



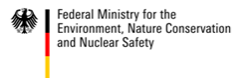
## **Programa de Fomento de Capacidades en Desarrollo Bajo en Emisiones (LECB)**

### **Costa Rica**

## **Bases para un Mapa de Ruta para Tecnologías Bajas en Emisiones en el Transporte Público**

**Realizado por Francisco Sancho**

**Febrero 2014**





Esta propuesta para un mapa de ruta busca guiar la política de impulso de tecnologías y fuentes limpias y bajas emisiones en el transporte público. El MINAE con apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha venido explorando medidas para el impulso de medidas bajas en emisiones para el sector transporte. Bajo el *Proyecto Apoyo a la Preparación de Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones y Adaptación al Cambio Climático*, el MINAE con el auspicio del PNUD desarrolló el estudio *Rumbo a la Carbono Neutralidad en el Transporte Público de Costa Rica*, con el cual se analizaron diversas opciones tecnológicas bajas en emisiones para las flotas de buses y taxis del transporte público, con un análisis costo-beneficio y su potencial de abatimiento de gases de efecto invernadero.

Bajo el programa *Low Emission Capacity Building (LECB)*, nuevamente el PNUD está apoyando al MINAE y al MOPT para generar una visión integral y de largo plazo en forma de programas que combinen tecnologías convencionales de combustión interna, pero de alta eficiencia y bajas emisiones con la incorporación de tecnologías alternativas bajas o cero emisiones de GEI en el transporte público.

El transporte público presenta una gran oportunidad para que el país acelere la penetración de tecnologías de alta eficiencia y bajas en emisiones, así como fuentes alternativas a los combustibles fósiles, ya que las obligaciones contractuales de los operarios del servicio público, ofrecen al Estado la posibilidad de establecer incentivos y regulaciones sobre los derechos a la explotación de las concesiones y permisos para la prestación del público de transporte.

Sin embargo, este mapa de ruta se fundamentará en las tendencias que se esperan de las diversas tecnologías convencionales de combustión interna (gasolina y diesel), y las tecnologías y fuentes alternativas para un transporte sostenible. Con base a esta tendencias se propiciarán medidas para crear la infraestructura, la logística de servicio, las capacidades institucionales y los esquemas de financiamiento -entre otros- para la adopción gradual de tecnologías limpias. De esta manera la sustitución a estas tecnologías amigables con el ambiente no reñirán con la competitividad del sector, y más bien busca que la mayor sostenibilidad ambiental vaya de la mano con mayor sostenibilidad económica para el operador del transporte público, el cual podrá beneficiarse de una estrategia de largo plazo que le reportaría mejores resultados costo-beneficio.





## Contenidos

<b>1 Situación Actual</b> .....	<b>6</b>
1.1 Tecnología y Combustibles en el Transporte .....	6
1.2 Financiamiento a tecnologías limpias y de bajas emisiones.....	11
1.3 Reversión Tecnológica o Chatarrización.....	14
1.4 Situación de la flota del Transporte Público .....	17
1.5 Métrica y retos para el monitoreo, el reporte y la verificación (MRV) .....	21
<b>2 Normas internacionales de emisiones vehiculares</b> .....	<b>23</b>
2.1 Normas EPA para vehículos de diesel y gasolina.....	23
2.2 Normas EPA para Vehículos de Bajas Emisiones .....	24
2.3 Normas Euro .....	26
2.4 Experiencia en Latinoamérica.....	27
<b>3 Mapa de Ruta para Incorporación de Tecnologías y Fuentes Bajas en Emisiones en el Transporte Público</b> .....	<b>29</b>
3.1 Concepto y alcance de un mapa de ruta .....	29
3.2 Medidas de política del MINAE y entorno habilitante .....	29
<b>4 Acciones para el desarrollo bajo en emisiones de GEI de la flota de vehículos gasolina y diesel en el transporte público</b> .....	<b>33</b>
4.1 Objetivo General.....	33
4.2 Acciones prioritarias.....	33
4.2.1 Calendarización de incorporación de Estándares Internacionales.....	33
4.2.2 Adopción de estándares para la importación de vehículos nuevos. ....	36
4.2.3 Normas consumo combustible y para emisiones.....	36
4.2.4 Antigüedad máxima de la flota del servicio público especial .....	38
4.2.5 Plan para el mejoramiento de la calidad de los combustibles .....	38
4.2.6 Establecimiento de Normas para etiquetado técnico.....	39
4.2.7 Normas para ensayos en eficiencia energética y emisiones .....	40
4.2.8 Programa de Conducción y Mantenimiento Eficiente.....	40
<b>5 Introducción de tecnologías y fuentes alternativas en el transporte público. ....</b>	<b>41</b>
5.1 Objetivo.....	41
5.2 Acciones prioritarias: .....	41
5.2.1 Programa de normativa técnica .....	41
5.2.2 Adopción de Estándares Internacionales sobre emisiones .....	42
5.2.3 Programa de talleres mecánicos en tecnología limpia.....	42
5.2.4 Política sobre gas natural.....	43
5.2.5 Uso de biocombustibles en transporte público.....	43
5.2.6 Etiquetar vehículos con excepción de la aplicación de la restricción vehicular.....	44





5.2.7	Establecimiento de Normas para etiquetado técnico.....	44
5.2.8	Normas para ensayos en eficiencia energética y emisiones.....	45
5.2.9	Revisión de modelos tarifarios.....	45
5.2.10	Preferencia en carriles exclusivos.....	45
<b>6</b>	<b>Financiamiento al Transporte Público.....</b>	<b>47</b>
6.1	Objetivo General.....	47
6.2	Acciones prioritarias.....	47
6.2.1	Líneas de financiamiento especiales.....	47
6.2.2	Incentivos para vehículos con bajas emisiones de gases contaminantes.....	48
6.2.3	Avales del Sistema de Banca de Desarrollo.....	49
6.2.4	Sustitución de permisos por concesiones de transporte público.....	50
6.2.5	Desarrollo empresarial de operarios del transporte público.....	50
6.2.6	Financiamiento del Mercado de Carbono.....	51
<b>7</b>	<b>Reversión tecnológica o chatarrización.....</b>	<b>54</b>
7.1	Objetivo General.....	54
7.2	Acciones prioritarias.....	54
7.2.1	Establecimiento de un programa nacional de chatarrización.....	54
7.2.2	Regulación del programa nacional de desmantelamiento y chatarreo.....	55
7.2.3	Autorización de empresas para el chatarreo de vehículos.....	56
7.2.4	Guía técnica para el proceso de manejo de materiales contaminantes y desechos con manejo especial.....	56
7.2.5	Creación de inspectores para verificación y control de la chatarrización.....	56
7.2.6	Regulación para el levantamiento de cobro de marchamos.....	57
7.2.7	Analizar restricciones a la comercialización de vehículos.....	57
7.2.8	Regulación para desinscripción de vehículos.....	57
7.2.9	Promoción de la actividades de chatarrización.....	57
7.2.10	Incentivos de financiamiento bancario.....	58
<b>8</b>	<b>Métrica.....</b>	<b>60</b>
8.1	Objetivo General.....	60
8.2	Acciones prioritarias:.....	60
8.2.1	Fortalecimiento del sistema métrica.....	60
<b>9</b>	<b>Proceso Consultivo y Divulgación.....</b>	<b>61</b>
9.1	Identificación de actores.....	61
9.2	Expertos.....	66
<b>10</b>	<b>Cronograma.....</b>	<b>68</b>
<b>11</b>	<b>Presupuesto estimado.....</b>	<b>69</b>





## Índice de Ilustraciones

Figura 1. Sector transporte: Evolución del Parque Vehicular por Tecnología .....	7
Figura 2. Distribución Flota Vehicular Gasolina 2012 .....	18
Figura 3. Distribución Flota Vehicular Diesel, 2012 .....	18
Figura 4. Distribución Flota Taxis por tipo de combustible para el 2011 .....	19
Figura 5. Transición hacia tecnologías limpias y bajas en emisiones en transporte público .....	30
Figura 6. Políticas dentro del ámbito del MINAE .....	31
Figura 7. Políticas requeridas para entorno habilitante .....	32
Figura 8. Medidas de Política del MINAE y Creación de Ambiente Habilitante .....	32
Figura 9. Esquema de Operación de Sistema de Chatarreo .....	55

## Índice de Tablas

Tabla 1. Análisis de Antigüedad Buses Servicio Regular .....	20
Tabla 2. Análisis de Antigüedad Taxis .....	20
Tabla 3. Límites de emisiones para vehículos livianos en el estándares .....	23
Tabla 4. EPA Estándares de Emisiones para Vehículos Pesados .....	24
Tabla 5. Vehículos Pesados de Combustible Limpio .....	24
Tabla 6. Límites de emisiones para vehículos livianos en el estándares NLEV .....	25
Tabla 7. Límites de emisiones para vehículos livianos en el estándares CFV .....	25
Tabla 8. EPA: Normas de emisiones Clean Fuel Fleet (CFF) Emission Standard .....	26
Tabla 9. Normas Euro: Emisiones máximas para vehículos pesados Diesel .....	27
Tabla 10. México: Normas para emisiones .....	28
Tabla 11. Chile: Normas para emisiones .....	28
Tabla 12. Requerimientos de composición de la flota vehicular con estándares .....	34
Tabla 13. Distancia recorrida por consumo de combustible .....	37
Tabla 14. Japón: Rendimientos promedio para vehículos livianos .....	37
Tabla 15. Japón: Eficiencia de combustibles para buses .....	37
Tabla 16. EEUU: Normas sobre emisiones de 2012- 2016 .....	38
Tabla 17. EEUU: Cronograma .....	68
Tabla 18. EEUU: Resumen Presupuesto por Área de Trabajo .....	69
Tabla 19. EEUU: Resumen Presupuesto por Categoría del Producto .....	69
Tabla 20. EEUU: Presupuesto por actividad y área de trabajo .....	70
Tabla 21. EEUU: Presupuesto por actividad y categoría del producto .....	73





## 1 Situación Actual

### 1.1 Tecnología y Combustibles en el Transporte

Si bien el MINAE no realizó un análisis específico para la evolución de las tecnologías vehiculares de transporte público y el uso de fuentes alternativas en este sector, el análisis de tendencias que ha venido haciendo la Dirección Sectorial de Energía (DSE) y está contenido en el Plan Nacional de Energía (PNE) 2012-2032, que El MINAE presentó en el año 2009, permiten delinear la composición esperada de tecnología y fuentes alternativas que el país puede esperar para el futuro.

#### Parque vehicular actual

En la actualidad el transporte tiene una alta dependencia en derivados de petróleo, debido especialmente a un fuerte incremento en el parque automotor de gasolina y diesel, que alcanzan conjuntamente 99,5% del consumo de combustibles fósiles, con una participación del gas licuado de petróleo (GLP) de solo medio punto porcentual (0,5%). Los autos eléctricos e híbridos tienen una participación marginal, ya que de acuerdo con las estadísticas de la DSE, de un parque de 1,3 millones de unidades, poco más de 2.700 son vehículos eléctricos, de los cuales solo unos 250 son automóviles, y el resto corresponde a motocicletas, cuadraciclos, bicicletas y vehículos de golf.

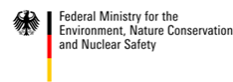
Si bien no hay datos específicos para el transporte público, en este estudio y en el estudio del PNUD Rumbo a la Carbono Neutralidad en el Transporte Público de Costa Rica<sup>1</sup>, se ha constatado que la flota autobusera y de taxis sigue esta flota vehicular nacional, con una concentración del más del 99% en vehículos de diesel y gasolina.

#### Proyecciones futuras

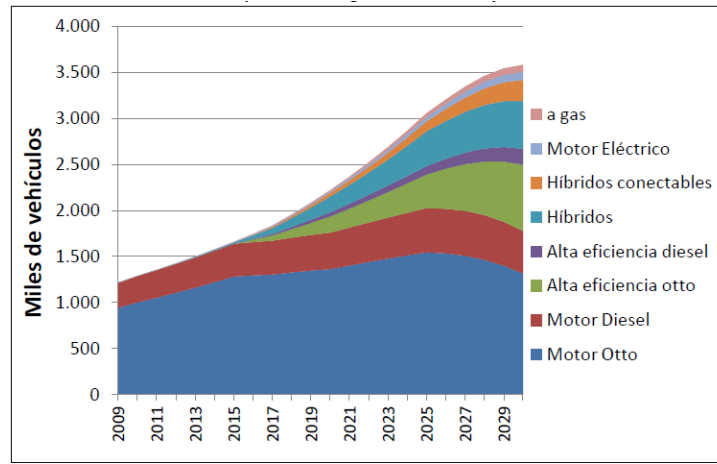
El siguiente gráfico muestra los resultados de las proyección contenidas en el PNE 2012-2030, en donde se observa que las tecnologías convencionales de combustión fósil (motor Otto, motor diesel) para el 2030 todavía representarán cerca del 50% de la flota vehicular del país. Las tecnologías gasolina y diesel de alta eficiencia representarían cerca de una cuarta parte de la flota, mientras que la otra cuarta parte serían la combinación de eléctricos, gas e híbridos de ambos con combustible fósil.

---

<sup>1</sup> Estudio auspiciado por el Proyecto Apoyo a la Preparación de Estrategias de Desarrollo Bajo en



**Figura 1. Sector transporte: Evolución del Parque Vehicular por Tecnología**



*Fuente: Dirección Sectorial de Energía*

En el escenario hasta el 2030, el Plan Nacional de Energía plantea que con la adecuada estrategia basada en incentivos y regulaciones, el país podría introducir tecnologías como vehículos eléctricos, híbridos-eléctricos convencionales, híbridos-eléctricos conectables, vehículos convencionales de alta eficiencia y vehículos a gas. Los vehículos convencionales de alta eficiencia. En el escenario futuro, los vehículos de alta eficiencia (gasolina o diesel) llegar a ser el 50% del total de ventas al 2030, mientras que los vehículos a gas podrían llegar al 5%, iniciando todos de manera gradual en el 2015. Para las otras tecnologías las penetraciones se han variado por parte de la DSE dependiendo de las posibilidades analizadas por la Organización Internacional de Energía.

### Gas Natural

Se ponen en el escenario también analiza también el uso del gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural a partir del 2015, el cual irá sustituyendo la GLP en la flota de transporte público con tecnologías de gas. Sin embargo, para el uso del gas natural se requiere que el país desarrolle la infraestructura para su importación y distribución de gas natural, que implica almacenamiento en estaciones satélite en la meseta central y estaciones de servicio para autos, buses y camiones. El uso de gas natural depende del desarrollo global del mercado, con su uso para generación eléctrica y uso en procesos industriales, lo que implicará las inversiones necesarias para el uso del gas natural en generación de energía térmica, las cuales recaerían en el ICE, y las inversiones que recaerían en la industria. A este mercado global es donde se añade el uso del gas natural en el transporte.





RECOPE estimó que la refinería para gas natural tendría un costo de \$200 millones, y ha trabajado en dos escenarios: el primero ligó su desarrollo a la inversión por \$900 millones de la nueva refinería financiada por China, pero la consiguiente suspensión del proyecto genera incertidumbre sobre los planes de contar con infraestructura para el mercado de gas natural, en este escenario. El otro escenario es un desarrollo de la infraestructura para gas natural totalmente independiente de la modernización de la refinería financiada eventualmente por China. En cualquiera de los dos escenarios se requiere que el ICE decida sobre el uso del gas en la generación térmica, lo cual ha topado con cuestionamientos en esa institución, por cuanto tienen el mandato del Plan Nacional de Desarrollo de bajar la generación térmica a un 5% de la generación eléctrica, además, el compromiso con RECOPE implicaría generación térmica incluso en época lluviosa, cuando generalmente la generación a filo de agua permite que no se usen fuentes térmica. Para RECOPE es necesario una demanda más constante a través del año.

## Biocombustibles

Otras fuentes alternativas son los biocombustibles, con mezclas de 8% de etanol en las gasolinas a partir del 2014 y 5% de biodiesel en diesel desde el 2017. El Decreto N° 35091-MAG-MINAET, constituye el Reglamento de Biocombustibles, publicado en el año 2009, y sienta las bases institucionales para que MINAET y el MAG realicen las actividades para promover, organizar, implementar, asegurar y fiscalizar el desarrollo y seguimiento del Programa Nacional de Biocombustibles, en todo lo referente a su cadena de valor (producción, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización mayorista y al detalle). RECOPE es el responsable de la mezcla de combustibles fósiles con biocombustibles, de conformidad con lo dispuesto en esa normativa vigente.

A diferencia de la común argumentación de que los biocombustibles amenazan el uso de tierra cultivable, por lo que implican un riesgo para la seguridad o los precios de los alimentos, los resultados que se encuentran indican que el uso de área sembrada no constituye dicha amenaza. De acuerdo al PNE 2012-2030, el etanol se obtendría de caña de azúcar y el sector azucarero presenta el potencial necesario, la estructura organizativa, la infraestructura necesaria, el marco legal que permite la mezcla, la capacidad productiva y los estudios realizados con proyectos pilotos ejecutados por RECOPE. Según las estimaciones de la Comisión Nacional de Biocombustibles, la demanda de alcohol para un programa de alcance nacional requeriría entre el 5% y 9 % de la tierra potencial para el cultivo de caña, lo que no implica una desviación del uso de la caña de azúcar para consumo humano. Respecto al biodiesel se plantea iniciar la producción de biodiesel a partir de palma africana, para una segunda fase usando productos como la Jatropha o la







higuerilla, y una tercera fase como la producción a partir de algas. La producción de biodiesel requeriría entre un 1% y un 2% de la tierra con potencial para cultivo de palma africana.

### **Un futuro con combustibles convencionales y fuentes alternativas**

Estos resultados indican que la política de transporte público sostenible debe basar los incentivos y regulaciones partiendo que las tendencias muestran que las tecnologías basados en diesel y gasolina seguirán predominando el parque vehicular en el futuro. De esta manera un primer frente de acciones deberá ser la promoción de tecnologías combustión interna más eficientes y con estrictas normas de emisiones, y la incorporación de las tecnologías y fuentes alternativas deberán hacer énfasis en la remoción de barreras, el desarrollo de un mercado más allá de lo que representa el sector transporte y el subsector de transporte público y con desarrollo de la logística de servicio, la infraestructura, la normativa técnica, las posibilidades de financiamiento y el conjunto de incentivos y regulaciones que incorporen más a la alternativas sostenibles.

### **Estándares internacionales, etiquetado y ensayos de especificaciones vehiculares**

La Dirección Sectorial de Energía (DSE) ha venido puntualizando que el país carece de regulación o normativa que especifique límites o requerimientos en emisiones vehiculares o consumo de combustibles<sup>2</sup>, lo que ha hecho que la adopción de estándares internacionales como las normas EURO o EPA no siga un patrón definido y más está dependiendo de las condiciones del mercado, lo cual por aspectos de costo y beneficio son más atractivos para los transportistas las escalas de estas normas menos exigentes ambientalmente.

Igualmente, no se tienen normas sobre etiquetado de estas especificaciones técnicas sobre consumo o emisiones de vehículos, que permita a los compradores hacer una comparación y compra mejor informada con contenido estándar en las etiquetas informativas sobre los vehículos. En el mismo orden se encuentra la falta de normas sobre ensayos para comprobar las especificaciones de los vehículos que ingresan al país, mediante talleres especializados que midan aspectos como consumo de combustibles y

---

<sup>2</sup> DSE, Identificación y valoración de instrumentos promocionales para la eficiencia energética del parque automotriz en Costa Rica, 2008.





emisiones. En este ámbito la DSE ha venido explorando alguna normativa sobre consumo de combustibles, etiquetado y ensayos<sup>3</sup>.

### **Estándares para nuevas tecnologías**

Por otra parte el país no ha establecido ni tiene un programa definido para establecer los estándares que deberán seguir las nuevas tecnologías o las fuentes bajas en emisiones. Por ejemplo, se carece de especificaciones técnicas de la infraestructura para vehículos eléctricos, lo que en caso de que existiera se podrían enviar señales claras de inversión al sector privado y entidades relacionadas. Igualmente, aspectos como conversiones para uso del gas LPG de vehículos convencionales, lo que produce en muchos casos experiencias poco satisfactorias para los transportistas por la baja calidad de las conversiones y el mantenimiento de los vehículos en los que se realizan. En ese sentido se tendría que avanzar sobre requerimientos para los talleres que colaborar con la adopción de tecnologías o fuentes alternativas y prever procesos acreditados. Carencia de estas especificaciones también se encuentra en áreas como producción, distribución o venta de biocombustibles.

### **Tarifas**

Las estructuras de costos que maneja la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) contemplan la reposición de los activos y equipos para la prestación del servicio público, lo que incluye las unidades vehiculares. En este sentido, en principio la sustitución de las unidades por vehículos modernos y de tecnologías limpias es posible de financiar con la actual estructura tarifaria de la ARESEP, lo que implica que los operadores del servicios público deben hacer una gestión adecuada de sus recursos para contar con las posibilidades de reposición de estos activos.

No obstante, la consulta con operadores en este estudio ha señalado que algunos rubros de costo que usa la ARESEP no corresponden con los costos reales que se encuentran en el mercado, lo que requiere ser analizado para ver si el sistema tarifario propicia un buen mantenimiento y permite una reposición real de las unidades.

En el estudio de PNUD Rumbo a la Carbono Neutralidad en el Transporte Publico de Costa Rica, antes citado, encontró que las tecnologías analizadas que presentaron un beneficio económico neto positivo sin necesidad de que fuera modificada la estructura tarifaria, sin embargo, una internalización del costo ambiental requiere un análisis de sus

---

<sup>3</sup> Esta labor la DSE la ha venido desarrollando con el apoyo del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)





impacto en tarifas, de tal manera que pueda financiarse y reconocerse las inversiones que mejoren las condiciones del ambiente. Esto implicaría el análisis con la ARESEP y un estudio paralelo de mercado en coordinación con las organizaciones de transportistas para lograr una confirmación del modelo tarifario como mecanismo de adquisición y mantenimiento de una flota moderna

## 1.2 Financiamiento a tecnologías limpias y de bajas emisiones.

El financiamiento se convierte en uno de los mecanismos con los que los operarios del transporte público podrían enfrentar la barrera económica en que se constituye el alto costo de las unidades nuevas de buses y taxis, en los que las tecnologías más limpias implican la necesidad de unidades más modernas y de mayor costo.

Es importante comprender que el sector de transportistas públicos es un sector diverso, en el cual sus segmentos tienen un acceso diferenciado al financiamiento. Por un lado está el subsector relacionado con el transporte regular de autobuses, el cual cuenta con algunas grandes y medianas empresas, en donde la organización empresarial es generalmente mayor y las prácticas administrativas y financieras permiten que estas empresas tengan un perfil crediticio favorable. En el subsector autobusero también se tienen empresas pequeñas, cuyas concesiones representan rutas con pocas unidades de transporte, en donde las prácticas administrativas y financieras pueden ser más limitadas y así las posibilidades que el acceso de crédito esté igualmente limitado.

Otro universo está representado por los taxistas, en donde las concesiones son individuales, y a menos de que se organicen en gremios como cooperativas o sindicatos, muchos taxistas operan administrativa y financieramente de manera aislada, con prácticas en estos ámbitos muy artesanales, sino es que omisas del todo. Así que para los taxistas que se organizan en cooperativas o que laboran independientemente, pero que llevan una organización empresarial adecuada, las posibilidades de financiamiento son mayores.

### Historial financiero

Como cualquier sujeto, un empresario del transporte público se ve muy limitado en el acceso al crédito si el historial financiero está afectado por altos niveles de deuda, o por falta de atención de deudas en el pasado, lo cual queda registrado en la Superintendencia de Entidades Financieras (SUGEF), en el Centro de Información Crediticia, que reúne este historial de las entidades que regula, o en otros tipos de registros independientes, como con la empresa Cero Riesgo o la empresa Datum, que lleva registros de deudas en entidades financieras y en almacenes y tiendas con sistemas de crédito, lo cual constituye





un historial crediticio de cualquier individuo que el chequeado por las entidades financieras al momento de revisar las posibilidades de conceder un crédito.

En las entrevistas con bancos del estado, se encontró que en el sector de taxis es alto el porcentaje de peticiones de crédito que se rechazan por un mal historial financiero para el transportista, con lo que para un sector como el de taxistas las posibilidades de financiamiento son más difíciles por las dificultades de mostrar un historial financiero. Esta es una limitante que puede afectar con mayor posibilidades a los pequeños empresarios, sean buses o taxis, y a aquellos con precaria organización empresarial de ambos subsectores, ya que son factores que hacen probable la mala atención de sus deudas. En el sector autobusero el tema de financiamiento mejora para las empresas más grandes y fuertes, y porque el historial financiero puede ser mejor en tanto sean empresas con sistema de contabilidad sólido.

### **Capacidad de pago**

Para demostrar capacidad de pago el transportista debe suministrar registros de ingresos y de gastos, que comprueben este flujo de caja, lo cual es más difícil de demostrar cuando se lleva una contabilidad inadecuada, o puede estar alterada por motivos fiscales, que pueden propiciar que el transportista desee mostrar pocas utilidades para reducir sus obligaciones con el pago del impuesto sobre la renta.

El registro de alto nivel de endeudamiento, que puede ser captado por la entidad bancaria en los registros del Centro de Información Crediticia, Cero Riesgo o Datum, entre otros, hace que determinen que un sujeto tiene poca capacidad de pago y si los registros de ingresos no son respaldados por un sistema contable confiable o mantenido por un contador autorizado, es difícil para el transportista, en muchos casos, demostrar los ingresos suficientes para enfrenar un alto nivel de endeudamiento.

Igualmente, la consulta a entidades bancarias indican que en el subsector de taxistas la experiencia es que son muchos los transportistas con falta de capacidad de pago, dado a que e oficio se lleva con malas prácticas contables. Esto también es aplicable a pequeños concesionarios de autobuses. Otras características del giro del negocio de taxista hacen que muchas veces tienen uno o más choferes quienes le generan un cuota fija de pago, quedando los ingresos variables para el chofer, lo cual distorsiona los registro reales de ingresos reales de la actividad y su capacidad de pago.





## Prima bancaria

Una importante barrera es que en la mayoría de los casos el financiamiento ofrecido por los bancos para el sector es para el 80% del valor del vehículo, lo que implica que el transportista debe aportar una prima bancaria por el 20% de ese valor. Esto implica que el taxista o autobusero debe generar una capacidad de ahorro para tener esta contrapartida del costo del vehículo, lo cual se constituye una barrera importante, en el tanto para el sector la generación de ahorro para renovación de equipo sea una práctica difícil de mantener.

En este sentido, cuanto menor sea la organización empresarial del transportista, con poco desarrollo administrativo y financiero, le resulta al transportista enfrentar los gastos habituales de salarios, radios, mantenimiento y otros, y a la vez generar capacidad de ahorro para enfrentar la inversión que implica la prima bancaria.

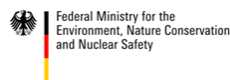
En algunos casos, cuando el préstamo lo tramitan con acuerdos con organizaciones gremiales, las condiciones de financiamiento permiten lograr acuerdos que financian el 100% del valor del vehículo, lo cual disminuye el costo de inversión inicial que debe enfrentar el transportista a la hora de adquisición del vehículo, pero que puede repercutir en el monto de la cuota que termina siendo más alta bajo estas condiciones.

En las consultas con las entidades bancarias se tiene que el financiamiento del 100% del costo del vehículo no es lo generalmente aplicado, sino con algunas excepciones.

## Garantías

Generalmente, la compra de un automóvil sirve para que un transportista use la unidad comprada como garantía prendaria en respaldo del crédito. Para un comprador de automóvil independiente, generalmente el automóvil se usa como garantía en un 100% del crédito, sin embargo, para los taxistas, esta garantía sólo se le acepta como un 50% de la garantía, ya que el historial de impago y el alto índice de accidentalidad de estos transportistas, unido al deterioro marcado de la mayoría de los vehículos destinados para este uso, hacen que las unidades vehiculares solo se usen parcialmente como respaldo.

Como una forma de facilitar la consecución de garantías, el Sistema de Banca para Desarrollo, por medio de su fondo de garantías y avales, ha provisto de un sistema de co-garantía por el 50% del crédito para vehículos nuevos utilizados para la renovación de concesión de taxis. Este mecanismo se detallará más adelante.





Es importante reconocer el trato diferenciado si la unidad de transporte público se utiliza con una concesión o con un permiso para proporcionar el servicio público. La condición de concesión permite utilizarla como parte de la garantía exigida por los bancos, pero que en el caso de los operarios que lo que tienen es un permiso, en lugar de una concesión, la garantía debe provenir de posesiones personales como propiedades propias.

Para el sector autobusero también en este sector aplican las dificultades si se tiene un permiso de operación en lugar de una concesión, teniendo la empresa que recurrir a garantía con propiedades personales o predios de parqueo que pertenezcan a la compañía.

### **Costo del seguro**

Una dificultad que tienen los transportistas es el costo del seguro sobre el vehículo, ya que las entidades bancarias generalmente solicitan todas las coberturas, lo que encarece el monto de a cuota mensual de manera apreciable. Algunas entidades lo que han buscado es que se flexibiliza las coberturas exigidas y se facilita para que sean adquiridas mediante las organizaciones gremiales a las que los transportistas pertenecen, lo que les permite un seguro colectivo más barato.

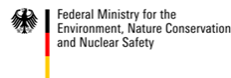
Se logró corroborar que la competencia de seguros en el país ha venido a diversificar las opciones para estos seguros y bajar su costo, pero sigue siendo un monto apreciable de la cuota mensual para el pago del vehículo, lo que hace necesario que los transportistas recurran más a gestionarlos con las organizaciones gremiales.

### **Propiedad de la concesión**

Una práctica al margen de la Ley que tiene el sector transportista es que la concesión o el permiso se alquila o vende a un tercero, el cual al recurrir a la entidad bancaria no tiene la titularidad de la concesión o del permiso, ya que no es transferible, por lo que la entidad bancaria no puede conceder el financiamiento debido a este problema de propiedad que no termina por ser regulado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

## **1.3 Reversión Tecnológica o Chatarrización.**

Un programa de reversión tecnológica o chatarrización de las unidades de transporte público que son sustituidas por tecnologías bajas en emisiones o tecnologías limpias, es un elemento crucial en el mecanismo de remover barreras para renovar, modernizar y hacer más limpia la flota de transporte público en el país.





## **Dinámica de la sustitución de las unidades**

Un punto de partida es comprender la dinámica que sigue la sustitución de unidades de transporte en la actualidad. La ley en taxis y en autobuses establece que los vehículos de transporte público bajo modalidad de servicio regular no deben de tener más de 15 años.

En las entrevistas con los operadores se encuentran que la realidad es que en algunas rutas lo recomendable es realizar la renovación alrededor de los 7 años, ya que al llegar a esa antigüedad, las unidades comienzan a demandar un mantenimiento y presentar un consumo de combustible que hace que adquirir una unidad nueva tenga un beneficio neto positivo. Sin embargo, esta realidad no aplica para todas las rutas, ya que existe sectores, por ejemplo en zonas rurales, en las que el flujo de pasajeros y los costos que deben mantener los operarios, hace que si bien el cambio por unidades nuevas es recomendable, simplemente no es posible de financiar. Estas otras rutas se constituyen entonces en mercados naturales para las unidades usadas que son cambiadas antes de los 15 años de antigüedad, trasladando el problema de costo de mantenimiento alto y el problema ambiental a estas zonas del país.

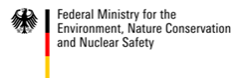
Por otra parte, la regulación más laxa sobre la antigüedad máxima de los autobuses en los servicios especiales de transporte público, que es de 20 años, hace que se constituyan en un mercado para unidades del servicio regular de transporte que incluso supere la antigüedad de los 15 años. Los buses que salen entonces del servicio público regular termina en servicios especiales con lo que no hay una real sustitución de las unidades y una modernización de la flota.

En este sentido el CTP debe fortalecer el control sobre los servicios especiales y los requisitos de operación. Por su parte, al MOPT le compete el control sobre la operación de servicio público ilegal, que se convierte en un mercado para unidades antiguas y en mal estado.

Las unidades de autobuses mayores del 15 también se están exportando a otros países de Centroamérica, donde la regulaciones son aún más permisivas, sin embargo, no se presenta como un mercado muy dinámico que permita liberarse del parque de buses usados que superar la antigüedad permitida para el servicio regular de transporte.

## **Mercado para la chatarrización**

En otros casos algunos buses se han vendido a chatarreros, los cuales se presentan ante los operadores, pero de una manera informal, adquiriendo sólo algunas unidades. Los autobuseros no tiene trazabilidad de uso de estas unidades que en principio son para chatarra y repuesto, pero no se verifica si las unidades terminan transformadas o







reparadas.

En el caso de los taxis la comercialización de las unidades que salen de funcionamiento es más fácil, ya que esas unidades terminan siendo usadas como vehículos particulares o lo que sucede frecuentemente como parte de los taxis ilegales del país, los que presentan una flota sumamente deteriorada a simple vista.

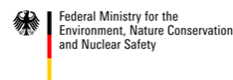
La chatarrización de estas unidades tiene mayores barreras, ya que los taxis están muy devaluados como para ser aprovechados como repuestos, por lo que su valor es mayormente por su peso en chatarra. Así que la alternativa de venderlos a quien busque un vehículo barato es más rentable para el taxista que venderlo como chatarra y repuestos.

Las consultas con las empresas de repuestos usados permite corroborar que la comercialización de repuestos de segunda mano ha venido en decrecimiento con los años, especialmente porque las unidades modernas en muchos casos no admiten el uso de repuestos viejos, sin embargo, es un fenómeno acompañado del costo de desmantelar y recuperar los repuestos.

Algunas empresas sí se dedican a vender los repuestos usados mediante el desmantelamiento de unidades de donde obtienen repuestos usados, venden parte como chatarra y el resto lo disponen como basura. Sin embargo, estas empresas no señalan tener un sistema de comprar con los autobuseros, lo que puede señalar falta de actividades de promoción para el encadenamiento productivo de estos sectores. Pero queda claro que la chatarrización no ha generado un mercado activo, pese a la generación de automóviles desde el servicio de transporte público y la existencia de empresas de chatarra y de reciclaje en el país. Esto indica que el programa de chatarrización debe vencer una serie de barreras que la actividad actualmente presenta.

### **Desinscripción de los vehículos**

Una de las importantes barreras para desinscribir un automóvil es que las deudas por los derechos de circulación se acumulan una vez el vehículo se deja de utilizar, lo que es un costo adicional para el operador. En este sentido debe operar una liberación de este tipos de deudas si el vehículo participa en el programa de chatarrización. Otra barrera que se relaciona con la dificultades para desinscribir un vehículo, es que se requiere asesoría legal para el trámite en el Registro de la Propiedad, lo cual genera un costo, que debería reducirse con procedimientos simplificados en lotes que pueden ser realizados por empresa como bancos o empresas de chatarreo. Por otro lado, para participar en un programa de chatarrización, el operador debe tener levantadas la deudas sobre derechos de circulación y cualquier afectación que tenga el vehículo por multas o acciones legales





o prendas (garantías prendarias). Esto hace que el empresario deba tener estas condiciones plenamente ordenadas para aspirar a participar en el programa. Lo que queda claro es que la desinscripción del vehículo es un requisito para asegurar que se retirará definitivamente de la flota de circulación.

### **Regular la venta de vehículos de transporte público**

Una importante barrera económica se relaciona con que la venta de una unidad sustituida tiene mayor precio para uso particular o transporte público (legal o ilegal) que como chatarra. De esta manera para el operador el valor de salvamento de la unidad es percibido como mayor al que se puede ofrecer para chatarrización.

Esta barrera económica se ha enfrentado con diversos esquemas. Por ejemplo, en Chile, Perú y México hay fondos en donde el operador recibe un subsidio si participa en el programa de chatarrización. Este esquema de pago por parte del Estado se ve poco factible en el caso de Costa Rica, ya que las condiciones fiscales hace que los programas con alto costo fiscal sean insostenibles.

Otros esquemas como en Ecuador, España, Perú y el mismo México acompañan el programa de chatarrización con incentivos como la preferencia en los procesos de renovación de concesión o en la liberación de deudas fiscales. Este último punto es relevante en el caso de Costa Rica y posible de ser aplicado.

Podría ser necesaria una regulación especial en la que los operaciones beneficiados con la concesión para la prestación de servicios público de transporte, tenga la obligación de poner el vehículo en el programa de chatarrización una vez sustituya la unidad. Esto tendría que ser acompañado de una revisión de la tarifa que contemple que el operario no va a depender de que el vehículo tiene un valor de rescate en el modelo tarifario, que lo obligue a buscar la venta de ese vehículo al dejarlo de usar en el transporte público.

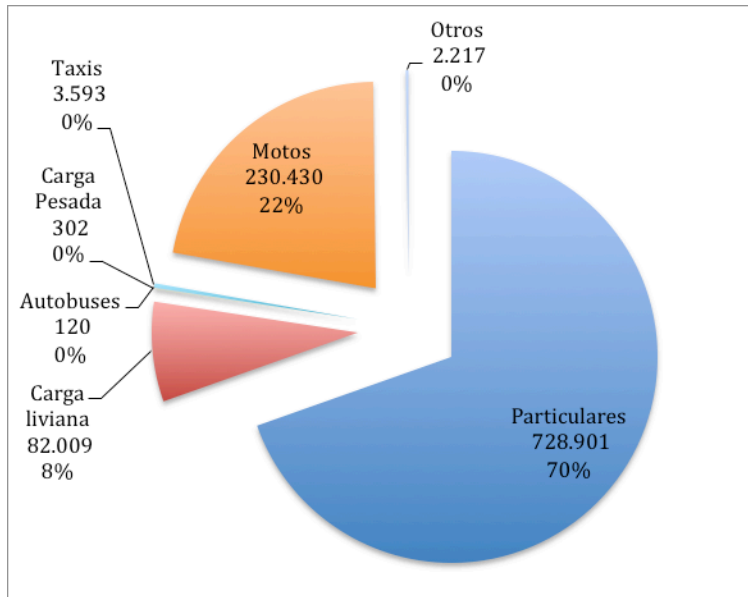
### **1.4 Situación de la flota del Transporte Público**

Los siguientes gráficos muestran la composición de la flota vehicular, separando la flota de gasolina de la que utiliza diesel como combustible.

Como puede verse, en el caso de la flota de gasolina tanto los taxis como lo buses no alcanzan un 1% de total de la flota.



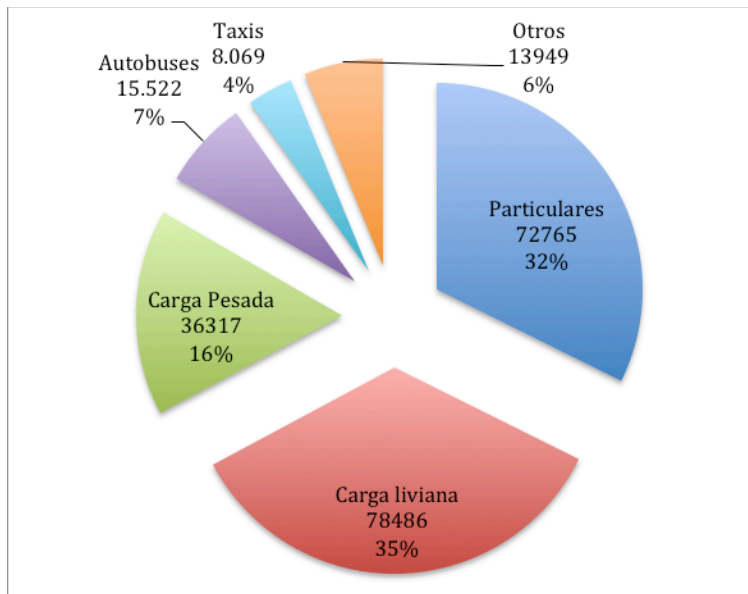
**Figura 2. Distribución Flota Vehicular Gasolina 2012**



Fuente: DSE

Mientras tanto, en el caso del diesel, los taxis representan el 4% de la flota y los buses un 7%.

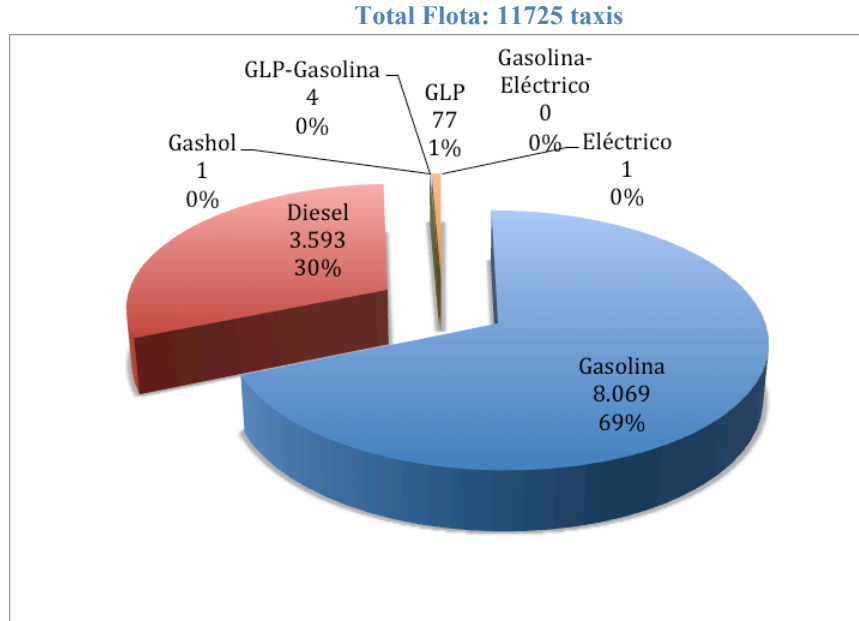
**Figura 3. Distribución Flota Vehicular Diesel, 2012**



Fuente: DSE

## La Flota de buses se alimenta

**Figura 4. Distribución Flota Taxis por tipo de combustible para el 2011**



Fuente: DSE con cifras del INS

## Análisis de Antigüedad Servicio Público

Con la colaboración de la Dirección Sectorial de Energía y el proyecto LECB de PNUD se hace una análisis del cambio por límite máximo de antigüedad.

Datos son suministrados por el CTP de acuerdo a sus registros del servicio público de transporte regular.

Resultados indican que para el 2021 se tendrá que sustituir el 50% de la flota regular por alcanzar el límite máximo de antigüedad.

Para el 2028 se cambia el 92% de la flota y para el 2029, el 99%.

En el caso de los taxis un 50% de la requiere renovación inmediata, mientras que para el 2019 sería un 75% de la flota.

**Tabla 1. Análisis de Antigüedad Buses Servicio Regular**

AÑO MODELO	CANTIDAD	ANTIGÜEDAD	SALIDA	PORCENTAJE	ACUMULADO
1998	52	16	Sale 2013	1,12%	
1999	149	15	Sale 2014	3,21%	3,21%
2000	282	14	Sale 2015	6,08%	9,29%
2001	317	13	Sale 2016	6,83%	16,12%
2002	339	12	Sale 2017	7,30%	23,42%
2003	384	11	Sale 2018	8,27%	31,70%
2004	224	10	Sale 2019	4,83%	36,52%
2005	345	9	Sale 2020	7,43%	43,96%
2006	298	8	Sale 2021	6,42%	50,38%
2007	495	7	Sale 2022	10,67%	61,04%
2008	395	6	Sale 2023	8,51%	69,55%
2009	315	5	Sale 2024	6,79%	76,34%
2010	102	4	Sale 2025	2,20%	78,54%
2011	384	3	Sale 2027	8,27%	86,81%
2012	221	2	Sale 2028	4,76%	91,58%

Fuente: CTP, datos 2014

**Tabla 2. Análisis de Antigüedad Taxis**

AÑO MODELO	CANTIDAD	ANTIGÜEDAD	SALIDA	PORCENTAJE	ACUMULADO
1999	5880	15 o más	Sale 2014	50%	50%
2000	853	14	Sale 2015	7%	58%
2001	703	13	Sale 2016	6%	64%
2002	641	12	Sale 2017	6%	69%
2003	282	11	Sale 2018	2%	72%
2004	360	10	Sale 2019	3%	75%
2005	640	9	Sale 2019	5%	80%
2006	735	8	Sale 2020	6%	87%
2007	566	7	Sale 2021	5%	92%
2008	567	6	Sale 2022	5%	96%
2009	423	5	Sale 2023	4%	100%

Fuente: DSE, con datos INS 2012



## 1.5 Métrica y retos para el monitoreo, el reporte y la verificación (MRV)

De acuerdo al inventario de gases de efecto invernadero del 2005, el sector energía constituye un 65% de las emisiones netas de dióxido de carbono del país, y de sus 5.688.600 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e emitidas, el transporte representa 3.861.100 toneladas, lo que equivale al 68% de las emisiones del sector energía y 44% de las emisiones totales del país.

El problema principal de las emisiones de gases de efecto invernadero en transporte proviene del uso de vehículo privado, con el 45% de esas emisiones y cuya flota ha seguido un crecimiento del 8% en los últimos años. Le sigue el transporte de carga con 35% de las emisiones (Flores, 2012). A pesar de que estos problemas no provienen del transporte público, con sólo el 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero, las acciones para un transporte público moderno y ágil en el área metropolitana pueden estimular un menor uso del vehículo privado y contener su crecimiento.

### Consumo global de combustibles y emisiones

De acuerdo a la DSE y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), el consumo total de combustibles por el sector transporte y sus emisiones, tienen una alta precisión debido a que su contabilidad es llevada directamente por RECOPE, el cual como único ente importador y de venta al por mayor de combustibles, registra las ventas orientadas para ser utilizadas por transporte público.

Estos registros en términos generales permiten conocer el consumo global y derivar de ello las emisiones correspondiente de ese consumo, sin embargo, no proveen detalle sobre el consumo de tipología vehicular o por sector de actividad.

### Consumo por tipo de flota vehicular

La DSE realiza una estimación del consumo y emisiones por flota vehicular a partir de Encuesta de Transporte del año 2004 y la Encuesta del recorrido medio anual de los vehículos en circulación en Costa Rica, que realiza para determinar con base a un muestreo de los diversos tipos de vehículos y combustibles y registran el consumo el cual es luego expandido a la flota nacional, mediante los registros de la composición de la flota que tiene registrada la DSE.

### Estimación de la flota vehicular

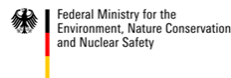




La DSE tiene una estimación de la flota vehicular existente en el país basada en el Estudio del Parque Automotriz que realizó en el año 2002 y en la Encuesta de Transporte que realizó en el 2004. A partir de la flota vehicular que se registró a partir de esos dos estudios, la DSE ha venido aplicando una actualización con las importaciones de vehículos desde el año 2005. Sin embargo, no existe un estudio de actualización que logre validar con otras fuentes que registran vehículos, como el Instituto Nacional de Seguros (INS), la empresa de Revisión Técnica Vehicular (RITEVE), el Registro Público y el Consejo de Transporte Público (CTP), si el parque vehicular es consistente entre las fuentes, y si las categorías en la flota tiene las mejores estimaciones.

### **Métrica y MRV**

Un importante reto para las políticas públicas en transporte y específicamente en lo que se enfoque el presente estudio, el transporte público, es que al buscarse medidas sectoriales, las mediciones del parque por intervenir (buses y taxis) no tienen una fuente validada con un metodologías consistente y comprobable, lo que da incertidumbre a estimaciones de la línea base de emisiones y los resultados por esperar de diversas medidas de intervención para mitigar esas emisiones. Asimismo, el monitoreo incorpora esa incertidumbre de las mediciones de la flota, en el tanto se base en parámetros afectados por las categorías de flota, dificultando las subsiguientes etapas de reporte y verificación.





## 2 Normas internacionales de emisiones vehiculares

En esta sección se ofrece una información general de las normas internacionales sobre emisiones y consumo de combustible que operan en Estados Unidos y Europa y que han sido referencia para algunas regulaciones en América Latina.

Posteriormente, en las acciones incluidas en el mapa de incorporación de tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones, se hace referencia de estar normas internacionales y sus parámetros.

### 2.1 Normas EPA para vehículos de diesel y gasolina

La EPA y la NHTSA han desarrollado un Programa Nacional de regulación armonizada para reducir las emisiones en los vehículos ligeros<sup>4</sup>, con las normas para los vehículos modelo 2012-2016 el 1 de abril de 2010 y las normas para modelos de los años 2017-2025 emitidas el 28 de agosto de 2012. La siguiente tabla muestra los límites de emisiones para autos livianos

**Tabla 3. Límites de emisiones para vehículos livianos en el estándares (80,000 kilómetros/5 años)**

Categoría	THC	NMHC	CO	NOx Diesel	NOx Gasolina	PM
Pasajeros	0,25	0,16	2,13	0,62	0,25	0,05
<1700 kg	-	0,16	2,13	0,62	0,25	0,05
Livianos <1700 Kg	-	0,20	2,75	-	0,43	0,05
Pesados <2610 Kg	0,48	-	2,75	-	0,43	-
Pesados >2610 Kg	0,57	-	3,13	-	0,69	-

Por su parte, los vehículos pesados<sup>5</sup> se definen como vehículos de peso bruto por encima de 8.500 libras y se dividen en tres clases:

- Motores diesel pesados-livianos: 8500 libras < LHDDE < 19500 libras
- Motores diesel pesados-medianos: 19500 libras ≤ MHDDE ≤ 33.000 libras
- Motores diesel pesado-pesados (incluye autobuses): HHDDE > 33000 libras

<sup>4</sup> Light-Duty Vehicle and Light-Duty Truck -- Tier 0, Tier 1, National Low Emission Vehicle (NLEV), and Clean Fuel Vehicle (CFV) Exhaust Emission Standards. <http://www.epa.gov/otaq/standards/light-duty/tiers0-1-ldstds.htm>

<sup>5</sup> <http://www.integer-research.com/legislation/north-america/#sthash.102HmKSa.dpuf>

Las emisiones de los vehículos pesados se aplica de acuerdo a la antigüedad del vehículo y la siguiente tabla ofrece los límites máximos de emisiones para el caso de autobuses<sup>6</sup>.

**Tabla 4. EPA Estándares de Emisiones para Vehículos Pesados (g/bhp·hr)<sup>7</sup>**

Año	HC	CO	NOx	NOx+ HC	PM
1988	1,3	15,5	10,7		0,6
1990	1,3	15,5	6		0,6
1991	1,3	15,5	5		0,25
1994	1,3	15,5	5		0,1
1998	1,3	15,5	4		0,1
2004		15,5		2.4	0,1
2010	0,14	15,5	0,2		0,0 1

Fuente: Elaboración propia con datos de la EPA

Para los camiones con tecnologías limpias la EPA ha emitido las normas Clean Fuel Vehicles (CFV)<sup>8</sup> la siguiente tabla muestra los límites de emisiones

**Tabla 5. Vehículos Pesados de Combustible Limpio (g/bhp·hr)**

Categoría	CO	NMHC+NOx	PM	HCHO
LEV		3,8		
ILEV	14,4	2,5		0,05
ULEV	7,2	2,5	0,05	0,025
ZEV	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con datos de la EPA

## 2.2 Normas EPA para Vehículos de Bajas Emisiones

Los estándares para vehículos livianos con bajas emisiones de GEI por parte de la EPA se conocen como el Programa Nacional de Vehículos de Baja Emisiones (National Low Emission Vehicle, NLEV) y Vehículos de Combustible Limpio (Clean Fuel Vehicle, CFV). El NLEV se implementó desde 1999 hasta 2003 y el CFV desde 1999 hasta el presente. El TIER 2 desde el 2004 en adelante y se refiere a la etapa en la que CFV no es

<sup>6</sup> Heavy-Duty Highway Compression-Ignition Engines And Urban Buses -- Exhaust Emission Standards. <http://www.epa.gov/otaq/standards/heavy-duty/hdci-exhaust.htm>

<sup>7</sup> Las normas en los EE.UU. se expresan en gramos por caballo de fuerza-hora (g / bhp-hr), mientras que en Europa en gramos por kilovatio-hora (g / kW-hr). Para convertir de una g / bhp-hr a g / kW-hr, se multiplica por 1.341. Para convertir de una g / kW-hr a g / bhp-hr se multiplica por 0.7457.

<sup>8</sup> Heavy-Duty Highway Engine -- Clean Fuel Fleet Exhaust Emission Standards. <http://www.epa.gov/otaq/standards/heavy-duty/hd-cff.htm>

paralela a la NLEV. Tanto el NLEV como CFV separan los autos en 5 categorías: traditional low emissions vehicle (TLEV), Low Emission Vehicles (LEV), Inherently Low Emission Vehicles (ILEV), Ultra Low Emission Vehicles (ULEV) y Zero Emission Vehicle (ZEV)<sup>9</sup>. Los siguientes cuadro se muestran las emisiones máximas que establecen para la categoría del vehículo liviano tanto el estándar NLEV como CFV. El caso que se presenta es para 80,000 kilómetros/5 años, ya que los estándares tienen los valores para el doble de esas cifras.

**Tabla 6. Límites de emisiones para vehículos livianos en el estándares NLEV (80,000 kilómetros/5 años)**

Categoría de Vehículos		THC	NMH C	CO	NO <sub>x</sub>	NMOG	PM	HCHO
		Gramos/Km						
Pasajeros	TLEV	0,25	-	2,11	0,25	0,08	0,05	0,01
	LEV	0,25	-	2,11	0,12	0,05	0,05	0,01
	ULEV	0,25	-	1,06	0,12	0,02	0,05	0,00
	ZEV	-	-	-	-	-	-	-
<1700 kg	TLEV	-	-	2,11	0,25	0,08	0,05	0,01
	LEV	-	-	2,11	0,12	0,05	0,05	0,01
	ULEV	-	-	1,06	0,12	0,02	0,05	0,01
	ZEV	-	-	-	-	-	-	-
Livianos <1700 Kg	TLEV	-	-	2,73	0,43	-	0,05	0,01
	LEV	-	-	2,73	0,43	0,10	0,05	0,01
	ULEV	-	-	1,37	0,25	0,06	0,05	0,01
	ZEV	-	-	-	-	0,03	-	-

**Tabla 7. Límites de emisiones para vehículos livianos en el estándares CFV (80,000 kilómetros/5 años)**

Pasajeros	LEV	0,25	-	2,11	0,12	0,05	-	0,01
	ILEV	0,25	-	2,11	0,12	0,05	-	0,01
	ULEV	0,25	-	1,06	0,12	0,02	-	0,00
	ZEV	-	-	-	-	-	-	-
<1700 kg	LEV	-	-	2,11	0,12	0,05	-	0,01
	ILEV	-	-	2,11	0,12	0,05	-	0,01
	ULEV	-	-	1,06	0,12	0,02	-	0,01
	ZEV	-	-	-	-	-	-	-
Livianos <1700 Kg	LEV	-	-	2,73	0,25	0,06	-	0,01
	ILEV	-	-	2,73	0,25	0,06	-	0,01
	ULEV	-	-	1,37	0,25	0,03	-	0,01
	ZEV	-	-	-	-	-	-	-
Pesados <2610 Kg	LEV	-	-	2,11	0,25	0,78	-	0,01
	ILEV	-	-	2,11	0,12	0,78	-	0,01
	ULEV	-	-	1,06	0,12	0,05	-	0,00
Pesados >2610 Kg	LEV	-	-	3,11	0,68	0,12	-	0,01
	ILEV	-	-	3,11	0,37	0,12	-	0,01
	ULEV	-	-	2,17	0,37	0,07	-	0,01

<sup>9</sup><http://www.epa.gov/otaq/standards/light-duty/tiers0-1-mdvstds.htm>

Para los camiones mayores a las 8,500 libras la EPA estableció el **Clean Fuel Fleet (CFF) Emission Standard**<sup>10</sup>, el cual aplica para los modelos 1998 al 2003, lo que los hace coincidente con las normas EPA 1998 y 2004. El estándar CFF separa los autos en 4 categorías: Low Emission Vehicles (LEV), Inherently Low Emission Vehicles (ILEV), Ultra Low Emission Vehicles (ULEV) y Zero Emission Vehicle (ZEV)<sup>11</sup>. La siguiente tabla muestra los límites de emisiones:

**Tabla 8. EPA: Normas de emisiones Clean Fuel Fleet (CFF) Emission Standard (g/bhp·hr)**

Categoría	CO	NMHC+NOx	PM	HCHO
LEV		3,8		
ILEV	14,4	2,5		0,05
ULEV	7,2	2,5	0,05	0,025
ZEV	0	0	0	0

Estas normas podría servir como base para desarrollar una norma técnica voluntaria para la definición de tecnologías limpias y bajas en emisiones y sus especificaciones de emisiones.

### 2.3 Normas Euro

La Comisión Europea ha establecido seis normas conocidas como las Euro, en las cuales se definen las emisiones que deben cumplir los fabricantes de vehículos. Los límites establecidos exigen sistemas de control cada vez más eficientes que incluyen sistemas para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), partículas e hidrocarburos no quemados (HCs).

Para vehículos livianos incluye los vehículos particulares, camionetas y vehículos comerciales de pasajeros o mercancías, así como que estos vehículos estén equipados con motores de encendido por chispa (motores de gasolina, de gas natural o LPG) o de encendido por compresión (motores diésel).

"Hasta la introducción de la norma Euro IV en el año 2005 todos los sistemas fueron los tradicionales de escape con el fin de reducir el ruido. Después de 2005 la Unión Europea introdujo nuevas regulaciones de emisión para la aplicación de nuevos sistemas de

<sup>10</sup><http://www.dieselnet.com/standards/us/hd.php>

<sup>11</sup><http://www.epa.gov/otaq/standards/light-duty/tiers0-1-mdvstds.htm>

tratamiento en camiones y autobuses. Todos los sistemas EURO IV y V para camiones y autobuses son en su mayoría de reducción catalítica selectiva"<sup>12</sup>.

Las normas europeas sobre emisiones Euro I a Euro VI se escriben con número romanos y son aplicables a todos los vehículos de motor con peso mayor a 3.500 kg, equipados con motores de encendido por compresión o de, de encendido por chispa (gas natural o GLP). Por la aplicación de estas normas para el caso de autobuses, a continuación se presentan los límites de emisiones.

**Tabla 9. Normas Euro: Emisiones máximas para vehículos pesados Diesel (g/kWh)**

Estándar	Año	HC	CO	NOX	PM
EURO I	1992	1,1	4,5	8	0,36
EURO II	1995	1,1	4	7	0,15
EURO III	1999	0,66	2,1	5	0,1
EURO IV	2005	0,46	1,5	3,5	0,02
EURO V	2008	0,46	1,5	2	0,02
EURO VI	2013	0,13	1,5	0,4	0,01

*Fuente: Elaboración propia con datos de la DSE*

## 2.4 Experiencia en Latinoamérica

La experiencia de países latinoamericanos como México<sup>13</sup> y Chile<sup>14</sup> fue calendarizar la entrada en vigencia de estas normas para el caso del transporte público y transporte pesado, y respecto a las normas referidas a las emisiones de vehículos diésel y gasolina.

A continuación se presentan las normas mexicanas para emisiones de vehículos nuevos diesel de servicio pesado (Peso bruto > 3857 kg) y que tradicionalmente se basaron en los reglamentos de la EPA, pero que desde el 2003 admiten el cumplimiento de EPA 98 o Euro III, o en desde el 2011 EPA 04 o Euro IV.

<sup>12</sup> <http://www.aem.dinex.dk/es-es/retrofit/euro%20norms>

<sup>13</sup> <http://www.cosmomexico.com/2011/efen/efen002.htm>

<sup>14</sup> Fernández, Marcelo (2007). Plan de Prevención y Descontaminación de la Región Metropolitana (PPDA). Presentation to Comité Ampliado Primera Sesión: Segundo Proceso de Actualización PPDA. [http://www.conama.cl/rm/568/articles-40605\\_PresentaPPDAPrimeraComiteAmpliado.pdf](http://www.conama.cl/rm/568/articles-40605_PresentaPPDAPrimeraComiteAmpliado.pdf). Para mayores detalles ver Expediente Público Rol Nor 04/11 revisión de Normas de Emisión Aplicables a Vehículos motorizados Pesados. [http://www.sinia.cl/1292/articles-51052\\_exp\\_1\\_28.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-51052_exp_1_28.pdf)

**Tabla 10. México: Normas para emisiones Vehículos nuevos diesel de servicio pesado**

Año	Regulación
1993	EPA 91
1994	EPA 94
1998	EPA 98
2003	EPA 98 / Euro III
2011	EPA 4 / Euro IV

En el caso de Chile se tiene las normas aplicables para autobuses específicamente y sigue la correspondencia entre las normas EPA y las EURO.

**Tabla 11. Chile: Normas para emisiones Autobuses nuevos diesel**

Año	Regulación
1993	EPA 91 / EURO I
1996	EPA 94 / EURO II
2002	EPA 98 / Euro III
2005	EPA 4 / Euro IV



### 3 Mapa de Ruta para Incorporación de Tecnologías y Fuentes Bajas en Emisiones en el Transporte Público

#### 3.1 Concepto y alcance de un mapa de ruta

Un mapa de ruta es un plan estratégico que describe los pasos para alcanzar resultados los objetivos establecidos para un periodo específico de tiempo. Una vez definiendo las situación de partida y la situación futura deseada, un mapa de ruta delinea claramente los vínculos entre las tareas y prioridades para la acción en el corto, mediano y largo plazo, con hitos e indicadores en el tiempo que permiten el seguimiento regular de progreso hacia los objetivos finales.

Este informe es un borrador con los componentes que constituirán el mapa de ruta que el país ha de seguir para impulsar tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones de GEI en el transporte público.

El estudio busca primero explorar la fundamentación técnica que de luces a las medidas que han de incorporarse como acciones en el mapa de ruta.

Un proceso de mapa de ruta eficaz maximiza el involucramiento de los participantes en la creación del plan, con la construcción de consensos y aumentando la probabilidad de las partes interesadas participen en la implementación de las prioridades de la hoja de ruta. Además es un proceso continuo que se actualiza a medida que se avanza, ya que especialmente en aspectos tecnológicos los factores externos cambian y se convierte más información disponible. De esta manera, además de identificar las medidas en el mapa de ruta se ofrece una actualización de los actores involucrados y los expertos que han de considerarse en la elaboración de mapa de ruta.

#### 3.2 Medidas de política del MINAE y entorno habilitante

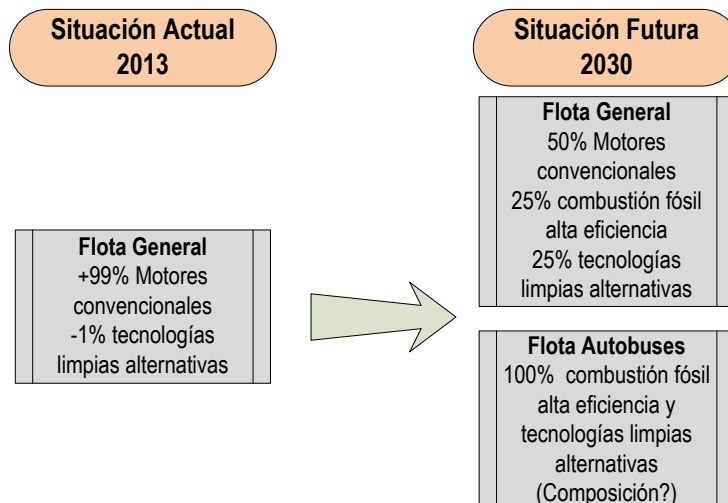
Este mapa de ruta busca identificar un conjunto de políticas que crearían la condiciones para el impuso de tecnologías limpias o de bajas emisiones en el transporte público.

En primer lugar el mapa de ruta señala la transición necesaria de una flota vehicular en general con 99% de motores de combustión interna (gasolina o diesel), con menos de 1% de tecnologías limpias, en donde describe perfectamente el estado de la flota de transporte público, a una flota futura en el 2030 (el año es con referencia al Plan Nacional de Energía) en donde la flota general tiene 25% de flota de combustión interna eficiente y 25% basada en tecnologías limpias o de bajas emisiones. La flota de transporte público sería 100% entre combustión interna eficiente y tecnologías limpias.





**Figura 5. Transición hacia tecnologías limpias y bajas en emisiones en transporte público**

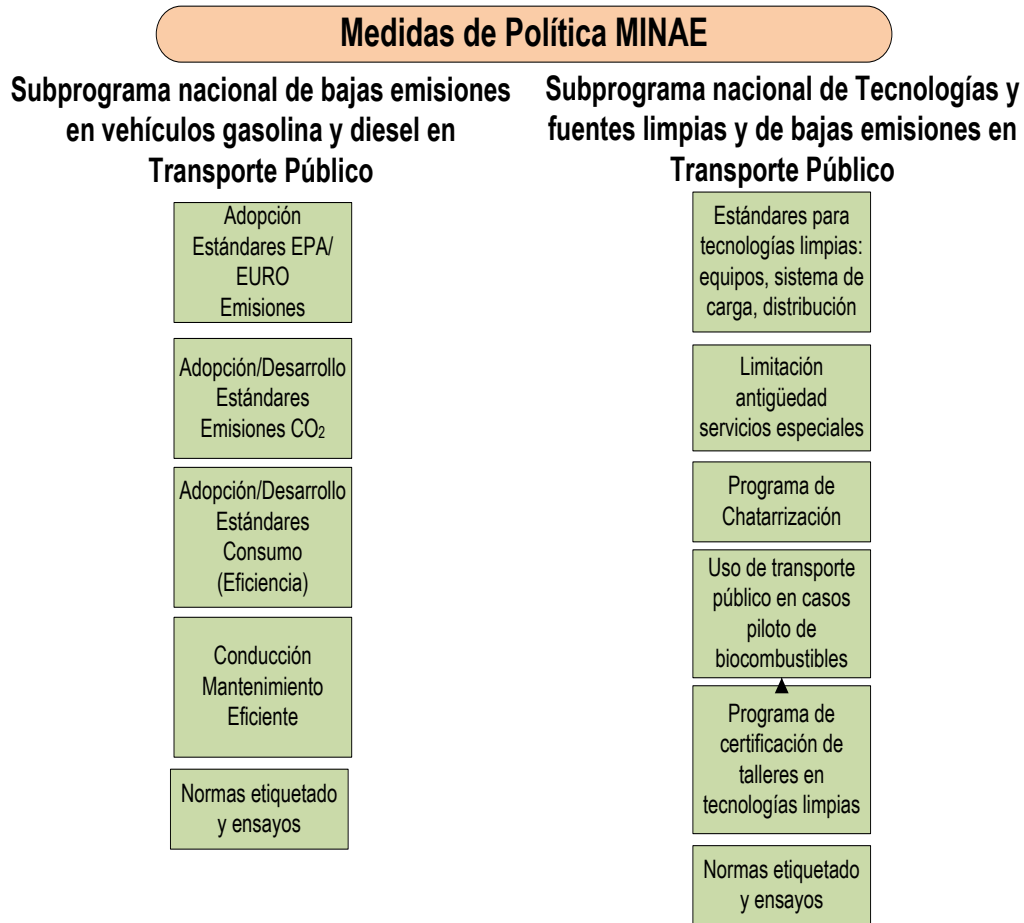


Para llevar a cabo esta transición se requieren políticas, dentro de las cuales es importante hacer una distinción entre aquellas políticas que pueden ser establecidas directamente por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y que aunque complejas, tienen un margen de maniobra más bajo control de esta entidad, y aquellas otras medidas de política que dependen de otras instituciones, pero que su adopción es requerida porque constituyen el ambiente habilitante para la transición tecnológica en cuestión.

La figura 3 contiene las medidas de política dentro del ámbito de dominio del MINAE, sin que ello no implique que deba mantener niveles de coordinación con otra entidades, especialmente con el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y el Consejo de Transporte Público (CTP), pero se parte de que MINAE ocupa un asiento en el CTP<sup>15</sup> y que las políticas ambientales en transporte público el CTP las deposita en la guía técnica del MINAE. En el seno del CTP las medidas que impulse el MINAE dependerán del apoyo de los representantes de otros sectores, entre ellos los taxistas y los autobuseros.

<sup>15</sup> El CTP está compuesto por el representante del MOPT, en calidad de presidente, un representante del MINAE y representantes de gobiernos locales, autobuseros, taxistas y usuarios

Figura 6. Políticas dentro del ámbito del MINAE



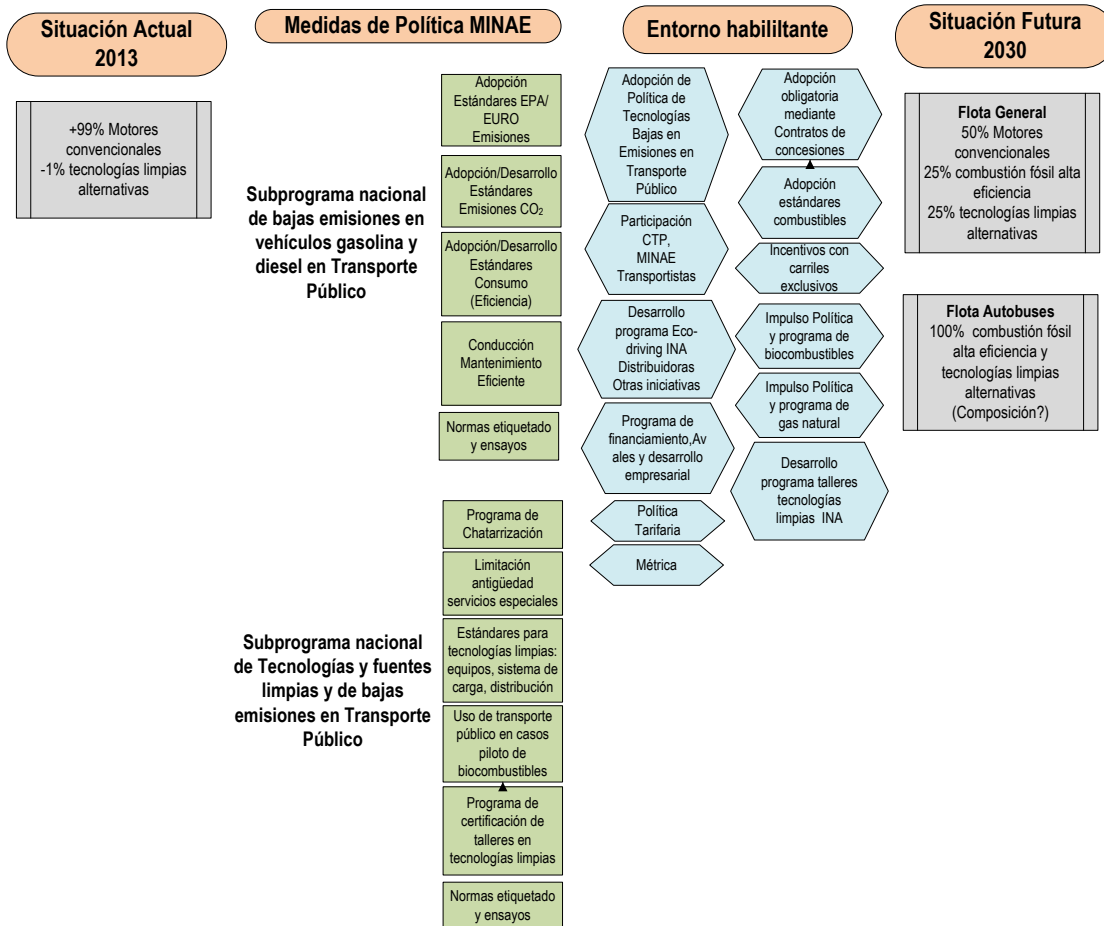
El otro conjunto de medidas de política salen con mayor claridad del ámbito más inmediato del MINAE, requiriéndose la participación de otras entidades el desarrollo de las políticas, pero en donde compete al MINAE el poner estas políticas necesarias sobre la mesa, por su rectoría en los temas de ambiente y energía.

Figura 7. Políticas requeridas para entorno habilitante



La figura 5 muestra ambos tipos de política en el contexto del proceso de transición.

Figura 8. Medidas de Política del MINAE y Creación de Ambiente Habilitante





## 4 Acciones para el desarrollo bajo en emisiones de GEI de la flota de vehículos gasolina y diesel en el transporte público

### 4.1 Objetivo General

Implementación de una política para la introducción de tecnologías de combustión fósil eficientes y bajas en emisiones de GEI en el transporte público, con desarrollo de regulación sobre el consumo de combustible, las emisiones vehiculares y la antigüedad de la flota vehicular.

### 4.2 Acciones prioritarias

#### 4.2.1 Calendarización de incorporación de Estándares Internacionales

*Descripción:* Establecimiento de un calendario de adopción gradual de estándares internacionales de consumo de combustible y emisiones en la flota del transporte público. Cubrirá el servicio regular de buses, así como el servicio de transporte público especial en una primera etapa, pero podrá ser extendida a la flota de taxis.

Esta medida se centra en la posibilidad de impulsar en el sector autobusero la adopción obligatoria de las normas internacionales EPA y EURO, con las especificaciones de emisiones máximas para contaminantes como monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no metanos (NMHC) e hidrocarburos totales (THC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas (PM).

Esta política de adopción de normas internacionales estaría basada en un programa de reemplazo de unidades de autobuses del servicio público regular adoptando normas EURO y EPA. Este programa estaría en correspondencia al proceso de renovación de flota que el límite máximo de antigüedad que se vio anteriormente.

Por otro lado, para hacer el proceso de adopción de las normas internacionales sobre emisiones un requisito obligatorio, el programa de adopción sería parte de los contratos de renovación de concesiones de servicio de bus regular, implicando que para los años 2021 y 2028, el no demostrar el cumplimiento del programa de incorporación de las normas sería causal para la suspensión de la concesión de servicio público.

### Propuesta para incorporación de los contratos de flota autobusera



En el caso concreto de los contratos de concesión que se revisan en el seno del CTP, se considera que se puede poner un programa de adopción de las normas internacionales EPA y EURO. Como un mecanismo de incentivos se puede incluir contratos actuales de concesiones una clausula que establezca el programa de adopción, el cual será de acatación obligatoria para la renovación de la concesión cada siete años. Las próximas renovaciones están programadas para los años 2021 y 2028. En el contrato de concesiones actual se puede tener una cláusula como la siguiente:

*Adopción de Estándares internacionales*

*LA CONCESIONARIA se compromete a que en el proceso de sustitución de su flotilla de autobuses, se cumplan con estándares nacionales e internaciones que permitan disminuir eficientemente la emisión de contaminantes ambientales, contribuir con la calidad del aire y con propósito general proteger la salud de la población. La introducción de las unidades podrá ser gradual, conforme a los porcentajes mínimos que se indican en el siguiente cuadro.*

**Tabla 12. Requerimientos de composición de la flota vehicular con estándares EPA 1998 EURO III**

AÑO	Porcentaje mínimo de la Flota Norma internacional EPA 1998 o EURO III	Porcentaje mínimo de la Flota Norma internacional EPA 2004 o EURO IV
2015	10%	
2017	15%	
2019	20%	
2021	25%	10%
2023	50%	15%
2025	80%	20%
2028	75%	25%

*LA CONCESIONARIA podrá cumplir dichos porcentajes de composición de la flota con una norma EPA o EURO superior a la indicada.*

*Alternativamente, LA CONCESIONARIA podrá cumplir dichos porcentaje de composición de la flota mediante la incorporación de unidades vehiculares con tecnologías limpias y aquellas basadas en combustibles limpios (por ejemplo, como las basadas en motores con 100% basados en el uso del gas (GLP o gas natural), o en vehículos híbridos gas-gasolina o gas-diesel, según corresponda. Asimismo tecnologías movidas por energía eléctrica, celdas de combustible, aire comprimido, y los vehículos híbridos eléctricos, los vehículos híbridos eléctricos con conexión eléctrica, y los vehículos de combustible flexible a cien por ciento alcohol).*



*Para efectos de la aplicación de esta cláusula se definen los siguientes términos:*

*a) Tecnologías limpias: Conjunto de procedimientos o sistemas industriales utilizados por vehículos automotores que permite usar fuentes energéticas, que emiten a la atmósfera un grado de tóxicos significativamente menor o nulo respecto de las tecnologías tradicionales.*

*b) Combustibles limpios: Fuentes energéticas que, al consumirse, emiten a la atmósfera un grado de tóxicos significativamente menor o nulo respecto de otros combustibles tradicionales.*

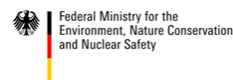
*LA CONCESIONARIA deberá demostrar el cumplimiento del programa con las constancias de compra de las unidades y su inscripción ante el CTP en un periodo anterior a la entrada de vigencia de la los porcentajes mínimos indicados y la documentación del importador o fabricante con la debida demostración de la conformidad por tercera parte de la declaración de cumplimiento sobre las normas EURO y EPA correspondientes. Además, de la composición relativa de la flota vehicular. Bajo estricto criterio técnico de El CONCEDENTE definir los procedimiento para la comprobación del cumplimiento del programa de adopción de normas técnicas y los puntos asignados.*

*Las especificaciones técnicas requeridas por uno u otro estándar deberá contar con una demostración de la conformidad por tercera parte basada en la declaración de cumplimiento del fabricante de los vehículos sobre las normas de origen y realizada por un ente competente debidamente acreditado y bajo procedimientos de evaluación de la conformidad reconocidos en el ámbito internacional y aplicados de modo no discriminatorio, que permitan ejercer una adecuada vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos aplicables a los estándares en cuestión.*

*Esta obligatoriedad estará sujeta a que en el país se cuente con el suministro de los combustibles bajo las normas de calidad que exigen estos estándares.*

*Actores: MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP*

*Hito: Presentación de estudio con estándares y propuesta de política*





#### 4.2.2 Adopción de estándares para la importación de vehículos nuevos.

*Descripción:* Adopción de estándares de consumo de combustible y emisiones para la importación de vehículos nuevos.

Como una medida paralela se puede imponer el cumplimiento de las norma EPA 1998 y Euro III para las vehículos pesados destinados a transporte público y normas CAFE TIER 2 y Euro 3 para vehículos livianos con el mismo fin. Estas normas se pueden calendarizar para entrar en vigor en el año 2015, lo que daría pie a que en el mercado, los autos nuevos cumplan las normas internacionales de referencia.

#### 4.2.3 Normas consumo combustible y para emisiones

*Descripción:* Establecimiento de normas nacionales para el mejoramiento del consumo combustible y para emisiones en vehículos en transporte público.

La revisión de las especificaciones técnicas tanto en EEUU, Europa y Japón permite identificar que el camino de las normas técnicas sobre eficiencia en el consumo de combustible y sobre emisiones de gases se establecen de manera independiente, pese a la vinculación que tiene una acción sobre otra. Esto indica que el país deberá orientarse en trabajar sobre ambos tipos de normativas.

Las normativas sobre gases tienen un efecto importante sobre el impacto que los gases del escape de los vehículos tienen sobre el ambiente, dentro de los cuales los gases de efecto invernadero. No obstante, el efecto de volumen total de combustible consumido, está fuertemente influido por las normas sobre eficiencia en consumo para motores de combustión interna (diesel o gasolina), por lo que en el camino de promover mitigación en el sector transporte, las normas sobre eficiencia tendrán un alto impacto.

Se requiere que el MINAE continúe con el proceso de elaboración de normas técnicas de calidad, con las que ha venido impulsar algunas propuestas para normas específicas para el país, con límites mínimos de recorrido por unidad de combustible por tipología de vehículo, la cual se basa en el peso del mismo. Sobre estas normas técnicas la DSE, en conjunto con INTECO, han desarrollado algunas propuestas para la flota de vehículos livianos del país.

Con fines ilustrativos se pone parte de una tabla que debería tener una especificación para vehículos livianos:





**Tabla 13. Distancia recorrida por consumo de combustible automóviles**

Peso del Vehículo (Kg)	Valor Mínimos (Km/L)
< 600	22,5
601-740	21,8
741-855	21
856-970	20,8
971-1080	20,5

*Fuente: DSE*

Esta especificaciones sería aplicables por el ejemplo para la flota de taxis.

Se tendrían adicional que elaborar las propuestas para vehículos destinados al transporte público autobusero, sobre las cuales la DSE aún no ha trabajado.

El siguiente ejemplo muestra cómo en Japón se ha trabajado con un modelo similar que incluye el gas GLP<sup>16</sup>.

**Tabla 14. Japón: Rendimientos promedio para vehículos livianos a partir del año 2010**

Tamaño del vehículo Kg	Rendimiento (Km/litro)		
	Gasolina	Diesel	GLP
<702	21,2	18,9	15,9
703-827	18,8		14,1
828-1015	17,9		13,5
1016-1265	16	16,2	12
1266-1515	13	13,2	9,8
1516-1765	10,5	11,9	7,9
1766-2015	8,9	10,8	6,7
2016-2265	7,8	9,8	5,9
>2266	6,4	8,7	4,8

Igualmente en Japón se tienen especificaciones sobre autobuses. La tabla siguiente muestra el estándar:

**Tabla 15. Japón: Eficiencia de combustibles para buses (sobre 3,5 toneladas)**

Peso en toneladas	km/L
6 < peso ≤ 8	6,97
8 < peso ≤ 10	6,3
10 < peso ≤ 12	5,77
12 < peso ≤ 14	5,14
14 < 4.23	4,23

<sup>16</sup><http://www.dieselnet.com/standards/jp/fe.php>



Asimismo, el país requiere introducir normas sobre las emisiones que incluya CO<sub>2</sub>. Las nuevas normas sobre emisiones de 2012-2016 [2232], impulsadas por la administración Obama, se basan en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta es una de las áreas en donde el país debe avanzar para especificar los límites de emisiones de CO<sub>2</sub> de la flota vehicular.

**Tabla 16. EEUU: Normas sobre emisiones de 2012- 2016**

Categoría y Estándar		2012	2013	2014	2015	2016
Carros de pasajeros	CO <sub>2</sub> (g/milla)	263	256	247	236	225
Camiones livianos	CO <sub>2</sub> (g/milla)	346	337	326	312	298
Camiones pesados	CO <sub>2</sub> (g/milla)	295	286	276	263	250

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INTECO

*Hito:* Presentación de Estudio con estándares, benchmarking y propuesta de política

#### 4.2.4 Antigüedad máxima de la flota del servicio público especial

*Descripción:* Modificar el reglamento para servicio público especial y establecer sistemas de control en el CTP que asegure una antigüedad máxima de la flota similar al servicio público regular.

El reglamento vigente de transporte público especial establece que “para la explotación de los servicios especiales regulados ... deberán utilizarse únicamente los vehículos autorizados por el Consejo de Transporte Público en el permiso respectivo, los cuales deberán tener el rango de antigüedad máximo permitido de veinte años”. Esto provoca que haya un mercado natural para sigan operando los buses que salen del transporte público regular, y lo cuales tiene una antigüedad permitida en servicios público de hasta 15 años.

*Actores:* MINAE, MOPT, CTP

*Hito:* Presentación de Reforma por CTP

#### 4.2.5 Plan para el mejoramiento de la calidad de los combustibles

*Descripción:* Establecer un plan para el mejoramiento de la calidad de los combustibles con reducción en su contenido de azufre para cumplir categoría 2 de los estándares de





Worldwide Fuel Charter, así como un ajuste en otras propiedades como los puntos finales de destilación.

El Decreto Ejecutivo N° 36372-MINAET del 2011, establece la regulación sobre Reducción de Azufre en el Diesel, indicando que “a partir de la publicación de este decreto el contenido de azufre en el diesel será de 0,005% m/m como límite máximo”. Esto da una base regulatoria para que el diesel cumpla los estándares de contenido de azufre para las especificaciones exigidas por normas de emisiones vehiculares como EURO III.

Sin embargo, el solo decreto no es suficiente si RECOPE no desarrolla la capacidad de producir este combustible, ya que su importación implica mayores precios para el consumidor y consiguientes efectos de competitividad.

Estudios preliminares de RECOPE indicaban que las inversiones referentes al desarrollo de esta capacidad de refinación tenía costos de \$200 millones. Sin embargo, las recientes propuestas de RECOPE ataban la inversión al proyecto de la nueva refinería, la cual implica una inversión de \$900 millones y que ha tenido una paralización para comenzar una nueva propuesta que RECOPE anunció tener preparada en un plazo de seis meses, con lo que se espera para el primer semestre del 2014. Sin embargo, el futuro de la transformación de la refinería de RECOPE está bajo la incertidumbre que crea la fuerte oposición de grupos sociales que se ha presentado en la primera propuesta y la definición política del gobierno de seguir adelante con una nueva propuesta.

El impulso de nuevas normas internacionales de emisiones como EURO III y EPA 1998 está condicionado a la disposición de combustibles con la calidad requerida por dichas normas.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, RECOPE, DIGECA

*Hito:* Presentación de reforma por parte de RECOPE

#### 4.2.6 Establecimiento de Normas para etiquetado técnico.

*Descripción:* Garantizar una correcta información sobre el etiquetado energético de los vehículos y sus emisiones, estableciendo los requisitos que debe cumplir la etiqueta de eficiencia energética de los vehículos automotores de combustión interna. La DSE en





conjunto con INTECO han venido trabajando en estas normas, las cuales deberían ser extensibles a vehículos livianos y pesados para transporte público.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INTECO

*Hito:* Presentación norma por DSE e INTECO

#### 4.2.7 Normas para ensayos en eficiencia energética y emisiones

*Descripción:* Establecer una norma para sobre método de ensayo para determinar la distancia recorrida por consumo de combustible de los vehículos automotores de combustión interna y la cantidad de monóxido de carbono (CO), el total de hidrocarburos sin quemar (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) presentes en las emisiones vehiculares lanzadas al medio ambiente, por el tubo de escape. La DSE en conjunto con INTECO han venido trabajando en estas normas, las cuales deberían ser extensibles a vehículos livianos y pesados para transporte público.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INTECO

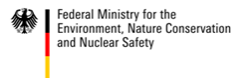
*Hito:* Presentación norma por DSE e INTECO

#### 4.2.8 Programa de Conducción y Mantenimiento Eficiente.

*Descripción:* Promover la eficiencia energética mediante capacitación a choferes del transporte público y otros involucrados sobre técnicas de manejo y mantenimiento eficiente de las unidades de transporte público. Se desarrollaría un programa de capacitación y mantenimiento eficiente con el Instituto Nacional de Enseñanza (INA), el cual maneja varios programas y proyectos en transporte sostenible y está en el diseño y desarrollo de una programa de conducción eficiente, del cual ya ha tenido algunas experiencias con transportistas, como un curso impartido a la Cámara Nacional de Autobuseros (CANABUS).

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INA

*Hito:* Apertura de cursos por parte del INA





## 5 Introducción de tecnologías y fuentes alternativas en el transporte público.

### 5.1 Objetivo

Fomentar el cambio de las flotas de transporte público hacia combustibles y tecnologías alternativas a los motores de combustión interna, basadas en el uso del gas en motores 100% basados en este combustible o para vehículos híbridos gas-gasolina o gas-diesel, según corresponda, asimismo tecnologías movidas por energía eléctrica, celdas de combustible, aire comprimido, y los vehículos híbridos eléctricos, los vehículos híbridos eléctricos con conexión eléctrica, y los vehículos de combustible flexible a cien por ciento alcohol.

Para el impulso de estas tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones se propone establecer una política que incluya el desarrollo de normas técnicas sobre las tecnologías incluidas en este grupo, las disposiciones para certificación de tecnologías y conversiones a sistemas híbridos, normas para sistemas de recarga, almacenamiento y suministro de energía, así como servicio de apoyo como desarrollo de servicios técnico-mecánicos, infraestructura y logística para el suministro de combustibles y desarrollo de mercados que vayan más allá del sector transporte.

### 5.2 Acciones prioritarias:

#### 5.2.1 Programa de normativa técnica

*Descripción:* Programa de normativa técnica para tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones en Transporte Público.

El MINAE debe continuar con la elaboración de normas de calidad, basadas en la Ley 8279 Sistema Nacional de para la Calidad, y orientadas a crear las pautas para el desarrollo del transporte basado en tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones en GEI. Dicha normativa de incluir las disposiciones para la certificación de tecnologías importadas susceptibles a ser consideradas por este programa, así como certificación de procesos para conversiones a tecnologías bajas en emisiones realizados en el país.

La normas debe avanzar en cuanto a tecnologías, equipos sistemas de recarga, así como las pautas de almacenamiento y suministro de energía, lo que marcaría la ruta que deberán seguir las tecnologías que adopte el país en el futuro.





En materia de vehículos eléctricos, híbridos eléctricos y vehículos híbridos eléctricos con conexión, las normas deberían dar pautas sobre las características de los equipos importados, los requisitos de tracción para ser categorizados como vehículos eléctricos o híbridos. Asimismo, la potencia de la combustión interna para ser sujeto a incentivos para el transporte público, especificaciones sobre el motor eléctrico, el sistema de freno regenerativo y las baterías, entre otros.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INTECO

*Hito:* Presentación normas por DSE e INTECO

### 5.2.2 Adopción de Estándares Internacionales sobre emisiones

*Descripción:* Adopción de Estándares Internacionales EPA sobre emisiones para tecnologías limpias y bajas en emisiones.

Como se vio anteriormente, los estándares para vehículos livianos bajos en emisiones de GEI por parte de la EPA se conocen como el Programa Nacional de Vehículos de Baja Emisiones (National Low Emission Vehicle, NLEV) y Vehículos de Combustible Limpio (Clean Fuel Vehicle, CFV). Para los camiones mayores a las 8,500 libras la EPA estableció el Clean Fuel Fleet (CFF) Emission Standard.

Estas normas podría servir como base para desarrollar una norma técnica voluntaria para la definición de tecnologías limpias y bajas en emisiones y sus especificaciones de emisiones.

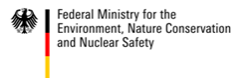
*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INTECO

*Hito:* Presentación norma por DSE e INTECO

### 5.2.3 Programa de talleres mecánicos en tecnología limpia.

*Descripción:* Desarrollar un programa con el Instituto Nacional de Enseñanza (INA) para promover talleres con alto conocimiento técnico en mecánica para tecnologías vehiculares limpias.

EL INA maneja varios programas y proyectos en transporte sostenible: *Prototipo de vehículo con motor eléctrico, Vehículos híbridos y eléctricos, Manejo de residuos en talleres de servicio automotriz, y Educación técnica en vehículos con tecnologías limpias y manejo de residuos automotrices.* Esta experiencia debe ser aprovechada para





la reconversión de talleres propios de operadores del servicio público, como talleres independientes hacia mecánica de tecnologías eléctricas, de gas, de aire comprimido y tecnologías híbridas.

El MINAE junto con el INA podrían generar una certificación a estos talleres para aumentar sus estándares de servicio.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INA

*Hito:* Apertura de programa por parte del INA

#### 5.2.4 Política sobre gas natural.

*Descripción:* Establecimiento de una política para el impulso de un programa de infraestructura para la importación y distribución de gas natural.

Definición política sobre el impulso de un programa para el desarrollo de infraestructura para la importación y distribución de gas natural, con habilitación de la cadena de valor del suministro y uso de gas natural que va desde las actividades de compra e importación, al recibo, almacenamiento y regasificación en el país, para posterior transporte y distribución de gas para el usuario final, con almacenamiento en estaciones satélites estaciones de servicio para autos, buses y camiones. Asimismo, el desarrollo de mercado y uso final por usuarios en los sectores de generación de energía, industrial (refinación del petróleo y otras industrias), y transporte.

El MINAE debe fortalecer el impulso de la refinación de combustibles originados en el petróleo, la refinación de gas natural y el impulso de otras fuentes bajas en emisiones como biocombustible, como un programa nacional de amplia participación de sectores, más allá de la participación central que se requiere de RECOPE para estas actividades.

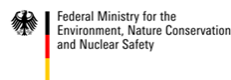
*Actores:* MINAE, DCC, DSE, RECOPE

*Hito:* Reforma por parte de RECOPE

#### 5.2.5 Uso de biocombustibles en transporte público.

*Descripción:* Implementación de una política para fomento de la producción y el uso de biocombustibles en el transporte público.

Como una forma de continuar los proyectos piloto para la introducción paulatina de







biocombustibles en el país el Programa Nacional de Biocombustibles se puede enfocar en la introducción de las mezclas meta de 8% de etanol en las gasolinas y 5% de biodiesel en diesel, en flotas de transporte público. Con base en el Reglamento de Biocombustibles, el MINAET y el MAG junto con RECOPE pueden establecer incentivos para la incorporación de flotas y buses en programas de uso de biocombustibles, de manera de generar conocimiento sobre la cadena de valor para el suministro y uso de dichos combustibles, como para crear una cultura en favor del uso de los biocarburantes.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, MAG

*Hito:* Apertura de proyecto piloto en una línea autobusera

### 5.2.6 Etiquetar vehículos con excepción de la aplicación de la restricción vehicular

*Descripción:* Creación de un adhesivo para etiquetar automóviles cuya tecnología limpia o baja en emisiones le conceden el incentivo de excepción a la restricción vehicular.

Con la existencia de normas para la certificación de tecnologías limpias o bajas en emisiones, la excepción a la restricción vehicular que gozan los vehículos eléctricos e híbridos podría ser extendida a otras tecnologías que forman parte de este subprograma.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP

*Hito:* Reforma por parte de MINAE

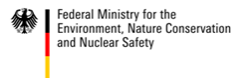
### 5.2.7 Establecimiento de Normas para etiquetado técnico.

*Descripción:* Garantizar una correcta información sobre el etiquetado energético de los vehículos y sus emisiones, estableciendo los requisitos que debe cumplir la etiqueta de eficiencia energética de los vehículos automotores de combustión interna.

La DSE en conjunto con INTECO han venido trabajando en estas normas, las cuales deberían ser extensibles a vehículos livianos y pesados para transporte público.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INTECO

*Hito:* Presentación de norma por parte de DSE e INTECO





### 5.2.8 Normas para ensayos en eficiencia energética y emisiones.

*Descripción:* Establecer una norma para sobre método de ensayo para determinar la distancia recorrida por consumo de combustible de los vehículos automotores de combustión interna y la cantidad de monóxido de carbono (CO), el total de hidrocarburos sin quemar (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de carbono (CO2) presentes en las emisiones vehiculares lanzadas al medio ambiente, por el tubo de escape.

La DSE en conjunto con INTECO han venido trabajando en estas normas, las cuales deberían ser extensibles a vehículos livianos y pesados para transporte público.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INTECO

*Hito:* Presentación de norma por parte de DSE e INTECO

### 5.2.9 Revisión de modelos tarifarios

*Descripción:* Hacer una revisión del sistema tarifario para asegurar tarifas acordes a los requerimientos de modernización del transporte público e incorporación de tecnologías de bajas emisiones.

Si bien ARESEP manejó modelos tarifarios para el transporte público, los requerimientos tarifarios que implicarán de modernización del transporte público con nuevas tecnologías bajas en emisiones no se han analizado, y este podría constituirse en un mecanismo de financiamiento para la introducción de tecnologías limpias y bajas en desarrollo si técnicamente se encuentra que este proceso tiene un impacto financiero para las empresas por internalización de externalidades ambientales como las emisiones de GEI.

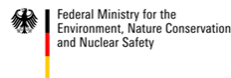
*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, ARESEP

*Hito:* Presentación de estudios por parte de MINAE y MOPT

### 5.2.10 Preferencia en carriles exclusivos

*Descripción:* Habilitar carriles exclusivos en la Zona Metropolitana de San José y otras ciudades en el Gran Área Metropolitana para el transporte público por autobús que de preferencia a su uso por vehículos con tecnologías limpias y bajas en emisiones.

El CTP ha anunciado su decisión de habilitar mayor uso de carriles exclusivos para el servicio regular de autobuses. El MINAE desarrollaría los criterios para que en el futuro

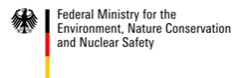




el uso se regule con preferencia para vehículos con tecnologías limpia y bajas en emisiones.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP

*Hito:* Presentación de reforma por parte del MOPT





## 6 Financiamiento al Transporte Público

### 6.1 Objetivo General

Implementación de una política para la introducción incentivos para mejoramiento tecnológico para fuentes alternativas, con desarrollo a infraestructura, logística y servicios técnicos para nuevos tipos de fuentes de energía, así como creación de capacidades institucionales y humanas.

El financiamiento se convierte en uno de los mecanismos con los que los operarios del transporte público podrían enfrentar la barrera económica en que se constituye el alto costo de las unidades nuevas de buses y taxis, en los que las tecnologías más limpias implican la necesidad de unidades más modernas y de mayor costo.

### 6.2 Acciones prioritarias

#### 6.2.1 Líneas de financiamiento especiales

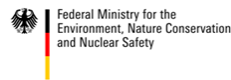
*Descripción:* Desarrollo de instrumentos de financiamiento para operarios del transporte público.

El MINAE ha identificado al financiamiento como uno de los incentivos más importantes para impulsar tecnologías limpias, por lo que conjuntamente con los bancos ha venido estudiando la necesidad de crear líneas de financiamiento especiales, creadas específicamente para los operadores del servicio público de transporte.

El esfuerzo preliminar del MINAE ha sido con la participación del Banco de Costa Rica, el cual anunció líneas de crédito por US\$200 millones, que provienen de alianzas con bancos de Corea, Japón y China. Con estos fondos el Banco de Costa Rica ha desarrollado un producto financiero una tasa de interés entre el 4,83% y el 5,35%.

Por su parte, el Banco Popular anunció que dispone de ₡7.000 millones (unos US\$14 millones) para que taxistas del país renueven su unidad de transporte. Además, el FENACOOTAXI con un fideicomiso ha ofrecido garantía de forma colateral a sus asociados.

Estas líneas de crédito han sido diseñadas con criterios de flexibilidad acorde con las condiciones del sector transporte, que especialmente en el caso de los taxis, los ingresos





son muy variables y se hacen en conjunto con porcentajes para los choferes, por lo que obedecen a una estructura muy particular y de poca aceptación en el sector financiero, lo que lo convierte en un sector de alto riesgo que enfrenta altas tasas de interés.

Esta concreción de programas por parte del BCR y el Banco Popular han tenido eco en otros bancos de sistema financiero, sin embargo, no se has presentado programas concretos y se encuentra por lo tanto necesario un proceso de acercamiento de estos entes para hacer esta líneas especiales de financiamiento productos comunes en el mercado financiero.

*Actores:* MINAE, DCC, Banca de Desarrollo, bancos

*Hito:* Presentación de programas por parte de nuevos bancos

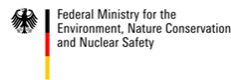
### 6.2.2 Incentivos para vehículos con bajas emisiones de gases contaminantes.

*Descripción:* Desarrollo de un esquema sostenible de incentivos a la adquisición de vehículos con bajas emisiones.

Uno de los principales retos para un sistema de para el financiamiento de compra de tecnología limpia o de bajas emisiones en el transporte público es ofrecer incentivos financieros para que a la hora de la compra de un vehículo, el operador del transporte se decida por las opciones más amigables ambientalmente. Estos incentivos vendrían en forma de mejores condiciones financieras que pueden implicar una tasa de interés preferencial si el vehículo comprado es de tecnologías limpias o mejores condiciones en plazos, reconocimiento de la garantía, etc., todo dentro de las reglas y políticas que deben seguir los bancos en este campo.

El reto estriba en que para los bancos el mantener estas condiciones financieras favorables tiene un costo de oportunidad en la colocación de los fondos hacia otras actividades que le pueden generar mayores retornos. Esta realidad hace que el buscar líneas de financiamiento con condiciones financieras favorables requiera que se busquen fondos especiales para los bancos para que les permita manejar costos menores para los créditos a tecnologías limpias y ofrezcan sostenibilidad de estos esquemas de incentivos.

Unos de las formas de proveer fondos especiales nos lleva al Sistema de Banca de Desarrollo (SBD). Sin embargo, para algunos bancos, especialmente los grandes bancos estatales, los fondos del SBD pueden ser incluso más onerosos que los que estas entidades generan con sus operaciones de captación directa de fondos, por lo que el esquema para contar con un fuentes de fondos más baratas para los créditos a tecnologías





limpias requiere del acceso a fondos internacionales con fines ambientales, por lo que el MINAE con los bancos de establecer una estrategia como la experiencia del Banco de Costa Rica con fondos de China, Corea y Japón, en donde el MINAE cumplió una importante tarea de apoyo con los gobiernos de estos países y las mismas entidades bancarias detrás de los fondos. Por otro lado, se tiene que fortalecer la formación de fondos en los bancos a partir de la comercialización de créditos de carbono, dado el impulso que se le está dando al mercado doméstico de carbono.

*Actores:* MINAE, DCC, Banca de Desarrollo, bancos

*Hito:* Presentación de programas por parte de nuevos bancos

### 6.2.3 Avales del Sistema de Banca de Desarrollo

*Descripción:* Desarrollar un programa especial de avales y garantías para los operarios del transporte público

La Ley 8634 de creación del Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD) ha definido diferentes fondos para promover acceso a servicios financieros para aquellas empresas que no lo tienen, así como apoyo no financiero para fortalecer la competitividad, la innovación y el ciclo de desarrollo de las MIPyMEs.

El SBD se constituyó un sistema de avales y garantías para fortalecer la poca capacidad de acceso al crédito de algunos promotores de proyectos que carecen de garantías para respaldar sus operaciones financieras de crédito. Avales y garantías fue concebido precisamente para respaldar proyectos productivos viables y factibles. Este fondo responde a la necesidad de promover actividades empresariales que por su naturaleza demandan respaldos financieros que no pueden ser provistos por sus promotores.

Con el Sistema de Banco de Desarrollo se puede desarrollar un programa especial de avales y garantías para los operarios del transporte público. La idea es que sea el Sistema de Banca de Desarrollo la que ofrezca la garantía, para posibilitar el financiamiento de por parte de la banca comercial.

*Actores:* MINAE, DCC, Banca de Desarrollo, bancos

*Hito:* Presentación de programas por parte de nuevos bancos





#### 6.2.4 Sustitución de permisos por concesiones de transporte público

*Descripción:* Promover la sustitución del sistema de permisos para la explotación del servicio de transporte público por concesiones que sirvan como garantía en el financiamiento bancario.

Una barrera que enfrentan los operarios del servicio público es que cuando carecen de la condición de concesión se les dificulta el aporte de garantías para financiamiento bancario. El CTP en un proceso de sustitución del sistema de permisos para la explotación del servicio de transporte público por concesiones, permite elevar las posibilidades de financiamiento del transporte público.

*Actores:* MINAE, DCC, MOPT CTP

*Hito:* Renovación de concesiones y paso de permisos a concesiones

#### 6.2.5 Desarrollo empresarial de operarios del transporte público

*Descripción:* Diseñar un programa de desarrollo empresarial para operadores del servicios público de transporte, que permita levantar su perfil financiero y los habilite como sujetos de crédito.

Igualmente, el Sistema de Banco de Desarrollo tiene un fondo que se denomina Fondo de Servicios no Financieros, que es el componente que cumple con los objetivos del SBD de apoyar a las MIPYMES actividades de desarrollo empresarial, de manera que provea creación de capacidades que permitan aumentar rentabilidad y competitividad de MIPYMES y hacerlas entidades sujetas de crédito.

Este fondo parte de la noción de que muchos de los proyectos no son financiables por las debilidades de gestión de estas empresas o las personas que los promueven, por lo que el apoyo mediante capacitación técnica y acompañamiento para elevar su perfil administrativo, financiero, comercial y tecnológico, entre otros, así como el propiciar encadenamientos y alianzas comerciales, permiten elevar el perfil bancario para el acceso a crédito.

El grueso de los recursos para desarrollo empresarial procede del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), el cual debe destinar, de acuerdo por la Ley de Banca de Desarrollo, un 15% de su presupuesto orientado a la capacitación y apoyo empresarial a las MIPYMES.







Con el SBD se puede diseñar un programa de desarrollo empresarial acordes con las condiciones de los operadores del servicios público de transporte, lo que permita levantar su perfil financiero y los habilite en mejores condiciones como sujetos de crédito.

Las consultas realizadas con los operadores muestran que si bien el sistema de transporte público contempla en las tarifas la reposición de la unidad al final del periodo de concesiones, la organización empresarial del operador es lo que definirá si esta reposición de la unidad de servicio público se hace con un vehículo moderno y eventualmente basado en tecnología limpia, lo que implicará un mayor costo que la opción de hacer una reposición con un vehículo usado que simplemente cumpla con los requisitos de antigüedad que la concesión permite, pero que no presente un buen desempeño ambiental.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INA

*Hito:* Apertura de cursos por parte del INA

## 6.2.6 Financiamiento del Mercado de Carbono

*Descripción:* Diseñar un programa de mitigación NAMA que permita la generación de certificados de carbono a partir de las acciones de adopción de tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones de GEI en el transporte público, con la creación de capacidades para promover la participación en el mercado de carbono y el flujo de financiamiento complementario por estos mecanismos.

Las altas inversiones en el sector transporte no permiten concebir que la transformación que se requiere en este sector para mitigar sus altas emisiones de GEI, pueda ser impulsado y promovido por un mercado de carbono como el que se impulsa en Costa Rica.

El sector transporte requiere de definición de un política con regulaciones e incentivos para promover su total transformación y su impacto en el cambio climático.

Sin embargo, precisamente la políticas en transporte, como la de impulso de tecnologías limpias, van a producir una reducción en las emisiones de GEI que si se hace una formulación adecuada en forma de un programa de mitigación sectorial, con una base sólida de su monitoreo, reporte y verificación (MRV), se podrían generar de este programa certificados de carbono cuyo recursos pueden ir a fondos que refuercen el financiamiento del cambio tecnológico.





Una de las formas en que estos programas de mitigación es que se realice dentro del contexto de actividades coordinadas y dirigidas dentro del gremio, para lo cual las organizaciones como la Cámara de Transporte, la Cámara de Autobuseros o las organizaciones de taxistas, podrían ser los promotores y encargarse de la gestión de los proyectos de mitigación, la generación de los créditos y el manejo de los fondos que generen.

Esta participación de los gremios requiere una creación de capacidades orientado a estas nuevas actividades que un mercado de carbono propiciaría. Esta creación de capacidades puede venir mediante el encadenamiento con entes especializados como centros de investigación, universidades, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas o servicios de consultoría que apoye la formulación y manejo de proyecto de mitigación.

Otra forma en que se pueden crear fondos con los créditos de carbono de los proyectos es que los bancos puedan acceder a la titularidad de los derechos sobre los créditos de carbono mediante el ofrecimiento de opciones de financiamiento favorables a los operadores involucrados en estos programas de mitigación.

La apropiación de estos créditos de carbono por parte de entidades financieras y su comercialización puede fortalecer la operación de fondos “verdes” en las entidades financieras que presten este tipo de servicio también a otros sectores con programas de mitigación.

Además, las entidades financieras proveen economías de escala que le dan valor a los derechos sobre crédito de carbono al acumular una masa crítica de créditos que permita su comercialización. En este sentido lo que pueda recibir directamente un taxista o autobusero por los certificados de carbono que produzca puede ser un monto bajo, pero estos montos cobran sentido cuando se acumulan los certificados de varios actores en el mercado.

Igualmente, para que opere este mecanismo con entidades financieras será necesario la creación de capacidades en el sistema financiero nacional, para que las iniciativas existentes o por nacer de fondos “verdes” tengan mecanismos de transacción de certificados de carbono.

Es necesario hacer un seguimiento de la evolución de la Fundación Banco Ambiental (FUNBAM) el cual es una fundación conformada por el MINAE, el FONAFIFO y el MAG, y que recientemente ha sido relanzado para que apoye las transacciones de certificados de carbono, con lo que puede cumplir como mecanismo de creación de un fondo de apoyo al sector transporte a partir de la acumulación y comercialización de certificados de carbono. Sin embargo, sería una institución por analizar con mayor

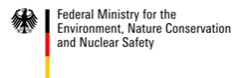




detenimiento puesto que a no ha operado en este sentido para determinar si es una iniciativa sostenible y accesible en el corto plazo.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT

*Hito:* Presentación NAMA





## 7 Reversión tecnológica o chatarrización

### 7.1 Objetivo General

Implementación de una política para la introducción de un programa nacional de chatarrización que permita impulsar un mercado para reversión de las tecnologías de transporte bajo la creación de capacidades a lo largo de la cadena de valor que va desde los operarios del transporte público, pasando por talleres de desarme de unidades, ventas de repuestos usados, recolectores de chatarra empresas de chatarra y de procesamiento de materiales especiales, hasta incluso los demandantes de materias primas a partir de la chatarra, tanto en el mercado nacional como el internacional. Esta creación de capacidades incluye a instituciones públicas y privadas encargadas de velar por las regulación, la capacitación y la supervisión por la integridad ambiental del proceso

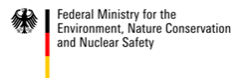
Un programa de reversión tecnológica o chatarrización de las unidades de transporte público que son sustituidas por tecnologías bajas en emisiones o tecnologías limpias, es un elemento crucial en el mecanismo de remover barreras para renovar, modernizar y hacer más limpia la flota de transporte público en el país.

### 7.2 Acciones prioritarias

#### 7.2.1 Establecimiento de un programa nacional de chatarrización

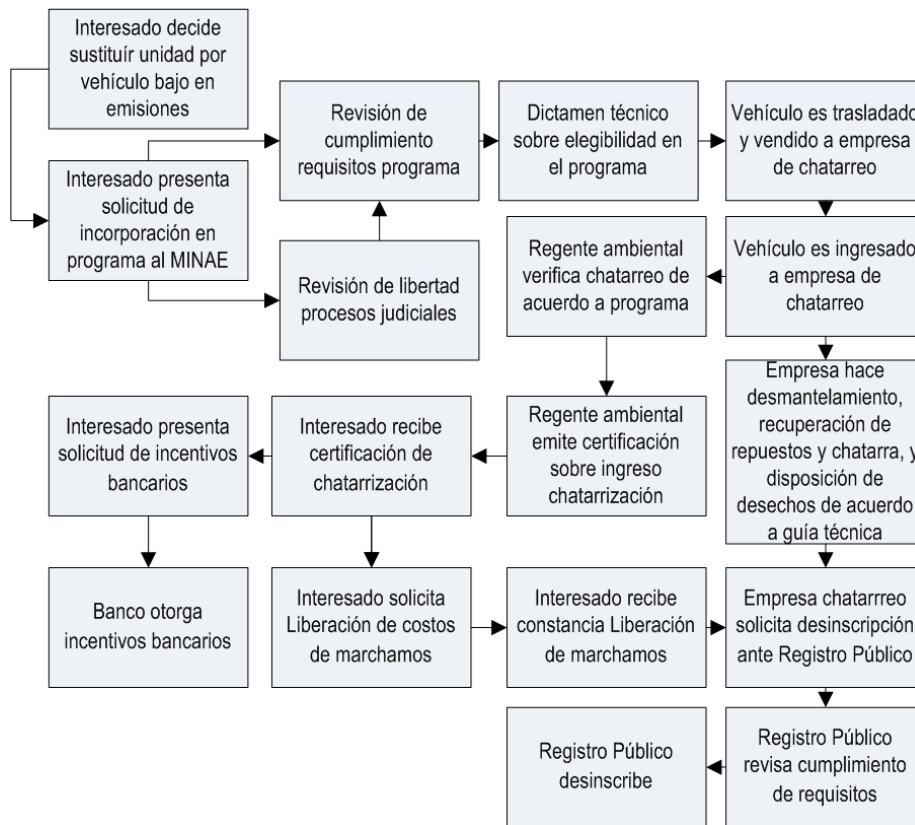
*Descripción:* Establecer un programa que contenga la política de chatarrización con los principales componentes que un sistema de reversión tecnológica, que sea eficiente y de poco costo para el operados de servicio público y para las instituciones involucradas, y que asegure la integridad ambiental en la disposición de desechos contaminantes o peligrosos para el ambiente.

En el siguiente describe las bases generales del proceso. El interesado pide al MINAE la revisión del cumplimiento de requisitos del programa y cuando se verifica el cumplimiento, el operador lleva el vehículo a una empresa de chatarreo autorizada, la cual inicial el proceso bajo una guía técnica que norma el desmantelamiento, la recuperación de repuestos y chatarra y la disposición de los desechos comunes y los contaminantes, emitida por MINAE y el Ministerio de Salud. La empresa de chatarreo es visitada por un regente ambiental quien emite un certificado del inicio del proceso de chatarrización. Este certificado será el documento con el que el interesado levanta deudas por marchamos, y solicita los incentivos bancarios (condiciones financieras favorables). La empresa de chatarrización está obligada a solicitar al Registro Público la



desinscripción del vehículo, el cual procede una vez verifica el cumplimiento de requisitos.

**Figura 9. Esquema de Operación de Sistema de Chatarreo**



*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, MINISTERIO DE SALUD, INA

*Hito:* Presentación de Programa y Cuerpos Legal e Institucional

### 7.2.2 Regulación del programa nacional de desmantelamiento y chatarreo.

*Descripción:* Desarrollar un propuesta para un reglamento para la chatarrización de vehículos, con las potestades, funciones y responsabilidades de actores y requerimientos de salud y ambientales de la actividad.

Este sería una regulación por coordinar entre el MINAE y el Ministerio de Salud como principales interesados y con el apoyo del INA en el desarrollo del procedimiento para talleres y chatarrizadoras.



### 7.2.3 Autorización de empresas para el chatarreo de vehículos.

*Descripción:* Desarrollar un sistema de certificación o autorización para la operación de empresas operadoras del proceso de chatarrización que vigile el cumplimiento de requisitos de salud y ambientales y que permita darles potestades en la vigilancia de las buenas prácticas en esta actividad.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, MINISTERIO DE SALUD, INA

*Hito:* Presentación de Programa y Cuerpos Legal e Institucional

### 7.2.4 Guía técnica para el proceso de manejo de materiales contaminantes y desechos con manejo especial.

*Descripción:* Desarrollar un guía que permita el seguimiento de las mejores prácticas y la integridad ambiental en el proceso de chatarrización, con descripción de las actividades para el desarme y procesamiento de las sustancias contaminantes y su correcta disposición, así como otras etapas y requisitos del proceso.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, MINISTERIO DE SALUD, INA

*Hito:* Presentación de Programa y Cuerpos Legal e Institucional

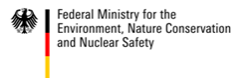
### 7.2.5 Creación de inspectores para verificación y control de la chatarrización

*Descripción:* Crear la figura de un regente ambiental con las potestades de supervisar y monitorear el proceso y reportar sobre el apego estricto a la reglamentación y los procesos que la regulación de la actividad incluya.

Un procedimiento estricto de acreditación de las empresas de chatarreo podría hacer innecesario la participación del regente ambiental y la certificación del proceso de chatarreo podría provenir directamente de la empresa de chatarrización. Sin embargo, esto demandaría mayor supervisión y control directo del MINAE y el Ministerio de Salud sobre la empresa de chatarreo.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, MINISTERIO DE SALUD, INA

*Hito:* Presentación de Programa y Cuerpos Legal e Institucional





### 7.2.6 Regulación para el levantamiento de cobro de marchamos

*Descripción:* Desarrollar un propuesta para el Ministerio de Hacienda que permita la exoneración de impuestos sobre el ruedo pendientes una vez un vehículo entra en el proceso de chatarrización.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, MINISTERIO DE SALUD, INA

*Hito:* Presentación de Programa y Cuerpos Legal e Institucional

### 7.2.7 Analizar restricciones a la comercialización de vehículos

*Descripción:* Analizar las medidas legales y fiscales que puedan impedir la venta de vehículos que hayan sido beneficiados con el derecho de explotar un servicio de transporte público y hayan recibido exoneración de impuestos al servicio público.

Estas restricciones pueden incluir desde posibles prohibiciones a la venta posterior, si la legislación lo permite o a desincentivos por impuestos más altos una vez que se quiere comercializar un vehículo después de sus vida útil en el transporte público.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, MINISTERIO DE HACIENDA

*Hito:* Presentación de Reformas

### 7.2.8 Regulación para desinscripción de vehículos.

*Descripción:* Desarrollar un proceso expedito para la desinscripción de vehículos que entran al proceso de la chatarrización.

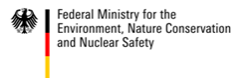
### 7.2.9 Promoción de la actividades de chatarrización

*Descripción:* Desarrollar un proceso de promoción que permitan el encadenamiento de los actores en las diferentes fases del proceso de chatarrización.

Como se ha visto, una importante barrera económica se relaciona con que el valor del vehículo para la venta es percibido como mayor al valor como chatarra.

A esto se une que los servicios de chatarreo aparecen muy informales, ya que las personas que ofrecen comprar y dismantelar las unidades, son individuos que adquieren una o dos unidades, pese a que pueda haber un lote de unidades a la venta.

Las empresas de reciclaje muestran interés por la chatarra procedente de las unidades por dismantelar, pero no ofrecen el servicio de dismantelamiento. Y las empresas que tiene







el servicio de dismantlar el autobús es porque parte de su valor es en repuestos y por el sólo hecho generar chatarra el negocio no es atractivo, posiblemente porque no trabajan con altos volúmenes.

Por otro lado, el principal negocio es la exportación de chatarra a mercados de alto crecimiento donde el metal ha adquirido mucho valor, como lo es China y otros países de oriente, pero las empresas de repuesto no operan con esa perspectiva.

De esta manera se requiere un proceso de promoción del encadenamiento productivo del proceso de reciclaje, eso parte de información de las unidades que los transportistas tienen disponibles para chatarrización, para que genere un volumen de oferta. Debe existir un interés de las empresas repuesteras que dismantlan automóviles no solo para recuperar los repuestos, sino de participar en la venta de chatarra, lo que se puede lograr incentivando el volumen. Las empresas chatarreras deben desarrollar también capacidad de dismantlamiento, para lo cual el MINAE puede producir incentivos al formalizar un programa nacional de chatarrización y al generar un manual técnico para la chatarrización y una acreditación de empresas autorizadas para chatarrización. Por último, se debe generar información sobre mercados a los que se exporta la chatarra y tener el apoyo del estado para acuerdo con gobiernos empresas, por ejemplo fabricantes de vehículos, para promover y fortalecer las exportaciones.

Se puede pensar en ferias y congresos que aborden el tema y reúna a los diversos actores de la cadena de valor.

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, MINISTERIO DE SALUD, INA

*Hito:* Presentación de Programa y Cuerpos Legal e Institucional

### 7.2.10 Incentivos de financiamiento bancario

*Descripción:* Promover la definición de condiciones financieras favorables para las empresas que participan en proceso de chatarrización.

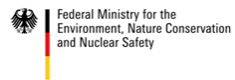
Otros tipos de incentivos se relacionan con el acceso al financiamiento bancario cuando el operador participa en un programa de chatarreo para sustituir la unidad por un vehículo de tecnología limpia o baja en emisiones. Los bancos pueden ofrecer mejores condiciones financieras como tasas preferenciales o congelamiento de tasas de interés durante un primer año como incentivo. Además, como se vio, el pago que puede recibir el operario por la chatarra puede constituir parte de la prima que aporta el operador para la compra del vehículo.





*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, INA

*Hito:* Apertura de cursos por parte del INA





## 8 Métrica

### 8.1 Objetivo General

Desarrollar de criterios de métrica que permitan el establecimiento de línea de base que caracterice el estado tecnológico actual de la flota del transporte público y que permita estimar el impacto esperado de las medidas de incentivos a tecnologías bajas en emisiones. Esta métrica permitiría que tales medidas sean formuladas como programas de mitigación en el sector, y susceptibles a un sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV).

Esta métrica debe permitir la vinculación de los programas de mitigación en el transporte público con el Inventario Nacional de Emisiones y Fuentes de Gases de Efecto Invernadero y la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

### 8.2 Acciones prioritarias:

#### 8.2.1 Fortalecimiento del sistema métrica.

*Descripción:* Desarrollar un sistema de mediciones que permita la formulación de programas de mitigación a partir de la incorporación de tecnologías limpias y bajas en emisiones de GEI.

La métrica por desarrollar deberá contener:

- Caracterización del parque vehicular actual (tamaño, origen, por tipo, por energético, por uso, por tecnología).
- Tasas de renovación y antigüedad del parque.
- Identificación de las características técnicas de los vehículos que se integran al parque vehicular.
- Usos del parque vehicular (autobuses, carga pesada, carga liviana, transporte privado, sector público, etc.).
- Metas de los programas de flotas limpias o de bajas emisiones
- Desarrollo del MRV para el sector

*Actores:* MINAE, DCC, DSE, MOPT, CTP, IMN,INS, RITEVE, Registro Público

*Hito:* Presentación de estudio





## 9 Proceso Consultivo y Divulgación

Uno de los puntos de apoyo en el diseño un mapa de ruta para el impulso de tecnologías bajas en emisiones en el transporte público, es que sea producto de los diversos actores involucrados de tal manera que incorpore su conocimiento y perspectivas sobre el tema de la tecnologías limpias en el transporte.

Además, el mapa de ruta debe ser un proceso dinámico que permita el ajuste durante el tiempo, mediante la participación de estos actores clave.

### 9.1 Identificación de actores

El punto de partida de la evaluación de capacidades en este proyecto ha sido la determinación de los actores que estarán involucrados en el impulso de los cambios hacia tecnologías. A continuación se ofrece el conjunto de actores identificados e involucrados directamente o indirectamente en el impulso de tecnologías bajas en emisiones.

#### Cooperación Internacional en Materia de Transporte

Se identifican dos organismos de cooperación llevando a cabo actividades de apoyo a un desarrollo bajo en emisiones en el sector transporte.

Por un lado, se tiene este programa del PNUD denominado Fomento de Capacidades en Desarrollo Bajo en Emisiones (LECB) que como su nombre lo indica busca apoyar el desarrollo bajo en emisiones el sector mediante el fomento de las capacidades.

Se tiene el Programa Acción Clima que es el Programa de Desarrollo Bajo en Emisiones de la GIZ, y que se orienta hacia el apoyo en la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático de Costa Rica y su Plan de Acción.

Por otro lado, se tiene el proyecto EPYPSA-SYGMA con el que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está ejecutando una Cooperación Técnica para apoyar el MOPT en el desarrollo de la sectorización del transporte público de San José. Los componentes de trabajo son el apoyo al modelo general de sistema de transporte público, mediante redistribución de rutas en lo que se denomina “sectorización”, la formulación de un proyecto piloto, la revisión y formulación de contratos de operación y creación del ente gestor, así como la revisión y definición de las tipologías vehiculares e impactos al modelo de negocio.





Como puede verse, este último programa de cooperación no tiene un objetivo específico en materia de tecnologías bajas en emisiones, sin embargo, al operar en un ámbito con alto impacto en mitigación, como lo sería la sectorización, el contextualizar el impulso de tecnologías bajas en emisiones en el escenario que la sectorización puede plantear, podría generar un mayor impacto en la mitigación esperada y en las implicaciones de inversión para los operadores.

### **Consejo Nacional de Transportes (CTO)**

El Consejo de Transporte Público es la institución adscrita al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, que con la Ley 7969 Reguladora del Servicio Público del Transporte Remunerado de Personas en Vehículos en la Modalidad Taxi, del 2000, asume como órgano de desconcentración máxima especializado en materia de transporte público.

Sobre el CTP recae las funciones de definir las políticas y ejecutar los planes y programas nacionales relacionados con transporte público.

En materia de transporte público el CTP es el actor principal ya que le compete coordinar el planeamiento y aplicación de las políticas en esta materia, el otorgamiento y la administración de las concesiones y permisos para los servicios de transporte público, la fijación de paradas, la coordinación interinstitucional, la revisión técnica de sistemas operacionales y equipamiento, el desarrollo y capacitación del recurso humano involucrado, así como la preparación plan estratégico para desarrollo tecnológico, entre otras funciones.

El CTP está compuesto por el representante del MOPT, en calidad de presidente, un representante del MINAE y representantes de gobiernos locales, autobuseros, taxistas y usuarios.

### **La Dirección de Planificación Sectorial**

Mediante el Decreto E27917-MOPT, de 1999, la Dirección de Planificación Sectorial dependiendo pasa a depender directamente del Ministro del MOPT. En el 2000 se emite una directriz de acatamiento obligatorio para las unidades coordinadoras y ejecutoras del MOPT y los Consejos Sub-sectoriales, dando a la Dirección de Planificación Sectorial el mando técnico en materia de planificación y evaluación de proyectos a nivel superior, con el objetivo de garantizar que el sector transporte cuente con planes de mediano y largo plazo que propicien su desarrollo con políticas y estrategias de desarrollo para los proyectos de inversión, procurando el financiamiento externo y la cooperación





internacional.

En materia de transporte destacan las funciones de esta dirección en establecer las políticas intermodales de los subsectores a través de un Plan Nacional de Transportes, y coordinar el desarrollo de un Sistema Nacional Integrado para el transporte urbano e interurbano del país, así como estimular la transferencia de tecnología y la investigación en todas las áreas del transporte.

### **Despacho Ministro del MINAE**

El tema del impulso de las tecnologías bajas en emisiones en el transporte público viene siendo dirigido dentro del MINAE por el Despacho de Ministro y coordinado por la Oficialía Mayor.

El equipo de trabajo del Despacho se está encargando de los criterios técnicos y legales para la incorporación de las tecnologías.

### **Dirección de Cambio Climático**

La Dirección de Cambio Climático (DCC) es la dependencia del MINAE encargada de la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) que coloca al sector transporte como el sector estratégico que produce el mayor volumen de emisiones de gases de efecto invernadero.

Su labor es la de generar actividades de apoyo en creación de capacidades para que el sector transporte pueda impulsar actividades de mitigación en apoyo y seguimiento a la ENCC.

En colaboración con el Programa LECB del PNUD y el Programa Acción Clima de la GIZ, la DCC viene apoyando el impulso de tecnologías bajas en emisiones en el transporte público en coordinación con el Despacho del Ministro del MINAE.

### **Dirección Sectorial de Energía**

La Dirección Sectorial de Energía es la dependencia del MINAE responsable de formular y promover una planificación energética integral, mediante la políticas y acciones estratégicas que garanticen el suministro de la energía.

### **INCOFER**

El instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER) en la entidad del MOPT que impulsa el programa de tren eléctrico para el transporte de pasajeros en el área metropolitana. Debido a que un sistema de ferrocarril que complemente el transporte





remunerado de personas puede ser a su vez un complemento que amplía el potencial de mitigación de GEI para el cambio tecnológico en la flota de transporte público.

### **Autoridad Reguladora de Empresas Públicas (ARESEP)**

La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) es la institución pública encargada de regular la prestación de los servicios públicos, entre ellos el transporte terrestre, marítimo y aéreo. Su función principal en materia de transportes la fijación de tarifas, pero también destaca la vigilancia del cumplimiento de las normas de calidad, cantidad, confiabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima, armonizando los intereses de los consumidores, usuarios y prestadores de los servicios públicos.

Dentro de las funciones de la ARESEP destaca la de coadyuvar en la protección del ambiente, por lo que su participación en la incorporación de tecnologías bajas en emisiones en los planes de inversión de las concesionarios en el análisis de las tarifas y la vigilancia de las normas ambientales será una de las competencias de la ARESEP

### **Comité Consultivo de Responsabilidad Social**

Este comité ha ofrecido apoyar una plataforma de coordinación entre entidades públicas y privadas y la cooperación internacional, con el fin de facilitar la implementación coordinada por parte de estas entidades de las iniciativas de responsabilidad social y específicamente lo ambiental. El ofrecimiento es incluso instalar una comisión formal que se reúna frecuentemente para estas labores de diálogo, exploración de iniciativas y coordinación, para abordar multidisciplinariamente, interinstitucionalmente e intersectorialmente las soluciones planteadas alrededor de iniciativas de desarrollo bajo en emisiones.

La fortaleza de un esquema basado en este comité consultivo es que se pueden generar espacios de concertación, que no se han logrado con otros esquemas de acercamiento. Incluso como parte de este comité está la Defensoría de las Habitantes, lo cual es parte de las fortalezas apuntadas.

### **Operadores del transporte público**

En la actualidad existen unos 12.500 operadores de taxis, además de 369 permisionarios para operación de autobuses y 150 concesiones para la prestación de servicios de autobuses, los que en su conjunto suman unas 4.500 unidades de autobús. Adicionalmente, se tiene además unas 8.000 unidades de buses y micro-buses operando en las llamadas rutas especiales, que prestan servicios a escuelas, colegios, universidades, empresas y turismo, entre otros.







Existen organizaciones de operadores del transporte público, como la Cámara Nacional de Transportes<sup>17</sup> (CNT) que agrupa la mayoría de empresas de buses de la Gran Área Metropolitana. Además se tiene a la Asociación Cámara Nacional de Autobuseros<sup>18</sup>, que representa a concesionarios y permisionarios de transporte público en autobús del todo el país.

Dentro de los gremios de taxista se destacan el Foro Nacional de Taxistas<sup>19</sup>, la Federación Nacional de Cooperativas de Taxi<sup>20</sup> (FENACOTAXI), la Unión de Taxistas Costarricenses<sup>21</sup> y la Asociación Nacional de Taxistas (Sitaxi)<sup>22</sup>.

### **Empresas comercializadoras de repuestos usados**

Para el programa de chatarrización estas empresas deben ser consultadas para saber la dinámica de abrochamiento de unidades salientes en el transporte público.

### **Empresas de reciclaje**

Para el programa de chatarrización estas empresas participan en el proceso.

### **Instituto Nacional de Seguros (INS)**

Para el programa de chatarrización el INS puede entregar importante experiencia sobre el manejo de chatarrización y la desinscripción de vehículos debido a que maneja de disposición de lotes de vehículos declarados pérdida total, lo cual solo pueden ser usados como repuestos o chatarra.

### **Programa Banca de Desarrollo**

Este programa puede servir de base para el apoyo de mayores esquemas financieros de apoyo a los operadores del servicio público.

### **Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)**

Esta institución puede ayudar en el diseño de un programa de servicios técnico-mecánicos para nuevas tecnología sostenibles en el transporte. Asimismo, puede apoyar los servicios de fortalecimiento empresarial a operadores del servicio público.

---

<sup>17</sup>Contacto: Jorge Arturo Herrera o Maritza Hernández, 22346318

<sup>18</sup>Contacto: Alfredo Villalobos, teléfono 22480892

<sup>19</sup>Contacto: José Luis Quesada o Gilberther Ureña, 22525193

<sup>20</sup>Contacto: Edwin Barboza, Teléfono 22535689, correo johanna.castro@fenacotaxi.com

<sup>21</sup>Contacto: Rubén Vargas, teléfono 25272546

<sup>22</sup>Contacto: Rigoberto Aguilar Solís, teléfonos 88261832, 22903562, correo sitaxi2012@gmail.com





## Banca Comercial

La banca comercial manejará los programas financieros de apoyo a operadores del servicio público y fondos “verdes” de apoyo a tecnologías limpias.

## Ministerio de Hacienda

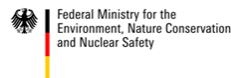
Es la entidad que se debe involucrar si se espera incentivos o desincentivos fiscales en el impulso de tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones del GEI.

## 9.2 Expertos

Pese a que el manejo de tema de la renovación de las concesiones del transporte público se ha manejado de manera hermética, con poca participación de funcionarios fuera del CTP, se considera que en la definición del mapa de ruta la incorporación de tecnologías bajas en emisiones de gases de efecto invernadero, se debe contar con la participación en un proceso consultivo de expertos que permita elevar la consecución de una política de largo plazo en esa materia.

Al momento se ha identificado expertos que podrían ser involucrados en el proceso:

- Aura Álvarez, CTP
- Marco Caravaca, CTP
- Verena Arauz, GIZ
- Gustavo Jiménez, GIZ
- Andreas Nieters, GIZ
- Sergio Musmanni, GIZ
- William Alpízar, MINAET-DCC
- Giovanni Castillo, MINAET-DSE
- Arturo Molina, MINAET-DSE
- Joyce Arguedas, MOPT
- Tomás Figueroa, MOPT
- Andrea Meza, SIGMA-EPYPSA-BID
- Leonardo Castro, Consultor
- Ronald Flores, Ex funcionario MOPT
- Leiner Vargas, CINPE-UNA
- Allan Chin, RECOPE
- Guillermo Monge, ARESEP
- Guillermo Matamoros, ARESEP

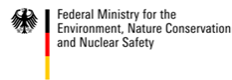




- Enrique Muñoz, ARESEP

Actividades para apoyo de grupo de expertos:

- Elaboración de mapa de ruta en materia de tecnologías bajas en emisiones en el transporte público. Se centraría en expertos del MINAE (Dirección de Cambio Climático, Dirección Sectorial de Energía, UNDP y expertos destacados por el Despacho de ministerio).
- Revisión de mapa de ruta en materia de tecnologías bajas en emisiones en el transporte público. Sería un proceso abierto y amplio con expertos aquí identificados y otros para obtener retroalimentación del mapa de ruta.



## 10 Cronograma

Tabla 17. EEUU: Cronograma

Concepto	Año							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Programa Nacional de Tecnologías Limpias y Bajas en Emisiones en Transporte Público</b>								
<b>Subprograma nacional de bajas emisiones en vehículos gasolina y diesel</b>								
Calendario de adopción de estándares internacionales								
Adopción de estándares para la importación de vehículos nuevos.								
Normas consumo combustible y para emisiones								
Antigüedad máxima de la flota del servicio público especial								
Plan para el mejoramiento de la calidad de los combustibles								
Establecimiento de Normas para etiquetado técnico.								
Normas para ensayos en eficiencia energética y emisiones								
Programa de Conducción y Mantenimiento Eficiente.								
<b>Sub-Programa nacional de tecnologías y fuentes limpias y bajas en emisiones en transporte público.</b>								
Programa de normativa técnica								
Adopción de Estándares Internacionales sobre emisiones								
Programa de talleres mecánicos en tecnología limpia.								
Política sobre gas natural.								
Casos Piloto de uso de biocombustibles en transporte público.								
Establecimiento de Normas para etiquetado técnico.								
Normas para ensayos en eficiencia energética y emisiones.								
Revisión de modelos tarifarios								
Preferencia en carriles exclusivos								
<b>Programa de Financiamiento al Transporte Público</b>								
Líneas de financiamiento especiales								
Avales del Sistema de Banca de Desarrollo								
Sustitución de permisos por concesiones de transporte público								
Desarrollo empresarial de operarios del transporte público								
NAMA Financiamiento del Mercado de Carbono								
<b>Programa de Reversión Tecnológica o chatarrización</b>								
Establecimiento de un programa nacional de chatarrización								
Promoción de la actividades de chatarrización								
Incentivos de financiamiento bancario								
<b>Programa de Métrica</b>								
Fortalecimiento del sistema métrica								

## 11 Presupuesto estimado

A continuación se presenta el presupuesto por área de trabajo y por categoría del producto esperado. Más adelante el presupuesto por actividad de trabajo.

**Tabla 18. EEUU: Resumen Presupuesto por Área de Trabajo**

Área de Trabajo	Total
Bajas emisiones flota diesel y Gasolina	12.700
Financiamiento al Transporte Público	28.800
Introducción de tecnologías y fuentes alternativa	22.300
Métrica	30.000
Reversión tecnológica o chatarrización	9.000
<b>Total</b>	<b>102.800</b>

**Tabla 19. EEUU: Resumen Presupuesto por Categoría del Producto**

Categoría del producto	Total
Diseño Programa	15.000
Estudio especial	59.000
Normativa técnica	25.000
Promoción	3.000
Seguimiento	800
<b>Total</b>	<b>102.800</b>