NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-167-SEMARNAT-2016, Que establece los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la certificación de dichos niveles y las especificaciones de los equipos que se utilicen para dicha certificación, así como las especificaciones para los equipos tecnológicos que se utilicen para la medición de emisiones por vía remota y para la realización de dicha medición.

(Publicada en el D.O.F. del 7 de junio de 2016)

CUAUHTÉMOC OCHOA FERNÁNDEZ, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 Bis fracciones II, IV, V y XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., fracciones I y VI, 5o. fracciones V y XII, 6o., 7o. fracciones III y XIII, 8o. fracciones III, VI y XII, 9o., 36 fracciones I y II, 37 Ter, 110, 111 fracciones III, VIII y IX, 112 fracciones V, VII, X y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 3o., 4o. fracción III, 5°, párrafos primero y segundo, 7o. fracciones II, IV, VII, X, XIII y XXII, 13, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 39, y 49 de su Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; 38 fracciones II, V y IX, 40 fracciones X y XIII, 41, 43, 48, 52, 71, 73, último párrafo, y 74 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 34, párrafo primero, y 80 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1 y 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; así como el artículo 8, fracciones III y IV, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 4, párrafo quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos reconoce el derecho humano de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y ordena que el Estado garantice ese derecho y, para garantizar su ejercicio, el Congreso de la Unión estableció la prevención y el control de la contaminación del aire como uno de los objetivos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, materia en la cual estableció las competencias de los tres órdenes de gobierno y definió como criterios para la protección que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, así como el que las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico;

Que para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, dentro de la concurrencia y distribución de competencias prevista en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el artículo 5o. fracción XII, de dicho ordenamiento faculta a la Federación, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para regular la contaminación de la atmósfera proveniente de todo tipo de fuentes emisoras;

Que la facultad apuntada en el párrafo que antecede, conforme al artículo 111, fracciones VIII y XI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se ejerce, respectivamente, a través de normas oficiales mexicanas para la certificación por la autoridad competente, de los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes determinadas, así como de normas oficiales mexicanas que, entre otros aspectos, establezcan los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes

a la atmósfera de vehículos automotores en circulación, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud;

Que en ejercicio de las facultades que le confiere el artículo 111 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales expidió los siguientes instrumentos normativos:

a. Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 22 de octubre de 1993,

b. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007, y su respectivo Acuerdo por el que se modifican diversos numerales y el artículo primero transitorio de la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 14 de octubre de 2015,

c. Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003 que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usen gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 7 de septiembre de 2005;

d. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección Ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 13 de septiembre de 2007; y,

e. Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-2014, que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre de 2014;

Que los instrumentos normativos señalados en el párrafo anterior, establecen límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes de vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel, gas licuado de petróleo, con peso bruto vehicular mayor a 400 kilogramos hasta los superiores a 3,857 kilogramos, así como los métodos de prueba aplicables para medir dichas emisiones, disposiciones normativas que se encuentran vigentes;

Que por su parte, la Secretaría de Salud expidió las Normas Oficiales Mexicanas NOM-020-SSA1-2014, Salud Ambiental, valor límite permisible para la concentración de ozono

(O_3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 2014 y NOM-025-SSA1-2014, Salud Ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en el aire ambiente y criterios para su evaluación, publicada en el mismo medio de difusión oficial el 20 de agosto de 2014;

Que los hidrocarburos, conformados entre otros elementos por compuestos orgánicos volátiles, y los óxidos de nitrógeno son precursores de ozono y, en su mayoría, provienen de los vehículos en circulación. Ahora bien, conforme al Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México del año 2012, elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del entonces Distrito Federal, ahora Ciudad de México, las fuentes móviles contribuyen con el ochenta y ocho por ciento del total de las emisiones de óxido de nitrógeno calculadas y con el treinta y dos por ciento del total de las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles; por lo que se refiere a las partículas $PM_{2.5}$ éstas provienen principalmente de los procesos de combustión y que, tratándose de los vehículos en circulación, los que utilizan diesel como combustible son la principal fuente de emisión de dichas partículas;

Que de acuerdo con el documento señalado en el párrafo precedente al año 2012 en la Zona Metropolitana del Valle de México se tenían registrados más de cinco millones de vehículos, de los cuales el setenta y cinco por ciento son de uso particular, tales como autos y camionetas Sport Utility Vehicle (SUV por sus siglas en inglés) y que, asimismo se identifica un incremento de un poco más del doble de vehículos registrados en dicha zona metropolitana en los últimos veintidós años, lo que ha generado un aumento del tráfico, de congestionamientos viales y como consecuencia, una disminución en la velocidad de circulación, lo que incide en el incremento de emisiones a la atmósfera provenientes de los vehículos en circulación;

Que en lo que va del año 2016 se han presentado altas concentraciones de ozono en la Zona Metropolitana del Valle de México que tienen su origen en complejas reacciones químicas que ocurren por la interacción de la luz solar y contaminantes primarios como los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles; que estas concentraciones de ozono se han visto favorecidas por condiciones meteorológicas tales como la poca dispersión de contaminantes, asociada a una alta radiación solar, altas temperaturas, estabilidad atmosférica y poca humedad en el ambiente, lo que motivó que la Comisión Ambiental de la Megalópolis declarara contingencia ambiental los días 16 y 17 de marzo, 5 de abril, 3, 4, 5, 14 y 31 de mayo, por lo que tomando en consideración los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud, resulta necesario adoptar medidas para disminuir el riesgo para la población que habita o realiza actividades en los Estados de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México;

Que las medidas que se adoptan a través de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia tienen como campo de aplicación la totalidad del territorio de los Estados de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México, pues debido a su tamaño y cercanía geográfica, dichas entidades federativas comparten población, parque vehicular y actividades económicas que, entre otras consecuencias, ha propiciado la circulación continua y constante de vehículos que aportan emisiones que deterioran la calidad del aire y afectan a la población;

Que entre las medidas emergentes que resultan adecuadas para disminuir las concentraciones de contaminantes en la atmósfera, en lo relativo a las emisiones de los vehículos automotores en circulación, están: el establecimiento de niveles y límites máximos de emisión más estrictos, medidas que aplican no sólo para los vehículos de uso

particular sino para aquellos que prestan cualquier tipo de servicio público o privado regulado por leyes de autotransporte federales o estatales, así como el establecimiento de métodos de prueba para la certificación de sus emisiones contaminantes y la definición de los procedimientos para la aplicación de dichos métodos;

Que para la determinación de las medidas previstas en la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia se tomaron en consideración los diferentes cambios tecnológicos que ha tenido la flota vehicular en circulación que van desde vehículos carburados, los vehículos equipados con convertidor catalítico oxidativo de dos vías, convertidor catalítico oxidativo y reductivo de tres vías e inyección electrónica, hasta los vehículos equipados con sistema de diagnóstico a bordo tipo OBDII, EOBD o Similar, cambios tecnológicos que deben servir de base para definir los límites máximos permisibles de emisión, los métodos de prueba y los procedimientos de certificación de emisiones que resulten proporcionales a dichos cambios tecnológicos;

Que la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia establece límites máximos permisibles de emisión, más estrictos a los previstos en la normatividad vigente, reconociendo que fue a partir del año 1994 que todos los vehículos que utilizan como combustible gasolina con peso bruto vehicular mayor a 400 kilogramos y de hasta 3,857 kilogramos contaron ya con convertidor catalítico de tres vías e inyección electrónica, binomio que, en buenas condiciones, garantiza emisiones dentro de los límites máximos permisibles hasta ahora vigentes para los vehículos que circulen en la Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala;

Que asimismo, también se establecen límites máximos permisibles de emisiones más estrictos que los vigentes para aquellos vehículos que utilizan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos, tomando en consideración los cambios tecnológicos señalados en el párrafo que antecede;

Que los límites máximos permisibles de emisión que establece la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia pueden cumplirse por aquellos vehículos que antes del año 2006 no estaban obligados a contar con un sistema de diagnóstico a bordo, incluso por aquellos que no cuenten con un convertidor catalítico de tres vías e inyección electrónica, pues el cumplimiento con los límites indicados depende del mantenimiento de dichos vehículos;

Que por otra parte, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, a partir del año 2006 a los vehículos nuevos en planta se les requirió contar con sistemas de diagnóstico a bordo, conocidos como OBDII y EOBD (por sus siglas en inglés) o similares, sistemas que permiten identificar y mantener un registro de las fallas de operación de todos los componentes del tren motriz relacionados con la emisión de gases contaminantes, factor que no puede desvincularse de los niveles de emisión que genera el vehículo una vez que se encuentra en circulación;

Que en la Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-2014, está considerado el sistema de diagnóstico a bordo como un método de prueba, pero resultaba necesario que los centros de verificación y unidades de verificación vehicular contaran con los equipos de lectura adecuados para su aplicación lo que, conforme al artículo quinto transitorio de la propia norma, es obligatorio a partir del mes de enero de 2016;

Que la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia determina al sistema de diagnóstico a bordo como el método de prueba principal para certificación de emisiones de vehículos en circulación que a partir del año 2006, en su condición de vehículos nuevos en planta deben contar con dicho sistema, ello en virtud de que tecnológicamente el referido sistema garantiza las bajas emisiones vehiculares, pues monitorea de manera constante el funcionamiento de todos los sistemas involucrados en el control de emisiones, de tal forma

que al someterse a procedimientos de verificación vehicular solamente se confirman las condiciones del vehículo mediante el uso de herramientas tecnológicas y no con base en una mera inspección visual o una medición de gases en el escape que no permiten identificar los fallos en los componentes del motor que contribuyen al incremento en las emisiones contaminantes;

Que la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia también considera las diferencias que el sistema de diagnóstico a bordo puede presentar una vez que el vehículo está en circulación, razón por la cual se establecen los factores de proporcionalidad para determinar los niveles máximos de emisión, con lo que se garantiza que las emisiones de dichos vehículos no rebasan los límites máximos permisibles que la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia establece para aquellos vehículos;

Que los sistemas OBDII, EOBD o similares pueden presentar diferencias entre sí, respecto de los dispositivos o sensores que los conforman, razón por la que, para dar certeza respecto de los dispositivos o sensores de diagnóstico que se emplearán como método de prueba de acuerdo a lo previsto en la presente norma oficial mexicana de emergencia, se considerarán como obligatorios en su evaluación solamente los identificados como Monitores del Sistema de Detección de Condiciones Inadecuadas de Ignición en Cilindros, del Sistema de Eficiencia del Convertidor Catalítico, del Sistema de Combustible, del Sistema de Sensores de Oxígeno y del Sistema de Componentes Integrales, por ser éstos los directamente relacionados con los procesos de los que provienen las emisiones de los vehículos;

Que para proteger el medio ambiente y al mismo tiempo salvaguardar la seguridad jurídica de los ciudadanos obligados al cumplimiento de la presente norma, se establecen previsiones para el caso en que no sea posible para los centros o unidades de verificación vehicular la lectura de los monitores o dispositivos señalados en el párrafo anterior y que, por esta razón, las autoridades competentes determinen la aplicación excepcional de otros métodos de prueba; dichas previsiones consisten en el establecimiento de límites máximos permisibles de emisión medibles a través del escape de dichos vehículos, límites que son más estrictos que los definidos para los vehículos que no cuentan con el sistema de diagnóstico a bordo; sin embargo, tal diferencia se justifica por el hecho de que los vehículos equipados con dicho sistema tienen, desde su fabricación, condiciones de funcionamiento y rendimiento superiores a las de los que no cuentan con él;

Que tomando en consideración que las autoridades competentes pueden establecer medidas adicionales para identificar a los vehículos ostensiblemente contaminantes, la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia establece los límites máximos permisibles de emisión en vialidad que permitan dicha identificación mediante equipos de detección remota, las características de dichos equipos y el procedimiento para realizar la medición correspondiente;

Que los límites máximos de emisión en vialidad que se establecen para identificar a un vehículo como ostensiblemente contaminante constituyen parámetros confiables porque en los mismos se ha considerado el margen de error aceptable en la medición de emisiones por detección remota, por lo que podrán sustentar técnicamente las determinaciones de las autoridades competentes respecto de los vehículos ostensiblemente contaminantes y darán certeza a los ciudadanos sobre la información técnica captada por detección remota;

Que el carácter de emergencia de la presente norma atiende a las condiciones de deterioro ambiental descritas en el párrafo noveno del presente apartado, el cual afecta a la salud y bienestar de la población, por lo que se actualiza la hipótesis prevista en el artículo 40, fracción XI, de la Ley Federal de Metrología y Normalización, el cual en concordancia

con lo dispuesto en el artículo 48 de la propia Ley Federal en cita, faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para expedir el presente instrumento que será aplicable, por las razonas expuestas en los párrafos precedentes en los Estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México;

Que la emergencia antes indicada no se agota aún ante el cambio en las condiciones meteorológicas sino que se mantiene al existir un incremento en las emisiones por el aumento de la flota vehicular y de otras fuentes de emisión, por lo que la manera en que las medidas previstas en el presente instrumento contribuyen a proteger a la salud de la población es a través del establecimiento de parámetros de control más estrictos y completos para las emisiones provenientes de los vehículos automotores, y

Que por lo que en razón de los fundamentos jurídicos invocados y las razones antes expuestas, he tenido a bien expedir la siguiente:

Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-167-SEMARNAT-2016 que establece los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la certificación de dichos niveles y las especificaciones de los equipos que se utilicen para dicha certificación, así como las especificaciones para los equipos tecnológicos que se utilicen para la medición de emisiones por vía remota y para la realización de dicha medición.

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia participaron las siguientes instituciones:

ASOCIACIÓN MEXICANA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

CENTRO MARIO MOLINA PARA ESTUDIOS ESTRATÉGICOS SOBRE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE A.C.

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

COMISIÓN AMBIENTAL DE LA MEGALÓPOLIS

COORDINACIÓN GENERAL DE ECOLOGÍA DEL ESTADO DE TLAXCALA

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- Dirección General de Autotransporte Federal

SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL GOBIERNO DE MORELOS

SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL, SUSTENTABILIDAD Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA

SECRETARIA DE ECONOMÍA

- Dirección General de Normas
- Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

- Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental
- Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental. Coordinación de Asesores

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. Objetivo y Campo de Aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Límites de emisión de contaminantes para vehículos automotores que circulen en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala
5. Métodos de Prueba para la certificación de los niveles de emisión
6. Procedimientos para la aplicación de los Métodos de Prueba
7. Autenticidad y Trazabilidad de las Constancias de Verificación Vehicular
8. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad
9. Bibliografía
10. Concordancia con Normas Internacionales
11. Vigilancia

Transitorios

1. Objetivo y Campo de Aplicación

1.1 Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia tiene los siguientes objetivos:

1.1.1. Establecer los niveles de emisión para todos los vehículos automotores que circulen en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, incluyendo aquellos que presten cualquier tipo de servicio público, federal o local, así como cualquier tipo de servicio privado regulado por las leyes federales o locales en materia de autotransporte, conforme a lo siguiente:

1.1.1.1 Límites máximos permisibles de emisión provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos;

1.1.1.2 Límites máximos permisibles de emisión provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible;

1.1.1.3 Límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxidos de nitrógeno, los niveles mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda, así como los límites relacionados al coeficiente de absorción de luz, partículas y al porcentaje de opacidad provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina y diesel, respectivamente;

1.1.2 Establecer los métodos de prueba para la certificación de las emisiones provenientes de los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

1.1.3 Establecer las especificaciones de los equipos de medición que se utilicen para la aplicación de los métodos de prueba previstos en esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

1.1.4 Establecer las características del equipo y el procedimiento de medición de emisiones objeto de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia a través de métodos de detección remota.

1.2 Campo de Aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia es de observancia obligatoria en la totalidad de la circunscripción territorial de las siguientes entidades federativas: Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, para:

1.2.1 El propietario o legal poseedor de vehículos automotores que utilicen gasolina, diesel, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, incluidos los vehículos que presten cualquier tipo de servicio público, federal o local, así como cualquier tipo de servicio privado regulado por las leyes federales o locales en materia de autotransporte.

1.2.2 Los responsables de los Centros de Verificación y, en su caso, Unidades de Verificación Vehicular autorizados por las autoridades competentes de la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala o, en su caso, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

1.2.3 Las autoridades competentes en la Ciudad de México Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Se excluyen aquellos vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

2. Referencias

Para la interpretación de esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia consultar las siguientes normas:

2.1 NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida. (Publicada en el DOF el 27 de noviembre de 2002).

2.2 NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (Publicada en el DOF el 10 de junio de 2015).

2.3 NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos Vehículos. (Publicada en el DOF el 7 de septiembre de 2005).

2.4 NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad,

procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (Publicada en el DOF el 13 de septiembre de 2007).

2.5 NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. (Publicada en el DOF el 26 de noviembre de 2014).

2.6 NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. (Publicada en el DOF el 18 de octubre de 1993).

2.7 Convenio de Coordinación por el que se crea la Comisión Ambiental de la Megalópolis, que celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Gobierno del Distrito Federal y los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. (Publicado en el DOF el 3 de octubre de 2013).

3. Definiciones

Para la interpretación y aplicación de la presente Norma se establecen las siguientes definiciones, sin perjuicio de considerar, en lo que no se opongan, las definiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas señaladas en el apartado 2 que antecede:

3.1. **Año modelo**: El periodo comprendido entre el inicio de la producción de determinado tipo de vehículo automotor y el 31 de diciembre del año calendario con que dicho fabricante designe al modelo en cuestión.

3.2. **Centro de Verificación**: El establecimiento autorizado por las autoridades competentes en el que se verifica el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas que establecen niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera y se aplican métodos para la medición de emisiones provenientes de vehículos automotores en circulación.

3.3. **Certificación de Emisiones:** Es el procedimiento mediante el cual se realiza la evaluación y, en su caso, medición de las emisiones que realizan los Centros o Unidades de Verificación Vehicular a los vehículos en circulación.

3.4. **Ciclo de manejo:** Conjunto definido por el fabricante o armadora del vehículo automotor de las condiciones de operación del vehículo para que los monitores del Sistema de Diagnóstico a Bordo puedan ser evaluados.

3.5. **Códigos de Preparación (RC, por sus siglas en inglés):** Son aquellas banderas o marcadores almacenados en la unidad de control electrónico del vehículo automotor que indican que las pruebas han sido ejecutadas para evaluar el estado de los monitores. Estas condiciones son traducidas por el dispositivo de exploración electrónica o sistema como “Ready” o “Listo”; “Not ready” o “No Listo” o bien, cualquier expresión, en los idiomas español o inglés que tengan el mismo significado que las anteriores.

3.6. **Código digital de seguridad impreso:** Es una imagen bidimensional para almacenar datos encriptados.

3.7. **Conector de Diagnóstico (DLC, por sus siglas en inglés, Data Link Connector):** Es el puerto físico de comunicación entre el Sistema de Diagnóstico a Bordo (SDB) del vehículo y el dispositivo de exploración electrónica o escáner,

que provee acceso a la información del vehículo, las condiciones de operación y la información de diagnóstico.

3.8. **Constancia de Verificación Vehicular:** Documento integrado por un informe de prueba vehicular o certificado, con un holograma que es emitido por la autoridad competente de acuerdo a los términos establecidos en los programas de verificación correspondientes.

3.9. **Detección Remota o Sensor Remoto:** Conjunto de instrumentos que emplean métodos ópticos, como haces de luz infrarroja, ultravioleta o tipo láser, que son capaces de medir la razón CO/CO_2, HC/CO_2 y NO/CO_2, así como la cantidad de partículas emitidas por el escape de los vehículos automotores circulando por una vialidad.

3.10. **Escape:** Salida de gases de combustión de un vehículo colocada en la parte alta o baja del vehículo

3.11. **Factor de emisión**: Masa de contaminante emitida por un vehículo automotor por cada kilómetro recorrido.

3.12. **Factor de equivalencia de propano**: Parámetro de conversión del propano en hexano, con valor nominal entre 0.490 y 0.540.

3.13. **Factor Lambda ():** también conocido como coeficiente de aire. Es el resultado de dividir el volumen de aire aspirado entre la necesidad teórica de aire y se obtiene al correlacionar los gases de escape mediante la fórmula de Brettschneider:

$$\lambda = \frac{CO_2 + \frac{CO}{2} + \frac{NO}{2} + O_2 + \left[0.45425 \left[\frac{3.5}{3.5 + \frac{CO}{CO_2}} \right] (CO + CO_2) \right]}{1.45425(CO_2 + CO + HC)}$$

3.14. **Fallo de encendido:** Estado de no ignición de la mezcla aire/combustible en los cilindros del motor.

3.15. **Gases de escape:** Son las emisiones de la combustión que emiten los vehículos automotores. Para efecto de esta Norma Oficial Mexicana se fiscalizarán los siguientes compuestos:

3.15.1. **Bióxido de Carbono (CO_2):** Gas incoloro e inodoro, cuya molécula consiste en un átomo de carbono unido a dos átomos de oxígeno.

3.15.2. **Hidrocarburos (HC):** Compuestos orgánicos formados por hidrógeno y carbono, expresados con base al hexano (hppm). El acrónimo **HCNM** se refiere a hidrocarburos no metánicos.

3.15.3. **Monóxido de Carbono (CO):** Gas incoloro e inodoro, producido en combustiones de sustancias orgánicas.

3.15.4. **Óxidos de Nitrógeno (NO_x):** Término genérico referido a un grupo de gases que contienen nitrógeno y oxígeno en diversas proporciones tales como el óxido nítrico y el dióxido de nitrógeno.

3.15.5. **Oxígeno (O_2):** Compuesto químico que se compone de dos átomos del elemento químico gaseoso, que es inodoro, incoloro e insípido

3.16. **Llave abierta, motor apagado (KOEO, por sus siglas en inglés)**: Movimiento de la llave que lleva el “Switch” a posición abierta sin llegar a encender el vehículo, efectuado en el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo.

3.17. **Llave abierta, motor encendido (KOER, por sus siglas en inglés)**: Movimiento de la llave que lleva al “Switch” a posición abierta y enciende el motor, efectuado en el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo.

3.18. **Luz Indicadora de Falla (Señal MIL por sus siglas en inglés *Malfunction Indicator Light*)**: Testigo luminoso, ubicado en el tablero de equipos del vehículo, que se encenderá debido a un fallo del vehículo detectado por el Sistema de Diagnóstico a Bordo.

3.19. **Método de Prueba:** Los utilizados en términos de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia para la evaluación y, en su caso, medición de las emisiones de los vehículos y que se señalan en el apartado 5 del presente instrumento.

3.20. **Monitor de sistemas:** Son rutinas de pruebas efectuadas por la Unidad de Control Electrónico a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo para verificar el adecuado funcionamiento de los componentes relacionados con el control de las emisiones de gases contaminantes. Los monitores de sistemas que define la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de América son:

3.20.1. **Monitor del Sistema del Combustible**: Verifica que el vehículo automotor corrija la relación aire/combustible.

3.20.2. **Monitor del Sistema de Componentes Integrales**: Comprueba que los sensores, actuadores, interruptores y otros dispositivos proporcionen una señal confiable a la Unidad de Control Electrónico.

3.20.3. **Monitor del Sistema de Eficiencia del Convertidor Catalítico:** Verifica la eficiencia del convertidor catalítico, a través del monitoreo de la señal (voltaje y tiempo de respuesta) de los sensores de oxígeno instalados a la entrada y salida del convertidor catalítico.

3.20.4. **Monitor del Sistema de Detección de Condiciones Inadecuadas de Ignición en Cilindros:** Verifica la ocurrencia de los fallos de encendido en los cilindros del motor.

3.20.5. **Monitor del Sistema de Sensores de Oxígeno**: Verifica que los sensores de oxígeno del vehículo funcionen dentro del intervalo de señal (voltaje) y con la velocidad de respuesta requerida.

3.20.6. **Monitor del Sistema de Calentamiento del Convertidor Catalítico**: Verifica el funcionamiento del calefactor que se agrega para que el convertidor catalítico alcance su temperatura de funcionamiento más rápidamente.

3.20.7. **Monitor del Sistema Evaporativo:** Verifica que ocurra el flujo correcto de vapor de combustible hacia el motor y presuriza el sistema para comprobar que no haya fugas.

3.20.8. **Monitor del Sistema Secundario de Aire**: Verifica la integridad de los componentes y el funcionamiento del sistema del aire secundario, así como realiza pruebas para detectar fallos en éste.

3.20.9. Monitor del Sistema de Fugas de Aire Acondicionado: Se emplea para monitorear las fugas del gas refrigerante que utilizan los sistemas de aire acondicionado.

3.20.10. Monitor del Sistema de Calentamiento del Sensor de Oxígeno: Comprueba el funcionamiento del calefactor del sensor de oxígeno.

3.20.11. Monitor del Sistema de Recirculación de los Gases de Escape (EGR): Realiza pruebas de funcionamiento del sistema EGR a intervalos definidos durante el funcionamiento del vehículo.

3.21. Monitor soportado: Monitor de sistema que sí está incluido y habilitado en un vehículo automotor y que permite proporcionar información del desempeño del mismo.

3.22. Normas y protocolos SAE: Normatividad técnica elaborada y/o desarrollada por la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de América.

3.23. Partículas (PM): Los residuos de una combustión incompleta, que se componen en su mayoría de carbono, cenizas y de fragmentos de materia que se emiten a la atmósfera en fase líquida o sólida a través del escape de un vehículo automotor. Para efecto de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia se mide en gramos de carbono por 100 gramos de combustible. Su acrónimo es PM, por sus siglas en inglés (*Particulate Matter*).

3.24. Potencia específica vehicular: Suma de cargas o resistencias al movimiento divididas entre la masa del vehículo, en unidades de kilowatts por tonelada (incluye las resistencias aerodinámica, al rodamiento y en pendiente, entre otras).

3.25. Programa de Verificación Vehicular Obligatoria (PVVO): Instrumento emitido por la autoridad competente integrado por el conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, administrativas, de supervisión, evaluación y certificación de las emisiones provenientes de los vehículos en circulación.

3.26. Sistema de Diagnóstico a Bordo (SDB): Módulo electrónico integrado por un conjunto de rutinas y monitores, diseñado para diagnosticar el funcionamiento de los componentes relacionados con el control de emisiones de gases contaminantes. Incluye el OBD II, EOBD o similar.

3.27. Sistema OBD II: Sistema de diagnóstico a bordo de segunda generación (OBD II por sus siglas en inglés), integrado en los vehículos ligeros y camionetas ligeras nuevos de los Estados Unidos de Norte América de 1996 en adelante, bajo la regulación establecida por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

3.28. Sistema de Diagnóstico a Bordo Europeo: Sistema de diagnóstico a bordo desarrollado por la Unión Europea (EOBD, por sus siglas en inglés) equivalente al sistema OBD II.

3.29. Sistema de Diagnóstico a Bordo Similar: Sistema de diagnóstico a bordo que tiene las mismas características del Sistema OBD II o del EOBD.

3.30. Tabla Maestra: Catálogo de características técnicas vehiculares que contiene la información para operar el programa de verificación vehicular.

3.31. Tren motriz: Conjunto de componentes del vehículo encargado de transmitir la potencia desarrollada en el motor al movimiento de las ruedas del vehículo.

3.32. Unidad de Control Electrónica (ECU, por sus siglas en inglés): Unidad de control electrónico en la cual convergen las señales de los instrumentos y genera órdenes para la operación del vehículo automotor.

3.33. Unidad de Verificación Vehicular: Persona física o moral, acreditada y aprobada por la autoridad competente en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, que opera de acuerdo con las condiciones establecidas en los Programas de Verificación Vehicular Obligatoria (PVVO).

3.34. Vehículo automotor en circulación: Vehículo de transporte terrestre particular, de carga o de pasajeros, así como vehículos utilizados para la prestación de cualquier tipo de servicio público o privado regulado por leyes de autotransporte federales o estatales, propulsado por su propia fuente motriz, enajenado por lo menos en una ocasión y que cuenta con permiso para circular por vialidades públicas.

4. Límites de emisión de contaminantes para vehículos automotores que circulen en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala

Los vehículos automotores que circulen en las circunscripciones territoriales de la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala deberán cumplir con los niveles de emisión previstos en el presente apartado, conforme a los límites máximos permisibles que se determinan a continuación:

4.1 Niveles máximos permisibles de emisión para vehículos equipados con el Sistema de Diagnóstico a Bordo (SDB)

Los niveles máximos de emisión que un vehículo automotor en circulación puede alcanzar, certificado a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo, se calculan multiplicando el factor de proporcionalidad establecido en la TABLA 3 de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia por los límites máximos permisibles por Clase y Estándar que se aplicaron para la certificación del vehículo, señalados en la TABLA 1 y la TABLA 2 de la presente norma y que corresponde a las establecidas en la NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

TABLA 1. Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, que se obtienen en laboratorios aprobados y acreditados de acuerdo con lo especificado en la NOM-042-SEMARNAT-2003

Estándar de durabilidad a 80,000 km											
		CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	Gasolina, gas L.P. y	Diesel	Gasolina, gas L.P. y	Diesel	Gasolina, gas L.P. y	Diesel	Gasolina, gas L.P. y	Diesel	Gasolina y gas L.P.	Diesel

		gas natural		gas natural		gas natural		gas natural			
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062		
	CL3 y VU										
	CL4 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075		
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU	2.74		0.121				-			
	CL4 y VU								0.075		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Hidrocarburos evaporados. Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **A**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2006 y hasta 2009.
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y posteriores.

TABLA 2. Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, que se obtienen en laboratorios aprobados y acreditados de acuerdo con lo especificado en la NOM-042-SEMARNAT-2003

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
		CO g/km		**HC g/km**	**HC + NOx g/km**	**NOx g/km**		**Part (1) g/km**		**HCev (2) g/prueba**	
Estándar	**Clase**	**Gasolina, gas L.P. y gas natural**	**Diesel**	**Gasolina, gas L.P. y gas natural**	**Diesel**	**Gasolina, gas L.P. y gas natural**	**Diesel**	**Gasolina, gas L.P. y gas natural**	**Diesel**	**Gasolina y gas L.P.**	**Diesel**
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-

	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Hidrocarburos evaporados. Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y posteriores.

4.1.1. Los límites de emisión para cada estándar según el Sistema de Diagnóstico a Bordo (OBD II, EOBD o Similar) son:

TABLA 3. Factores de proporcionalidad para determinar los niveles máximos de emisión que un vehículo automotor en circulación con Sistema de Diagnóstico a Bordo (OBD II, EOBD o Similar) puede alcanzar

Gas contaminante	EOBD o Similar	OBD II
HC Hidrocarburos	4x	1.5x
CO Monóxido de Carbono	3.2x	1.5x
NO_x Óxidos de Nitrógeno	7.5x	1.5x

4.2. Límites máximos permisibles de emisión provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos

4.2.1. Los Límites Máximos Permisibles de Emisión que se verificarán a través del Método de Prueba Dinámica en vehículos automotores con un peso bruto vehicular mayor de 400 y hasta 3,857 kilogramos son:

TABLA 4. Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método de Prueba Dinámica para vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos y cuyo peso bruto vehicular es mayor de 400 y menor a 3,857 kilogramos

Característica Vehicular	Hidrocarburos (HC) µmol/mol (hppm)	Monóxido de Carbono (CO) cmol/mol (% vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x) µmol/mol (ppm)	Oxígeno (O_2) cmol/mol (% vol.)	Dilución ($CO+CO_2$) cmol/mol (% vol.)		Lambda
					mínimo	máximo	
1993 y anteriores	200	1	1,000	2	7	14.3	1.05
1994 y posteriores	100	1	1,000	2	7	14.3	1.05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol)

4.2.2. Los Límites Máximos Permisibles de Emisión que se verificarán a través del Método de Prueba Estática en vehículos automotores con un peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos son:

TABLA 5. Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método de Prueba Estática para vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos y cuyo peso bruto vehicular es mayor a 3,857 kilogramos

Característica Vehicular	Hidrocarburos (HC) µmol/mol (hppm)	Monóxido de Carbono (CO) cmol/mol (% vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x) µmol/mol (ppm)	Oxígeno (O_2) cmol/mol (% vol.)	Dilución ($CO+CO_2$) cmol/mol (% vol.)		Lambda
					mínimo	máximo	
1993 y anteriores	220	1	NA (2)	2 (1)	7	14.3	1.05 (1)
1994 y posteriores	150	1	NA (2)	2 (1)	7	14.3	1.05 (1)

(1) No aplica para vehículos automotores que operan con mezcla pobre en ralentí.
(2) No aplica para la medición en prueba estática.

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol)

4.3. Límites máximos permisibles de emisión provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina.

4.3.1. Los Límites Máximos Permisibles de Emisión que se verificarán a través del Método de Prueba Dinámica en vehículos automotores con un peso bruto vehicular mayor de 400 y hasta 3,857 kilogramos son:

TABLA 6. Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método de Prueba Dinámica para vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y cuyo peso bruto vehicular es mayor de 400 kilogramos y menor a 3,857 kilogramos.

Característica Vehicular	Hidrocarburos (HC) µmol/mol (hppm)	Monóxido de Carbono (CO) cmol/mol (% vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x) µmol/mol (ppm)	Oxígeno (O_2) cmol/mol (% vol.)	Dilución ($CO+CO_2$) cmol/mol (% vol.)		Lambda
					mínimo	máximo	
1993 y anteriores	350	2.5	2,000	2.0	13	16.5	1.05
1994 a 2005	100	0.7	700	2.0	13	16.5	1.03

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.3.2. Los Límites Máximos Permisibles de Emisión que se verificarán a través del Método de Prueba Estática en vehículos automotores con un peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos son:

TABLA 7. Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método de Prueba Estática para vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y cuyo peso bruto vehicular es mayor de 3,857 kilogramos.

Tren motriz	Hidrocarburos (HC) µmol/mol (hppm)	Monóxido de Carbono (CO) cmol/mol (% vol.)	Oxígeno (O_2) cmol/mol (% vol.)	Dilución ($CO+CO_2$) cmol/mol (% vol.)		Lambda
				mínimo	máximo	
1993 y anteriores	400	3.0	2.0	13	16.5	NA/1.05 Ralentí/crucero
1994 a 2005	100	0.5	2.0	13	16.5	NA/1.03 Ralentí/crucero

Nota. El valor del Factor Lambda no aplicará en el caso de la prueba en ralentí
Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.4 Límites relacionados al coeficiente de absorción de luz y al porcentaje de opacidad de los vehículos automotores en circulación que usan diesel

4.4.1 Límites Máximos Permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación con un peso bruto vehicular mayor a 400 kilogramos y hasta 3,857 kilogramos que usan diesel.

TABLA 8.- Límites de opacidad para vehículos automotores que usan diesel como combustible y cuyo peso bruto vehicular es mayor de 400 kilogramos y menor a 3,857 kilogramos

Característica Tren motriz	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Opacidad (%)
2003 y anteriores	2.00	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

4.4.2 Límites Máximos Permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación con un peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos que usan diesel.

TABLA 9.- Límites de opacidad para vehículos automotores que usan diesel como combustible y cuyo bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos

Característica Tren motriz	Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})	Opacidad (%)
1990 y anteriores	2.25	61.99
1991 y posteriores	1.50	47.53

5. Métodos de Prueba para la certificación de los niveles de emisión

5.1. Especificaciones Generales

La certificación de emisiones se realizará mediante los métodos de prueba previstos en este apartado.

La aplicación de los métodos de prueba señalados en la presente norma se determinará en función de las características del tren motriz y el tipo de combustible empleado, conforme lo siguiente:

5.1.1. El Método de Prueba a través del **Sistema de Diagnóstico a Bordo**, que incluye los protocolos de los sistemas OBD II, EOBD o similares y está establecido en el numeral 6.1 de la presente norma, aplicará para los vehículos automotores en circulación año modelo 2006 y posterior, cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 400 kilogramos y hasta 3,857 kilogramos, que usen gasolina o gas natural como combustible original de fábrica.

5.1.2 El Método de **Prueba Dinámica**, establecido en el numeral 6.2 de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia aplicará para:

5.1.2.1 Los vehículos automotores en circulación, año modelo 2005 y anterior, cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 400 kilogramos y hasta 3,857 kilogramos que usen un combustible diferente a diesel; y que hayan sido identificados por su fabricante como operable en el dinamómetro.

5.1.2.2 Los vehículos automotores en circulación, cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 400 kilogramos y hasta 3,857 kilogramos que hayan sido convertidos para usar otro combustible distinto al de origen.

5.1.3 El Método de **Prueba Estática**, establecido en el numeral 6.3 de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia aplicará para:

5.1.3.1 Los vehículos automotores en circulación cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 400 kilogramos y hasta 3,857 kilogramos que usen un combustible diferente a diesel; sean de años modelo anterior a 2006 y que hayan sido identificados por su fabricante como inoperables en el dinamómetro.

5.1.3.2 Los vehículos automotores que utilicen gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos, con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, no importando el año modelo.

5.1.4 El Método de **Prueba para Opacidad** establecido en el numeral 6.4 de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia aplicará para:

5.1.4.1 Los vehículos automotores que utilicen diesel, sin importar su año modelo o peso bruto vehicular.

5.2 Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo (SDB)

5.2.1 Disposiciones generales

5.2.1.1 Los sistemas de diagnóstico a bordo, incluyendo el OBDII, EOBD y similares contienen los siguientes monitores:

1. Sistema de Detección de Condiciones Inadecuadas de Ignición en Cilindros.
2. Sistema de Eficiencia del Convertidor Catalítico.
3. Sistema de Combustible.
4. Sistema de Sensores de Oxígeno.
5. Sistema de Componentes Integrales.
6. Sistema de Calentamiento de Convertidor Catalítico.
7. Sistema Evaporativo.
8. Sistema Secundario de Aire.
9. Sistema de Fugas de Aire Acondicionado.
10. Sistema de Calentamiento del Sensor de Oxígeno.
11. Sistema de Recirculación de los Gases de Escape (EGR).

5.2.1.2 Para los efectos de la presente norma, serán obligatorios los siguientes monitores:

1. Sistema de Detección de Condiciones Inadecuadas de Ignición en Cilindros.
2. Sistema de Eficiencia del Convertidor Catalítico.
3. Sistema de Combustible.
4. Sistema de Sensores de Oxígeno.
5. Sistema de Componentes Integrales.

5.2.1.3 El Sistema de Diagnóstico a Bordo deberá garantizar que posee la capacidad de leer, registrar y reportar cualquier falla establecida en la Norma SAE J2012-2007, los códigos de preparación (RC) y el estatus de los monitores señalados en el numeral 5.2.1.1 de la presente norma.

5.2.1.4 Asimismo, dicho SDB deberá permitir que el programa computacional que emplea el Centro de Verificación o Unidad de Verificación, tenga acceso a los datos de identificación del vehículo, cuando estos últimos estén disponibles vía la interfaz SAE J1962 o ISO 15031-3.

5.2.1.5 Para efectos de aprobación o rechazo del vehículo automotor según los resultados de la aplicación del Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo deberán considerarse los criterios señalados en la TABLA 10 del numeral 6.1.3 de la presente Norma.

5.2.1.6 Para aquellos vehículos que no completen cualquiera de los cinco monitores señalados en el numeral 5.2.1.2, no será posible continuar con el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo. Los PVVO, en su caso, definirán los requisitos y procedimientos aplicables para repetir la prueba.

5.2.2. Especificaciones de los PVVO y los Centro de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular para aplicar el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo

5.2.2.1. Los responsables de los PVVO deberán establecer, en forma centralizada, un sistema computarizado integral que procese y almacene todos los datos derivados de las pruebas realizadas a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo de los vehiculos automotores año modelo 2006 y posteriores. El sistema referido, enlazado funcionalmente a la Plataforma Tecnológica especificada en el numeral 7.3, operará empleando un programa computacional desarrollado y controlado por los responsables de los PVVO, el cual deberá ser instalado en los Centros de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular. El programa deberá estar diseñado de tal manera que cada línea de verificación tenga acceso remoto a una Base de Datos Central desde la cual recibirá autorización para realizar y registrar en tiempo real todas las operaciones efectuadas a través de los SDB. Las pruebas que se realicen empleando el SDB serán ejecutadas y gobernadas de manera remota por el sistema computarizado integral. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente deberán tener acceso a dicho sistema para fines de vigilancia y reporte del cumplimiento de la presente norma.

5.2.2.2. El programa computacional de la Prueba del Sistema de Diagnóstico a Bordo deberá:

a. Ser centralizado y controlado (suministrado, validado, aprobado y actualizado cada semestre) por las dependencias responsables del PVVO.

b. Ser sólo de lectura para la Unidad de Control Electrónica (ECU) del vehículo automotor.

c. Ser compatible con las especificaciones de los sistemas OBD II, EOBD o similares.

d. Leer y registrar el estado de los monitores señalados en el numeral 5.2.1.1 de la presente norma y los códigos de preparación (RC) conforme a los criterios de la norma SAE J2012.

e. Encriptar todas las comunicaciones hacia y desde la Base de Datos Central, de acuerdo con las especificaciones que establezcan los responsables de los PVVO en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

f. Permitir la impresión de resultados del Método de Prueba SDB.

g. Soportar los siguientes protocolos de comunicación:

i. SAE J1850 modulación de ancho de pulso (PMW, por sus siglas en ingles).

ii. SAE J1850 ancho de pulso variable (VPW, por sus siglas en ingles).

iii. ISO 9141-2.

iv. ISO 14230 (KWP 2000)

v. ISO 15765 Controlador de Red (CAN, por sus siglas en inglés).

5.2.2.3. La Base de Datos Central de las verificaciones vehiculares realizadas con el Método de Prueba del Sistema de Diagnóstico a Bordo deberá tener como mínimo, las siguientes características y funciones:

a. Residir en una plataforma tecnológica computacional distribuida de alta seguridad (conocida comúnmente como “nube”), certificada a nivel nacional y/o internacional.

b. Almacenar la totalidad de los datos generados durante las verificaciones vehiculares realizadas con SDB y la Tabla Maestra respectiva.

c. Estar gobernada únicamente por los programas (*software*) del sistema computarizado integral referido en el numeral 5.2.2.1.

d. Operar bajo estrictas medidas de seguridad incluyendo, entre otras, acceso restringido, protección contra virus, detección de intrusiones, *firewalls*, redundancia de datos (local y remota) y recuperación ante desastres naturales o inducidos, mediante instalaciones geográficamente dispersas.

e. Realizar automáticamente, sin interferencia del técnico verificador, la evaluación de las señales recibidas por la computadora de enlace y decidir la aprobación o el rechazo de la prueba realizada mediante los SDB.

f. Incluir las siguientes aplicaciones administrativas, como mínimo:

i. Elaborar informes operativos y estadísticos automáticos y continuos

ii. Detectar anomalías en los datos de cada verificación vehicular que sugieran posibles actos fraudulentos, reportarlas y utilizarlas como criterio de aceptación o rechazo de la prueba del SDB.

iii. Registrar y llevar un récord operativo y de desempeño de los Centros de Verificación y Unidades de Verificación Vehicular, líneas de verificación y técnicos verificadores.

iv. Operar criterios y procedimientos de acceso, bloqueo y manejo de situaciones excepcionales, previamente establecidos por los responsables de los PVVO, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

g. Poseer una memoria y capacidad de procesamiento escalables para satisfacer las demandas futuras y programables.

h. Tener la capacidad de conexión y comunicación operativa con las bases de datos de los Registros Vehiculares de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte y los gobiernos de la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, para los fines administrativos que establezcan los responsables del PVVO.

i. Operar 24 horas al día, 7 días a la semana y 52 semanas al año, excepto en horarios de mantenimiento programado.

5.2.2.4. Las líneas de verificación vehicular en los Centros de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular, deberán contar con los equipos, aditamentos, sistemas y programas computacionales necesarios para ejecutar el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo, que incluyen como mínimo:

i. Sistema digital de alta confiabilidad que permita la identificación del técnico verificador y asegure la autenticidad de la prueba a través del SDB.

ii. Conector/escáner SDB, que sea capaz de enlazarse físicamente a los conectores de diagnóstico (DLC) que cumplan la norma SAE J1962 o ISO 15031-3, ubicados en

los vehículos a verificar (ver Anexo Informativo C). El conector/escáner debe ser compatible con las siguientes normas o protocolos: ISO 15765, ISO 9141-2, ISO 14230, SAE J1850VPW y SAE J1850PWM.

iii. Computadora de enlace con la Base de Datos Central, con sistema operativo de 64 bits, teclado, monitor y mouse, que debe conectarse físicamente o en forma inalámbrica al conector/escáner SDB. Esta computadora deberá operar en un ambiente administrado por las autoridades responsables de los PVVO con el fin de bloquearse y asegurarse, física y/o electrónicamente, para garantizar que los técnicos verificadores no puedan alterar el programa computacional de la Prueba del SDB, su sistema operativo o las bibliotecas de enlace dinámico asociadas.

iv. Programa computacional de la Prueba del SDB, proporcionado exclusivamente por los responsables del PVVO. Ningún otro programa deberá ser instalado en la computadora de enlace.

v. Conexión tipo IT (Tierra-Impedancia por sus siglas en inglés), que garantice la continuidad del enlace remoto entre la computadora de enlace de la línea de verificación y la Base de Datos Central.

5.3 Método de Prueba Dinámica o dinamómetro

Es el método definido en el numeral 5 de la NOM-047-SEMARNAT-2014, que se utiliza para determinar las emisiones de un vehículo automotor cuando es sometido a carga, sobre un dinamómetro, simulando un ciclo de manejo y que consta de tres etapas:

a. Revisión visual de humo a 24 kilómetros por hora.

b. Prueba a 24 kilómetros por hora, 50% carga.

c. Prueba a 40 kilómetros por hora, 25% carga.

5.4 Método de Prueba Estática

Es el método definido en el numeral 6 de la NOM-047-SEMARNAT-2014, mientras el vehículo permanece sin movimiento y consta de tres etapas:

a. Revisión visual de humo.

b. Prueba de marcha en crucero.

c. Prueba de marcha lenta en vacío.

5.5 Método de Prueba para Opacidad

Es la prueba definida en la NOM-045-SEMARNAT-2006, se utiliza para determinar el coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, consistente en una prueba estática del vehículo acelerando el motor, desde su régimen de ralentí hasta su régimen gobernado.

6. Procedimientos para la aplicación de los Métodos de Prueba

6.1. Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo

El Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo, que incluye los sistemas OBD II, EOBD y similares, será aplicable según las especificaciones señaladas en el numeral 5.1.1 de la presente. Consiste en dos etapas:

a. Revisión de la Luz Indicadora de Falla (MIL).

b. Revisión electrónica del Sistema OBD.

6.1.1. Revisión de la Luz Indicadora de Falla (MIL)

Para determinar que la MIL funciona de forma correcta, el técnico verificador deberá aplicar los siguientes procedimientos:

6.1.1.1. Procedimiento para vehículos automotores de encendido por llave:

a. Asegurar que el motor está apagado por lo menos durante 30 segundos.

b. Asegurar que el vehículo automotor no se mueva de su posición, colocando la palanca de velocidad en posición Neutral o de Estacionamiento.

c. Encender el vehículo automotor:

i. Por llave, se debe colocar la misma en posición “Llave en Encendido y Motor Apagado” (KOEO), pisando en su caso, el pedal de embrague del vehículo.

ii. A través de interruptor electrónico o sin llave, deberá presionar el pedal de freno o el pedal de embrague, según sea el caso, y mantenerlo presionado mientras se acciona el interruptor de encendido.

d. Sí la MIL se enciende y se mantiene activa por lo menos durante 15 segundos o permanece encendida hasta el arranque del motor (se permite apagar la MIL después de un mínimo de 15 segundos), se deberá registrar y continuar con el método de prueba. Las posibles formas de la MIL se presentan en el Anexo Informativo B.

e. Dependiendo del tipo de transmisión, deberá presionar el pedal de freno o de embrague, antes de colocar la “Llave en Encendido” y “Motor en Marcha” (KOER).

f. Verificar que la MIL no esté encendida. La MIL debe apagarse completamente.

g. Si la MIL se mantiene encendida por un instante al momento de que el motor este en marcha, se deberá continuar con el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo.

h. Si la MIL se mantiene encendida o es intermitente en posición KOER, se deberá registrar y continuar con el método de prueba.

i. Deberá apagar el vehículo automotor.

6.1.1.2. Procedimiento para vehículos con encendido sin llave o interruptor electrónico:

a. Asegurar que el motor está apagado por lo menos durante 30 segundos.

b. Asegurar que el vehículo automotor no se mueva de su posición, colocando la palanca de velocidad en posición Neutral o de Estacionamiento.

c. Sin pisar el freno o pedal de embrague, presionar el interruptor electrónico de encendido al menos durante 5 segundos en posición KOEO. En algunos modelos, se deberá presionar dos veces el interruptor para que el panel de instrumentos se active.

d. Registrar que la MIL se encienda y se mantenga activa por lo menos durante 15 segundos. La MIL puede permanecer encendida hasta el arranque del motor, o bien, está permitido apagar la MIL después de un mínimo de 15 segundos.

e. Presionar nuevamente el interruptor de encendido electrónico para regresar a la posición KOEO, dependiendo del tipo de transmisión, deberá presionar el pedal de freno o de embrague, y activar nuevamente el interruptor de encendido electrónico para entrar en la modalidad de KOER.

f. Verificar que la MIL no esté encendida y en su caso, registrar si esta se mantiene encendida o intermitente. La MIL debe apagarse completamente.

g. Sí la MIL se mantiene encendida por un instante al momento de que el motor este en marcha, se deberá continuar con el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo.

h. Si la MIL se mantiene encendida o es intermitente en posición KOER, se deberá registrar y continuar con el método de prueba.

i. Apagar el vehículo automotor, presionando nuevamente el interruptor electrónico sin pisar el freno o pedal de embrague.

6.1.2. Revisión electrónica del Sistema de Diagnóstico a Bordo

6.1.2.1. El técnico verificador deberá localizar el conector de diagnóstico del vehículo automotor (DLC). Sus posibles ubicaciones en el vehículo automotor se presentan en el Anexo Informativo C.

6.1.2.2. El técnico verificador deberá esperar a que el programa computacional le dé la instrucción para realizar la conexión de la interfaz (conector/escáner) con el DLC de vehículo

automotor. Está operación se deberá realizar en posición KOEO.

6.1.2.3. Cuando se haya realizado la conexión de la interfaz (conector/escáner) con el DLC del vehículo automotor, el técnico verificador deberá registrar en el programa computacional que la operación de conexión ha sido realizada.

6.1.2.4. El programa deberá notificar al técnico verificador que la operación ha sido exitosa. En caso de que no sea exitosa, el sistema intentará la conexión hasta en tres ocasiones. Si no se logra una comunicación exitosa, se deberá registrar y notificar al propietario.

6.1.2.5. Si se logró establecer la comunicación de forma exitosa, el programa computacional deberá notificar y solicitar que el técnico verificador arranque el motor del vehículo.

6.1.2.6. Si el vehículo automotor se enciende por llave, deberá aplicar lo establecido en el numeral 6.1.1.1.

6.1.2.7. Si el vehículo automotor no cuenta con llave o tiene interruptor electrónico de encendido, deberá aplicar lo establecido en el numeral 6.1.1.2.

6.1.2.8. Para la ejecución de los monitores conforme lo establecido en el numeral 5.1.1, el Sistema de Diagnóstico a Bordo deberá leer todos los códigos de preparación (RC).

6.1.2.9. Sí por causa de que los RC no estuvieran “Listos” o “Ready” (o frases similares en idioma español o inglés), se deberá proceder conforme lo señalado en la TABLA 10 numeral 6.1.3 e informar al propietario, que el vehículo automotor no cuenta con las condiciones para la aplicación del Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo debido a que los monitores no han cumplido con el o los ciclos de manejo que define el fabricante en el manual de usuario.

6.1.2.10. El técnico verificador deberá apagar el vehículo automotor y desconectar la interfaz SAE J1962 o ISO 15031-3.

6.1.3. Criterios de aprobación, rechazo o repetición

Conforme los resultados obtenidos en el método de prueba señalado en el numeral 6.1 deberá aplicarse lo señalado en la TABLA 10.

TABLA 10.- Criterios de aprobación, rechazo o repetición del Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo

Criterio	Aprueba si:	Rechazo si:
Conexión con la interfaz SAE J1962	La conexión es exitosa realizando no más de tres intentos, según lo señalado en el Método de Prueba a través del Sistema de Diagnóstico a Bordo (numeral 6.1.2.4)	

Códigos de preparación (RC)	Todos los códigos de preparación son reconocidos en estado “Ready” o “Listo” en los 5 monitores señalados en el numeral 5.2.1.2	
Monitores (Método de Prueba OBD II con cinco monitores)	Los monitores siguientes, no presentan falla: 1. Sistema de Detección de Condiciones Inadecuadas de Ignición en Cilindros. 2. Sistema de Eficiencia del Convertidor Catalítico. 3. Sistema de Combustible. 4. Sistema de Sensores de Oxígeno. 5. Sistema de Componentes Integrales.	Falla cualquiera de los monitores siguientes: 1. Sistema de Detección de Condiciones Inadecuadas de Ignición en Cilindros. 2. Sistema de Eficiencia del Convertidor Catalítico. 3. Sistema de Combustible. 4. Sistema de Sensores de Oxígeno. 5. Sistema de Componentes Integrales.

6.2 Método de Prueba Dinámica

Previa de la evaluación de las emisiones de gases contaminantes que se realicen a través del presente método, el técnico verificador deberá realizar lo señalado en los numerales 4.1.3, 4.2, 4.2.1, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3, 4.2.1.4, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.3.1, 4.2.3.2, 4.2.3.3, 4.2.3.4, 4.2.3.5, 4.2.3.6, 4.2.3.7, 4.2.3.8 y 4.2.3.9 de la NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

6.2.1. El procedimiento de medición de las emisiones de gases contaminantes aplicando el Método de Prueba Dinámica, se llevará a cabo en términos de lo establecido en los numerales 5, 5.1, 5.1.1, 5.1.2, 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.4.1, 5.2.5, 5.2.5.1, 5.2.6, 5.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.4.1, 5.3.5, 5.3.5.1, 5.4, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.2.1, 5.4.3, 5.4.3.1, 5.4.4, 5.4.4.1, 5.4.5, 5.4.5.1, 5.5, 5.5.1 y 5.5.2 de la NOM-047-SEMARNAT-2014. Para los efectos, se deberá considerar lo siguiente:

6.2.1.1. El presente Método de Prueba Dinámica, deberá ser aplicado a los vehículos automotores, según lo establecido en el numeral 5.1.2 de la presente norma.

6.2.1.2. Para efectos de aplicación de la presente norma y en referencia a lo establecido en los numerales 5.3.5, 5.3.5.1, 5.4.4, 5.4.4.1 y 5.4.5 de la NOM-047-SEMARNAT-2014 deberán considerarse los límites máximos permisibles para emisiones provenientes del escape de vehículos automotores en circulación establecidos en los numerales 4.3.1. TABLA 6, de la presente norma, en sustitución de los señalados en Tabla 1 de la NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites

máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y,

6.2.1.3. Para efectos de aplicación de la presente norma, en referencia a los límites máximos permisibles para emisiones provenientes del escape de vehículos automotores en circulación, se tomarán los valores establecidos en los numerales 4.2.1, TABLA 4, de la presente norma, en sustitución a los señalados en la NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

6.2.1.4. Las especificaciones del equipo que deberán ser empleadas en el Método de Prueba Dinámica serán las establecidas en la NOM-047-SEMARNAT-2014, numerales del 8.1 al 8.16

6.2.2. Lo establecido en los numerales 8.9.3.4, 8.9.3.5, 8.11.1 y 8.11.2 de la NOM-047-SEMARNAT-2014, sobre los gases patrón de referencia para la calibración de los equipos de verificación, deberán ser trazables a los patrones nacionales aprobados por la Secretaría de Economía o en su defecto, a patrones extranjeros o internacionales confiables a juicio de dicha Dependencia.

6.2.3. La frecuencia de calibración que hace referencia el numeral 8.10 de la NOM-047-SEMARNAT-2014, deberá realizarse cada 30 días naturales a través de un Laboratorio de Calibración acreditado y, en su caso, aprobado conforme lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6.2.4. La auditoría de calibración estática y dinámica del dinamómetro a que hace referencia el numeral 8.16.2.3 de la NOM-047-SEMARNAT-2014, deberá realizarse cada sesenta días por un Laboratorio de Calibración acreditado y, en su caso, aprobado conforme lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6.3 Método de Prueba Estática

Previa de la evaluación de las emisiones de gases contaminantes que se realicen a través del presente método, el técnico verificador deberá realizar lo señalado en los numerales 4.1.3, 4.2, 4.2.1, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3, 4.2.1.4, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.3.1, 4.2.3.2, 4.2.3.3, 4.2.3.4, 4.2.3.5, 4.2.3.6, 4.2.3.7, 4.2.3.8 y 4.2.3.9. de la NOM-047-SEMARNAT-2014.

6.3.1. El procedimiento de medición de las emisiones de gases contaminantes aplicando el Método de Prueba Estática, se llevará a cabo en términos de lo establecido en los numerales 6, 6.1, 6.1.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4, 6.4.5, 6.4.6, 6.4.7, 6.6, 6.6.1, 6.6.2, 6.6.3, 6.7, 6.7.1, 6.7.2, 6.7.3, 6.7.4, 6.7.5, 6.7.6, 6.8, 6.8.1, 6.8.2, 6.8.3, 6.9 y 6.9.2 de la NOM-047-SEMARNAT-2014, para lo cual deberá considerar lo siguiente:

6.3.1.1. El Método de Prueba Estática deberá ser aplicado a los vehículos automotores según lo establecido en la especificación 5.1.3 de la presente norma.

6.3.1.2. Para efectos de aplicación del presente método, el vehículo aprobará si todos los valores promedio registrados en las lecturas de las fases en marcha en crucero, o en marcha lenta en vacío, no rebasan el límite máximo permisible especificado en el numeral 4.3.2, TABLA 7, de la presente norma, siempre y cuando, hubiese aprobado la fase de revisión de componentes del vehículo y de revisión visual de humo, establecidos en el numeral 6.6 de la NOM-047-SEMARNAT-2014.

6.3.1.3. Para efectos de aplicación del presente método, el vehículo aprobará si no rebasa los límites máximos permisibles especificados en el numeral 4.2.2, TABLA 5, de la presente norma en sustitución a los señalados en la NOM-050-SEMARNAT-1993. Siempre y cuando hubiese aprobado la fase de revisión de componentes del vehículo y de revisión visual de humo, establecidos en el numeral 6.6 de la NOM-047-SEMARNAT-2014.

6.4. Método de Prueba para Opacidad

Previo a la evaluación de las emisiones de gases contaminantes que se realicen a través del presente método, el técnico verificador deberá realizar lo señalado en los numerales 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 y 5.1.5 de la NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

6.4.1 El procedimiento de medición de las emisiones de gases contaminantes aplicando el Método de Prueba para Opacidad, se llevará a cabo en términos de lo establecido en los numerales 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.7.1, 5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.7.4, 5.2.7.5, 5.2.7.6, 5.2.7.7, 5.2.8 y 5.3 de la NOM-045-SEMARNAT-2006, para lo cual considerará lo siguiente:

6.4.1.1 El Método de Prueba para Opacidad deberá ser aplicado a los vehículos automotores según lo establecido en la especificación 5.1.4 de la presente norma.

6.4.1.2 Para efectos de aplicación del presente método, el vehículo aprobará si los valores del coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad no rebasan los especificado en el numeral 4.4.1, TABLA 8 y numeral 4.4.2, TABLA 9, de la presente norma.

6.4.1.3 Las especificaciones del equipo que deberán ser empleadas en el presente método de prueba serán las establecidas en la NOM-045-SEMARNAT-2006, numerales del 6.1 al 6.4.

7. Autenticidad y Trazabilidad de las Constancias de Verificación Vehicular

7.1. Disposiciones generales

7.1.1 La información de cada verificación vehicular deberá estar debidamente procesada y resguardada en una base de datos histórica, enlazada funcionalmente a la Plataforma Tecnológica especificada en el numeral 7.3. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente deberán tener acceso a dicha información y en su caso, podrán requerir información específica

adicional a los responsables de los PVVO para fines de reporte, evaluación y/o vigilancia.

7.1.2 En la emisión de las Constancias de Verificación Vehicular expedidas por los Centros de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular, la autoridad federal se reserva el derecho de codificar mediante un medio electrónico cada parte de dichos certificados, utilizando los códigos de seguridad, algoritmos de encriptación o cualquier solución tecnológica que sea útil para la autenticación y trazabilidad del documento.

7.1.3 Una vez aplicados los métodos de prueba previstos en esta Norma, el Centro de Verificación o Unidad de Verificación Vehicular deberá emitir la Constancia de Verificación Vehicular y en caso aprobatorio, el Holograma que deberán portar los vehículos de acuerdo a las especificaciones de circulación de los PVVO.

7.1.4 Los responsables de los PVVO deberán renovar las medidas de seguridad de las Constancias de Verificación Vehicular y los hologramas asociados a los mismos cada semestre, remitiendo las especificaciones respectivas a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para su conocimiento.

7.1.5 Las autoridades responsables de los PVVO deberán determinar los procedimientos de impresión y las características técnicas de las Constancias de Verificación Vehicular, siendo como mínimas las siguientes:

a. Utilizar papel de seguridad que contenga efectos de impresión y tintas especiales que eviten su falsificación, así como garanticen su autenticidad y trazabilidad.

b. Incluir la información básica de captura especificada en el Anexo A de la presente norma.

c. Tener un código digital de seguridad impreso que contenga como mínimo la siguiente información:

i. VIN

ii. Matrícula

iii. Entidad federativa

iv. Centro de Verificación o Unidad de Verificación Vehicular

v. Línea de verificación

vi. Técnico verificador

vii. Número de serie del documento

viii. Resultados de las pruebas realizadas

ix. Tipo de holograma

d. Utilizar en cada sección de la constancia, incluida la ventana del holograma, una base de tinta de seguridad que será destinada para la impresión del código digital de seguridad, entendido éste como un módulo impreso para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional.

e. Ejecutar un proceso de validación y autorización en tiempo real, de la información contenida en las Constancias de Verificación Vehicular y sus códigos de seguridad correspondientes, antes de ser éstos impresos.

7.1.6 La fabricación o impresión de los certificados será responsabilidad de las entidades federativas así como la elección de sus proveedores.

7.2 De los Hologramas

Las autoridades responsables de los PVVO deberán determinar las características técnicas de los Hologramas, siendo como mínimas las siguientes:

a. Deberá ser una imagen bidi-tridimensional con estampado a calor, conteniendo los efectos especiales que determine el PVVO.

b. Deberá contar con un código de seguridad impreso, con las mismas características e información que las Constancias de Verificación Vehicular, indicadas en el numeral 7.1.5.

c. Deberá presentar un espacio de impresión para que el Centro de Verificación o Unidad de Verificación Vehicular imprima el código de seguridad, número de verificentro y placas del vehículo cuando menos.

d. Ninguna constancia y/o holograma será considerada auténtica si no cuenta con el código digital de seguridad, emitido por la autoridad correspondiente.

7.3 Plataforma tecnológica

7.3.1 La conformación de la plataforma tecnológica estará dirigida a asegurar una mejor calidad administrativa, viabilidad y sustentabilidad en la administración y vigilancia del PVVO en las entidades federativas reguladas en esta norma y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

7.3.2 Deberá asegurar procesos de comunicación más eficientes, que den transparencia y rendición de cuentas a la sociedad, respecto del control de emisiones de gases contaminantes de los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas que integran esta norma.

7.3.3 Respecto al control de los resultados de la verificación vehicular y las bases de datos generadas a partir de la ejecución de los PVVO, se establecen los siguientes requisitos:

a. Contar con una plataforma tecnológica (SOFTWARE) que incluya una estación central (HARDWARE) que reciba, procese y almacene, en tiempo real, los datos de todas las pruebas realizadas y las Constancias emitidas, en cada uno de los Centros de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular, aprobadas por la autoridad competente así como las validaciones de autenticidad de los documentos en campo.

b. El SOFTWARE de la plataforma tecnológica deberá ser centralizado, controlado, suministrado, validado, aprobado y actualizado por la Autoridad responsable del PVVO.

c. El SOFTWARE deberá operar en computadoras de 64 bits que estén comunicadas entre si dentro de una red privada virtual, sobre una red de área local de al menos de 100 Mbps (megabits por

segundo) con condiciones de comunicación, seguridad y cifrado de la información que intercambie, envíe, resguarde, almacene o viaje a través de los diferentes elementos del HARDWARE.

d. Deberá existir una estación central (servidor) cuya función única sea el almacenamiento y gestión del video de las cámaras que deben existir en cada línea de verificación, y que deberán operar durante el proceso de aplicación de los métodos señalados en el apartado 6 de la presente norma, en los Centros de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular.

e. Deberá existir una estación central (servidor) cuya función única sea la impresión de las Constancias de Verificación Vehicular.

f. Contar con un sistema de alimentación ininterrumpida de energía eléctrica, ya sea por equipo, unidad o dispositivo o de forma general que garantice la operación continua y evite fallos de comunicación en caso de pérdida del suministro de energía eléctrica al Centro de Verificación o Unidad de Verificación Vehicular.

8. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

8.1 Disposiciones Generales

8.1.1 El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los gobiernos estatales y municipales, establecerán en el ámbito de su competencia, los PVVO en donde se definirán las características de operación de los mismos para el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

8.1.2 Para la certificación de los niveles de emisiones de gases contaminantes establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia, los gobiernos, federal, estatal y municipal operarán con los Centros de Verificación o las Unidades de Verificación Vehicular.

8.1.3 El propietario, el legal poseedor o el conductor del vehículo automotor materia de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia, deberán presentarlos en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el PVVO que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.

8.1.4 La evaluación de los niveles de emisiones a los vehículos automotores en circulación señalados en el numeral 4 deberá ser realizada por el Centro de Verificación o en su caso la Unidad de Verificación Vehicular, de acuerdo a los métodos de prueba establecidos en el apartado 6 de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia para certificar el cumplimiento del vehículo automotor en materia de emisiones.

8.1.5 Se considera que un vehículo automotor cumple con la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia cuando sus emisiones cumplen con los criterios establecidos en los numerales 6.1.3. TABLA 10, 6.2.1.2, 6.2.1.3, 6.3.1.2, 6.3.1.3 y 6.4.1.2.

8.1.6 El Centro de Verificación o Unidad de Verificación Vehicular entregará al propietario, el legal poseedor o conductor del vehículo, la Constancia de Verificación Vehicular, adhiriendo el Holograma al vehículo automotor.

8.1.7 Las autoridades responsables de los PVVO podrán operar por sí o a través de particulares autorizados, los Centros de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular, que den servicio al propietario, el legal poseedor o el conductor del vehículo automotor sujeto a la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

8.2 De los equipos de medición

8.2.1 Las autorizaciones para los equipos de medición que se emplean en los Métodos de Prueba Dinámica, Estática y de Opacidad, se mantendrán y se sujetarán a lo establecido en las Norma Oficiales Mexicanas NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-047-SEMARNAT-2014.

8.2.2 Los equipos de medición deberán estar calibrados con trazabilidad a los Patrones Nacionales de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, o en su defecto a patrones extranjeros confiables a juicio de la Secretaría de Economía.

9. Bibliografía

Bibliografía nacional

9.1 Cuarto almanaque de datos y tendencias de calidad del aire en 20 ciudades mexicanas 2000-2009. SEMARNAT-INE. 2011.

9.2 Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. (Trad. José Hernán Pérez Castellanos). De Nevers, Noel. Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. Primera edición, México, 1997 8original en inglés, 1995). Capítulo 13.

9.3 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976.Texto vigente. Última reforma publicada DOF. 13-05-2015.

9.4 Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 18-12-2015.

9.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto Vigente. Última Reforma Publicada DOF 9-01-2015.5.6.

9.6 Norma Mexicana NM-Z-013-SCFI-2015, Que establece le estructura, formato y redacción de los proyectos de normas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.

9.7 Manual Técnico de Verificación Vehicular. Frega, S.A. de C.V. Primera edición, México, 2003. Capítulo 4. SEMARNAT-INE

9.8 Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2011-2020. Gobierno del Estado de México, SEMARNAT, Secretaría de Salud, Gobierno del Distrito Federal.

9.9 Programa piloto de lecturas de códigos de falla en vehículos con OBD II. CDMX, Dirección de Programas de Transporte Sustentable y Fuentes Móviles.

Bibliografía internacional

9.10 Aceleration Simulation Mode Test Procedures Emission Standards. Quality Control requirements, and Equipment Specifications. Pag. 12-13. USEPA-OTAQ. 2004.

9.11 Code of Federal Regulations. Titulo 40, Capítulo 1, Subcapítulo C, Parte 51, Subparte Inspection / Maintenance Program Requirements. On-Road testing.

9.12 Code of Federal Regulations Volumen 40, Capítulo 1, Subcapítulo C, Partes 85 a la 86

9.13 Code of Federal Regulations 40, , Capítulo 1, Subcapítulo C, Partes. 86 to 99

9.14 Directiva 1999/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo/ de 13 de diciembre de 1999,. Publicada el 16 de febrero de 2000. Parlamento Europeo.

9.15 Guidance note about on-road vehicle emissions remote sensing. ICCT 2013.

9.16 Guidance of Use of Remote Sensing for Evaluation Inspection of IM Program Performance. USEPA. 2004.

9.17 International Organization for Standardization (ISO). ISO 15031-3: 2016. Road vehicles-Communication between vehicle and external equipment for emissions-related diagnostics-Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits: Specification and use.

9.18 Manual “Smog Check” California 2013, Bureau of Automotive, Repair (BAR) OBDII INSPECTION GUIDE. Texas Department of Public Safety. Septiembre, 2002.

9.19 On Board Diagnostic System. Engine Control Systems II, Course 874. United States Environmental Protection Agency (USEPA).

9.20 On-Board Diagnostics II (OBDII) and Light-Duty Vehicle Emission. Related Inspection and Maintenance (I/M) Programs Transportation Systems Branch Environment Canada. April 2004.

9.21 On-road remote sensing of automobile emissions in Phoenix Area: Year 5. Bishop G., Burgard D. y Stedman D. 2006. November 2004. Universidad de Denver.

9.22 Performing Onboard Diagnostic System Checks as Part of a Vehicle Inspection and Maintenance Program; David Sosnowski and Edward Garrett. Transportation and Regional Programs Division Office of Transportation and Air Quality U.S. Environmental Protection Agency.

9.23 Reglamento (UE) No. 136/2014 de la Comisión/11 de febrero de 2014. Publicada el 13 de febrero de 2014. Diario Oficial de la Unión Europea.

9.24 Society of Automotive Engineers (SAE). SAE J1962: Diagnostic Connector Equivalent to ISO/DIS 15031.

9.25 Society of Automotive Engineers (SAE). SAE J1978: OBD II Scan Tool Equivalent to ISO/DIS 15031-4.

9.26 Society of Automotive Engineers (SAE). SAE J1979: E/E Diagnostic Test Modes.

9.27 Society of Automotive Engineers (SAE). SAE J2012: Diagnostic Trouble Code Definitions.

9.28 Transitioning Away from Smog Check Tailpipe Emission. Testing in California for OBD II Equipped Vehicles. Allen Lyons and Michael McCarthy. Mobile Source Control Division. California Air Resources Board. March 2009.

9.29 Transportation Systems Branch Environment Canada. On-Board Diagnostics II (OBDII) and Light-Duty Vehicle Emission Related Inspection and Maintenance (I/M) Programs. Burelle, C. April 2004.

10. Concordancia con Normas Internacionales

Esta norma no coincide con ninguna Norma Internacional, por no existir Norma Internacional sobre el tema tratado.

11. Vigilancia

11.1. La vigilancia general del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia le corresponde al Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y a los gobiernos de las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala y sus municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones. Esto aplica también en la validación de la autenticidad de documentos (constancias y hologramas) en campo.

11.1.1. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente vigilará que los Centros de Verificación o en su caso, las Unidades de Verificación Vehicular, cumplan con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

11.1.2. La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia, en materia de instrumentos de verificación le corresponde a la Secretaría de Economía, a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a los gobiernos de las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala y sus municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

11.1.3. Las autoridades competentes podrán incluir en sus PVVO mecanismos o herramientas tecnológicas por detección remota adicionales para vigilar su cumplimiento, los cuales pueden aplicarse para la identificación de vehículos ostensiblemente contaminantes, entendidos estos como vehículos que rebasan los límites máximos permitidos de acuerdo con los procedimientos de medición previstos en la presente Norma o con los procedimientos que las autoridades competentes apliquen con otros equipos o procedimiento de detección remota.

11.2 Procedimiento de vigilancia a través del Método de Prueba de Detección Remota

Se deberá entender como Detección Remota o Sensor Remoto al instrumento que opere bajo el siguiente principio de medición, además de cumplir y contar con lo señalado en el numeral 11.3 de la presente norma.

11.2.1 Principio de medición

a. El método de medición será óptico, a través de un haz de luz compuesto de rayos infrarrojos y ultravioleta (IR/UV) o rayos láser, que pueden proyectarse horizontal o verticalmente para detectar la estela o columna de humo o gases de escape, con el fin de determinar la concentración de contaminantes emitidos por el vehículo a medida que pasa. Las

diferencias en la atenuación detectados en el haz de luz hacen posible medir las razones o proporciones de contaminante respecto del consumo de combustible, a fin de calcular las concentraciones de gases de combustión y la presencia física de partículas.

b. Como parte de la medición se determinará la velocidad y la aceleración del vehículo de prueba, y mediante un sistema óptico (cámara fotográfica o de video), se capturará el número de placa o matrícula del vehículo.

11.3 Especificaciones del equipo de detección remota

11.3.1. El sistema deberá incluir los siguientes instrumentos, o equivalentes:

11.3.1.1 Módulo de medición de emisiones contaminantes de escape

a. Emisores y receptores ópticos, de luz infrarroja (IR), ultravioleta (UV), combinaciones de ambas o rayos láser.

b. Sistema de lectura que determine la concentración de contaminantes.

c. Sistema de medición de vehículos automotores con escape bajo o alto, sin modificar la instalación del equipo.

d. Sensor de temperatura interna del equipo y sensor de temperatura externa.

11.3.1.2 Módulo de velocidad y aceleración

a. Sistema de medición de velocidad y aceleración instantáneas del vehículo automotor con registro en tiempo real en el sistema de cómputo.

11.3.1.3 Calibración

a. Sistema de calibración automática.

11.3.1.4 Cámara fotográfica o de video digital

a. Sistema de captura de imágenes nítidas a color de la placa o matrícula de los vehículos automotores en movimiento, con registro en tiempo real en el sistema de cómputo.

11.3.1.5 Módulo de información meteorológica

a. Estación meteorológica equipada con sensores de temperatura, humedad relativa y presión, con registro en tiempo real en el sistema de cómputo

11.3.1.6 Módulo de energía eléctrica

a. El equipo podrá conectarse a la red de distribución eléctrica y contar con la capacidad de suministrar su propia energía eléctrica por al menos 12 horas continuas con una corriente alterna de 127 volts a 60 Hertz.

11.3.1.7 Características del Software

a. Que permita registrar y almacenar los valores de concentración de emisiones, velocidad, aceleración y Potencia específica del vehículo (VSP Vehicle *Specific Power*, por sus siglas en inglés) de los vehículos en circulación monitoreadas,

así como los valores meteorológicos del entorno ambiental en el cual haya sido colocado.

b. Capaz de analizar los datos colectados, para identificar en tiempo real a los vehículos que hayan excedido los valores de las TABLAS 11 y 12, según corresponda.

c. Capaz de identificar y etiquetar en la base de datos y en tiempo real, cuando un vehículo no cumpla con los criterios de validez de la medición.

d. Capaz de corregir las mediciones de hidrocarburos, en el caso de sensores de detección remota de luz infrarroja y ultravioleta; y las lecturas de óxido nítrico por efecto de la humedad.

<u>Corrección de lecturas de hidrocarburos (HC)</u>

i. Los hidrocarburos medidos como propano se deberán convertir a hexano mediante un factor de equivalencia de propano. En caso de no conocerse, se tomará el valor de 0.5116.

ii. Para la corrección de los hidrocarburos ya sea como propano o hexano, se obtendrá la moda de la medición de HC de los vehículos más nuevos evaluados con el equipo de detección remota. Cuando el valor de la moda sea negativo, este valor se sumará a la lectura de hidrocarburos de cada vehículo y cuando sea positivo, se restará.

<u>Ajuste de lecturas de óxido nítrico (NO) por efecto de la humedad</u>

i. La lectura del óxido nítrico debe ajustarse con base a la humedad relativa utilizando el siguiente factor de corrección:

El factor que debe aplicarse a las lecturas de NO para corregirlas por Humedad (FCH) es el siguiente:

$$K_h = e^{(0.004977\,(7000\mathrm{H} - 75)\ - 0.004447\,(1.8\mathrm{T} - 43)}$$

Si el K_h calculado es mayor a 2.19, el valor que será utilizado es 2.19.

Para estimar la humedad absoluta (H) se tiene la siguiente ecuación:

$$HR = \frac{HR}{7000}\,(a + bT + cT^2 + dT^3)$$

Donde:

H = humedad absoluta en kilogramos de agua por kilogramo de aire seco.

HR = humedad relativa en porcentaje.

T = temperatura en grados centígrados

a = 0.264996

b = 0.019448

$c = 4.20x10^{-4}$

$d = 2.55x10^{-5}$

11.4 Límites de detección de un vehículo ostensiblemente contaminante

Un vehículo automotor a gasolina o diesel se considerará ostensiblemente contaminante, cuando registre emisiones contaminantes mayores a las indicadas en la TABLA 11 y la TABLA 12.

11.4.1 Los límites máximos permisibles de emisión en vialidad, de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación a gasolina y diesel, son los establecidos en la TABLA 11 y TABLA 12, respectivamente.

11.4.2 Rebasar cualquiera de los valores establecidos en la TABLA 11 y TABLA 12, clasificará al vehículo automotor como ostensiblemente contaminante.

TABLA 11.- Límites máximos permisibles en vialidad para vehículos automotores a gasolina

Vehículos ostensiblemente contaminantes a gasolina		
Hidrocarburos (HC) hppm	**Óxidos de Nitrógeno (NO_x) ppm**	**Monóxido de Carbono (CO) % vol.**
600	2,500	4.5

TABLA 12.- Límites máximos permisibles en vialidad para vehículos automotores a diesel

Vehículos ostensiblemente contaminantes a diesel	
Partículas (PM) g carbono/100 g combustible	**Óxidos de Nitrógeno (NO_x) ppm**
0.50	3,000

11.5 Precisión del equipo de medición del sensor remoto

11.5.1 Módulo de analizadores

a. Para el haz de luz IR/UV y su receptor, el arreglo óptico por donde pasará el vehículo evaluado, deberá estar en rango de 4.6 a 9.0 m.

b. Para el haz de luz IR/UV, la precisión, tanto de la medición de aire ambiente, como de la lectura de gas de escape no será mayor de ±15%, para CO/CO_2, HC/CO_2, NO/CO_2, CO, HC, NO y Partículas (CO y CO_2 en por ciento en volumen, HC en ppm de propano, NO en ppm, partículas en gramos de partículas de diesel por 100 gramos de combustible).

11.5.2 Módulo de velocidad y aceleración

a. El módulo de aceleración y velocidad deberá medir vehículos con un rango de velocidad entre 8 km/h y 112 km/h.

b. La precisión de la medición de velocidad deberá ser de ±1.65 km/h y para la aceleración de ± 0.8 km/h/s.

11.5.3 Sensores de temperatura, humedad y barómetro

a. El rango de medición del sensor de temperatura debe ser de -20 °C a 60 °C, con una precisión de ±0.5 °C.

b. El rango de medición del sensor de humedad deberá ser de 0% a 100%, con una precisión de ±3% en un rango de medición de 1% a 90%, y de ±4% en un rango de medición de 90 a 100%.

c. El rango de medición del barómetro deberá ser 87.99 kPa a 108 kPa, con una precisión de ±0.173 kPa

11.5.4 Gases de calibración

En caso de que el sensor remoto emplee gases de calibración, sus concentraciones deberán ajustarse a las especificaciones que deriven de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Dichos gases podrán colocarse en una sola mezcla y deberán ser trazables a los patrones nacionales aprobados por la Secretaría de Economía o en su defecto, a patrones extranjeros o internacionales confiables a juicio de dicha Dependencia.

11.5.5 Condiciones técnicas: Potencia específica del vehículo (VSP *Vehicle Specific Power*, por sus siglas en inglés)

a. Para una correcta medición con sensor remoto, los valores de VSP deberán estar de 3 a 20 kW/tonelada métrica.

b. La potencia específica del vehículo es la suma de las cargas del vehículo (resistencia aerodinámica, aceleración, resistencia de rodamiento, y carga de pendiente), entre la masa del mismo.

Se representa como:

$$VSP = \frac{\text{potencia}}{\text{masa}}$$

$$VSP = 2.7278 * seno(pendiente) * v + 0.0849 * v * a + 0.0593 * v + 0.00000652 * v^3$$

Donde:

v = velocidad del vehículo en kilometros/hora

a = aceleración del vehículo en kilometros/hora * segundo

La pendiente se debe expresar en grados

11.5.6 Criterios para definir la validez de datos

Para que una medición de emisiones sea considerada válida, es necesario que los siguientes criterios se cumplan:

a. Los gases evaluados se encuentren todos dentro del rango de medición del equipo, y con valores positivos.

b. La velocidad del vehículo sea positiva.

c. La aceleración del vehículo podrá ser positiva o negativa.

11.5.7 Procedimiento para la medición de emisiones por sensor remoto

11.5.7.1 Especificaciones de vialidad, tránsito y del vehículo

El sitio deberá cumplir las siguientes condiciones:

a. Que el pavimento sea uniforme y se encuentre seco.

b. Que el tránsito vehicular no genere nubes de polvo.

c. En vialidades con más de dos (2) carriles de circulación en la misma dirección, que permitan confinar el paso de los vehículos a un sólo carril, para evitar el traslape de plumas de escape.

d. La instalación del sensor remoto deberá realizarse sin obstruir el tránsito.

e. Que la pendiente del camino sea positiva, de al menos 0.5 grados, para asegurar que el vehículo se encuentra en aceleración.

f. Que la velocidad de circulación de los vehículos sea entre 10 y 80 km/h.

11.5.7.2 Condiciones ambientales

Las condiciones climáticas deberán quedar dentro de los siguientes parámetros:

a. Temperatura ambiente será entre -7°C a 49°C.

b. Humedad relativa entre 0% y 95% sin condensación.

c. No deberá realizarse en condiciones de lluvia, llovizna, o niebla.

d. Se deberá contar con Iluminación diurna.

e. Altitud entre -305 m y 3048 m, sobre el nivel del mar.

11.5.7.3 Especificaciones mínimas que deberá generar el software

a. La base de datos generada por el software del sensor remoto deberá contener, como mínimo, la información de la TABLA 13 en formato de hoja de cálculo.

TABLA 13. Datos mínimos requeridos para la base de datos que se generará por sensor remoto

Descripción	Tipo	Número de Caracteres
Número identificador de cada vehículo evaluado durante un día	Numérico	5
Fecha actual y hora	Fecha	-
Hora del día en hora: minutos: segundos	Hora	
Ciudad (en base al catálogo INEGI, de entidad Federativa)	Carácter	2
Fecha en que se realizó calibración	Fecha	
Hora en que se realizó una calibración	Hora	

Identifica los datos válidos de lecturas de emisiones	Carácter	1
Identificación de datos válidos en lecturas de velocidad y aceleración	Carácter	1
Aceleración en km/h*s	Decimal	2,4
Velocidad en km/h	Decimal	2,4
Pendiente de la vialidad	Decimal	2,1
Potencia especifica vehicular en kW/tonelada	Decimal	2,1
Concentración de CO en por ciento en volumen	Decimal	2,4
Concentración de CO_2 en por ciento en volumen	Decimal	2,4
Concentración de hidrocarburos en ppm (en base a hexano)	Decimal	4,4
Concentración de NO en ppm	Decimal	4,4
Partículas en gramos de partículas de diesel por 100 gramos de combustible	Decimal	1,2
Temperatura ambiente	Decimal	2,1
Presión ambiental	Decimal	2,3
Humedad relativa	Numérico	
Placa	Caracter	11

11.6 Aspectos a considerar por las autoridades competentes para la identificación de vehículos ostensiblemente contaminantes

11.6.1. Cuando las autoridades competentes determinen como método para identificar ostensiblemente contaminantes circulando en vialidades a través de métodos o tecnologías distintas a la detección remota, podrán considerar que las tecnologías alternativas pueden constituir no solo un equipo sino un grupo de instrumentos portátiles, tales como analizadores de gases para prueba estática, opacímetros, partículas, que son transportados por las autoridades competentes para aplicar dichos métodos o tecnologías en condiciones en las cuales se transporten no afecten la fiabilidad de la lectura.

11.6.2. Las autoridades competentes que determinen como forma de identificación de vehículos ostensiblemente contaminantes la visual, podrán considerar:

a. La velocidad de circulación del vehículo.

b. Las características de la vialidad en la cual circule el vehículo (tramos planos, tramos con pendiente, condiciones del asfalto).

c. La coloración y densidad de la emisión de la pluma de escape, su persistencia y continuidad, por ejemplo: la emisión de humo azul puede indicar la presencia de aceite en el sistema de

combustión y la emisión de humo negro puede indicar el exceso de combustible no quemado.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia entrará en vigor el 01 de julio de 2016 y tendrá una vigencia de seis meses en términos del artículo 48, párrafo primero de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

SEGUNDO.- Los vehículos automotores año modelo 2006 y posteriores a gasolina o gas natural como combustible original de fabrica, que no puedan realizar la prueba del Sistema de Diagnóstico a Bordo (SDB) por carecer de los conectores correspondientes o por no tener debidamente soportados, disponibles o habilitados los monitores especificados en el numeral 5.2.1.2, se les podrá realizar de manera excepcional, una Prueba Dinámica cuyos límites máximos permisibles serán los siguientes:

Límites Máximos Permisibles de Emisión para vehículos automotores año modelo 2006 y posterior del Método de Prueba Dinámica, aplicables en pruebas de excepción a los lineamientos de la presente norma

Característica Vehicular	Hidrocarburos (HC) µmol/mol (hppm)	Monóxido de Carbono (CO) cmol/mol (% vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x) µmol/mol (ppm)	Oxígeno (O_2) cmol/mol (% vol.)	Dilución ($CO+CO_2$) cmol/mol (% vol.)		Lambda
					mínimo	máximo	
2006 y posterior	80	0.4	250	0.4	13 7*	16.5 14.3*	1.03

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).
*Valores aplicados para vehículos automotores a gas natural de fábrica.

En caso de que el vehículo no pueda ser sometido a una prueba dinámica por ser de doble tracción o estar incluido en la Tabla Maestra bajo dicha restricción, se le deberá aplicar una Prueba Estática en modo crucero (2,500 RPM), cuyos límites máximos permisibles serán los siguientes:

Límites Máximos Permisibles de Emisión para vehículos automotores año modelo 2006 y posterior del Método de Prueba Estática, aplicables en pruebas de excepción a los lineamientos de la presente norma

Tren motriz	Hidrocarburos (HC) µmol/mol (hppm)	Monóxido de Carbono (CO) cmol/mol (% vol.)	Oxígeno (O_2) cmol/mol (% vol.)	Dilución ($CO+CO_2$) cmol/mol (% vol.)		Lambda
				mínimo	máximo	
2006 y posteriores	100	0.5	2.0	13 7*	16.5 14.3*	1.03 Crucero

Nota. El valor del Factor Lambda no aplicará en el caso de la prueba en ralentí.
Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).
*Valores aplicados para vehículos automotores a gas natural de fábrica.

Las autoridades locales y federales, establecerán los lineamientos específicos de circulación de estos vehículos automotores en los PVVO.

TERCERO.- Aquellos casos en que los vehículos automotores hayan sido modificados en su carrocería y que por ello afecten la aplicación de los métodos de prueba señalados en la presente, deberán ser resueltos por las autoridades responsables de los PVVO.

CUARTO.- Los vehículos automotores nuevos, año modelo 2016 y posteriores, cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 400 kilogramos y hasta 3,857 kilogramos, y que utilicen gas natural o gasolina como combustible que cuenten con lo especificado en el numeral 5.2.1.2 del presente, podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria hasta por un periodo de 4 años a partir de su adquisición, de acuerdo a lo que establezcan las disposiciones expedidas por las autoridades responsables de los PVVO.

QUINTO.- Se excluyen del numeral anterior los vehículos que presten cualquier tipo de servicio público, federal o local, así como cualquier tipo de servicio privado regulado por las leyes federales o locales en materia de autotransporte.

SEXTO. Las autoridades competentes, federales o locales, modificarán sus PVVO aplicando las especificaciones y los criterios de verificación vehicular establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

SÉPTIMO. La Secretaría de Comunicaciones y Transporte y las entidades federativas de la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, en coordinación con la SEMARNAT podrán establecer en su PVVO, especificaciones adicionales a las establecidas en la presente norma, con objeto de mejorar la confiabilidad y eficacia de los resultados de los Métodos de Pruebas de verificación vehicular.

OCTAVO. Los vehículos automotores de autotransporte federal de carga, pasaje o turismo, en sus diversas modalidades y transporte privado federal, que circulen en las entidades federativas de la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, deberán realizar la verificación que señala la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia bajo las consideraciones y en los Centros de Verificación o Unidades de Verificación Vehicular que se determinen en el Acuerdo de Coordinación que para tal efecto establezcan, a través de la Comisión Ambiental de la Megalópolis, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y los gobiernos de las entidades federativas señaladas.

NOVENO. En el supuesto que no existan Laboratorios de Calibración Acreditados, para llevar a cabo la auditoría de calibración estática y dinámica del dinamómetro a que hace referencia el numeral 6.2.3 de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia, la

auditoría de calibración podrá ser realizada conforme los procedimientos establecidos por las autoridades responsables de los PVVO.

DÉCIMO. Las Autoridades responsables de los PVVO deberán informar antes del 14 de julio de 2016 la fecha en la cual deberá estar operando el programa computacional que se señala en el numeral 5.2.2.2. y el SOFTWARE de la plataforma tecnológica; dicha fecha no podrá ser mayor a 60 días naturales a partir de la entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

DECIMO PRIMERO. Para aquellas unidades que no cuenten con un conector de diagnóstico (DLC) del tipo SAE J1962 o ISO 15031-3, se podrá utilizar una interfaz adicional que se compone de un extremo no compatible y un segundo extremo compatible con SAE J1962 o ISO 15031-3 (Anexo informativo D).

Ciudad de México, a los dos días del mes de junio de dos mil dieciséis.- En suplencia por ausencia del Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidente del Comité Consultivo de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales y con fundamento en el artículo 83 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y en el oficio número SFNA.152 del 26 de mayo de 2016, la Directora General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico, **Mariana Boy Tamborrell**.- Rúbrica.

ANEXO A. DATOS A CAPTURAR POR EL CENTRO DE VERIFICACIÓN O UNIDAD DE VERIFICACIÓN

Los datos mínimos requeridos son:

Tabla 1A. Datos del Centro de Verificación o Unidad de Verificación

Descripción
No. de folio del certificado
Entidad Federativa del Centro (según INEGI) o Unidad de Verificación Vehicular
Número de Centro o Unidad de Verificación Vehicular
Nombre y clave del técnico verificador
Fecha de la prueba
Hora de la prueba
Tipo de verificación

Tabla 2A. Datos del vehículo

Descripción
Número de tarjeta de circulación
Lectura del odómetro (km)
Año modelo del vehículo
Placas
Clase
Tipo de combustible

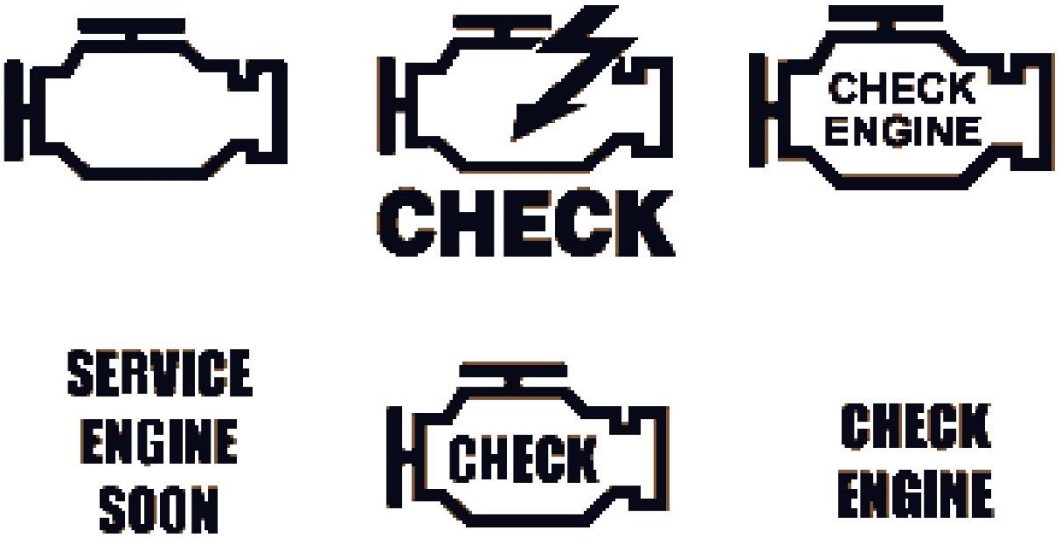
Marca
Submarca
Número de identificación vehicular (VIN)
Tipo de servicio
Número de cilindros
Tipo de carrocería

Tabla 3A.- Registro de datos mínimos requeridos, para diesel (Conforme a la NOM-045-SEMARNAT-2006)

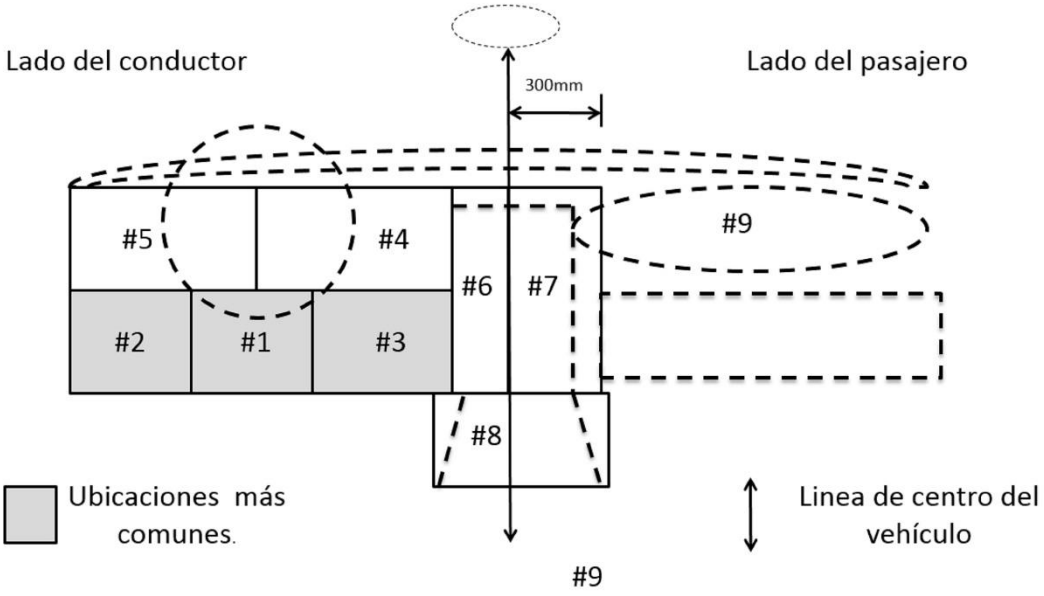
Nombre	Descripción
PLACAS	Placas del vehículo, se deben excluir los caracteres I, Ñ, O, Q., y se deben validar las placas conforme la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SCT-2-2000, placas metálicas, calcomanías de identificación y tarjetas de circulación empleadas en automóviles, autobuses, camiones, midibuses, motocicletas y remolques matriculados en la república mexicana, licencia federal de conductor y calcomanía de verificación físico-mecánica- especificaciones y métodos de prueba, y en su caso, conforme la normativa de placas y tarjetas asignadas a cada estado y cada tipo.
NOMBRE	Nombre o razón social del dueño del vehículo según tarjeta de circulación
ESTADO	Domicilio del dueño del vehículo según tarjeta de circulación
MARCA	Marca del vehículo
MODELO	Año modelo del vehículo
MODELO_DSL	Año modelo del motor a diesel
VERIFICACION ANT	Opacidad (%) de la verificación previa
ALIM_COMB	Tecnología de alimentación de combustible
CILINDROS	Número de cilindros del motor
TEMP_MOT	Temperatura del aceite del motor, en grados centígrados
MIN_RPM	Promedio de las revoluciones mínimas o de ralentí del motor a diesel de las cuatro aceleraciones válidas.
MAX_RPM	Promedio de las revoluciones máximas del motor a diesel de las cuatro aceleraciones válidas
OPACIDAD	Promedio de las cuatro aceleraciones válidas
PBV	Intervalo de Peso Bruto Vehicular

ANEXO B. SIMBOLOGÍA DE LA LUZ INDICADORA DE FALLA (MIL)

Las representaciones más comunes sobre el encendido de la MIL en un vehículo automotor, se muestran a continuación:



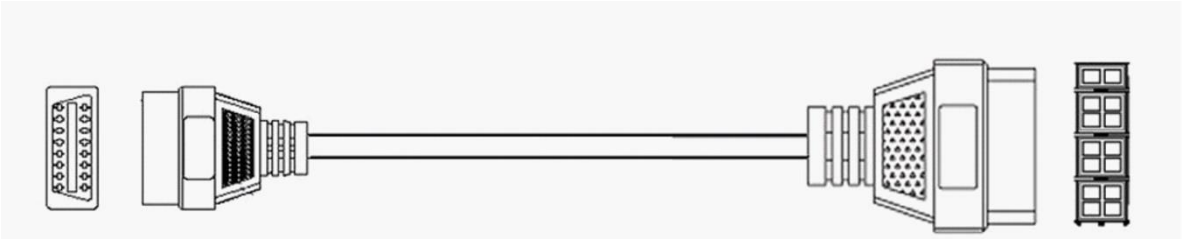
ANEXO INFORMATIVO C. PUNTOS POSIBLES DE LOCALIZACIÓN CONECTOR SAE J1962 o ISO 15031-3 EN EL TABLERO DEL VEHÍCULO



El tablero de instrumentos se divide en diferentes áreas que representan una sección específica donde los fabricantes podrán ubicar el conector.

Ubicación 1.	Esta ubicación representa que el DLC se encuentra exactamente debajo de la columna del volante del vehículo, o aproximadamente a 150 mm hacia la izquierda de la columna. Si se divide en tres parte desde la ubicación del conductor esta será el área central o área 1.
Ubicación 2.	Esta ubicación representa que el DLC se encuentra entre el entrepuente y la puerta del conductor. Si dividimos en tres partes el lado del conductor, esta sección representa el área de la extrema izquierda.
Ubicación 3.	Esta ubicación representa el área posicionada ente la columna del volate y la consola central. Si dividimos en tres partes el lado del conductor, esta sección representa el lado derecho.
Ubicación 4.	Esta ubicación representa que el DLC en la parte superior del tablero entre la columna y el centro de la consola, (pero no en el centro de la consola, ver ubicación #6).
Ubicación 5.	Esta localización representa que DLC está posicionado en la parte superior, entre la columna del volante del lado del conductor y la puerta del mismo.
Ubicación 6.	Esta ubicación representa que el DLC está posicionado en la sección vertical, desde el centro de la consola hacia la izquierda de la línea de centro del vehículo.
Ubicación 7.	Esta ubicación representa que el CLD está posicionado a 300 mm hacia la derecha de la línea de centro del vehículo, o sea en la sección vertical desde el centro de la consola hacia la derecha en la sección del pasajero.
Ubicación 8.	Esta ubicación representa que el DLC está posicionado en la sección baja -central de la consola ya sea a la derecha o a la izquierda de la línea central del vehículo. Esto no incluye la sección horizontal del centro de la consola que se extiende al lado del pasajero.
Ubicación 9.	Esta ubicación representa que el DLC puede estar ubicado en otras posiciones a las mencionadas anteriormente como son: abajo des descansabrazos del pasajero o en el compartimento de guarda al frente del lado del pasajero

ANEXO INFORMATIVO D. DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL CONECTOR ALTERNATIVO



EXTREMO CONECTOR
SAE J1962/ISO 15031-3

EXTREMO CONECTOR
DE 14 PINES