

Propuesta de Modificación de Normativas para el uso del Gasoil en República Dominicana

Global Strategy to Introduce Low-Sulfur Fuels and Cleaner Diesel Vehicles.
CCAC



RECONOCIMIENTO

La presente publicación ha sido elaborada en el marco del proyecto Estrategia global para la introducción de combustibles bajos en azufre y vehículos diésel limpios de la Iniciativa combustibles y Vehículos Diésel limpios de la Iniciativa de Vehículos Pesados como parte de la Coalición por el Clima y el Aire Limpio (CCAC), La CCAC tiene como objetivo reducir las concentraciones anuales de $MP_{2,5}$ y las emisiones de Carbono negro (BC) proveniente de las emisiones de vehículos. El proyecto cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Programa para el Medio Ambiente), la Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV por su sigla en Inglés) y el financiamiento de la Fundación FIA, la Unión Europea y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

El proyecto está siendo implementado por ONU Programa para el Medio Ambiente en cooperación con el Ministerio de Energía y Minas (MEM), el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; con la asistencia de los socios técnicos de la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC) y el Centro Mario Molina Chile (CMM).

Los miembros del grupo de trabajo que representaban a las diferentes instituciones y actores claves contribuyeron a las discusiones sobre la política de ahorro de combustible en el país, permitiendo al Centro Mario Molina considerar las opiniones y visiones de todas las partes interesadas.

Contenido

Presentación.....	4
Antecedentes.....	5
Calidad de combustibles.....	5
Importaciones	7
Consumo.....	7
Costo Beneficio.....	10
Propuesta de modificación Nordom 415: Uso de Gasoil Óptimo para vehículos motorizados.	12
Cronograma de implementación.....	13
Referencias	14

Índice de figuras

Figura 1: Precios históricos de gasoil en República Dominicana.	5
Figura 2: Origen de importaciones de crudo de petróleo, República Dominicana.....	7
Figura 3: Origen de importaciones de refinado de petróleo, República Dominicana.	7
Figura 4: Consumo de combustible 2018, República Dominicana.	8
Figura 5: Consumo de combustible por áreas económicas, 2017.	8
Figura 6: Emisión de contaminantes en relación al contenido de azufre en el diésel.	9
Figura 7: Relación costo beneficio por la introducción de políticas en el sector transporte.	11
Figura 8: Línea de tiempo con hitos asociados a la modificación e implementación de normativas.....	13

Índice de tablas

Tabla 1: Requerimientos Gasoil Regular	6
Tabla 2: Requerimientos Gasoil Óptimo.....	6
Tabla 3: Requerimientos Gasoil Óptimo.....	12

Lista de abreviaciones

CCAC	Coalición Clima y Aire Limpio
CMM	Centro Mario Molina Chile
CNE	Comisión Nacional de Energía
GLP	Gas licuado de petróleo
IARC	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
OEC	The Observatory of Economic Complexity
ONE	Oficina Nacional de Estadísticas
ppm	Partes por millón
MICM	Ministerio de Industria y Comercio y Mypimes

Presentación

Es conocido que la incorporación de combustibles con menor contenido de azufre tiene un efecto directo en las emisiones de material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂) y otros gases contaminantes, tanto en vehículos nuevos y como en los vehículos en uso (ICCT, 2003).¹ Este efecto se obtiene desde el momento en que mejoran los combustibles y al introducir vehículos con nuevas tecnologías los cuales reducen significativamente estos contaminantes, por ejemplo un vehículo pesado con un combustible con ultra bajo contenido de azufre (<10 ppm de S) y con un estándar de emisión Euro VI, puede emitir un 99% menos de partículas que un vehículo sin control de emisiones y con un gasoil (diésel) con un contenido mayor a 50 ppm de azufre.

Dentro de los efectos en salud producidos por las emisiones de las partículas provenientes de la combustión del gasoil, se encuentran los agudos tales como irritación de nariz y ojos, fatiga y náuseas, mientras que dentro de los efectos crónicos se encuentran asociadas con la disminución de la función pulmonar, impactos en enfermedades neuro-vasculares, siendo también categorizado como cancerígeno clase 1 por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC)².

El contenido de azufre en los combustibles sigue siendo un problema en varios de los países de la Región de Latino América y el Caribe, porque a pesar de que pueden ser 100% importadores de crudo y/o refinado, no poseen la capacidad de modernizar sus refinerías para la elaboración de combustibles de mejor calidad o sus normativas no han sido modificadas para que el uso de combustibles más limpios vaya incrementando.

Debido a que los requerimientos y especificaciones del gasoil para uso vehicular son distintos de aquellos con usos diferentes al vehicular, es conveniente establecer dos categorías en consideración a su uso. Se propone una modificación en la Nordom N° 415 donde se indique y defina el uso del gasoil óptimo como el combustible para vehículos motorizados que transiten por calles, caminos y vías públicas y a su vez el gasoil regular, como el combustible utilizado en motores estacionarios, calderas, maquinaria agrícola y otros.

¹ ICCT, 2003

² IARC, 2012.

Antecedentes

República Dominicana es un país 100% importador de hidrocarburos. Su principal Refinería es Refidomsa PDV, la cual está constituida por dos socios accionarios, el Estado de República Dominicana (51%) y PDV Caribe (49%). La refinería tiene una capacidad de refinación de 30,000 barriles/día y también funciona como terminal de importación de productos derivados del petróleo.

Calidad de combustibles

Los requerimientos y especificaciones están normados en la NORDOM N°415 tercera versión del año 2012. En ella se indican las características de tres tipos de Gasoil:

- Gasoil Regular, con un contenido de 7,500 ppm de S como máximo
- Gasoil Premium, con un contenido máximo de 2,000 ppm de S (100% importado)
- Gasoil Óptimo, con un contenido de 15 ppm de S como máximo (100% importado)

En el caso del Gasoil Premium, la resolución N°132-2015 del Ministerio de Industria y Comercio indicó la suspensión de su importación, distribución y venta, permitiendo que solo empresas con necesidades técnicas o que tuviesen relaciones contractuales con el estado pudieran importarlo.

Al analizar los precios por calidad de combustible, se observa que desde el año 2014 la diferencia entre un galón el gasoil regular y óptimo ha sido cercana a 30 centavos de dólar (0,05%), no observándose alteraciones en la tendencia en los últimos 5 años. En la gráfica se exponen también los precios al consumidor del gasoil premium hasta que se suspendió su venta el año 2015.

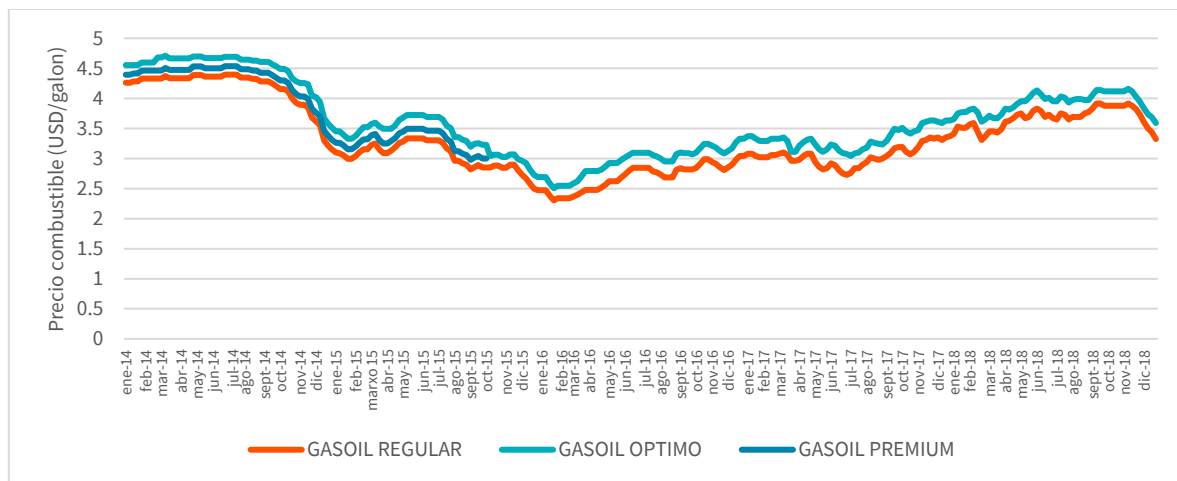


Figura 1: Precios históricos de gasoil en República Dominicana.

Fuente: MICM, 2019

En las siguientes tablas se presentan los requerimientos de los Gasoil Regular y Óptimo

Tabla 1: Requerimientos Gasoil Regular

Combustible Diesel (Gasoil tipo regular)	Unidad	Especificación Gasoil 7500 mg/kg de Azufre		Método analítico ASTM
		Mínimo	Máximo	
Densidad a 15°C	kg/l	0,820	0,870	D-1298/D-4052
Gravedad API a 15°C	-	Reportar		D-1298/D-4052
Color ASTM	-	-	3,5	D-1500
Índice de cetano	-	45		D-976
Viscosidad Cinemática a 37,8°C	CSt	1,80	5,00	D-445
Punto de Turbidez	°C	-	13,0	D-2500
Azufre	mg/km (ppm peso)	-	7500	D-4292
Corrosión a Lámina de Cobre (3 hr a 100°C)	-	-	N°1	D-130
Agua por destilación	%Vol	-	0,05	D-95
Carbón Conradson	%Peso	-	0,05	D-189
Sedimento	%Peso	-	0,01	D-473
Cenizas	%Peso	-	0,01	D-482
Número de Ácido Total	mg KOH/gr	-	0,70	D-974
Punto de Inflamación	°C	60		D-93
Destilación ASTM: 50% Vol Recup.	°C	Reportar		D-86
90%Vol Recup	°C	-	370	D-86
Punto Final	°C	Reportar		D-86
Residuo	%Vol	-	3,00	D-86

Tabla 2: Requerimientos Gasoil Óptimo

Combustible Diesel (Gasoil tipo óptimo)	Unidad	Especificación Gasoil de 15 mg/kg de Azufre		Método analítico ASTM
		Mínimo	Máximo	
Densidad a 15°C	kg/l	0,820	0,870	D-1298/D-4052
Gravedad API a 15,6°C	-	Reportar		D-1298/D-4052
Color ASTM	-		3,5	D-1500
Color (añadido)	-	Rojo		
Índice de cetano	-	45		D-976
Viscosidad Cinemática a 37,8°C	CSt	1,95	5,00	D-445
Punto de Turbidez	°C	-	10,0	D-2500
Azufre	mg/km (ppm peso)	-	15	D-2622/D-5453
Corrosión a Lámina de Cobre (3 hr a 100°C)	-	-	N°1	D-130
Agua por destilación	%Vol	-	0,05	D-95
Carbón Conradson	%Peso	-	0,05	D-189
Sedimento	%Peso	-	0,01	D-473
Cenizas	%Peso	-	0,01	D-482
Número de Ácido Total	mg KOH/gr	-	0,70	D-974
Punto de Inflamación, PMCC	°C	55		D-93
Destilación ASTM: 50% Vol Recup.	°C	Reportar		D-86
90%Vol Recup	°C	-	360	D-86
Punto Final	°C	Reportar		D-86
Residuo	%Vol		2,00	D-86

Importaciones

El origen del crudo ha cambiado durante los últimos años. Hasta el año 2014 el principal importador de crudo era Venezuela, mientras que el año 2017 esta posición la ocupó Nigeria y México. En el caso de las importaciones de refinado de petróleo, el principal origen es de Estados Unidos, teniendo una participación por encima del 60%.

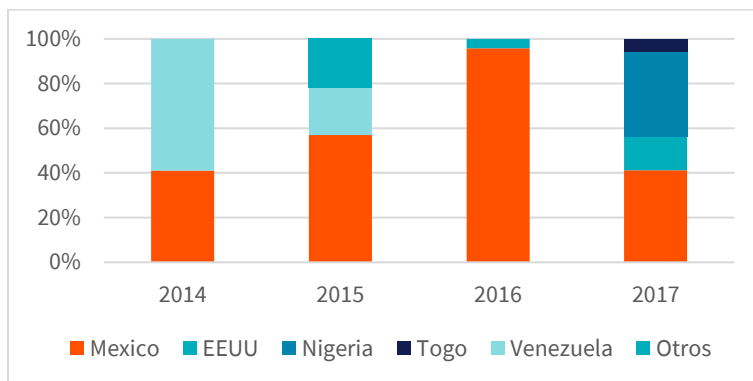


Figura 2: Origen de importaciones de crudo de petróleo, República Dominicana.

Fuente: OEC, 2019

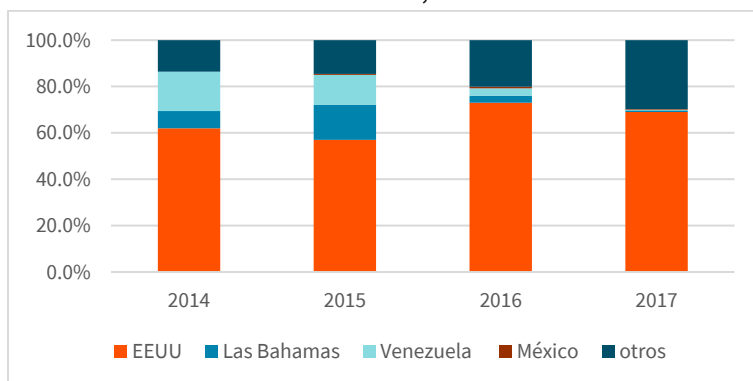


Figura 3: Origen de importaciones de refinado de petróleo, República Dominicana.

Fuente: OEC, 2019

Consumo

Al analizar el consumo de combustible en República Dominicana, es el Gas Licuado de Petróleo (GLP) el que predomina, representando cerca del 40% del consumo nacional el año 2018³, mientras que el Gasoil óptimo solo representa un 4,2%, aunque su uso ha presentado un rápido aumento desde que fue regulado el año 2012.

³ ONE, 2019.

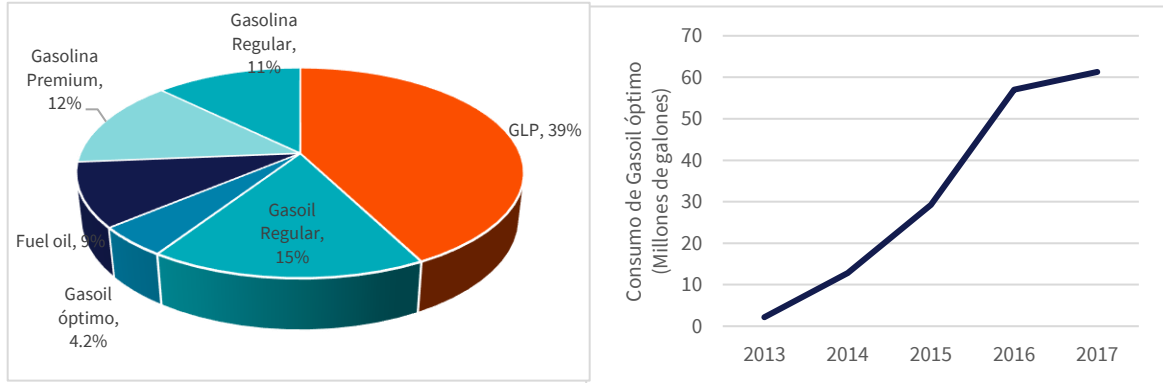


Figura 4: Consumo de combustible 2018, República Dominicana.

Fuente: ONE, 2019

En el caso del uso de combustible en el área transporte, éste consume cerca del 45% del GLP y en el caso del gasoil representa un 75% del consumo, tal como se observa en la Figura 5 .

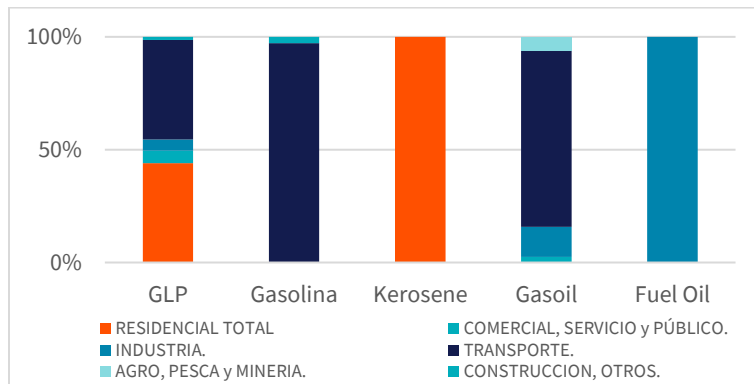
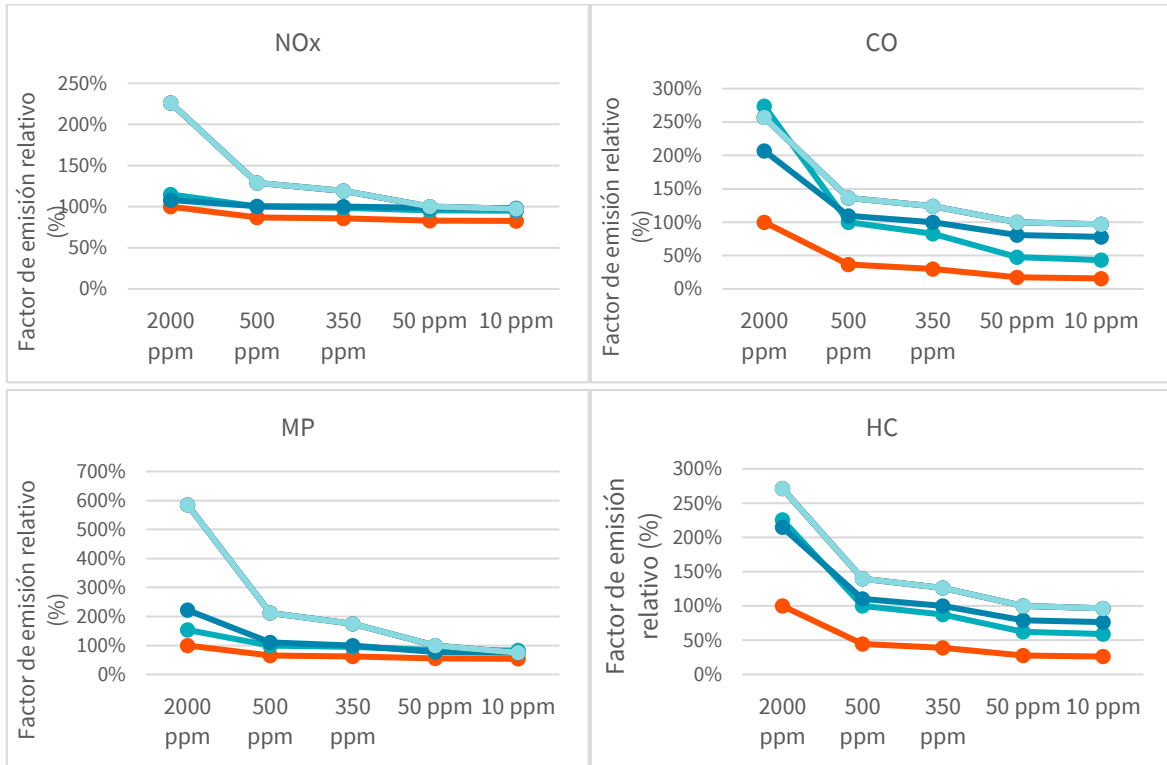


Figura 5: Consumo de combustible por áreas económicas, 2017.

Fuente: CNE, 2018

Debido al alto consumo de gasoil en el sector transporte, una regulación para el uso de éste provocaría un efecto directo en las emisiones de la flota vehicular en uso. Estudios⁴ han demostrado que la sola mejora del contenido en azufre en el diésel, puede disminuir en un 50% las emisiones de CO y HC de vehículos que cumplen con estándar Euro I, es decir sin postratamiento de emisiones. En el caso de las emisiones de NOx y MP, en vehículos Euro III, IV y V, se observan disminuciones considerables cuando el contenido de azufre baja de 2000 a 10 ppm (Figura 6).

⁴ Huan Liu et. al, 2008



----- Euro 1 - - - - Euro 2 - - - - Euro 3 - - - - Euro 4 - - - - Euro 5

Figura 6: Emisión de contaminantes en relación al contenido de azufre en el diésel.

Fuente: Huan Liu et al, 2008

Costo Beneficio.

Los análisis costo beneficio son desarrollados principalmente para determinar la viabilidad de una política pública en términos financieros, sociales y ambientales. Es por lo anterior que se realizó un análisis⁵, con año base 2016, para evaluar dos escenarios relacionadas con la calidad del gasoil, donde se asumió un beneficio para la sociedad por mortalidad evitada.

1. La adopción de estándares de emisiones⁶: Euro VI/6 tanto en vehículos livianos como pesados.
2. La introducción de gasolina y diésel de bajo azufre en todo el país (10-15 ppm) respectivamente⁷.

Tabla 5. Mortalidad evitada por contaminación del aire y transporte en República Dominicana en el año 2016.

Origen		Mortalidad evitada (2016)	Costos a la salud (billones de USD) (2016)
Contaminación del aire		1.913	\$ 2,106
Sector transporte (general)		1.058	\$ 1,170
Políticas	Combustibles limpios y avance normativo (escenario 1)	685	\$ 0,758
	Combustibles limpios (escenario 2)	495	\$ 0,547

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados, los costos de la contaminación en 2016 para República Dominicana fueron de poco más de ~\$2 billones de dólares al año, siendo el 50% responsabilidad del transporte carretero (\$1.1 billones de dólares). De implementar las medidas del escenario 1 podrían evitarse costos de hasta poco menos de \$1 billón de USD al año (valor presente); en el caso del escenario 2, los costos evitados podrían llegar al orden de medio billón de dólares. Al realizar el análisis costo-beneficio, el monto de la inversión y operativos acumulados a 10 años para el escenario 1 son de un orden de magnitud de ~\$519 millones de dólares, esto equivale a introducir combustible bajo en azufre y modificar la regulación para avanzar en estándares de emisiones a Euro VI, mientras que los beneficios netos llegan a casi \$3,5 billones de dólares⁸.

En el caso del escenario 2, los costos ascenderían a un aproximado de ~\$268 millones de dólares, mientras que los beneficios podrían alcanzar los \$2,8 billones de dólares.

⁵ CMM Chile, 2019.

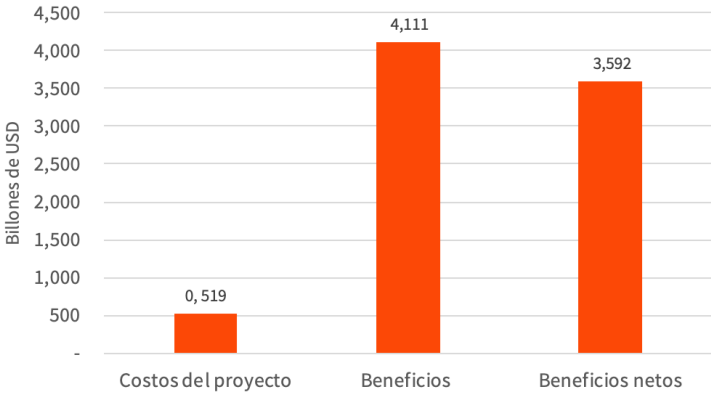
⁶ Adopción de estándares de eficiencia energética está implícito en la mejora de estándares de emisiones.

⁷ La Estrategia Mundial de Desulfuración, señala para que una refinería que mantiene un proceso para producir combustible con >2000ppm de azufre resulta complejo disminuir su nivel a ultra bajo azufre en una sola intervención, esto en consecuencia a los requerimientos del proceso, por lo que se recomienda primeramente ir a un punto intermedio 50ppm. No obstante, en República Dominicana se importa diésel de bajo azufre, por lo que la disponibilidad del mismo podría ser inmediata.

⁸ La tasa de descuento utilizada es la regularmente utilizada por el Estado, corresponde al 9.0%.

Así mismo, la evaluación del presente análisis se realizó a 10 años, el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es mayor a cero, lo que significa que generaría ganancias contables con una recuperación de la inversión al segundo año en los dos casos. En este sentido, los beneficios superan 8 veces los costos en el escenario 1 y 12 veces en el escenario 2, lo cual es correlativo si se considera que a nivel mundial, se estima que los beneficios evaluados hasta 2050 superan los costos en un factor de alrededor de 16 veces (CCAC, 2016).

Escenario 1



Escenario 2

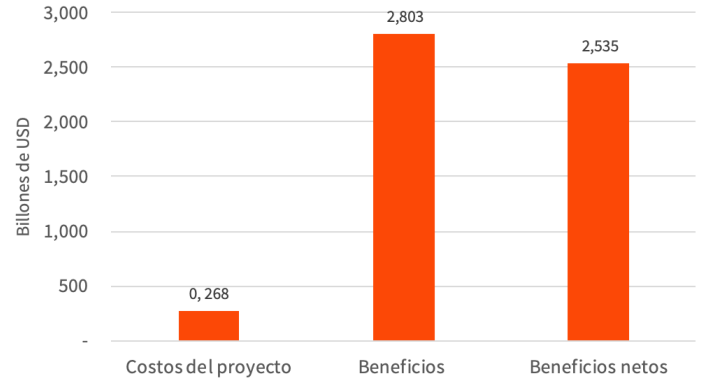


Figura 7: Relación costo beneficio por la introducción de políticas en el sector transporte.
Fuente: CMM, 2019.

Se señala que aún cuando el escenario 2 tiene una relación costo beneficio de 12:1 no significa que necesariamente tenga más beneficios que el escenario 1 que tiene una relación 8:1. **Ya que en el 1 existen 34% más muertes evitadas y 29% más beneficios netos, sin embargo, la inversión en este caso es 48% mayor con respecto al escenario 2.** Con lo anterior, es evidente que el gobierno de República Dominicana debe priorizar la introducción de combustibles limpios y posteriormente avanzar en normativa en estándares de emisiones.

Propuesta de modificación Nordom 415: Uso de Gasoil Óptimo para vehículos motorizados.

Tomando en consideración los antecedentes reportados en los incisos anteriores, dentro de los cuales destacan los siguientes:

1. El gasoil óptimo está disponible en el país desde el año 2013.
2. El 100% del gasoil óptimo es importado.
3. El mayor exportador de refinados de petróleo es Estados Unidos, país que posee gasoil con ultra bajo contenido de azufre.
4. La Nordom N°415 Tercera Revisión 2012, emitida por la Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL), indica los requerimientos y especificaciones del Gasoil tipo óptimo.
5. En la normativa no hace distinción en el uso de los diferentes tipos de gasoil disponibles en el país.
6. El análisis costo beneficio de la desulfuración de los combustibles y el avance hacia una normativa Euro VI, indica que los beneficios superan 8 veces los costos.

Se propone que todo el gasoil utilizado por los vehículos motorizados en ruta sea del tipo óptimo, el cual posee los siguientes requerimientos:

Tabla 3: Requerimientos Gasoil Óptimo

Combustible Diesel (Gasoil tipo óptimo)	Unidad	Especificación Gasoil de 15 mg/kg de Azufre		Método analítico ASTM
		Mínimo	Máximo	
Densidad a 15°C	kg/l	0,820	0,870	D-1298/D-4052
Gravedad API a 15,6°C		Reportar		D-1298/D-4052
Color ASTM			3,5	D-1500
Color (añadido)		Rojo		
Índice de cetano		45		D-976
Viscosidad Cinemática a 37,8°C	CSt	1,95	5,00	D-445
Punto de Turbidez	°C	-	10,0	D-2500
Azufre	mg/km (ppm peso)	-	15	D-2622/D-5453
Corrosión a Lámina de Cobre (3 hr a 100°C)	-	-	N°1	D-130
Agua por destilación	%Vol	-	0,05	D-95
Carbón Conradson	%Peso	-	0,05	D-189
Sedimento	%Peso	-	0,01	D-473
Cenizas	%Peso	-	0,01	D-482
Número de Ácido Total	mg KOH/gr	-	0,70	D-974
Punto de Inflamación, PMCC	°C	55		D-93
Destilación ASTM: 50% Vol Recup.	°C	Reportar		D-86
90%Vol Recup	°C	-	360	D-86
Punto Final	°C	Reportar		D-86
Residuo	%Vol		2,00	D-86

Cronograma de implementación

A continuación, se presenta una propuesta de cronograma de implementación del cambio de normativa, señalando tres etapas principales: Modificación de la norma, sensibilización y adopción de la norma Euro VI/EPA 2010 en un periodo de cinco años.

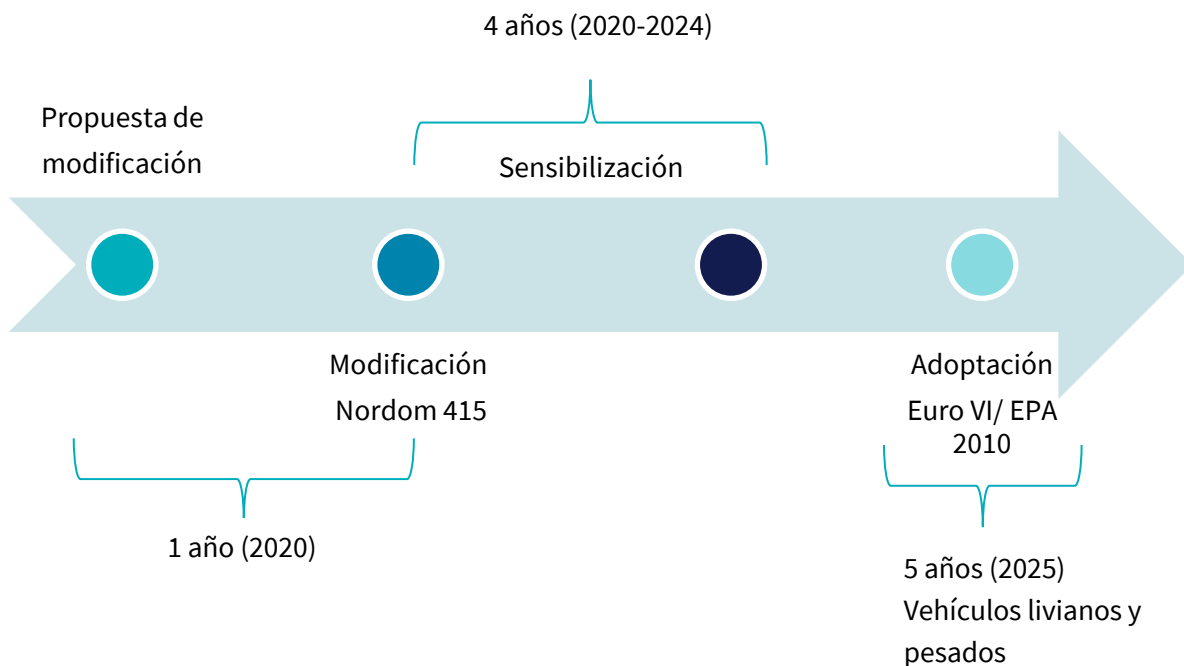


Figura 8: Línea de tiempo con hitos asociados a la modificación e implementación de normativas

Fuente: Elaboración propia

Referencias

CCAC (2016) Cleaning up the global on-road diesel fleet.

CMM Chile (2019). Estimación costo-beneficio por la introducción de políticas en el sector transporte de República Dominicana.

CNE (2018) Balance energético 1998-2017, disponible en -<https://www.cne.gob.do/estadisticas-energeticas/informacion-estadisticas/>

IAEC (2012) Gases de escape de los motores diésel son carcinógenos. Nota de prensa N°213, disponible en https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr213_S-1.pdf

ICCT (2003). Low-sulfur gasoline & diesel. Disponible en https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Low-Sulfur_ICCT_2003.pdf

Huan Liu *et al.* (2008) Analysis of the impacts of fuel sulfur on vehicle emissions in China. Fuel, (87), 3147-3154.

INDOCAL (2012). Gasoil-Especificaciones. Nordom 415 (3^{ra} Rev.2012)

MICM (2015) Resolución N°132.

MICM (2019) Histórico Precios de Combustibles, disponible en: <https://www.micm.gob.do/direcciones/combustibles/estadisticas-institucionales/historico-precios-de-combustibles>

OECD (2019) The Observatory of Economic Complexity, disponible en: https://atlas.media.mit.edu/es/visualize/tree_map/hs92/import/dom/show/2709/2017/

ONE (2019) Anuario República Dominicana en Cifras 2019, disponible en: <https://www.one.gob.do/noticias/2019/05/13/5195/en-el-ano-2018,-el-consumo-de-combustibles-en-el-pais-supero-los-1,200-millones-de-galones>