

De: Kate Blumberg <kate@theicct.org>
Enviado el: lunes, 11 de julio de 2016 06:10 p. m.
Para: Alejandro Francisco Breña de la Rosa; jlopez@cre.gob.mx; mmehle@cre.gob.mx; Jesus Serrano Landeros
CC: Cofemer Cofemer; Fanta Kamakaté
Asunto: PROY-NOM-016-CRE-2016
Datos adjuntos: comentario final_NOM-016-CRE-2016_ICCT.pdf; ATT000001.txt



Estimados,

En nombre del Consejo Internacional en Transporte Limpio (ICCT, por sus siglas en inglés), quisiera agradecerles la oportunidad de emitir comentarios al PROY-NOM-016-CRE-2016. Gracias por todo su trabajo en elaborar este proyecto tan importante. El ICCT recomienda cuatro cambios críticos que se describen de manera general aquí. Sin embargo, el detalle de cada una de estas recomendaciones se desarrolla en el cuerpo del documento adjunto.

Recomendaciones generales:

1. Ampliar y garantizar la distribución de diésel de ultra-bajo contenido de azufre (DUBA) de 15 partes por millón (ppm) a partir del 1 de enero de 2018 en todo el territorio nacional incluyendo un etiquetado que identifique claramente que se trata de DUBA. Esto permitirá implementar adecuadamente la propuesta de actualización de la NOM-044-SEMARNAT-2006 sobre emisiones de vehículos medianos y pesados a diésel.
2. Comprometerse con un calendario para la reducción de contenido de azufre en las gasolinas a 10 ppm promedio para reducir las emisiones de los vehículos que usan gasolina y permitir la introducción de vehículos de tecnología Tier 3 en 2020.
3. Fortalecer la evaluación de la conformidad de las especificaciones de presión de vapor en las gasolinas para que se realice posterior a la mezcla de etanol como oxigenante, de tal forma, que se asegure el cumplimiento en los productos finales para la venta al público de los valores propuestos en la Tabla 1. En caso de no ser posible asegurar el cumplimiento de lo establecido en la Tabla 1 a lo largo de toda la cadena de producción y suministro, se recomienda prohibir completamente el uso de etanol en las gasolinas automotrices que se distribuyen y comercializan en todo el país.
4. Reducir los valores permisibles de azufre en el combustóleo intermedio (IFO) para su uso en buques a 3.5% de contenido en masa y a partir del 1 de enero de 2020 a 0.5% con base en los estándares internacionales establecidos por la Organización Marítima Internacional (OMI). Asimismo incluir un transitorio para reducir aún más el contenido de azufre de IFO a 0.1% para su uso en buques dentro de una Zona de Control de Emisiones (ECA, por sus siglas en inglés), sujeto a la adopción e implementación de ECAs en México.

Como siempre, estoy a sus órdenes para ampliar esta información o si tengan preguntas.

Saludos,
Kate

Comentarios al proyecto de norma PROY-NOM-016-CRE-2016

11 de Julio, 2016

El Consejo Internacional para Transporte Limpio, ICCT por sus siglas en inglés, agradece la oportunidad de emitir comentarios al proyecto de norma “*PROY- NOM-016-CRE-2016 - Especificaciones de calidad de los petrolíferos*” publicado el día 12 de mayo de 2016 por la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Luego de una cuidadosa revisión de la propuesta, el ICCT recomienda cuatro cambios críticos en la norma que se describen de manera general a continuación, sin embargo, el detalle de cada una de estas recomendaciones se desarrolla en el cuerpo del documento.

Cabe mencionar que las recomendaciones que aquí se incluyen coinciden y atienden los compromisos establecidos en el Plan de Acción de América del Norte sobre la Alianza del Clima, Energía Limpia y Medio Ambiente en el marco de la pasada Cumbre de Líderes de América del Norte (CLAN) en Ottawa. En el ICCT creemos que es un momento más que oportuno para la CRE de incorporar en el proyecto de norma *PROY- NOM-016-CRE-2016* las mejores prácticas internacionales como fue acordado por el presidente Enrique Peña y sus homólogos de Estados Unidos y Canadá. Las fechas compromiso son muy próximas y de no aprovechar esta oportunidad se retrasaría la adopción de normas urgentes que conllevan beneficios ambientales, en salud, eficiencia energética y competitividad del sector transporte.

Recomendaciones generales:

1. Ampliar y garantizar la distribución de diésel de ultra-bajo contenido de azufre (DUBA) de 15 partes por millón (ppm) a partir del 1 de enero de 2018 en todo el territorio nacional incluyendo un etiquetado que identifique claramente que se trata de DUBA. Esto permitirá implementar adecuadamente la propuesta de actualización de la NOM-044-SEMARNAT-2006 sobre emisiones de vehículos medianos y pesados a diésel.
2. Comprometerse con un calendario para la reducción de contenido de azufre en las gasolinas a 10 ppm promedio para reducir las emisiones de los vehículos que usan gasolina y permitir la introducción de vehículos de tecnología Tier 3 en 2020.
3. Fortalecer la evaluación de la conformidad de las especificaciones de presión de vapor en las gasolinas para que se realice posterior a la mezcla de etanol como oxigenante, de tal forma, que se asegure el cumplimiento en los productos finales para la venta al público de los valores propuestos en la Tabla 1. En caso de no ser posible asegurar el cumplimiento de lo establecido en la Tabla 1 a lo largo de toda la cadena de producción y suministro, se recomienda prohibir completamente el uso de etanol en las gasolinas automotrices que se distribuyen y comercializan en todo el país.
4. Reducir los valores permisibles de azufre en el combustóleo intermedio (IFO) para su uso en buques a 3.5% de contenido en masa y a partir del 1 de enero de 2020 a 0.5% con base en los

estándares internacionales establecidos por la Organización Marítima Internacional (OMI). Asimismo incluir un transitorio para reducir aún más el contenido de azufre de IFO a 0.1% para su uso en buques dentro de una Zona de Control de Emisiones (ECA, por sus siglas en inglés), sujeto a la adopción e implementación de ECAs en México.

Compromisos internacionales de México

El pasado 29 de junio en la Cumbre de Líderes de América del Norte con sede en la ciudad de Ottawa, Canadá, se anunció la Alianza del Clima, Energía y Medio Ambiente de América del Norte por el Primer Ministro Justin Trudeau, el Presidente Barack Obama, y el Presidente Enrique Peña Nieto. Derivado de ella, se estableció un Plan de Acción [1] en la materia y particularmente en el caso del componente referente a la “Promoción de Transporte Limpio y Eficiente” se destacan los siguientes compromisos:

- Implementar estándares homologados en materia de diésel de ultra bajo contenido de azufre y emisiones contaminantes para vehículos pesados hacia 2018.
- Implementar estándares homologados de gases de efecto invernadero de vehículos ligeros y pesados hacia 2025 y 2027, respectivamente.
- Alinear los estándares de emisiones evaporativas y de escape de vehículos ligeros nuevos a los de Tier 2 hacia 2018 y Tier 3 hacia 2025, a la vez que se implementan los estándares de gasolina de ultra bajo contenido de azufre.
- Apoyar en el marco de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), la finalización y entrega a la OMI de la propuesta de designación del ECAs en México.

Es claro que las fechas establecidas en el Plan de Acción, requieren la toma de decisiones prontas y en la dirección correcta para permitir la homologación de estándares en América del Norte tal como se acordó en la Cumbre. Es por ello, que es un momento más que oportuno para la CRE de incorporar estos compromisos para que se cumplan en tiempo y forma. Así México no se quedará atrás en la implementación de políticas que responden a las mejores prácticas internacionales salvaguardando la salud de la población e impulsando la competitividad del sector automotriz mexicano.

Impactos en la calidad del aire

Cada una de las recomendaciones que aquí se presentan coadyuvarán a atender los grandes retos en materia de calidad del aire que México enfrenta el día de hoy. Avanzar lo más pronto posible en reducir el contenido de azufre en el diésel y gasolinas permitirá que México adopte e implemente normas que requieran las mejores prácticas internacionales para vehículos ligeros y pesados. En conjunto, estos estándares para vehículos y combustibles permitirán la reducción de 80% de partículas primarias (PM), 70% de óxidos de nitrógeno (NOx), y 50% de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y monóxido de carbono (CO) al 2035.

Un estudio llevado a cabo por el Eastern Research Group [2] sobre la modelación de emisiones asociadas a distintos escenarios en materia de vehículos y combustibles identificó que el caso de mejores prácticas para México cumple con los supuestos presentados en la Tabla 1. La línea base para

este estudio mantiene los mismos estándares de emisiones y niveles de azufre en combustible que existen en el año 2016.

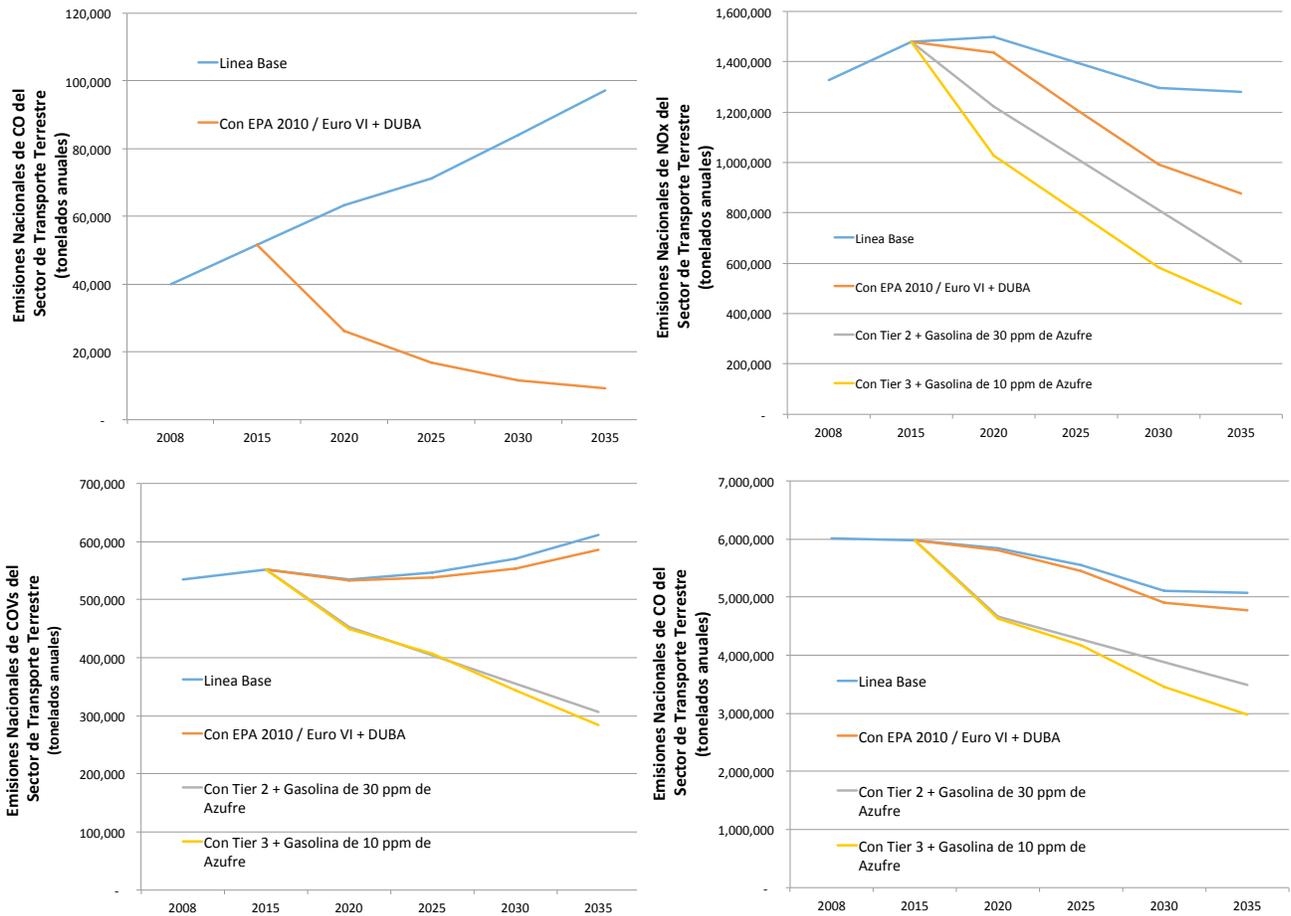
Tabla. 1 Supuestos de la modelación del estudio de emisiones

Parámetro	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025+
Azufre en gasolinas	150 ppm	30 ppm (promedio)			10 ppm (promedio)					
Azufre en diésel	500 ppm (máximo)		15 ppm (máximo)		10 ppm (máximo)					
Estándares de emisiones para vehículos de pasajeros	Actual NOM 042		US Tier 2			US Tier 3 phase-in			US Tier 3	
Estándares de emisiones para vehículos pesados de carga	US 2004		US 2010							

Fuente: EGR, 2016

A continuación (Figura 1), se presentan los resultados de la modelación de escenarios de calidad del aire donde se observa que la reducción de contenido de azufre en las gasolinas a 10 ppm resultará en disminuciones inmediatas de NOx de todos los vehículos en circulación. Aún más, con la implementación de estándares Tier 3 para los vehículos ligeros nuevos, veremos reducciones adicionales en NOx, CO, y COVs.

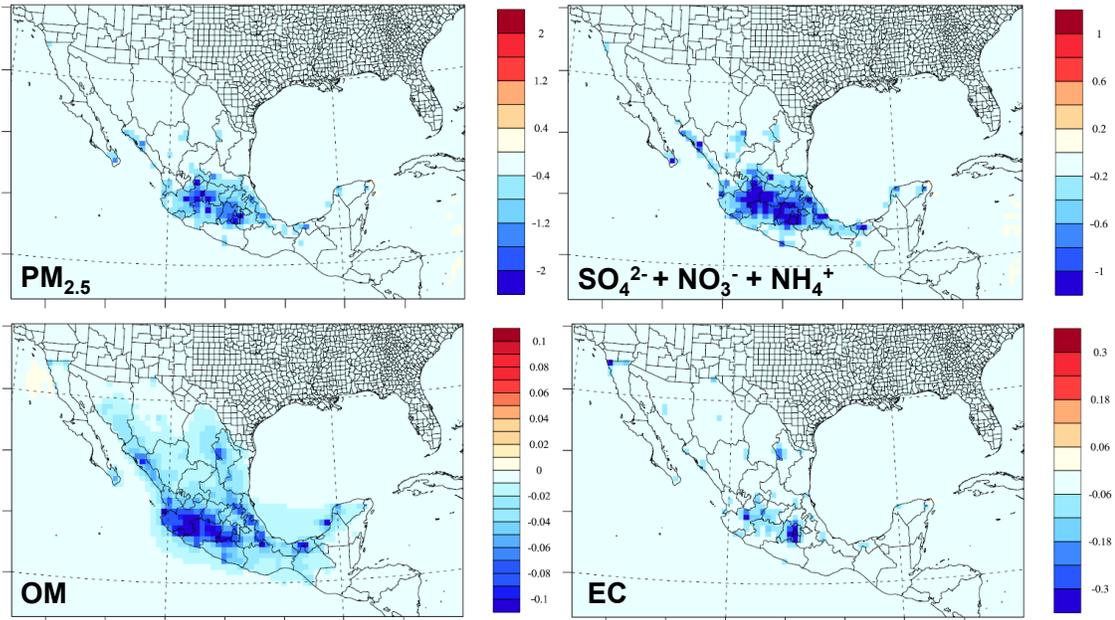
Figura 1. Reducción de emisiones derivada de la implementación de estándares vehiculares más estrictos y la disminución de contenido de azufre en sus combustibles.



Fuente: ERG, 2016

Por consiguiente, los cambios en las emisiones resultarán en una reducción en la concentración de partículas primarias y secundarias en todo México, especialmente en regiones de alta concentración de población como lo es la zona central del país y la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) (Figura 2)[3].

Figura 2. Cambio anual en el material particulado derivado de la reducción de emisiones vehiculares

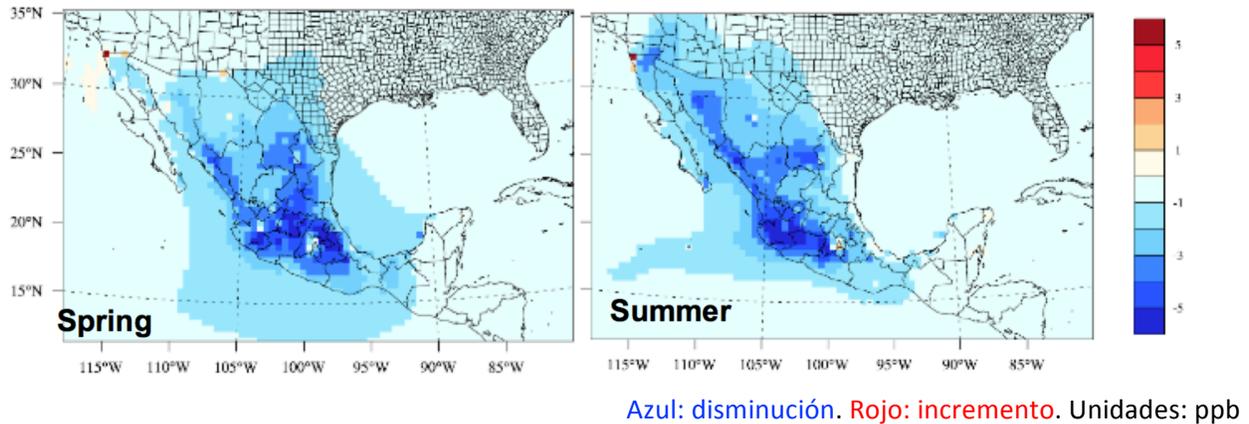


Azul: disminución. Rojo: incremento. Unidades: $\mu g/m^3$
 Nota: OM.- materia orgánica de carbono, EC.- carbón elemental

Fuente: University of Tennessee, borrador 2016

Otros beneficios asociados a los cambios en las emisiones traerán consigo reducciones sustanciales en las concentraciones de ozono durante los meses de primavera y verano que es cuando se generan los mayores picos (Figura 3).

Figura 3. Cambio en las concentraciones de ozono por estación derivado de la reducción de emisiones vehiculares.



Fuente: University of Tennessee, borrador 2016

La producción de ozono en la Ciudad de México, así como en muchas otras ciudades en la zona árida del norte del país, está limitada por las emisiones de compuestos volátiles orgánicos (COVs). Esto significa que cualquier incremento en los COVs puede provocar un mayor incremento en la producción de ozono. Se ha demostrado que aún con el uso de niveles relativamente bajos de etanol en gasolinas, la evaporación de COVs en los vehículos se incrementa dramáticamente debido al aumento en la permeabilidad en el tanque y mangueras del sistema de alimentación del combustible.

1) Diésel de 15 ppm de contenido de azufre. Detalle de las recomendaciones.

El 17 de diciembre de 2014 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la propuesta de modificación de la NOM-044-SEMARNAT-2006¹, la cual establecería nuevos límites de emisiones de material particulado (PM), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono de los motores y vehículos pesados, ya sea camiones, autobuses, camionetas y pick-ups grandes, que utilizan diésel como combustible. Dicha propuesta requiere que los vehículos nuevos comercializados a partir del 1 de enero de 2018 cumplan con los estándares vigentes en Estados Unidos y Europa, US 2010 y EURO VI, respectivamente. Actualmente la NOM 044 exige la aplicación de los estándares anteriores US 2004 y EURO IV.

Los beneficios esperados de la implementación de modificación de la NOM 044 son sustanciales:

- Se evitarían más de 55,000 muertes prematuras al 2037.
- Los beneficios netos estimados superan los 120 mil millones de dólares, los beneficios superan a los costos en una proporción mayor a 10:1.
- Se eliminarían emisiones de carbono negro o black carbon equivalentes a 150 MtCO₂ (potencial de calentamiento global de PGC-100).
- Reducción de 98% de material particulado (PM) y de 90-95% de óxidos de nitrógeno (NOx) por vehículo.

Los puntos anteriores representan valores en un escenario conservador para la Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR), ya que actualmente las ventas de vehículos son 30% mayores. Por cada año de retraso en la implementación de la propuesta de actualización de la NOM 044 se pierden alrededor de 4,000 a 5,000 vidas más. Otros documentos adicionales [4] de consulta desarrollados por el ICCT sobre la propuesta de actualización de la NOM 044 y sus beneficios se encuentran disponibles en línea.

Las tecnologías necesarias para cumplir con la propuesta de la norma ambiental requieren la utilización de diésel de 15 ppm de contenido de azufre. Sin embargo, la propuesta publicada por la CRE – *PROY-NOM-016-CRE-2016 - Especificaciones de calidad de los petrolíferos* - exige que todo el diésel importado y todo el diésel comercializado en los 11 corredores de distribución diésel de ultra bajo azufre (DUBA) del Anexo 1 de la norma en comento, cumplan con el requerimiento de diésel de 15 ppm de contenido de azufre. Y no es sino hasta el 1 de julio de 2018 cuando se establece la distribución del 100% de este tipo de combustible en México. Cabe señalar que no existe un incremento intermedio en la distribución de diésel de 15 ppm en el periodo anterior al 2018.

¹ http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5376263&fecha=17/12/2014

Lo anterior limita la adopción temprana de tecnologías vehiculares más limpias que requieren combustible DUBA, de igual forma esto permitiría dar una mayor certeza a la industria automotriz sobre el avance en la disponibilidad de este tipo de combustible. De manera homóloga, las regulaciones en Estados Unidos, establecieron en su momento un requerimiento del 80% de suministro de diésel de 15 ppm al comienzo de los estándares EPA 2010 de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés).

Tomando en consideración el compromiso de alinear los estándares de vehículos pesados en materia de emisiones y combustibles al 2018 en el marco del CLAN 2016. Es indispensable que la propuesta de norma adelante el calendario propuesto para poder cumplir con dicho compromiso.

Además de incrementar paulatinamente el suministro de diésel de 15 ppm, también recomendamos que el proyecto de norma *PROY-NOM-016-CRE-2016* establezca que en las estaciones de servicio que suministren diésel de estas características se identifique claramente que se trata de DUBA. Asimismo solicitamos que la CRE publique en su página de internet la información referente a las estadísticas relacionadas con los petrolíferos de acuerdo con el artículo 90 de la Ley de Hidrocarburos, incluyendo la lista de estaciones de servicio que suministran DUBA.

Por último, se deben incluir en la lista de corredores del Anexo 1 del proyecto de norma, los municipios adyacentes a los caminos federales que se encuentran en los 14 ejes troncales carreteros [5] definidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Figura 4. Mapa “ilustrativo” de los ejes troncales determinados por la SCT²



Fuente: Milenio Diario, 2014

En resumen, las recomendaciones puntuales sobre este apartado son:

1. Comunicar a los consumidores finales los niveles de azufre en el diesel vendido en el país. Para asegurar que los vehículos que necesitan DUBA están suministrados con el combustible adecuado, se requieren dos medidas importantes:
 - a. Incorporar a la lista de corredores DUBA del Anexo 1 del proyecto de norma, las estaciones de servicio que se encuentran adyacentes a los caminos federales dentro los corredores troncales identificados por la SCT (ver Figura 4). Así como aquellas estaciones de servicio para flotas que requieran de este tipo de combustible.
 - b. Incluir un etiquetado de advertencia en cada dispensadora de diésel, especificando que el diésel suministrado tiene menos de 15 ppm de azufre o menos de 500 ppm de azufre.

2. Adelantar el calendario de introducción de DUBA, mediante alguna de las siguientes medidas:
 - a. Ampliar la lista de corredores en que el DUBA es exigido en el corto plazo para hacer posible que flotas pueden empezar a incorporar las nuevas tecnologías.
 - b. Asegurar que hay suministro suficiente de DUBA para finalizar y implementar NOM 044 como fue propuesto. Hay dos opciones para considerar:
 - i. Requerir que 100% del diésel automotriz distribuido y comercializado en México cumpla con las características de 15 ppm de contenido de azufre a partir del 1

² El mapa muestra los 14 ejes troncales y el Corredor del Pacífico

- de octubre de 2017 o a más tardar el 1 de enero de 2018.
- ii. Siendo que todo el diésel importado debe cumplir con niveles de azufre de menos de 15 ppm, requerir que el 80% del diésel automotriz producido y comercializado en México cumpla con el requerimiento de DUBA a partir del 1 de octubre de 2017 o a más tardar el 1 de enero de 2018. Posteriormente cumplir el 100% de abasto de diésel de 15 ppm a partir del 1 de julio de 2018.

2) Gasolina de 10 ppm de contenido de azufre. Detalle de las recomendaciones.

Es necesario establecer requerimientos adicionales para la reducción del contenido de azufre en las gasolinas.

Los beneficios en salud y emisiones derivados del consumo de gasolinas de 10 ppm son sustanciales:

- Una transición a gasolinas de contenido de azufre de 10 ppm en 2020 resultaría en una reducción inmediata de casi 200 mil toneladas de NOx en el primer año, esto es una reducción del 16% respecto a la implementación de gasolinas de 30 ppm y estándares para vehículos Tier 2 a partir del año 2018. Aún en estos niveles tan bajos de contenido azufre (de 30 ppm a 10 ppm), el azufre tiene un fuerte impacto en la eficiencia del control de óxidos de nitrógeno de los convertidores catalíticos existentes. Por tanto, una mejora en la calidad del combustible resultaría en reducciones de NOx en todos los vehículos en circulación.
- La adopción de gasolinas de 10 ppm permitiría la introducción de vehículos US Tier 3 lo que conlleva a reducciones de emisiones en el largo plazo.
- La implementación de los estándares Tier 3 y gasolinas de ultra bajo contenido de azufre incrementaría la reducción de emisiones en el año 2035 de NOx en 22%, de CO en 18%, y de COVs en 7% comparación al estándar Tier 2 y gasolinas de 30 ppm.
- Los estándares Tier 3 están siendo implementados de manera progresiva en Estados Unidos, por lo que cada fase se vuelve más estricta para el promedio de la flota de los vehículos que se introducen. Los estándares en Estados Unidos y Canadá entrarán en vigor el 1 de enero de 2017 con gasolina de 10 ppm de azufre y alcanzarán su nivel de exigencia más completo en el 2025. Para mayor información sobre el programa y los beneficios de Tier 3 se puede consultar la sección 7.1.3.4 del documento sobre el Análisis de Impacto Regulatorio de los estándares Tier 3 de emisiones vehiculares y de calidad de combustibles de la EPA (EPA, 2014) [6].

El costo de producción de gasolina de 10 ppm es marginal. Un estudio realizado por Hart Energy y Mathpro (Hart Mathpro, 2012) [7], sobre el análisis técnico y económico de la transición de combustibles de bajo contenido de azufre para la industria de refinación en México, estima que el costo incremental para producir gasolinas de 10 ppm es de 0.3³ centavos de US dólar por litro (ver Figura 5).

³ La Figura 5 muestra los costos incrementales de reducción de azufre de gasolinas y diésel para México. Para el caso de 10 ppm, el costo es de 1.1 centavos de US dólar por litro respecto de una línea base de gasolinas de 300 ppm de azufre. Actualmente México ya cuenta con gasolinas de 30 ppm por lo que el costo adicional para llegar a 10 ppm es solamente de 0.3 centavos de US dólar por litro (1.1 - 0.8).

Figura 5. Costos estimados de refinación de combustibles de bajo contenido de azufre en México

Parameters	India				Mexico			
	50 ppm Sulfur		10 ppm Sulfur		30/10 ppm Sulfur ¹		10 ppm Sulfur	
	Gas Only	Gas & Diesel	Gas Only	Gas & Diesel	Gas Only	Gas & Diesel	Gas & Diesel	Gas & Diesel
BASELINE INVESTMENT PARAMETERS								
Increased Refining Cost (\$MM/y)	146	635	874	1,263	313	1,047	1,177	1,177
Capital Charge & Fixed Costs	98	526	652	1,008	216	812	924	924
Refining Operations ²	48	110	223	255	97	234	254	254
Per Liter Refining Cost (¢/liter)								
Finished Gasoline	0.4	0.4	1.1	1.1	1.0	1.0	1.4	1.4
On-Road Diesel Fuel ²		0.6	0.6	1.1		3.2	3.2	3.2
Added Cost of Euro 5 Standards								
Finished Gasoline (¢/liter)				-			0.1	0.1
On-road Diesel (¢/liter) ²				-				-
COUNTRY-SPECIFIC INVESTMENT PARAMETERS								
Increased Refining Cost (\$MM/y)	117	480	682	966	255	828	929	929
Capital Charge & Fixed Costs	69	371	460	711	158	594	675	675
Refining Operations ²	48	110	223	255	97	234	254	254
Per Liter Refining Cost (¢/liter)								
Finished Gasoline	0.3	0.3	0.9	0.9	0.8	0.8	1.1	1.1
On-Road Diesel Fuel ²		0.5	0.5	0.8		2.5	2.5	2.5
Added Cost of Euro 5 Standards								
Finished Gasoline (¢/liter)				-			0.1	0.1-
On-road Diesel (¢/liter)				-				-

Note:

¹ Gasoline 30 ppm and Diesel 10 ppm

² Includes cost of cetane enhancer, if any.

Fuente: Hart Mathpro, 2012

Sin embargo, se espera que la mayoría de las inversiones en capital (sino es que todas) para reducir el azufre en las gasolinas a 10 ppm ya se hayan realizado. Como resultado, la diferencia en los costos sólo estaría asociada a aquellos que tienen que ver con la operación adicional por alta presión y temperatura, así como por un mayor uso del catalizador. Esto conllevaría a un incremento de sólo 0.06 centavos de US dólar por litro, asumiendo que los costos de operación son 20% del total de los costos de producción de gasolinas de ultra bajo contenido de azufre (Hart Mathpro, 2012). En contraste, un análisis de la EPA (EPA, 2014) encontró que en promedio el costo de reducción de azufre en las gasolinas es de 0.17 centavos de US dólar por litro o de 0.65 centavos por galón.

En conclusión, los costos estimados para la producción de gasolinas de 10 ppm oscilan entre los 0.06 y 0.3 centavos de US dólar por litro, es decir, muy bajo.

En resumen, las recomendaciones puntuales sobre este apartado son:

- 1) Incluir un calendario para la introducción de gasolinas de ultra bajo contenido de azufre de 10 ppm a partir del año 2020 (a más tardar) en la Tabla 6, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:
 - a) Se sugiere la implementación temprana de gasolinas de 10 ppm de contenido de azufre en aquellas regiones de alta contaminación atmosférica, como lo es la ZMVM, donde importantes reducciones de NOx pueden alcanzarse a través del uso de combustibles más limpios en los vehículos en circulación.
 - b) Requerir que toda la gasolina premium cumpla con la especificación de contenido de azufre de 10 ppm al 2020, lo que permitirá que vehículos con tecnología Tier 3 puedan ser introducidos al mercado mexicano.
 - c) Para poder alcanzar los beneficios completos de la adopción de combustibles más limpios y tecnologías vehiculares más avanzadas, el calendario debe asegurar que la especificación de 10 ppm se extienda a toda la gasolina regular y premium dentro de un período de 1 a 2 años a partir de la introducción inicial de este combustible sugerida al menos en 2020 como se menciona en el punto anterior.

3) Vigilancia de la presión de vapor y restricciones en el uso de etanol como oxigenante. Detalle de las recomendaciones.

A pesar de que los modelos de calidad de aire sugieren que en muchas ciudades de la región norte de México la producción de ozono está limitada a los compuestos orgánicos volátiles, esto está muy bien estudiado en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Otros estudios también sugieren que Guadalajara, Monterrey, la cuenca de Los Ángeles en Estados Unidos (incluyendo Tijuana) también son regiones cuya formación de ozono está limitada por la disponibilidad de los COVs [11]. La presión de vapor es el factor más importante en control de emisiones de COVs de los vehículos en circulación por su impacto en las emisiones evaporativas durante el uso del vehículo y carga de combustible. Incluso la evaporación y emisión de COVs sucede mientras los vehículos están estacionados.

El uso de etanol tiene un mayor impacto en la presión de vapor de las gasolinas que otros oxigenantes como se muestra a continuación en la Tabla 2[8].

Tabla 2. Presión de vapor de mezcla para diferentes oxigenantes (lb/pulg²)

Etanol	MTBE	ETBE	TAME
18	8	4	1.5

Fuente: Energy Information Administration (EIA), 2000

Siendo que los valores de la propuesta de norma establecidos en la *Tabla 1. Especificaciones de presión de vapor y temperaturas de destilación de las gasolinas según la clase de volatilidad*, son adecuados y estrictos para el control de emisiones evaporativas de COVs, se podrían eliminar los beneficios de las especificaciones antes mencionadas si posterior a la mezcla de etanol, no se certifican los niveles de presión de vapor.

Para poder asegurar que el combustible que adquiere el consumidor final cumple con los estándares de

presión de vapor, la CRE tiene que establecer un esquema de monitoreo muy estricto y cuidadoso de dicho parámetro a lo largo de toda la cadena de producción y suministro. Es decir, desde la refinería o punto de importación, transporte, comercialización y distribución, hasta las estaciones de servicio. Esto es especialmente complicado cuando diversos oxigenantes con distintos impactos en la presión de vapor son permitidos en el mercado.

En Estados Unidos, el etanol es mezclado a relativamente altos niveles en todo el combustible comercializado. Como resultado, las refinерías tienen que controlar la presión de vapor significativamente mayor, con el entendimiento que la presión de vapor incrementa cuando el producto refinado es mezclado con el etanol. En México, las refinерías probablemente producirán gasolina asumiendo que el producto final será mezclado con MTBE o cualquier oxigenante de baja presión de vapor. Si la gasolina final es por otro lado mezclada con etanol, la presión de vapor se incrementará sustancialmente por arriba de las especificaciones de la Tabla 1 de la propuesta.

Por tanto, el mecanismo de cumplimiento y verificación descrito en la propuesta de norma no asegurará que las especificaciones de presión de vapor se cumplan en los todos los puntos de la cadena de producción y consumo de los combustibles disponibles en el mercado. Específicamente la tabla A.1 no requiere que la presión de vapor sea verificada por algún otro actor diferente al importador.

Es por ello, que el ICCT recomienda que cualquier clase de etanol utilizado para oxigenar las gasolinas sea mezclado en la refinería y cumpla con las especificaciones de presión de vapor **después** de haberse realizado la mezcla.

Por el gran riesgo asociado con las altas emisiones de COVs en ZMVM, recomendamos que la CRE considere restringir o prohibir el uso de etanol en la gasolina comercializada en la ZMVM y en cualquier otra ciudad donde la producción de ozono se encuentre limitada a la disponibilidad de COVs. Al respecto, un estudio [9] publicado por la Secretaría de Energía (SENER) sobre el uso de etanol en las gasolinas que comercializa PEMEX muestra el siguiente hallazgo: “Como efecto positivo se presentaron algunas reducciones en las emisiones a la atmósfera de los óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono en las emisiones, y como efecto negativo se presentaron algunos incrementos en las emisiones de acetaldehídos y formaldehidos, promotores en la formación de ozono.”

Por otro lado, el proyecto de norma puesto a consulta pública por la CRE hace referencia al uso de gasolinas con contenido de hasta 5.8% de etanol. Otro problema derivado de uso de etanol es la penetración de la gasolina a través de las mangueras y el sistema de alimentación de combustible. Esto puede atenderse mediante la adopción de estándares US Tier 2 y Tier 3 de la EPA como parte de la actualización de la NOM-042-SEMARNAT-2003 en materia de emisiones de vehículos ligeros nuevos. En este sentido, la regulación Tier 3 establece como combustible de certificación el E10 (gasolina con contenido de 10% de etanol) siendo aún posible contar con importantes reducciones en emisiones derivado de los sistemas de control de emisiones que exige la regulación. Pero es importante señalar que los vehículos en circulación pueden aumentar sus emisiones evaporativas debido a que no cuentan con los sistemas de control de emisiones más avanzados. Para mayor información puede consultarse el estudio del Coordinating Research Council, Inc. (CRC, 2006) [10].

Por último, el proyecto de norma no define a la gasolina de referencia, ésta se puede interpretar como la gasolina que se utiliza como combustible de certificación en las regulaciones ambientales de control de emisiones de vehículos. En Estados Unidos como ya se mencionó anteriormente, éste corresponde al E10 para la regulación Tier 3 de la EPA. Es por ello que la determinación de las especificaciones del combustible de referencia debe atender a lo establecido en las regulaciones ambientales emitidas por la SEMARNAT.

En resumen, las recomendaciones puntuales sobre este apartado son:

1. Asegurarse que existen los mecanismos necesarios para que la presión de vapor se encuentre dentro de los límites establecidos en la Tabla 1 y su certificación se mantenga a lo largo de toda la cadena de custodia. Es decir, que no se permita realizar ninguna mezcla de etanol posterior a la certificación de presión de vapor. Al respecto se sugieren dos alternativas:
 - a. Establecer un mecanismo de control y verificación que asegure que las especificaciones de la presión de vapor de la Tabla 1 se mantienen en toda la cadena de producción, suministro y consumo. Al respecto, todos los actores de la Tabla A.1 deben realizar las pruebas de presión de vapor.
 - b. Si la CRE no puede garantizar la aplicación de un estricto control de la presión de vapor, entonces debe eliminarse por completo el uso de etanol como oxigenante en las gasolinas ya que las emisiones evaporativas asociadas a la falta de control de presión de vapor eliminarían los beneficios de dicho oxigenante.
2. Respecto a la gasolina de referencia se recomienda tomar las especificaciones establecidas en las normas ambientales correspondientes en materia del control de emisiones de vehículos por parte de la SEMARNAT, ya que la evaluación de la conformidad de dichas emisiones tiene que atender lo establecido a los métodos de prueba requeridos en dichas normas.
3. Incorporar en las Tablas A.1 y A.2 a la figura de productor para todas las pruebas que se mencionan, manteniendo la nota que los productores son responsables también de las pruebas de control descritas en las Tablas 1 a 6, 7 y 9 de la norma.

3) Niveles de azufre en el combustóleo intermedio (IFO). Detalle de las recomendaciones.

Siendo México Estado miembro de la Organización Marítima Internacional (OMI), el proyecto de norma de especificaciones nacionales de combustibles debe alinearse al estándar internacional establecido por la OMI. La OMI establece a nivel global los estándares en materia de seguridad y protección del transporte marítimo internacional así como de la prevención de la contaminación de buques. En la Regla 14 [12] relacionada con las emisiones de óxidos de azufre (SOx), el contenido de azufre está limitado a 3.5% en masa (35,000 ppm) para el combustóleo intermedio utilizado en buques. Este límite se reduce a 0.5% (5,000 ppm) a partir del 1 de enero de 2020.

Sin embargo los requerimientos de contenido de azufre son más estrictos para el caso de zonas de

control de emisiones (ECA, por sus siglas en inglés). México se encuentra preparando la aplicación para el establecimiento de ECAs y podrá entrar en vigor en los próximos años. Es por ello que el proyecto de norma debe considerar este escenario y requerir que todo el IFO para buques que se utilice en alguna ECA cumpla con el contenido de azufre de 0.1% en masa (1,000 ppm) como lo establece la regla antes mencionada. Para mayor información sobre el proceso de aplicación de las ECAs en Norteamérica se puede consultar el documento [13] de la EPA al respecto.

De acuerdo a un estudio publicado por la EPA en 2015 [14], el nivel de emisiones de PM y NOx proveniente de los barcos que navegan en las costas mexicanas (que se espera puedan adquirir su estatus de ECAs) son el doble del total de las emisiones del sector transporte en tierra.⁴ De acuerdo con el estudio citado, 78% de estos barcos sólo pasan a través de aguas mexicanas sin llegar a ningún puerto, contaminando la región y sin ningún beneficio para la economía mexicana.

El establecimiento de ECAs trae consigo beneficios enormes en la reducción de emisiones de NOx (-80%) y (-70%) PM. Estudios realizados por el Dr. Robert Kotchenruther de la US EPA donde se evalúan los efectos en la calidad del aire por la reducción del contenido de azufre en el combustible marítimo así como por la implementación de las regulaciones de la OMI, han demostrado una reducción de casi 50% en los niveles de PM2.5 en el ambiente antes de la implementación de la ECA [15].

Solamente una pequeña porción del combustible intermedio utilizado en buques en México se suministra en dicho país. En el caso de PEMEX, podría vender el IFO que produce para fines distintos al uso en el sector marítimo, en cuyo caso, los estándares de azufre no serían necesarios. En este sentido, la regulación debe hacer explícito que se trata de combustibles que no se utilizarán en buques.

En resumen, las recomendaciones puntuales sobre este apartado son:

- 1) Adoptar los niveles de azufre para IFO establecidos en la Regla 14 de la OMI. Los cuales corresponden a:
 - i) 3.5% en masa
 - ii) 0.5% en masa a partir del 1 de enero de 2020
- 2) Incorporar un transitorio que establezca que en caso de adoptarse las ECAs, todo el IFO de venta para su uso en buques debe cumplir con la especificación de 0.1% de contenido de azufre en masa.
- 3) En caso que el IFO sea comercializado para otros fines que no sea su uso en buques, los límites de azufre podrían no ser requeridos. Esta diferencia en uso y especificaciones debe quedar clara en el proyecto de norma.

⁴ En comparación con el inventario nacional de 2008:
<http://sinea.semarnat.gob.mx/sinae.php?steprep=5&process=UkVQT1JURUFET1I=&r=MS4gVG90YWwgTmFjaW9uYWwgMjAwOC4=>

Referencias

1. Plan de Acción de América del Norte sobre la Alianza del Clima, Energía Limpia y Medio Ambiente
http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110479/Plan_de_Accion_de_America_del_Norte_sobre_la_Alianza_del_Clima_Energia_Limpia_y_Medio_Ambiente.pdf
2. Eastern Research Group (ERG). 2016. Emissions Modeling to Support Analysis of New Vehicle and Fuel Standards in Mexico
3. University of Tennessee. 2016. Resultados borradores de investigación preparada por el ICCT. Resultados finales próximos.
4. ICCT. Documentos varios sobre la NOM 044
 - a) 2014. Estándares de emisiones para vehículos pesados en México
<http://www.theicct.org/mexico-nom-044-update-dec2014-esp> (español)
<http://www.theicct.org/mexico-nom-044-policy-update-dec2014> (inglés)
 - b) 2014. Actualización de la NOM 044. Información para la toma de decisiones.
<http://www.theicct.org/actualizacion-de-la-NOM-044-informacion-para-decisiones> (español)
<http://www.theicct.org/revising-mexicos-nom-044-standards-considerations-decision-making> (inglés)
 - c) Análisis costo-beneficio de la NOM 044.
<http://www.theicct.org/cost-benefit-analysis-mexicos-heavy-duty-emission-standards-nom-044> (inglés)
5. SCT. 2015. Ejes troncales
<http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/las-46-autopistas-programadas-para-esta-administracion-daran-acceso-a-los-14-ejes-troncales/>
6. EPA. 2014. Control of Air Pollution from Motor Vehicles: Tier 3 Motor Vehicle Emission and Fuel Standards Final Rule. Regulatory Impact Analysis
<https://www3.epa.gov/otaq/documents/tier3/420r14005.pdf>
7. Hart Energy and Math Pro. 2012. Technical and Economic Analysis of the Transition to Ultra-Low Sulfur Fuels in Brazil, China, India and Mexico.
http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_ULSF_refining_Oct2012.pdf
8. EIA. 2000. MTBE, Oxygenates, and Motor Gasoline.
<http://www.eia.gov/forecasts/steo/special/pdf/mtbe.pdf>
9. Sener. Análisis y propuesta para la introducción de etanol anhidro en las gasolinas que comercializa PEMEX.
<http://www.bioenergeticos.gob.mx/wp-content/uploads/2015/08/ANALISIS-Y-PROPUESTA-PARA-INTRODUCIR-ETANOL-ANHIDRO-EN-LAS-GASOLINAS-DE-MEXICO.pdf>
10. CRC. 2006. CRC Report No. E-65-3. Fuel permeation from automotive systems: E0, E6, E10, E20 AND E85. Final Report.
<http://www.crcao.com/reports/recentstudies2006/E-65-3/CRC%20E-65-3%20Final%20Report.pdf>
11. Hay un estudio detallado realizado por la región metropolitana de la ciudad de México pero menos detalle por otras regiones:
 - a) Zavala M., Lei, W., Molina M.J., and Molina, L.T. 2009. Modeled and observed sensitivity to mobile-source emissions in Mexico City. Atmospheric Chemistry and Physics. 9 (39-55).
<http://www.atmos-chem-phys.net/9/39/2009/acp-9-39-2009.pdf>

- b) Sierra A., Vanoye, A.Y., and Mendoza, A. 2013. Ozone sensitivity to its precursor emissions in northeastern Mexico for a summer air pollution episode. *Journal of Air & Waste Management Association*. 63 (1221-1233).
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10962247.2013.813875>
 - c) Jaimes-López, J.L., Sandoval-Fernández, J., Zambrano-García, A. 2005. Exploring the Liquefied Petroleum Gas-Ozone Relation in Guadalajara, Mexico, by Smog Chamber Experiments. *J. Mex.Chem. Soc.* 49 (292-297). <http://www.redalyc.org/pdf/475/47549307.pdf>
 - d) Chikin, L.R. Coe, D.L. et al. 2003. Weekday versus Weekend Activity Patterns for Ozone Precursor Emissions in California's South Coast Air Basin. *Journal of the Air & Waste Management Association*. 53 (829-843).
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10473289.2003.10466223>
12. OMI. Óxidos de azufre (SOx) – Regla 14
[http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Paginas/Sulphur-oxides-\(SOx\)—Regulation-14.aspx](http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Paginas/Sulphur-oxides-(SOx)—Regulation-14.aspx)
13. EPA. 2009. Frequently Asked Questions about the Emission Control Area Application Process
<https://www3.epa.gov/otaq/regs/nonroad/marine/ci/420f09001.pdf>
14. EPA. 2015. U.S.-Mexico Cooperation on Reducing Emissions from Ships through a Mexican Emission Control Area: Development of the First National Mexican Emission Inventories for Ships Using the Waterway Network Ship Traffic, Energy, and Environmental Model (STEEM)
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-07/documents/steem-report-final-s508.pdf>
15. Dos reportes publicados:
- a) Kotchenruther, R.A. 2013. A regional assessment of marine vessel PM2.5 impacts in the U.S. Pacific Northwaest using a receptor-based source apportionment method. *Atmospheric Environment*. 68 (103-111).
 - b) Kotchenruther, R.A. 2015. The effects of marine vessel fuel sulfur regulations on ambient PM2.5 along the west coast of the U.S. *Atmospheric Environment*. 103 (121-128).