

Contacto CONAMER

JRL- LCF- CFP- B000184508

De: Claudia Campero Arena <claucampero@yahoo.com>
Enviado el: lunes, 26 de noviembre de 2018 06:11 p. m.
Para: Mario Emilio Gutiérrez Caballero; Contacto CONAMER
Asunto: Comentario NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013
Datos adjuntos: Comentarios_CC_NOM 163.docx

Le agradezco tome en consideración el documento anexo que suscribo al respecto de esta norma.

Atentamente,

Claudia Campero Arena

claucampero@yahoo.com
Twitter @claucampero
México



Comentarios y recomendaciones sobre el proyecto de modificación de la NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013

Yo, Claudia Campero Arena, aprecio la oportunidad de emitir por medio de la presente sus comentarios y sugerencias al *“PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013, Emisiones de bióxido de carbono (CO₂) provenientes del escape y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, aplicable a vehículos automotores nuevos de peso bruto vehicular de hasta 3,857 kilogramos” (NOM-163).*

Al respecto, el Consejo Internacional en Transporte Limpio (ICCT) desarrolló un análisis¹ sobre los costos y beneficios de extender la NOM-163 al 2025 para alinearse con la regulación de la Environmental Protection Agency (EPA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos (EU). Para ello, se utilizó el modelo OMEGA² de la EPA –que permite evaluar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de automóviles– el cual fue adaptado tomando en cuenta las características de la flota en México y los costos de la tecnología necesaria para cumplir con los estándares de EPA. Se generaron escenarios de alto y bajo costo, así como el análisis de la propuesta que la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) presentó en su momento, incluyendo la adopción completa de los créditos propuestos. Los resultados estiman que un vehículo promedio vendido en el 2025 ahorraría a los consumidores entre 2.2 y 3.5 veces los costos adicionales por las nuevas tecnologías para cumplir con las metas de reducción de la EPA. Es decir, el costo promedio por vehículo estaría entre \$1,153 y \$1,821 dólares y los beneficios en \$4,000 dólares. A pesar de tener estos resultados, en junio de 2016 y a principios de 2018 se expidieron dos avisos para extender la vigencia de la actual NOM-163 a los años modelo 2017 y 2018, ya que ésta sólo regulaba hasta el año modelo 2016.

Por lo tanto, ante los compromisos climáticos que México ha adquirido a nivel internacional en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)³, el compromiso cumbre de homologación de estándares vigentes de eficiencia energética y GEI con Estados Unidos y Canadá⁴, y las mejores prácticas a nivel mundial, así como los años de retraso en la actualización de la NOM-163, la propuesta de modificación de la norma es insuficiente para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones esperados y necesarios.

I. Principales preocupaciones

Queremos resaltar las dos preocupaciones clave que en conjunto eliminan totalmente los beneficios esperados de la norma:

¹ https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Mexico-OMEGA_ICCT_white-paper_18052017_vF.pdf

² Optimization Model for Reducing Emissions of Greenhouse Gases from Automobiles

³ <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-mitigacion-80048>

⁴ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110479/Plan_de_Acci_n_de_Am_rica_del_Norte_sobre_la_Alia_nza_del_Clima__Energ_a_Limpia_y_Medio_Ambiente.pdf

1. **El proyecto desperdiciará hasta más del 80% de los beneficios en créditos** vacíos o infructuosos, es decir, créditos que no logran reducciones en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Hay dos tipos generales de créditos incluidos en la propuesta de modificación:
 - Créditos de fuera de ciclo: La intención de este tipo de crédito es lograr la mayor reducción en GEI al menor costo. Estos créditos están disponibles para la adopción de aquellas tecnologías que dan beneficios en condiciones de manejo real pero que no muestran beneficios en ciclo de prueba oficial, como lo son los créditos para mejores sistemas de aire acondicionado. Sin embargo, **debido a que el crédito máximo se otorga por cualquier mejora tecnológica, incluso por un esfuerzo mínimo, estos créditos eliminan hasta 56% de los beneficios de la norma.**
 - Multiplicadores para vehículos con tecnologías altamente eficientes (TAE): La intención con este tipo de crédito es dar un incentivo extra a los fabricantes para traer vehículos avanzados al mercado mexicano, pero dicho crédito está basado en multiplicadores para vehículos TAE ofrecidos en otras partes del mundo. Por lo tanto, aún si las ventas de vehículos TAE en México se mantienen en niveles muy bajos, **los créditos por tecnologías avanzadas podrían eliminar hasta un 30% más de los beneficios de la norma debido a estos multiplicadores excesivos.**
2. **Los mecanismos de cumplimiento son laxos, confusos y demeritan el objetivo de reducción de emisiones de la norma, permitiendo créditos por 12 años de ventas y abandonar los beneficios sobre décadas de normatividad.** El cumplimiento de la propuesta de modificación está promediado sobre los 9 años de su aplicación (2017-2025), y se pueden utilizar los créditos adquiridos desde 2014. Si dichos créditos no son suficientes, se pueden utilizar otros mecanismos de cumplimiento, incluyendo la transferencia de créditos de otros corporativos y la compensación económica directa al gobierno a un menor costo que el cumplimiento directo de la norma. Aún más, si el corporativo termina el periodo 2017-2025 con créditos excedentes, el segundo transitorio del proyecto de modificación de norma permite que se puedan usar esos créditos en la fase regulatoria siguiente.
3. **Si bien los parámetros de la norma y sus curvas de abatimiento son razonables, los créditos y los mecanismos de cumplimiento propuestos conllevan a la pérdida del 80-85% de los beneficios de la norma, lo que se traduce en ganancias en eficiencia de combustible iguales a las que ocurrirían en la ausencia de la norma.**

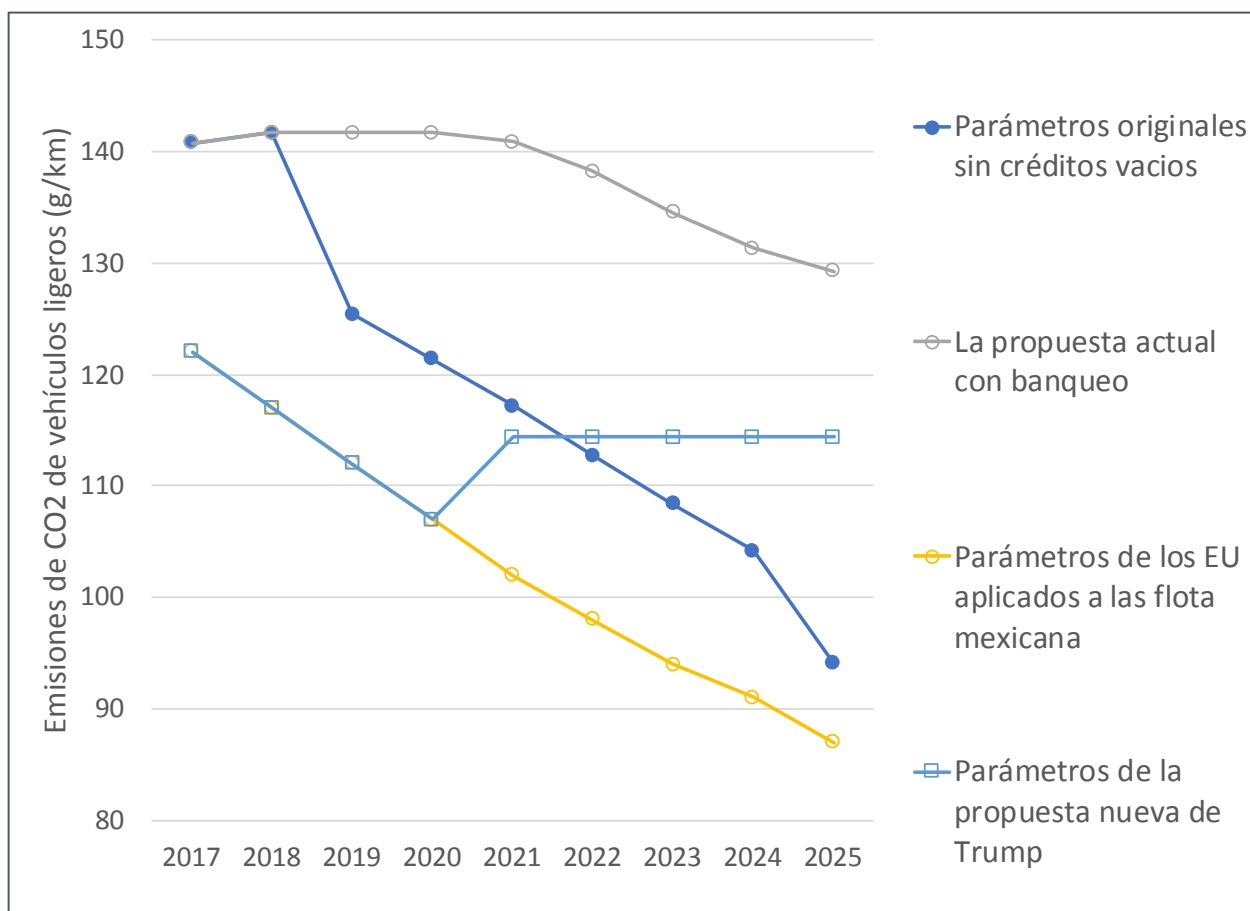


Figura 1. Comparativo de emisiones de distintos escenarios

II. Discusión de la propuesta de modificación de la NOM 163

1. Créditos fuera del ciclo y el aire acondicionado

La propuesta proporciona solamente un valor por cada tipo de crédito: sistemas de aire acondicionado, reducción de fugas con refrigerante HFC-134^a, reducción de fugas y cambio de refrigerante, y penetración de las tecnologías fuera del ciclo. Los anexos A, B y D incluyen las listas de tecnologías y cómo se atribuyen los créditos para su uso.

Como se puede ver en Tabla 1, los créditos propuestos son parecidos a los créditos máximos otorgados en los Estados Unidos. Sin embargo, los créditos no están asociados con la adopción de tecnologías individuales, por lo tanto, las contribuciones individuales de reducción de emisiones de cada tecnología se asumen equivalentes, lo cual es erróneo.

En otras palabras, los corporativos podrían adoptar una tecnología de bajo costo, con bajos beneficios en materia de reducciones de GEI, y aún así, recibir la provisión total del crédito.

Los ejemplos en Tabla 1 sugieren que los créditos podrían ser 30 veces más grandes que las reducciones en GEI. **Como resultado, estimamos que estos créditos sobre valorados eliminarían hasta 56% de los beneficios potenciales de GEI asociados con los créditos de aire acondicionado y fuera de ciclo, retrasando los estándares de GEI por aproximadamente cuatro años adicionales.**

Tabla 1. Comparativo de créditos fuera de ciclo y aire acondicionado en México y EU

Tipo de créditos	Crédito máximo EU		Crédito México**	Ejemplos de tecnologías	Crédito EU	Crédito México**
	VP*	CL*	Flota		VP*	VP*
Fuera de ciclo	6.2		6.25	Pintura reflectante solar	0.2	6.25
Aire acondicionado						
Eficiencia del sistema	3.1	4.5	6.82	Separador de aceite	0.3	6.82
Reducir fugas sin cambio de refrigerante	3.9	4.8	4.12	Puntaje de fugas mejor que el promedio	0.05	4.12
Reducir fugas con cambio de refrigerante	8.6	10.7	9.04	Cambio a R1234yf, puntaje promedio	7.02	9.04
*VP= vehículo de pasajeros, CL= camioneta ligera						
**Créditos incluidos en la propuesta de modificación de norma						

Respecto a los valores de los créditos por aire acondicionado, la propuesta está alineada con nuestro análisis sobre el beneficio relativo del mejoramiento de la eficiencia del sistema de aire acondicionado en México comparado con los Estados Unidos. Como México tiene un clima más cálido, el sistema de aire acondicionado va a ser utilizado con mayor frecuencia y trabajará más para reducir la temperatura en la cabina del vehículo a un nivel cómodo.

2. Multiplicadores para tecnologías avanzadas (vehículos eléctricos y otros)

Los créditos para vehículos de tecnología avanzada—ya sean vehículos híbridos, híbridos conectables, eléctricos, eléctricos de rango extendido o de celda de combustible—no tienen precedentes en ninguna otra regulación internacional siendo estas provisiones excesivas e injustificadas, por ejemplo, en ningún otro país se otorgan multiplicadores para vehículos híbridos que no sean conectables.

La propuesta presentada tergiversa la norma⁵ de los Estados Unidos ya que los multiplicadores por vehículos eléctricos e híbridos conectables terminan después del 2021. El factor temporal de emisiones de 0 gCO₂/km para los vehículos eléctricos va hasta el 2025 reconociendo que este incentivo La idea en la norma de los Estados Unidos es que tanto los multiplicadores como el factor de cero emisiones de vehículos eléctricos representan una pequeña pérdida en beneficios por pérdida de emisiones hoy, pero se espera promover la comercialización temprana de estas tecnologías, por lo tanto, estos dos componentes fueron establecidos **temporalmente**.

La Tabla 2 muestra cómo se aplican los multiplicadores en varios países y cómo van reduciéndose a lo largo del tiempo.

⁵ <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-10-15/pdf/2012-21972.pdf>

Tabla 2. Esquema de multiplicadores en varios mercados y regulaciones

País	Año meta	Vehículos aplicables	Tipo de crédito	Comentarios
China	2015	Eléctrico con rango ≥ 50 km	Factor de consumo de electricidad = 0 g/km Multiplicador = 5	Valor fijo
		Vehículo con consumo de combustible ≤ 2.8 L/100 km (≥ 37.5 km/L)	Multiplicador = 3	
	2020	Eléctrico con rango ≥ 50 km	Multiplicador = 2	Se reduce de 5 en 2016 a 2 en 2020
		Vehículo con consumo de combustible ≤ 2.8 L/100 km (≥ 37.5 km/L)	Multiplicador = 1.5	Se reduce de 3.5 en 2016 a 1.5 en 2020
Unión Europea	2015	Vehículo con CO ₂ ≤ 50 g/km	Factor de consumo de electricidad = 0 g/km Multiplicador = 1.5	Se reduce de 3.5 en 2012 a 1.5 en 2015
	2021	Vehículo con CO ₂ ≤ 50 g/km	Multiplicador = 1.67	Se reduce de 2 en 2020 a 1 en 2023, tope de 7.5 g/km por fabricante OEM durante 2020–2022
Corea del Sur	2015	Vehículo con CO ₂ < 50 g/km	Multiplicador = 3	Fijo de 2012 a 2015
		Vehículo con CO ₂ < 100 g/km	Multiplicador = 2	
	2020	Vehículo cero emisiones	Multiplicador = 3	Fijo de 2016 a 2020
		Vehículo con CO ₂ < 50 g/km	Multiplicador = 2	
Estados Unidos	2016	Eléctrico	Factor de consumo de electricidad = 0 g/km	A los primeros 200,000 vehículos de cada fabricante
	2025	Eléctrico y celda de combustible	Sin multiplicador	Se reduce de hasta 2 en 2017 a 1.5 en 2021 y 1 (es decir no hay multiplicador) de 2022 a 2025

Fuente: ICCT, 2017⁶

En la propuesta de modificación de norma se establecen dos metodologías para la provisión de estos créditos, cualquiera que resulte menor es la que se aplica para el año modelo correspondiente. Sin embargo, este esquema de créditos considera sorprendentemente para la metodología TAE 1 la penetración de estas tecnologías en los mercados de Estados Unidos o la Unión Europea. Las flexibilidades por introducir vehículos avanzados en México deben basarse en los esfuerzos de los corporativos dentro del mercado mexicano.

Por otro lado, la metodología TAE 2 que basa su cálculo en las ventas domésticas, establece multiplicadores excesivos para los vehículos de tecnología avanzada. Actualmente los vehículos eléctricos representan menos de medio punto porcentual (~0.2%) de las ventas en el mercado mexicano. Si debido a los créditos sumamente generosos los vehículos eléctricos llegaran a 0.5%

⁶ https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/2017-Global-LDV-Standards-Update_ICCT-Report_23062017_vF.pdf

- 0.6% de las ventas, lo que se traduce en ventas acumuladas de menos de 60,000 vehículos, **se eliminaría 30% de los beneficios en términos de reducción de GEI**. Esto es porque cada vehículo eléctrico equivale a 18 vehículos eléctricos con cero emisiones de CO₂, siendo dicho multiplicador en la Tabla 8 de la propuesta de norma para vehículos eléctricos equivalente a un incentivo de ~50 mil dólares por cada coche⁷.

La propuesta ofrece multiplicadores no solamente para vehículos eléctricos, pero también para vehículos híbridos ya sea conectables o no. Los híbridos conectables tienen muchas ventajas sobre los híbridos normales ya que tienen un rendimiento de combustible sustancialmente mejor, ofrecen kilómetros eléctricos puros, y son bastante parecidos a los vehículos eléctricos por lo que ayudan a reducir los costos de la categoría de vehículos avanzados. A la vez, los híbridos conectables, requieren que los usuarios cambien su comportamiento conectando el vehículo entre usos. Por esas razones, **vale la pena de dar multiplicadores, pero no con los valores tan generosos que la propuesta de modificación establece.**

Los híbridos no conectables son una categoría de vehículos amplia que incluyen muchas configuraciones tecnológicas por lo que podría capturar casi la mitad del mercado en los próximos años. El híbrido tradicional, como el Prius original, es una tecnología madura y comercializada de la cual no se esperan más reducciones en costo y cuya oferta está dominada totalmente por Toyota.

Por otro lado, la categoría de híbridos no conectables también podría incluir los sistemas de 48 volts y sistemas de “start-stop” o micro-híbridos, que son tecnologías muy efectivas para reducir GEI. Pero los créditos ofrecidos en el proyecto de modificación que se muestran en el Apéndice G sobre las tecnologías fuera de ciclo ya incluyen por ejemplo los motores con sistemas paro-arranque, por lo que se estaría haciendo un doble conteo concediendo dichos créditos. Además, hay otros paquetes de tecnologías que ofrecen los mismos beneficios, algunos a un menor costo. Al final del día, multiplicadores para híbridos no conectables podrían distorsionar el mercado en favor de las tecnologías que no son los más costo-efectivas. Por todas estas razones, **consideramos errónea la idea ofrecer multiplicadores para los vehículos híbridos no conectables.**

Según la propuesta, hay dos maneras de calcular los créditos para las ventas de vehículos eléctricos e híbridos y se recibe el monto más pequeño de los dos cálculos. El crédito es el más bajo de las dos opciones.

La propuesta establece dos metodologías para el cálculo de los créditos por tecnologías avanzadas:

- Primera opción (TAE 1): esta opción proporciona créditos a los fabricantes en función de las ventas de vehículos eléctricos, conectables e híbridos vendidos en los Estados Unidos y la Unión Europea.
- Segunda opción (TAE 2): Esta opción ofrece multiplicadores para vehículos eléctricos, conectables e híbridos que son aproximadamente 5-10 veces más altos que los multiplicadores utilizados en cualquier otro mercado en el mundo.

Por la falta de infraestructura en México, es posible que muchos corporativos no aprovecharían los multiplicadores tan generosos propuestos en el mecanismo TAE 2. Pero para aquellos

⁷ En promedio reducir 1 gCO₂/km tiene un costo de ~\$25 para los fabricantes, con ello se puede cuantificar los beneficios regalados a la industria.

fabricantes que sí venden algunos vehículos avanzados en el mercado mexicano, estos incentivos son un regalo. A su vez, el mecanismo TAE 1, esencialmente menoscaba los esfuerzos de los reguladores en los EU y la UE, ofreciendo multiplicadores más grandes de los que son ofrecidos en esos países. Mientras mayores son las ventas en esos mercados, más créditos potenciales están disponibles, aunque los fabricantes no necesariamente van a cambiar su estrategia en esas regiones para ganar más créditos en el mercado de México. Pero el mecanismo TAE 1 ofrece un trato diferenciado a los fabricantes sin presencia en mercados ajenos al mexicano.

Si bien los incentivos agregan uno a dos años adicionales de retraso en total, algunos fabricantes se beneficiarán más que otros:

- Con el crecimiento previsto en híbridos y vehículos conectables en los Estados Unidos que continúan a un ritmo moderado y cuyo crecimiento anual en México es de un 10%, Toyota podría cumplir con ~25% de su objetivo de reducción de GEI para México, sin vender ningún vehículo eléctrico. Los créditos tendrán un valor para Toyota de ~\$2,700 dólares por cada híbrido, implicando un subsidio total a Toyota de 120 millones de dólares hasta 2025 si 45,000 vehículos híbridos son vendidos en México.
- Con solo una tasa de crecimiento muy razonable (10%) en ventas de vehículos eléctricos en los EU y menos de 800 vehículos eléctricos vendidos durante 8 años en México, BMW podría cumplir con ~30% de su objetivo de reducción de GEI para México. Los créditos para BMW valen ~\$50,000 dólares por cada vehículo, implicando un subsidio total a BMW de aproximadamente 40 millones de dólares hasta 2025 por ventas aproximadas de 800 vehículos eléctricos y conectables.

Hay otros mecanismos que se puede implementar para estimular el mercado de vehículos eléctricos en México sin costo sustancial para el gobierno.

1. Un mandato que establezca ventas mínimas de vehículos eléctricos y conectables en México reduciría los costos en general y alentaría a los fabricantes a invertir más en el mercado mexicano. Un objetivo de 2-4.5% para todo el mercado en 2025, igual o inferior al mandato de ZEV (Zero Emission Vehicles, por sus siglas en inglés) en California⁸ para el año 2018, sería menos de 90,000 vehículos ZEV en México, pero aseguraría que el progreso esté en marcha e incentivaría a los corporativos a comercializar estos vehículos en México.
2. Un *feebate* e inversión en infraestructura son otras opciones para incentivar vehículos eléctricos sin dar incentivos fiscales directamente al consumidor. El *feebate* –un programa para dar un incentivo a los vehículos más eficientes subsidiado por los vehículos menos eficientes mediante una tarifa o contribución –podría ser neutral en términos de los costos al gobierno para que canalice un flujo de fondos con el objeto de financiar infraestructura pública de carga para vehículos eléctricos.

3. Criterios de aceptación y evaluación de la conformidad

Los criterios de aceptación de cumplimiento de la norma como se proponen son confusos y establecen previsiones que sólo disminuyen los beneficios de reducción de emisiones de la norma. El apartado 4.7 de la propuesta de modificación debe simplificarse, restringir a un periodo más corto la acumulación de créditos y débitos, el mecanismo de compensación debe al menos ser igual al costo de cumplimiento de la norma. La evaluación de la norma no debe promediarse durante los 9 años de su aplicación sino mediante una evaluación anual.

⁸ https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/factsheets/zev_regulation_factsheet_082418.pdf
<https://www.theicct.org/publications/california-electric-vehicle-2018>

Los mecanismos de flexibilidad de los créditos, de acumular positiva o negativamente tienen varias ventajas pero deben implementarse adecuadamente.

El “banqueo” o acumulación de créditos⁹ es útil porque:

- Es difícil establecer un estándar que todos los fabricantes puedan cumplir en cada año ya que hay factores externos como el precio del combustible y las ventas de modelos específicos que no pueden controlar.
Los fabricantes tienen mayor flexibilidad para planear sus estrategias cuando tienen un horizonte de tiempo mayor.
Mientras más se anticipen las ganancias en eficiencia, mayores son las reducciones de GEI puesto que estos vehículos estarán en circulación por ~10 años.
- Se otorga un incentivo para generar créditos mientras los estándares son menos estrictos, pero también permite tener más flexibilidad cuando no se cumple con la meta como resultado de ventas distintas a las proyectadas.
- Conforme los estándares se vuelven más estrictos con el tiempo, su cumplimiento se vuelve más costoso; es decir, las inversiones anticipadas en tecnología pueden recuperarse en modelos posteriores. Pero justamente porque estos créditos no son permanentes, los fabricantes necesitan seguir invirtiendo en estrategias para la reducción de emisiones.

Para el conteo de los créditos es preferible establecerlo en unidades de megagramos (Mg), lo que asegura que los créditos están relacionados con la participación de mercado de las nuevas tecnologías y permite intercambiar los créditos entre los años, incentivando la adopción temprana de tecnologías eficientes siempre y cuando estos créditos no se usen por periodos mayores y cuando los estándares se vuelven más estrictos.

⁹ https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/2017-Global-LDV-Standards-Update_ICCT-Report_23062017_vF.pdf

III.Recomendaciones

Abajo se incluyen las recomendaciones para fortalecer las disposiciones de crédito en la propuesta, los mecanismos de cumplimiento, costos de incumplimiento, y la reducción de emisiones de GEI de los vehículos ligeros vendidos en México. Solicitamos atentamente que las Secretarías de Medio Ambiente (SEMARNAT), Energía (SENER) y Economía, así como sus respectivos comités técnicos de normalización discutan y consideren los puntos que se plantean a continuación, los cuales se encuentran fundamentados en los análisis técnicos del ICCT y las mejores prácticas internacionales.

Propuestas de modificación generales:

1. Cambiar las unidades de los créditos generados de gCO₂/km a **MgCO₂/km** (megagramos). Este cambio de unidades permite el seguimiento de los créditos entre años de una manera más adecuada con una escala que muestre los beneficios en reducciones de emisiones en el mundo real.
2. Especificar el valor y otorgamiento de los créditos por cada una de las tecnologías utilizadas en cada vehículo vendido.
3. Eliminar el periodo de 9 años para evaluación de la conformidad de la norma al final de su aplicación y establecer una **evaluación anual** para determinar su cumplimiento basado en el promedio corporativo ponderado observado de la flota con la meta correspondiente más los créditos anuales como se propone en las siguientes ecuaciones:

Eq. 1 Ecuación para la contabilidad de créditos y débitos anual

$$\text{Créditos o débitos ganados (megagramos de CO}_2\text{)} = \left((PCPM - PCPO_{aj}) \times KVUV \times V \div 1\,000\,000 \right) + \text{Créditos del año modelo}$$

En donde:

Créditos del año modelo = Los créditos acumulados de tecnologías fuera del ciclo (TFC), eficiencia en los sistemas de aire acondicionado (ACE), reducción de fugas (ACL y ACLR) y tecnologías altamente eficientes (TAE) en megagramos de CO₂.

Créditos o débitos ganados = La suma de los créditos o débitos ganados por el año. Los créditos caducan después de cinco años y los débitos caducan después de tres años.

PCPM gCO₂/km = Promedio corporativo ponderado meta expresado en unidades de gramos de CO₂ por kilómetro (g CO₂/km) para cada Año modelo regulado.

PCPO gCO₂/km = Promedio corporativo ponderado observado, expresado en emisiones (g CO₂/km) para cada Año modelo. La cifra se redondea al entero más próximo.

KVUV = Kilometraje asociado con la vida útil vehicular (247,760)

V = Ventas

Eq. 2 Ecuación para la evaluación de cumplimiento anual.

Se puede utilizar los créditos o débitos bancarios para el cumplimiento:

$$\left((PCPM - PCPO_{aj}) \times KVUV \times V \div 1\,000\,000 \right) + \text{Créditos del año modelo} \\ + \text{Créditos o débitos acumulados} \geq 0$$

Ajustar la provisión de los corporativos para ahorrar créditos por 5 años y otorgar un débito o saldo negativo solamente por 3 años, si después de este período no puede compensarlo, el corporativo estaría en incumplimiento de la norma. La norma exige cada año un mejor rendimiento de combustible y disminución de emisiones de los vehículos, con lo cual llevar los débitos por más de tres años crea incentivos perversos para la acumulación de un déficit mayor que puede ser compensado con reducciones posteriores. Las emisiones de GEI requieren estrategias de reducción anticipadas, es decir, el no prevenir que se emitan este tipo de contaminantes hoy genera impactos climáticos mayores pues se permite una mayor concentración de gases que aumentan la absorción de calor en la atmósfera.

4. Incrementar el nivel de sanción o compensación basado en el costo de cumplimiento para el corporativo, es decir el costo de la sanción debe ser al menos igual al costo que incurre el fabricante por el cumplimiento de la norma. Dicho costo está estimado entre \$25 y \$42 dólares por cada gCO₂/km por vehículo, o por 0.25¹⁰ megagramos de CO₂. En el caso de la norma¹¹ de los Estados Unidos, las dos agencias que la regulan – National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA y la Environmental Protection Agency, EPA–establecen los siguientes esquemas de sanciones:
 - NHTSA¹²: Establece una multa de \$5.50 dólares por cada décimo (1/10) de milla de galón (ó 0.42 km/l) que el fabricante se queda corto de la meta, esto multiplicado por el número de vehículos vendidos.
 - EPA: Establece multas de hasta \$37,500 dólares por cada vehículo para violaciones del *Clean Air Act*, y el monto varía dependiendo de las circunstancias del no cumplimiento o violación. No se puede pagar en vez de cumplir, es decir, si un fabricante no cumple, aquellos vehículos más contaminantes son retirados del mercado hasta que se cumpla con la meta.
5. **Eliminar el segundo transitorio** que establece que los corporativos pueden emplear los créditos excedentes obtenidos para años modelo 2016 y posteriores. El uso de mecanismos de flexibilidad de cumplimiento (débitos o créditos) es adecuado, sin embargo, no estamos respaldando la acumulación de los créditos para otras fases normativas pues su establecimiento debe ser basado en los requerimientos de reducción de emisiones específicos del contexto del nuevo periodo. Con una evaluación anual, como se propone en el punto 3 y comenzar los trabajos de desarrollo de la NOM 163 de manera anticipada para el siguiente periodo normativo, será suficiente para proporcionar certidumbre a los corporativos sobre el contenido de ésta y proveerles la información necesaria en tiempo y forma.
6. Incluir límites para óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄) que son otros gases con un potencial de calentamiento global mucho más alto que el CO₂.

¹⁰ Calculado con base en el kilometraje de la vida útil vehicular de 247,760 km

¹¹ <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-10-15/pdf/2012-21972.pdf>

¹² Sección 49 U.S.C. 32912(b) del Código Civil

https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/nprm_cafe-fines-03262018_0.pdf

Propuestas de modificación para los créditos fuera de ciclo y aire acondicionado

7. La propuesta está basada en la norma de los EU sin tomar en cuenta todos los detalles críticos para asegurar los beneficios esperados. Los créditos fuera de ciclo y aire acondicionado en la propuesta de modificación de norma deben establecerse como los **créditos máximos y con valores específicos asociados para cada tecnología**. Para cada vehículo, la suma de los créditos específicos de tecnología no debe exceder el crédito máximo pues se podría estar otorgando un crédito mayor en aquellos casos donde hay un esfuerzo mínimo de acuerdo con las tecnologías aplicadas al vehículo. El otorgamiento de créditos debe estar basado en la adopción demostrada de tecnologías que reducen las emisiones de GEI con base en los ciclos de prueba reglamentarios.
Por lo cual se sugieren las siguientes modificaciones al proyecto de modificación con base en el Anexo D que incluye la lista de tecnologías, ecuaciones y procedimientos para el nuevo cálculo de los créditos.
 - a. Los créditos máximos deben aplicarse a cada vehículo para los créditos de aire acondicionado y a toda la flota para los créditos fuera de ciclo.
 - b. El crédito otorgado de 6.2 gCO₂/km en la tabla 15 de la propuesta de modificación de norma debe establecerse como valor máximo para los créditos fuera de ciclo.
8. Se debe incorporar un máximo potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) de 150 para los refrigerantes, armonizado con las normas establecidas en Canadá, la Unión Europea (UE) y Japón.
9. Para recibir los créditos completos disponibles, se requiere el envío de los resultados de las pruebas de refrigerantes con menor GWP según los procedimientos adoptados por la Sociedad de Ingenieros Automotriz (SAE por sus siglas en inglés). Los créditos contemplados para refrigerantes con menor GWP también son el crédito máximo provisto bajo los estándares de EPA. Nuevamente, para recibir este máximo, se debe exigir que los fabricantes envíen los resultados de las pruebas SAE y demuestren que los sistemas instalados merecen el crédito completo. De lo contrario, recomendamos reducir el nivel de crédito posible.
10. El crédito máximo provisto para la eficiencia de aire acondicionado es más alto que en los EU, aunque el ajuste es aceptable para el clima de México, siempre y cuando los créditos se otorguen con base a la adopción de tecnologías específicas.
La metodología para el ajuste de los créditos por eficiencia se incluye en el Anexo A y la lista de tecnologías que el ICCT propone para la propuesta de modificación de norma se encuentra en el Anexo B, pero es necesario confirmar los beneficios para el sistema de aire acondicionado utilizando la metodología incluida en las normas de los EU y el estado de California.
11. **Ajustar los créditos para el mejoramiento de los sistemas de aire acondicionado proporcionalmente con los beneficios esperados por los mecanismos de reducción adoptados:**
 - a. Establecer 5.6 g/km y 8.1 g/km como valores máximos en los créditos disponibles para la eficiencia de los sistemas de aire acondicionado para cada vehículo de pasajeros y camioneta ligera, respectivamente (Ver Anexo A).
 - b. Solicitar a los corporativos la realización de la prueba de AC17 –especificado en el Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos, sección 1066.845¹³– en por lo menos una de las plataformas únicas de cada año modelo, para acreditar el mejoramiento en la eficiencia de los sistemas de aire

¹³ <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2014-title40-vol33/pdf/CFR-2014-title40-vol33-sec1066-845.pdf>

condicionado. Se puede incrementar los resultados por factor de 1.8 para representar las condiciones en México.

- c. Utilizar la lista de tecnologías de la EPA (Anexo B) en caso de que no se realice la prueba de AC17 para el sistema de aire acondicionado detallado en el inciso anterior.
- d. Utilizar las ecuaciones para los beneficios de reducciones en fugas adecuados al refrigerante utilizado y a la tecnología del sistema (Anexo B). Las ecuaciones requieren valores determinados con procedimientos definidos en las normas internacionales de la Sociedad de Ingenieros Automotrices, SAE J2727 y SAE J2064, para determinar el puntaje de fugas, el cual debe ser proporcionado con la entrega de datos del Anexo B.

12. Imponer un límite de GWP 150 para refrigerantes, empezando en el año 2021

Eq. 3 Ecuación para la contabilidad de créditos fuera del ciclo y eficiencia de sistemas de aire acondicionado.

$$\text{Créditos (megagramos de CO}_2\text{)} = \text{Crédito (g CO}_2\text{/km)} \times V \times KVUV \div 1\,000\,000$$

En donde:

Créditos = El crédito ganado en megagramos de CO₂

Crédito = El crédito aplicable al vehículo [tecnologías fuera del ciclo (TFC), eficiencia en los sistemas de aire acondicionado (ACE), o la reducción de fugas (ACL y ACLR)] en g CO₂/km

V = Ventas del vehículo otorgado con el crédito

KVUV = Kilometraje asociado con la vida útil vehicular (247 760)

Propuestas de modificación para los créditos por tecnologías altamente eficientes (TAE)

13. Reformar la metodología para los créditos TAE

- e. Eliminar la metodología TAE 1 que considera créditos por ventas en otras regiones.
- f. Incorporar un tope a los créditos para vehículos de tecnología avanzada.
- g. Reducir los multiplicadores de metodología TAE 2 y exigir un rango eléctrico mínimo de 16.4 km para que los vehículos híbridos reciban crédito por tecnologías altamente eficientes.
- h. Eliminar el crédito para vehículos híbridos no conectables.
- i. Eliminar los multiplicadores para el año modelo 2025 y posteriores.
- j. Racionalizar la ecuación para créditos de TAE:

Eq 4. Ecuación para la contabilidad de créditos por tecnologías con multiplicadores

$$\text{Créditos}_{TAE} \text{ (megagramos de CO}_2\text{)} = (PCPM - PCPO_{aj}) \times KVUV \times V_{aj} \div 1\,000\,000$$

En donde:

Créditos_{TAE} = El crédito ganado en megagramos de CO₂

$PCPM$ = Promedio corporativo ponderado meta expresado en unidades de gramos de CO₂ por kilómetro (g CO₂/km) para cada Año modelo regulado

$PCPO_{aj}$ = Promedio corporativo ponderado observado, con las ventas ajustadas para las ventas de vehículos con multiplicadoras, expresado en emisiones (g CO₂/km) para cada Año modelo

$KVUV$ = Kilometraje asociado con la vida útil vehicular (247 760)

V_{aj} = Ventas ajustadas por los multiplicadores

Anexo A. Análisis del ajuste del crédito para eficiencia del sistema de aire acondicionado

La EPA estimó la eficiencia del sistema de aire acondicionado basándose en los siguientes factores, que varían según la ubicación:

- Datos meteorológicos promedio en los Estados Unidos (humedad, temperatura, insolación)
- Ciclos de manejo en los Estados Unidos
- Ventas de vehículos nuevos por segmento y ubicación (distribución de la población)

Eastern Research Group, Inc (ERG) modificó el modelo MOVES de la EPA (MOtor Vehicle Emission Simulator), usando los datos de INECC para crear MOVES-Mexico¹⁴. Los datos incluyen:

- Calculadora de perfil de temperatura por hora
- Vehículo kilómetros recorridos
- Datos meteorológicos (temperatura, presión, humedad)

Además de los datos de MOVES-México, se obtuvo más información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA) para ajustar los créditos de aire acondicionado y fuera del ciclo:

- Temperaturas medias máximas, mínimas y medias a nivel estatal
- Ventas de vehículos a nivel estatal
- Ventas a nivel nacional por segmento

Ajuste de crédito de eficiencia del sistema de aire acondicionado

El ICCT usó dos metodologías para ajustar los beneficios o créditos para el mejoramiento de la eficiencia del aire acondicionado. Los dos resultan en que el sistema de aire acondicionado se usará con más frecuencia y la carga promedio será más alta en México que en los Estados Unidos debido a que las condiciones climáticas en México son generalmente más cálidas y húmedas.

Método 1

- Basado en la metodología de la EPA para evaluar el valor crediticio.
- Datos más granulares, incluyendo horario y diario.

Método 2

- Desarrollado por National Renewable Energy Laboratory (NREL).
- Utiliza datos de temperatura media anual

Ambos métodos llegan a conclusiones similares, aunque utilizan diferentes metodologías y conjuntos de datos, lo que nos da confianza en los resultados (los factores de ajuste difieren solo en 6%).

A continuación, se detallan las principales características de cada método utilizado y cómo se comparan con los resultados con Estados Unidos y México.

MÉTODO 1:

¹⁴ http://www.plataformaeds.org/documentos/1-1-16_1_MOVES_Gu%C3%ADa_del_usuario_ERG_2016.pdf

En el método 1, el tiempo de encendido del aire acondicionado depende del perfil de humedad y temperatura por hora y de cómo se corresponda con los tiempos de conducción. El compresor está solo en una porción de ese tiempo.

Para estimar el tiempo de encendido del compresor en función de la ubicación (entidad federativa), mes y hora, se usaron los próximos datos y pasos:

- Tomar la temperatura promedio mensual máxima y mínima del estado de SMN
- Convertir temperatura mensual promedio a temperatura horaria promedio utilizando el convertidor de datos MOVES (de la EPA)
- Estimar la humedad relativa horaria promedio (HR) clasificando cada estado en uno de tres perfiles de humedad: Bajo (= perfil de humedad de Arizona), Medio (= Texas), Alto (= Florida) [MOVES]
- La fracción de compresor es una función del índice de calor (datos de temperatura y HR)
- Tiempo de encendido del compresor = (fracción de encendido del compresor) * (distancia viajado por vehículo)

Para estimar la carga del compresor en función de la ubicación, mes, hora, se utilizó la temperatura para cada estado, mes y hora con la ecuación de EPA. Para estimar el tiempo de encendido en función de la ubicación, mes, hora, se utilizaron los datos de temperatura, fracción de compresor, ecuación de EPA, y distancia viajado por vehículo.

Tabla A1. Resultados de método 1

Sólo AC manual	México	US	México / US
Tiempo de encendido del AC	40.6%	23.9%	1.70
Compresor encendido con carga ajustada	23.7%	13.3%	
Compresor encendido sin ajuste	26.5%	15.2%	
Factor del ajuste de carga (proporción del compresor encendido con carga ajustada respecto del no ajustado)	0.895	0.875	1.02
Factor neto de ajuste (Proporción del AC encendido* Proporción del ajuste de carga)			1.74

MÉTODO 2:

- Un mayor promedio de la temperatura sugiere un mayor uso del aire acondicionado tanto en Estados Unidos como México.
- Mayor entalpía en México debido a condiciones más cálidas y húmedas.
- El nivel de uso del AC por estado se estimó usando los promedios mensuales de temperaturas y la correlación de temperatura y uso de AC se basó en datos de Estados Unidos.
- El nivel de entalpía por estado se calculó utilizando uno de los tres perfiles humedad relativa (bajo, medio, alto) y temperatura.
 - Determina el aumento de energía requerido por el AC para enfriar aire más cálido y húmedo.

- Los niveles nacionales de tiempo y entalpía del AC fueron calculados con base en las nuevas ventas de vehículos de 2016

Tabla A2. Resultados de método 2

Sólo AC manual	México	US	México / US
AC encendido	53.5%	34%	1.57
Entalpía promedio con AC encendido (kJ/kg)	71.8	60.9	1.18
Factor de ajuste neto (Proporción de AC encendido* Proporción de entalpía)			1.85

Anexo B. Menú tecnológico por créditos de eficiencia del aire acondicionado y ecuaciones importantes para refrigerantes

Tabla B1. Tecnologías y créditos para mejorar la eficiencia de sistemas de aire acondicionado (ajustada para el clima de México)

Tecnologías	Valor del crédito para VP (g CO ₂ /km)	Valor del crédito para CL (g CO ₂ /km)
• Reductor de calentamiento con control externo del compresor de desplazamiento variable	1.67	2.47
• Sistema de recirculación de aire (lazo cerrado) en clima cálido con retroalimentación para controlar la calidad del aire interior siempre que la temperatura ambiente sea 24°C o mayor	1.67	2.47
• Reductor de calentamiento con control externo del compresor de desplazamiento fijo o desplazamiento neumático variable	1.12	1.57
• Sistema de recirculación de aire (lazo cerrado) en clima cálido sin retroalimentación para controlar la calidad del aire interior siempre que la temperatura ambiente sea 24°C o mayor.	1.12	1.57
• Intercambiador de calor interno	1.12	1.57
• Condensadores o evaporadores mejorados (destinado a una mejora del rendimiento superior al 10%, en comparación con los diseños estándar anteriores)	1.12	1.57
• Control del ventilador del motor que limite el derroche de energía	0.90	1.22
• Separador de aceite del compresor	0.56	0.77

Tabla B2. Potencial para calentamiento global (GWP) de los refrigerantes

Refrigerante	GWP (Potencial para calentamiento global)
R134a	1300
R152a	138
R1234yf	< 1
R744 (CO ₂)	1

Tabla B3. Los máximos de los créditos de fugas para uso en la ecuación para el Crédito_{ACL}

Max	Compresor convencional con uso de R134a	Compresor eléctrico con uso de R134a	Con refrigerante con GWP ≤ 1
VP	6.3	9.5	13.8
CL	7.8	11.7	17.2

$$\text{Crédito}_{ACL}(g \text{ CO}_2/g) = \text{Max} \times \left[1 - \left(\frac{\text{PuntFug}}{20.7} \times \frac{\text{GWP}_{ref}}{1430} \right) \right] - \text{DesFug}$$

En donde:

Max = El máximo crédito posible, con el valor escogido de Tabla B3 determinado por refrigerante y tecnología

PuntFug = El puntaje de fugas determinado por SAE J2727 y SAE J2064 (g/año)

- Si es menos de 10.4 gramos/año, se usa 10.4 gramos/año.
- Si es menos de 5.2 gramos/año con compresor eléctrico, se usa 5.2 gramos/año

GWP_{ref}=El potencial para calentamiento global del refrigerante usado

DesFug = El desincentivo de fugas, calculado así

$$DesFug = 2.1 \times \left(\frac{(PuntFug - UmbFug)}{3.3} \right)$$

En donde:

PuntFug = El puntaje de fugas determinado por SAE J2727 y SAE J2064 (g/año)

- Si es menos de 10.4 gramos/año, se usa 10.4 gramos/año.
- Si es menos de 5.2 gramos/año con compresor eléctrico, se usa 5.2 gramos/año

UmbFug = 11.0 si la capacidad es menos o igual a 733 gramos; o capacidad × 0.015 con capacidad más de 733 gramos

Anexo D. Créditos de fuera del ciclo

- i) Luces de alta eficiencia. Los créditos por esta tecnología se acumularán para cada luz de alta eficiencia instalada en el vehículo. La tabla D1 muestra los créditos que se otorgarán de acuerdo con la ubicación de la luz de alta eficiencia en el vehículo. Si todas las luces indicadas en la Tabla D1 cuentan con luces de alta eficiencia el crédito total será de 0.6 g CO₂/km

Tabla D1. Tecnologías de luces de alta eficiencia

Ubicación	g CO ₂ /km
Faros principales delanteros (Luz baja)	0.24
Faros principales delanteros (Luz alta)	0.03
Luces de estacionamiento	0.06
Direccionales delanteras	0.04
Calaveras delanteras	0.04
Tail	0.06
Direccionales traseras	0.04
Calaveras traseras	0.04
Luz de placa	0.05

- ii) Sistemas de recuperación de calor. Los créditos por esta tecnología serán calculados de acuerdo con la siguiente fórmula y redondeados a una unidad decimal.

$$\text{Crédito} \left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) = RCE \times 0.004$$

Donde:

RCE = Reducción de la carga eléctrica del sistema de recuperación de calor expresado en Watts y calculado como el promedio de la prueba de 5 ciclos.

- iii) Paneles solares

- a. Los utilizados únicamente para la ventilación activa del habitáculo del vehículo recibirán los créditos definidos en el párrafo viii.
- b. Los utilizados únicamente para la recarga de las baterías en los vehículos eléctricos, vehículos híbridos conectables o vehículos híbridos recibirán los créditos de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Crédito} \left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) = P_{\text{panel}} \times 0.02725$$

Donde:

P_{panel} = Potencia nominal del panel solar expresado en Watts, determinado bajo condiciones de prueba estándar de 1000 Watts por metro cuadrado de radiación solar directa, a una temperatura de 25 grados Celsius (± 2 grados) con un espectro de masa de aire de 1.5.

- c. Los utilizados para la ventilación activa del habitáculo del vehículo y para la recarga de las baterías en los vehículos eléctricos, vehículos híbridos conectables o vehículos híbridos recibirán los créditos de acuerdo con la siguiente formula:

$$Crédito \left(\frac{gCO_2}{km} \right) = C_{vent} + 0.02725 \times (P_{panel} - P_{vent})$$

Donde:

C_{vent} = crédito atribuido a la tecnología por la ventilación activa del habitáculo de acuerdo con la Tabla B del párrafo viii) de esta sección.

P_{panel} = Potencia nominal del panel solar expresado en Watts, determinado bajo condiciones de prueba estándar de 1000 Watts por metro cuadrado de radiación solar directa, a una temperatura de 25 grados Celsius (± 2 grados) con un espectro de masa de aire de 1.5.

P_{vent} = Potencia requerida, expresada en Watts, por el sistema de ventilación activa del habitáculo.

iv) Mejoras aerodinámicas activas.

- a. Para vehículos de pasajeros el crédito será calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

Donde:

$CR_{reducción}$ = reducción en términos porcentuales del coeficiente de resistencia (CR) con valor entre 0 y 1. El coeficiente de resistencia será determinado utilizando las mejores prácticas de ingeniería y será consistente con los métodos de prueba estándar de la industria.

- b. Para camionetas ligeras de pasajeros el crédito será calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Crédito \left(\frac{gCO_2}{km} \right) = 12.03 \times CR_{reducción}$$

Donde:

$CR_{reducción}$ = reducción en términos porcentuales del coeficiente de resistencia (CR) con valor entre 0 y 1. El coeficiente de resistencia será determinado utilizando las mejores prácticas de ingeniería y será consistente con los métodos de prueba estándar de la industria.

v) Motores con sistemas paro-arranque.

- a. Para los vehículos de pasajeros el crédito asignado será de 1.6 g CO₂/km.
- b. Para las camionetas ligeras el crédito asignado será de 2.7 g CO₂/km.

vi) Transmisión activa Warm-Up. Los sistemas que utilizan un único circuito de intercambio de calor, que sirve tanto para la transmisión y el motor, son elegibles para recibir los créditos de este párrafo vi) o los del párrafo vii) de esta sección, pero no los dos.

- a. Para vehículos de pasajeros el crédito será de 0.9 g CO₂/km.
 - b. Para camionetas ligeras el crédito será de 2.0 g CO₂/km.
- vii) Motor activo Warm-Up. Los sistemas que utilizan un único circuito de intercambio de calor, que sirve tanto para la transmisión y el motor, son elegibles para recibir los créditos del párrafo vi) o los de este párrafo vii) de esta sección, pero no los dos.
- a. Para vehículos de pasajeros el crédito será de 0.9 g CO₂/km.
 - b. Para camionetas ligeras el crédito será de 2.0 g CO₂/km.
- viii) Controles térmicos. Los vehículos de pasajeros podrán recibir hasta un máximo de 1.9 g CO₂/km mientras que las camionetas ligeras hasta un máximo de 2.7 g CO₂/km por la incorporación de este tipo de tecnologías. El crédito asignado para cada tecnología dentro de esta categoría se presenta en el Tabla D2.

Tabla D2. Tecnologías de control térmico

Tecnologías de control térmico	Créditos (g CO ₂ /km)	
	Vehículos de pasajeros	Camionetas ligeras
Cristales térmicos	Hasta 1.8	Hasta 2.4
Ventilación de asientos activa	0.6	0.8
Pintura reflectiva solar	0.2	0.3
Ventilación pasiva del habitáculo	1.1	1.4
Ventilación activa del habitáculo	1.3	1.7

Para de la tecnología de cristales térmicos, los créditos serán determinados de acuerdo con la siguiente fórmula, sin superar el límite de 1.8 g CO₂/km para vehículos de pasajeros y 2.4 g CO₂/km para camionetas ligeras.

$$\text{Crédito} \left(\frac{\text{gCO}_2}{\text{km}} \right) = \left[Z \times \sum_{i=1}^n \frac{T_i \times G_i}{G} \right]$$

Donde:

Z = 0.19 para vehículos de pasajeros y 0.25 para camionetas ligeras;

G_i = área total del cristal i, en metros cuadrados y redondeada al decimal más cercano;

G = área total de todos los cristales del vehículo, en metros cuadrados y redondeada al decimal más cercano;

T_i = la reducción estimada de la temperatura generada por el cristal i, determinado por la siguiente formula;

$$T_i = 0.3987 * (T_{\text{tsbase}} - T_{\text{tsnueva}})$$

Donde:

T_{tsbase} = la transmitancia solar del vidrio medida de acuerdo con ISO 13837;

T_{tsnueva} = 62 para el parabrisas, ventanas laterales delanteras y traseras, cuartos traseros y medallón trasero. 40 para cristales en el techo del vehículo.

Anexo E. Principios por multiplicadores

Siempre hay una pérdida en beneficios por multiplicadores contrario a los créditos fuera de ciclo y aire acondicionado, que si se implementan adecuadamente no resultan en pérdidas.

- Con una participación de mercado baja y con multiplicadores razonables, pueden ser pérdidas aceptables, pero en el caso de ventas altas.
- Como se ha visto en otras políticas de otras regiones, a medida que los objetivos de reducción de GEI se vuelven más estrictos, se pierden cada vez más beneficios por tanto se requiere reducir los niveles máximos y los multiplicadores al 2025. Esto aplica para México pues mientras más se alinea con los niveles de reducción de los Estados Unidos o la Unión Europea, el volumen potencial de créditos por tecnología avanzada no debería ser significativamente mayor.

Deben ser temporales y eliminarse progresivamente, ya que son incentivos para catalizar acciones tempranas.

- Los multiplicadores deben reducirse por etapas y generalmente eliminarse al final del periodo regulatorio.
- Los mercados de vehículos más grandes, como Estados Unidos y Europa, han otorgado generosos incentivos fiscales y algunos multiplicadores de manera temporal que buscaban ayudar a la industria a incrementar o escalar la producción de vehículos altamente eficientes y reducir sus costos.
- A medida que el costo total de propiedad de los vehículos avanzados se iguala a los vehículos promedio, la necesidad de incentivos fiscales (incluyendo multiplicadores) se elimina.

Diferenciar incentivos para vehículos de largo y corto rango eléctrico ayudará a evitar distorsiones de mercado e incentivos perversos.

- Si bien los vehículos eléctricos de baja autonomía tendrán en general menores beneficios con relación a las millas que pueden recorrer con una carga, todas estas millas son completamente en modo eléctrico. Sin embargo, los vehículos híbridos conectables que también deben cumplir con un requerimiento mínimo para su rango eléctrico pueden tener una gran proporción de la distancia recorrida en modo no eléctrico.
- Los multiplicadores no deben aplicarse a tecnologías completamente comercializadas como lo son los vehículos híbridos no conectables. Estas tecnologías no suponen barreras para el consumidor, sino son tecnologías para vehículos convencionales que pueden ofrecer beneficios similares a un menor costo, y la mayoría de los fabricantes no están invirtiendo en híbridos como transición para electrificación. Finalmente, en este caso, proveer créditos para vehículos híbridos podría favorecer enormemente a un fabricante sobre otros.

Los multiplicadores más altos han sido una estrategia de política industrial, por ejemplo, en China.

- Esto no hace mucho sentido para un mercado como México, que es mucho más globalizado y dominado por fabricantes globales. Además de China, los multiplicadores no han sido más altos a 3.5 para las mejores tecnologías

Los créditos tienen una equivalencia económica o fiscal basada en el costo de reducción de emisiones.

- Los costos de reducciones de GEI para vehículos ligeros son los más bajos al principio, pero dichos costos incrementan en el tiempo conforme las tecnologías de más bajo costo son aplicadas. Por esta razón, la equivalencia de los incentivos fiscales de los créditos incrementa en el tiempo incluso si los multiplicadores disminuyen.
- Debe ponerse atención para que la equivalencia económica de los créditos no exceda los incentivos fiscales en otras regiones, reconociendo también que estos incentivos fiscales están siendo eliminados progresivamente conforme alcanzan la paridad de costo con las tecnologías tradicionales.
- Estos incentivos generalmente proveen mayores beneficios para fabricantes más pequeños y de lujo, lo que establece una preocupación de equidad si los incentivos son muy altos.

Debe haber un tope máximo en los créditos para minimizar las pérdidas por reducción GEI

- Europa tiene establecido un máximo para los créditos por multiplicadores. Estados Unidos ha asegurado que los créditos no sean demasiado altos al limitar las ventas de ciertos vehículos a los que les aplican.
- Una opción sería poner un tope máximo a los créditos e incentivar las inversiones para realmente incrementar la proporción de ventas como sucede en Europa.
- Un mecanismo de mercado puede proporcionar un incentivo en marcha para incrementar la proporción de la flota aún cuando los multiplicadores disminuyan. La idea sería que el rango del crédito, por ejemplo 1-4 g/km, estuviera alocado con base en las ventas de los vehículos eléctricos (en Europa el rango es de 15-35%, en México necesariamente sería más bajo).
- Estos créditos aún implicarían una pérdida en beneficios de reducción de GEI, y por lo tanto deben ser limitados y poner un tope máximo.
- La mejor práctica incluiría una sanción por no cumplir con el mínimo de las ventas de vehículos la cual puede ser eliminada con el paso del tiempo. En los primeros años, multiplicadores razonables pueden todavía ser utilizados para ventas por debajo de ese límite.

Créditos o incentivos fiscales razonables no llevarán por sí solos a una flota grande de vehículos eléctricos.

- Inversiones en infraestructura, políticas locales, feebates o impuestos verdes, políticas para flotas, mandatos y otros mecanismos pueden todos jugar un papel en una estrategia de electrificación robusta y serán necesarias múltiples estrategias.