

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para la capacitación vial en conducción eficiente de choferes del transporte público, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

<b>Cuadro 12: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente.</b>			
<b>Medidas estratégicas</b>	<b>0-5 años</b>	<b>5-10 años</b>	<b>10-15 años</b>
Establecer un acuerdo inter-institucional para aunar capacidades internas en capacitación en conducción eficiente.	x		
Actualizar el marco legal actual de transporte, para privilegiar las acciones sostenibles como el ecodriving, la adopción de vehículos más eficientes, el uso de biocombustibles, la migración a gas natural, y la adopción de mejores prácticas.	x		
Establecer incentivos específicos para los choferes por su participación efectiva en el programa de ecodriving, y de los ahorros que puedan lograr.	x		
Capacitar una masa crítica de choferes, instructores viales (escuelas de choferes), y examinadores en prácticas de ecodriving.	x		
Incluir dentro del presupuesto de las instituciones, una partida destinada a la capacitación de los choferes en ecodriving.	x		
Iniciar programas de ecodriving para los vehículos que existen actualmente, privilegiando los aspectos de conducción, seguridad, y mantenimiento; y con el ahorro obtenido en la aplicación de estas medidas ayudar a la inversión en vehículos más eficientes.	x		
Implementar programas de capacitación en temas de educación vial, transporte sostenible, conducción eficiente, y otras prácticas de ahorro de combustibles	x		
Ejecutar campañas dirigidas de concienciación y sensibilización sobre el transporte sostenible y la conducción eficiente.	x		
Instalación de “dataloggers” en los carros incluidos en el programa de ecodriving para medir en tiempo real velocidad, aceleración, distancia recorrida, consumo de combustible, presión de aire en las gomas, y número de revoluciones del motor.	x		
<b>Fuente:</b> Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.			

## **2.5. Plan de acción para la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público.**

### **2.5.1. Acerca de la tecnología.**

El transporte es el segundo sector en emisiones después del sector eléctrico, contribuyendo con 6MtCO<sub>2</sub>e o 22% del total de emisiones en 2010. Las emisiones son originadas por una flota vehicular bastante vieja e ineficiente que depende al 100% de combustibles fósiles importados, las cuales se estima que duplicarán hacia el 2030. El sistema de transporte público está compuesto por 1 línea de metro y sistemas de buses poco fiables y efectivos. La eficiencia en el transporte en el uso más eficiente de los vehículos de motor puede aportar en una reducción de combustible fósil.

La conversión a gas natural de alrededor de 20,000 mil vehículos del transporte público, (representa el 1.4 por ciento del parque vehicular del país) que actualmente utilizan gas licuado de petróleo como combustible y gasolina. Se estima que el país ahorrará unos 553 millones de pesos al año por concepto de la eliminación del programa gubernamental conocido como Bonogás, y un ahorro de 25 millones de dólares en la factura petrolera. Los usuarios se ahorrarían un promedio de uso de combustibles de RD\$1,466 pesos al mes cada uno, equivalente a 2,031 millones de pesos cada año para los 20,000 transportistas que hagan la conversión vehicular a gas natural.

Cerca de un 10% de la totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero son atribuibles al transporte por carretera por lo cual las campañas por una conducción ecológica pueden aportar a una reducción de GEI. El plan DECC fija como meta convertir en el corto plazo ~20,000 vehículos de transporte público a GNC. Impulsar el uso del GNC entre los usuarios privados. Implementar incentivos fiscales para la importación y conversión de vehículos que utilicen GNC. Incentivar inversiones en infraestructura de distribución de GNC.

Los autobuses que utilicen gas natural como combustible y cumplan con los límites de emisión más estrictos tendrán preferencia en las rutas de mayor demanda. Adicionalmente, es necesario establecer las bases ambientales para fomentar la renovación de estas unidades al término de su vida útil. Los autobuses sustituidos serán eliminados definitivamente para evitar su reintroducción en la Zona Metropolitana u otras ciudades. Lo que se busca con la implementación de esta tecnología es garantizar que los vehículos que prestan el servicio de transporte urbano reúnan las características básicas de calidad, comodidad, seguridad y bajas emisiones de contaminantes. Para ello, se plantea

iniciar con 5,000 autobuses de pasajeros del transporte público serviría de piloto demostrativo para continuar la conversión de acuerdo al Plan del DECCC de transformar ~20,000 vehículos de transporte público a GNC. Para el cambio de tecnología se propone utilizar un Sistema de Inyección Secuencial (5ta. Generación) que garantiza una óptima dosificación del combustible y reducción sustancial de emisiones contaminantes en todas las condiciones de trabajo del motor. El control es realizado por una Unidad de Control (ECU) que determina la duración de los pulsos de inyección de gas en función de parámetros tales como la temperatura y presión del gas y pulsos de inyección de gasolina.

### 2.5.2. Metas para la transferencia de la tecnología y difusión.

- a) **Objetivo general:** Orientar las acciones nacionales a la consecución de los objetivos de la END 2030 sobre contribuir a la mitigación del cambio climático y a los objetivos del Plan DECCC para el sector transporte sobre reducir significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub> en un ~50% o ~ 5 MtCO<sub>2</sub>e en 2030 a través de la promoción de una flota vehicular moderna, eficiente y limpia e incentivando también la transformación al uso del GNC.
- b) **Objetivos específicos:** Contribuir a la sostenibilidad del transporte público en la ciudad de Santo Domingo mediante la sustitución de gasoil por gas natural, en 5000 autobuses de transporte masivo, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y una mejora de la calidad del aire en beneficio de la población.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2020 se habrán transformado 5000 autobuses de transporte público de pasajero, reduciendo la emisiones de CO<sub>2</sub> la cantidad de autobuses convertidos a solo 1300 tm, mediante la instalación de un kit de quinta generación.

### 2.5.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo VII) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) **Barreras económicas y financieras:** 1. Financiamiento inexistente para cubrir los costos de inversión de un kit para cambio de diesel a GNC.
- b) **Barreras no financieras:** 2. Precios finales del GNV a nivel nacional están distorsionado; 3. Limitación de establecimientos de expendio; 4. Carencia de planes sostenibles para el sector transporte que sustenten la viabilidad del programa de cambio de combustible; 5. Inflexibilidad de las normativas existentes; 6. Conflictos de intereses sectoriales; 7. Debilidad en relación entre las instituciones que conforman la cadena de mercado del GNV; 8. Incumplimiento de los compromisos entre los actores; 9. Insuficiente entrenamiento efectivo en manejo del GNV; 10. Prevalencia de las prácticas usuales; 11. Transparencia deficiente en la información suministrada a la población; 12. Deficiente vinculación entre la sustitución y la medición del ahorro; 13. Establecimiento de un plan de certificación de talleres de conversión.

### 2.5.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.
  - ✓ **Económicas y financieras:** 1. Establecer fondos e incentivos que promuevan la inversión en proyectos de GNV; Apertura de líneas de crédito para la conversión.
  - ✓ **No financieras:** 2. Establecer ruta de abastecimiento para los transportistas incluidos en el proyecto; 3. Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema; 4. Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural; 5. Mejorar el conocimiento de los transportistas para que se interesen en el proyecto; 6. Trabajar en la visualización de la tecnología como una medida ganar-ganar para los transportistas involucrados; 7. Sistematizar el proceso para que sirva para recopilar información acerca del impacto y resultados alcanzados con la implementación del proyecto de conversión a GNV; 8. Disponibilidad de información para la toma de decisiones; 9. Implementar medidas de eficiencia de las rutas incluidas (corredores) y programas de capacitación vial para los conductores y de mantenimiento preventivo rutinario para los vehículos.
- b) **Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Las medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.

**Cuadro 13: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público.**

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
<b>Creación de redes</b>			
Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural, y que esta dirija los procesos de inclusión de los transportistas, los usuarios, las empresas participantes, y las otras agencias del gobierno involucradas; de forma que se puedan establecer claramente roles, metas, responsabilidades, y la magnitud del compromiso que asume cada aparte.	x		
<b>Políticas y medidas</b>			
Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema (incluyendo rutas, vehículos, combustibles, piezas, talleres, autoridades, y usuarios); y que el cambio de combustibles se complemente con programas de adquisición de unidades nuevas (con los fondos logrados con el ahorro); la financiación privada; y con un compromiso de las entidades actuantes.	x		
<b>Organización / Cambio de comportamiento</b>			
Realizar sesiones de trabajo con representantes del sector transporte para buscar fórmulas de implementación del proyecto para que este sea económicamente viable, y que no dependa de la intervención del gobierno ni de subsidios específicos para el sector en el largo plazo.	x	x	
<b>Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros</b>			
Establecer un fondo local y/o instruir a la banca privada para que otorgue financiación competitiva a proyectos de conversión a gas natural; y definir un esquema de incentivos para el sector transporte, que puede basarse en la disminución del precio del gas natural para el transportista, una vez que este cumple con ciertas condiciones (i.e., mantenimiento del vehículo, cuota mínima).	x	x	
Definir un conjunto de estaciones de expendio para los transportistas incluidos en el proyecto; en las que estos puedan adquirir el gas natural a precio reducido, o mediante los mecanismos actualmente existentes para el sector (tarjeta “bonogás”) y que estos puedan adquirir el combustible sin impuestos o con un impuesto mínimo según la ubicación y la eficiencia medida de sus rutas.	x	x	x
<b>Educación, capacitación, destrezas</b>			
Realizar jornadas de capacitación para los conductores sobre eficiencia energética y seguridad en el manejo del gas natural; como requisito previo para poder recibir los kit de conversión en sus autobuses.	x		
Crear una base de datos pública, o utilizar una de las ya existentes; para recoger y publicar información sobre el proyecto de cambio de combustible, las rutas incluidas, los ahorros alcanzados, y los precios del combustible usado, y el costo de los pasajes.	x		
<b>Cooperación internacional</b>			
Implementar medidas de eficiencia de las rutas incluidas (corredores) y programas de capacitación vial para los conductores y de mantenimiento preventivo rutinario para los vehículos; de obligatorio cumplimiento por los transportistas para poder optar por los incentivos derivados de obtener el gas natural a precios subsidiado y/o a precio reducido.		x	x
<b>Fuente:</b> Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.			

**Cuadro 14: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público.**

Sector: Energético – subsector transporte		Tecnología Específica: Cambio de combustible en autobuses de transporte público de pasajeros.					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
<b>Creación de redes</b>							
Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural, y que esta dirija los procesos de inclusión de los transportistas, los usuarios, las empresas participantes, y las otras agencias del gobierno involucradas; de forma que se puedan establecer claramente roles, metas, responsabilidades, y la magnitud del compromiso que asume cada aparte.	1	De la institución depende diseñar y ejecutar la acción, además coordinar con actores que tienen intereses diversos y hasta encontrados	OTTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGTT, ADESS, otros	Mediante lo dispuesto por la normativa actual y según procesos que han seguido en el pasado para acciones similares	1 Año	Aplicación de instrumentos de medición de desempeño	5,000 (reuniones red)
<b>Políticas y medidas</b>							
Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema (incluyendo rutas, vehículos, combustibles, piezas, talleres, autoridades, y usuarios); y que el cambio de combustibles se complemente con programas de adquisición de unidades nuevas (con los fondos logrados con el ahorro); la financiación privada; y con un compromiso de las entidades actuantes.	1	De la inclusión efectiva de dichos actores dependerá el éxito de la acción; más si se incluye al sector o actores privados	OTTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGTT, ADESS, Bancos	Mediante lo dispuesto por la normativa actual y según procesos que han seguido en el pasado para acciones similares	1 Año	Evaluaciones periódicas del plan general del proyecto de cambio de combustibles	7,000 (reuniones)
<b>Organización / Cambio de comportamiento</b>							
Realizar sesiones de trabajo con representantes del sector transporte para buscar fórmulas de implementación del proyecto para que este sea económicamente viable, y que no dependa de la intervención del gobierno ni de subsidios específicos para el sector en el largo plazo.	1	Para definir los mecanismo que permitan la implementación del proyecto de forma viable	OTTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGTT, ADESS, Bancos	Mediante la realización de cursos y talleres dirigidos a los actores relevantes en el transporte	1 Año	Informes de grupos de trabajo, discusión y adopción de medidas	12,000
<b>Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros</b>							
Establecer un fondo local y/o instruir a la banca privada para que otorgue financiación competitiva a proyectos de conversión a gas natural; y definir un esquema de incentivos para el sector transporte, que puede basarse en la disminución del precio del gas natural para el transportista, una vez que este cumple con ciertas condiciones (i.e., mantenimiento del vehículo, cuota mínima).	1	Podría ser el gestor del financiamiento para implementar el proyecto y/o en el garante del mismo frente a la banca local	OTTT, Bancos Locales, Transportistas, Talleres Automotrices previamente identificados	Por vía administrativa, y de conformidad a los mecanismos existentes para financiamiento a sectores y PYMES	2 Años	Informes sobre créditos otorgados a los transportistas; transportados; auditorias y otros informes de gestión	Ver perfil proyecto
Definir un conjunto de estaciones de expendio para los transportistas incluidos en el proyecto; en las que estos puedan adquirir el gas natural a precio reducido, o mediante los mecanismos actualmente existentes para el sector (tarjeta “bonogás”) y que estos puedan adquirir el combustible sin impuestos o con un impuesto mínimo según la ubicación y la eficiencia medida de sus rutas.	2	Para tener un control operativo de que el Gas Natural servido es utilizado por los transportistas a quienes están dirigidos	Estaciones de expendio de Gas Natural, OTTT, ADESS, Transportistas	Por medio a la realización de los acuerdos que sean precisos y según las prácticas de las respectivas instituciones involucradas	10 Meses	Informes del combustible entregado a los transportistas y las auditorias de consumo	-
<b>Fuente:</b> Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.							

Cuadro 14: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público.							
Sector: Energético – subsector transporte		Tecnología Específica: Cambio de combustible en autobuses de transporte público de pasajeros.					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
<b>Educación, capacitación, destrezas</b>							
Realizar jornadas de capacitación para los conductores sobre eficiencia energética y seguridad en el manejo del gas natural; como requisito previo para poder recibir los kit de conversión en sus autobuses.	1	El tener personal capacitado es un factor clave para el desarrollo de un programa de y para el cuidado de los vehículos y los pasajeros	OTTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGTT y otros	Mediante la realización de cursos y talleres dirigidos a los choferes incluidos en el proyecto (a medida que se haga la conversión)	2 Años	Informes de trabajo y memorias de lecciones aprendidas en proyectos similares	15,000
Crear una base de datos pública, o utilizar una de las ya existentes; para recoger y publicar información sobre el proyecto de cambio de combustible, las rutas incluidas, los ahorros alcanzados, y los precios del combustible usado, y el costo de los pasajes.	1	Porque permitiría manejar los datos de eficiencia del proyecto y para planificar su expansión futura	OTTT	Mediante los mecanismos habituales de la institución para colectar y disponer de estadísticas	1 Año	Informes de desempeño y de auditorías de gestión	5,500
<b>Cooperación internacional</b>							
Para apoyo a la concreción de la conversión se requieren recursos que contribuyan a solidificar el programa	3	Para avanzar en la implementación de los pilotos	Organismos Cooperación/ Estado Dom.	Presentando perfiles adjunto en este PAT.	1 año (2014)	CAASD - Perfiles de proyecto, sistematización	Según requerimientos
<b>Fuente:</b> Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.							
<b>Nota:</b> Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).							

Para el desarrollo de esta tecnología de *cambio de combustible a 5000 autobuses de transporte público de pasajeros*, (ver perfil de proyecto en anexo VIII), los costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 15: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público.		
Rubros	RD\$	US\$
Cambio de combustible a 5000 autobuses de transporte público de pasajeros	432,510,000	11,090,000
Plan de acción tecnológico.	1,735,500	44,500
<b>Total requerido</b>	<b>434,245,500</b>	<b>11,134,500</b>
<b>Fuente:</b> Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.		
<b>Nota:</b> Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 14 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el *cambio de combustible a 5000 autobuses de transporte público de pasajeros*, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

<b>Cuadro 16: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología</b>			
<b>Medidas estratégicas</b>	<b>0-5 años</b>	<b>5-10 años</b>	<b>10-15 años</b>
Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural, y que esta dirija los procesos de inclusión de los transportistas, los usuarios, las empresas participantes, y las otras agencias del gobierno involucradas; de forma que se puedan establecer claramente roles, metas, responsabilidades, y la magnitud del compromiso que asume cada aparte.	<b>x</b>		
Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema (incluyendo rutas, vehículos, combustibles, piezas, talleres, autoridades, y usuarios); y que el cambio de combustibles se complemente con programas de adquisición de unidades nuevas (con los fondos logrados con el ahorro); la financiación privada; y con un compromiso de las entidades actuantes.	<b>x</b>		
Realizar sesiones de trabajo con representantes del sector transporte para buscar fórmulas de implementación del proyecto para que este sea económicamente viable, y que no dependa de la intervención del gobierno ni de subsidios específicos para el sector en el largo plazo.	<b>x</b>		
Establecer un fondo local y/o instruir a la banca privada para que otorgue financiación competitiva a proyectos de conversión a gas natural; y definir un esquema de incentivos para el sector transporte, que puede basarse en la disminución del precio del gas natural para el transportista, una vez que este cumple con ciertas condiciones (i.e., mantenimiento del vehículo, cuota mínima).	<b>x</b>	<b>x</b>	
Definir un conjunto de estaciones de expendio para los transportistas incluidos en el proyecto; en las que estos puedan adquirir el gas natural a precio reducido, o mediante los mecanismos actualmente existentes para el sector (tarjeta “bonogás”) y que estos puedan adquirir el combustible sin impuestos o con un impuesto mínimo según la ubicación y la eficiencia medida de sus rutas.	<b>x</b>	<b>x</b>	
Realizar jornadas de capacitación para los conductores sobre eficiencia energética y seguridad en el manejo del gas natural; como requisito previo para poder recibir los kit de conversión en sus autobuses.	<b>x</b>		
Crear una base de datos pública, o utilizar una de las ya existentes; para recoger y publicar información sobre el proyecto de cambio de combustible, las rutas incluidas, los ahorros alcanzados, y los precios del combustible usado, y el costo de los pasajes.	<b>x</b>		
Implementar medidas de eficiencia de las rutas incluidas (corredores) y programas de capacitación vial para los conductores y de mantenimiento preventivo rutinario para los vehículos; de obligatorio cumplimiento por los transportistas para poder optar por los incentivos derivados de obtener el gas natural a precios subsidiado y/o a precio reducido.	<b>x</b>	<b>x</b>	
<b>Fuente:</b> Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.			