

Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben verificarse en la última versión del documento de la CEPE «TRANS/WP.29/343», que puede consultarse en:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Reglamento nº 120 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de motores de combustión interna destinados a los tractores agrícolas o forestales y las máquinas móviles no de carretera con respecto a la medición de la potencia neta, el par neto y el consumo específico de combustible [2015/1000]

Incorpora todos los textos válidos hasta:

la serie 01 de modificaciones del Reglamento — Fecha de entrada en vigor: 26 de julio de 2012

ÍNDICE

REGLAMENTO

1. Ámbito de aplicación
2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Homologación
5. Prescripciones y ensayos
6. Conformidad de la producción
7. Sanciones por falta de conformidad de la producción
8. Modificación y extensión de la homologación de un tipo de motor o una familia de motores
9. Cese definitivo de la producción
10. Nombres y direcciones de los servicios técnicos encargados de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo

ANEXOS

- 1 Características esenciales del motor de combustión interna e información general relativa a la realización de los ensayos
- 2 Comunicación
- 3 Disposición de las marcas de homologación
- 4 Método de medición de la potencia neta de los motores de combustión interna
- 5 Características esenciales de la familia de motores
- 6 Control de la conformidad de la producción
- 7 Datos técnicos de los combustibles de referencia

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1.1. El presente Reglamento se aplica a la representación de las curvas, como función del régimen del motor, de la potencia, del par y del consumo específico de combustible a plena carga, indicados por el fabricante para motores de combustión interna destinados a:
 - 1.1.1. los vehículos de la categoría T ⁽¹⁾;
 - 1.1.2. Utilizados en máquinas móviles no de carretera ⁽¹⁾ que funcionen a régimen variable o a régimen constante.

⁽¹⁾ Con arreglo a la definición que figura en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento TRANS/WP.29/78/Rev.2, punto 2 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 1.2. Los motores de combustión interna pertenecen a una de las siguientes categorías:
 - 1.2.1. motores de combustión interna de pistón alternativo (de encendido por chispa o por compresión), salvo los motores de pistón libre;
 - 1.2.2. motores de pistón rotativo (de encendido por chispa o por compresión).
2. DEFINICIONES
 - 2.1. «Homologación de un motor»: homologación de un tipo de motor en cuanto a su potencia neta medida de conformidad con el procedimiento especificado en el anexo 4 del presente Reglamento.
 - 2.2. «Homologación de una familia de motores»: homologación de los integrantes de una familia de motores en cuanto a su potencia neta de conformidad con el procedimiento especificado en el anexo 5 o 6 del presente Reglamento.
 - 2.3. «Tipo de motor»: categoría de motores que no difieren en las características esenciales especificadas en el anexo 1, apéndice 3, del presente Reglamento.
 - 2.4. «Familia de motores»: grupo de motores de un fabricante que, por su diseño, reúnen las características comunes establecidas en el anexo 5 del presente Reglamento.
 - 2.5. «Motor de referencia»: motor seleccionado dentro de una familia de motores porque cumple los requisitos contemplados en el anexo 5 del presente Reglamento.
 - 2.6. «Potencia neta»: potencia obtenida en un banco de pruebas en el extremo del cigüeñal o su equivalente a la velocidad del motor correspondiente con los elementos auxiliares enumerados en el cuadro 1 del anexo 4 del presente Reglamento, determinada en las condiciones atmosféricas de referencia.
 - 2.7. «Potencia neta nominal»: potencia neta de un motor declarada por el fabricante al régimen nominal.
 - 2.8. «Potencia neta máxima»: el valor máximo de la potencia neta medida a plena carga del motor.
 - 2.9. «Régimen nominal»: el régimen máximo del motor a plena carga que permita el regulador, tal como lo diseñe el fabricante, o, en caso de que no haya regulador, el régimen al que se obtenga la potencia máxima del motor, tal como lo diseñe el fabricante.
 - 2.10. «Régimen de la potencia neta máxima»: régimen del motor al que se obtiene la potencia neta máxima, de acuerdo con lo especificado por el fabricante.
 - 2.11. «Régimen del par máximo»: régimen del motor al que se obtiene el par máximo de acuerdo con lo especificado por el fabricante.
 - 2.12. «Par máximo»: valor máximo del par neto medido a plena carga del motor.
3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
 - 3.1. La solicitud de homologación de un tipo de motor o una familia de motores por lo que respecta a la medición de la potencia neta deberá presentarla el fabricante o su representante debidamente acreditado.
 - 3.2. La solicitud irá acompañada de los documentos mencionados a continuación, por triplicado: una descripción del tipo de motor o de la familia de motores, que incluya toda la información pertinente mencionada en el anexo 1 del presente Reglamento.
 - 3.3. Deberá presentarse al servicio técnico que realice los ensayos de homologación un ejemplar representativo del tipo de motor que deba homologarse, o el motor de referencia, en el caso de una familia de motores, equipado tal como se prescribe en el anexo 4 de este Reglamento.
4. HOMOLOGACIÓN
 - 4.1. Si la potencia del motor presentado para homologación con arreglo al presente Reglamento se midió conforme a las especificaciones del punto 5, deberá concederse la homologación del tipo de motor o familia de motores.

- 4.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo de motor o familia de motores homologados. Los dos primeros dígitos (actualmente 01 para el Reglamento) indicarán la serie de modificaciones por las que se hayan incorporado los últimos cambios importantes de carácter técnico en el Reglamento en el momento en que se expida la homologación. Una misma Parte del Acuerdo no podrá atribuir el mismo número a otro tipo de motor o familia de motores.
- 4.3. La notificación de la concesión, extensión o denegación de la homologación de un tipo de motor o una familia de motores con arreglo al presente Reglamento se comunicará a las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario que se ajustará al modelo que figura en su anexo 2.
- 4.4. Se colocará una marca de homologación internacional, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el formulario de homologación, en cada motor que se ajuste a un tipo de motor o a una familia de motores homologados con arreglo al presente Reglamento, que consistirá en:
- 4.4.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo seguido del número distintivo del país que ha concedido la homologación ⁽¹⁾;
- 4.4.2. el número del presente Reglamento, seguido de la letra «R», un guion y el número de homologación a la derecha del círculo establecido en el punto 4.4.1.

En lugar de colocar estas marcas y símbolos de homologación en el motor, el fabricante podrá decidir que cada motor homologado con arreglo al presente Reglamento vaya acompañado de un documento con esta información para poder colocar en el vehículo las marcas y los símbolos de homologación.

- 4.5. Si el motor es conforme a un tipo o familia homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos anejos al Acuerdo, en el país que ha concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento no será necesario repetir el símbolo previsto en el punto 4.4.1. En ese caso, los números y los símbolos adicionales de todos los Reglamentos con arreglo a los cuales se concedió una homologación en el país que concedió la homologación de acuerdo con el presente Reglamento se colocarán en columnas verticales a la derecha del símbolo prescrito en el punto 4.4.1.
- 4.6. La marca de homologación deberá figurar en la placa de datos del tipo homologado colocada por el fabricante, o cerca de ella.
- 4.7. En el anexo 3 del presente Reglamento figuran algunos ejemplos de disposición de las marcas de homologación.
- 4.8. Cada motor que se ajuste a un tipo de motor o a una familia de motores homologados con arreglo al presente Reglamento llevará, además de la marca de homologación:
- 4.8.1. la marca o el nombre comercial del fabricante del motor;
- 4.8.2. el código del motor asignado por el fabricante.

5. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS

5.1. Generalidades

Los componentes que puedan afectar a la potencia del motor estarán diseñados, fabricados y montados de manera que, en condiciones normales de utilización del motor y a pesar de las vibraciones a las que pueda estar sometido, este se ajuste a lo dispuesto en el presente Reglamento.

5.2. Descripción de los ensayos de los motores de combustión interna

- 5.2.1. El ensayo de potencia neta consistirá en un período a pleno gas, en el caso de los motores de encendido por chispa, y con una regulación fija de la bomba de inyección de combustible a plena carga, en el caso de los motores de encendido por compresión, estando el motor equipado como se especifica en el cuadro 1 del anexo 4 del presente Reglamento.
- 5.2.2. Las mediciones se efectuarán a un número suficiente de regímenes del motor para definir correctamente las curvas de potencia, de par y de consumo específico de combustible entre los regímenes mínimo y máximo recomendados por el fabricante. Esta gama de regímenes incluirá los regímenes de rotación a los que el motor alcanza su potencia neta nominal, su potencia máxima y su par máximo.

⁽¹⁾ Los números distintivos de las partes contratantes del Acuerdo de 1958 se reproducen en el anexo 3 de la Resolución consolidada sobre la fabricación de vehículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

5.2.3. Se utilizará el combustible siguiente:

5.2.3.1. Para los motores de encendido por chispa alimentados con gasolina:

Se utilizará el combustible de referencia especificado en el anexo 7.

5.2.3.2. Para los motores de encendido por chispa alimentados con GLP:

5.2.3.2.1. En el caso de un motor con alimentación de combustible autoadaptable:

Se utilizará el combustible disponible en el mercado. En caso de desacuerdo, se utilizará uno de los combustibles de referencia especificados en el anexo 7.

5.2.3.2.2. En el caso de un motor sin alimentación de combustible autoadaptable:

Se utilizará el combustible de referencia especificado en el anexo 7 con el contenido de C3 más bajo, o

5.2.3.2.3. En el caso de un motor cuya etiqueta indique una composición de combustible específica:

Se utilizará el combustible indicado en la etiqueta.

5.2.3.2.4. El combustible utilizado se especificará en el informe de ensayo.

5.2.3.3. Para los motores de encendido por chispa alimentados con gas natural:

5.2.3.3.1. En el caso de un motor con alimentación de combustible autoadaptable:

Se utilizará el combustible disponible en el mercado. En caso de desacuerdo, se utilizará uno de los combustibles de referencia especificados en el anexo 7.

5.2.3.3.2. En el caso de un motor sin alimentación de combustible autoadaptable:

Se utilizará el combustible disponible en el mercado con un índice de Wobbe mínimo de 52,6 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa). En caso de desacuerdo, se utilizará el combustible de referencia GR especificado en el anexo 7, a saber, el combustible con el índice de Wobbe más alto, o

5.2.3.3.3. En el caso de un motor cuya etiqueta indique una gama específica de combustibles:

Se utilizará un combustible disponible en el mercado con un índice de Wobbe de al menos 52,6 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa) si la etiqueta del motor especifica gases de alto poder calorífico (gama H), o de al menos 47,2 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa) si la etiqueta especifica gases de bajo poder calorífico (gama L). En caso de desacuerdo, se utilizará el combustible de referencia GR especificado en el anexo 7 si la etiqueta del motor especifica gases de gama H, o el combustible de referencia G23 si la etiqueta especifica gases de gama L, es decir, el combustible que tenga el índice de Wobbe más alto para la gama de gases de que se trate, o ⁽¹⁾

5.2.3.3.4. En el caso de un motor cuya etiqueta indique una composición de combustible específica:

Se utilizará el combustible indicado en la etiqueta.

5.2.3.3.5. El combustible utilizado se especificará en el informe de ensayo.

5.2.3.4. Para los motores de encendido por compresión:

Se utilizará el combustible de referencia especificado en el anexo 7.

El combustible de ensayo se elegirá basándose en los valores límite de escape que está previsto que respete el tipo de motor o la familia de motores. El combustible de referencia se elegirá como se indica a continuación, según las bandas de potencia descritas en el Reglamento en el cual se establecen disposiciones uniformes relativas a la homologación de motores de encendido por compresión con los que se equipen los tractores agrícolas y forestales y máquinas móviles no de carretera en lo que respecta a las emisiones de contaminantes por el motor:

Anexo 7, cuadro 1, para las bandas de potencia D a G

Anexo 7, cuadro 2, para las bandas de potencia H a K

⁽¹⁾ «Índice de Wobbe (Wl inferior; o Wu superior)»: relación del poder calorífico correspondiente de un gas por unidad de volumen y la raíz cuadrada de su densidad relativa en las mismas condiciones de referencia:

$$W = H_{\text{gas}} \times \sqrt{\rho_{\text{air}} / \rho_{\text{gas}}}$$

Anexo 7, cuadro 3, para las bandas de potencia L a R.

De manera opcional, el combustible de referencia especificado en el anexo 7, cuadro 1, se podrá utilizar para las bandas de potencia H a K.

5.2.4. Las mediciones se efectuarán de acuerdo con las disposiciones del anexo 5 del presente Reglamento.

5.2.5. El informe de ensayo contendrá los resultados y todos los cálculos requeridos para determinar la potencia neta, tal como se enumeran en el apéndice del anexo 4 del presente Reglamento, junto con las características del motor que figuran en su anexo 1.

5.3. Interpretación de los resultados

5.3.1. Potencia neta

Se aceptará la potencia neta declarada por el fabricante correspondiente al tipo de motor (o al motor de referencia) si la diferencia de esta con los valores corregidos medidos por el servicio técnico en el motor sometido a ensayo no supera los valores indicados en el cuadro siguiente.

Tipo de motor	Potencia neta nominal [%]	Otros puntos de medición de la curva [%]	Tolerancia para el régimen del motor [%]
Generalidades	± 2	± 4	± 1,5
Motores de encendido por chispa con regulador alimentados con gasolina	± 4	± 6	± 4
Motores de encendido por chispa sin regulador alimentados con gasolina	± 4	± 10	± 4

5.3.2. Régimen nominal

El régimen nominal declarado por el fabricante no se desviará más de 100 min^{-1} del valor medido por el servicio técnico en el motor sometido a ensayo. En cuanto a los motores de encendido por chispa alimentados con gasolina, el régimen declarado por el fabricante no se desviará más de 150 min^{-1} del valor medido por el servicio técnico en el caso de motores con regulador, ni más de 350 min^{-1} o 4 %, el valor que sea mayor, en el caso de motores con regulador.

5.3.3. Consumo de combustible

La curva de consumo específico de combustible declarada por el fabricante correspondiente al tipo de motor (o al motor de referencia) se aceptará si no difiere en más de ± 8 % en todos los puntos de medición respecto a los valores medidos para los mismos puntos por el servicio técnico en el motor sometido a ensayo.

5.3.4. Familia de motores

En el caso de que el motor de referencia cumpla las condiciones establecidas en los puntos 5.3.1 y 5.3.2, la aceptación se extiende automáticamente a todas las curvas declaradas de los miembros de la familia.

6. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Los procedimientos de conformidad de la producción deberán ajustarse a lo establecido en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), con los requisitos siguientes:

6.1. Los motores homologados con arreglo al presente Reglamento se fabricarán de conformidad con el tipo homologado.

6.2. Deberán respetarse los requisitos mínimos de conformidad de los procedimientos de control de la producción que figuran en el anexo 6 del presente Reglamento.

7. SANCIONES POR NO CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

7.1. Se podrá retirar la homologación de un tipo de motor o una familia de motores concedida de conformidad con el presente Reglamento si no se cumplen los requisitos establecidos en el punto 6.1 anterior o si un motor o una familia de motores que lleve la marca de homologación no es conforme al tipo homologado.

- 7.2. Cuando una Parte del Acuerdo de 1958 que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido anteriormente, informará de ello inmediatamente a las demás Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de notificación conforme al modelo recogido en el anexo 2 del presente Reglamento.
8. MODIFICACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DE UN TIPO DE MOTOR O UNA FAMILIA DE MOTORES
- 8.1. Toda modificación de un tipo de motor o una familia de motores en relación con las características contempladas en el anexo 1 deberá notificarse a la autoridad de homologación de tipo que homologó el tipo de motor o la familia de motores. La autoridad de homologación de tipo podrá, entonces:
- 8.1.1. considerar que las modificaciones probablemente no tendrán consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el motor sigue cumpliendo los requisitos, o bien
- 8.1.2. exigir un informe de ensayo adicional al servicio técnico responsable de la realización de los ensayos.
- 8.2. La confirmación o denegación de la homologación se comunicará, especificando las modificaciones, a las Partes contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante el procedimiento indicado en el punto 4.3.
- 8.3. La autoridad de homologación de tipo que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a la misma e informará de ello a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de notificación conforme al modelo que figura en el anexo 2 del presente Reglamento.
9. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Si el titular de una homologación cesa totalmente la fabricación de un tipo de motor o una familia de motores homologados con arreglo al presente Reglamento, informará de ello a la autoridad que concedió la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicha autoridad informará de ello a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de notificación conforme al modelo que figura en el anexo 2 del presente Reglamento.
10. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS ENCARGADOS DE REALIZAR LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LAS AUTORIDADES DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO
- Las Partes contratantes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y/o de las autoridades de homologación de tipo que conceden la homologación y a los cuales deben remitirse los formularios de certificación de la concesión, extensión o denegación de la homologación expedidos en otros países.
-

ANEXO 1

Características esenciales del motor de combustión interna e información general relativa a la realización de los ensayos

- Motor de referencia/tipo de motor ⁽¹⁾:
1. Generalidades
 - 1.1. Marca (nombre de la empresa):
 - 1.2. Tipo y denominación comercial del motor de referencia y (si procede) del motor o de los motores de la familia ⁽²⁾:
 - 1.3. Código del tipo de motor asignado por el fabricante marcado en el motor o motores ⁽²⁾:
 - 1.4. Características técnicas de las máquinas a cuya propulsión se destina el motor ⁽²⁾:
 - 1.5. Nombre y dirección del fabricante:
 - 1.6. En su caso, nombre y dirección de su representante autorizado:
 - 1.7. Ubicación, código y método de fijación de la identificación del motor:
 - 1.8. Ubicación y método de fijación de la marca de homologación:
 - 1.9. Dirección o direcciones de las plantas de montaje:
 2. Anexos
 - 2.1. Características esenciales del motor de referencia o de los motores de referencia (véase el apéndice 1)
 - 2.2. Características esenciales de la familia de motores (véase el apéndice 2)
 - 2.3. Características esenciales de los tipos de motores de la familia (véase el apéndice 3)
 3. Características de los componentes de las máquinas móviles relacionados con el motor (si procede)
 4. Fotografías del motor de referencia
 5. Enumérense los demás anexos:
 - 5.1. Apéndice 1/apéndice 2/apéndice 3 ⁽¹⁾
 - 5.2. Curvas declaradas de potencia, de par y de consumo específico de combustible correspondientes al motor/motor de referencia y a los motores de la familia ⁽¹⁾
 - 5.3. En su caso, enumérense los demás anexos:

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda.

⁽²⁾ Enumérense los tipos y los modelos.

Apéndice 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL MOTOR/MOTOR DE REFERENCIA ⁽¹⁾

1. Descripción del motor
 - 1.1. Fabricante:
 - 1.2. Código del motor asignado por el fabricante:
 - 1.3. Principio de funcionamiento: Encendido por chispa/compresión, cuatro tiempos/dos tiempos ⁽¹⁾
 - 1.4. Diámetro ⁽²⁾: mm
 - 1.5. Carrera ⁽²⁾: mm
 - 1.6. Número, disposición y orden de encendido de los cilindros:
 - 1.7. Cilindrada del motor ⁽³⁾: cm³
 - 1.8. Relación de compresión volumétrica ⁽⁴⁾:
 - 1.9. Descripción del sistema de combustión:
 - 1.10. Dibujo(s) de la cámara de combustión y la corona del pistón:
 - 1.11. Sección transversal mínima de los orificios de admisión y escape:
 - 1.12. Sistema de refrigeración: líquido/aire ⁽¹⁾
 - 1.12.1. Líquido
 - 1.12.1.1. Naturaleza del líquido:
 - 1.12.1.2. Bomba(s) de circulación: sí/no ⁽¹⁾
 - 1.12.1.3. Características o marca(s) y tipo(s) (si procede):
 - 1.12.1.4. Relación o relaciones motrices (si procede):
 - 1.12.2. Aire
 - 1.12.2.1. Soplante: sí/no ⁽¹⁾
 - 1.12.2.2. Características o marca(s) y tipo(s) (si procede):
 - 1.12.2.3. Relación o relaciones motrices (si procede):
 - 1.13. Temperatura permitida por el fabricante
 - 1.13.1. Refrigeración por líquido: temperatura máxima de salida: K
 - 1.13.2. Refrigeración por aire: punto de referencia:
 - 1.13.3. Temperatura máxima en el punto de referencia: K

- 1.13.4. Temperatura máxima del aire de alimentación a la salida del intercambiador intermedio (intercooler) de admisión (si procede): K
- 1.13.5. Temperatura máxima de los gases de escape en los tubos de escape adyacentes a las bridas de salida de los colectores: K
- 1.13.6. Temperatura del lubricante: mínima: K
máxima: K
- 1.14. Sobrealimentación: sí/no ⁽¹⁾
- 1.14.1. Marca:
- 1.14.2. Tipo:
- 1.14.3. Descripción del sistema (por ejemplo, presión máxima de sobrealimentación, válvula de descarga, si procede):
- 1.14.4. Intercambiador intermedio (intercooler): sí/no ⁽¹⁾
- 1.15. Sistema de admisión: depresión máxima admisible a la entrada al régimen nominal del motor y al 100 % de carga: kPa
- 1.16. Sistema de escape: contrapresión máxima admisible al régimen nominal del motor y al 100 % de carga: kPa
2. Medidas adoptadas contra la contaminación atmosférica
- 2.1. Dispositivo para reciclar los gases del cárter: sí/no ⁽¹⁾
- 2.2. Dispositivos adicionales anticontaminación (si existen y no se han incluido en otro punto)
- 2.2.1. Convertidor catalítico: sí/no ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Marca(s):
- 2.2.1.2. Tipo(s):
- 2.2.1.3. Número de convertidores y elementos catalíticos
- 2.2.1.4. Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos:
- 2.2.1.5. Tipo de acción catalítica:
- 2.2.1.6. Carga total de metales preciosos:
- 2.2.1.7. Concentración relativa:
- 2.2.1.8. Sustrato (estructura y material):
- 2.2.1.9. Densidad celular:
- 2.2.1.10. Tipo de carcasa de los convertidores catalíticos:
- 2.2.1.11. Localización de los convertidores catalíticos (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
- 2.2.1.12. Intervalo de temperaturas normales de funcionamiento (K):

- 2.2.1.13. Reactivo consumible (cuando proceda):
- 2.2.1.13.1. Tipo y concentración del reactivo necesario para la acción catalítica:
- 2.2.1.13.2. Intervalo de temperaturas de funcionamiento normales del reactivo:
- 2.2.1.13.3. Norma internacional (cuando proceda):
- 2.2.1.14. Sensor de NO_x sí/no ⁽¹⁾
- 2.2.2. Sensor de oxígeno: sí/no ⁽¹⁾
 - 2.2.2.1. Marca(s):
 - 2.2.2.2. Tipo:
 - 2.2.2.3. Ubicación:
- 2.2.3. Inyección de aire: sí/no ⁽¹⁾
 - 2.2.3.1. Tipo (impulsos de aire, bomba de aire, etc.):
- 2.2.4. Recirculación de gases de escape (EGR): sí/no ⁽¹⁾
 - 2.2.4.1. Características (con/sin refrigeración, alta/baja presión, etc.):
- 2.2.5. Filtro de partículas: sí/no ⁽¹⁾
 - 2.2.5.1. Dimensiones y capacidad del filtro de partículas:
 - 2.2.5.2. Tipo y diseño del filtro de partículas:
 - 2.2.5.3. Localización (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
 - 2.2.5.4. Método o sistema de regeneración, descripción y/o plano:
 - 2.2.5.5. Intervalo de temperaturas (K) y presiones (kPa) de funcionamiento normales:
- 2.2.6. Otros sistemas: sí/no ⁽¹⁾
 - 2.2.6.1. Descripción y funcionamiento:
- 3. Alimentación de combustible para motores de encendido por compresión
 - 3.1. Bomba de alimentación
 - 3.1.1. Presión o diagrama característico ⁽⁴⁾: kPa
 - 3.2. Sistema de inyección
 - 3.2.1. Bomba
 - 3.2.1.1. Marca(s):
 - 3.2.1.2. Tipo(s):

- 3.2.1.3. Caudal máximo de combustible: ... mm³ (1) (4) por carrera o ciclo a plena inyección a una velocidad de la bomba de: ... min⁻¹ (nominal) y ... min⁻¹ (par máximo) respectivamente, o diagrama característico:
- 3.2.1.3.1. Menciónese el método empleado: sobre el motor/sobre el banco de bomba (1)
- 3.2.1.4. Avance de la inyección
 - 3.2.1.4.1. Curva del avance de la inyección (4):
 - 3.2.1.4.2. Reglaje (4):
- 3.2.2. Tuberías de inyección
 - 3.2.2.1. Longitud: mm
 - 3.2.2.2. Diámetro interno: mm
- 3.2.3. Inyector(es)
 - 3.2.3.1. Marca(s):
 - 3.2.3.2. Tipo(s):
 - 3.2.3.3. Presión de apertura o diagrama característico (1) (4): kPa
- 3.2.4. Regulador
 - 3.2.4.1. Marca(s):
 - 3.2.4.2. Tipo(s):
 - 3.2.4.3. Velocidad de inicio del corte a plena carga (4): min⁻¹
 - 3.2.4.4. Régimen máximo sin carga (4): min⁻¹
 - 3.2.4.5. Régimen de ralentí (4): min⁻¹
- 3.3. Sistema de arranque en frío
 - 3.3.1. Marca(s):
 - 3.3.2. Tipo(s):
 - 3.3.3. Descripción:
 - 3.3.4. Unidad de regulación electrónica del motor
 - 3.3.4.1. Marca(s):
 - 3.3.4.2. Tipo:
 - 3.3.4.3. Posibilidades de reglaje en relación con las emisiones:
 - 3.3.4.4. Documentación adicional:
- 4. Alimentación de combustible para motores de encendido por chispa
 - 4.1. Carburador
 - 4.1.1. Marca(s):
 - 4.1.2. Tipo(s):

- 4.2. Inyección del combustible en el tubo de admisión: monopunto o multipunto ⁽¹⁾
 - 4.2.1. Marca(s):
 - 4.2.2. Tipo(s):
 - 4.3. Inyección directa
 - 4.3.1. Marca(s):
 - 4.3.2. Tipo(s):
 - 4.4. Caudal de combustible [g/h] y relación aire/combustible al régimen nominal y con la mariposa totalmente abierta:
 - 4.5. Unidad de regulación electrónica del motor:
 - 4.5.1. Marca(s):
 - 4.5.2. Tipo:
 - 4.5.3. Posibilidades de reglaje en relación con las emisiones:
 - 4.5.4. Documentación adicional:
5. Reglaje de las válvulas
 - 5.1. Levantamientos máximos de las válvulas y ángulos de apertura y de cierre referidos a los puntos muertos o datos equivalentes:
 - 5.2. Referencia y/o márgenes de reglaje ⁽¹⁾:
 - 5.3. Sistema de regulación variable de las válvulas (en su caso y dónde: admisión y/o escape) ⁽¹⁾:
 - 5.3.1. Tipo: continuo o intermitente ⁽¹⁾
 - 5.3.2. Ángulo de cambio de fase de leva:
 6. Configuración de los conductos
 - 6.1. Posición, tamaño y número:
 7. Sistema de encendido
 - 7.1. Bobina de encendido
 - 7.1.1. Marca(s):
 - 7.1.2. Tipo(s):
 - 7.1.3. Número:
 - 7.2. Bujía(s) de encendido
 - 7.2.1. Marca(s):
 - 7.2.2. Tipo(s):
 - 7.3. Magneto
 - 7.3.1. Marca(s):
 - 7.3.2. Tipo(s):

- 7.4. Reglaje del encendido
- 7.4.1. Avance estático con respecto al punto muerto superior [grados de ángulo del cigüeñal]
- 7.4.2. Curva de avance, en su caso
8. Rendimiento del motor (declarado por el fabricante)

Régimen nominal (min^{-1})	
Régimen de la potencia máxima (min^{-1})	
Régimen del par máximo (min^{-1})	
Potencia neta nominal (kW)	
Potencia neta máxima (kW)	
Par neto máximo (Nm)	

(¹) Táchese lo que no proceda.

(²) Redondéese esta cifra a la décima de milímetro más próxima.

(³) Calcúlese este valor a partir de $\pi = 3,1416$ y redondéese al cm^3 más próximo.

(⁴) Especifíquese la tolerancia.

Apéndice 2

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DE MOTORES

1. Parámetros comunes ⁽¹⁾
 - 1.1. Ciclo de combustión:
 - 1.2. Medio refrigerante
 - 1.3. Método de aspiración del aire:
 - 1.4. Tipo/diseño de la cámara de combustión:
 - 1.5. Válvulas y orificios — configuración, tamaño y número:
 - 1.6. Sistema de alimentación de combustible:
 - 1.7. Sistemas de gestión del motor
 - Prueba de identidad según número(s) de dibujo:
 - 1.7.1. Sistema de turborrefrigeración:
 - 1.7.2. Recirculación de los gases de escape ⁽²⁾:
 - 1.7.3. Inyección/emulsión de agua ⁽²⁾:
 - 1.7.4. Inyección de aire ⁽²⁾:
 - 1.8. Prueba de relación idéntica (o menor para el motor de referencia) entre: capacidad del sistema/suministro de combustible por carrera del pistón, de acuerdo con el (los) número(s) de diagrama ⁽³⁾:
2. Relación de la familia de motores
 - 2.1. Denominación de la familia de motores:
 - 2.2. Especificación de los motores de esta familia:

Especificación	Motores de la familia				Motor de referencia ⁽¹⁾
Tipo de motor					
Nº de cilindros					
Régimen nominal (min ⁻¹)					
Suministro de combustible por carrera del pistón (mm ³) en el caso de los motores de encendido por compresión, caudal de combustible (g/h) en el caso de los motores de encendido por chispa					
Potencia neta nominal (kW)					
Potencia neta máxima (kW)					
Régimen de la potencia máxima (min ⁻¹)					

⁽¹⁾ Para más detalles véase el anexo 1, apéndice 1.

⁽²⁾ Facilítense todos los datos técnicos pertinentes.

⁽³⁾ Véase el anexo 5, punto 3.10.

Especificación	Motores de la familia				Motor de referencia ⁽¹⁾
Régimen del par máximo (min^{-1})					
Cantidad de combustible suministrada por carrera (mm^3)					
Par máximo (Nm)					
Régimen de ralentí bajo (min^{-1})					
Cilindrada (en % de la máxima) (véase el anexo 5, punto 1.3)					

Apéndice 3

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS TIPOS DE MOTOR DE LA FAMILIA ⁽¹⁾

1. Descripción del motor
 - 1.1. Fabricante:
 - 1.2. Código del motor asignado por el fabricante:
 - 1.3. Ciclo: cuatro tiempos/dos tiempos ⁽²⁾
 - 1.4. Diámetro ⁽³⁾: mm
 - 1.5. Carrera ⁽³⁾: mm
 - 1.6. Número, disposición y orden de encendido de los cilindros:
 - 1.7. Cilindrada del motor ⁽⁴⁾: cm³
 - 1.8. Régimen nominal: min⁻¹
 - 1.9. Régimen del par máximo: min⁻¹
 - 1.10. Relación de compresión volumétrica ⁽⁵⁾:
 - 1.11. Descripción del sistema de combustión:
 - 1.12. Dibujo(s) de la cámara de combustión y la corona del pistón:
 - 1.13. Sección transversal mínima de los orificios de admisión y escape:
 - 1.14. Sistema de refrigeración: líquido/aire ⁽²⁾
 - 1.14.1. Líquido
 - 1.14.1.1. Naturaleza del líquido:
 - 1.14.1.2. Bomba(s) de circulación: sí/no ⁽²⁾
 - 1.14.1.3. Características o marca(s) y tipo(s) (si procede):
 - 1.14.1.4. Relación o relaciones motrices (si procede):
 - 1.14.2. Aire
 - 1.14.2.1. Soplante: sí/no ⁽²⁾
 - 1.14.2.2. Características o marca(s) y tipo(s) (si procede):
 - 1.14.2.3. Relación o relaciones motrices (si procede):
 - 1.15. Temperatura permitida por el fabricante
 - 1.15.1. Refrigeración por líquido: temperatura máxima de salida: K
 - 1.15.2. Refrigeración por aire: punto de referencia:
temperatura máxima en el punto de referencia: K

- 1.15.3. Temperatura máxima del aire de alimentación a la salida del intercambiador intermedio (intercooler) de admisión (si procede): K
- 1.15.4. Temperatura máxima de los gases de escape en los tubos de escape adyacentes a las bridas de salida de los colectores: K
- 1.15.5. Temperatura del lubricante mínima K
máxima K
- 1.16. Sobrealimentación: sí/no (²)
- 1.16.1. Marca:
- 1.16.2. Tipo:
- 1.16.3. Descripción del sistema (por ejemplo, presión máxima, válvula de descarga, si procede):
- 1.16.4. Intercambiador intermedio (intercooler): sí/no (²)
- 1.17. Sistema de admisión: depresión máxima admisible a la entrada al régimen nominal del motor y al 100 % de carga: kPa
- 1.18. Sistema de escape: contrapresión máxima admisible al régimen nominal del motor y al 100 % de carga: kPa
2. Medidas adoptadas contra la contaminación atmosférica
- 2.1. Dispositivo para reciclar los gases del cárter: sí/no (²)
- 2.2. Dispositivos adicionales anticontaminación (si existen y no se han incluido en otro punto)
- 2.2.1. Convertidor catalítico: sí/no (²)
- 2.2.1.1. Marca(s):
- 2.2.1.2. Tipo(s):
- 2.2.1.3. Número de convertidores y elementos catalíticos
- 2.2.1.4. Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos:
- 2.2.1.5. Tipo de acción catalítica:
- 2.2.1.6. Carga total de metales preciosos:
- 2.2.1.7. Concentración relativa:
- 2.2.1.8. Sustrato (estructura y material):
- 2.2.1.9. Densidad celular:
- 2.2.1.10. Tipo de carcasa de los convertidores catalíticos:
- 2.2.1.11. Localización de los convertidores catalíticos (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
- 2.2.1.12. Intervalo de temperaturas normales de funcionamiento (K):

- 2.2.1.13. Reactivo consumible (cuando proceda):
- 2.2.1.13.1. Tipo y concentración del reactivo necesario para la acción catalítica:
- 2.2.1.13.2. Intervalo de temperaturas de funcionamiento normales del reactivo:
- 2.2.1.13.3. Norma internacional (cuando proceda):
- 2.2.1.14. Sensor de NO_x sí/no (²)
- 2.2.2. Sensor de oxígeno: sí/no (²)
 - 2.2.2.1. Marca(s):
 - 2.2.2.2. Tipo:
 - 2.2.2.3. Ubicación:
- 2.2.3. Inyección de aire: sí/no (²)
 - 2.2.3.1. Tipo (impulsos de aire, bomba de aire, etc.):
- 2.2.4. Recirculación de gases de escape (EGR): sí/no (²)
 - 2.2.4.1. Características (con/sin refrigeración, alta/baja presión, etc.):
- 2.2.5. Filtro de partículas: sí/no (²)
 - 2.2.5.1. Dimensiones y capacidad del filtro de partículas:
 - 2.2.5.2. Tipo y diseño del filtro de partículas:
 - 2.2.5.3. Localización (emplazamientos y distancias máximas/mínimas a partir del motor):
 - 2.2.5.4. Método o sistema de regeneración, descripción y/o plano:
 - 2.2.5.5. Intervalo de temperaturas (K) y presiones (kPa) de funcionamiento normales:
- 2.2.6. Otros sistemas: sí/no (²)
 - 2.2.6.1. Descripción y funcionamiento:
- 3. Alimentación de combustible para motores de encendido por compresión
 - 3.1. Bomba de alimentación
 - Presión (¹) o diagrama característico: kPa
 - 3.2. Sistema de inyección
 - 3.2.1. Bomba
 - 3.2.1.1. Marca(s):
 - 3.2.1.2. Tipo(s):

- 3.2.1.3. Caudal máximo de combustible: ... mm³ (°) (°) por carrera o ciclo a plena inyección a una velocidad de la bomba de: ... min⁻¹ (nominal) y ... min⁻¹ (par máximo) respectivamente, o diagrama característico:
- 3.2.1.3.1. Menciónese el método empleado: sobre el motor/sobre el banco de bomba (°)
- 3.2.1.4. Avance de la inyección
- 3.2.1.4.1. Curva del avance de la inyección (°):
- 3.2.1.4.2. Reglaje (°):
- 3.2.2. Tuberías de inyección
- 3.2.2.1. Longitud: mm
- 3.2.2.2. Diámetro interno: mm
- 3.2.3. Inyector(es)
- 3.2.3.1. Marca(s):
- 3.2.3.2. Tipo(s):
- 3.2.3.3. Presión de apertura o diagrama característico (°) (°): kPa
- 3.2.4. Regulador
- 3.2.4.1. Marca(s):
- 3.2.4.2. Tipo(s):
- 3.2.4.3. Velocidad de inicio del corte a plena carga (°): min⁻¹
- 3.2.4.4. Régimen máximo sin carga (°): min⁻¹
- 3.2.4.5. Régimen de ralentí (°): min⁻¹
- 3.3. Sistema de arranque en frío
- 3.3.1. Marca(s):
- 3.3.2. Tipo(s):
- 3.3.3. Descripción:
- 3.4. Unidad de regulación electrónica del motor:
- 3.4.1. Marca(s):
- 3.4.2. Tipo:
- 3.4.3. Posibilidades de reglaje en relación con las emisiones:
- 3.4.4. Documentación adicional:

4. Alimentación de combustible para motores de encendido por chispa
 - 4.1. Carburador
 - 4.1.1. Marca(s):
 - 4.1.2. Tipo(s):
 - 4.2. Inyección del combustible en el tubo de admisión: monopunto o multipunto ⁽¹⁾
 - 4.2.1. Marca(s):
 - 4.2.2. Tipo(s):
 - 4.3. Inyección directa
 - 4.3.1. Marca(s):
 - 4.3.2. Tipo(s):
 - 4.4. Caudal de combustible [g/h] y relación aire/combustible al régimen nominal y con la mariposa totalmente abierta
 - 4.5. Unidad de regulación electrónica del motor
 - 4.5.1. Marca(s):
 - 4.5.2. Tipo:
 - 4.5.3. Posibilidades de reglaje en relación con las emisiones:
 - 4.5.4. Documentación adicional:
5. Reglaje de las válvulas
 - 5.1. Levantamientos máximos de las válvulas y ángulos de apertura y de cierre referidos a los puntos muertos o datos equivalentes:
 - 5.2. Referencia y/o margen de reglaje ⁽¹⁾:
 - 5.3. Sistema de regulación variable de las válvulas (en su caso y dónde: admisión y/o escape) ⁽¹⁾:
 - 5.3.1. Tipo: continuo o intermitente ⁽¹⁾
 - 5.3.2. Ángulo de cambio de fase de leva:
6. Configuración de los conductos
 - 6.1. Posición, tamaño y número:
7. Sistema de encendido
 - 7.1. Bobina de encendido
 - 7.1.1. Marca(s):
 - 7.1.2. Tipo(s):
 - 7.1.3. Número

- 7.2. Bujía(s) de encendido
- 7.2.1. Marca(s):
- 7.2.2. Tipo(s):
- 7.3. Magneto
- 7.3.1. Marca(s):
- 7.3.2. Tipo(s):
- 7.4. Reglaje del encendido
- 7.4.1. Avance estático con respecto al punto muerto superior [grados de ángulo del cigüeñal]:
- 7.4.2. Curva de avance, en su caso:

(¹) Para más detalles véase el anexo 1, apéndice 1.

(²) Táchese lo que no proceda.

(³) Redondéese esta cifra a la décima de milímetro más próxima.

(⁴) Calcúlese este valor a partir de $\pi = 3,1416$ y redondéese al cm^3 más próximo.

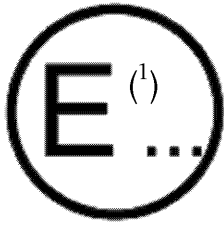
(⁵) Especifíquese la tolerancia.

—

ANEXO 2

COMUNICACIÓN

(Formato máximo: A4 [210 × 297 mm])



expedida por:

Nombre de la administración:

.....
.....
.....

- relativa a (²): la concesión de la homologación
- la extensión de la homologación
- la denegación de la homologación
- la retirada de la homologación
- el cese definitivo de la producción

de un motor o una familia de motores con arreglo al Reglamento n° 120.

N° de homologación N° de extensión

1. Denominación comercial o marca del motor:
2. Denominación dada por el fabricante al motor de referencia y (si procede) a los tipos de motores de la familia
3. Código del tipo de motor asignado por el fabricante marcado en el motor o motores:
- 3.1. Ubicación:
- 3.2. Método de fijación:
4. Nombre y dirección del fabricante:
- 4.1. En su caso, nombre y dirección de su representante autorizado:
5. Ubicación, código y método de fijación del número de identificación del motor:
6. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación:
7. Fecha del informe emitido por dicho servicio:
8. Número del informe emitido por dicho servicio:
9. Ubicación y método de fijación de la marca de homologación CEPE:
10. Motivo(s) de la extensión de la homologación (si procede):
11. Especificaciones principales del motor de combustión interna
 - 11.1. Datos aprobados
 - 11.1.1. Potencia neta nominal: kW, a min⁻¹
 - 11.1.2. Potencia neta máxima : kW, a min⁻¹
 - 11.1.3. Par neto máximo: Nm, a min⁻¹
 - 11.2. Características esenciales del tipo de motor/tipo de motor de referencia:

- 11.2.1. Principio de funcionamiento:
- 11.2.1.1. encendido por chispa/por compresión ⁽¹⁾
- 11.2.1.2. cuatro tiempos/dos tiempos ⁽²⁾
- 11.2.2. Número, disposición y orden de encendido de los cilindros:
- 11.2.3. Cilindrada: cm³
- 11.2.4. Alimentación de combustible: carburador/inyección indirecta/inyección directa ⁽²⁾
- 11.2.5. Dispositivo de sobrealimentación: sí/no ⁽²⁾
- 11.2.6. Dispositivo de postratamiento de las emisiones de escape: sí/no ⁽²⁾
- 11.3. Requisitos del combustible: gasolina con plomo/gasolina sin plomo/gasóleo/GN/GLP ⁽²⁾:
- 11.4. Restricciones de uso:
- 11.4.1. Condiciones especiales que deberán respetarse en el montaje del motor o motores en la máquina:
- 11.4.1.1. Depresión máxima permisible de la admisión: kPa
- 11.4.1.2. Máxima contrapresión admisible: kPa
- 11.4.2. Cualquier otra (si procede):.....
12. Especificaciones principales de los miembros de la familia

Especificación	Motores de la familia				Motor de referencia
Código del tipo asignado por el fabricante					
Nº de cilindros					
Cilindrada del motor (cm ³)					
Potencia neta nominal (kW)					
Régimen nominal (min ⁻¹)					
Potencia neta máxima (kW)					
Régimen de la potencia neta máxima (min ⁻¹)					
Par neto máximo (Nm)					
Régimen del par neto máximo (min ⁻¹)					
Régimen de ralentí bajo (min ⁻¹)					
Restricciones de uso (sí/no) ⁽²⁾					

13. Homologación concedida/extendida/denegada/retirada ⁽²⁾
14. Lugar:
15. Fecha:
16. Firma:
17. Los documentos archivados con la solicitud de homologación o de extensión de homologación pueden obtenerse previa solicitud.

⁽¹⁾ Número distintivo del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento relativas a la homologación).

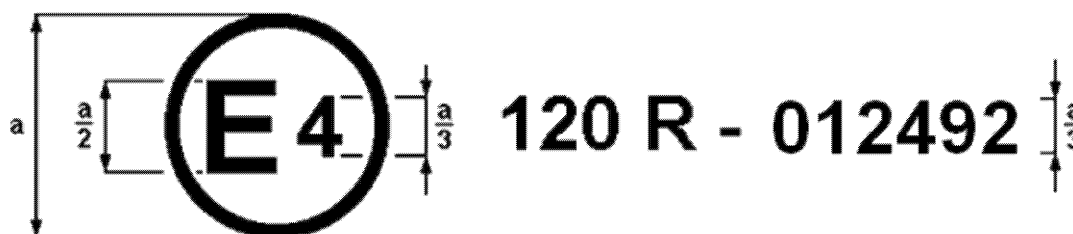
⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

ANEXO 3

DISPOSICIÓN DE LAS MARCAS DE HOMOLOGACIÓN

MODELO A

(véase el punto 4.4 del presente Reglamento)

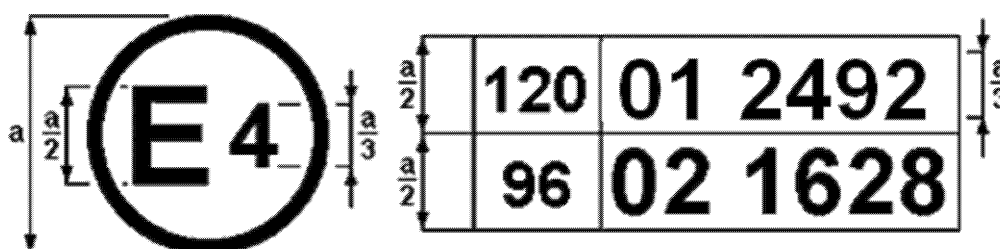


a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un motor indica que el tipo de motor en cuestión ha sido homologado con el número de homologación 012492 en los Países Bajos (E4) por lo que respecta a la medición de la potencia neta, de conformidad con el Reglamento nº 120. El número de homologación indica que esta se concedió de acuerdo con los requisitos del Reglamento nº 120 en su versión modificada por la serie 01 de modificaciones.

MODELO B

(véase el punto 4.5 del presente Reglamento)



a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un motor indica que el tipo de motor en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4) con arreglo a los Reglamentos nº 120 y nº 96 ⁽¹⁾. Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que, cuando se concedieron las homologaciones respectivas, el Reglamento nº 120 estaba modificado por la serie 01 de modificaciones y el Reglamento nº 96 ya incluía la serie 02 de modificaciones.

⁽¹⁾ El segundo número se ofrece únicamente a modo de ejemplo.

ANEXO 4

MÉTODO DE MEDICIÓN DE LA POTENCIA NETA DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

1. Las presentes disposiciones se aplican al método de determinación de la curva de potencia a plena carga de un motor de combustión interna que funciona a un régimen intermitente como función del régimen del motor, y del régimen nominal y la potencia neta nominal de un motor de combustión interna que funciona a un régimen constante.

2. CONDICIONES DE ENSAYO

2.1. El motor estará rodado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

2.2. Si la potencia solo puede medirse en un motor con la caja de cambios montada, deberá tenerse en cuenta la eficiencia de esta.

2.3. Equipamiento y elementos auxiliares

2.3.1. Equipamiento y elementos auxiliares que deberán instalarse

Durante el ensayo, los elementos auxiliares necesarios para que el motor funcione en la aplicación prevista (según la enumeración del cuadro 1) se instalarán en el banco de pruebas, en la medida de lo posible, en la misma posición que en la aplicación prevista.

2.3.2. Equipamiento y elementos auxiliares que deberán retirarse

Determinados elementos auxiliares cuya definición está ligada al funcionamiento de la máquina y que pueden ir montados en el motor deberán retirarse para realizar el ensayo. A título de ejemplo se da la presente lista no exhaustiva:

- i) el compresor de aire de los frenos
- ii) el compresor de la dirección asistida
- iii) el compresor de la suspensión
- iv) el sistema de aire acondicionado

Cuando no puedan retirarse estos elementos auxiliares, podrá determinarse la potencia que absorben sin carga y añadirse a la potencia del motor medida (véase la nota h del cuadro 1). Si dicho valor es superior al 3 % de la potencia máxima a la velocidad de ensayo, la autoridad competente en materia de ensayos podrá verificarlo.

Cuadro 1

Equipamiento y elementos auxiliares que se instalarán para el ensayo de determinación de la potencia del motor

Número	Equipamiento y elementos auxiliares	Instalado para el ensayo de emisiones
1	Sistema de admisión	
	Colector de admisión	Sí
	Sistema de control de las emisiones del cárter	Sí
	Flujómetro de aire	Sí
	Filtro de aire	Sí ^(a)
	Silenciador de admisión	Sí ^(a)
	Calentador por inducción del colector de admisión	Sí, equipamiento de serie. A ser posible, debe regularse en la posición más favorable.

Número	Equipamiento y elementos auxiliares	Instalado para el ensayo de emisiones
2	Sistema de escape	
	Postratamiento de las emisiones de escape	Sí, equipamiento de serie.
	Colector de escape	Sí, equipamiento de serie.
	Tubos de conexión	Sí ^(b)
	Silenciador	Sí ^(b)
	Tubo de salida	Sí ^(b)
	Ralentizador de escape	No ^(c)
	Dispositivo de sobrealimentación	Sí
3	Bomba de alimentación de combustible	Sí ^(d)
4	Equipamiento de carburación	
	Carburador	Sí
	Sistema de control electrónico, flujómetro de aire, etc.	Sí
	Equipo para motores de gas	
	Reductor de presión	Sí
	Evaporador	Sí
	Mezclador	Sí
5	Equipamiento de inyección de combustible (gasolina y diésel)	
	Prefiltro	Sí
	Filtro	Sí
	Bomba	Sí
	Tubo de alta presión	Sí
	Inyector	Sí
	Sistema de control electrónico, sensores, etc.	Sí
	Regulador/sistema de control	Sí
	Tope automático de plena carga de la cremallera de control en función de las condiciones atmosféricas	Sí
6	Equipamiento de refrigeración por líquido	
	Radiador	No
	Ventilador	No
	Carenado del ventilador	No
	Bomba de agua	Sí ^(e)
	Termostato	Sí ^(f)

Número	Equipamiento y elementos auxiliares	Instalado para el ensayo de emisiones
7	Refrigeración por aire	
	Carenado	No ^(g)
	Ventilador o soplante	No ^(g)
	Dispositivo termorregulador	No
8	Equipamiento eléctrico	
	Generador	Sí ^(h)
	Sistema de distribución de encendido	Sí
	Bobina o bobinas	Sí
	Cableado	Sí
	Bujías	Sí
	Sistema de control electrónico, incluido detector de picado/retardo al encendido	Sí
9	Equipamiento de sobrealimentación	
	Compresor accionado directamente por el motor y/o los gases del escape	Sí
	Refrigerador del aire de sobrealimentación	Sí ^(g) ⁽ⁱ⁾
	Ventilador o bomba del líquido refrigerante (accionados por el motor)	No ^(g)
	Dispositivo regulador del caudal de refrigerante	Sí
10	Ventilador auxiliar del banco de pruebas	Sí, en caso necesario.
11	Dispositivo anticontaminación	Sí, equipamiento de serie ^(j) .
12	Equipamiento de arranque	Sí o equipamiento del banco de pruebas ^(k) .
13	Bomba del aceite lubricante	Sí

^(a) Se montará el sistema de admisión completo previsto para la aplicación de que se trate:

- i) cuando exista riesgo de efecto apreciable en la potencia del motor,
- ii) en el caso de motores de encendido por chispa atmosféricos,
- iii) cuando el fabricante así lo indique.

En otros casos podrá usarse un sistema equivalente, comprobándose que la presión de admisión no difiere en más de 100 Pa del límite superior especificado por el fabricante para un filtro de aire limpio.

^(b) Se montará el sistema de escape completo previsto para la aplicación de que se trate:

- i) cuando exista riesgo de efecto apreciable en la potencia del motor,
- ii) en el caso de motores de encendido por chispa atmosféricos,
- iii) cuando el fabricante así lo indique.

En otros casos podrá instalarse un sistema equivalente, siempre que la presión medida no difiera en más de 1 000 Pa del límite superior especificado por el fabricante.

^(c) Si se incorpora al motor un ralentizador de escape, la mariposa deberá fijarse en la posición completamente abierta.

^(d) La presión de alimentación de combustible podrá ajustarse, si es necesario, para reproducir la presión que existe en esa aplicación particular del motor (sobre todo cuando se utilice un sistema de «retorno de combustible»).

^(e) La circulación del líquido refrigerante se realizará únicamente por medio de la bomba de agua del motor. La refrigeración del líquido podrá producirse a través de un circuito externo, de forma que la pérdida de presión de este circuito y la presión en la entrada de la bomba se mantengan sustancialmente iguales a las del sistema de refrigeración del motor.

- (f) El termostato podrá fijarse en la posición de apertura total.
- (g) Cuando el ventilador de refrigeración o soplante esté instalado para el ensayo, la potencia absorbida se añadirá a los resultados, excepto en el caso de los motores en los que dichos elementos auxiliares formen parte integrante del motor (a saber: ventiladores de motores refrigerados por aire montados directamente en el cigüeñal). La potencia del ventilador o soplante se determinará a los regímenes utilizados para el ensayo mediante cálculo a partir de las características estándar o mediante pruebas prácticas.
- (h) Potencia mínima del generador: la potencia eléctrica del generador se limitará a la necesaria para el funcionamiento de los elementos auxiliares indispensables para el funcionamiento del motor. Si es necesario conectar una batería, deberá emplearse una batería completamente cargada y en buen estado.
- (i) Los motores con refrigerador del aire de sobrealimentación se someterán a ensayo con refrigeración por líquido o por aire, pero, si el fabricante lo prefiere, podrá utilizarse un banco de pruebas en lugar del refrigerador por aire. En todos los casos, la medición de la potencia a cada régimen se efectuará con la máxima caída de presión y la mínima caída de temperatura del aire del motor a través del refrigerador del aire de sobrealimentación en el banco de pruebas especificadas por el fabricante.
- (j) Por ejemplo, un sistema de recirculación de los gases de escape (sistema EGR), un convertidor catalítico, un reactor térmico, un sistema de inyección de aire secundario y un sistema antievaporación del combustible.
- (k) La potencia de los sistemas eléctricos o de otros sistemas de arranque se obtendrá a partir del banco de pruebas.

2.4. Reglajes

Los reglajes para el ensayo de determinación de la potencia neta se indican en el cuadro 2.

Cuadro 2

Reglajes

1. Reglajes del/de los carburador(es), del evaporador/ regulador de presión	De acuerdo con las especificaciones de producción del fabricante y utilizados sin alteraciones posteriores para la aplicación en particular.
2. Reglaje del caudal de la bomba de inyección	
3. Reglaje del encendido o la inyección (curva de avance)	
4. Reglaje del regulador	
5. Dispositivos de control de emisiones	
6. Control de la presión de sobrealimentación	

3. DATOS QUE DEBERÁN REGISTRARSE

- 3.1. Deben registrarse los datos indicados en el punto 4 del apéndice del presente anexo. Los datos de rendimiento se obtendrán en condiciones de funcionamiento estabilizadas, con un suministro de aire fresco adecuado al motor. Las cámaras de combustión podrán contener depósitos, pero en cantidad limitada. Las condiciones de ensayo, como la temperatura del aire de admisión, serán lo más cercanas posible a las condiciones de referencia (véase el punto 5.2 del presente anexo) con el fin de minimizar la magnitud del factor de corrección.
- 3.2. La temperatura del aire de admisión al motor se medirá en el interior de la tobera de admisión de aire. La depresión a la admisión se medirá en el mismo punto. El termómetro o el termopar estarán protegidos de las salpicaduras de combustible y del calor irradiado y estarán colocados directamente en la corriente de aire. Se usará un número suficiente de posiciones para conseguir una temperatura media de admisión que resulte representativa.
- 3.3. La depresión a la admisión se medirá después de las entradas de aire, el filtro de aire, el silenciador de admisión o el dispositivo de limitación de velocidad (en su caso).
- 3.4. La presión absoluta a la entrada al motor después del compresor y del intercambiador de calor, en su caso, se medirá en el colector de admisión y en cualquier otro punto en el que deba medirse la presión para calcular factores de corrección.
- 3.5. La contrapresión de escape se medirá en un punto situado al menos a tres diámetros de conducto después de la(s) brida(s) del/de los colector(es) de escape y después del/de los turbocompresor(es), en su caso. Se especificará el lugar.

- 3.6. No se tomará ningún dato hasta que el par, el régimen y las temperaturas permanezcan básicamente constantes durante al menos un minuto.
- 3.7. El régimen del motor durante un período de funcionamiento o una lectura no variará respecto al régimen elegido en más de $\pm 1\%$ o ± 10 min, eligiéndose la mayor de estas medidas.
- 3.8. Se tomarán de forma simultánea los datos de carga al freno, consumo de combustible y temperatura del aire de admisión, datos que constituirán la media de dos valores estabilizados consecutivos que no varíen más del 2% en lo que respecta a la carga al freno.
- 3.9. La temperatura del refrigerante en la salida del motor se mantendrá al nivel especificado por el fabricante.
- Si este no ha hecho dicha especificación, la temperatura será de $353\text{ K} \pm 5\text{ K}$. Por lo que respecta a los motores refrigerados por aire, la temperatura en un punto indicado por el fabricante se mantendrá a $+0/-20\text{ K}$ del valor máximo que especifique el fabricante en las condiciones de referencia.
- 3.10. En el caso de los motores de encendido por compresión, la temperatura del combustible se medirá en la entrada de la bomba de inyección de combustible y se mantendrá entre $306-316\text{ K}$ ($33-43\text{ °C}$); en el caso de los motores de encendido por chispa, la temperatura del combustible se medirá lo más cerca posible de la entrada del carburador o del dispositivo de inyección del combustible, y se mantendrá entre $293-303\text{ K}$ ($20-30\text{ °C}$).
- 3.11. La temperatura del aceite lubricante, medida en la bomba del lubricante o en la salida del refrigerador del aceite, si está montado, se mantendrá dentro de los límites que fije el fabricante del motor.
- 3.12. Si es necesario, podrá utilizarse un sistema regulador auxiliar para mantener las temperaturas dentro de los límites especificados en los puntos 3.9, 3.10 y 3.11 del presente anexo.

4. PRECISIÓN DE LAS MEDICIONES

- 4.1. Par: $\pm 1\%$ del par medido. El sistema de medición del par deberá ser calibrado para tener en cuenta las pérdidas por fricción. La precisión en la mitad inferior de la gama de medición del banco dinamómetro podrá ser del $\pm 2\%$ del par medido.
- 4.2. Régimen del motor: $0,5\%$ del régimen medido.
- 4.3. Consumo de combustible: $\pm 1\%$ del consumo medido.
- 4.4. Temperatura del combustible: $\pm 2\text{ K}$.
- 4.5. Temperatura del aire de admisión del motor: $\pm 2\text{ K}$.
- 4.6. Presión barométrica: $\pm 100\text{ Pa}$.
- 4.7. Depresión en el sistema de admisión: $\pm 50\text{ Pa}$.
- 4.8. Contrapresión en el sistema de escape: $\pm 200\text{ Pa}$.

5. FACTORES DE CORRECCIÓN DE LA POTENCIA

5.1. Definición

El factor corrector de la potencia es el coeficiente que determina la potencia del motor en las condiciones atmosféricas de referencia especificadas en el punto 5.2.

$$P_o = \alpha P$$

donde:

P_o es la potencia corregida (es decir, la potencia en las condiciones atmosféricas de referencia)

α es el factor de corrección (α_a o α_d)

P es la potencia medida (potencia durante el ensayo)

5.2. Condiciones atmosféricas de referencia

5.2.1. Temperatura (T_0): 298 K (25 °C)5.2.2. Presión seca (P_{s0}): 99 kPa

La presión seca se basa en una presión total de 100 kPa y una presión de vapor de agua de 1 kPa.

5.3. Condiciones atmosféricas de ensayo

Las condiciones atmosféricas durante el ensayo serán las siguientes:

5.3.1. Temperatura (T)

Para los motores de encendido por chispa: $288 \text{ K} \leq T \leq 308 \text{ K}$

Para los motores de encendido por compresión: $283 \text{ K} \leq T \leq 313 \text{ K}$

5.3.2. Presión (p_s)

$$90 \text{ kPa} < p_s < 110 \text{ kPa}$$

5.4. Determinación de los factores de corrección α_a y α_d ⁽¹⁾

5.4.1. Motores de encendido por chispa atmosféricos o sobrealimentados

El factor de corrección α_a se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,6}$$

donde:

p_s es la presión atmosférica seca total en kilopascales (kPa); es decir, la presión barométrica total menos la presión de vapor de agua,

T es la temperatura absoluta en grados Kelvin (K) del aire aspirado por el motor.

Condiciones que deben cumplirse en el laboratorio

Para que un ensayo se considere válido, el factor de corrección deberá ser tal que

$$0,93 < \alpha_a < 1,07$$

Si se sobrepasan estos límites, se dará el valor corregido obtenido y se indicarán de forma precisa en el informe de ensayo las condiciones de este (temperatura y presión).

5.4.2. Motores de encendido por compresión: factor α_d

El factor corrector de la potencia (α_d) para los motores de encendido por compresión a caudal constante de combustible se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$$\alpha_d = (f_a)^{f_m}$$

donde:

f_a es el factor atmosférico

f_m es el parámetro característico para cada tipo de motor y de reglaje

⁽¹⁾ Los ensayos podrán realizarse en cámaras de ensayo climatizadas, donde puedan controlarse las condiciones atmosféricas.

En el caso de motores dotados de un control automático de la temperatura del aire, si el dispositivo es tal que a plena carga a 25 °C no hay adición de aire caliente, el ensayo se llevará a cabo con el dispositivo completamente cerrado. Si el dispositivo continúa funcionando a 25 °C, el ensayo se realizará con el dispositivo funcionando normalmente y el exponente del término temperatura en el factor de corrección se considerará igual a cero (no habrá corrección de la temperatura).

5.4.2.1. Factor atmosférico f_a

Este factor indica los efectos de las condiciones ambientales (presión, temperatura y humedad) sobre el aire que aspira el motor. La fórmula del factor atmosférico diferirá según el tipo de motor.

5.4.2.1.1. Motores atmosféricos y de sobrealimentación mecánica

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

5.4.2.1.2. Motores de turboalimentados con o sin refrigeración del aire de admisión

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

5.4.2.2. Factor motor f_m

f_m es una función de q_c (caudal de combustible corregido), de la forma siguiente:

$$f_m = 0,036 q_c - 1,14$$

y

$$q_c = q/r$$

Donde:

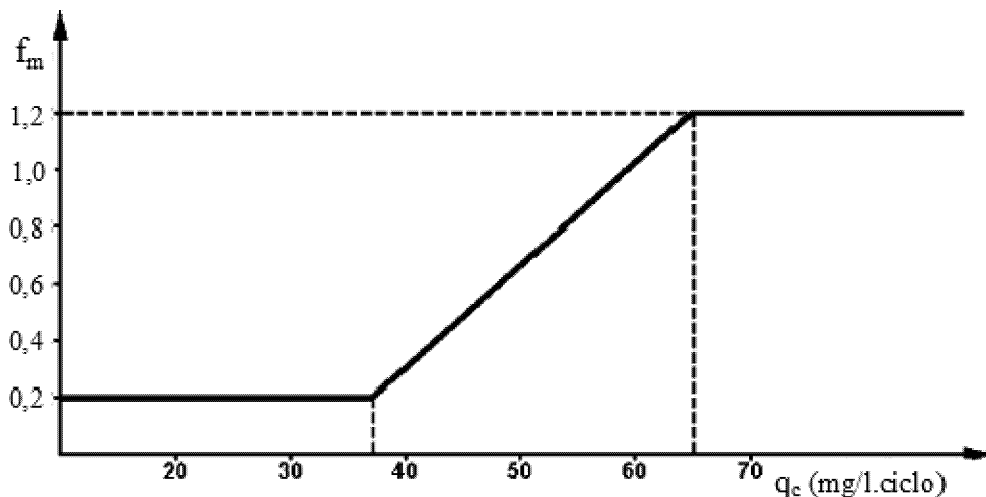
q es el caudal de combustible en miligramos por ciclo y por litro de volumen desplazado total [mg/(l.ciclo)]

r es la relación de presión entre la salida y la entrada del compresor; en caso de múltiples turbocompresores r representa la relación de compresión total ($r = 1$ en los motores atmosféricos).

Esta fórmula es válida para un intervalo de valores de q_c entre 37,2 mg/(l.ciclo) y 65 mg/(l.ciclo).

Para valores de q_c menores de 37,2 mg/(l.ciclo) se tomará un valor constante de f_m igual a 0,2 ($f_m = 0,2$).

Para valores de q_c superiores a 65 mg/(l.ciclo) se tomará un valor constante de f_m igual a 1,2 ($f_m = 1,2$) (véase la figura):



5.4.2.3. Condiciones que deben cumplirse en el laboratorio

Para que un ensayo se considere válido, los factores de corrección α_a deberán ser tales que

$$0,93 \leq \alpha_a \leq 1,07$$

Si se sobrepasan estos límites, se dará el valor corregido obtenido y se indicarán de forma precisa en el informe de ensayo las condiciones de este (temperatura y presión).

Apéndice

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS PARA MEDIR LA POTENCIA NETA DEL MOTOR

El laboratorio que realice el ensayo cumplimentará el presente formulario.

1. Condiciones de ensayo
 - 1.1. Ubicación del punto en el que debe medirse la contrapresión de escape
 - 1.2. Ubicación del punto en el que debe medirse la depresión a la admisión
 - 1.3. Características del dinamómetro
 - 1.3.1. Marca: Modelo:
 - 1.3.2. Tipo:
2. Combustible
 - 2.1. Para motores de encendido por chispa que funcionen con combustible líquido
 - 2.1.1. Marca:
 - 2.1.2. Especificación:
 - 2.1.3. Aditivo antidetonante (plomo, etc.):
 - 2.1.3.1. Tipo:
 - 2.1.3.2. Contenido: mg/l
 - 2.1.4. Octanaje RON: (ASTM D 26 99-70)
 - 2.1.4.1. Especifíquese la densidad: g/cm³ a 288 K
 - 2.1.4.2. Valor calorífico inferior: kJ/kg
 - 2.2. Para motores de encendido por chispa que funcionen con combustible gaseoso
 - 2.2.1. Marca:
 - 2.2.2. Especificación:
 - 2.2.3. Presión de almacenamiento: bares
 - 2.2.4. Presión de uso: bares
 - 2.2.5. Valor calorífico inferior: kJ/kg
 - 2.3. Para motores de encendido por compresión que funcionen con combustibles gaseosos
 - 2.3.1. Sistema de alimentación: gas
 - 2.3.2. Especificación del gas utilizado:
 - 2.3.3. Proporción de gasóleo/gas:
 - 2.3.4. Valor calorífico inferior:

- 2.4. Para motores de encendido por compresión que funcionen con combustible líquido
- 2.4.1. Marca:
- 2.4.2. Especificación del combustible utilizado:
- 2.4.3. Índice de cetano (ASTM D 976-71):
- 2.4.4. Especifíquese la densidad: g/cm³ a 288 K
- 2.4.5. Valor calorífico inferior: kJ/kg
3. Lubricante
- 3.1. Marca:
- 3.2. Especificación:
- 3.3. Viscosidad SAE:
4. Resultados detallados de las mediciones (*)

Régimen del motor (min ⁻¹)			
Par medido (Nm)			
Potencia medida (kW)			
Caudal de combustible medido (g/h)			
Presión barométrica (kPa)			
Presión del vapor de agua (kPa)			
Temperatura del aire de admisión (K)			
Potencia que debe añadirse para el equipamiento y los elementos auxiliares distintos de los que figuran en el cuadro 1 (kW)	Nº 1		
	Nº 2		
Total (kW)	Nº 3		
Factor de corrección de la potencia			
Potencia corregida (kW)			
Par corregido (Nm)			
Consumo específico de combustible corregido [g/(kWh)] ⁽²⁾			
Temperatura del líquido refrigerante en la salida (K)			
Temperatura del aceite lubricante en el punto de medición (K)			
Temperatura del aire tras el sobrealimentador (K) ⁽¹⁾			
Temperatura del combustible en la entrada de la bomba de inyección (K)			
Temperatura del aire tras el refrigerador del aire de sobrealimentación (K) ⁽¹⁾			
Presión después del sobrealimentador (kPa)			

(*) Las curvas características de la potencia neta y el par neto se trazarán en función del régimen del motor.

Régimen del motor (min^{-1})		
Presión tras el refrigerador del aire de sobrealimentación (kPa)		
Depresión a la admisión (Pa)		
Contrapresión de escape (Pa)		
Cantidad de combustible suministrada en $\text{mm}^3/\text{carrera del pistón o ciclo}^{(1)}$		

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda.

⁽²⁾ Calculado con la potencia neta para motores de encendido por compresión y motores de encendido por chispa, multiplicado, en este último caso, por el factor de corrección de la potencia.

ANEXO 5

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DE MOTORES

1. GENERALIDADES

Una familia de motores se caracteriza por sus parámetros de diseño. Estos serán comunes a todos los motores de la familia. El fabricante del motor podrá decidir qué motores pertenecen a una familia, siempre y cuando se cumplan los criterios de pertenencia indicados en el punto 3.1. La familia de motores será aprobada por la autoridad de homologación de tipo. Dado que la elección de la familia de motores tiene efectos considerables sobre las emisiones de gases de escape del motor, en el punto 2.1 se prevé información adicional (serie 03 de modificaciones del Reglamento nº 96) útil para el fabricante y la autoridad de homologación de tipo a la hora de evaluar la familia de motores y elegir el motor de referencia.

2. CASOS PARTICULARES

2.1. Interacciones entre parámetros

En algunos casos puede existir interacción entre parámetros, lo que puede modificar las emisiones. Esto debe tenerse en cuenta para garantizar que en una misma familia de motores solo se incluyen motores que poseen características similares en cuanto a emisión de gases de escape. El fabricante deberá identificar estos casos y notificarlos a la autoridad de homologación de tipo. Ello se tendrá en cuenta como criterio para la creación de una nueva familia de motores.

2.2. Dispositivos o características que ejercen una gran influencia en las emisiones

En caso de dispositivos o características que no se contemplen en el punto 3.1 y que ejerzan una gran influencia en el nivel de emisiones, el fabricante identificará este equipo aplicando las buenas prácticas técnicas y lo notificará a la autoridad de homologación de tipo. Ello se tendrá en cuenta como criterio para la creación de una nueva familia de motores.

2.3. Criterios adicionales

Además de los parámetros indicados en el punto 3.1, el fabricante podrá introducir criterios adicionales que permitan la definición de familias de tamaño más reducido. Estos parámetros no deben tener necesariamente una influencia en el nivel de emisiones.

3. PARÁMETROS PARA LA DEFINICIÓN DE LA FAMILIA DE MOTORES

3.1. Ciclo de combustión:

- a) ciclo de 2 tiempos;
- b) ciclo de 4 tiempos;
- c) motor rotativo;
- d) otros.

3.2. Tipo de combustible:

- a) gasóleo;
- b) gasolina;
- c) gaseoso (GN o GLP).

3.3. Configuración de los cilindros

3.3.1. Posición de los cilindros en el bloque:

- a) en V;
- b) en línea;

- c) en disposición radial;
- d) otras (en F, en W, etc.).

3.3.2. Posición relativa de los cilindros

Los motores con el mismo bloque pueden pertenecer a la misma familia si tienen el mismo diámetro, de centro a centro.

3.4. Principal medio refrigerante:

- a) aire;
- b) agua;
- c) aceite.

3.5. Cilindrada unitaria

Entre el 85 % y el 100 % en los motores con una cilindrada unitaria $\geq 0,75 \text{ dm}^3$ de la mayor cilindrada unitaria dentro de la familia.

Entre el 70 % y el 100 % en los motores con una cilindrada unitaria $< 0,75 \text{ dm}^3$ de la mayor cilindrada unitaria dentro de la familia.

3.6. Método de aspiración del aire:

- a) atmosférico;
- b) sobrealimentación;
- c) sobrealimentación con sistema de refrigeración del aire de sobrealimentación.

3.7. Tipo/diseño de la cámara de combustión:

- a) cámara abierta;
- b) cámara dividida;
- c) otros.

3.8. Válvulas y orificios:

- a) configuración;
- b) número de válvulas por cilindro;
- c) pared del cilindro;
- d) cárter.

3.9. Tipo de alimentación de combustible

3.9.1. Para los motores de encendido por compresión:

- a) bomba, inyector y línea (de alta presión);
- b) bomba en línea o de distribución;
- c) inyector bomba;
- d) rampa común.

3.9.2. Para los motores de encendido por chispa:

- a) carburador;
- b) inyección de combustible en el orificio de admisión;
- c) inyección directa.

3.10. Dispositivos diversos:

- a) recirculación de los gases de escape (EGR);
- b) inyección de agua;
- c) inyección de aire;
- d) otros.

3.11. Estrategia de control electrónico

La presencia o ausencia de una unidad de control electrónico (ECU) en el motor se considera un parámetro básico de la familia.

En el caso de motores controlados electrónicamente, el fabricante presentará los elementos técnicos que justifican el agrupamiento de los motores en una familia, es decir, los motivos por los que se puede esperar que esos motores cumplan los mismos requisitos sobre emisiones.

No es necesario que los motores con regulación electrónica de velocidad y aquellos con regulación mecánica pertenezcan a familias diferentes. La necesidad de separar los motores electrónicos de los motores mecánicos solo se debería aplicar a las características de la inyección de combustible, como el reglaje, la presión, la curva de variación, etc.

3.12. Sistemas de postratamiento del gas de escape

La función y la combinación de los dispositivos siguientes se consideran un criterio de pertenencia a una familia de motores:

- a) catalizador de oxidación;
- b) sistema de reducción de NO_x con reducción selectiva del NO_x (adición de agente reductor);
- c) otros sistemas reducción de NO_x;
- d) filtro de partículas con regeneración pasiva;
- e) filtro de partículas con regeneración activa;
- f) otros filtros de partículas;
- g) otros dispositivos.

Cuando un motor ha sido certificado sin sistema de postratamiento, bien como motor de referencia o como miembro de una familia, si está equipado con un catalizador de oxidación (no equipado con un filtro de partículas), puede incluirse en la misma familia de motores si no precisa características de combustible diferentes.

Si precisa características de combustible específicas (por ejemplo, filtros de partículas que requieran aditivos especiales en el combustible para garantizar el proceso de regeneración), la decisión de incluirlo en la misma familia se basará en elementos técnicos que indique el fabricante. Esos elementos indicarán que el nivel de emisión previsto del motor equipado respeta el mismo límite que el motor no equipado.

Cuando un motor ha sido certificado con un sistema de postratamiento, bien como motor de referencia o como miembro de una familia cuyo motor de referencia está equipado con el mismo sistema de postratamiento, no se incluirá en la misma familia de motores si no está equipado con un sistema de postratamiento.

ANEXO 6

CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES

Estos requisitos son coherentes con los ensayos que deben realizarse para comprobar la conformidad de la producción con arreglo al punto 6.2 del presente Reglamento.

2. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

Los métodos de ensayo y los instrumentos de medición serán los descritos en el anexo 4 del presente Reglamento.

3. RECOGIDA DE MUESTRAS

3.1. En el caso de un tipo de motor

Debe seleccionarse un motor. Si tras el ensayo descrito más adelante en el punto 5.1, se considera que el motor no es conforme con los requisitos del presente Reglamento, se procederá al ensayo de dos motores más.

3.2. En el caso de una familia de motores

En el caso de la homologación de una familia de motores, debe verificarse la conformidad de la producción de un miembro de la familia que no sea el motor de referencia. En caso de no superar el ensayo de conformidad de la producción, los dos motores adicionales deberán ser del mismo tipo de miembro de la familia.

4. CRITERIOS DE MEDICIÓN

4.1. Potencia neta y consumo específico de combustible del motor de combustión interna

Las mediciones se efectuarán a un número suficiente de regímenes del motor para definir correctamente las curvas de potencia, de par y de consumo específico de combustible entre los regímenes máximo y mínimo recomendados por el fabricante, conforme a los puntos 2.9 y 2.11 del presente Reglamento.

Los valores corregidos medidos para el muestreo del motor no se apartarán más de los valores indicados en el cuadro siguiente ni de ± 10 % para el consumo específico de combustible.

Tipo de motor	Potencia neta nominal (par) [%]	Otros puntos de medición de la curva [%]	Tolerancia para el régimen del motor [%]
Generalidades	± 5	± 10	± 5
Motores de encendido por chispa con regulador alimentados con gasolina	± 8	± 12	± 8
Motores de encendido por chispa sin regulador alimentados con gasolina	± 8	± 20	± 8

5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Si la potencia neta y el consumo específico de combustible del segundo y/o tercer motor a los que hace referencia el punto 3 no cumplen los requisitos mencionados en el punto 4, se considerará que la producción no es conforme a los requisitos del presente Reglamento y se aplicará lo dispuesto en el artículo 7 del mismo.

ANEXO 7

DATOS TÉCNICOS DE LOS COMBUSTIBLES DE REFERENCIA

1. Datos técnicos del GLP como combustible de referencia

Parámetro	Unidad	Límites de combustible A		Límites de combustible B		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Índice de octano motor	1	92,5 ⁽¹⁾		92,5		EN 589 anexo B
Composición:						
Contenido de C3	% vol	48	52	83	87	ISO 7941
Contenido de C4	% vol	48	52	13	17	
Olefinas	% vol		12		14	
Residuo de evaporación	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Contenido total de azufre	ppm masa ⁽¹⁾		50		50	EN 24260
Sulfuro de hidrógeno	—		ninguno		ninguno	ISO 8819
Corrosión de la lámina de cobre	clasificación		clase 1		clase 1	ISO 6251 ⁽²⁾
Agua a 0 °C			exento		exento	Inspección visual

⁽¹⁾ Valor que debe determinarse en condiciones normales (293,2 K [20 °C] y 101,3 kPa)

⁽²⁾ Este método puede no determinar con precisión la presencia de materiales corrosivos si la muestra contiene inhibidores de corrosión u otras sustancias químicas que disminuyan la corrosividad de la muestra respecto a la lámina de cobre. Por consiguiente, se prohíbe la adición de dichos compuestos con la única finalidad de sesgar el método de ensayo.

2. Datos técnicos del GN como combustible de referencia

En el mercado europeo existen dos clases de combustibles:

- la clase H, cuyos combustibles de referencia extremos son el GR y el GR23,
- la clase L, cuyos combustibles de referencia extremos son el GR23 y el GR25.

A continuación se resumen las características de los combustibles de referencia GR, G23 y G25:

Combustible de referencia GR					
Características	Unidades	Base	Límites		Método de ensayo
			Mínimo	Máximo	
Composición:					
Metano		87	84	89	
Etano		13	11	15	
Resto ⁽¹⁾	% mol	—	—	1	ISO 6974
Contenido de azufre	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Gases inertes +C₂+

⁽²⁾ Valor que debe determinarse en condiciones normales (293,2 K [20 °C] y 101,3 kPa).

Combustible de referencia G23					
Características	Unidades	Base	Límites		Método de ensayo
			Mínimo	Máximo	
Composición:					
Metano		92,5	91,5	93,5	
Resto ⁽¹⁾	% mol	—	—	1	ISO 6974
N ₂		7,5	6,5	8,5	
Contenido de azufre	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Inertes (diferentes de N₂) + C₂/C₂+

⁽²⁾ Valor que debe determinarse en condiciones normales [293,2 K (20 °C) y 101,3 kPa].

Combustible de referencia G25					
Características	Unidades	Base	Límites		Método de ensayo
			Mínimo	Máximo	
Composición:					
Metano		86	84	88	
Resto ⁽¹⁾	% mol	—	—	1	ISO 6974
N ₂		14	12	16	
Contenido de azufre	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Inertes (diferentes de N₂) + C₂ + C₂+

⁽²⁾ Valor que debe determinarse en condiciones normales [293,2 K (20 °C) y 101,3 kPa].

3. Combustible de referencia para los motores de encendido por chispa

Parámetro	Unidad	Límites ⁽¹⁾		Método de ensayo	Publicación
		Mínimo	Máximo		
Índice de octano investigación, RON		95,0	—	EN 25164	1993
Índice de octano motor, MON		85,0	—	EN 25163	1993
Densidad a 15 °C	kg/m ³	748	775	ISO 3675	1995
Presión de vapor Reid	kPa	56,0	95,0	EN 12	1993
Destilación:					
— punto de ebullición inicial	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988

Parámetro	Unidad	Límites ⁽¹⁾		Método de ensayo	Publicación
		Mínimo	Máximo		
— evaporado a 100 °C	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
— evaporado a 150 °C	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
— punto de ebullición final	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Residuo	%	—	2	EN-ISO 3405	
Análisis de los hidrocarburos:					
— olefinas	% v/v	—	10	ASTM D 1319	1995
— aromáticos	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
— benceno	% v/v	—	1,0	pr. EN 12177	1998
— saturados		—	Resto	ASTM D 1319	1995
Relación carbono/hidrógeno		Informe	Informe		
Estabilidad a la oxidación ⁽²⁾	mn.	480	—	EN-ISO 7536	1996
Contenido de oxígeno	% m/m	—	2,3	EN 1601	1997
Goma existente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Contenido de azufre ⁽³⁾	mg/kg	—	100	pr. EN-ISO 14596	1998
Corrosión del cobre a 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Contenido de plomo	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Contenido de fósforo	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

⁽¹⁾ Los valores indicados en la especificación son «valores verdaderos». Al establecer los valores límite se han aplicado los términos de la norma ISO 4259 «Productos petrolíferos. Determinación y aplicación de los datos de precisión en relación a los métodos de ensayo», y para fijar un valor mínimo, se ha tenido en cuenta una diferencia mínima de 2R sobre cero; para fijar un valor máximo y un valor mínimo, la diferencia mínima es de 4R (R = reproducibilidad). A pesar de esta medida, que es necesaria por razones técnicas, el fabricante de combustibles debe procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo establecido sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indiquen límites máximos y mínimos. Si fuera necesario aclarar si un combustible cumple los requisitos de las especificaciones, se aplicarían los términos de la norma ISO 4259.

⁽²⁾ El combustible podrá contener antioxidantes y desactivadores de metales utilizados normalmente para estabilizar el caudal de la gasolina en las refinerías, pero no llevará ningún aditivo detergente/dispersante ni aceites disolventes.

⁽³⁾ Se comunicará el contenido real de azufre del combustible utilizado.

4. Combustible de referencia para los motores de encendido por compresión ⁽¹⁾

Cuadro 1 ⁽¹⁾ ⁽¹¹⁾

Combustible de referencia que ha de utilizarse para los tractores agrícolas y forestales y las máquinas móviles no de carretera equipados con motores de encendido por compresión para la homologación de tipo con arreglo a los valores límite de las bandas de potencia D a G

	Límites y unidades ⁽²⁾	Método de ensayo
Índice de cetano ⁽⁴⁾	Mínimo 45 ⁽⁷⁾ Máximo 50	ISO 5165

	Límites y unidades ⁽²⁾	Método de ensayo
Densidad a 15 °C	Mínimo 835 kg/m ³ Máximo 845 kg/m ³ ⁽¹⁰⁾	ISO 3675, ASTM D 4052
Destilación ⁽³⁾ a 95 % del volumen	Máximo 370 °C	ISO 3405
Viscosidad a 40 °C	Mínimo 2,5 mm ² /s Máximo 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Contenido de azufre	Mínimo 0,1 % en masa ⁽⁹⁾ Máximo 0,2 % en masa ⁽⁸⁾	ISO 8754, EN 24260
Punto de inflamación	Mínimo 55 °C	ISO 2719
Punto de obstrucción del filtro en frío	Mínimo – Máximo +5 °C	EN 116
Corrosión del cobre	Máximo 1	ISO 2160
Carbono Conradson en residuo (10 % DR)	Máximo 0,3 % en masa	ISO 10370
Contenido de cenizas	Máximo 0,1 % en masa	ASTM D 482 ⁽¹²⁾
Contenido de agua	Máximo 0,05 % en masa	ASTM D 95, D 1744
Índice de neutralización (ácido fuerte)	Mínimo 0,20 mg KOH/g	
Estabilidad a la oxidación ⁽⁵⁾	Máximo 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Aditivos ⁽⁶⁾		

(1) Si es preciso calcular el rendimiento térmico de un motor o de un vehículo, el poder calorífico del combustible puede calcularse mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Energía específica (poder calorífico) (neto) MJ/kg} = (46,423 - 8,792 * d^2 + 3,17 * d) * (1 - (x + y + s)) + 9,42 * s - 2,499 * x$$

donde:

d = la densidad a 288 K (15 °C)

x = la proporción por masa de agua (%/100)

y = la proporción por masa de ceniza (%/100)

s = la proporción por masa de azufre (%/100).

(2) Los valores indicados en la especificación son «valores verdaderos». Al establecer los valores límite se han aplicado los términos de la norma ISO 4259 «Defining a Basis for Petroleum Product Quality Disputes» (Definición de una base para resolver disputas relacionadas con la calidad de los productos del petróleo), y al fijar un valor mínimo se ha tenido en cuenta una diferencia mínima de 2R sobre cero; para fijar un valor máximo y un valor mínimo, la diferencia mínima es de 4R (R = reproducibilidad).

A pesar de que se trate de una medida necesaria por razones estadísticas, el fabricante de un combustible debe procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2R, y obtener el valor medio cuando se indiquen límites máximos y mínimos. Si fuera necesario aclarar si un combustible cumple las prescripciones de la especificación, deberían aplicarse las disposiciones de la norma ISO 4259.

(3) Las cifras citadas se refieren a la cantidad evaporada (porcentaje recuperado + porcentaje perdido).

(4) El intervalo de cetano no cumple el requisito de un intervalo mínimo de 4R. No obstante, en caso de desacuerdo entre el proveedor y el usuario del combustible, podrán aplicarse las disposiciones de la norma ISO 4259, siempre que se dé preferencia a las repeticiones de mediciones en número suficiente sobre las determinaciones únicas, para conseguir la precisión necesaria.

(5) Aunque la estabilidad de oxidación esté controlada, es probable que la vida útil sea limitada. Es recomendable consultar al proveedor acerca de las condiciones y el período de conservación.

(6) Este combustible deberá fabricarse solo a partir de destilados directos y de craqueados; se permite la desulfuración. No debe contener aditivos metálicos ni aditivos para mejorar el índice de cetano.

(7) Se permiten valores inferiores, en cuyo caso se indicará el índice de cetano del combustible de referencia utilizado.

(8) Se permiten valores superiores, en cuyo caso se indicará el contenido de azufre del combustible de referencia utilizado.

- (9) Se actualizará continuamente teniendo en cuenta las tendencias de los mercados. A efectos de la homologación inicial de un motor sin postratamiento de los gases de escape, se admitirá, a petición del solicitante, un contenido mínimo de azufre del 0,050 % en masa; en tal caso, el nivel de partículas medido deberá ajustarse al alza para compararlo con el valor promedio especificado nominalmente para el contenido de azufre del combustible (0,150 % en masa), mediante la ecuación siguiente:

$$PT_{adj} = PT + [SFC * 0,0917 * (NSLF - FSF)]$$

donde:

PT_{adj} = valor PT ajustado (g/kWh)

PT = valor de las emisiones específicas ponderadas medidas correspondientes a las partículas (g/kWh)

SFC = consumo específico de combustible ponderado (g/kWh), calculado conforme a la fórmula que figura más adelante

$NSLF$ = promedio de la especificación nominal de contenido de azufre, expresado como fracción de la masa (a saber: 0,15 %/100)

FSF = contenido de azufre del combustible, expresado como fracción de la masa (%/100)

Ecuación para calcular el consumo específico ponderado de combustible:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

donde:

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

Para evaluar la conformidad de la producción con arreglo al punto 6 del presente Reglamento, deben cumplirse los requisitos utilizando un combustible de referencia con un contenido de azufre que respete los límites mínimo/máximo de 0,1/0,2 % en masa respectivamente.

- (10) Se admiten valores superiores, hasta 855 kg/m³, en cuyo caso debe indicarse la densidad del combustible de referencia utilizado. Para evaluar la conformidad de la producción con arreglo al punto 6 del presente Reglamento, deben cumplirse los requisitos utilizando un combustible de referencia que respete los límites mínimo/máximo de 835/845 kg/m³.
- (11) Todas las características y los valores límite del combustible deberán actualizarse teniendo en cuenta las tendencias de los mercados.
- (12) Se sustituirá por la norma EN/ISO 6245, con efecto a partir de la fecha de aplicación.

Cuadro 2

Combustible de referencia que ha de utilizarse para los tractores agrícolas y forestales y las máquinas móviles no de carretera equipados con motores de encendido por compresión para la homologación de tipo con arreglo a los valores límite de las bandas de potencia H a K

Parámetro	Unidad	Límites (1)		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano (2)		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Densidad a 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Destilación:				
a 50 % del volumen	°C	245	—	EN-ISO 3405
a 95 % del volumen	°C	345	350	EN-ISO 3405
Punto de ebullición final	°C	—	370	EN-ISO 3405
Punto de inflamación	°C	55	—	EN 22719
Punto de obstrucción del filtro en frío	°C	—	- 5	EN 116
Viscosidad a 40 °C	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Contenido de azufre (3)	mg/kg	—	300	ASTM D 5453

Parámetro	Unidad	Límites ⁽¹⁾		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	
Corrosión del cobre		—	clase 1	EN-ISO 2160
Carbono Conradson en residuo (10 % DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Contenido de cenizas	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Contenido de agua	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937
Índice de neutralización (ácido fuerte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Estabilidad a la oxidación ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

⁽¹⁾ Los valores indicados en la especificación son «valores verdaderos». Al establecer los valores límite se han aplicado los términos de la norma ISO 4259 «Productos petrolíferos. Determinación y aplicación de los datos de precisión en relación a los métodos de ensayo», y para fijar un valor mínimo, se ha tenido en cuenta una diferencia mínima de 2R sobre cero; para fijar un valor máximo y un valor mínimo, la diferencia mínima es de 4R (R = reproducibilidad).

A pesar de esta medida, que es necesaria por razones técnicas, el fabricante de combustibles debe procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo establecido sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indiquen límites máximos y mínimos. Si fuera necesario aclarar si un combustible cumple las prescripciones de la especificación, deberían aplicarse las disposiciones de la norma ISO 4259.

⁽²⁾ El intervalo de cetano no cumple el requisito de un intervalo mínimo de 4R. No obstante, en caso de desacuerdo entre el proveedor y el usuario del combustible, podrán aplicarse las disposiciones de la norma ISO 4259, siempre que se dé preferencia a las repeticiones de mediciones en número suficiente sobre las determinaciones únicas, para conseguir la precisión necesaria.

⁽³⁾ Se comunicará el contenido real de azufre del combustible utilizado para el ensayo.

⁽⁴⁾ Aunque la estabilidad de oxidación esté controlada, es probable que la vida útil sea limitada. Es recomendable consultar al proveedor acerca de las condiciones de almacenamiento y la vida útil.

Cuadro 3

Combustible de referencia que ha de utilizarse para los tractores agrícolas y forestales y las máquinas móviles no de carretera equipados con motores de encendido por compresión para la homologación de tipo con arreglo a los valores límite de las bandas de potencia L a R

Parámetro	Unidad	Límites ⁽¹⁾		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano ⁽²⁾			54,0	EN-ISO 5165
Densidad a 15 °C	kg/m ³	833	865	EN-ISO 3675
Destilación:				
a 50 % del volumen	°C	245	—	EN-ISO 3405
a 95 % del volumen	°C	345	350	EN-ISO 3405
Punto de ebullición final	°C	—	370	EN-ISO 3405
Punto de inflamación	°C	55	—	EN 22719
Punto de obstrucción del filtro en frío	°C	—	- 5	EN 116

Parámetro	Unidad	Límites ⁽¹⁾		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	
Viscosidad a 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Contenido de azufre ⁽³⁾	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Corrosión del cobre		—	clase 1	EN-ISO 2160
Carbono Conradson en residuo (10 % DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Contenido de cenizas	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Contenido de agua	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937
Índice de neutralización (ácido fuerte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Estabilidad a la oxidación ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Lubricidad (diámetro de la marca de desgaste tras ensayo HFRR a 60 °C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME)	prohibidos			

⁽¹⁾ Los valores indicados en la especificación son «valores verdaderos». Al establecer los valores límite se han aplicado los términos de la norma ISO 4259 «Productos petrolíferos. Determinación y aplicación de los datos de precisión en relación a los métodos de ensayo», y para fijar un valor mínimo, se ha tenido en cuenta una diferencia mínima de 2R sobre cero; para fijar un valor máximo y un valor mínimo, la diferencia mínima es de 4R (R = reproducibilidad).

A pesar de esta medida, que es necesaria por razones técnicas, el fabricante de combustibles debe procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo establecido sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indiquen límites máximos y mínimos. Si fuera necesario aclarar si un combustible cumple las prescripciones de la especificación, deberían aplicarse las disposiciones de la norma ISO 4259.

⁽²⁾ El intervalo de cetano no cumple el requisito de un intervalo mínimo de 4R. No obstante, en caso de desacuerdo entre el proveedor y el usuario del combustible, podrán aplicarse las disposiciones de la norma ISO 4259, siempre que se dé preferencia a las repeticiones de mediciones en número suficiente sobre las determinaciones únicas, para conseguir la precisión necesaria.

⁽³⁾ Se comunicará el contenido real de azufre del combustible utilizado para el ensayo de tipo I.

⁽⁴⁾ Aunque la estabilidad de oxidación esté controlada, es probable que la vida útil sea limitada. Se recomienda consultar al proveedor acerca de las condiciones y el período de conservación.