Normas de eficiencia energética en vehículos automotores

Julio 2018

CONUEE
Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

Los países del mundo que son miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), enfrentan el reto de contrarrestar los efectos del cambio climático; para ello, existen diversos protocolos como el Acuerdo de París que sustituirá en el año 2020 al Protocolo de Kioto, al establecer límites permisibles de emisiones contaminantes, principalmente de CO_2, debido a que es uno de los causantes del calentamiento global, que genera el efecto invernadero.

Como resultado de estos acuerdos internacionales, los países con mayor cantidad de emisiones contaminantes se comprometen a bajar sus índices de contaminación. El incorporar una mejor flota vehicular que emita gases de efecto invernadero en niveles mínimos, lleva a desarrollar mejores tecnologías para uso vehicular, es decir, tecnologías que aprovechen de mejor manera el combustible en el motor del automóvil.

Contexto internacional.

Para el caso de Estados Unidos de América, el principal objetivo de su actual norma es reducir las emisiones de dióxido de carbono (Co_2), y es aplicable a vehículos de pasajeros y camionetas cuyo año-modelo va de 2017 a 2025. La norma establece los límites mínimos permisibles de emisiones y rendimiento de combustible.

Se espera que disminuyan las emisiones de gases de efecto invernadero en 2 mil millones de toneladas métricas con los vehículos ligeros producidos entre 2017 y 2025.

Por su parte, Canadá regula sus emisiones contaminantes en vehículos ligeros de la misma manera que EUA a partir de abril de 2010.

En Japón, el programa *Top Runner* establece estándares de economía para vehículos ligeros, expresando la eficiencia de combustible en kilómetros por litro [km/l].

El *Top Runner* fija una meta por cumplir en un tiempo determinado. El gobierno japonés estableció el promedio para el año 2020 en 20.3 [km/l].

Los objetivos para 2020, expuestos por Corea del Sur, requieren automóviles con una exigencia de rendimiento de combustible de 24.1 [km/l] o un GEI de 97 [g/km] en vehículos ligeros, reduciendo un 31.1% el consumo de combustible respecto de 2013.

En el año 2012, por decreto presidencial, en Brasil se estableció un programa para incentivar la tecnología y contribuir a la protección del medio ambiente al mejorar la eficiencia energética en los vehículos en un 12% en 2017 respecto de 2012.

Por su parte, la Unión Europea ha modificado las normas de emisiones contaminantes, de la Euro 0 a la Euro 6, fijando límites cada vez más estrictos. El objetivo principal es la disminución de las emisiones de CO_2, con lo cual se exige a los fabricantes de vehículos reducir el consumo de combustible.

Para verificar si se cumplen los estándares de las diferentes normas de emisiones y rendimiento de combustible, los vehículos nuevos son sometidos a ensayos sobre un dinamómetro de chasis, siguiendo los parámetros de un ciclo de manejo.

¿Qué es un ciclo de manejo?

Ayuda a mostrar, de manera gráfica, un perfil de velocidades variables durante un tiempo determinado; al graficar velocidad-tiempo, representa las condiciones de manejo en ciudad y carretera, es decir, acelerar y desacelerar el automóvil. Los ciclos de manejo son implementados como una herramienta para determinar las emisiones contaminantes y evaluar el desempeño sobre rendimiento de combustible en los vehículos.

Los valores de rendimiento se obtienen en un laboratorio, en condiciones controladas de altura sobre el nivel del mar, humedad, temperatura, viento,

rugosidad del suelo, entre otras y, por tanto, pueden no ser reproducibles en condiciones reales de manejo.

Ciclos de manejo más relevantes en el mundo.

NEDC (New European Driving Cycle)

El Nuevo Ciclo de Conducción Europeo consta de cuatro repeticiones del ciclo de manejo urbano, más un ciclo de conducción extraurbano o carretera.

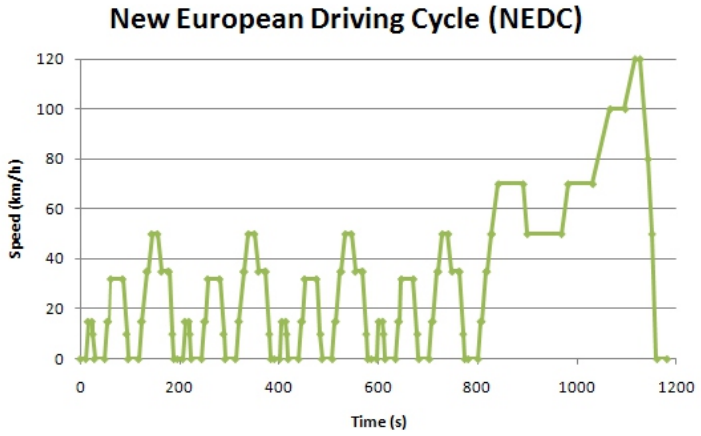


Imagen 1. NEDC

FTP-75 (Estados Unidos de América)

El ciclo completo consta de la primera fase realizada con arranque en frío, seguida de la fase de estabilidad y la tercera con arranque en caliente, incluyendo una fase exclusiva para vehículos híbridos.

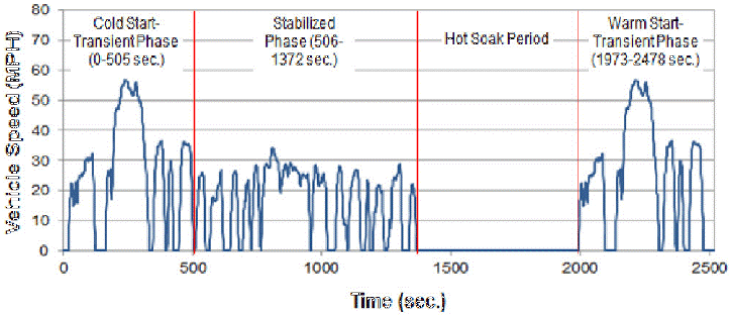


Imagen2. FTP-75

Ciclo JC08 (Japón)

Este ciclo representa la conducción en tráfico urbano, incluyendo periodos de ralentí, aceleración y desaceleración.

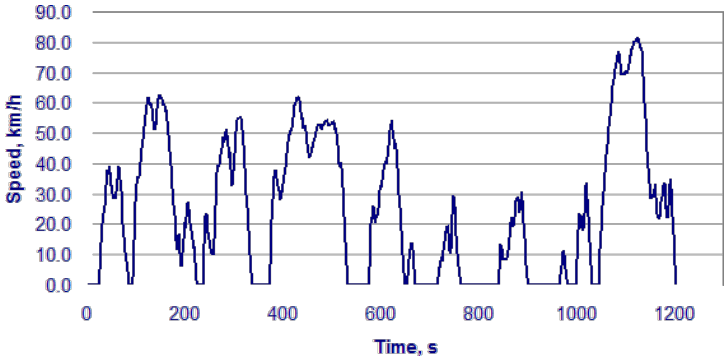


Imagen 3. Jc08

WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedures)

Es la prueba de manejo más actual, entró en vigor en septiembre de 2017.

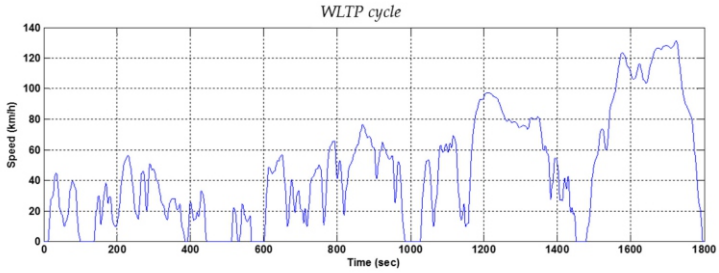


Imagen 4. WLTP (a)

Norma para México

Para el caso de nuestro país, la norma que regula el cumplimiento de eficiencia energética en vehículos ligeros es la "NORMA Oficial Mexicana NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013, Emisiones de bióxido de carbono (CO_2) 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".

Dicha norma establece los parámetros y la metodología para el cálculo de los dos promedios corporativos meta y observado de emisiones de bióxido de carbono expresados en gramos de bióxido de carbono por kilómetro [g CO_2/km] y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, expresado en kilómetros por litro [km/l], con base en los vehículos automotores ligeros nuevos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,857 kilogramos, que utilizan gasolina o diésel como combustible cuyo año-modelo sea 2014 y hasta 2016 y que se comercialicen en México.

A continuación, un ejemplo del cálculo:

Suponiendo que la empresa por evaluar tiene cuatro modelos de vehículos diferentes con los siguientes datos:

Tabla 1. Rendimiento de combustible por modelo

Grupo	Modelo	Rendimiento km/l	Ventas	Sombra* m^2
1	X	10	1000	4
2	Y	12	1100	4.2
3	Z	19	1500	5
4	W	15	2000	3.8
Total	-	-	5600	-

***Sombra: Medida del área entre las cuatro llantas del vehículo expresada en m².**

Metodología de cálculo de estándares de rendimiento de combustible por flota de cada corporativo (NOM-163).

1. Se obtiene la producción total de vehículos por año (5600).
2. Se divide 5600 entre la fracción de: "ventas de cada modelo", dividido entre el "rendimiento de combustible km/l".

$$= \frac{\textbf{Producción total de vehículos por año}}{\sum\left(\frac{\text{Producción Grupo}}{\text{Rendimiento Grupo}} + \frac{\text{Producción Grupo}_2}{\text{Rendimiento Grupo}_2} + \frac{\text{Producción Grupo}_3}{\text{Rendimiento Grupo}_3} + \frac{\text{Producción Grupo}_4}{\text{Rendimiento Grupo}_4}\right)}$$

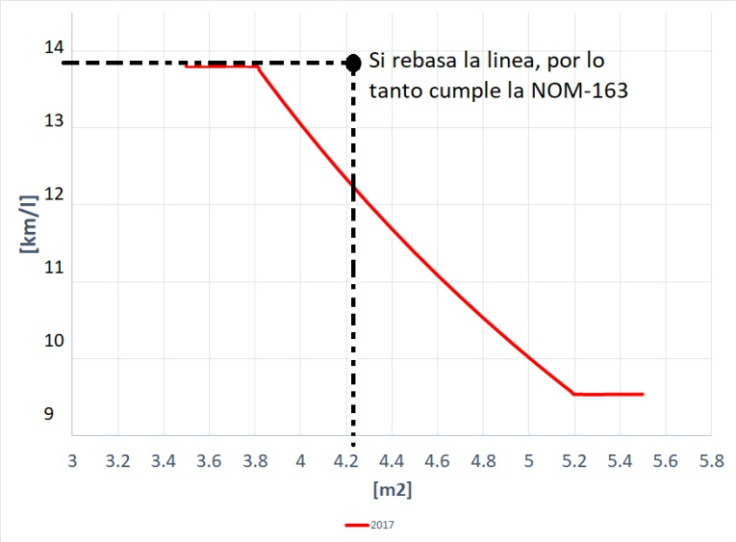
$$= \frac{5600}{\frac{1000}{10} + \frac{1100}{12} + \frac{1500}{19} + \frac{2000}{15}}$$

$$= \mathbf{13.86\ km/l}$$

Rendimiento observado = 13.86 Km/l

Modelo	Ventas	Sombra m^2	Multiplicación
X	1000	4	4000
Y	1100	4.2	4620
Z	1500	5	7500
W	2000	3.8	7600
TOTAL	5600		23720 m^2

3. Ahora se multiplican las ventas por la sombra.
4. Se divide el resultado de la multiplicación entre la suma de ventas total **23720/5600=4.23 m², que es la: sombra ponderada.**
5. Se interseca en la gráfica de rendimiento de combustible los dos resultados obtenidos: sombra ponderada y rendimiento observado.



Conclusiones.

El transporte es uno de los sectores que más emisiones contaminantes produce, en función del tamaño de la flota vehicular, que genera altos índices de CO_2 y daña el medio ambiente y la salud de los seres humanos. Para años posteriores, a nivel mundial, se prevé un aumento en el número de automóviles; si no se enfrenta esta situación, el cambio climático será cada vez más peligroso. Sin embargo, se han tomado algunas medidas para lograr una mejora en el medio ambiente.

Las normas de emisiones y rendimiento en diferentes países han logrado, poco a poco, que los gases contaminantes de vehículos disminuyan en grandes cantidades.

El uso de nuevas tecnologías que aumenten el rendimiento de combustible de vehículos de pasajeros es una forma de hacer frente a la cantidad de emisiones generadas.

Promover la eficiencia energética es uno de los puntos más importantes a nivel mundial, con la finalidad de disminuir las consecuencias que genera el cambio climático. Un buen

rendimiento de combustible da como resultado que las emisiones contaminantes disminuyan considerablemente.

El transporte es la clave para poder llegar a diferentes destinos, ya sean servicios médicos, educación, trabajo, etc. Una buena opción es el uso de automóviles ecológicos (híbridos y eléctricos), los cuales tienen un menor índice de emisiones contaminantes, comparados con vehículos de combustión interna convencionales.

Referencias a las Imágenes

Imagen 1. https://goo.gl/S45qZr
Imagen 2. https://goo.gl/NZfuHB
Imagen 3. https://goo.gl/82jW62
Imagen 4. https://goo.gl/V2kJAi
Imagen 5. https://goo.gl/wABPyz

Mesografía

https://www.dieselnet.com/standards/ca/ld.php
https://www.transportpolicy.net/standard/canada-light-duty-fuel-consumption-and-ghg/
https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_LDV-test-cycle-conversion-factors_sept2014.pdf
Catálogo rendimiento de combustible:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/309932/Cat_logo_2017_ED.pdf
NOM-163:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5303391&fecha=21/06/2013

Av. Revolución 1877, Loreto, Ciudad de México. C.P. 01090, Tel. (55) 3000 1000
Ext. 1211, 1202, 1214, 1215. asistencia_transporte@conuee.gob.mx

CONUEE
@CONUEE_mx / @Ctransp

Elaborado en la Dirección de Movilidad y Transporte
Colaboradores: José Claudio Guerrero Moreno
Luis Geovanni Nieto Carmona

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

CONUEE
Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

AHORRAR ENERGÍA AHORRA DINERO

TE CONVIENE A TI,
LE CONVIENE A MÉXICO.