

Propuesta modificada de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel destinados a la propulsión de vehículos (1)

(1999/C 43/05)

(Texto pertinente a los fines del EEE)

COM(1998) 776 final — 97/0350(COD)

(Presentada por la Comisión con arreglo al apartado 2 del artículo 189 A del Tratado CE el 17 de diciembre de 1998)

(1) DO C 173 de 8.6.1998, p. 1.

La propuesta COM(97) 627 de la Comisión, de 3 de diciembre de 1997, se modificará como sigue:

1) Considerandos:

Después del considerando 14, se añadirá un nuevo considerando redactado como sigue:

«Considerando que es necesario proceder al etiquetado y marcado de las bombas distribuidoras de GLP, de forma que los operadores tengan conocimiento de la especificación del tipo de GLP a la venta y establecer una especificación europea para la calidad del GLP».

2) El artículo 1 quedará redactado como sigue:

«Artículo 1

A efectos de la presente Directiva, se entenderá por:

- “vehículo”: cualquier vehículo, tal como se define en el anexo II sección A de la Directiva 70/156/CEE, propulsado por un motor diésel o de gas, excepto los vehículos de la categoría M1 de masa de referencia inferior el igual a 3,5 toneladas;
- “motor diesel o de gas”: la fuente de propulsión de un vehículo que puede ser objeto de una homologación en tanto que entidad técnica tal como se define en el artículo 2 de la Directiva 70/156/CEE;
- “EEV”: un vehículo ecológico avanzado, que es un vehículo movido por un motor que satisface los valores objetivo permisibles de las emisiones fijados en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva».

3) El artículo 2 quedará redactado como sigue:

«Artículo 2

1. A partir del 1 de octubre de 1999, los Estados miembros, por motivos que se refieran a los gases y partículas contaminantes y a la opacidad de las emisiones de gases contaminantes procedentes del motor, no podrán:

- ni denegar la homologación CE, la expedición del documento previsto en el último guión del apartado 1 del artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE en la redacción dada a la misma por la Directiva 98/14/CE de la Comisión (*) o la homologación de alcance nacional para un tipo de vehículo propulsado por un motor diésel o de gas,
- ni prohibir la matriculación, la venta, la puesta en servicio o el uso de nuevos vehículos de dicho tipo,
- ni denegar la homologación CE para un tipo de motor diésel o de gas,
- ni prohibir la venta o el uso de nuevos motores diésel o de gas,

si se cumplen los requisitos enunciados en los anexos de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva, en particular cuando las emisiones de gases y partículas contaminantes y la opacidad de los humos del motor se ajustan, o bien a los valores límite establecidos en las filas A, o bien a los valores objetivo establecidos en las filas B del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE modificada por la presente Directiva.

2. A partir del 1 de octubre de 2000, los Estados miembros:

- podrán denegar la homologación CE el la expedición del documento previsto en el último guión del apartado 1 del artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE, y
- deberán denegar la homologación de alcance nacional,

para tipos de motores diésel o de gas y tipos de vehículos propulsados por un motor diésel o de gas, si las emisiones de gases y partículas contaminantes y la opacidad de los humos procedentes del motor no cumplen los valores límites establecidos en las filas A de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva.

3. A partir del 1 de octubre de 2001, excepto en lo que respecta a los vehículos y motores para exportación a terceros países, los Estados miembros deberán:

- considerar que los certificados de conformidad que acompañen a nuevos vehículos el nuevos motores conformes a la Directiva 70/156/CEE ya no son válidos a efectos del apartado 1 del artículo 7 de dicha Directiva, y
- prohibir la matriculación, la venta, la entrada en servicio y el uso de nuevos vehículos propulsados por motores diésel o de gas y la venta y el uso de nuevos motores diésel o de gas,

si las emisiones de gases y partículas contaminantes y la opacidad de los humos procedentes del motor no cumplen los valores límites establecidos en las filas A de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva.

4. De conformidad con el apartado 1, el motor que cumpla los requisitos adecuados de los anexos de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva, así como los valores objetivo establecidos en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva, se considerará conforme a los requisitos de los apartados 2 y 3.

(*) DO L 91 de 25.3.1998, p. 1»

4) El artículo 3 quedará redactado como sigue:

«Artículo 3

Los Estados miembros sólo podrán introducir incentivos fiscales en lo que se refiere a vehículos de motor que cumplan lo establecido por la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva. Dichos incentivos deberán cumplir los requisitos enumerados en el Tratado, así como las siguientes condiciones:

1) Serán de aplicación para todos los vehículos nuevos comercializados en el mercado de un Estado miembro y que cumplan de antemano los valores límite preceptivos aplicables, establecidos en las filas A de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva:

Se eliminarán con efectos desde el momento en que se apliquen los valores límite de emisiones establecidos en el apartado 3 del artículo 2 para los vehículos nuevos.

2) Serán de aplicación para todos los vehículos nuevos comercializados en el mercado de un Estado miembro y que cumplan de antemano los valores límite preceptivos aplicables, establecidos en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva.

Para cada tipo de vehículo, su importe será inferior al coste adicional de las soluciones técnicas introducidas para garantizar el cumplimiento de los valores límite establecidos en, el bien en las filas A, el bien en los valores objetivo establecidos en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva, y de su instalación en el vehículo.

Se informará a la Comisión con suficiente antelación de cualquier plan existente para instituir el modificar los incentivos fiscales que se mencionan en el primer apartado, a fin de que aquella pueda presentar sus observaciones».

5) El artículo 4 quedará redactado como sigue:

«Artículo 4

Antes de 12 meses después de la fecha de adopción de la presente Directiva o, en cualquier caso no más tarde del 31 diciembre de 1999, la Comisión propondrá al Parlamento Europeo y al Consejo la adopción de normas más rigurosas de emisión de los vehículos el motores incluidos en el ámbito de la presente Directiva.

Dicha propuesta tendrá en cuenta:

- el programa de revisión detallado en el artículo 3 de la Directiva 98/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (*) y en el artículo 9 de la Directiva 98/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (**);
- el desarrollo de la tecnología de control de las emisiones procedentes de los motores diésel y de gas, teniendo presente la interdependencia de dicha tecnología con la calidad del combustible;
- el desarrollo de un ciclo de pruebas válido en todo el mundo para efectuar las pruebas de homologación;
- los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) para motores de gran potencia;
- las prescripciones pertinentes de durabilidad;
- límites adecuados para los contaminantes actualmente no reglamentados, como consecuencia de la introducción generalizada de nuevos combustibles alternativos.

La propuesta tendrá por objeto conseguir una reducción sustancial de las emisiones contaminantes en lo que se refiere a los vehículos y motores que abarca

la presente Directiva. Los nuevos valores límite reducidos no serán de aplicación antes del 1 de octubre de 2005 para las nuevas homologaciones.

(*) DO L 350 de 28.12.1998, p. 1.

(**) DO L 350 de 28.12.1998, p. 58.

- 6) Al final del «Índice» se añadirá la línea siguiente:

«ANEXO VIII Requisitos técnicos específicos relativos a los motores diésel de etanol».

- 7) El punto 2.7 quedará redactado como sigue:

«2.7. "gases contaminantes": el monóxido de carbono, los hidrocarburos (suponiendo una relación de $\text{CH}_{1,85}$ para el gasóleo, $\text{CH}_{2,525}$ para el GLP y $\text{CH}_{2,93}$ para el GN (NMHC) y la molécula $\text{CH}_2\text{O}_{0,5}$ para los motores diésel de etanol), el metano (suponiendo una relación de CH_4 para el GN) y los óxidos de nitrógeno, expresados estos últimos en el equivalente de dióxido de nitrógeno (NO_2);

"partículas contaminantes": cualquier material que se acumule en un medio filtrante determinado tras diluir los gases de escape con aire filtrado limpio, de modo que la temperatura no supere los 325 K (52 °C);».

- 8) En el punto 2 se añadirá el siguiente nuevo punto 2.27:

«2.27. "EEV": un vehículo ecológico avanzado, que es un vehículo movido por un motor que satisface los valores objetivo permisibles de las emisiones fijados en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del anexo I de la Directiva 88/77/CEE, modificada por la presente Directiva».

- 9) La numeración de los títulos de los puntos 2.27 y 2.27.1 se modificará del modo indicado a continuación. La numeración de los títulos de los puntos 2.27.2 y 2.27.3 y los cuadros presentados en dichos puntos quedarán redactados como sigue:

«2.28. Símbolos y abreviaturas

2.28.1. Símbolos de los parámetros de prueba

2.28.2. Símbolos de los componentes químicos

CH_4 Metano

C_2H_6 Etano

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ Etanol

C_3H_8	Propano
CO	Monóxido de carbono
DOP	Ftalato de dioctilo
CO_2	Dióxido de carbono
HC	Hidrocarburos
NMHC	Hidrocarburos no metánicos
NO_x	Óxidos de nitrógeno
NO	Óxido de nítrico
NO_2	Dióxido de nitrógeno
PT	Partículas

2.28.3. Abreviaturas

CFV	Tubo Venturi de flujo crítico
CLD	Detector de luminiscencia química
EEV	Vehículo ecológico avanzado
ELR	Prueba europea de respuesta bajo carga
ESC	Ciclo europeo de estado continuo
ETC	Ciclo europeo de transición
FID	Detector de ionización de llama
GC	Cromatógrafo de gas
HCLD	Detector de luminiscencia química en caliente
HFID	Detector de ionización de llama en caliente
GLP	Gas licuado del petróleo
NDIR	Analizador de infrarrojos no dispersivo
GN	Gas natural
NMC	Cortador no metánico».

- 10) Los puntos 4.1.2, 4.1.3 y 4.1.3.1 quedarán redactados como sigue:

«4.1.2. En el caso de gas natural, el motor de origen deberá demostrar que es capaz de adaptarse a cualquier composición de combustible que pueda existir en el mercado. En el caso del gas natural, básicamente existen dos tipos de combustible, el de alto poder calorífico (clase H) y el de bajo poder calorífico (clase L), aunque con una variedad significativa dentro de cada uno; difieren considerablemente en su contenido energético expresado mediante el índice Wobbe y en su factor " S_λ " de desplazamiento de λ . Las fórmulas para el cálculo del índice Wobbe y " S_λ " figuran en los puntos 2.25 y 2.26. La composición de los combustibles de referencia refleja las variaciones de esos parámetros.

El motor de origen deberá cumplir los requisitos de la presente Directiva con los combustibles de referencia G_{20}/G_R ⁽¹⁾, tal y como se definen en el anexo IV, sin tener que reajustar el sistema de alimentación entre ambas pruebas. No obstante, se permitirá un ensayo de adaptación en un ciclo ETC sin medición cuando se cambie el combustible. Previamente a la prueba, el motor de origen se acondicionará mediante el procedimiento descrito en el apartado 3 del apéndice 2 del anexo III.

- 4.1.3. En el caso de un motor alimentado con gas natural, que sea capaz de adaptarse por sí solo a cualquiera de los gases de la clase H, por un lado, y a cualquiera de los gases de la clase L, por otro, y que disponga de un conmutador para pasar de una clase a otra, el motor de origen se probará con los dos combustibles de referencia correspondientes, tal y como se definen en el anexo IV para cada clase, y en las dos posiciones del conmutador. Los combustibles son el G_{20}/G_R (combustible 1) y el G_{23} (combustible 2) para la clase H de gases, y los combustibles G_{23} (combustible 1) y G_{25} (combustible 2) para la clase L de gases. El motor de origen deberá cumplir los requisitos de la presente Directiva para ambas posiciones del conmutador, sin reajustar el sistema de alimentación entre las dos pruebas para cada una de las posiciones del conmutador. No obstante, se permitirá un ensayo de adaptación en un ciclo ETC sin medición cuando se cambie el combustible. Previamente a la prueba, el motor de origen se acondicionará mediante el procedimiento descrito en el apartado 3 del apéndice 2 del anexo III.

- 4.1.3.1. A petición del fabricante podrá probarse el motor con un tercer combustible (combustible 3) si el factor S_λ de desplazamiento de λ se encuentra entre el de los combustibles G_{20}/G_R y G_{25} , por ejemplo, cuando el combustible 3 es un combustible comercial. Los resultados de esta prueba podrán utilizarse como base para la evaluación de la conformidad de la producción.»

- 11) Se añadirá el nuevo punto 4.1.5 siguiente:

«4.1.5. En el caso del etanol, el motor de origen cumple los requisitos de la presente Directiva con el combustible de referencia especificado en el anexo IV».

⁽¹⁾ En el caso de la homologación de un EEV en relación con los valores objetivo de las emisiones que figuran en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del presente anexo, en lugar del combustible G_{20} debe utilizarse el combustible G_R .

- 12) Los puntos 4.2.1, 4.2.2.1 y 4.2.2.2 quedarán redactados como sigue:

«4.2.1. *Homologación de las emisiones de escape de un motor de gas natural diseñado para funcionar con los gases de la clase H o bien con los gases de la clase L*

Se probará el motor de origen con los dos combustibles de referencia correspondientes, tal y como se definen en el anexo IV para cada clase. Los combustibles son el G_{20}/G_R (combustible 1) y el G_{23} (combustible 2) para la clase H de gases, y los combustibles G_{23} (combustible 1) y G_{25} (combustible 2) para la clase L de gases. El motor de origen deberá cumplir los requisitos en cuanto a emisiones sin tener que reajustar el sistema de alimentación entre ambas pruebas. No obstante, se permitirá un ensayo de adaptación en un ciclo ETC sin medición cuando se cambie el combustible. Previamente a la prueba, el motor de origen se acondicionará mediante el procedimiento descrito en el punto 3 del apéndice 2 del anexo III.

- 4.2.2.1. El motor de origen deberá cumplir los requisitos en cuanto a emisiones de los combustibles de referencia G_{20}/G_R y G_{23} en el caso del gas natural, o los combustibles de referencia A y B en el caso del GLP, tal y como se definen en el anexo IV. Entre las pruebas se permite la regulación fina del sistema de alimentación, la cual consistirá en un recalibrado de la base de datos de alimentación, sin alterar la estrategia básica de control ni la estructura básica de la base de datos. En caso necesario, se permite cambiar las piezas que estén directamente relacionadas con el caudal de combustible (como las boquillas de los inyectores).

- 4.2.2.2. A petición del fabricante, podrá probarse el motor con los combustibles de referencia G_{20}/G_R y G_{23} , o bien G_{23} y G_{25} , en cuyo caso la homologación será válida exclusivamente para los gases de la clase H o para los gases de la clase L respectivamente».

- 13) Se añadirá el nuevo punto 5.1.5 siguiente:

«5.1.5. Los motores homologados para EEV se marcarán con las siglas "EEV" después del número de homologación CE (si procede, después de la letra o letras que indican las clases de gas de los motores de GN)».

- 14) Los puntos 5.1.5 y 5.1.5.1 se sustituirán por el texto siguientes:

«5.1.6. Placas indicadoras

5.1.6.1. Motores de GN y GLP

Los motores alimentados con GN y GLP que hayan sido homologados para un tipo concreto de combustible deberán incorporar las siguientes placas indicadoras:

5.1.6.1.1. Contenido

Deberá figurar la siguiente información:

En el caso descrito en el punto 4.2.1.3, en la placa indicadora figurará la inscripción "PARA USO EXCLUSIVAMENTE CON GAS NATURAL DE LA CLASE H". Si procede, se sustituye "H" por "L".

En el caso descrito en el punto 4.2.2.3, en la placa indicadora figurará la inscripción "PARA USO EXCLUSIVAMENTE CON

GAS NATURAL DE COMPOSICIÓN " o "PARA USO EXCLUSIVAMENTE CON GAS LICUADO DEL PETRÓLEO DE COMPOSICIÓN ". Se indicará toda la información contenida en la o las tablas apropiadas del anexo IV, junto con los componentes individuales y los límites especificados por el fabricante del motor.

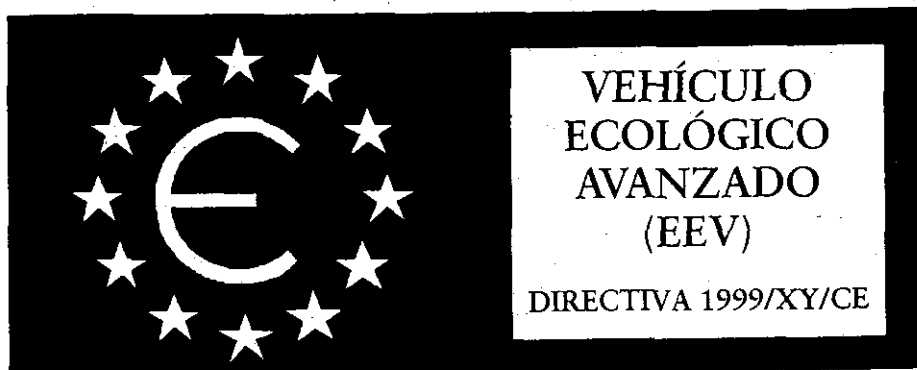
Las letras y cifras rotuladas deberán tener una altura mínima de 4 mm.

5.1.6.2. Motores de EEV

Los motores que cumplan los límites de emisiones establecidos en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del presente anexo, deberán incorporar la siguiente placa indicadora de EEV:

5.1.6.2.1. Contenido

Además del símbolo "E" la placa deberá indicar "VEHÍCULO ECOLÓGICO AVANZADO (EEV)" y el número de la presente Directiva, tal como se indica en el ejemplo siguiente:



Las letras y cifras rotuladas deberán tener una altura mínima de 4 mm».

- 15) Los puntos 5.1.5.2 y 5.1.5.3 se renumeran 5.1.6.3 y 5.1.6.4 y quedarán redactados como sigue:

«5.1.6.3. Propiedades

Las placas indicadoras deberán permanecer inalterables durante toda la vida útil del motor. Las cifras y letras inscritas serán claramente legibles e indelebles. Asimismo, las placas indicadoras deberán quedar fijas de manera permanente durante toda la vida útil del motor, y no se podrán quitar sin destruir las o deteriorarlas.

5.1.6.4. Colocación

Las placas indicadoras deberán fijarse a una pieza del motor necesaria para el funcionamiento normal del motor y que en circunstancias normales no se tenga que sustituir durante la vida del motor. Asimismo, dichas placas indicadoras se situarán de manera que sean fácilmente visibles para cualquiera una vez se haya montado el motor con todos los elementos necesarios para su funcionamiento.

La placa indicadora de EEV sólo podrá colocarse en los vehículos equipados con motores homologados para EEV».

16) Los puntos 5.2 y 5.3 quedarán redactados como sigue:

- «5.2. En el caso de una solicitud de homologación CE de un tipo de vehículo en lo que se refiere a su motor, las inscripciones especificadas en el punto 5.1.6.1 también se colocarán junto al orificio de llenado de combustible.
- 5.3. En el caso de una solicitud de homologación CE de un tipo de vehículo en lo que se refiere a su motor, las inscripciones especificadas en el punto 5.1.6.1 también se colocarán junto al orificio de llenado de combustible».

17) El punto 6.2 quedará redactado como sigue:

- «6.2. Especificaciones relativas a las emisiones de gases y partículas contaminantes y de humos

La medición de la emisiones deberá efectuarse conforme a las pruebas ESC y ELR en el caso de motores diésel convencionales, inclusive los que incorporen equipos electrónicos de inyección de combustible, recirculación de los gases de escape (EGR), y/o catalizadores de oxidación. Los motores diésel que incorporen sistemas avanzados de tratamiento posterior de los gases de escape, inclusive catalizadores para eliminar NO_x y/o purgadores de partículas deberán someterse además a la prueba ETC. En el caso de motores a gas, se determinarán los gases de escape mediante la prueba ETC, las emisiones de partículas no se someten a ensayo. Los procedimientos de ensayo ESC y ELR se describen en el apéndice I del anexo III, y el procedimiento de prueba ETC en los apéndices 2 y 3 del anexo III.

Las emisiones de gases contaminantes y de partículas contaminantes, si procede, y de humos, si procede, procedentes del motor que se somete a las pruebas se medirán mediante los métodos descritos en el apéndice 4 del anexo III. En el anexo V se describen los sistemas recomendados para el análisis de los gases contaminantes, los sistemas recomendados de muestreo de partículas, y el sistema recomendado de medición de humos. Para los motores alimentados con GN, se comunicará la emisión de metano, aunque no se ha prescrito ningún límite para la misma.

El servicio técnico podrá aprobar otros sistemas o analizadores si se demuestra que con ellos se obtienen resultados equivalentes en el ciclo de pruebas respectivo. La determinación de equivalencia del sistema se basará en un estudio correlacional de 7 pares de muestras (o mayor) que compare el sistema que está siendo examinado con uno de los sistemas de referencia de la presente Directiva. Para las emisiones de partículas, el único sistema de referencia reconocido es el sistema de dilución sin reducción del caudal. Los "resultados" se refieren al valor de las emisiones de ese ciclo en particular. La prueba correlacional tendrá lugar en el mismo laboratorio y celda de ensayo, y con el mismo motor, y es preferible efectuarla simultáneamente. El criterio de equivalencia se define como una concordancia del $\pm 5\%$ respecto a los promedios de los pares de muestras. Para la introducción de un nuevo sistema en la Directiva, la determinación de equivalencia se basará en el cálculo de la repetibilidad y la reproducibilidad, tal y como se definen en la norma ISO 5725».

18) El punto 6.2.1 quedará redactado como sigue:

«6.2.1. Valores límite

Motores diésel

Las masas específicas de monóxido de carbono, de los hidrocarburos totales, de óxidos de nitrógeno y de partículas, determinadas en la prueba ESC, y de humos, determinadas en la prueba ELR, no podrán rebasar las cantidades que figuran en el cuadro 1.

Cuadro 1

Valores límite para motores diésel — pruebas ESC y ELR

Fecha	Masa de monóxido de carbono (CO) g/kWh	Masa de hidrocarburos totales (HTC) g/kWh	Masa de óxidos de nitrógeno (NO _x) g/kWh	Masa de partículas (PT) g/kWh		Humos m ⁻¹
A (2000)	2,1	0,66	5,0	0,10	0,13 ⁽¹⁾	0,8
B (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,01		0,15

⁽¹⁾ Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0,7 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3 000 min⁻¹.

Motores diésel y de gas

Para los motores diésel que se someten además a la prueba ETC, y específicamente para los motores de gas, las masas específicas de monóxido de carbono, de hidrocarburos, de óxidos de nitrógeno y de partículas no podrán rebasar las cantidades que figuran en el cuadro 2.

Cuadro 2

Valores límite para motores diésel y de gas — Prueba ETC

Fecha	Masa de monóxido de carbono (CO) g/kWh	Masa de hidrocarburos no metánicos (NMHC) g/kWh	Masa de metano (CH ₄) ⁽¹⁾ g/kWh	Masa de óxidos de nitrógeno (NO _x) g/kWh	Masa de partículas (PT) ⁽²⁾ g/kWh	
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16	0,21 ⁽³⁾
B (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,015	

⁽¹⁾ Para motores de GN exclusivamente.
⁽²⁾ No aplicable para medición en los motores de gas en el momento de la homologación (filas A), pero puede estar sujeta a verificación de la conformidad de la producción.
⁽³⁾ Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0,7 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3 000 min⁻¹.

19) El punto 6.2.2.1 quedará redactado como sigue:

«6.2.2.1. El fabricante podrá optar por medir la masa de los hidrocarburos totales en la prueba ETC en lugar de medir la masa de los hidrocarburos no metánicos. En este caso, el límite para la masa de hidrocarburos totales es el mismo que el que figura en el cuadro 2 para la masa de los hidrocarburos no metánicos».

20) El anexo IV quedará redactado como sigue:

«ANEXO IV

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL COMBUSTIBLE DE REFERENCIA A UTILIZAR PARA LAS PRUEBAS DE HOMOLOGACIÓN Y EL CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

1.1. GASÓLEO ⁽¹⁾

[...]

1.2. ETANOL PARA MOTORES DIÉSEL ⁽¹⁾

Parámetro	Unidad	Límites ⁽²⁾		Método de prueba ⁽³⁾
		Mínimo	Máximo	
Alcohol, masa	% m/m	92,4	—	ASTM D 5501
Alcohol distinto del etanol contenido en el alcohol total masa	% m/m	—	2	ASTM D 5501
Densidad a 15 °C	kg/m ³	795	815	ASTM D 4052
Contenido de cenizas	% m/m		0,001	ISO 6245
Punto de inflamación	°C	10		ISO 2719
Acidez, calculada como ácido acético	% m/m	—	0,0025	ISO 1388-2
Índice de neutralización (ácido fuerte)	KOH/g	—	1	
Color	Según la escala	—	10	ASTM D 1209
Residuos de colorantes a 100 °C	mg/kg		15	ISO 759
Contenido de agua	% m/m	—	6,5	ISO 760
Aldehídos calculados como ácido acético	% m/m		0,0025	ISO 1388-4
Contenido de azufre	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Ésteres, calculados como acetato de etilo	% m/m	—	0,1	ASTM D 1617

⁽¹⁾ Se puede utilizar un aditivo para mejorar el índice de cetano del etanol, de acuerdo con las especificaciones del fabricante del motor. La cantidad máxima permitida es 10 % m/m.

⁽²⁾ Los valores indicados en la especificación son «valores reales». Para determinar los valores límite, se ha recurrido a los términos de la norma ISO 4259, «Productos del petróleo — Determinación y aplicación de datos de precisión en relación a métodos de prueba». Para determinar un valor mínimo, se ha tenido en cuenta una diferencia mínima de 2R por encima de cero; y para determinar 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 del combustible deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2R y obtener el valor medio cuando exista un máximo y un mínimo. Si fuera necesario aclarar si un combustible cumple las prescripciones de la especificación, se aplicarán los términos de la norma ISO 4259.

⁽³⁾ Se adoptarán métodos ISO equivalentes una vez que se publiquen para todas las características arriba mencionadas.

2. GAS NATURAL (GN)

En el mercado europeo existen dos clases de combustibles:

— la clase H, cuyos combustibles de referencia extremos son G_{20}/G_R ⁽¹⁾ y G_{23} ,

— la clase L, cuyos combustibles de referencia extremos son G_{23} y G_{25} .

A continuación se resumen las características de los combustibles de referencia G_{20} , G_R , G_{23} y G_{25} .

Combustible de referencia G_{20}

Características	Unidades	Base	Límites		Método de prueba
			Mínimo	Máximo	
<i>Composición:</i>					
Metano	% (mol)	100	99	100	ISO 6974
Otros componentes [Gases inertes +C ₂ / C ₂ +]		—	—	1	
Contenido de azufre	mg/m ³ (*)	—	—	50	ISO 6326-5

(*) Valor a determinar en condiciones normales [293,2 K (20 °C) y 101,3 kPa].

Combustible de referencia G_R

Características	Unidades	Base	Límites		Método de prueba
			Mínimo	Máximo	
<i>Composición:</i>					
Metano	% (mol)	87	84	89	ISO 6974
Etano		13	11	15	
Otros componentes [Gases inertes +C ₃ / C ₃ +]		—	—	1	
Contenido de azufre	mg/m ³ (*)	—	—	50	ISO 6326-5

(*) Valor a determinar en condiciones normales [293,2 K (20 °C) y 101,3 kPa].

Combustible de referencia G_{23}

Características	Unidades	Base	Límites		Método de prueba
			Mínimo	Máximo	
<i>Composición:</i>					
Metano	% (mol)	92,5	91,5	93,5	ISO 6974
Otros componentes [Gases inertes +C ₂ / C ₂ +]		—	—	1	
N ₂		7,5	6,5	8,5	
Contenido de azufre	mg/m ³ (*)	—	—	50	ISO 6326-5

(*) Valor a determinar en condiciones normales [293,2 K (20 °C) y 101,3 kPa].

(1) El combustible de referencia G_{20} puede no ser suficientemente extremo en relación con el factor «S₁» de desplazamiento de λ para cubrir determinadas composiciones de gases, como, por ejemplo, el H₂ del Mar del Norte y mezclas Prop-Aire. Por consiguiente, en el caso de la homologación de un EEV en relación con los valores objetivo de las emisiones presentado en las filas B de los cuadros del punto 6.2.1 del presente anexo, en lugar del combustible G_{20} debe utilizarse el combustible G_R .

Combustible de referencia G₂₅

Características	Unidades	Base	Límites		Método de prueba
			Mínimo	Máximo	
<i>Composición:</i>					
Metano		86	84	88	ISO 6974
Otros componentes [Gases inertes +C ₂ / C ₃ +]	% (mol)	—	—	1	
N ₂		14	12	16	
Contenido de azufre	mg/m ³ (*)	—	—	50	ISO 6326-5

(*) Valor a determinar en condiciones normales [293,2 K (20 °C) y 101,3 kPa].

3. GAS LICUADO DEL PETRÓLEO (GLP)

Parámetro	Unidad	Límites Combustible A		Límites Combustible B		Método de prueba
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Octanaje del motor		89,0 ⁽¹⁾		93,5		EN 589 anexo B
<i>Composición</i>						
Contenido de C ₃	% vol	48	52	83	87	ISO 7941
Contenido de C ₄	% vol	48	52	13	17	
Olefinas	% vol	0	12 ⁽¹⁾	9	15	
Residuo de evaporación	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Contenido total de azufre	ppm (en masa) ⁽²⁾		50		50	EN 24260
Sulfuro de hidrógeno	—		No hay		No hay	ISO 8819
Corrosión de la cinta de cobre	Según clasificación		Clase 1		Clase 1	ISO 6251 ⁽³⁾
Agua a 0 °C			Libre		Libre	Inspección visual

(1) Sólo en el caso del combustible A, un fabricante puede optar por la homologación de un motor que utilice un combustible con un octanaje del motor (MON) mínimo de 9,5 y un contenido máximo de olefinas de 6 % vol. En ese caso, el fabricante debe declarar a la autoridad de homologación que incluirá la siguiente declaración en los datos del vehículo o del motor o en el manual del vehículo: «Este motor está diseñado para funcionar con GLP con un octanaje del motor (MON) mínimo de 93,5. Si el motor se alimenta con GLP de un MON inferior, puede resultar dañado.»

(2) Valor a determinar en condiciones normales de 293,2 K (20 °C) y 101,3 kPa.

(3) Es posible que con este método no se determine con precisión la presencia de materiales corrosivos si la muestra contiene inhibidores de la corrosión u otros productos químicos que reduzcan el efecto corrosivo de la muestra sobre la cinta de cobre. Por consiguiente, se prohíbe la adición de dichos compuestos con el único propósito de influir en el método de prueba.»

21) El anexo VI quedará redactado como sigue:

«SECCIÓN I

0.5. Categoría del motor diésel/alimentado con GN/alimentado con GLP/diésel alimentado con etanol ⁽¹⁾:

Apéndice

1.1.5. Categoría del motor diésel/alimentado con GN/alimentado con GLP/diésel alimentado con etanol ⁽¹⁾:»

22) Se añadirá el nuevo anexo VIII siguiente:

«ANEXO VIII

REQUISITOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS RELATIVOS A LOS MOTORES DIÉSEL ALIMENTADOS CON ETANOL

En el caso de los motores diésel alimentados con etanol, las siguientes modificaciones específicas de las ecuaciones y los factores serán aplicables a los métodos de prueba definidos en el anexo III de la presente Directiva.

En el apéndice 1 del anexo III:

4.2. *Corrección en seco/en húmedo*

$$F_{FH} = \frac{1,877}{\left(1 + 2,577 \cdot \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}$$

4.3. *Corrección de NO_x para humedad y temperatura*

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 + A \cdot (H_a - 10,71) + B \cdot (T_a - 298)}$$

donde:

$$A = 0,181 \cdot G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266$$

$$B = -0,123 \cdot G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954$$

T_a = temperatura del aire, en K

H_a = humedad del aire de admisión, en gramos de agua por kg de aire seco

4.4. *Cálculo del caudal másico de las emisiones*

El caudal másico de las emisiones (g/h) para cada fase se calculará de la manera siguiente, suponiendo que el gas de escape tiene una densidad de 1,272 kg/m³ a 273 K (0 °C) y 101,3 kPa:

$$1) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = 0,001613 \cdot \text{NO}_{x \text{ conc}} \cdot K_{H,D} \cdot G_{EXHW}$$

$$2) \text{ CO}_{\text{mass}} = 0,000982 \cdot \text{CO}_{\text{conc}} \cdot G_{EXHW}$$

$$3) \text{ HC}_{\text{mass}} = 0,000809 \cdot \text{HC}_{\text{conc}} \cdot G_{EXHW}$$

donde NO_{x conc}, CO_{conc}, HC_{conc} ⁽¹⁾ son las concentraciones medias (ppm) en el gas de escape sin diluir, como se indica en el punto 4.1.

⁽¹⁾ En base al equivalente de C₁.

En caso de que se haya optado por determinar las emisiones de gases con un sistema de dilución sin reducción del caudal, se aplicarán las siguientes formulas:

- 1) $NO_{x\ mass} = 0,001587 * NO_{x\ conc} * K_{H,D} * G_{TOTW}$
- 2) $CO_{mass} = 0,000966 * CO_{conc} * G_{TOTW}$
- 3) $HC_{mass} = 0,000795 * HC_{conc} * G_{TOTW}$

donde $NO_{x\ conc}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁽¹⁾ son las concentraciones medias con corrección de fondo (ppm) de cada fase en el gas de escape diluido, como se indica en el punto 4.3.1.1 del apéndice 2 del anexo III.

En el apéndice 2 del anexo III

Los puntos 3.1, 3.4, 3.8.3 y 5 del apéndice 2 no sólo aplicables a los motores diésel, sino también a los motores diésel alimentados con etanol.

- 4.2. Las condiciones de la prueba se prepararán de forma que la temperatura y la humedad del aire medidas en la admisión del motor estén reguladas para las condiciones normales durante la realización de la prueba. El valor normal deberá $6 \pm 0,5$ g de agua por kg de aire seco a un intervalo de temperatura de 298 ± 3 K. Dentro de estos límites, no se efectuará ninguna otra corrección del NO_x . Si estas condiciones no se cumplen, el resultado de la prueba se considerará nulo.

4.3. Cálculo del caudal másico de las emisiones

4.3.1. Sistemas con caudal másico constante

Para sistemas con intercambiador de calor, la masa de los contaminantes (g/prueba) se determinará mediante las ecuaciones siguientes.

- 1) $NO_{x\ mass} = 0,001587 * NO_{x\ conc} * K_{H,D} * M_{TOTW}$ (motores alimentados con etanol)
- 2) $CO_{mass} = 0,000966 * CO_{conc} * M_{TOTW}$ (motores alimentados con etanol)
- 3) $HC_{mass} = 0,000794 * HC_{conc} * M_{TOTW}$ (motores alimentados con etanol)

donde:

$NO_{x\ conc}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁽¹⁾, $NMHC_{conc}$ = concentraciones medias con corrección de fondo a lo largo del ciclo, obtenidas mediante integración (obligatorio para NO_x en HC) o medición con bolsas, en ppm

M_{TOTW} = masa total de gas de escape diluido a lo largo del ciclo, como se indica en el punto 4.1, en kg.

4.3.1.1. Determinación de las concentraciones con corrección de fondo

La concentración media de fondo de los gases contaminantes en el aire dilución se restará de las concentraciones medidas al objeto de obtener las concentraciones netas de los contaminantes. Los valores medios de las concentraciones de fondo se pueden determinar mediante el método de las bolsas de muestreo o mediante medición continua con integración. Se empleará la formula siguiente:

⁽¹⁾ En base al equivalente de C_1 .

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d * (1 - (1/DF))$$

donde:

conc = concentración del respectivo contaminante en el gas de escape diluido, corregida por la cantidad del respectivo contaminante contenida en el aire de dilución, en ppm

conc_e = concentración del respectivo contaminante en el gas de escape diluido, en ppm.

conc_d = concentración del respectivo contaminante medida en el aire de dilución, en ppm,

DF = factor de dilución

El factor de dilución se calculará de la manera siguiente:

$$DF = \frac{F_5}{\text{CO}_{2\text{conce}} + (\text{HC}_{\text{conce}} + \text{CO}_{\text{conce}}) * 10^{-4}}$$

donde:

CO_{2conce} = concentración de CO₂ en el gas de escape diluido, en vol %,

HC_{conce} = concentración de HC en el gas de escape diluido, en ppm Cl,

CO_{conce} = concentración del CO en el gas de escape diluido, en ppm

F₅ = factor estequiométrico.

Las concentraciones medidas en seco se convertirán a húmedo de conformidad con lo dispuesto en el punto 4.2 del apéndice 1 del anexo III.

El factor estequiométrico, para la composición del combustible general CH_αO_βN_γ, se calculará de la manera siguiente:

$$F_5 = 100 * \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 * \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

Si se desconoce la composición del combustible, podrán utilizarse los siguientes factores estequiométricos:

$$F_5 (\text{etanol}) = 8,4.$$

4.3.2. Sistemas con compensación del caudal

Para los sistemas sin intercambiador de calor, la masa de los contaminantes (g/prueba) se determinará calculando las emisiones instantáneas de masa e integrando los valores instantáneos a lo largo del ciclo. Asimismo, la corrección de fondo se aplicará directamente al valor de concentración instantáneo. Se aplicarán las fórmulas siguientes:

$$1) \text{NOX}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTRW},i} * \text{NOX}_{\text{conce},i} * 0,001587) - \frac{\sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTRW}} * \text{NOX}_{\text{conce}} * (1 - 1/DF) * 0,001587)}$$

$$2) \text{CO}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTRW},i} * \text{CO}_{\text{conce},i} * 0,000966) - \frac{\sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTRW}} * \text{CO}_{\text{conce}} * (1 - 1/DF) * 0,000966)}$$

$$3) \text{HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTRW},i} * \text{HC}_{\text{conce},i} * 0,000749) - \frac{\sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTRW}} * \text{HC}_{\text{conce}} * (1 - 1/DF) * 0,000749)}$$

donde:

$conc_e$ = concentración del respectivo contaminante medida en el gas de escape diluido, en ppm

$conc_d$ = concentración del respectivo contaminante medida en el aire de dilución, en ppm

$M_{TOTW,i}$ = masa instantánea del gas de escape diluido a lo largo del ciclo (véase el punto 4.1), en kg

M_{TOTW} = masa total de gas de escape diluido a lo largo del ciclo (véase el punto 4.1), en kg

DF = factor de dilución, según se indica en el punto 4.3.1.1.

4.4. Cálculo de las emisiones específicas

Se calcularán las emisiones (g/kWh) de todos los componentes individuales de la manera siguiente:

$$\overline{NO_x} = NO_{x, mass} / W_{act}$$

$$\overline{CO} = CO_{mass} / W_{act}$$

$$\overline{HC} = HC_{mass} / W_{act}$$

donde:

W_{act} = trabajo efectivo producido durante el ciclo como se indica en el punto 3.9.2, en kWh.»