



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 202:2000

**GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS
AUTOMOTORES. DETERMINACIÓN DE LA OPACIDAD DE
EMISIONES DE ESCAPE DE MOTORES DE DIESEL
MEDIANTE LA PRUEBA ESTÁTICA. MÉTODO DE
ACELERACIÓN LIBRE.**

Primera Edición

ENVIRONMENTAL MANAGENMENT. AIR. MOTOR VEHICLES. DETERMINATION OF OPACITY OF EXHAUST EMISSIONS OF DIESEL MOTORS BY STATIC TEST. METHOD OF FREE ACCELERATION.

First Edition

DESCRIPTORES: Emisión de gases, protección del medio ambiente, calidad del aire, método de ensayo.
MC 08.06.301
CDU: 662.75
CIU: 3530
ICS: 13.040.50

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DETERMINACIÓN DE LA OPACIDAD DE EMISIONES DE ESCAPE DE MOTORES DE DIESEL MEDIANTE LA PRUEBA ESTÁTICA. MÉTODO DE ACELERACIÓN LIBRE.	NTE INEN 2 202:2000 2000-07
--	---	------------------------------------

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el método de ensayo para determinar el porcentaje de opacidad de las emisiones de escape de las fuentes móviles con motor de diesel mediante el método de aceleración libre.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los vehículos automotores cuyo combustible es diesel.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 2207, y las que a continuación se detallan:

3.1.1 *Aceleración libre.* Es el aumento de revoluciones del motor de la fuente móvil, llevado rápidamente desde marcha mínima a máxima revoluciones, sin carga y en neutro (para transmisiones manuales) y en parqueo (para transmisiones automáticas).

3.1.2 *Autocalibración.* Es la rutina en la cual el equipo verifica el funcionamiento óptimo de todos sus componentes instrumentales y realiza una comparación con los patrones internos incorporados por el fabricante.

3.1.3 *Calibración de un equipo de medición.* Operación destinada a llevar un instrumento de medida al estado de funcionamiento especificado por el fabricante para su utilización.

3.1.4 *Exactitud.* Grado de concordancia (la mayor o menor cercanía) entre el resultado de una medición y un valor verdadero del mensurando.

3.1.5 *Opacidad.* Grado de reducción de la intensidad de la luz visible que ocasiona una sustancia al pasar aquella a través de ésta.

3.1.6 *Opacímetro.* Instrumento de medición que opera sobre el principio de reducción de la intensidad de la luz que se utiliza para determinar el porcentaje de opacidad.

3.1.7 *Porcentaje de opacidad.* Unidad de medición que determina el grado de opacidad de las emisiones de escape de una fuente móvil a diesel.

3.1.8 *Repetibilidad.* Grado de concordancia de resultados de sucesivas mediciones de la misma variable, realizadas en iguales condiciones de medida.

3.1.9 *Tiempo de calentamiento del equipo de ensayo.* Es el período en segundos entre el momento en que el equipo es energizado o encendido y el momento en que cumple con los requerimientos de estabilidad, para realizar la lectura de la variable.

3.1.10 *Tiempo de respuesta del equipo de medición.* Es el período en segundos que el equipo requiere para medir y entregar los resultados de los ensayos realizados.

3.1.11 *Sonda de prueba.* Tubo o manguera que se introduce a la salida del sistema de escape del vehículo automotor para tomar una muestra de las emisiones.

DESCRIPTORES. Emisión de gases. Protección del medio ambiente. Calidad del aire. Método de ensayo

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Los importadores y distribuidores de opacímetros deben obtener una certificación de cumplimiento, expedida por la casa fabricante o propietaria del diseño del equipo o de un laboratorio autorizado por ella y avalada por la autoridad competente del país de origen. El procedimiento de evaluación base para certificar los opacímetros a ser utilizados debe cumplir con la Norma ISO 11614.

4.2 Los importadores y distribuidores, están obligados a suministrar copia de la certificación establecida en el numeral 4.1, a quienes adquieran los opacímetros.

4.3 La autoridad competente, podrá en cualquier momento verificar la legalidad de las certificaciones presentadas por los importadores y distribuidores, sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en esta norma, así como las características de funcionamiento de los equipos y procedimientos utilizados para medir la opacidad en aceleración libre.

5. MÉTODO DE ENSAYO

5.1 Fundamento.

5.1.1 Este método de ensayo se basa en la determinación del porcentaje de luz visible que se absorbe y refleja cuando un haz de ésta atraviesa la corriente de las emisiones provenientes del sistema de escape.

5.2 Equipos

5.2.1 Ver numeral 4, Disposiciones Generales.

5.2.2 *Capacidad de autocalibración.* Los opacímetros deben tener incorporada esta función propia, la cual se debe realizar automáticamente cada vez que el opacímetro es encendido, o manualmente, cada vez que el usuario lo requiera.

5.2.3 Los opacímetros deben contar con un dispositivo de impresión directa de los resultados y de la identificación del vehículo automotor medido.

5.2.4 El equipo debe disponer de las características de seguridad que garanticen la protección del operador.

5.3 Calibración

5.3.1 *Calibración del 0 %.* El circuito eléctrico de la fuente de luz y del receptor deben ser ajustados de tal manera que la lectura de salida marque cero cuando el flujo de luz pase a través de la zona de medición en ausencia de emisiones de escape.

5.3.2 *Calibración del 100 %.* Utilizar un filtro de densidad óptica neutral y colocar éste perpendicularmente al haz de luz, con un valor que corresponda al 100 % de opacidad, o una pantalla que permita bloquear completamente la fuente de luz, en ausencia de emisiones de escape.

5.3.3 *Calibración intermedia.* Utilizar por lo menos tres filtros calibrados de densidad neutra, con valores representativos en el rango de 0 a 100 %, en ausencia de emisiones de escape.

5.3.3.1 Insertar los filtros en la trayectoria de la luz, perpendicularmente al haz emitido.

5.3.3.2 El error de lectura no deberá superar a ± 1 % del valor conocido.

5.3.4 La calibración del opacímetro se debe realizar siguiendo estrictamente las especificaciones de frecuencia del fabricante del equipo.

5.3.4.1 En el caso de que esas especificaciones no estén disponibles, la calibración se debe realizar por lo menos cada tres meses.

5.3.4.2 Adicionalmente, calibrar el equipo luego de cada mantenimiento correctivo. Esta calibración es independiente de la autocalibración automática que realiza el equipo cada vez que es encendido.

5.4 Procedimiento de medición

5.4.1 Antes de la prueba.

5.4.1.1 Verificar que el sistema de escape del vehículo se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento y sin ninguna salida adicional a las del diseño, que provoque dilución de los gases de escape o fugas de los mismos. Las salidas adicionales a las contempladas en el diseño original no deben ser aceptadas, aunque éstas se encuentren bloqueadas al momento de la prueba.

5.4.1.2 Verificar que el nivel de aceite en el cárter del motor del vehículo esté entre el mínimo y el máximo recomendado por el fabricante del vehículo, con el motor apagado y el vehículo en posición horizontal.

5.4.1.3 Verificar que el motor del vehículo se encuentre en la temperatura normal de operación.

5.4.1.4 Verificar que la transmisión del vehículo se encuentre en neutro (transmisión manual) o en parqueo (transmisión automática).

5.4.1.5 Si el vehículo no cumple con las condiciones determinadas anteriormente, la prueba no se debe realizar, hasta que se corrijan las fallas correspondientes.

5.4.1.6 Someter al equipo de medición a un período de calentamiento y estabilización, según las especificaciones del fabricante.

5.4.1.7 Verificar que se haya realizado el proceso de autocalibración en el equipo.

5.4.1.8 Verificar que el opacímetro marque cero en la lectura.

5.4.2 Medición

5.4.2.1 Verificar que no exista ningún impedimento físico para el libre movimiento del acelerador.

5.4.2.2 Con el motor funcionando en "ralenti", realizar por lo menos tres aceleraciones consecutivas, desde la posición de "ralenti" hasta la posición de máximas revoluciones, con el fin de limpiar el tubo de escape.

5.4.2.3 Conectar la sonda de prueba a la salida del sistema de escape del vehículo.

5.4.2.4 Aplicar aceleración libre al vehículo y permitir que el motor regrese a condición de "ralenti".

5.4.2.5 Repetir lo indicado en el numeral 5.4.2.4, por lo menos seis veces, consecutivamente.

5.4.2.6 En cada ciclo, registrar el valor del porcentaje de opacidad máximo obtenido. No se deben tener en cuenta los valores leídos mientras el motor está en marcha mínima, después de cada aceleración.

5.4.2.7 Para el resultado final, considerar como mínimo tres lecturas tomadas en estado estable, es decir, cuando al menos estas tres lecturas consecutivas se sitúen dentro de un rango del 10 %, y no formen una secuencia decreciente.

5.5 Informe de resultados

5.5.1 El resultado final será la media aritmética de los valores de las tres lecturas obtenidas en el numeral 5.4.2.7

5.5.2 La institución que realiza la prueba debe emitir un informe técnico con los resultados de la misma, adjuntado el documento de impresión directa del opacímetro.

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2207:1998 *Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de diesel.*
- Norma ISO 11614 *Reciprocating internal combustion compression-ignition engines. Apparatus for measurement of the opacity and for determination of the light absorption coefficient of exhaust gas.*

Z. 2 BASES DE ESTUDIO

- Norma técnica colombiana ICONTEC 4231. *Gestión ambiental. Aire. Método para determinar la opacidad de gases de motores diesel mediante la prueba estática en libre aceleración.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1997.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: [E-Mail:furresta@inen.gov.ec](mailto:furresta@inen.gov.ec)
Área Técnica de Normalización: [E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)
Área Técnica de de Certificación: [E-Mail:certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)
Área Técnica de de Verificación: [E-Mail:verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: [E-Mail:inencati@inen.gov.ec](mailto:inencati@inen.gov.ec)
Regional Guayas: [E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)
Regional Azuay: [E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)
Regional Chimborazo: [E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)
URL: www.inen.gov.ec