Este documento es un instrumento de documentación y no compromete la responsabilidad de las instituciones

►B ►M6 **DIRECTIVA DEL CONSEJO**

de 20 de marzo de 1970

relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor t

(70/220/CEE)

(DO L 76 de 6.4.1970, p. 1)

Modificada por:

		Diario Oficial		
		nº	página	fecha
►**M1**	Directiva 74/290/CEE del Consejo de 28 de mayo de 1974	L 159	61	15.6.1974
►**M2**	Directiva 77/102/CEE de la Comisión de 30 de noviembre de 1976	L 32	32	3.2.1977
►**M3**	Directiva 78/665/CEE de la Comisión de 14 de julio de 1978	L 223	48	14.8.1978
►**M4**	Directiva 83/351/CEE del Consejo de 16 de junio de 1983	L 197	1	20.7.1983
►**M5**	Directiva 88/76/CEE del Consejo de 3 de diciembre 1987	L 36	1	9.2.1988
►**M6**	Directiva 88/436/CEE del Consejo de 16 de junio de 1988	L 214	1	6.8.1988
►**M7**	Directiva 89/458/CEE del Consejo de 18 de julio de 1989	L 226	1	3.8.1989
►**M8**	Directiva 89/491/CEE de la Comisión de 17 de julio de 1989	L 238	43	15.8.1989
►**M9**	Directiva 91/441/CEE del Consejo de 26 de junio de 1991	L 242	1	30.8.1991
►**M10**	Directiva 93/59/CEE del Consejo del 28 de junio de 1993	L 186	21	28.7.1993
►**M11**	Directiva 94/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de marzo de 1994	L 100	42	19.4.1994
►**M12**	Directiva 96/44/CE de la Comisión de 1 de julio de 1996	L 210	25	20.8.1996
►**M13**	Directiva 96/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de octubre de 1996	L 282	64	1.11.1996
►**M14**	Directiva 98/77/CE de la Comisión de 2 de octubre de 1998	L 286	34	23.10.1998
►**M15**	Directiva 98/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 1998	L 350	1	28.12.1998
►**M16**	Directiva 1999/102/CE de la Comisión de 15 de diciembre de 1999	L 334	43	28.12.1999
►**M17**	Directiva 2001/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 2001	L 35	34	6.2.2001
►**M18**	Directiva 2001/100/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de diciembre de 2001	L 16	32	18.1.2002
►**M19**	Directiva 2002/80/CE de la Comisión de 3 de octubre de 2002	L 291	20	28.10.2002

Modificada por:

►**A1**	Acta de adhesión de Dinamarca, de Irlanda y del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	L 73	14	27.3.1972

Rectificada por:

►**C1** Rectificación, DO L 303 de 8.11.1988, p. 36 (88/436/CEE)

►**C2** Rectificación, DO L 270 de 19.9.1989, p. 16 (89/458/CEE)

►**C3** Rectificación, DO L 104 de 21.4.1999, p. 31 (98/69/CE)

▼B
▼M6

DIRECTIVA DEL CONSEJO

de 20 de marzo de 1970

relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor

▼B

(70/220/CEE)

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea y, en particular, su artículo 100,

Vista la propuesta de la Comisión,

Visto el dictamen del Parlamente Europeo [1]

Visto el dictamen del Comité Económico y Social [2],

Considerando que en Alemania se publicó, en el «Bundesgesetzblatt I», de 18 de octubre de 1968, un decreto, de 14 de octubre de 1968, por el que se modifica la «Strassenverkehrs-Zulassungs-Ordnung»; que dicho decreto incluye disposiciones relativas a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación del aire causada por los motores de explosión de los vehículos a motor; que dichas disposiciones entrarán en vigor el 1 de octubre de 1970;

Considernado que en Francia se publicó, en el «Journal officiel», de 17 de mayo de 1969, un decreto, de 31 de marzo de 1969, relativo a la «Composición de los gases de escape emitidos por los vehículos automóviles con motor de gasolina»; que dicha orden se aplicará:

— a partir del 1 de septiembre de 1971, a los vehículos homologados con un nuevo tipo de motor, es decir, con un tipo de motor que nunca, hasta ese momento, se haya instalado en un vehículo homologado;
— a partir del 1 de septiembre de 1972, a los vehículos puestos en circulación por primera vez;

Considerando que tales disposiciones podrían obstaculizar la puesta en marcha y el normal funcionamiento del mercado común; que, como consecuencia de ello, es necesario que todos los Estados miembros adopten las mismas prescripciones, bien con carácter complementario o bien en sustitución de legislaciones actuales, con el fin principal de permitir, para cada tipo de vehículo, la aplicación del procedimiento de homologación CEE objeto de la Directiva del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los vehículos a motor y de sus remolques [3];

Considerando, sin embargo, que la presente Directiva se aplicará a partir de una fecha anterior a la fecha de aplicación de la Directiva mencionada en el considerando anterior; que, por lo tanto, los procedimientos previstos por esta última Directiva no serán aún aplicables; que, por este motivo, es necesario prever un procedimiento *ad hoc*, consistente en una comunicación en la que se haga constar que el tipo de vehículo de que se trate ha sido probado y que se ajusta a las prescripciones de la presente Directiva;

Considerando que dicha comunicación debe permitir, a cada Estado miembro al que se haya solicitado una homolagación de alcance nacional para algún tipo de vehículo, constatar que dicho tipo ha diso sometido a los controles previstos en la presente Directiva; que, con este fin, es conveniente que cada Estado miembro informe a los demás Estados miembros de sus conclusiones, mediante el envío de

(1) DO nº C 160 de 18. 12. 1969, p. 7.
(2) DO nº C 48 de 16. 4. 1969, p. 16.
(3) DO nº L 42 de 23. 2. 1970, p. 1.

▼B

una copia de la comunicación que se establezca para cada tipo de vehículo probado;

Considerando que es conveniente prever un plazo de adaptación más largo para la industria, en lo relativo a las prescripciones sobre el control de la media de gases contaminantes emitidos en una zona urbana congestionada después de un arranque en frío, que en lo relativo a las demás prescripciones técnicas de la presente Directiva;

Considerando que en lo que se refiere a las prescripciones técnicas, es conveniente adecuarse a las adoptadas por la Comisión Económica para Europa de la ONU en su Reglamento nº 15 («Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos equipados con motor de explosión en lo que se refiere a las emisiones por el motor de gases contaminantes») anejo al Acuerdo de 20 de marzo de 1958 relativo a la adopción de condiciones uniformes de homologación y al reconocimiento recíproco de la homologación de piezas y equipos de vehículos a motor [1];

Considerando además que las prescripciones técnicas deberán adaptarse rápidamente al progreso técnico; que para ello es oportuno prever la aplicación del procedimiento señalado en el artículo 13 de la Directiva del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la homologación de vehículos a motor y de sus remolques,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

▼M19

Artículo 1

A efectos de la presente Directiva se entenderá por:

a) «vehículo»: cualquier vehículo según la definición de la sección A del anexo II de la Directiva 70/156/CEE;

b) «vehículo propulsado por GLP o gas natural»: un vehículo que cuenta con equipo específico para el uso del GLP o el gas natural en su sistema de propulsión. Dicho vehículo de GLP o gas natural se podrá diseñar y fabricar como vehículo monocombustible o bicombustible;

c) «vehículo monocombustible»: un vehículo que está diseñado en primer lugar para funcionar permanentemente con GLP o gas natural pero puede tener también un sistema de gasolina para casos de emergencia o sólo para el arranque, cuando el depósito de carburante no contenga más de 15 litros de gasolina;

d) «vehículo bicombustible»: un vehículo que puede funcionar en unos casos con gasolina y en otros casos con GLP o gas natural.

▼B

Artículo 2

Los Estados miembros no podrán denegar la homologación CEE ni la homologación de alcance nacional de un vehículo por motivos que se refieran a la contaminación del aire causada por los gases procedentes del motor de explosión que propulse a dicho vehículo:

— a partir del 1 de octubre de 1970, si tal vehículo cumple las prescripciones que figuran en el Anexo I, a excepción de los números 3.2.1.1 y 3.2.2.1, así como en los Anexos II, IV, V y IV;

— a partir del 1 de octubre de 1971, si tal vehículo cumple, además, las prescripciones que figuran en los números 3.2.1.1 y 3.2.2.1 del Anexo I y en el Anexo III.

[1] Doc. CEE de Ginebra W/TRANS/WP 29/293/Rev. 1 de 11 de abril de 1969.

▼A1

Artículo 2 bis

Los Estados miembros no podrán denegar o prohibir la venta, la matrícula, la puesta en circulación o el uso de vehículos por motivos relacionados con la contaminación del aire por los gases procedentes del motor de explosión con el que están equipados dichos vehículos, si éstos reúnen las condiciones contenidas en los Anexos I, II, III, IV, V y VI.

▼B

Artículo 3

1. Si un constructor o su representante lo solicitaren, las autoridades competentes del Estado miembro de que se trate rellenarán la comunicación que se ofrece en el Anexo VII con los datos solicitados. Se enviará una copia de dicha comunicación a los demás Estados miembros y al solicitante. Los demás Estados miembros a los que se solicite una homologación de alcance nacional para el mismo tipo de vehículo, aceptarán este documento como demostración de que se han efectuado los controles previstos.

2. Las disposiciones del apartado 1 quedarán derogadas desde el momento en que entre en vigor la Directiva del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la homologación de los vehículos a motor y de sus remolques.

Artículo 4

El Estado miembro que haya procedido a la homologación adoptará las medidas oportunas para ser informado de cualquier modificación de alguno de los elementos o de las características indicadas en el número 1.1 del Anexo I. Las autoridades competentes de dicho Estado decidirán si el vehículo modificado debe ser sometido a nuevas pruebas y si debe establecerse una nueva acta. No se autorizará la modificación cuando de las pruebas se deduzca que no se han cumplido las prescripciones de la presente Directiva.

Artículo 5

Las modificaciones que sean necesarias para adaptar al progreso técnico las prescripciones de ►**M15** los Anexos I a XI ◄, se adoptarán de conformidad con el procedimiento previsto en el artículo 13 de la Directiva del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la homologación de vehículos a motor y de sus remolques.

Artículo 6

1. Los Estados miembros adoptarán, antes del 30 de junio de 1970, las disposiciones necesarias para cumplir la presente Directiva e informarán de ello inmediatamente a la Comisión.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 7

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

▼**M15**

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: Ámbito de aplicación, definiciones, solicitud de homologación CE, concesión de la homologación CE, requisitos y pruebas, ampliación de la homologación CE, conformidad de la producción y de los vehículos en circulación, sistemas de diagnóstico a bordo (DAB)

Apéndice 1: Frecuencia de calibrado y métodos (primer método estadístico)

Apéndice 2: Perfil de temperatura ambiente diurna para las pruebas de emisión diurnas (segúndo método estadístico)

Apéndice 3: Prueba de conformidad de vehículos en circulación

Apéndice 4: Procedimiento estadístico para las pruebas de conformidad en vehículos en circulación

ANEXO II: Ficha de características

Apéndice: Datos relativos a la realización de los ensayos

ANEXO III: Ensayo del tipo I (control de la media de gases contaminantes emitidos después de un arranque en frío)

Apéndice 1: Ciclo de funcionamiento utilizado para el ensayo del tipo I

Apéndice 2: Banco dinamométrico

Apéndice 3: Método de medida en pista — Simulación en banco dinamométrico

Apéndice 4: Comprobación de las inercias no mecánicas

Apéndice 5: Descripción de los sistemas de toma de muestras de gas

Apéndice 6: Método para calibrar el equipo

Apéndice 7: Verificación del conjunto del sistema

Apéndice 8: Cálculo de las emisiones de contaminantes

ANEXO IV: Ensayo del tipo II (control de la emisión de monóxido de carbono con el motor al ralentí)

ANEXO V: Ensayo del tipo III (control de las emisiones de gas del cárter)

ANEXO VI: Ensayo del tipo IV (determinación de las emisiones evaporantes de los vehículos con motor de explosión)

Apéndice 1: Frecuencia de calibrado y métodos

Apéndice 2: Perfil de temperatura ambiente diurna para el calibrado del local y la prueba de emisiones diurna

ANEXO VII: Ensayo del tipo VI: Prueba de emisiones a baja temperatura ambiente

ANEXO VII: Ensayo del tipo V (ensayo de envejecimiento para verificar la durabilidad de los sistemas anticontaminantes)

ANEXO IX: Especificaciones de los carburantes de referencia

▼**M14**

ANEXO IX a: Especificaciones de los combustibles gaseosos de referencia

▼**M15**

ANEXO X: Modelo de certificado de homologación CE

Apéndice: Adenda

ANEXO XI: Diagnóstico a bordo (DAB) para vehículos de motor

Apéndice 1: Aspectos funcionales de los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB)

Apéndice 2: Características esenciales de la familia de vehículos

▼**M14**

ANEXO XII: Homologación CE de un vehículo alimentado con GLP o gas natural con respecto a sus emisiones

▼**M14**

ANEXO XIII: Homologación CE de catalizadores de recambio como unidades técnicas independientes

Apéndice 1: Ficha de características

Apéndice 2: Certificado de homologación CE

Apéndice 3: Marca de homologación CE

▼M9

ANEXO I

▼M15

ÁMBITO DE APLICACIÓN, DEFINICIONES, SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CE, CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE, REQUISITOS Y PRUEBAS, AMPLIACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE, CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y DE LOS VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN, SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB)

▼M9

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

▼M15

La presente Directiva se aplicará a:

— las emisiones del tubo de escape a temperatura ambiente normal y baja, las emisiones evaporantes, las emisiones de los gases del cárter, la durabilidad de los sistemas anticontaminantes y los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) de los vehículos de motor equipados con motor de explosión,

y

— las emisiones del tubo de escape, la durabilidad de los sistemas anticontaminantes y los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) de los vehículos de las categorías M_1 y N_1 (*) equipados con motor de combustión interna

incluidos en el ámbito de aplicación del artículo 1 de la Directiva 70/220/CEE en la versión de la Directiva 83/351/CEE, con la excepción de los vehículos de la categoría N_1 cuya homologación de tipo haya sido concedida con arreglo a la Directiva 88/77/CEE (**).

▼M9

A petición de los fabricantes, la homologación de la presente Directiva englobará no sólo a los vehículos ya homologados de las categorías M_1 o N_1 equipados con motores de compresión, sino también a los vehículos de las categorías M_2 y N_2 cuya masa de referencia no sobrepase los 2 840 kg y que cumplan las condiciones del punto 6 del presente Anexo (ampliación de la homologación CEE).

▼M19

La presente Directiva también se aplicará al procedimiento de homologación CE de los catalizadores de recambio, como unidad técnica independiente, destinados a su instalación en vehículos de las categorías M_1 y N_1.

▼M9

2. DEFINICIONES

A los efectos de la presente Directiva se entenderá por:

2.1. «Tipo de vehículo», por lo que se refiere a la limitación de las emisiones contaminantes procedentes del motor, aquellos vehículos de motor que no presenten entre sí diferencias esenciales en los siguientes aspectos:

2.1.1. la inercia equivalente, determinada en función de la masa de referencia, tal como se señala en el punto 5.1 del Anexo III; y

2.1.2. las características del motor y del vehículo, tal y como se definen en el Anexo II.

2.2. «Masa de referencia», la masa del vehículo en orden de marcha aumentado con una masa de 100 kg y descontando una masa fija de 75 kg correspondientes al conductor.

2.2.1. «Masa del vehículo en orden de marcha» significará la masa definida en el punto 2.6 del Anexo I de la Directiva 70/156/CEE.

2.3. «Masa máxima», la masa definida en el punto 2.7 del Anexo I de la Directiva 70/156/CEE.

(*) Definidos en la sección A del anexo II de la Directiva 70/156/CEE.
(**) DO L 36 de 9.2.1988, p. 33

▼M14

2.4. Se entenderá por «contaminantes gaseosos», las emisiones de escape de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, expresados en equivalente de dióxido de nitrógeno (NO_2), e hidrocarburos, con una proporción de:

— $C_1H_{1.85}$ para la gasolina,

— $C_1H_{1.86}$ para el gasóleo,

— $C_1H_{2.525}$ para el GLP,

— CH_4 para el GN.

▼M9

2.5. «Partículas contaminantes», los componentes de los gases de escape separados a una temperatura máxima de 325 K (52º C) de los gases de escape diluidos, mediante los filtros descritos en el Anexo III.

2.6. «Emisiones del tubo de escape»:

— para motores de explosión, la emisión de gases contaminantes;

— para motores de compresión, la emisión de gases y partículas contaminantes.

2.7. «Emisiones de evaporación», los vapores de hidrocarburos procedentes del sistema de combustible de un vehículo de motor distintas de las emisiones del tubo de escape.

2.7.1. «Pérdidas por respiración del depósito de combustible», emisiones de hidrocarburos producidas por cambios de temperatura en el depósito (suponiendo una relación igual a: $C_1H_{2.33}$).

2.7.2. «Pérdidas por parada en caliente», emisiones de hidrocarburos procedentes del sistema de combustible de un vehículo que se detiene tras un período de conducción (suponiendo una relación igual a $C_1H_{2.20}$).

2.8. «Cárter del motor», los espacios existentes dentro o fuera del motor y unidos al cárter de aceite por conductos internos o externos, por los que puedan circular los gases y vapores.

2.9. «Sistema de arranque en frío», sistema que enriquece de forma temporal la mezcla aire/combustible del motor y ayuda a su puesta en marcha.

2.10. «Dispositivo auxiliar de arranque», mecanismo que facilita el arranque del motor sin recurrir al enriquecimiento de la mezcla aire/combustible, por ejemplo, bujías de incandescencia o modificaciones de la secuencia de inyección.

2.11. «Cilindrada»:

2.11.1. Para los motores de émbolos alternativos, el volumen nominal de los cilindros.

2.11.2. Para los motores de émbolo rotatorio (Wankel), el doble del volumen nominal de los cilindros.

2.12. «Sistema anticontaminante», los componentes del vehículo que controlan y/o limitan las emisiones del tubo de escape y las de evaporación.

▼M15

2.13. Por «DAB» se entiende un sistema de diagnóstico a bordo para el control de las emisiones que pueda determinar la zona probable de avería por medio de códigos de avería almacenados en la memoria del ordenador.

2.14. Por «pruebas en circulación» se entienden las pruebas y el examen de conformidad realizado con arreglo al punto 7.1.7 del presente anexo.

2.15. Por «adecuadamente conservado y utilizado» se entiende, a efectos de una prueba de un vehículo, que dicho vehículo cumple los requisitos de admisión de un vehículo seleccionado establecidos en el punto 2 del apéndice 3 del presente anexo.

2.16. Por «dispositivo de desactivación» se entiende todo elemento de diseño que detecta la temperatura, la velocidad del vehículo, las rpm del motor, el engranaje de transmisión, la depresión de admisión y cualquier otro parámetro con el fin de activar, modular, aplazar o desactivar el funcionamiento de cualquier parte del sistema de control de emisiones que reduce la eficacia del sistema de control de emisiones en condiciones que puede suponerse

▼M15

razonablemente que se produzcan en la conducción y utilización normales del vehículo. Dichos elementos de diseño no se considerarán dispositivos de desactivación en los casos en que:

I. la necesidad del dispositivo se justifique como protección del motor contra averías, accidentes y manejo seguro del vehículo;

II. el dispositivo no funcione por encima de las exigencias de arranque del motor;

III. las condiciones estén incluidas sustancialmente en los procedimientos de prueba de tipo I o VI.

▼M19

2.17. Por «catalizador del equipo inicial» se entiende un catalizador o una conjunción de catalizadores cubiertos por la homologación expedida para el vehículo y que se indica en el punto 1.10 del apéndice del anexo X de la presente Directiva.

2.18. Por «catalizador de recambio» se entiende un catalizador o una conjunción de catalizadores destinados a sustituir un catalizador del equipo inicial en un vehículo homologado con arreglo a la Directiva 70/220/CEE y que pueda homologarse como unidad técnica independiente de acuerdo con la definición de la letra d) del apartado 1 del artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE.

2.19. Por «catalizador de recambio del equipo inicial» se entiende un catalizador o una conjunción de catalizadores cuyos tipos se indican en el punto 1.10 del apéndice del anexo X de la presente Directiva pero se ofrecen en el mercado como unidades técnicas independientes por parte del titular de la homologación del vehículo.

▼M14

2.20. Se entenderá por «familia de vehículos» un grupo de tipos de vehículo identificados por un vehículo de origen a efectos del anexo XII.

2.21. Se entenderá por «necesidad de combustible del motor» el tipo de combustible normalmente utilizado por el motor:

— gasolina,

— GLP (gas licuado de petróleo),

— GN (gas natural),

— tanto gasolina como GLP,

— tanto gasolina como GN,

— gasóleo.

▼M15

3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CE

3.1. La solicitud de homologación CE con arreglo al apartado 4 del artículo 3 de la Directiva 70/156/CEE de un tipo de vehículo con respecto a las emisiones del tubo de escape, las emisiones evaporantes, la durabilidad de los sistemas anticontaminantes, así como su sistema de diagnóstico a bordo (DAB), deberá ser presentada por el fabricante del vehículo.

En la medida en que la solicitud se refiera a un sistema de diagnóstico a bordo (DAB), deberá seguirse el procedimiento contemplado en el punto 3 del anexo XI.

3.1.1. En la medida en que la solicitud se refiera a un sistema de diagnóstico a bordo (DAB), irá acompañada de la información adicional que se exige en el punto 3.2.12.2.8 del anexo II, junto con:

3.1.1.1. Una declaración del fabricante de lo siguiente:

3.1.1.1.1. para los vehículos equipados con motor de explosión, el porcentaje de fallos de encendido en un número total de arranques a consecuencia del cual las emisiones rebasan los límites señalados en el punto 3.3.2 del anexo XI si ese porcentaje de fallos de encendido se ha producido desde el comienzo de la prueba de tipo I que se describe en el punto 5.3.1 del anexo III;

3.1.1.1.2. para los vehículos equipados con motor de explosión, el porcentaje de fallos de encendido en un número total de arranques que pueda acarrear el sobrecalentamiento del catalizador o catalizadores de escape antes de ocasionar daños irreversibles;

▼M15

3.1.1.2. información detallada por escrito con una descripción completa de las características de funcionamiento del sistema de DAB, incluida una lista de todas las partes significativas del sistema de control de emisiones del vehículo, es decir, sensores, actuadores y componentes, vigiladas por el sistema de DAB;

3.1.1.3. una descripción del indicador de mal funcionamiento (IMF) utilizado por el sistema de DAB para señalizar la presencia de una avería al conductor del vehículo;

3.1.1.4. el fabricante deberá describir las medidas adoptadas para evitar la manipulación y modificación del ordenador de control de emisiones;

3.1.1.5. en su caso, copias de otras homologaciones con los datos pertinentes para la concesión de extensiones de las homologaciones;

3.1.1.6. si procede, los datos de la familia de vehículos a los que se hace referencia en el apéndice 2 del anexo XI.

3.1.2. Para las pruebas que se describen en el punto 3 del anexo XI, deberá ponerse a disposición del servicio técnico encargado de realizar la prueba de homologación de un vehículo representativo del tipo de vehículo o de la familia de vehículos equipados con el sistema de DAB a homologar. Si el servicio técnico determina que el vehículo facilitado no representa plenamente el tipo o la familia de vehículos descritos en el apéndice 2 del anexo XI se pondrá a su disposición un vehículo alternativo, y en caso necesario, un vehículo adicional para la prueba de acuerdo con el punto 3 del anexo XI.

▼M19

3.2. En el anexo II aparece un modelo de ficha de características relativa a las emisiones de escape, a las emisiones por evaporación, a la durabilidad y a los sistemas de diagnóstico de a bordo (DAB). La información contemplada en el punto 3.2.12.2.8.6 del anexo II deberá incluirse en el apéndice 2 («Información relativa al sistema DAB») del certificado de homologación CE que aparece en el anexo X.

▼M15

3.2.1. Cuando así convenga, se presentarán las copias de otros certificados de homologación de tipo con los datos pertinentes para facilitar la ampliación de la homologación y el establecimiento de los factores de deterioro.

▼M9

3.3. Deberá presentarse un vehículo representativo del tipo de vehículo que se vaya a homologar al servicio técnico encargado de realizar las pruebas indicadas en el punto 5.

▼M15

4. CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE

4.1. Si se cumplen los requisitos pertinentes, se concederá la homologación CE con arreglo al apartado 3 del artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE.

4.2. En el anexo X figura el modelo de certificado de homologación CE con respecto a las emisiones del tubo de escape, las emisiones evaporantes, la durabilidad y el sistema de diagnóstico a bordo (DAB).

▼M12

4.3. A cada tipo de vehículo homologado se le asignará un número de homologación de conformidad con el Anexo VII de la Directiva 70/156/CEE. Un mismo Estado miembro no podrá asignar el mismo número a otro tipo de vehículo.

▼M9

5. REQUISITOS Y PRUEBAS

▼M15

Nota:

Como alternativa a los requisitos del presente punto, los fabricantes de vehículos cuya producción anual mundial sea inferior a 10 000 unidades podrán obtener la homologación CE por referencia a los requisitos técnicos correspondientes de:

— el California Code of Regulations, título 13, secciones 1960.1(f)(2) o (g)(1) y (g)(2), 1960.1(p) aplicable a «1996

▼M15

and later model year vehicles», 1968.1, 1976 y 1975, aplicable a «1995 and later model year light duty vehicles», publicado por Barclay's Publishing.

El organismo competente en materia de homologación deberá informar a la Comisión de los detalles de cada homologación concedida en virtud de la presente disposición.

▼M9

5.1. **Generalidades**

5.1.1. Los componentes que pudieran influir en las emisiones de los gases contaminantes del tubo de escape y en las emisiones de evaporación deberán diseñarse, construirse y montarse de forma que el vehículo pueda cumplir las disposiciones de la presente Directiva en condiciones normales de utilización y a pesar de las vibraciones a las que pudieran estar sometidos. El fabricante deberá adoptar las medidas técnicas necesarias para garantizar que, de conformidad con lo dispuesto en la presente Directiva, se limiten las emisiones del tubo de escape y las emisiones de evaporación durante la vida normal del vehículo y en condiciones normales de utilización. Por lo que respecta a las emisiones del tubo de escape, se considerará que se respetan estas exigencias si se cumplen los requisitos de los puntos 5.3.1.4 y 7.1.1.1.

▼M15

Las medidas técnicas adoptadas por el fabricante deberán garantizar que se limiten eficazmente con arreglo a la presente Directiva las emisiones del tubo de escape y las emisiones evaporantes a lo largo de la vida normal del vehículo y en condiciones normales de utilización. Esto incluirá la seguridad de los tubos, sus juntas y conexiones empleados en los sistemas de control de las emisiones, que deberán fabricarse conforme a los objetivos del diseño original.

Por lo que respecta a las emisiones del tubo de escape, se considerará que las presentes disposiciones se cumplen cuando se cumpla lo dispuesto, respectivamente, en el punto 5.3.1.4 (homologación) y en el punto 7 (conformidad de la producción y conformidad de los vehículos en circulación).

Por lo que respecta a las emisiones evaporantes, se considerará que estas disposiciones se cumplen cuando se cumpla lo dispuesto, respectivamente, en el punto 5.3.4 (homologación) y en el punto 7 (conformidad de la producción).

Queda prohibido el uso del dispositivo de desactivación.

▼M14

5.1.2. *Orificios de entrada de los depósitos de gasolina*

▼M9

5.1.2.1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 5.1.2.2., la boca de llenado del depósito de combustible deberá diseñarse de modo que impida que el depósito pueda aprovisionarse mediante una boquilla que tenga un diámetro exterior igual o superior a 23,6 mm.

5.1.2.2. El punto 5.1.2.1 no será de aplicación para los vehículos que cumplan las dos condiciones siguientes:

5.1.2.2.1. que hayan sido diseñados y construidos de forma tal que la utilización de gasolina con plomo no pueda dañar al sistema de control de la emisión de gases contaminantes, y

5.1.2.2.2. que la marca relativa a la gasolina sin plomo recogida en la norma ISO 2575 — 1982 haya sido inscrita de forma clara, legible e indeleble en una posición visible directamente por la persona que proceda al llenado del depósito. Se admitirá la utilización de marcas complementarias.

▼M15

5.1.3. Se adoptarán medidas para evitar las emisiones evaporantes excesivas y el derrame de combustible provocados por la ausencia de tapón del depósito de combustible. Este objetivo podrá alcanzarse por uno de los medios siguientes:

— mediante un tapón de depósito de apertura y cierre automáticos y no desmontable;

▼M15

— mediante características del diseño que eviten emisiones evaporantes excesivas en caso de ausencia de tapón del depósito de combustible;

— cualquier otra disposición que permita obtener estos resultados. Entre otras medidas podrán utilizarse un tapón de depósito bloqueado, un tapón de depósito anclado o un tapón para el que se utilice la misma llave de cierre que para el encendido del vehículo. En este caso, la llave sólo podrá retirarse del tapón del depósito dejándolo bloqueado.

5.1.4. *Medidas para la seguridad del sistema electrónico*

▼M16

5.1.4.1. Todo vehículo equipado con un ordenador de control de emisiones deberá poseer características que impidan cualquier modificación no autorizada por el fabricante. El fabricante deberá autorizar la realización de modificaciones siempre que sean necesarias para fines de diagnóstico, mantenimiento, inspección, instalación de accesorios y reparación del vehículo. Los códigos reprogramables del ordenador y los parámetros de funcionamiento deberán ser resistentes a las manipulaciones y ofrecer un nivel de protección al menos igual al previsto por las disposiciones de la norma ISO DIS 15031-7 — de octubre de 1998 (SAE J2186 de octubre de 1996) siempre y cuando el intercambio de seguridad se lleve a cabo utilizando los protocolos y el conector de diagnóstico en la forma prescrita en el punto 6.5 del apéndice 1 del anexo XI. Todos los chips de memoria de calibración extraíbles deberán ir encapsulados, alojados en caja sellada o protegidos mediante algoritmos electrónicos y no deberán poder sustituirse sin utilizar herramientas y procedimientos especializados.

▼M15

5.1.4.2. Los parámetros de funcionamiento del motor controlados por código informático no deberán poder modificarse sin utilizar herramientas y procedimientos especializados (por ejemplo, componentes de ordenador soldados o encapsulados o carcasas de ordenador selladas o soldadas).

5.1.4.3. En el caso de bombas de inyección de combustible de funcionamiento mecánico montadas en motores de combustión interna, los fabricantes tomarán medidas adecuadas para proteger el ajuste de máxima alimentación de combustible contra cualquier manipulación mientras el vehículo esté en servicio.

5.1.4.4. Los fabricantes podrán solicitar al organismo competente en materia de homologación la exención de cualquiera de estos requisitos para aquellos vehículos en que sea improbable la necesidad de protección. Los criterios que tendrá en cuenta el organismo competente en materia de homologación al estudiar la exención serán, entre otros, la disponibilidad de chips de control de prestaciones en ese momento, la capacidad de altas prestaciones del vehículo y el volumen de ventas probable del vehículo.

▼M16

5.1.4.5. Los fabricantes que usen sistemas programables de código de ordenador (por ejemplo, memoria sólo de lectura, programable y eléctricamente borrable, EEPROM) deberán impedir la reprogramación no autorizada. Los fabricantes deberán incluir estrategias avanzadas de protección contra manipulaciones y características de protección contra escritura que requieran el acceso electrónico a un ordenador externo mantenido por el fabricante. El organismo competente en materia de homologación aprobará los métodos que ofrezcan un nivel adecuado de protección contra la manipulación.

▼M9

5.2. **Realización de las pruebas**

El cuadro 1.5.2 muestra las distintas posibilidades para la homologación de un vehículo.

▼M15

5.2.1. Los vehículos con motor de explosión deberán someterse a las pruebas siguientes:

— tipo I (comprobación de las emisiones medias de escape tras arranque en frío),

— tipo II (emisiones de monóxido de carbono a velocidad mínima),

▼M15

— tipo III (emisiones de los gases del cárter),

— tipo IV (emisiones evaporantes),

— tipo V (durabilidad de los dispositivos de control anticontaminación),

— tipo VI (verificación de las emisiones medias de escape de monóxido de carbono y de hidrocarburos a baja temperatura ambiente tras una parada en frío),

— pruebas DAB.

▼M10

▼M19

5.2.2. Los vehículos que funcionan con motores de encendido por chispa propulsados con GLP o gas natural (mono o bicombustible) deberán someterse a las siguientes pruebas:

Tipo I (control de las emisiones de escape medias tras un arranque en frío),

Tipo II (emisiones de monóxido de carbono en régimen de ralentí),

Tipo III (emisión de gases del cárter),

Tipo IV (emisiones por evaporación), si procede,

Tipo V (durabilidad de los dispositivos de control de la contaminación),

Tipo VI (control de las emisiones de escape medias de monóxido de carbono y de hidrocarburos a temperatura ambiente baja tras un arranque en frío), si procede,

prueba DAB, si procede.

▼M15

5.2.3. Los vehículos con motor de combustión interna deberán someterse a las pruebas siguientes:

— tipo I (comprobación de las emisiones medias de escape tras arranque en frío),

— tipo V (durabilidad de los dispositivos de control anticontaminación),

— y, en su caso, pruebas DAB.

▼M10

▼M9

5.3. **Descripción de las pruebas**

5.3.1. *Prueba del tipo I (control de las emisiones medias de los gases contaminantes emitidos a través del tubo de escape después de un arranque en frío).*

5.3.1.1. Deberán ser sometidos a esta prueba todos los vehículos mencionados en el punto 1 y cuyo peso máximo no sobrepase las 3,5 toneladas. La Figura I/5.3 muestra el esquema para la homologación del tipo I.

5.3.1.2. El vehículo se colocará sobre un banco dinamométrico que permita simular la resistencia al avance y la inercia.

5.3.1.2.1. ►M10 Deberá realizarse una prueba con una duración total de ◄ 19 minutos 40 segundos, que estará compuesta de dos partes, uno y dos. Entre el final de la parte uno y el comienzo de la parte dos podrá existir, si el fabricante está de acuerdo, un período de tiempo muerto no superior a 20 segundos destinado al ajuste del equipo de prueba.

▼M14

5.3.1.2.1.1. Los vehículos alimentados con GLP o GN se someterán a la prueba de tipo I para comprobar las variaciones en la composición del GLP o GN, según lo establecido en el anexo XII.

Los vehículos que puedan alimentarse bien con gasolina o bien con GLP o GN se someterán a la prueba de tipo I con ambos combustibles, con los cuales deberá alimentarse el vehículo con GLP o GN para estudiar la variación de la composición de GLP o GN, según lo establecido en el anexo XII.

▼**M14**

5.3.1.2.1.2. No obstante lo dispuesto en el apartado 5.3.1.2.1.1, los vehículos que puedan alimentarse tanto con gasolina como con un combustible gaseoso, pero en los cuales el sistema de gasolina esté instalado para emergencias o únicamente para el arranque, y cuyo depósito de gasolina no pueda contener más de 15 litros de gasolina, se considerarán, a efectos de la prueba de tipo I, vehículos que únicamente pueden funcionar con combustible gaseoso.

▼**M9**

5.3.1.2.2. La primera parte de la prueba estará compuesta de cuatro ciclos urbanos básicos. Cada uno de ellos comprenderá quince fases (ralentí, aceleración, velocidad constante, deceleración, etc.).

5.3.1.2.3. La segunda parte constará de un ciclo no urbano complementario que comprenderá trece fases (ralentí, aceleración, velocidad constante, deceleración, etc.).

▼**M15**

Cuadro I.5.2

Diversas vías para la homologación y las ampliaciones

▼**M19**

Prueba de homologación	Vehículos con motor de encendido por chispa de las categorías M y N			Vehículos de las categorías M_1 y N_1 con motor de encendido por compresión
	vehículos de gasolina	vehículos bicombustible	vehículos monocombustible	
Tipo I	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (prueba con los dos tipos de carburante) (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)
Tipo II	Sí	Sí (prueba con los dos tipos de carburante)	Sí	-
Tipo III	Sí	Sí (prueba sólo con gasolina)	Sí	-
Tipo IV	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (prueba sólo con gasolina) (masa máxima ≤ 3,5 t)	-	-
Tipo V	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (prueba sólo con gasolina) (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)
Tipo VI	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t)	Sí (masa máxima ≤ 3,5 t) (prueba sólo con gasolina)	-	-
Extensión	Punto 6	Punto 6	Punto 6	Punto 6; M_2 y N_2 con una masa de referencia ≤ 2 840 kg ([1])
Diagnóstico a bordo	Sí, de acuerdo con el punto 8.1.1 o 8.4	Sí, de acuerdo con el punto 8.1.2 o 8.4	Sí, de acuerdo con el punto 8.1.2 o 8.4	Sí, de acuerdo con los puntos 8.2, 8.3 o 8.4

([1]) La Comisión estudiará más a fondo la cuestión de la extensión de la prueba de homologación a los vehículos de las categorías M_2 y N_2 con una masa de referencia que no supere los 2 840 kg y presentará de aquí al 2004 y de acuerdo con el procedimiento establecido en el artículo 13 de la Directiva 70/156/CEE, una serie de propuestas de medidas para su aplicación en 2005.

▼**M10**

▼**M9**

5.3.1.2.5. Durante la prueba se diluirán los gases de escape y se recogerá una muestra representativa en una o más bolsas. Los gases de escape del vehículo de prueba se diluirán y serán sometidos a muestreo y analizados según el procedimiento que más abajo se describe; se medirá asimismo el volumen total de los gases de escape diluidos. Para los vehículos equipados con motores de compresión, se registrarán no sólo las emisiones de monóxido de carbono, de hidrocarburos y de óxidos de nitrógeno, sino también las emisiones de partículas contaminantes.

5.3.1.3. Para la realización de la prueba se utilizará el procedimiento descrito en el Anexo III. Deberán utilizarse los métodos prescritos para la recogida y el análisis de los gases y para la eliminación y el pesaje de las partículas.

5.3.1.4. ►**M12** El ensayo deberá repetirse tres veces de conformidad con los requisitos del punto 5.3.1.5. ◄ ►**M10** Los resultados deberán multiplicarse por ◄ el correspondiente factor de deterioración mencionado en el punto 5.3.5. Las masas resultantes de las emisiones gaseosas y, en el caso de los vehículos equipados con motores de compresión, la masa de las partículas obtenida en cada una de las pruebas, deberán ser inferiores a los límites establecidos en los siguientes cuadros:

▼M15

Categoría		Clase	Masa de referencia (RW) (kg)	Valores límite								
				Masa del monóxido de carbono (CO)		Masa de hidrocarburos (HC)		Masa de los óxidos de nitrógeno (NO_x)		Masa combinada del hidrocarburo y los óxidos de nitrógeno ($HC + NO_x$)		Masa de las partículas [1] (PM)
				L_1 (g/km)		L_2 (g/km)		L_3 (g/km)		$L_2 + L_3$ (g/km)		L_4 (g/km)
				Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasóleo
A (2000)	M [2]	—	todas	2,3	0,64	0,20	—	0,15	0,50	—	0,56	0,05
	N_1 [3]	I	RW ≤ 1 305	2,3	0,64	0,20	—	0,15	0,50	—	0,56	0,05
		II	1 305 < RW ≤ 1 760	4,17	0,80	0,25	—	0,18	0,65	—	0,72	0,07
		III	1 760 < RW	5,22	0,95	0,29	—	0,21	0,78	—	0,86	0,10
B (2005)	M [2]	—	todas	1,0	0,50	0,10	—	0,08	0,25	—	0,30	0,025
	N_1 [3]	I	RW ≤ 1305	1,0	0,50	0,10	—	0,08	0,25	—	0,30	0,025
		II	1 305 < RW ≤ 1 760	1,81	0,63	0,13	—	0,10	0,33	—	0,39	0,04
		III	1 760 < RW	2,27	0,74	0,16	—	0,11	0,39	—	0,46	0,06

(1) Para motores *diesel*.
(2) Salvo los motores cuya masa máxima sobrepase 2 500 kg.
(3) Y los vehículos de la categoría M especificados en la nota 2.

▼**M13**

Categoría/clase del vehículo		Valores límite					
		Masa de referencia RW (kg)	Masa del monóxido de carbono L_1 (g/km)		Masa combinada del hidrocarburo y los óxidos de nitrógeno L_2 (g/km)		Masa de las partículas L_3 (g/km)
categoría	clase		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel (1)	Diesel (1)
M (2)	—	toda	2,2	1,0	0,5	0,7	0,08
N1 (3)	I	RW ≤ 1 250	2,2	1,0	0,5	0,7	0,08
	II	1 250 < RW ≤ 1 700	4,0	1,25	0,6	1,0	0,12
	III	1 700 < RW	5,0	1,5	0,7	1,2	0,17

(1) Hasta el 30 de septiembre de 1999, para los vehículos dotados de motores diesel de inyección directa, los valores límites L_2 y L_3 serán los siguientes:

	L_2	L_3
— categorías M (2) y N1 (3) clase I:	0,9	0,10
— categoría N1 (3) clase II:	1,3	0,14
— categoría N1 (3) clase III:	1,6	0,20

(2) Con excepción de:
— los vehículos destinados al transporte de más de seis pasajeros, incluido el conductor, y
— los vehículos de una masa máxima superior a 2 500 kg.

(3) Y vehículos de categoría M indicados en la nota (2).

▼**M9**

5.3.1.4.1. No obstante lo dispuesto en el punto 5.3.1.4, para cada contaminante o combinación de contaminantes, una de las tres masas obtenidas podrá superar en no más de un 10 % el límite establecido, siempre que la media aritmética de los resultados sea inferior a dicho límite. En el caso de que los límites establecidos sean sobrepasados por más de un contaminante, será indistinto que ello se produzca durante la misma prueba o en pruebas diferentes ►**M12** ——————— ◄.

▼**M12**

▼**M14**

5.3.1.4.2. Cuando las pruebas se lleven a cabo con combustibles gaseosos, la masa resultante de emisiones gaseosas será inferior a los límites para vehículos de gasolina en el cuadro anterior.

▼**M9**

5.3.1.5. El número de pruebas mencionado en el punto 5.3.1.4 podrá reducirse, en las condiciones que a continuación se enumeran, siendo V_1 el resultado de la primera prueba y V_2 el resultado de la segunda prueba para cada contaminante o para la emisión combinada de dos de los contaminantes sujetos a limitación.

5.3.1.5.1. Sólo deberá efectuarse una prueba si el resultado obtenido para cada contaminante o para la emisión combinada de dos de los contaminantes sujetos a limitación es menor o igual a 0,70 L (es decir: $V_1 \leq 0{,}70$ L).

5.3.1.5.2. En caso de que no se cumplan las condiciones establecidas en el punto 5.3.1.5.1, se realizarán dos pruebas, siempre que para cada contaminante o para la emisión combinada de dos de los contaminantes sujetos a limitación se cumpla la siguiente fórmula:

$V_1 \leq 0{,}85$ L y $V_1 + V_2 \leq 1{,}70$ L y $V_2 \leq$ L.

5.3.2. *Prueba del tipo II (control de las emisiones de monóxido de carbono con el motor al ralentí)*

▼**M10**

5.3.2.1. Todos los vehículos equipados con motor de explosión a los que no se aplique lo dispuesto en el punto 5.3.1 deberán ser sometidos a la prueba.

▼**M14**

5.3.2.1.1. Los vehículos que puedan alimentarse bien con gasolina o bien con GLP o GN se someterán a la prueba de tipo II con ambos combustibles.

5.3.2.1.2. No obstante lo dispuesto en el apartado 5.3.2.1.1, los vehículos que puedan alimentarse tanto con gasolina como con un combustible gaseoso, pero en los cuales el sistema de gasolina esté instalado para emergencias o únicamente para el arranque, y cuyo depósito de gasolina no pueda contener más de 15 litros de gasolina, se considerarán, a efectos de la prueba de tipo II, vehículos que únicamente pueden funcionar con combustible gaseoso.

▼**M10**

5.3.2.2. Cuando una prueba se realice con arreglo al Anexo IV, el monóxido de carbono en volumen de los gases de escape emitidos con el motor al ralentí no deberá superar el 3,5 % con los reglajes especificados por el fabricante y 4,5 % dentro del margen de regulación especificado en el Anexo IV.

▼**M9**

5.3.3. *Prueba del tipo III (control de las emisiones de gases del cárter)*

5.3.3.1. Esta prueba deberá efectuarse en todos los vehículos contemplados en el punto 1, excepto en los equipados con motor de compresión.

▼**M14**

5.3.3.1.1. Los vehículos que puedan alimentarse bien con gasolina o bien con GLP o GN se someterán a la prueba de tipo III únicamente con gasolina.

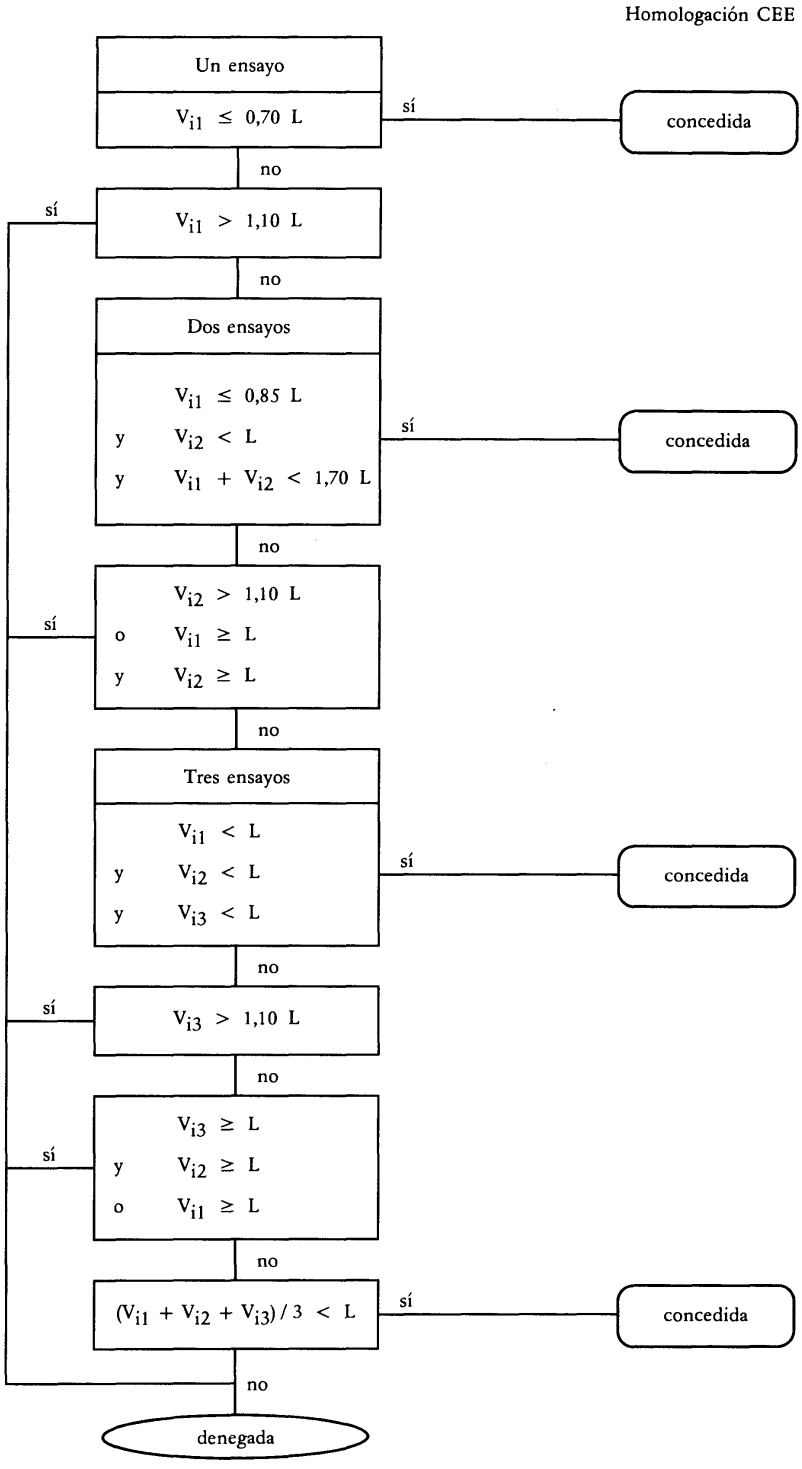
5.3.3.1.2. No obstante lo dispuesto en el apartado 5.3.3.1.1, los vehículos que puedan alimentarse tanto con gasolina como con un combustible gaseoso, pero en los cuales el sistema de gasolina esté instalado para emergencias o únicamente para el arranque, y cuyo depósito de gasolina no pueda contener más de 15 litros de gasolina, se considerarán, a efectos de la prueba de tipo III, vehículos que únicamente pueden funcionar con combustible gaseoso.

▼M12

Figura I.5.3

Diagrama de flujo del sistema de homologación del tipo I

(véase el punto 5.3.1)



▼M9

5.3.3.2. Cuando la prueba se realice con arreglo al Anexo V, el sistema de ventilación del cárter no deberá permitir ninguna emisión de gases del cárter a la atmósfera.

5.3.4. *Prueba del tipo IV (determinación de las emisiones de evaporación)*

▼M10

5.3.4.1. Esta prueba deberá efectuarse en todos los vehículos incluidos en el punto 1, excepto los ►M14 dotados de motor de compresión, y los vehículos alimentados con GLP o GN ◄.

▼M14

5.3.4.1.1. Los vehículos que puedan alimentarse bien con gasolina o bien con GLP o GN se someterán a la prueba de tipo IV únicamente con gasolina.

▼M9

5.3.4.2. Cuando la prueba se efectúe con arreglo al Anexo VI, las emisiones por evaporación deberán ser menores de 2 g/prueba.

▼M15

5.3.5. ►M18 ——————— ◄ *Prueba del tipo VI (control de la media de emisiones de escape de monóxido de carbono e hidrocarburos en frío después de un arranque en frío)*

▼M18

5.3.5.1. Esta prueba deberá efectuarse en todos los vehículos de las categorías M_1 y N_1 equipados con motores de encendido por chispa excepto en los que funcionen únicamente con combustible gaseoso (GLP o GN). Los vehículos que puedan funcionar tanto con gasolina como con un combustible gaseoso, pero en los que el circuito de gasolina esté destinado a los casos de emergencia o sólo al arranque y que estén provistos de un depósito de gasolina cuya capacidad máxima sea de 15 litros, se considerarán, por lo que respecta a la prueba del Tipo VI, vehículos que funcionan sólo con combustible gaseoso.

La prueba del Tipo VI en los vehículos que funcionen con gasolina y con GLP o GN se realizará únicamente con gasolina.

Este punto se aplicará a los tipos nuevos de vehículos de la categoría M_1 y de la categoría N_1, clase I, excepto a los vehículos diseñados para transportar a más de seis ocupantes y los vehículos cuya masa máxima exceda de 2 500 kg. [1]

A partir del 1 de enero de 2003, este punto se aplicará a los tipos nuevos de vehículos de la categoría N_1, clases II y III, a los tipos nuevos de vehículos de la categoría M_1 diseñados para transportar a más de seis ocupantes y a los tipos nuevos de vehículos de la categoría M_1 cuya masa máxima exceda de 2 500 kg y sea inferior o igual a 3 500 kg.

▼M15

5.3.5.1.1. El vehículo se colocará sobre un banco dinamométrico equipado con dispositivos de simulación de carga y de inercia.

5.3.5.1.2. La prueba consistirá en los cuatro ciclos básicos de conducción urbanos de la parte 1 de la prueba del tipo I. La prueba de la parte 1 se describe en el apéndice 1 del anexo III y se ilustra en las figuras III.1.1 y III.1.2 del apéndice. La prueba en frío, cuya duración será de 780 segundos, se efectuará sin interrupción y comenzará con el arranque del motor.

5.3.5.1.3. La prueba en frío se efectuará a una temperatura ambiente de ensayo de 266 K (−7 ºC). Antes de que se efectúe la prueba los vehículos se acondicionarán de manera uniforme para garantizar la posibilidad de reproducción de los resultados de la prueba. El acondicionamiento y demás procedimientos de la prueba se efectuarán según se describe en el anexo VII.

5.3.5.1.4. Durante la prueba los gases de escape se diluirán y se recogerá una muestra proporcional. Los gases de escape del vehículo probado se diluirán, se recogerán en muestras y se analizarán siguiendo el procedimiento descrito en el anexo VII y se medirá el volumen total de las emisiones de escape. Los gases de escape diluidos se analizarán buscando su contenido en monóxido de carbono e hidrocarburos.

[1] El presente punto se aplicará a los tipos nuevos a partir del 1 de enero de 2002.

▼**M15**

5.3.5.2. Sujeta a los requisitos de los puntos 5.3.5.2.2 y 5.3.5.3 la prueba se repetirá tres veces. La masa resultante de emisiones de monóxido de carbono y de hidrocarburos deberá ser inferior a los límites que figuran en el siguiente cuadro:

▼**M18**

Temperatura de la prueba 266 K (– 7 ºC)			
Categoría	Clase	Masa de monóxido de carbono (CO) L_1 (g/km)	Masa de hidrocarburos (HC) L_2 (g/km)
M_1 (1)	—	15	1,8
N_1	I	15	1,8
N_1 (2)	II	24	2,7
	III	30	3,2

(1) Excepto los vehículos diseñados para transportar a más de seis ocupantes y los vehículos cuya masa máxima exceda de 2 500 kg.
(2) Así como lo vehículos de la categoría M_1 especificados en la nota 1.

▼**M15**

5.3.5.2.1. Sin perjuicio de los requisitos establecidos en el punto 5.3.5.2 para cada agente contaminante, no más de uno de los tres resultados obtenidos podrá exceder el límite prescrito en más del 10 %, siempre que la media aritmética de los tres resultados no rebase el límite prescrito. En caso de que los límites prescritos se rebasen con más de un agente contaminante, será indiferente que esto ocurra en una misma prueba o en pruebas diferentes.

5.3.5.2.2. El número de pruebas prescritas en el punto 5.3.5.2. podrá aumentarse, previa solicitud del fabricante, a 10, siempre que la media aritmética de los tres primeros resultados se encuentre entre el 100 % y el 110 % del límite. En dicho caso, el único requisito después de la prueba consistirá en que la media aritmética de los diez resultados sea inferior al valor límite.

5.3.5.3. El número de pruebas prescritas en el punto 5.3.5.2 podrá reducirse según los puntos 5.3.5.3.1 y 5.3.5.3.2.

5.3.5.3.1. Sólo se efectuará una prueba si el resultado obtenido para cada agente contaminante de la primera prueba es inferior o igual a 0,70 L.

5.3.5.3.2. En caso de que no se cumpla el requisito del punto 5.3.5.3.1, se efectuarán únicamente dos pruebas si para cada agente contaminante el resultado de la primera prueba es inferior o igual a 0,85 L y la suma de los dos primeros resultados es inferior o igual a 1,70 L y el resultado de la segunda prueba es inferior o igual a L.

$(V_1 \leq 0{,}85\ L\ y\ V_1 + V_2 \leq 1{,}70\ L\ y\ V_2 \leq L)$

▼**M9**

►**M15** 5.3.6. ◄ *Prueba del tipo V (durabilidad de los sistemas anticontaminantes)*

►**M10** ►**M15** 5.3.6.1. ◄ Esta prueba deberá efectuarse en todos los vehículos incluidos en el punto 1 a los que se aplique la prueba del punto 5.3.1. t Consiste en una prueba de envejecimiento de 80000 km efectuada según el programa descrito en el Anexo VII, en pista, carretera o banco dinamométrico.

▼**M14**

►**M15** 5.3.6.1.1. ◄ Los vehículos que puedan alimentarse bien con gasolina o bien con GLP o GN se someterán a la prueba de tipo V únicamente con gasolina.

▼**M9**

►**M15** 5.3.6.2. ◄ No obstante lo dispuesto en el punto ►**M15** 5.3.6.1 ◄, el fabricante podrá optar, como alternativa a la prueba mencionada

▼M9

en el punto ►M15 5.3.6.1 ◄, por la aplicación de los factores de deterioración que recoge el siguiente cuadro:

▼M15

Categoría de los motores	Factores de deterioración				
	CO	HC	NO_x	HC + NO_x	Partículas (1)
Motor de explosión	1,2	1,2	1,2	—	—
Motor de compresión	1,1	—	1,0	1,0	1,2

(1) Para vehículos con motor de compresión.

▼M9

A petición del fabricante, el servicio técnico podrá realizar la prueba del tipo I con anterioridad a la prueba del tipo V, mediante la aplicación de los factores de deterioración recogidos en el cuadro. Al finalizar la prueba del tipo V, el servicio técnico modificará los resultados de la homologación consignados en el Anexo IX mediante la sustitución de los factores de deterioración del cuadro por los medidos durante dicha prueba.

▼M15

5.3.6.3. Los factores de deterioro se determinarán siguiendo el procedimiento del punto 5.3.6.1 o utilizando los valores del cuadro 5.3.6.2. Los factores de deterioro se utilizarán para establecer si se cumplen los requisitos del punto 5.3.1.4.

5.3.7. *Datos sobre emisiones exigidos en la prueba de aptitud para la circulación*

5.3.7.1. Este requisito se aplicará a todos los vehículos equipados con un motor de explosión cuya homologación con respecto a la presente Directiva se solicite.

5.3.7.2. Cuando se realice una prueba conforme al anexo IV (prueba del tipo II) a velocidad de ralentí normal:

— se registrará el contenido de monóxido de carbono por volumen de los gases de escape emitidos;

— se registrará la velocidad del motor durante la prueba, incluida cualquier tolerancia.

5.3.7.3. Cuando se pruebe a velocidad de ralentí elevada (es decir > 2000 min^{-1}):

— se registrará el contenido de monóxido de carbono por volumen de los gases de escape emitidos,

— se registrará el valor lambda (1).

— se registrará la velocidad del motor durante la prueba, incluida cualquier tolerancia.

5.3.7.4. Se medirá y registrará la temperatura de aceite del motor en el momento de la prueba.

(1) Se calculará el valor lambda mediante la ecuación de Brettschneider simplificada, de la forma siguiente:

$$\lambda = \frac{[CO_2] + \frac{CO}{2} + [0_2] + \left(\frac{Hcv}{4} \times \frac{3,5}{3,5 + \frac{[CO]}{[CO_2]}} - \frac{Ocv}{2}\right) \times ([CO_2] + [CO])}{\left(1 + \frac{Hcv}{4} - \frac{Ocv}{2}\right) \times ([CO_2] + [CO] + K1 \times [HC])}$$

En donde:

[ ] = Concentración en % vol.

K1 = Factor de conversión de la medida NDIR a la medida FID (facilitado por el fabricante del equipo de medición)

►M19 Hcv = Relación atómica del hidrógeno al carbono [1,73] ([2,53] en el caso del GLP y [4,0] para el gas natural)

Ocv = Relación atómica del oxígeno al carbono [0,02] ([cero] en caso del GLP y [cero] en el caso del gas natural). ◄

▼**M15**

5.3.7.5. Se completará el cuadro del punto 1.9 del apéndice del anexo X.

5.3.7.6. El fabricante confirmará la precisión del valor lambda registrado en el momento de la homologación del punto 5.3.7.3 como representativo de vehículos de producción tipo en un plazo de 24 meses a partir de la fecha de concesión de la homologación por el servicio técnico. La evaluación se efectuará sobre la base de encuestas y estudios de producción de vehículos

▼**M19**

5.3.8. *Catalizadores de recambio y catalizadores de recambio del equipo inicial*

5.3.8.1. Los catalizadores de recambio destinados a su instalación en vehículos homologados CE deberán probarse de conformidad con el anexo XIII.

5.3.8.2. Los catalizadores de recambio del equipo inicial, que sean de un tipo contemplado en el punto 1.10 del apéndice del anexo X y estén destinados a su instalación en un vehículo al que haga referencia el documento de homologación correspondiente, no necesitarán ajustarse al anexo XIII de la presente Directiva siempre que cumplan los requisitos de los puntos 5.3.8.2.1 y 5.3.8.2.2.

5.3.8.2.1. Marcado

Los catalizadores de recambio del equipo inicial deberán llevar como mínimo las siguientes identificaciones:

5.3.8.2.1.1. El nombre o la marca registrada del fabricante del vehículo.

5.3.8.2.1.2. La marca y el número de identificación de la pieza del catalizador de recambio del equipo inicial según figura en la información mencionada en la sección 5.3.8.3.

5.3.8.2.2. Documentación

Los catalizadores de recambio del equipo inicial deberán ir acompañados de la siguiente información:

5.3.8.2.2.1. El nombre o la marca registrada del fabricante del vehículo.

5.3.8.2.2.2. La marca y el número de identificación de la pieza del catalizador de recambio del equipo inicial según figura en la información mencionada en la sección 5.3.8.3.

5.3.8.2.2.3. Los tipos de vehículos cuyo catalizador de recambio del equipo inicial sea de un tipo contemplado en el punto 1.10 del apéndice del anexo X, así como, cuando proceda, una mención para indicar que el catalizador de recambio del equipo inicial se puede instalar en un vehículo equipado con un sistema de diagnóstico a bordo (DAB).

5.3.8.2.2.4. Las instrucciones de montaje, cuando sea necesario.

5.3.8.2.2.5. Deberá facilitarse la siguiente información:

— o bien en forma de un folleto que acompañe al catalizador de recambio del equipo inicial, o

— en el embalaje con que se comercialice el catalizador de recambio, o

— mediante cualquier forma adecuada.

En todo caso, esa información deberá indicarse en el catálogo de productos distribuidos a los puntos de venta por el fabricante del vehículo.

5.3.8.3. El fabricante del vehículo deberá facilitar al servicio técnico y/o al organismo de homologación la información necesaria en formato electrónico para poner en relación los números de las piezas correspondientes y la documentación de la homologación.

Dicha información deberá incluir:

— la(s) marca(s) y el(los) tipo(s) de vehículo,

— la(s) marca(s) y el(los) tipo(s) del catalizador de recambio del equipo inicial,

— el número de las piezas del catalizador de recambio del equipo inicial,

— el número de homologación del tipo de vehículo correspondiente.

▼**M12**

6. MODIFICACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

En el caso de modificaciones a la homologación concendida de conformidad con la presente Directiva, se aplicará lo dispuesto en el artículo 5 de la Directiva 70/156/CEE y, cuando sean aplicables, las disposiciones particulares que figuran a continuación.

▼**M15**

6.1. **Ampliación relativa a las emisiones de escape** (pruebas del tipo I, II y VI)

▼**M10**

6.1.1. *Tipos de vehículos con masas de referencia diferentes*

▼**M12**

6.1.1.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo solamente podrá hacerse extensiva a los tipos de vehículo cuya masa de referencia requiera la utilización de las dos clases de inercia equivalente inmediatamente superiores o de cualquier clase de inercia equivalente inmediatamente inferior.

▼**M10**

6.1.1.2. En el caso de los vehículos de la categoría N_1 y de los de la categoría M a los que se refiere la nota (2) del punto 5.3.1.4, cuando la masa de referencia del tipo de vehículo para el cual se solicita la homologación exige la utilización de un volante de inercia equivalente inferior al empleado en el tipo de vehículo ya homologado, se concederá la ampliación de la homologación cuando las masas de los contaminantes expulsados por el vehículos ya homologado estén dentro de los límites exigidos del vehículos cuya homologación se solicita.

▼**M9**

6.1.2. *Tipos de vehículos que tengan relaciones de desmultiplicación globales diferentes*

La homologación concedida a un tipo de vehículo se extenderá a otros tipos de vehículos que únicamente difieran del tipo homologado en las relaciones de transmisión globales en las siguientes condiciones:

►**M15** 6.1.2.1. para cada una de las relaciones de transmisión utilizadas en las pruebas del tipo I y VI, ◄ se establecerá la relación:

$$E = \frac{V_2 - V_1}{V_1}$$

en la que V_1 y V_2 designarán, respectivamente, la velocidad a 1 000 rpm del motor del vehículo homologado y V_2 la del tipo de vehículo para el que se solicite la ampliación.

►**M15** 6.1.2.2. Si, para cada relación de transmisión, $E \leq 8$ %, se ha de conceder la ampliación sin repetir las pruebas del tipo I y VI.

6.1.2.3. Si, para al menos una relación de transmisión, $E > 8$ % y para cada relación de transmisión $E \leq 13$ % deberán repetirse las pruebas del tipo I y VI, ◄ podrá realizarse en un laboratorio elegido por el fabricante, ►**M12** sujeto a la aprobación del servicio técnico. ◄ El acta de las pruebas deberá enviarse al servicio técnico responsable de las pruebas de homologación.

6.1.3. *Tipos de vehículos que tengan masas de referencia y relaciones de transmisión globales diferentes*

La homologación concedida a un vehículo se extenderá a los vehículos que difieran del tipo homologado solamente por lo que respecta a su masa de referencia y a las relaciones de transmisión globales, siempre que se cumplan las condiciones previstas en los puntos 6.1.1 y 6.1.2.

6.1.4. *Nota:*

Cuando un tipo de vehículo haya sido homologado con arreglo a los puntos 6.1.1 a 6.1.3, dicha homologación no podrá extenderse a otros tipos de vehículos.

▼M9

6.2. **Emisiones de evaporación (prueba del tipo IV)**

6.2.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo equipado con un sistema de control de las emisiones de evaporación podrá extenderse en las siguientes condiciones:

6.2.1.1. el principio básico de regulación de la mezcla combustible/aire (por ejemplo: inyección monopunto, carburador) deberá ser el mismo.

6.2.1.2. El depósito y los conductos de combustible deberán ser idénticos por lo que respecta al material y a su configuración. La sección y la longitud aproximada de los conductos deberán ser iguales, siendo la longitud, en el peor de los casos, igual para cada uno de los grupos que se someta a la prueba. El servicio técnico encargado de las pruebas de homologación deberá decidir si pueden aceptarse separadores vapor/líquido que no sean iguales. El volumen del depósito de combustible deberá ser aproximadamente de ± 10 %. La válvula de descarga del depósito deberá estar situada en idéntico lugar.

6.2.1.3. El método de almacenamiento de los vapores del combustible deberá ser idéntico por lo que se refiere a la forma y volumen, al medio de almacenamiento, al purificador de aire (si se utiliza para el control de las emisiones de evaporación), etc.

6.2.1.4. El volumen de combustible de la cuba del carburador deberá ser de aproximadamente 10 ml.

6.2.1.5. El método de purgado del vapor recogido deberá ser idéntico (por ejemplo: corriente de aire, arranque o volumen purgado durante el ciclo de conducción).

6.2.1.6. El método de sellado y ventilación del sistema de control del combustible deberá ser idéntico.

6.2.2. *Notas complementarias:*

Se permitirá la utilización de:

i) motores de diferentes cilindradas;

ii) motores de potencia diferente;

iii) transmisiones automáticas y manuales, transmisión a dos o a cuatro ruedas;

iv) distintas carrocerías;

v) distintos tamaños de ruedas y de neumáticos.

6.3. **Durabilidad** (Prueba del tipo V)

6.3.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo podrá extenderse a diferentes tipos de vehículos siempre que el sistema combinado de control motor/contaminación sea idéntico al del vehículo ya homologado. A dicho efecto, los tipos de vehículos cuyos parámetros, que a continuación se enumeran, sean idénticos o se sitúen dentro de los valores límite establecidos, se considerará que pertenecen al mismo sistema combinado de control motor/contaminación.

6.3.1.1. Motor:

— Número de cilindros,

— Cilindrada (± 15 %),

— Configuración del bloque de cilindros,

— Número de válvulas,

— Sistema de combustible,

— Sistema de refrigeración,

— Proceso de combustión,

▼M12

— Centro del diámetro de los cilindros a dimensiones del centro.

▼M9

6.3.1.2. Sistema de control de la contaminación:

— Convertidores catalíticos:

— Número de elementos catalíticos,

▼M12

— Tamaño y forma de los catalizadores (volumen del monolito ± 10 %),

▼M9

— Tipo de actividad catalítica (oxidación, tres vías, etc.),

— Contenido en metales preciosos (idéntico o mayor),

— Proporción de metales preciosos (± 15 %),

— Base (estructura y material),

— Densidad por elemento,

— Tipo de envoltura de los convertidores catalíticos,

— Emplazamiento de los convertidores catalíticos (las dimensiones y la posición en el sistema de escape no deberán provocar una variación de temperatura superior a ± 50 K en la entrada del convertidor catalítico). ►M12 Esta variación de temperatura se comprobará en condiciones estables a una velocidad de 120 km/h y con las condiciones de carga del ensayo de tipo I. ◄

— Inyección de aire:

— Con o sin

— Tipo (aire impulsado, bombas de aire, etc.)

— Sistema de reciclado de los gases de escape (Exhaust Gas Recirculation, EGR):

— Con o sin

▼M12

6.3.1.3. Categoría inercial: las dos categorías inerciales inmediatamente superiores y cualquier categoría de inercia inferior.

▼M9

6.3.1.4. La prueba de durabilidad puede realizarse empleando un vehículo cuya carrocería, caja de cambios (automática o manual) y tamaño de ruedas o neumáticos, sean distintos de aquellos del tipo de vehículo que se pretende homologar.

▼M15

6.4. **Diagnóstico a bordo**

6.4.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo con respecto al sistema de DAB podrá hacerse extensiva a otros tipos de vehículos diferentes pertenecientes a la misma familia de vehículos/de DAB tal como se describe en el apéndice 2 del anexo XI. El sistema de control de emisiones del motor deberá ser idéntico al del vehículo ya homologado y conforme con la descripción de la familia de motores de DAB facilitada en el apéndice 2 del anexo XI, con independencia de las siguientes características del vehículo:

— accesorios del motor,

— neumáticos,

— inercia equivalente,

— sistema de refrigeración,

— relación de transmisión final,

— tipo de transmisión,

— tipo de carrocería.

▼M11

7. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

▼M15

7.1. Las medidas para garantizar la conformidad de la producción deberán adoptarse de conformidad con las disposiciones del artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE, cuya última modificación la constituye la Directiva 96/27/CE (homologación de vehículos completos). Dicho artículo confiere al fabricante la responsabilidad de tomar medidas para garantizar la conformidad de la producción con el tipo homologado. La conformidad de la producción se comprobará sobre la base de la descripción del certificado de homologación que figura en el anexo X de la presente Directiva.

Como norma general, la conformidad de la producción respecto de la limitación de emisiones del tubo de escape y evaporativas del vehículo se comprobará sobre la base de la descripción del certificado de homologación que figura en el anexo X y, en caso necesario, de todas o algunas de las pruebas de los tipos I, II, III y IV que se describen en el punto 5.2.

▼**M15**

Conformidad de los vehículos en circulación

En referencia a las homologaciones concedidas para las emisiones, estas medidas serán adecuadas para confirmar también la funcionalidad de los dispositivos de control de emisiones durante la vida útil normal del vehículo en condiciones normales de uso (conformidad de los vehículos en servicio mantenidos y utilizados adecuadamente). A los fines de la presente Directiva, dichas medidas se verificarán antes de que haya sobrepasado los cinco años de antigüedad o haya recorrido 80 000 km, si esto ocurriese antes, y a partir del 1 de enero de 2005, antes de que haya sobrepasado los cinco años de antigiiedad o haya recorrido 100 000 km, si esto ocurriese antes.

▼**M19**

7.1.1. La comprobación de la conformidad en circulación por el organismo competente en materia de homologación se efectuará sobre la base de cualquier información pertinente que posea el fabricante, con arreglo a procedimientos similares a los definidos en los apartados 1 y 2 del artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE y en los puntos 1 y 2 del anexo X de dicha Directiva.

En los cuadros I.8 y I.9 del apéndice 4 del presente anexo se indica el procedimiento de comprobación de la conformidad en circulación.

7.1.1.1. Parámetros de definición de la familia de vehículos en circulación

La familia de vehículos en circulación puede definirse mediante parámetros básicos de diseño que deben ser comunes a los vehículos de una misma familia. Por consiguiente, podrá considerase que los tipos de vehículo que tengan en común al menos los parámetros descritos a continuación, o que se encuentren dentro de las tolerancias establecidas, pertenecen a la misma familia de vehículos en circulación.

— Proceso de combustión (dos tiempos, cuatro tiempos, rotativo).
— Número de cilindros.
— Configuración del bloque de cilindros (en línea, en V, radial, opuestos horizontalmente, otra). La inclinación u orientación de los cilindros no es un criterio.
— Método de alimentación del motor (inyección directa o indirecta).
— Tipo de sistema de refrigeración (aire, agua, aceite).
— Método de aspiración (atmosférico, sobrealimentado).
— Combustible para el que está diseñado el motor (gasolina, gasóleo, GN, GLP, etc.). Los vehículos mixtos pueden agruparse con los vehículos de combustible específico siempre y cuando uno de los dos combustibles sea común.
— Tipo de catalizador (de tres vías u otro).
— Tipo de purgador de partículas (con o sin).
— Reciclaje de los gases de escape (con o sin).
— Cilindrada del motor más potente de la familia menos 30 %.

7.1.1.2. El organismo competente en materia de homologación verificará la conformidad de los vehículos en circulación atendiendo a la información proporcionada por el fabricante. Dicha información comprenderá los siguientes extremos, entre otros posibles:

7.1.1.2.1. El nombre y la dirección del fabricante.

7.1.1.2.2. El nombre, la dirección, los números de teléfono y fax y la dirección de correo electrónico de su representante en las zonas cubiertas por la información del fabricante.

7.1.1.2.3. La denominación o las denominaciones de los modelos de los vehículos a los que se refiere la información del fabricante.

7.1.1.2.4. Si procede, la lista de tipos de vehículos a los que se refiere al información del fabricante, es decir, el grupo de familias de vehículos en circulación de conformidad con el punto 7.1.1.1.

7.1.1.2.5. Los números de identificación del vehículo (NIV) correspondientes a estos tipos de vehículos dentro de la familia de vehículos en circulación (prefijo NIV).

7.1.1.2.6. Los números de homologación correspondientes a estos tipos de vehículos dentro de la familia de vehículos en circulación, incluidos, si procede, los números de todas las extensiones y

▼M19

rectificaciones sobre el terreno/retiradas de la circulación (grandes modificaciones).

7.1.1.2.7. Detalles de las extensiones y rectificaciones sobre el terreno/retiradas de la circulación que afecten a las homologaciones de los vehículos a los que se refiera la información del fabricante (si así lo exige el organismo competente en materia de homologación).

7.1.1.2.8. El período de tiempo durante el cual el fabricante recogió información.

7.1.1.2.9. El período de fabricación del vehículo al que se refiera la información del fabricante (por ejemplo, vehículos fabricados durante el año civil de 2001).

7.1.1.2.10. El procedimiento de verificación de la conformidad de los vehículos en circulación:

7.1.1.2.10.1. Método de localización del vehículo.

7.1.1.2.10.2. Criterios de selección y rechazo de los vehículos.

7.1.1.2.10.3. Tipos y procedimientos de prueba utilizados para el programa.

7.1.1.2.10.4. Criterios del fabricante en relación con la aceptación/rechazo del grupo de familias de vehículos en circulación.

7.1.1.2.10.5. Zonas geográficas en los que el fabricante ha recogido información.

7.1.1.2.10.6. Tamaño de la muestra y plan de muestreo utilizado.

7.1.1.2.11. Los resultados de procedimiento de control de la conformidad de los vehículos en circulación del fabricante, incluidos:

7.1.1.2.11.1. Identificación de los vehículos incluidos en el programa (ensayados o no). La identificación incluirá:

— denominación del modelo,
— número de identificación del vehículo (NIV),
— número de matrícula del vehículo,
— fecha de fabricación,
— región de utilización (si se conoce),
— neumáticos montados.

7.1.1.2.11.2. La razón o las razones del rechazo de un vehículo de la muestra.

7.1.1.2.11.3. Historial de servicio de cada vehículo de la muestra (incluida cualquier modificación de importancia).

7.1.1.2.11.4. Historial de reparaciones de cada vehículo de la muestra (si se conoce).

7.1.1.2.11.5. Datos de la prueba:

— fecha de la prueba,
— lugar de la prueba,
— distancia indicada en el cuentakilómetros,
— especificaciones del combustible de prueba (por ejemplo, combustible de referencia para las pruebas o combustible de mercado),
— condiciones de prueba (temperatura, humedad, masa inercial del banco dinamométrico),
— preselecciones del banco dinamométrico (por ejemplo, potencias preseleccionadas),
— resultados de la prueba (con al menos tres vehículos diferentes por familia).

7.1.1.2.12. Registros de indicación del sistema de DAB.

7.1.2. La información reunida por el fabricante deberá ser suficientemente completa para garantizar la evaluación del rendimiento en circulación en las condiciones normales de utilización que se definen en el punto 7.1 y de una manera representativa de la penetración geográfica del fabricante.

A efectos de la presente Directiva, el fabricante no estará obligado a realizar una comprobación de la conformidad en circulación de un tipo de vehículo si puede demostrar de manera satisfactoria para el organismo competente en materia de homolo-

▼M19

gación que las ventas anuales de ese tipo de vehículo no superan las 5 000 unidades en la Comunidad.

▼M12

►M15 7.1.3. ◄ En el caso de que haya que efectuar un ensayo del tipo I y una homologación de un tipo de vehículo cuente con una o más extensiones, las ensayos se realizarán o bien en el vehículo descrito en el expediente de homologación inicial o en el vehículo descrito en el expediente de homologación relativo a la extensión correspondiente.

▼M11

►M15 7.1.3.1. ◄ *Conformidad del vehículo con respecto al ensayo del tipo I.*

Tras la presentación a la autoridad, el fabricante no efectuará ningún ajuste en los vehículos seleccionados.

►M15 7.1.3.1.1. ◄ Se someterá a tres vehículos de serie tomados al azar a los ensayos descritos en el punto 5.3.1 del presente Anexo. Los factores de deterioración se aplicarán de la misma forma. Los valores límite figuran en el punto 5.3.1.4 del presente Anexo.

►M15 7.1.3.1.2. ◄ Si la autoridad está satisfecha con la desviación de la norma de producción dada por el fabricante de acuerdo con el Anexo X de la Directiva 70/156/CEE, los ensayos se efectuarán con arreglo al apéndice 1 del presente Anexo.

Si la autoridad no está satisfecha con la desviación de la norma de producción dada por el fabricante de acuerdo con el Anexo X de la Directiva 70/156/CEE, los ensayos se efectuarán con arreglo al apéndice 2 del presente Anexo.

►M15 7.1.3.1.3. ◄ La producción de una serie se considerará conforme o no conforme sobre la base de un ensayo de los vehículos mediante muestreo, una vez alcanzada una decisión aprobatoria con respecto a todos los contaminantes o una decisión desaprobatoria con respecto a un contaminante, en función de los criterios de ensayo aplicados en el apéndice adecuado.

Cuando se tome una decisión aprobatoria con respecto a un contaminante, esta decisión no será modificada en virtud de cualesquiera otros ensayos realizados para adoptar una decisión en el caso de otros contaminantes.

Si no se adopta una decisión aprobatoria con respecto a todos los contaminantes y no se alcanza una decisión desaprobatoria con respecto a un contaminante, se efectuará un ensayo en otro vehículo (véase la figura I.7).

►M15 7.1.3.2. ◄ No obstante los requisitos del punto 3.1.1 del Anexo III, los ensayos podrán efectuarse en vehículos que no hayan recorrido ninguna distancia.

►M15 7.1.3.2.1. ◄ Sin embargo, a petición del fabricante, los ensayos podrán efectuarse en vehículos con un rodaje:

— máximo de 3 000 km, en el caso de los vehículos equipados con motor de explosión,

— máximo de 15 000 km, en el caso de los vehículos equipados con motor de combustión interna.

En estos casos, el rodaje será efectuado por el fabricante, quien se comprometerá a no realizar ningún ajuste en dichos vehículos.

▼M11

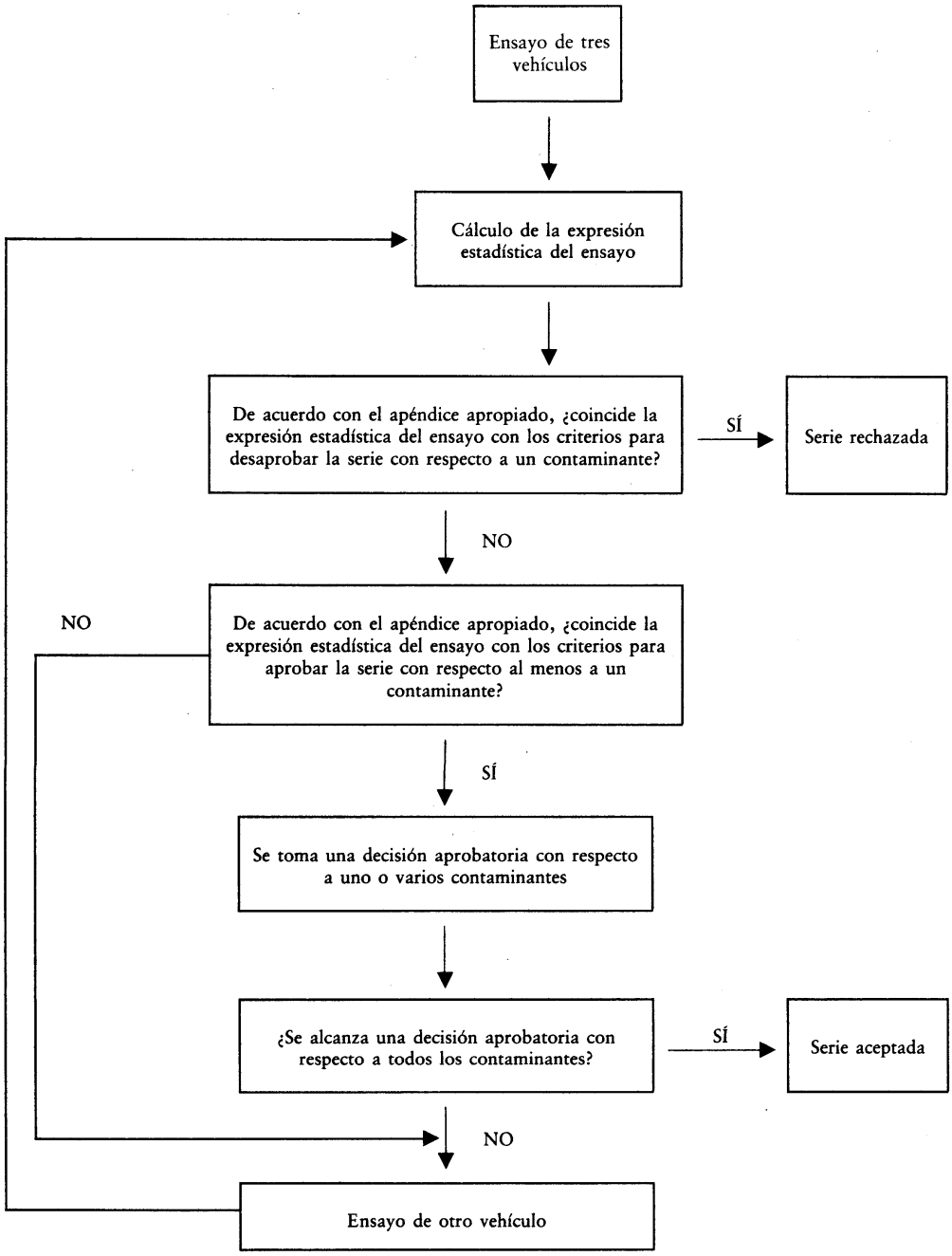


Figura I.7

▼**M11**

►**M15** 7.1.3.2.2. ◄ Si el fabricante solicita efectuar un rodaje («x» km, donde $x \leq 3\,000$ km para los vehículos equipados con motor de explosión y $x \leq 15\,000$ km para los vehículos equipados con motor de combustión interna), dicho rodaje se realizará de la siguiente forma:

— las emisiones contaminantes (tipo I) se medirán con cero y con «x» km en el primer vehículo ensayado;

— el coeficiente de evolución de las emisiones entre cero y «x» km se calculará para cada contaminante:

$$\frac{\text{Emisiones «x» km}}{\text{Emisiones cero km}}$$

Puede ser inferior a 1;

— los vehículos siguientes no estarán sujetos al procedimiento de rodaje, pero sus emisiones correspondientes a cero km serán modificadas por el coeficiente de evolución.

En este caso, se tomarán los siguientes valores:

— los valores correspondientes a «x» km para el primer vehículo,

— los valores correspondientes a cero km multiplicados por el coeficiente de evolución para los vehículos siguientes.

►**M15** 7.1.3.2.3. ◄ Todos estos ensayos podrán realizarse con combustible comercial. No obstante, a petición del fabricante, podrán utilizarse los combustibles de referencia descritos en el Anexo VIII.

►**M15** 7.1.4 ◄ Si debe realizarse un ensayo del tipo III, se efectuará en todos los vehículos seleccionados para el ensayo del tipo I (►**M15** 7.1.3.1.1 ◄). Deberán cumplirse las condiciones establecidas en el punto 5.3.3.2.

►**M15** 7.1.5. ◄ Si debe realizarse un ensayo del tipo IV, se efectuará de acuerdo con el punto 7 del Anexo VI.

▼**M15**

Diagnóstico a bordo (DAB)

7.1.6. Si hay que realizar una verificación del funcionamiento del sistema DAB, deberá hacerse con arreglo a lo siguiente:

7.1.6.1. Cuando el organismo competente en materia de homologación determine que la calidad de la producción parece insatisfactoria, se tomará al azar un vehículo de la serie y se lo someterá a las pruebas descritas en el apéndice 1 del anexo XI.

7.1.6.2. Se considerará que la produccióon es conforme si este vehículo cumple los requisitos de las pruebas descritas en el apéndice 1 del anexo XI.

7.1.6.3. Si el vehículo tomado de la serie no supera las pruebas a que alude el punto 7.1.6.1, se tomará de la serie otra muestra aleatoria de cuatro vehículos, a los que se someterá a las pruebas descritas en el apéndice 1 del anexo XI. Las pruebas podrán realizarse con vehículos que hayan rodado un máximo de 15 000 km.

7.1.6.4. Se considerará que la producción es conforme si al menos tres vehículos cumplen los requisitos de las pruebas descritas en el apéndice 1 del anexo XI.

▼**M19**

7.1.7. Atendiendo a los resultados de la comprobación mencionada en el punto 7.1.1, el organismo competente en materia de homologación decidirá:

— que la conformidad en circulación de un tipo de vehículo o de una familia de vehículos en circulación es satisfactoria y no tomará ninguna otra medida,

— que los datos suministrados por el fabricante no basta para tomar una decisión y solicitará más información o datos de la prueba a fabricante,

— que la conformidad en circulación de un tipo de vehículo, o de varios tipos de vehículos que forman parte de una familia en circulación no es satisfactoria y ordenará que esos de tipos de vehículos sean sometidos a prueba con arreglo al apéndice 3 del presente anexo.

En caso de que se haya autorizado al fabricante a no realizar la comprobación para un tipo específico de vehículo en aplicación

▼M19

del punto 7.1.2, el organismo competente en materia de homologación podrá ordenar las pruebas de ese tipo de vehículo de acuerdo con el apéndice 3 del presente anexo.

▼M15

7.1.7.1. Cuando se consideren necesarias las pruebas de tipo I para comprobar la conformidad de los dispositivos de control de emisiones con los requisitos de prestación en circulación, se realizarán dichas pruebas mediante un procedimiento que satisfaga los criterios estadísticos establecidos en el apéndice 4 del presente anexo.

7.1.7.2. El organismo competente en materia de homologación, en colaboración con el fabricante, seleccionará una muestra de vehículos con suficiente kilometraje y de los que pueda garantizarse razonablemente que se han usado en condiciones normales. Se consultará al fabricante sobre la selección de vehículos para la muestra y se le permitirá asistir a la prueba de confirmación a que se someta a los vehículos.

7.1.7.3. Se autorizará al fabricante, bajo la supervisión del organismo competente en materia de homologación, a realizar comprobaciones, incluso de carácter destructivo, en los vehículos cuyas emisiones excedan de los límites permitidos, con el fin de determinar las posibles causas del deterioro que no puedan atribuirse al propio fabricante (por ejemplo, el uso de gasolina con plomo antes de la fecha de la prueba). Cuando de los resultados de las comprobaciones confirmen dichas causas, los resultados de las pruebas se excluirán del control de conformidad.

7.1.7.4. Cuando el organismo competente en materia de homologación no quede satisfecho con los resultados de las pruebas en relación con los criterios establecidos en el apéndice 4, las medidas correctoras a que hacen referencia el apartado 2 del artículo 11 y el anexo X de la Directiva 70/156/CEE se aplicarán, de acuerdo con el punto 6 del apéndice 3, a los vehículos en circulación que pertenezcan al mismo tipo de vehículo, ya que probablemente adolecerán de los mismos defectos.

El plan de medidas correctoras que presente el fabricante deberá ser aprobado por el organismo competente en materia de homologación. Recaerá sobre el fabricante la responsabilidad de ejecutar el plan corrector en los términos en que se haya aprobado.

El organismo competente en materia de homologación notificará su decisión a todos los Estados miembros en el plazo de treinta días. Los Estados miembros podrán exigir que se aplique el mismo plan de medidas correctoras a todos los vehículos del mismo tipo matriculados en su territorio.

7.1.7.5. Si un Estado miembro ha establecido que un tipo de vehículo no cumple los requisitos aplicables enunciados en el apéndice 3 del presente anexo, deberá notificarlo sin dilación al Estado miembro que concedió originariamente la homologación según los requisitos del apartado 3 del artículo 11 de la Directiva 70/156/CEE.

Luego, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 11 de la Directiva 70/156/CEE, la autoridad competente del Estado miembro que hubiese concedido la homologación informará al fabricante que el tipo de vehículo no cumple los requisitos de dicha disposición y que determinadas medidas deben ser tomadas por el fabricante. El fabricante presentará a dicha autoridad, en un plazo de dos meses a partir de la citada notificación, un plan de medidas para poner remedio a los defectos observados, que deberá coincidir en sustancia con los requisitos de los puntos 6.1 a 6.8 del apéndice 3. En un plazo de dos meses, la autoridad competente que concedió originariamente la homologación consultará al fabricante con el fin de alcanzar un acuerdo sobre el plan de medidas y sobre su ejecución. En caso de que la autoridad competente que concedió originariamente la homologación determine que no es posible llegar a un acuerdo, se iniciará el procedimiento establecido en los apartados 3 y 4 del artículo 11 de la Directiva 70/156/CEE.

▼M15

8. SISTEMA DE DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB) PARA VEHÍCULOS DE MOTOR

▼M17

8.1. **Vehículos con motores de encendido por chispa**

8.1.1. *Motores de gasolina*

A partir del 1 de enero de 2000 en lo que respecta a los tipos nuevos de vehículos, y del 1 de enero de 2001 en lo que respecta a todos los tipos de vehículos, de la categoría M1 —salvo los vehículos cuya masa máxima sobrepase los 2 500 kg— y de la clase I de la categoría N1, deberán disponer de un sistema de diagnóstico a bordo (DAB) para el control de las emisiones de acuerdo con el anexo XI.

A partir del 1 de enero de 2001 en lo que respecta a los tipos nuevos de vehículos, y del 1 de enero de 2002 en lo que respecta a todos los tipos de vehículos, de las clases II y III de la categoría N1, y los vehículos de la categoría M1 cuya masa máxima sobrepase los 2 500 kg, deberán disponer de un sistema DAB para el control de las emisiones, de acuerdo con el anexo XI.

8.1.2. *Vehículos alimentados con GLP y gas natural*

A partir del 1 de enero de 2003 en lo que respecta a los nuevos tipos de vehículos, y del 1 de enero de 2004 en lo que respecta a todos los tipos de vehículos, de la categoría M1 —salvo los vehículos cuya masa máxima sobrepase los 2 500 kg— y de la clase I de la categoría N1, que funcionen permanentemente o a tiempo parcial con GLP o gas natural, deberán disponer de un sistema DAB para el control de las emisiones, de acuerdo con el anexo XI.

A partir del 1 de enero de 2006 en lo que respecta a los nuevos tipos de vehículos, y del 1 de enero de 2007 en lo que respecta a todos los tipos de vehículos, de las clases II y III de la categoría N1, y los vehículos de la categoría M1 cuya masa máxima sobrepase los 2 500 kg, que funcionen permanentemente o a tiempo parcial con GLP o gas natural, deberán disponer de un sistema DAB para el control de las emisiones, de acuerdo con el anexo XI.

▼M16

8.2. **Vehículos con motor de encendido por compresión**

A partir del 1 de enero de 2003 en lo que respecta a los nuevos tipos de vehículos y del 1 de enero de 2004 en lo que respecta a todos los tipos, los vehículos de la categoría M_1, salvo:

— los vehículos diseñados para transportar más de seis ocupantes, incluido el conductor,

— los vehículos cuya masa máxima sea superior a 2 500 kg

deberán disponer de un sistema de diagnóstico a bordo (DAB) para el control de las emisiones de acuerdo con el anexo XI.

Cuando nuevos tipos de vehículos de motor de encendido por compresión puestos en circulación antes de las fechas mencionadas en el presente apartado ya estén equipados con sistemas DAB, se aplicarán las disposiciones de los puntos 6.5.3 a 6.5.3.6 del apéndice 1 del anexo XI.

8.3. **Vehículos con motor de encendido por compresión exentos en virtud del punto 8.2**

A partir del 1 de enero de 2005 para los nuevos tipos, y a partir del 1 de enero de 2006 para todos los tipos, los vehículos de la categoría M_1 exentos en virtud del punto 8.2, excepto los vehículos de la categoría M_1 equipados con motores de encendido por compresión cuya masa máxima sea superior a 2 500 kg y los vehículos de la clase 1 de la categoría N_1 equipados con motores de encendido por compresión, deberán disponer de sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) para el control de las emisiones, de acuerdo con lo dispuesto en el anexo XI.

A partir del 1 de enero de 2006, para los nuevos tipos, y a partir del 1 de enero de 2007 para todos los tipos, los vehículos de las

▼**M16**

clases II y III de la categoría N_1 equipados con motores de encendido por compresión y los vehículos de la categoría M_1 equipados con motores de encendido por compresión cuya masa máxima sea superior a 2 500 kg, deberán disponer de sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) para el control de las emisiones de acuerdo con lo dispuesto en el anexo XI.

Cuando los vehículos de motor de encendido por compresión puestos en circulación antes de las fechas mencionadas en el presente apartado ya estén equipados con sistemas DAB, serán de aplicación las disposiciones de los puntos 6.5.3 a 6.5.3.6 del apéndice 1 del anexo XI.

8.4. **Vehículos de otras categorías**

Los vehículos de otras categorías o los vehículos de las categorías M_1, y N_1, no contemplados en los puntos 8.1, 8.2, y 8.3 podrán estar equipados con un sistema DAB. En tal caso, serán de aplicación los puntos 6.5.3 a 6.5.3.6 del apéndice 1 del anexo XI.

▼**M11**

Apéndice 1

1. El presente apéndice describe el procedimiento que debe seguirse para comprobar los requisitos de conformidad de la producción con respecto al ensayo del tipo I cuando la desviación tipo de la producción del fabricante es satisfactoria.

2. Con un tamaño mínimo de la muestra de 3 unidades, el procedimiento de toma de muestras se fija de forma que la probabilidad de que una serie supere un ensayo con el 40 % de la producción defectuosa sea de 0,95 (riesgo del fabricante = 5 %), mientras que la probabilidad de que se acepte una serie con el 65 % de la producción defectuosa es de 0,1 (riesgo del cliente = 10 %).

3. Para cada uno de los contaminantes dados en el punto 5.3.1.4 del Anexo I, se utilizará el siguiente procedimiento (figura I.7).

   Sea:

   L = el logaritmo natural del valor límite del contaminante,

   x_i = el logaritmo natural de la medición del vehículo iésimo de la muestra,

   s = un cálculo de la desviación tipo de la producción (tras tomar el logaritmo natural de las mediciones),

   n = el número de elementos de la muestra.

4. Calcúlese la expresión estadística de ensayo de la muestra cuantificando la suma de las desviaciones tipo del límite y que se define así:

$$\frac{1}{s}\sum_{i=1}^{n}(L - x_i)$$

5. A continuación:

   — si el resultado es mayor que el número de decisión aprobatoria para el tamaño de la muestra dado en el cuadro I.1.5, se adoptará una decisión aprobatoria con respecto al contaminante;

   — si el resultado es menor que el número de decisión desaprobatoria para el tamaño de la muestra dado en el cuadro I.1.5, se adoptará una decisión desaprobatoria con respecto al contaminante; en cualquier otro caso, se ensayará otro vehículo de acuerdo con el punto 7.1.1.1 del Anexo I y se volverá a hacer el cálculo aumentando el tamaño de la muestra en una unidad.

CUADRO I.1.5

Número acumulado de vehículos ensayados (tamaño de la muestra considerada)	Umbral de aprobación	Umbral de denegación
3	3,327	−4,724
4	3,261	−4,790
5	3,195	−4,856
6	3,129	−4,922
7	3,063	−4,988
8	2,997	−5,054
9	2,931	−5,120
10	2,865	−5,185
11	2,799	−5,251
12	2,733	−5,317
13	2,667	−5,383
14	2,601	−5,449
15	2,535	−5,515
16	2,469	−5,581
17	2,403	−5,647
18	2,337	−5,713
19	2,271	−5,779
20	2,205	−5,845
21	2,139	−5,911
22	2,073	−5,977
23	2,007	−6,043
24	1,941	−6,109
25	1,875	−6,175
26	1,809	−6,241
27	1,743	−6,307
28	1,677	−6,373
29	1,611	−6,439
30	1,545	−6,505

▼**M11**

Número acumulado de vehículos ensayados (tamaño de la muestra considerada)	Umbral de aprobación	Umbral de denegación
31	1,479	−6,571
32	−2,112	−2,112

▼**M11**

Apéndice 2

1. El presente apéndice describe el procedimiento que debe seguirse para comprobar los requisitos de conformidad de la producción con respecto al ensayo del tipo I cuando la desviación tipo de la producción del fabricante no es satisfactoria o no se dispone de ella.

2. Con un tamaño mínimo de la muestra de 3 unidades, el procedimiento de toma de muestras se fija de forma que la probabilidad de que una serie supere un ensayo con el 40 % de la producción defectuosa sea de 0,95 (riesgo del fabricante = 5 %), mientras que la probabilidad de que se acepte una serie con el 65 % de la producción defectuosa es de 0,1 (riesgo del cliente = 10 %).

3. Las mediciones de los contaminantes dados en el punto 5.3.1.4 del Anexo I presentan una distribución logarítmica normal y deberán transformarse previamente tomando sus logaritmos naturales. Sean m_0 y m el tamaño mínimo y máximo de la muestra, respectivamente ($m_0 = 3$ y $m = 32$) y m el número de unidades de la muestra considerada.

4. Si los logaritmos naturales de las mediciones de la serie son $x_1, x_2, \ldots, x_j$ y L es el logaritmo natural del valor límite del contaminante, se definen así:

$$d_j = x_j - L$$

$$\overline{d}_n = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} d_j$$

y

$$v_n^2 = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} \left(d_j - \overline{d}_n\right)^2$$

5. El cuadro 1.2.5 muestra valores de los números de decisión aprobatoria (A_n) y desaprobatoria (B_n) en función del número de la muestra considerada. La expresión estadística de ensayo es el cociente $\overline{d}_n/V_n$ y se utilizará para determinar si la serie ha sido aprobada o desaprobada de la siguiente forma:

   Para $m_0 \leq n \leq m$:

   — Se aprueba la serie si $\overline{d}_n/V_n \leq A_n$.
   — Se desaprueba la serie si $\overline{d}_n/V_n \geq B_n$.
   — Utilícese otro vehículo si $A_n < \overline{d}_n/V_n < B_n$.

6. *Observaciones*

   Las fórmulas de recurrencia siguientes son útiles para calcular los valores sucesivos de la expresión estadística de ensayo:

$$\overline{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right)\overline{d}_{n-1} + \frac{1}{n}d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right)v_{n-1}^2 + \frac{\left(\overline{d}_n - d_n\right)^2}{n-1}$$

$$\left(n = 2,\ 3, \ldots;\ \overline{d}_1 = d_1;\ v_1 = 0\right)$$

▼**M11**

CUADRO I.2.5

Tamaño mínimo de la muestra = 3

Tamaño de la muestra considerada n	Umbral de aprobación A_n	Umbral de denegación B_n
3	−0,80381	16,64743
4	−0,76339	7,68627
5	−0,72982	4,67136
6	−0,69962	3,25573
7	−0,67129	2,45431
8	−0,64406	1,94369
9	−0,61750	1,59105
10	−0,59135	1,33295
11	−0,56542	1,13566
12	−0,53960	0,97970
13	−0,51379	0,85307
14	−0,48791	0,74801
15	−0,46191	0,65928
16	−0,43573	0,58321
17	−0,40933	0,51718
18	−0,38266	0,45922
19	−0,35570	0,40788
20	−0,32840	0,36203
21	−0,30072	0,32078
22	−0,27263	0,28343
23	−0,24410	0,24943
24	−0,21509	0,21831
25	−0,18557	0,18970
26	−0,15550	0,16328
27	−0,12483	0,13880
28	−0,09354	0,11603
29	−0,06159	0,09480
30	−0,02892	0,07493
31	0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

▼M15

Apéndice 3

PRUEBA DE CONFORMIDAD DE VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se establecen los criterios a que se refiere el punto 7.1.7 del presente anexo relativos a la selección de los vehículos para su comprobación y los procedimientos para el control de conformidad de vehículos en circulación.

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de aceptación de un vehículo seleccionado se definen en los puntos 2.1 a 2.8 del presente apéndice. Se recabará la información del examen del vehículo y de una entrevista con el propietario/conductor.

2.1. El vehículo deberá pertenecer a un tipo de vehículo que corresponda a un tipo homologado en la presente Directiva y ser objeto de un certificado de conformidad de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva 70/156/CEE. Deberá estar registrado y utilizarse en la Comunidad.

2.2. El vehículo debe presentar un kilometraje superior a 15 000 km o haber circulado durante seis meses, siendo válida la circunstancia que se produzca en último lugar, y un kilometraje superior a 80 000 km o haber circulado durante cinco años, siendo válida la primera de las dos circunstancias que se produzca.

2.3. Debe estar provisto de un registro de mantenimiento que atestigüe que el vehículo ha sido objeto de un mantenimiento correcto, es decir, que ha sido atendido de conformidad con las recomendaciones del fabricante.

2.4. El vehículo no debe mostrar señales de uso abusivo (por ejemplo, participación en carreras, exceso de carga, uso de carburante inadecuado, u otro uso inapropiado), ni de otros factores (por ejemplo, manipulación) que puedan afectar a su nivel de emisiones. En el caso de vehículos provistos de un sistema de DAB, deberá tenerse en cuenta el código de fallo, así como la información sobre kilometraje de la que disponga el ordenador. No se seleccionará para comprobación un vehículo cuya información almacenada en el ordenador muestre que el vehículo ha sido utilizado después de registrarse una señal de fallo y que no se llevó a cabo la reparación pertinente en un plazo razonable.

2.5. No se debe haber efectuado ninguna reparación importante del motor o del vehículo sin autorización.

▼M19

2.6. El contenido en plomo y en azufre de una muestra de carburante tomada del depósito del vehículo deberá ajustarse a las normas aplicables fijadas por la Directiva 98/70/CE ([1]) y no deberá haber ninguna prueba de la utilización de un carburante inadecuado. Se podrán realizar comprobaciones en el tubo de escape, etc.

▼M15

2.7. No debe haber indicios de ningún problema que pueda comprometer la seguridad del personal de laboratorio.

2.8. Todos los componentes del sistema anticontaminación del vehículo deben ser conformes a la homologación aplicable.

3. DIAGNÓSTICO Y MANTENIMIENTO

Con carácter previo a las pruebas de medición de las emisiones, se realizará un diagnóstico, así como cualquier mantenimiento normal necesario en los vehículos aceptados para las pruebas, ajustándose a lo dispuesto en los puntos 3.1 a 3.7.

3.1. Se comprobará la integridad del filtro del aire, todos los cinturones, todos los niveles de los líquidos, la cubierta del radiador, todos los tubos de vacío y cables eléctricos relacionados con el sistema anticontaminación; se comprobará el ajuste o la manipulación fraudulenta de los componentes de los sistemas de encendido, indicación de combustible y dispositivos anticontaminación. Se anotarán las discrepancias.

([1]) DO L 350 de 28.12.1998, p. 58.

▼M15

3.2. Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema DAB. Se registrarán todas las indicaciones de mal funcionamiento contenidas en la memoria del DAB y se procederá a las reparaciones necesarias. Si el indicador de mal funcionamiento del sistema de DAB registra un fallo durante la preparación del vehículo, podrá identificarse y remediarse dicho fallo. La prueba podrá reanudarse y los resultados de dicho vehículo reparado serán utilizados.

3.3. Deberá comprobarse el sistema de ignición y sustituir los componentes en mal estado, como bujías, cables, etc.

3.4. Deberá comprobarse la compresión. En caso de resultado insatisfactorio se rechazará el vehículo.

3.5. Se comprobarán los parámetros del motor cotejándolos con las especificaciones del fabricante, y se ajustarán en caso necesario.

3.6. Si el vehículo presenta un kilometraje inferior en 800 km al previsto para el siguiente mantenimiento, dicho mantenimiento se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Con independencia del kilometraje que presente, podrá realizarse el cambio de aceite y de filtro del aire a petición del fabricante.

3.7. Previa aceptación del vehículo, el combustible se sustituirá por un combustible de referencia apropiado para la prueba de emisión, a menos que el fabricante acepte la utilización de combustible disponible en el mercado.

4. PRUEBA EN CIRCULACIÓN

4.1. Cuando se considere necesario realizar una comprobación de vehículos, las pruebas de emisión se efectuarán, de conformidad con el anexo III de la presente Directiva, sobre vehículos preparados seleccionados de acuerdo con los requisitos de los puntos 2 y 3 del presente apéndice.

4.2. En los vehículos equipados con un sistema de DAB deberá comprobarse la correcta funcionalidad de la indicación de mal funcionamiento, etc., en relación con los niveles de emisión (véanse los límites de indicación de mal funcionamiento definidos en el anexo XI de la presente Directiva) para las especificaciones homologadas.

4.3. En los sistemas de DAB podrán comprobarse, por ejemplo, los niveles de emisión que sobrepasen los valores límite aplicables sin indicación de mal funcionamiento, la activación sistemática errónea de la indicación de mal funcionamiento y los componentes del sistema que presenten fallos o un deterioro.

4.4. Si un componente o sistema funciona al margen de lo precisado en el certificado o en el expediente de homologación, y semejante desviación no ha sido autorizada con arreglo a los puntos 3 o 4 del artículo 5 de la Directiva 70/156/CEE sin indicación alguna de mal funcionamiento por el sistema de DAB, dicho componente o sistema no será sustituido antes de la prueba de emisión, a menos que se concluya que el componente o sistema ha sido manipulado fraudulentamente de tal modo que el sistema de DAB no detecta el mal funcionamiento resultante.

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Los resultados de la prueba serán enviados a evaluación de conformidad con lo dispuesto en el apéndice 4 del presente anexo.

5.2. Los resultados de las pruebas no serán multiplicados por factores de deterioro.

6. PLAN DE MEDIDAS CORRECTORAS

▼M19

6.1. Cuando se detecte en más de un vehículo una emisión excesiva que

— cumple las condiciones contempladas en el punto 3.2.3 del apéndice 4 y tanto el organismo competente en materia de homologación como el fabricante coincidan en que la emisión excesiva se debe a la misma causa, o

— cumple las condiciones contempladas en el punto 3.2.4 del apéndice 4 y el organismo competente en materia de homologación ha determinado que la emisión excesiva se debe a la misma causa,

el organismo competente en materia de homologación deberá solicitar al fabricante que le presente un plan de medidas correctivas para solucionar la situación.

▼M15

6.2. El plan de medidas correctoras se hará llegar al organismo competente en materia de homologación en un plazo máximo de sesenta días laborables desde la fecha de notificación expedida con arreglo al punto 6.1. El organismo competente dispondrá de un plazo de treinta días laborables para declarar la aprobación o desaprobación del plan de medidas correctoras. No obstante, se concederá una prórroga en caso de que el fabricante pueda demostrar, de manera satisfactoria para la autoridad competente, que requiere un plazo de tiempo mayor para investigar el incumplimiento a fin de presentar el plan de medidas correctoras.

6.3. Las medidas correctoras se aplicarán a todos los vehículos que pudieran estar afectados por el mismo defecto. Deberá evaluarse la necesidad de modificar los documentos de homologación.

6.4. El fabricante proporcionará una copia de cualquier comunicación relacionada con el plan de medidas correctoras. Asimismo mantendrá un registro de la campaña de retiradas de la circulación y presentará informes periódicos a la autoridad competente en materia de homologación.

6.5. El plan de medidas correctoras incluirá el requisito especificado en los puntos 6.5.1 a 6.5.11. El fabricante atribuirá al plan de medidas correctoras un único número o nombre identificador.

6.5.1. Descripción de cada tipo de vehículo incluido en el plan de medidas correctoras.

6.5.2. Descripción de las modificaciones, alteraciones, reparaciones, correcciones, ajustes u otros cambios específicos a realizar para dar conformidad a tales vehículos, incluyendo un resumen de los datos y estudios técnicos que respaldan la decisión del fabricante en cuanto a las medidas concretas que se aplicarán para corregir el incumplimiento.

6.5.3. Descripción del modo en que el fabricante informará al propietario del vehículo.

6.5.4. Descripción del mantenimiento o uso correcto, en su caso, que estipula el fabricante para la selección del vehículo con vistas a su reparación mediante la aplicación del plan de medidas correctoras y explicación de los motivos del fabricante para imponer semejantes condiciones. No podrán imponerse condiciones al mantenimiento o al uso a menos que se pueda demostrar su relación con el incumplimiento y las medidas correctoras.

6.5.5. Descripción del procedimiento que deberá seguir el propietario del vehículo para obtener la corrección del incumplimiento, que deberá incluir: fecha de aplicación de las medidas correctoras, tiempo estimado para realizar la reparación en taller y lugar en que podrá realizarse. La reparación deberá efectuarse expeditivamente en un plazo razonable desde la entrega del vehículo.

6.5.6. Copia de la información transmitida al propietario del vehículo.

6.5.7. Descripción sucinta del sistema que aplicará el fabricante para asegurar el suministro seguro de un componente o sistema a la hora de efectuar la medida correctora. Deberá indicarse cuándo habrá suministro seguro de un componente o sistema para poner en marcha la campaña.

6.5.8. Copia de todas las instrucciones que se enviarán a las personas que intervienen en la reparación.

6.5.9. Descripción de las repercusiones que poseen las medidas correctoras propuestas en las emisiones, consumo de combustible, facilidad de conducción y seguridad de cada tipo de vehículo, incluidas en el plan de medidas correctoras con datos, estudios técnicos, etc. que respaldan tales conclusiones.

6.5.10. Cualquier otra información, informes o datos cuya necesidad determine razonablemente el organismo competente en materia de homologación para evaluar el plan de medidas correctoras.

6.5.11. En el caso de que el plan de medidas correctoras implique la retirada de la circulación, deberá remitirse al organismo competente en materia de homologación una descripción del método de consignación de la reparación. En el caso de que se utilice una etiqueta, deberá remitirse un ejemplar de la misma.

6.6. El fabricante podrá ser requerido para realizar pruebas en componentes y vehículos que incorporen el cambio, la reparación o la modificación propuesta, diseñadas razonablemente y necesarias para demostrar la eficacia de dicho cambio, reparación o modificación.

▼**M15**

6.7. El fabricante es responsable de mantener una ficha de cada vehículo retirado de la circulación y reparado y del taller que efectuó la reparación. El organismo competente en materia de homologación de tipo tendrá acceso a la ficha previa petición durante un plazo de cinco años desde la ejecución del plan de medidas correctas.

6.8 La reparación o modificación que se efectúe o la incorporación de nuevos equipos se harán constar en un certificado que facilitará el fabricante al propietario del vehículo.

▼M15

Apéndice 4 [1]

PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO PARA LAS PRUEBAS DE CONFORMIDAD EN VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN

1. Este apéndice describe el procedimiento que debe utilizarse para verificar los requisitos de conformidad para vehículos en circulación en la prueba de tipo I.

2. Se deberán seguir dos procedimientos diferentes:

1) un procedimiento se aplicará a vehículos identificados en la muestra, debido a un defecto relacionado con la emisión, que causa anomalías en los resultados (punto 3);

2) el otro procedimiento se aplicará a la muestra total (punto 4).

▼M19

3. *Procedimiento aplicable en caso de emisiones excesivas en la muestra* [2]

3.1. Con una muestra mínima de tres y una muestra máxima determinada por el procedimiento del apartado 4, se elige un vehículo al azar en la muestra y se miden las emisiones de los contaminantes regulados para determinar si emite excesivamente.

3.2. Un vehículo se considerará una fuente de emisión que excede considerablemente los valores límite cuando se cumplen las condiciones que aparecen en el punto 3.2.1 o en el punto 3.2.2.

3.2.1. En el caso de un vehículo que se ha homologado de conformidad con los valores límite que aparecen en la línea A del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I, se considerará que un vehículo emite excesivamente cuando los valores límite aplicables para cualquier contaminante regulado se superan según un factor 1,2.

3.2.2. En el caso de un vehículo que se ha homologado de conformidad con los valores límite que aparecen en la línea B del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I, se considerará que un vehículo emite excesivamente cuando los valores límite aplicables para cualquier contaminante regulado se superan según un factor 1,5.

3.2.3. En el caso específico de un vehículo con emisiones medidas para cualquier contaminante regulado, dentro de la «zona intermedia» [3].

3.2.3.1. Si el vehículo cumple las condiciones del presente punto, deberá determinarse la causa de la emisión excesiva y se tomará otro vehículo al azar de la muestra.

3.2.3.2. Cuando más de un vehículo cumpla la condición del presente punto, el organismo competente en materia de homologación y el fabricante deberán determinar si la emisión excesiva de ambos vehículos se debe a la misma causa o no.

3.2.3.2.1. Cuando el organismo competente en materia de homologación y el fabricante coincidan en que la emisión excesiva se debe a la misma causa, la muestra se considerará no conforme y se aplicará el plan de medidas correctivas contemplado en el punto 6 del apéndice 3.

3.2.3.2.2. Cuando el organismo competente en materia de homologación y el fabricante no coincidan en la causa de las emisiones excesivas de un

---

[1] Las disposiciones del apéndice 4 se revisarán y completarán sin demora de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 13 de la Directiva 70/156/CEE.

[2] En base a los datos reales relativos a los vehículos en circulación que deberán facilitar los Estados miembros antes del 31 de diciembre de 2003, se podrán revisar los requisitos de esta sección. La revisión tendrá en cuenta a) si debe revisarse con respecto a los vehículos homologados de acuerdo con los valores límite que aparecen en la línea B del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I; b) si debe modificarse el procedimiento de identificación de fuente de emisión que excede considerablemente los valores límite, y c) si deberían sustituirse los procedimientos de prueba de la conformidad en circulación en tiempo útil por un nuevo procedimiento estadístico. Si se estima oportuno, la Comisión propondrá las modificaciones necesarias con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 13 de la Directiva 70/156/CEE.

[3] Para cualquier vehículo, la «zona intermedia» se determina de la siguiente manera: el vehículo deberá cumplir las condiciones contempladas en el punto 3.2.1 o en el punto 3.2.2 y además, el valor medido para el mismo contaminante regulado deberá ser inferior al nivel determinado para el producto del valor límite para el mismo contaminante regulado que aparece en la línea A del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I multiplicado por un factor de 2,5.

▼M19

vehículo individual o en que esas causas sean las mismas para más de un vehículo, se examinará otro vehículo de la muestra al azar a menos que ya se haya alcanzado el tamaño máximo de la muestra.

3.2.3.3. Cuando sólo se hayan detectado emisiones excesivas en un vehículo del presente punto o cuando se hayan detectado emisiones excesivas en más de un vehículo y el organismo competente en materia de homologación y el fabricante coincidan en que las causas son diferentes, se examinará otro vehículo de la muestra al azar a menos que ya se haya alcanzado el tamaño máximo de la muestra.

3.2.3.4. Si se alcanza el tamaño máximo de la muestra y sólo se detectan emisiones excesivas en un vehículo que cumpla los requisitos del presente punto en el cual la emisión excesiva se debe a la misma causa, se considerará que la muestra es conforme a los requisitos del punto 3 del presente apéndice.

3.2.3.5 Si, en cualquier momento, se agota la muestra inicial, se añadirá otro vehículo a la muestra inicial y se retirará dicho vehículo.

3.2.3.6. Siempre que se retire otro vehículo de la muestra, se aplicará el procedimiento estadístico del apartado 4 del presente apéndice a la muestra ampliada.

3.2.4. En el caso específico de un vehículo con emisiones medidas para cualquier contaminante regulado, dentro de la «zona de no aceptación» ([1]).

3.2.4.1. Si el vehículo cumple las condiciones del presente punto, el organismo competente en materia de homologación deberá determinar la causa de la emisión excesiva y se retirará otro vehículo de la muestra al azar.

3.2.4.2. Cuando más de un vehículo cumpla la condición del presente punto y el organismo competente en materia de homologación determina que la emisión excesiva se debe a la misma causa, se comunicará al fabricante que la muestra se considera no conforme, junto con las razones para esa decisión y se aplicará el plan de medidas correctivas contemplado en el punto 6 del apéndice 3.

3.2.4.3. Cuando sólo se encuentre un vehículo que cumpla las condiciones de la presente sección, o cuando se haya encontrado más de un vehículo y el organismo competente en materia de homologación haya determinado que se debe a causas diferentes, se tomará otro vehículo de la muestra al azar, a menos que ya se haya alcanzado el tamaño máximo de la muestra.

3.2.4.4. Si se ha alcanzado el tamaño máximo de la muestra y sólo se ha encontrado un vehículo que cumple los requisitos del presente punto en el que la emisión excesiva se debe a la misma causa, se considerará que la muestra es conforme a los requisitos del punto 3 del presente apéndice.

3.2.4.5. Si, en cualquier momento, se agota la muestra inicial, se añadirá otro vehículo a la muestra inicial y se retirará dicho vehículo.

3.2.4.6. Siempre que se retire otro vehículo de la muestra, se aplicará el procedimiento estadístico del apartado 4 del presente apéndice a la muestra ampliada.

3.2.5. Siempre que un vehículo no se considere causante de emisiones excesivas, se retirará otro vehículo de la muestra al azar.

▼M15

4. *Procedimiento que debe seguirse sin evaluación separada de las fuentes de emisión que excede considerablemente los valores límite en la muestra*

4.1. Con un tamaño de muestra mínimo de 3, el procedimiento de muestreo se establece de modo que la probabilidad de que un lote supere una prueba con el 40 % de producción defectuosa sea de 0,95 (riesgo del productor = 5 %) mientras que la probabilidad de que un lote se acepte con el 75 % de producción defectuosa sea de 0,15 (riesgo del consumidor = 15 %).

([1]) Para cualquier vehículo, la «zona de no aceptación» se determina de la siguiente manera. Los valores medidos para cualquier contaminante regulado supera un nivel determinado a partir del producto de los valores límite para el mismo contaminante regulado que aparece en la línea A del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I multiplicado por un factor de 2,5.

▼**M15**

4.2. Para cada uno de los agentes contaminantes que figuran en el punto ►**C3** 5.3.1.4 ◄ del anexo I, se utiliza el siguiente procedimiento ►**M19** (véase el cuadro I.9) ◄

Sea

L: el valor límite para el agente contaminante,

x_i: el valor de la medición para el vehículo número x de la muestra,

n: el número de la muestra actual.

4.3. Cálculo para la muestra, la estadística de la prueba calcula el número de vehículos no conformes, es decir, $x_i > L$.

4.4. Entonces:

— si la estadística de la prueba es menor o igual al número de decisión de superación de la prueba para el tamaño de muestra que figuran en el siguiente cuadro, se obtiene una decisión de aceptación del agente contaminante;

— si la estadística de la prueba es mayor o igual al número de decisión de no superación de la prueba para el tamaño de muestra que figura en el siguiente cuadro, se obtiene una decisión de rechazo del agente contaminante;

— en los otros casos, se somete a prueba un vehículo adicional y se aplica el procedimiento a la muestra con una unidad más.

En el siguiente cuadro se calculan los números de decisión, aceptación y rechazo con la norma internacional ISO 8422:1991.

5. Se considerará que una muestra ha superado la prueba cuando haya cumplido tanto los requisitos del punto 3 como los del punto 4 del presente apéndice.

Cuadro de aceptación/rechazo

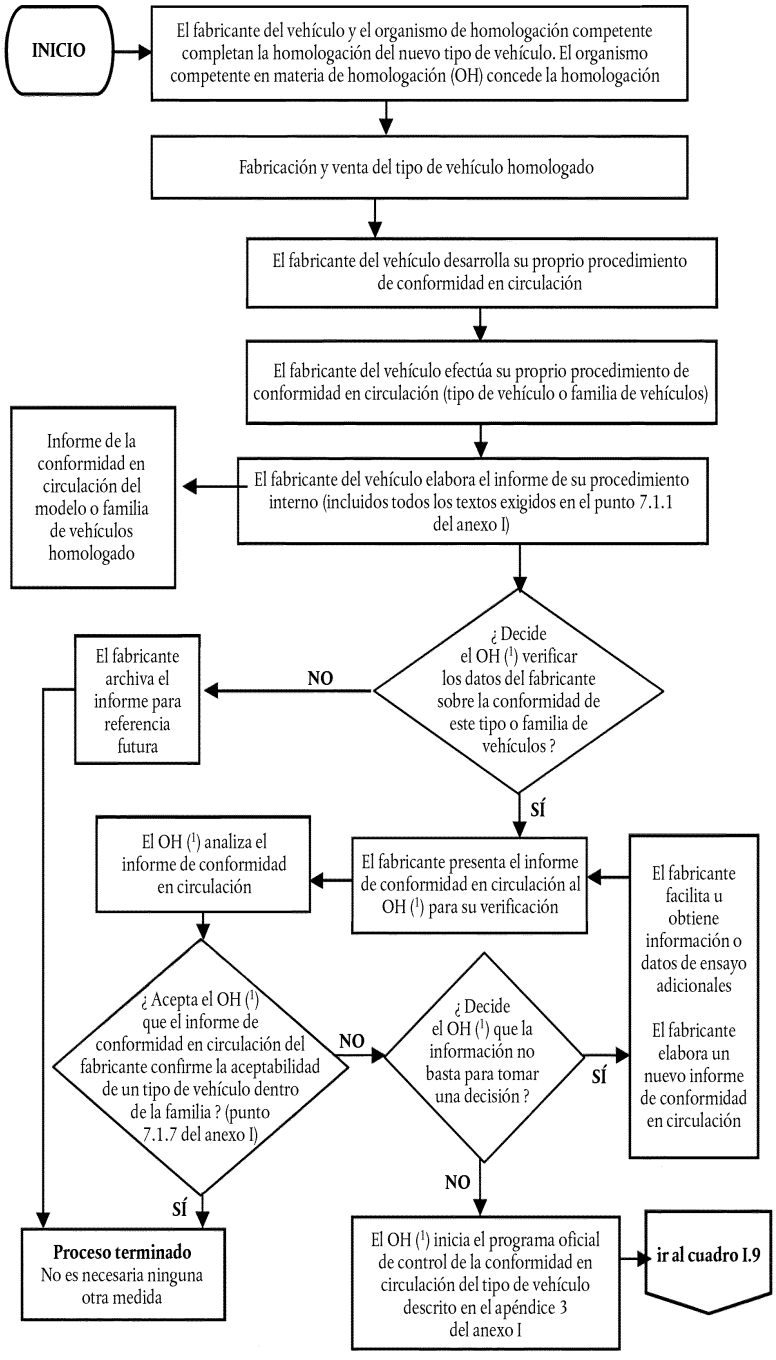
Plan de muestreo por atributos

Tamaño acumulativo de la muestra	Umbral de superación	Umbral de no superación
3	0	—
4	1	—
5	1	5
6	2	6
7	2	6
8	3	7
9	4	8
10	4	8
11	5	9
12	5	9
13	6	10
14	6	11
15	7	11
16	8	12
17	8	12
18	9	13
19	9	13
20	11	12

▼**M19**

Cuadro I.8

Control de la conformidad en circulación — procedimiento de verificación



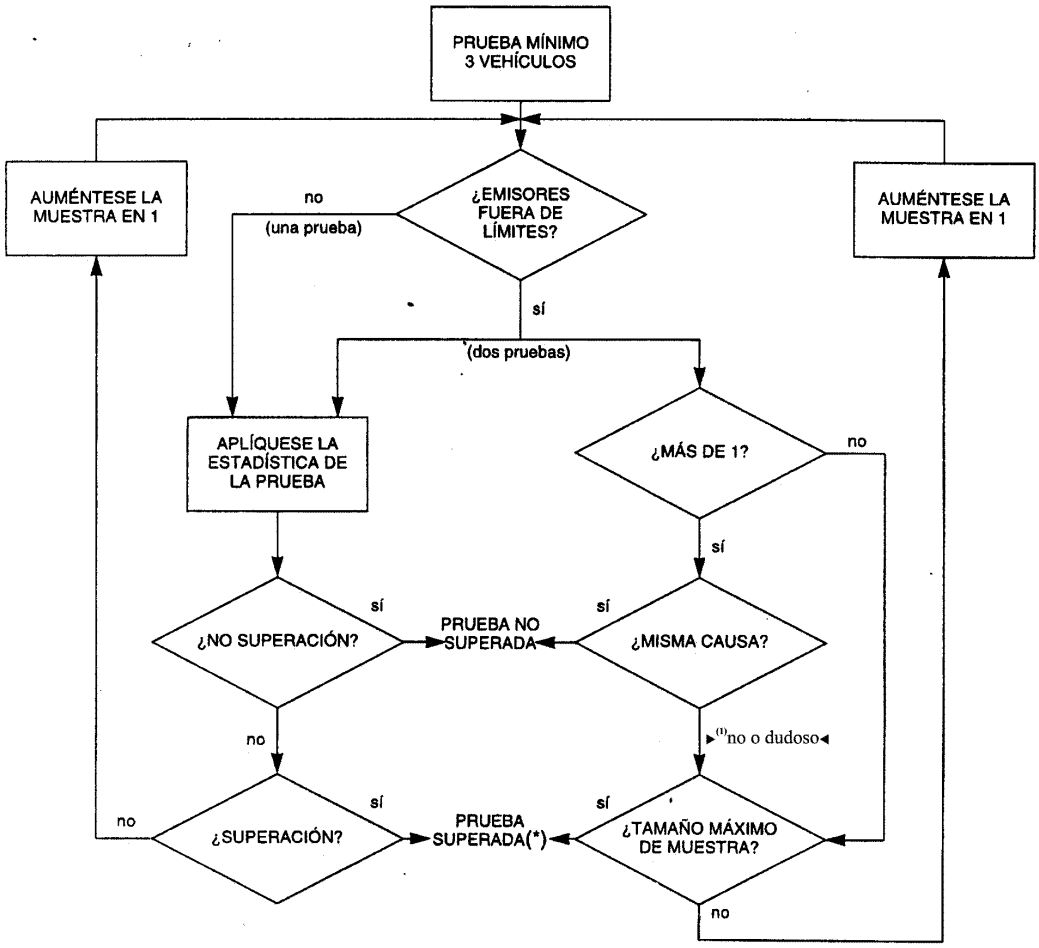
(1) En este caso OH significa el Organismo de Homologación que otorga la homologación de conformidad con la Directiva 70/220/CEE.

▼M19

Cuadro I.9

Pruebas de conformidad en circulación — selección y prueba de los vehículos

▼M15



(*) Si supera ambas pruebas

▼(1) M19

▼M12

ANEXO II

FICHA DE CARACTERÍSTICAS Nº ...

de conformidad con el Anexo I de la Directiva 70/156/CEE (*) relativa a la homologación CEE de un vehículo en relación con las medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor (Directiva 70/220/CEE, modificada en último lugar por la Directiva .../.../CE)

Si procede aportar la información que figura a continuación, ésta se presentará por triplicado e irá acompañada de una lista de los elementos incluidos. Los planos, en su caso, se presentarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en formato A4 o doblados de forma que se ajusten a dicho formato. Las fotografías, si las hubiere, serán suficientemente detalladas.

Si los sistemas, componentes o unidades técnicas independientes tienen funciones controladas electrónicamente, se suministrará información relativa a sus prestaciones.

0.	GENERALIDADES
0.1.	Marca (razón social): .....
0.2.	Tipo de denominación(es) comercial(es) general(es): .....
0.3.	Medio de identificación del tipo de vehículo, si está marcado en éste [b]: .....
0.3.1.	Emplazamiento de estas marcas: .....
0.4.	Categoría de vehículo [c]: .....
0.5.	Nombre y dirección del fabricante: .....
0.8.	Dirección(es) de la(s) planta(s) de montaje: .....
1.	CONSTITUCIÓN GENERAL DEL VEHÍCULO
1.1.	Fotografías y/o planos de un vehículo tipo: .....
1.3.	Ejes motores (número, localización, interconexión): .....
2.	MASAS Y DIMENSIONES [e] (en kg y en mm) (si fuera pertinente, hágase referencia a los planos)
2.6.	Masa del vehículo carrozado en orden de marcha o masa del bastidor con cabina si el fabricante no suministra la carrocería (incluidos el líquido de refrigeración, los lubrificantes, el combustible, las herramientas, la rueda de repuesto y el conductor) [o] (máximo y mínimo): .....
2.8.	Masa máxima en carga técnicamente admisible declarada por el fabricante (máximo y mínimo) [p]: .....
3.	UNIDAD MOTRIZ [q]
3.1.	Fabricante: .....
3.1.1.	Código del motor asignado por el fabricante (el que aparece en el motor u otros medios de identificación): .....
3.2.	Motor de combustión interna
3.2.1.1.	Principio de funcionamiento: encendido por chispa/encendido por compresión, cuatro tiempos/dos tiempos [t]

(*) Los códigos y las notas utilizadas en esta ficha de características se corresponden con las establecidas en el Anexo I de la Directiva 70/156/CEE, omitiéndose aquéllas que resultan irrelevantes a los efectos de la presente Directiva.

▼M12

3.2.1.2.	Número y disposición de los cilindros:	
3.2.1.2.1.	Diámetro (1):	mm
3.2.1.2.2.	Carrera (1):	mm
3.2.1.2.3.	Orden de encendido:	
3.2.1.3.	Cilindrada (3):	cm^3
3.2.1.4.	Relación volumétrica de compresión (2):	
3.2.1.5.	Dibujos de la cámara de combustión, cara superior del émbolo y, en el caso de los motores de encendido por chispa, de los segmentos:	
►(2) 3.2.1.6.	Velocidad normal de ralentí del motor (incluida la tolerancia)	min^{-1}.
3.2.1.6.1.	Velocidad alta de ralentí del motor (incluida la tolerancia)	min^{-1} ◄
3.2.1.7.	Contenido de monóxido de carbono en volumen en los gases de escape emitidos con el motor al ralentí (2): ..... % declarado por el fabricante (únicamente en el caso de los motores de encendido por chispa)	
3.2.1.8.	Potencia neta máxima (1): ..... kW a ..... min^{-1} (valor declarado por el fabricante)	
►(1) 3.2.2.	Combustible: Gasóleo/Gasolina/GLP/NG (1) ◄	
3.2.2.1.	IOR con plomo:	
3.2.2.2.	IOR sin plomo:	
3.2.2.3.	Boca del depósito de combustible: orificio limitado/etiqueta (1)	
3.2.4.	Alimentación de combustible	
3.2.4.1.	Por carburador(es) sí/no (1):	
3.2.4.1.1.	Marca(s):	
3.2.4.1.2.	Tipo(s):	
3.2.4.1.3.	Número:	
3.2.4.1.4.	Reglajes (2):	
3.2.4.1.4.1.	Surtidores:	O curva del flujo de combustible en función del caudal del flujo de aire ajustes requeridos para respetar la curva
3.2.4.1.4.2.	Venturis:	
3.2.4.1.4.3.	Nivel en la cuba:	
3.2.4.1.4.4.	Peso del flotador:	
3.2.4.1.4.5.	Aguja del flotador:	
3.2.4.1.5.	Sistema de arranque en frío: manual/automático (1)	
3.2.4.1.5.1.	Principio(s) de funcionamiento:	
3.2.4.1.5.2.	Límites de operación/ajuste de cierre (1) (2):	
3.2.4.2.	Por inyección del combustible (encendido por compresión solamente): sí/no (1)	
3.2.4.2.1.	Descripción del sistema:	
3.2.4.2.2.	Principio de funcionamiento: inyección directa/precámara/cámara de turbulencia (1)	
3.2.4.2.3.	Bomba de inyección	
3.2.4.2.3.1.	Marca(s):	
3.2.4.2.3.2.	Tipo(s):	
3.2.4.2.3.3.	Caudal de entrega máximo (1) (2): ..... mm^3/embolada o ciclo a una velocidad de bombeo de: ..... min^{-1} o, en su defecto, adjúntese un gráfico característico:	
3.2.4.2.3.4.	Calado de la inyección (2):	
3.2.4.2.3.5.	Curva de avance de la inyección (2):	
3.2.4.2.3.6.	Sistema de tarado: ensayo en banco/motor (1)	
3.2.4.2.4.	Regulador	

►(1) M14

►(2) M15

▼M12

3.2.4.2.4.1. Tipo: .....

3.2.4.2.4.2. Velocidad de corte

3.2.4.2.4.2.1. Velocidad de corte en carga: ..... min^{-1}

3.2.4.2.4.2.2. Velocidad de corte en vacío: ..... min^{-1}

3.2.4.2.6. Inyector(es)

3.2.4.2.6.1. Marca(s): .....

3.2.4.2.6.2. Tipo(s): .....

3.2.4.2.6.3. Presión de apertura (2): ..... kPa o diagrama característico (2): .....

3.2.4.2.7. Sistema de arranque en frío

3.2.4.2.7.1. Marca(s): .....

3.2.4.2.7.2. Tipo(s): .....

3.2.4.2.7.3. Descripción: .....

3.2.4.2.8. Dispositivo auxiliar de arranque

3.2.4.2.8.1. Marca(s): .....

3.2.4.2.8.2. Tipo(s): .....

3.2.4.2.8.3. Descripción del sistema: .....

3.2.4.3. Por inyección de combustible (sólo encendido por chispa): si/no (1)

3.2.4.3.1. Principio de funcionamiento: en colector de admisión [monopunto/multipunto (1)/inyección directa/otros (especifíquese)] (1): .....

3.2.4.3.2. Marca(s): .....

3.2.4.3.3. Tipo(s): .....

3.2.4.3.4. Descripción del sistema

3.2.4.3.4.1. Tipo o número de la unidad de control: .....

3.2.4.3.4.2. Tipo de regulador del combustible: .....

3.2.4.3.4.3. Tipo de detector del flujo de aire: .....

3.2.4.3.4.4. Tipo de distribuidor del combustible: .....

3.2.4.3.4.5. Tipo de regulador de la presión: .....

3.2.4.3.4.6. Tipo de microconector: .....

3.2.4.3.4.7. Tipo de tornillo de ajuste del ralentí: .....

3.2.4.3.4.8. Tipo de tapa del regulador: .....

3.2.4.3.4.9. Tipo del medidor de la temperatura del agua: .....

3.2.4.3.4.10. Tipo de medidor de la temperatura del aire: .....

3.2.4.3.4.11. Tipo de interruptor de la temperatura del aire: .....

} Cuando se trate de un sistema distinto del de inyección continua, apórtese información equivalente

3.2.4.3.5. Inyectores: presión de apertura (2): ..... kPa o diagrama característico (2): .....

3.2.4.3.6. Calado de la inyección: .....

3.2.4.3.7. Sistema de arranque en frío

3.2.4.3.7.1. Principio(s) de funcionamiento: .....

3.2.4.3.7.2. Límites de operación/ajuste de cierre (1) (2): .....

3.2.4.4. Bomba de alimentación

3.2.4.4.1. Presión (2): ..... kPa o diagrama característico (2): .....

3.2.6. Encendido

3.2.6.1. Marca(s): .....

▼M12

3.2.6.2. Tipo(s): .....

3.2.6.3. Principio de funcionamiento: .....

3.2.6.4. Curva de avance al encendido (2): .....

3.2.6.5. Regulación del encendido estático (2): ..... grados antes del PMS

3.2.6.6. Apertura de los contactos (2): ..... mm

3.2.6.7. Ángulo de leva (2): ..... grados

3.2.7. Sistema de refrigeración (por líquido/por aire) (1)

3.2.8. Sistema de admisión

3.2.8.1. Sobrealimentación: sí/no (1)

3.2.8.1.1. Marca(s): .....

3.2.8.1.2. Tipo(s): .....

3.2.8.1.3. Descripción del sistema (por ejemplo, presión de carga máxima: ..... kPa, válvula de descarga si existe): .....

3.2.8.2. Tutor cambiador de la admisión: sí/no (1)

3.2.8.4. Descripción y esquema de las tuberías de admisión y sus accesorios (cámara de tranquilización, dispositivo de calentamiento, entradas de aire suplementarias, etc.): .....

3.2.8.4.1. Descripción del colector de la admisión (adjúntense planos y/o fotografías): .....

3.2.8.4.2. Filtro de aire, planos: ....., o

3.2.8.4.2.1. Marca(s): .....

3.2.8.4.2.2. Tipo(s): .....

3.2.8.4.3. Silencioso de admisión, esquemas ....., o

3.2.8.4.3.1. Marca(s): .....

3.2.8.4.3.2. Tipo(s): .....

3.2.9. Sistema de escape

3.2.9.2. Descripción y/o esquema del sistema de escape: .....

3.2.11. Reglaje de distribución o datos equivalentes

3.2.11.1. Máximo levantamiento de válvulas, ángulos de apertura y cierre, o datos detallados de otros sistemas alternativos de distribución con relación a los puntos muertos: .....

3.2.11.2. Juegos de referencia y/o márgenes de reglaje (1): .....

3.2.12. Medidas adoptadas contra la contaminación atmosférica

3.2.12.1. Dispositivo para reciclar los gases del cárter (descripción y planos): .....

3.2.12.2. Dispositivos adicionales contra la contaminación (si existieran, y si no estuvieran recogidos en otro punto):

3.2.12.2.1. Catalizador: sí/no (1)

3.2.12.2.1.1. Número de catalizadores y elementos: .....

3.2.12.2.1.2. Dimensiones, forma y volumen del o las catalizador(es): .....

3.2.12.2.1.3. Tipo de actuación catalítica: .....

3.2.12.2.1.4. Carga total de metales preciosos: .....

3.2.12.2.1.5. Concentración relativa: .....

3.2.12.2.1.6. Soporte (estructura y material): .....

3.2.12.2.1.7. Densidad celular: .....

3.2.12.2.1.8. Tipo de carcasa del o los catalizador(es): .....

3.2.12.2.1.9. Emplazamiento del o los catalizador(es) (lugar y distancia de referencia en el sistema de escape):

.....

▼M12

3.2.12.2.1.10. Pantalla térmica: sí/no (1)

3.2.12.2.2. Sonda de oxígeno: sí/no (1)

3.2.12.2.2.1. Tipo: .....

3.2.12.2.2.2. Emplazamiento: .....

3.2.12.2.2.3. Rango de actuación: .....

3.2.12.2.3. Inyección de aire: sí/no (1)

3.2.12.2.3.1. Tipo (aire impulsado, bomba de aire, etc.): .....

3.2.12.2.4. Reciclaje de los gases de escape: sí/no (1)

3.2.12.2.4.1. Características (valor del flujo, etc.): .....

3.2.12.2.5. Sistema de control de las emisiones por evaporación: sí/no (1)

3.2.12.2.5.1. Descripción detallada de los dispositivos y de su ajuste: .....

3.2.12.2.5.2. Esquema del sistema de control de la evaporación: .....

3.2.12.2.5.3. Esquema del depósito de carbón activo: .....

3.2.12.2.5.4. Masa del carbón seco: ..... g

3.2.12.2.5.5. Plano esquemático del depósito de combustibile que indique su capacidad y el material:

.....

3.2.12.2.5.6. Esquema de la pantalla térmica entre al depósito y el sistema de escape: .....

3.2.12.2.6. Filtro de partículas: sí/no (1)

3.2.12.2.6.1. Dimensiones, forma y capacidad del filtro de partículas: .....

3.2.12.2.6.2. Tipo y diseño del filtro de partículas: .....

3.2.12.2.6.3. Emplazamiento (distancia de referencia en el sistema de escape): .....

3.2.12.2.6.4. Método o sistema de regeneración, descripción y esquema: .....

3.2.12.2.7. Otros sistemas (descripción y funcionamiento): .....

►(1) 3.2.12.2.8. Sistema de diagnóstico a bordo (DAB)

3.2.12.2.8.1. Descripción escrita y/o el dibujo del IMF:

.....

3.2.12.2.8.2. Lista y función de todos los componentes supervisados por el sistema DAB:

.....

3.2.12.2.8.3. Descripción escrita (principios generales de funcionamiento) para:

.....

3.2.12.2.8.3.1. Motores de explosión (1):

.....

3.2.12.2.8.3.1.1. Supervisión del catalizador (1):

.....

3.2.12.2.8.3.1.2. Detección del fallo de encendido (1):

.....

3.2.12.2.8.3.1.3. Supervisión del sensor de oxígeno (1):

.....

3.2.12.2.8.3.1.4. Otros componentes supervisados por el sistema DAB (1):

.....

3.2.12.2.8.3.2. Motores de combustión interna (1):

.....

(1) Suprímase lo que no proceda. ◄

►(1) M15

▼M12

►(1) 3.2.12.2.8.3.2.1. Supervisión del catalizador (1):

.....

3.2.12.2.8.3.2.2. Supervisión del purgador de partículas (1):

.....

3.2.12.2.8.3.2.3. Supervisión del sistema de alimentación electrónica (1):

.....

3.2.12.2.8.3.2.4. Otros componentes supervisados por el sistema DAB (1):

.....

3.2.12.2.8.4. Criterios para la activación del IMF (número fijo de ciclos de conducción o método estadístico):

.....

3.2.12.2.8.5. Lista de todos los códigos y formatos utilizados en los resultados del DAB (con la explicación de cada uno):

..... ◄

►(2) 3.2.12.2.8.6. Los fabricantes deberán comunicar la siguiente información complementaria para que se puedan fabricar piezas de recambio o de mantenimiento compatibles con el sistema DAB y dispositivos de diagnóstico y equipos de prueba, a menos que dicha información sea objeto de derechos de propiedad intelectual o constituya una competencia específica del fabricante o del (de los) proveedor(es) del fabricante del equipo inicial.
La información que se facilita en el presente punto deberá repetirse en el apéndice 2 del certificado de homologación CE (véase el anexo X de la presente directiva).

3.2.12.2.8.6.1. Descripción del tipo y número de ciclos de preacondicionamiento utilizados para la homologación inicial del vehículo.

3.2.12.2.8.6.2. Descripción del tipo de ciclo de demostración del sistema DAB utilizado para la homologación inicial del vehículo en lo relativo al componente supervisado por el sistema DAB.

3.2.12.2.8.6.3. Lista exhaustiva de todos los componentes supervisados por el dispositivo de detección de errores y activación del indicador de mal funcionamiento (IMF) (número fijo de ciclos de conducción o método estadístico), incluida la lista de parámetros secundarios pertinentes medidos para cada uno de los componentes supervisados por el sistema DAB; la lista de todos los códigos de salida DAB y formatos utilizados (junto con una explicación para cada uno) para los distintos componentes de la cadena cinemática relacionados con las emisiones así como para componentes individuales no relacionados con las emisiones, cuando la supervisión del componente se utiliza para determinar la activación del MI. En concreto, deberá facilitarse una explicación detallada de los datos correspondientes al servicio $05, valores Prueba ID $21 a FF y al servicio $06. En el caso de tipos de vehículo que utilicen un enlace de comunicación conforme con la norma ISO 15765-4 "Vehículos de carretera — Diagnósticos basados en la red de zona del controlador 'Controller Area Network' (CAN) — Parte 4: Requisitos para sistemas relacionados con las emisiones", deberá facilitarse una explicación detallada de los datos correspondientes al servicio $06 (Prueba ID $00 a FF) para cada ID de control DAB que soporta.

3.2.12.2.8.6.4. La información requerida en este punto se podrá comunicar por ejemplo en forma de un cuadro como el siguiente, que se adjuntará al presente anexo.

Componente	Código de avería	Sistema de control	Criterio de detección de errores	Criterio de activación de IMF	Parámetros secundarios	Preacondicionamiento	Prueba de demostración
Catalizador	P0420	Señales de los sensores de oxígeno 1 y 2	Diferencia entre las señales del sensor 1 y del sensor 2	3e ciclo	Régimen del motor, carga del motor, modalidad A/F, temperatura del catalizador	Dos ciclos de tipo I	Tipo I

◄

(1) Táchese lo que no proceda.

►(1) M15

►(2) M19

▼M12

▶(1) 3.2.15 Sistema de alimentación de combustible por GLP: Sí/No (1)

3.2.15.1. Número de homologación con arreglo a la Directiva 70/221/CEE (*)

3.2.15.2. Unidad electrónica de control de gestión de motor para la alimentación de combustible con GLP:

3.2.15.2.1. Marca(s): .....

3.2.15.2.2. Tipo(s): .....

3.2.15.2.3. Posibilidades de regulación relacionadas con las emisiones: .....

3.2.15.3. Documentación adicional:

3.2.15.3.1. Descripción de la protección del catalizador en el cambio de gasolina a GLP o viceversa: .....

3.2.15.3.2. Disposición del sistema (conexiones eléctricas, tubos de compensación de las conexiones de vacío, etc.): .....

3.2.15.3.3. Diseño del símbolo: .....

3.2.16. Sistema de alimentación de combustible por GN: Sí/No (1)

3.2.16.1. Número de homologación con arreglo a la Directiva 70/221/CEE (*): .....

3.2.16.2. Udidad de control de gestión electrónica del motor para la alimentación de combustible con GN:

3.2.16.2.1. Marca(s): .....

3.2.16.2.2. Tipo(s): .....

3.2.16.2.3. Posibilidades de regulación relacionadas con las emisiones: .....

3.2.16.3. Otras documentaciones: .....

3.2.16.3.1. Descripción de la protección del catalizador en el cambio de gasolina a GN o viceversa: .....

3.2.16.3.2. Disposición del sistema (conexiones elécricas, tubos de compensación de las conexiones de vacío, etc.): .....

3.2.16.3.3. Diseño del símbolo: .....◀

4. TRANSMISIÓN (*)

4.4. Embrague (tipo): .....

4.4.1. Conversión máxima del par motor: .....

4.5. Caja de cambios

4.5.1. Tipo [manual/automática/CVT (1)]: .....

4.6. Relaciones de transmisión

Marchas	Relaciones internas de la caja de cambios (relación de las revoluciones del motor con las del eje de transmisión de la caja de cambios)	Relación(es) de la transmisión final (relación de las revoluciones del eje de transmisión de la caja de cambios con las de la rueda de tracción)	Total de relaciones de transmisión
Máxima para CVT (*)			
1			
2			
3			
...			
Mínima para CVT (*)			
Marcha atrás			

(*) Continously Variable Transmission (Transmisión variable continua).

(1) Táchese lo que no proceda.

(*) Cuando se modifique la presente Directiva para incluir los combustibles gaseosos.

▶(1) M14

▼M12

6.	SUSPENSIÓN
6.6.	Neumáticos y ruedas
6.6.1.	Combinación(es) de neumático y rueda [indique la denominación del tamaño de los neumáticos, su índice mínimo de capacidad de carga y el símbolo de la categoría de velocidad mínima; señale el o los tamaño(s) de la llanta y el(los) bombeo(s) de las ruedas]
6.6.1.1.	Ejes
6.6.1.1.1.	Eje 1: .....
6.6.1.1.2.	Eje 2: .....
6.6.1.1.3.	Eje 3: .....
6.6.1.1.4.	Eje 4: .....
	etc.
6.6.2.	Límites superior e inferior de los radios bajo carga
6.6.2.1.	Eje 1: .....
6.6.2.2.	Eje 2: .....
6.6.2.3.	Eje 3: .....
6.6.2.4.	Eje 4: .....
	etc.
6.6.3.	Presión de los neumáticos recomendada por el fabricante: ..... kPa
9.	CARROCERÍA
9.10.3.	Asientos: .....
9.10.3.1.	Número: .....

Fecha, expediente

▼**M12**

Apéndice

DATOS RELATIVOS A LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

1.	**Bujías**
1.1.	Marca: .....
1.2.	Tipo: .....
1.3.	Regulación de la distancia entre electrodos: .....
2.	**Bobina de encendido**
2.1.	Marca: .....
2.2.	Tipo: .....
3.	**Condensador de encendido**
3.1.	Marca: .....
3.2.	Tipo: .....
4.	**Lubrificante empleado**
4.1.	Marca: .....
4.2.	Tipo: .....

▼M9

ANEXO III

PRUEBA DEL TIPO I

(Control de las emisiones de los gases contaminantes emitídos a través del tubo de escape tras un arranque en frío)

▼M14

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo describe el método para llevar a cabo la prueba de tipo I definida en el punto 5.3.1 del anexo 1. Cuando el combustible de referencia que deba utilizarse sea GLP o GN, se aplicarán además las disposiciones del anexo XII.

▼M9

2. CICLO DE PRUEBA EN EL BANCO DINAMOMÉTRICO

2.1. **Descripción del ciclo**

En el apéndice 1 del presente Anexo se describe el ciclo de prueba en el banco dinamométrico.

2.2. **Condiciones generales**

En su caso, deberán realizarse varios ciclos de prueba preliminares para determinar la mejor forma de accionar los mandos del acelerador y del freno, para que el ciclo efectivo se aproxime al ciclo teórico dentro de los límites establecidos.

2.3. **Utilización de la caja de cambios**

2.3.1. Si la velocidad máxima que pueda alcanzarse con la primera marcha fuera inferior a 15 km/h, se utilizarán la segunda, tercera y cuarta marchas para el ciclo urbano (Parte uno) y la segunda, tercera, cuarta y quinta marchas para el ciclo no urbano (Parte dos). Asimismo, podrán utilizarse la segunda, tercera y cuarta marchas para el ciclo urbano (Parte uno) y la segunda, tercera, cuarta y quinta marchas para el ciclo no urbano (Parte dos) cuando las instrucciones del fabricante recomienden el arranque horizontal en segunda o cuando la primera esté definida exclusivamente como marcha para campo a través, todo terreno o remolque.

▼M15

▼M10

►M15 Los vehículos que no alcancen aceleración ◄ y la velocidad máxima previstos deberán funcionar con el acelerador pisado a fondo hasta que lleguen de nuevo a la curva prevista. Las desviaciones relativas al ciclo de conducción deben hacerse constar en el informe correspondiente a las pruebas.

▼M9

2.3.2. Los vehículos equipados con una caja de cambios de mando semiautomático se probarán utilizando las marchas empleadas normalmente en circulación, y el mando se accionará según las instrucciones del fabricante.

2.3.3. Los vehículos equipados con una caja de cambios de mando automático se probarán utilizando la marcha más alta («directa»). El acelerador se accionará de manera que se obtenga una aceleración lo más uniforme posible, para permitir el cambio de las distintas marchas en el orden normal. Además, los puntos de cambio de velocidad indicados en el apéndice 1 del presente Anexo no se aplicarán a estos vehículos; las aceleraciones se efectuarán siguiendo los segmentos de recta que unen el fin del período de ralentí con el comienzo del período de velocidad constante siguiente. Serán aplicables las tolerancias mencionadas en el punto 2.4.

2.3.4. Los vehículos equipados con una marcha superdirecta que el conductor pueda accionar, se probarán con la superdirecta fuera de servicio para el ciclo urbano (Parte uno) y con la superdirecta activa para el ciclo no urbano (Parte dos).

▼M19

2.3.5. Cuando lo solicite el fabricante, en el caso de un tipo de vehículo cuyo régimen de motor al ralentí es superior al régimen del motor durante las etapas 5, 12 y 24 del ciclo urbano elemental (Parte uno), se podrá soltar el embrague durante la operación anterior.

▼M9

2.4. **Tolerancias**

2.4.1. Se tolerará una desviación de ± 2 km/h entre la velocidad indicada y la velocidad teórica en aceleración, en velocidad constante, y en deceleración cuando se utilicen los frenos del vehículo. Si el vehículo decelerase más rápidamente sin utilizar los frenos, se aplicarán únicamente las disposiciones del punto 6.5.3. Durante los cambios se admitirán diferencias de velocidad que superen los valores establecidos, siempre que la duración de las diferencias observadas no supere nunca los 0,5 segundos en cada ocasión.

2.4.2. Las tolerancias en los tiempos serán de ± 1,0 segundos. Las tolerancias expresadas anteriormente se aplicarán tanto al inicio como al final de cada período de cambio de marcha [1] para el ciclo urbano (Parte uno) y para las operaciones números 3, 5 y 7 del ciclo no urbano (Parte dos).

2.4.3. Las tolerancias de velocidad y tiempo se combinarán tal como se indica en el apéndice 1.

3. VEHÍCULO Y COMBUSTIBLE

3.1. **Vehículo de prueba**

3.1.1. El vehículo presentado a la prueba deberá encontrarse en buen estado mecánico, tener hecho el rodaje y haber recorrido, al menos, 3 000 km antes de la prueba.

3.1.2. El sistema de escape no deberá presentar fuga alguna que pueda disminuir la cantidad de gases recogidos, que deberá ser la totalidad de los que salgan del motor.

3.1.3. El laboratorio podrá comprobar la estanqueidad del sistema de admisión a fin de evitar que la carburación se vea alterada por una entrada accidental de aire.

3.1.4. Los reglajes del motor y de los mandos del vehículo serán los previstos por el fabricante. Esta exigencia se aplicará, en particular, a los reglajes del ralentí (régimen de giro y contenido de CO de los gases de escape), del sistema de arranque en frío, y de los sistemas de control de los gases de escape.

3.1.5. Si fuera necesario, el vehículo que se vaya a probar, o un vehículo equivalente, estará equipado con un dispositivo para medir los parámetros característicos necesarios para el reglaje del banco dinamométrico, de conformidad con lo dispuesto en el punto 4.1.1.

3.1.6. El servicio técnico encargado de las pruebas podrá comprobar si los rendimientos del vehículo concuerdan con las especificaciones del fabricante, si éste puede utilizarse en condiciones de circulación normales y, sobre todo, si puede arrancar en frío y en caliente.

▼M19

3.2. **Carburante**

Cuando se pruebe un vehículo en relación con los valores límite de emisión que aparecen en la línea A del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I de la presente Directiva, el carburante de referencia utilizado deberá cumplir las especificaciones que aparecen en el punto A del anexo IX o, en el caso de los carburantes gaseosos de referencia, en el punto A.1 o en el punto B del anexo IXa.

Cuando se pruebe un vehículo en relación con los valores límite de emisión que aparecen en la línea B del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I de la presente Directiva, el carburante de referencia

[1] Debe tenerse en cuenta que el tiempo establecido de 2 segundos incluye el tiempo que se tarda en cambiar de marcha y, en su caso, cierto margen para adaptarse al ciclo.

▼**M19**

utilizado deberá cumplir las especificaciones que aparecen en el punto B del anexo IX o, en el caso de los carburantes gaseosos de referencia, en el punto A.2 o en el punto B del anexo IXa.

▼**M14**

3.2.1. Los vehículos alimentados bien con gasolina o bien con GLP o GN se someterán a prueba con arreglo al anexo XII con el combustible o combustibles de referencia adecuados según la definición del anexo IX a.

▼**M9**

4. EQUIPO DE PRUEBA

4.1. **Banco dinamométrico**

4.1.1. El banco permitirá simular la resistencia al avance y deberá pertenecer a uno de los dos tipos siguientes:

— banco con curva de absorción de potencia fija, es decir, un banco cuyas características físicas sean tales que la forma de la curva esté definida;

— banco con curva de absorción de potencia regulable, es decir, un banco en el que se puedan regular dos parámetros, como mínimo, para hacer que varíe la forma de la curva.

4.1.2. Su reglaje no se verá afectado por el paso del tiempo. No deberá engendrar vibraciones perceptibles en el vehículo y que puedan perjudicar al normal funcionamiento de éste.

4.1.3. El banco estará provisto de sistemas que simulen la inercia y la resistencia al avance. Dichos sistemas irán conectados al rodillo delantero si se tratase de un banco de dos rodillos.

4.1.4. *Precisión*

4.1.4.1. La resistencia al avance deberá poder medirse y leerse con una precisión de ± 5 %.

4.1.4.2. En el caso de un banco con curva de absorción de potencia fija, la precisión del reglaje a 80 km/h deberá ser de ± 5 %. En el caso de un banco con curva de absorción de potencia regulable, su reglaje ►**M12** deberá ser del 5 % a 120, 100, 80, 60 y 40 km/h, y del 10 % a 20 km/h. ◄ Por debajo de dichas velocidades, el reglaje deberá conservar un valor positivo.

4.1.4.3. Deberá conocerse la inercia total de las partes giratorias (incluida la inercia simulada cuando sea oportuno), la cual se hallará a ± 20 kg de la clase de inercia de la prueba.

4.1.4.4. La velocidad del vehículo se determinará según la velocidad de rotación del rodillo (rodillo delantero en el caso de los bancos de dos rodillos). A velocidades superiores a 10 km/h, deberá medirse con una precisión de ± 1 km/h.

4.1.5. *Regulación de la curva de absorción de potencia del banco y de la inercia*

4.1.5.1. Banco con curva de absorción de potencia fija: el freno se regulará de tal modo que absorba la potencia ejercida en las ruedas motrices a una velocidad constante de 80 km/h, debiendo registrarse la potencia absorbida a 50 km/h. Los métodos para determinar y regular la resistencia se describen en el apéndice 3.

4.1.5.2. Banco con curva de absorción de potencia regulable: el freno se regulará de tal modo que absorba la potencia ejercida en las ruedas motrices ►**M12** a velocidades constantes de 120, 100, 80, 60, 40 y 20 km/h. ◄ Los métodos para determinar y regular la resistencia se describen en el apéndice 3.

4.1.5.3. Inercia

En el caso de los bancos con simulación eléctrica de la inercia, deberá demostrarse que dan resultados equivalentes a los sistemas mecánicos de simulación. El método para establecer esta equivalencia se describe en el apéndice 4.

4.2. **Sistema de toma de muestras de los gases de escape**

4.2.1. El sistema de recogida de los gases de escape deberá permitir medir las masas reales de contaminantes de los gases de escape.

▼**M9**

El sistema que deberá utilizarse será el de toma de muestras de volumen constante. A este fin, y de forma controlada, los gases de escape del vehículo deberán diluirse de manera continua con aire ambiente. Para medir las emisiones de las masas mediante dicho procedimiento deberán cumplirse dos condiciones: se medirá el volumen total de la mezcla de gases de escape y de aire de dilución y se recogerá, para su análisis, una muestra proporcional a dicho volumen.

Las masas de los contaminantes se determinarán según las concentraciones de la muestra, corregidas teniendo en cuenta la concentración de dichos gases en el aire ambiente, y según el flujo totalizado durante la prueba.

El nivel de emisión de partículas contaminantes se determinará mediante la utilización de filtros adecuados que recojan las partículas de una parte proporcional del flujo durante toda la duración de la prueba y calculando la cantidad de forma gravimétrica, con arreglo al punto 4.3.2.

4.2.2. Según se establece en el apéndice 5, el caudal a través del sistema será suficiente para impedir la condensación del agua en cualquier circunstancia que pudiera presentarse durante la prueba.

4.2.3. ►**M12** ——————— ◄ El apéndice 5 ofrece ejemplos de tres tipos de sistemas de toma de muestras de volumen constante que responden a las disposiciones del presente Anexo.

4.2.4. La mezcla de aire y gas de escape deberá ser homogénea en el punto S_2 de la sonda de toma de muestras.

4.2.5. La sonda extraerá una muestra representativa de los gases de escape diluidos.

4.2.6. El sistema de toma de muestras deberá ser estanco. Su diseño y materiales serán tales que no afecten a la concentración de contaminantes en los gases de escape diluidos. Si un elemento del sistema (intercambiador de calor, soplante, etc.) hiciese variar la concentración de cualquier gas contaminante en los gases diluidos y no fuese posible remediar dicho problema, la muestra de ese contaminante se tomará a la entrada del elemento en cuestión.

▼**M12**

———————

▼**M9**

4.2.7. Si el vehículo probado tuviera un tubo de escape con varias salidas, ►**M12** los tubos de conexión se unirán entre sí lo más cerca posible del vehículo sin que afecten al funcionamiento de este. ◄

4.2.8. Las variaciones de la presión estática en la(s) salida(s) de escape del vehículo, permanecerán a ± 1,25 kPa de las variaciones de presión estática medidas a lo largo del ciclo de prueba en el banco, cuando la(s) salida(s) de escape no estén conectadas al equipo. No obstante, se utilizará un equipo de toma de muestras que permita reducir dichas tolerancias a ± 0,25 kPa, si el fabricante lo solicitase por escrito a la administración que expide la homologación, demostrando la necesidad de dicha reducción. La contrapresión deberá medirse lo más cerca posible del extremo del tubo de escape, o en una alargadera que tenga el mismo diámetro.

4.2.9. Las distintas válvulas que permitan dirigir el flujo de los gases de escape deberán ser de ajuste y acción rápidos.

4.2.10. Las muestras de gas se recogerán en bolsas de capacidad suficiente, hechas de un material que, tras veinte minutos de almacenamiento, no altere en más del ± 2 % el contenido de los gases contaminantes.

4.3. **Equipo de análisis**

4.3.1. *Disposiciones*

4.3.1.1. El análisis de los contaminantes se realizará con los siguientes instrumentos:

— Monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO_2): analizador del tipo de infrarrojos no dispersivos (NDIR);

— Hidrocarburos (HC) de los motores de explosión: analizador de ionización de llama (FID) contrastado al propano expresado en equivalente de átomos de carbono (C_1);

▼M9

— Hidrocarburos (HC) de los motores de compresión:

analizador de ionización de llama, con detector, válvulas, tuberías, etc. calentados a 463 K (190 ºC) ± 10 K (HFID). Dicho analizador se contrastará al propano expresado en equivalente de átomos de carbono (C_1);

— Óxidos de nitrógeno (NO_x): analizador del tipo de quimiluminiscencia (CLA) con convertidor NO_x/NO, o bien un analizador de resonancia ultravioleta no dispersivo (NDUVR) con convertidor NO_x/NO.

Partículas:

Determinación gravimétrica de las partículas recogidas. Las partículas se recogerán en dos filtros montados en serie en el flujo de gases. La cantidad de partículas recogidas por cada par de filtros se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$M = \frac{V_{mix} \cdot m}{V_{ep} \cdot d} \text{ ó } m = M \cdot d \cdot \frac{V_{ep}}{V_{mix}}$$

en donde:

— V_{ep} = flujo que atraviesa los filtros,

— V_{mix} = flujo que atraviesa el túnel,

— M = masa de las partículas (g/km),

— M_{limit} = masa límite de las partículas (masa límite vigente, g/km),

— m = masa de las partículas recogidas por los filtros (g),

— d = distancia efectiva del ciclo operativo (km).

Cuando se utilicen filtros de 47 mm de diámetro, la frecuencia de muestreo (V_{ep}/V_{mix}) se ajustará de forma que $M = M_{limit}$, $1 < m \leq 5$ mg.

La superficie de los filtros deberá estar compuesta de un material que sea hidrófobo e inerte frente a los componentes de los gases de escape (filtros de fibra de vidrio recubiertos de fluorocarburo o equivalentes).

4.3.1.2. Precisión

Los analizadores tendrán un margen de medida compatible con la precisión requerida para medir las concentraciones de contaminantes en las muestras de los gases de escape.

►M12 El error de medición no superará el ± 2 % (error intrínseco del analizador), sin tener en cuenta el verdadero valor de los gases de contraste. En el caso de concentraciones inferiores a 100 ppm, el error de medición no superará ± 2 ppm. La muestra de aire ambiente se medirá en el mismo analizador dentro de la misma gama de medida. ◄ ►M12 ——————— ◄

Para la medida de las partículas recogidas deberá garantizarse una precisión de 1 μg.

▼M12

La balanza de precisión utilizada para determinar el peso de todos los filtros deberá poseer una precisión de 5 μg y una legibilidad de 1 μg.

▼M9

4.3.1.3. Dispositivo de secado del gas (trampa de hielo)

No deberá utilizarse ningún dispositivo de secado del gas a la entrada de los analizadores, a menos que se demuestre que no producirá ningún efecto en el contenido de contaminantes del flujo de gas.

4.3.2. *Disposiciones particulares para los motores de compresión*

Deberá instalarse un conducto de toma de muestras calentado, para el análisis continuo de hidrocarburos (HC) mediante el detector de ionización de llama calentado (HFID), con aparato registrador (R). La concentración media de los, hidrocarburos medidos se determinará por integración. Durante toda la prueba, la temperatura de dicho conducto se regulará a 463 ± 10 K (190 ± 10 ºC). El conducto incorporará un filtro calentado (F_H) de una eficacia del 99 % para las partículas ≥ 0,3 μm, que sirva para extraer las partículas sólidas del flujo continuo de gas utilizado para el análisis. El tiempo de respuesta del sistema de toma

▼M9

de muestras (desde la sonda a la entrada del analizador) no deberá ser superior a 4 segundos.

El detector de ionización de llama calentado (HFID) deberá utilizarse con un sistema de caudal constante (intercambiador de calor) a fin de garantizar una toma de muestras representativa, a menos que se realice una compensación para la variación del caudal de los sistemas CFV o CFO.

El sistema de toma de muestras de partículas estará formado por un túnel de dilución, una sonda, una unidad filtrante, una bomba de fluido parcial, y un mecanismo de regulación y medida del flujo. Para la recogida de las partículas se hará pasar el flujo entre dos filtros montados en serie. ►M12 El conducto de toma de muestras para el ensayo del caudal de gases de partículas deberá disponerse de tal modo en el tracto de dilución que pueda tomarse una muestra representativa de la mezcla de aire homogéneo/gas de escape y que no se sobrepase una temperatura de 325 K (52 ºC) para la mezcla de aire/gas de escape inmediatamente antes del filtro de partículas. ◄ La temperatura del fluido en el caudalímetro no podrá fluctuar en más de ± 3 K, ni su masa podrá hacerlo en más del ± 5 %. La prueba deberá interrumpirse en caso de que el volumen del flujo varíe por fuera de los límites admitidos, como consecuencia de la suciedad acumulada en el filtro. Cuando se proceda a la repetición se deberá disminuir el volumen del flujo y/o utilizar un filtro más grande. Los filtros deberán retirarse de la cámara de aire acondicionado con una antelación máxima de una hora antes del comienzo de la prueba.

Los filtros necesarios para la prueba deberán acondicionarse (por lo que respecta a la temperatura y la humedad) en un recipiente abierto que haya sido preservado del polvo en una cámara de acondicionamiento de aire, durante como mínimo 8 y como máximo 56 horas antes del inicio de la prueba. A continuación, los filtros se pesarán y guardarán hasta el momento de su utilización.

En el caso de que los filtros no se usaran en el plazo de 1 hora desde el momento de su retirada de la cámara deberán volver a ser pesados.

El plazo de 1 hora podrá sustituirse por otro de 8 horas si se cumplen una o ambas de las siguientes condiciones:

— que el filtro acondicionado se introduzca y guarde en un dispositivo estanco destinado a la conservación de los filtros y cuyos extremos se cierren herméticamente, o

— que el filtro acondicionado se introduzca en un dispositivo estanco destinado a la conservación de los filtros que, a su vez, sea introducido inmediatamente en el conducto destinado a la toma de pruebas pero sin que exista flujo de gases.

4.3.3. *Calibrado*

Cada analizador deberá calibrarse con la frecuencia necesaria y, en cualquier caso, en el transcurso del mes anterior a la prueba de homologación, así como una vez al menos cada seis meses para el control de conformidad de la producción. El apéndice 6 describe el método de calibrado que deberá aplicarse a cada uno de los tipos de analizador citados en el punto 4.3.1.

4.4. **Medida del volumen**

4.4.1. El método de medición del volumen total del gas de escape diluido en el sistema de toma de muestras de volumen constante deberá ser tal que la precisión sea de un ± 2 %.

4.4.2. *Calibrado del sistema de toma de muestras de volumen constante*

El equipo de medición del volumen en el sistema de muestras de volumen constante deberá calibrarse con un método que garantice la obtención de la precisión requerida y con una frecuencia suficiente para garantizar el mantenimiento de dicha precisión.

En el apéndice 6 se facilita un ejemplo de método de calibrado que permite obtener la precisión requerida. En dicho método se usa un dispositivo de medición del caudal del tipo dinámico, aconsejable para los grandes caudales observados durante la utilización del sistema de toma de muestras de volumen constante. El dispositivo será de precisión y conforme a una norma nacional o international oficial.

▼M9

4.5. **Gases**

4.5.1. *Gases puros*

Los gases puros utilizados, según los casos, para el calibrado y el funcionamiento del equipo responderán a las condiciones siguientes:

— nitrógeno purificado (pureza ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 pm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO);

— aire sintético purificado (pureza ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO); contenido de oxígeno: entre 18 y 21 % en volumen;

— oxígeno purificado (pureza ≥ 99,5 % de O_2 en volumen);

— hidrógeno purificado (o mezcla que contenga hidrógeno) (pureza ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO_2).

4.5.2. *Gases de calibrado*

Las mezclas de gases utilizados para el calibrado deberán tener la composición química especificada a continuación:

— C_3H_8 y aire sintético purificado (véase punto 4.5.1),

— CO y nitrógeno purificado,

— CO_2 y nitrógeno purificado,

— NO y nitrógeno purificado.

(La proporción de NO_2 contenido en el gas de calibrado no deberá superar el 5 % del contenido de NO).

La concentración real de un gas de calibrado deberá concordar con el valor consignado con un margen de un ± 2 %.

Las concentraciones prescritas en el apéndice 6 podrán obtenerse también con un divisor de gas, mediante dilución con nitrógeno purificado o con aire sintético purificado. La precisión del dispositivo mezclador deberá ser tal que el contenido de los gases de calibrado diluidos pueda determinarse en un ± 2 %.

4.6. **Equipo adicional**

4.6.1. *Temperaturas*

Las temperaturas indicadas en el apéndice 8 deberán medirse con una precisión de ± 1,5 K.

4.6.2. *Presión*

La presión atmosférica deberá medirse con un margen aproximado de ± 0,1 kPa.

4.6.3. *Humedad absoluta*

La humedad absoluta (H) deberá poder determinarse en un ± 5 %.

4.7. El sistema de toma de muestras de gases de escape deberá controlarse mediante el método descrito en el punto 3 del Apéndice 7. La diferencia máxima admitida entre la cantidad de gas introducida y la cantidad de gas medida será de un 5 %.

5. PREPARACIÓN DE LA PRUEBA

5.1. **Adaptación del simulador de inercia a las inercias de traslación del vehículo**

Se utilizará un simulador de inercia que permita obtener una inercia total de las masas rotatorias correspondiente a la masa de referencia según los valores siguientes:

▼M12

Masa de referencia del vehículo (Pr) (kg)	Inercia equivalente I (kg)
Pr ≤ 480	455
480 < Pr ≤ 540	510
540 < Pr ≤ 595	570
595 < Pr ≤ 650	625

▼M12

Masa de referencia del vehículo (Pr) (kg)	Inercia equivalente I (kg)
650 < Pr ≤ 710	680
710 < Pr ≤ 765	740
765 < Pr ≤ 850	800
850 < Pr ≤ 965	910
965 < Pr ≤ 1 080	1 020
1 080 < Pr ≤ 1 190	1 130
1 190 < Pr ≤ 1 305	1 250
1 305 < Pr ≤ 1 420	1 360
1 420 < Pr ≤ 1 530	1 470
1 530 < Pr ≤ 1 640	1 590
1 640 < Pr ≤ 1 760	1 700
1 760 < Pr ≤ 1 870	1 810
1 870 < Pr ≤ 1 980	1 930
1 980 < Pr ≤ 2 100	2 040
2 100 < Pr ≤ 2 210	2 150
2 210 < Pr ≤ 2 380	2 270
2 380 < Pr ≤ 2 610	2 270
2 610 < Pr	2 270

Si la inercia equivalente correspondiente no está disponible en el banco, se utilizará el valor más alto que esté más próximo a la masa de referencia del vehículo.

▼M9

5.2. **Regulación del freno**

La regulación del freno se efectuará de acuerdo con el método descrito en el punto 4.1.4. El método utilizado y los valores obtenidos (inercia equivalente, parámetro característico de ajuste) se indicarán en el acta de la prueba.

5.3. **Preacondicionamiento del vehículo**

5.3.1. Para poder medir las partículas emitidas por los vehículos equipados con motor de compresión con una antelación máxima de 36 horas y mínima de 6 con respecto al momento de la prueba, deberá utilizarse la segunda parte del ciclo descrito en el apéndice 1. Deberán completarse tres ciclos consecutivos. El banco dinamométrico deberá ajustarse según lo dispuesto en los punto 5.1 y 5.2.

▼M12

A petición del fabricante, los vehículos con motor de explosión podrán ir preacondicionados con un ciclo de conducción de la Parte I y dos de la Parte II.

▼M9

Tras este preacondicionamiento específico para motores de compresión y antes de la prueba, los vehículos equipados con motores de compresión o explosión deberán permanecer en un local cuya temperatura se mantenga sensiblemente constante entre 293 y 303 K (20 y 30 ºC). Este acondicionamiento durará 6 horas como mínimo y proseguirá hasta que la temperatura del aceite del motor y la del líquido de refrigeración (si existiese) estén a ± 2 K de la temperatura del local.

Si el fabricante así lo solicitase, la prueba se efectuará en un plazo máximo de 30 horas después de que el vehículo haya funcionado a su temperatura normal.

▼M14

5.3.1.1. Para los vehículos equipados con motor de encendido positivo alimentados con GLP o GN o equipados de modo que puedan alimentarse bien con gasolina o bien con GLP o GN, entre las

▼M14

pruebas con el primer combustible gaseoso de referencia y el segundo combustible gaseoso de referencia, el vehículo se preacondicionará antes de la prueba con el segundo combustible de referencia. Dicho preacondicionamiento se efectuará con el segundo combustible de referencia mediante un ciclo de preacondicionamiento consistente en una vez la primera parte (urbana) y dos veces la segunda parte (no urbana) del ciclo de prueba descrito en el apéndice 1 del presente anexo. A instancias del fabricante, y con el acuerdo del servicio técnico, este ciclo de preacondicionamiento podrá ampliarse. La regulación del dinamómetro será la indicada en los apartados 5.1 y 5.2 del presente anexo.

▼M9

5.3.2. La presión de los neumáticos será la especificada por el fabricante y se utilizará durante la prueba preliminar en carretera para el ajuste del freno. En los bancos de dos rodillos, la presión de los neumáticos podrá aumentarse un 50 % como máximo con respecto a las prescripciones del fabricante. La presión utilizada deberá anotarse en el acta de la prueba.

6. FORMA DE REALIZAR LAS PRUEBAS EN EL BANCO

6.1. **Condiciones particulares para la ejecución del ciclo**

6.1.1. Durante la prueba, la temperatura del local de prueba estará comprendida entre 293 y 303 K (20 y 30 ºC). La humedad absoluta del aire (H) en el local o del aire de admisión del motor será tal que:

$5{,}5 \leq H \leq 12{,}2$ g H_2O/kg aire seco.

6.1.2. En el transcurso de la prueba, el vehículo deberá estar en posición sensiblemente horizontal, a fin de evitar una distribución anormal del combustible.

▼M12

6.1.3. ►M15 Se aplicará una corriente de aire de velocidad variable sobre el vehículo. ◄ La velocidad de proyección será tal que, en una gama de 10 km/h a 50 km/h como mínimo, la velocidad lineal del aire en el soplador se sitúe en ± 5 km/h de la velocidad correspondiente del banco dinamométrico. La selección final del soplador poseerá las siguientes características:

— superficie: al menos 0,2 m^2,

— altura en el borde inferior sobre rasante: aproximadamente 20 cm,

— distancia del frontal del vehículo: aproximadamente 30 cm.

De forma alternativa, la velocidad del soplador será como mínimo de 6 m/s (21,6 km/h). A petición del fabricante, podrá modificarse la altura del ventilador de refrigeración en el caso de vehículos especiales (furgonetas, todoterreno).

6.1.4. En el transcurso del ensayo, deberá efectuarse un registro de la velocidad con arreglo al tiempo o una recogida de datos a fin de que se pueda controlar la corrección de los ciclos ejecutados.

▼M9

6.2. **Puesta en marcha del motor**

6.2.1. El motor se pondrá en marcha utilizando los dispositivos para ello previstos y de acuerdo con las instrucciones del fabricante que figuran en el manual de utilización de los vehículos de serie.

6.2.2. ►M15 El primer ciclo empieza en el momento del comienzo del procedimiento de arranque del motor. ◄

▼M14

6.2.3. En el caso de emplearse GLP y GN como combustible, se autorizará que el motor se arranque con gasolina y cambie a GLP y GN después de un período predeterminado que no podrá ser alterado por el conductor.

▼M9

6.3. **Ralentí**

6.3.1. *Caja de cambios manual o semiautomática*

▼M12

Véanse los cuadros III.1.2 y III.1.3 del apéndice.

▼M9

6.3.2. *Caja de cambios automática*

Una vez en la posición inicial, el selector no deberá manejarse en ningún momento de la prueba, salvo en el caso especificado en el punto 6.4.3 o en el caso de que pueda actuar sobre la marcha superdirecta (si existiese).

6.4. **Aceleraciones**

6.4.1. Las aceleraciones se efectuarán de manera que su valor sea lo más constante posible durante toda la duración de la fase.

6.4.2. Si una aceleración no pudiera efectuarse en el tiempo asignado a tal efecto, el tiempo suplementario se descontará, en la medida de lo posible, de la duración de la operación de cambio de velocidad y, en su defecto, del siguiente período de velocidad constante.

6.4.3. *Caja de cambios automática*

Si una aceleración no pudiese efectuarse en el tiempo asignado a tal efecto, el selector de velocidades deberá manejarse según lo dispuesto para las cajas de cambios manuales.

6.5. **Deceleraciones**

6.5.1. Todas las deceleraciones del ciclo urbano básico (parte uno) se efectuarán con el acelerador completamente suelto y el motor embragado. Este último se desembragará sin utilizar la palanca de cambios, cuando la velocidad se haya reducido a 10 km/h.

Todos las deceleraciones del ciclo no urbano (parte dos) se efectuarán con el acelerador completamente suelto y el motor embragado. Para la última deceleración, se desembragará sin utilizar la palanca de cambios y cuando la velocidad se haya reducido a 50 km/h.

6.5.2. Si la deceleración requiriese más tiempo del previsto para esta fase, se utilizarán los frenos del vehículo para poder respetar la secuencia del ciclo.

6.5.3. Si la deceleración requiriese menos tiempo del previsto para esta fase, se recuperará el tiempo del ciclo teórico mediante un período a velocidad constante o al ralentí que enlazará con la operación siguiente.

6.5.4. Al final del período de deceleración (detención del vehículo en los rodillos) (parte uno) del ciclo urbano, la caja de cambios se pondrá en punto muerto y el motor quedará embragado.

6.6. **Velocidades constantes**

6.6.1. Se evitará bombear o cerrar el paso de los gases cuando se pase de la aceleración a la siguiente fase de velocidad constante.

6.6.2. Durante los períodos de velocidad constante, se mantendrá el acelerador en una posición fija.

7. TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE GASES Y PARTÍCULAS

▼M10

7.1. **Toma de muestras**

▼M15

El muestreo comienza (CM) antes o en el momento del comienzo del procedimiento de arranque del motor y termina en el momento de la conclusión del período final de ralentí en el ciclo

▼M15

extra-urbano [parte dos, fin del muestreo (FM)] o, en el caso de la prueba de tipo VI, en el momento de la conclusión del período final de ralentí del último ciclo elemental (parte uno).

▼M9

7.2. **Análisis**

7.2.1. El análisis de los gases de escape contenidos en la bolsa se efectuará cuanto antes, y en cualquier caso, en un plazo máximo de 20 minutos después de finalizar el ciclo de prueba. Los filtros de partículas usados deberán introducirse en la cámara como máximo 1 hora después del fin de la prueba y deberán ser acondicionados durante un período comprendido entre 2 y 36 horas, antes de que se proceda a su pesaje.

7.2.2. Antes de cada análisis de las muestras, la gama del analizador que vaya a utilizarse para cada contaminante se pondrá a cero con el gas de puesta a cero apropiado.

7.2.3. Seguidamente los analizadores se ajustarán de conformidad con las curvas de calibrado, mediante gases de contraste que tengan concentraciones nominales comprendidas entre el 70 y el 100 % de la gama considerada.

7.2.4. Se controlará una vez más la puesta a cero de los analizadores. Si el valor constatado difiriera en más de un 2 % del valor obtenido en el ajuste previsto en el punto 7.2.2, se repetirá la operación.

7.2.5. Seguidamente se analizarán las muestras.

7.2.6. Tras los análisis, se volverá a controlar el cero y los valores de ajuste de escala utilizando los mismos gases. Si estos nuevos valores no difirieran en más de un 2 % de los obtenidos en el ajuste previsto en el punto 7.2.3, los resultados del análisis se considerarán válidos.

7.2.7. Para todas las operaciones descritas en la presente sección, los caudales y presiones de los diversos gases deberán ser los mismos que durante el calibrado de los analizadores.

7.2.8. El valor considerado para la concentración de cada uno de los contaminantes medidos en los gases deberá ser el que se lea tras la estabilización del aparato de medición. Las emisiones de las masas de hidrocarburos de los motores de compresión se calcularán según el valor integrado leído en el detector de ionización de llama calentado, corregido, si es necesario, según la variación del caudal, tal como se establece en el apéndice 5.

8. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE GASES Y PARTÍCULAS CONTAMINANTES EMITIDOS

8.1. **Volumen que habrá de tenerse en cuenta**

Se corregirá el volumen considerado para ajustarlo a las condiciones de 101,33 kPa y 273,2 K.

8.2. **Masa total de gases y partículas contaminantes emitidos**

La masa M de cada gas contaminante emitido por el vehículo en el transcurso de la prueba se determinará calculando el producto de la concentración volumétrica y del volumen del gas considerado, basándose en los valores de densidad que figuran a continuación y en las condiciones de referencia anteriormente citadas:

▼M14

para el monóxido de carbono (CO):	d = 1,25 g/l
para los hidrocarburos:	
gasolina ($CH_{1.85}$)	d = 0,619 g/l
gasóleo ($CH_{1.86}$)	d = 0,619 g/l
GLP ($CH_{2.525}$)	d = 0,649 g/l
GN (CH_4)	d = 0,714 g/l
para los óxidos de nitrógeno (NO_2):	d = 2,05 g/l

▼**M9**

La masa m de partículas contaminantes emitidas por el vehículo durante la prueba se determinará mediante el pesaje de la masa de partículas recogidas por ambos filtros, siendo m_1 el primer filtro y m_2 el segundo:

— si $0{,}95\ (m_1 + m_2) \leq m_1$, $m = m_1$,

— si $0{,}95\ (m_1 + m_2) > m_1$, $m = m_1 + m_2$,

— si $m_2 > m_1$ se anulará la prueba.

El apéndice 8 incluye los cálculos, seguidos de ejemplos, relativos a la determinación de la cantidad emitida de gases y partículas contaminantes.

▼**M9**

Apéndice 1

DESGLOSE DEL CICLO OPERATIVO UTILIZADO PARA LA PRUEBA DEL TIPO I

1. CICLO OPERATIVO

El ciclo operativo se compone de: parte uno (ciclo urbano) y parte dos (ciclo no urbano), tal como se describe en la Figura III/1.1.

2. CICLO URBANO BÁSICO *(parte uno)*

Véase Figura III/1.2 y Cuadro III/1.2.

2.1. **Desglose por fases**

	tiempo	%	
Ralentí	60 s	30,8	35,4
Ralentí, vehículo en marcha, motor embragado con una marcha	9 s	4,6	
Cambio de velocidades	8 s	4,1	
Aceleraciones	36 s	18,5	
Velocidad constante	57 s	29,2	
Deceleraciones	25 s	12,8	
	195 s	100	

2.2. **Desglose según la utilización de la caja de cambios**

	tiempo	%	
Ralentí	60 s	30,8	35,4
Ralentí, vehículo en marcha, motor embragado con una marcha	9 s	4,6	
Cambio de velocidades	8 s	4,1	
Primera velocidad	24 s	12,3	
Segunda velocidad	53 s	27,2	
Tercera velocidad	41 s	21	
	195 s	100	

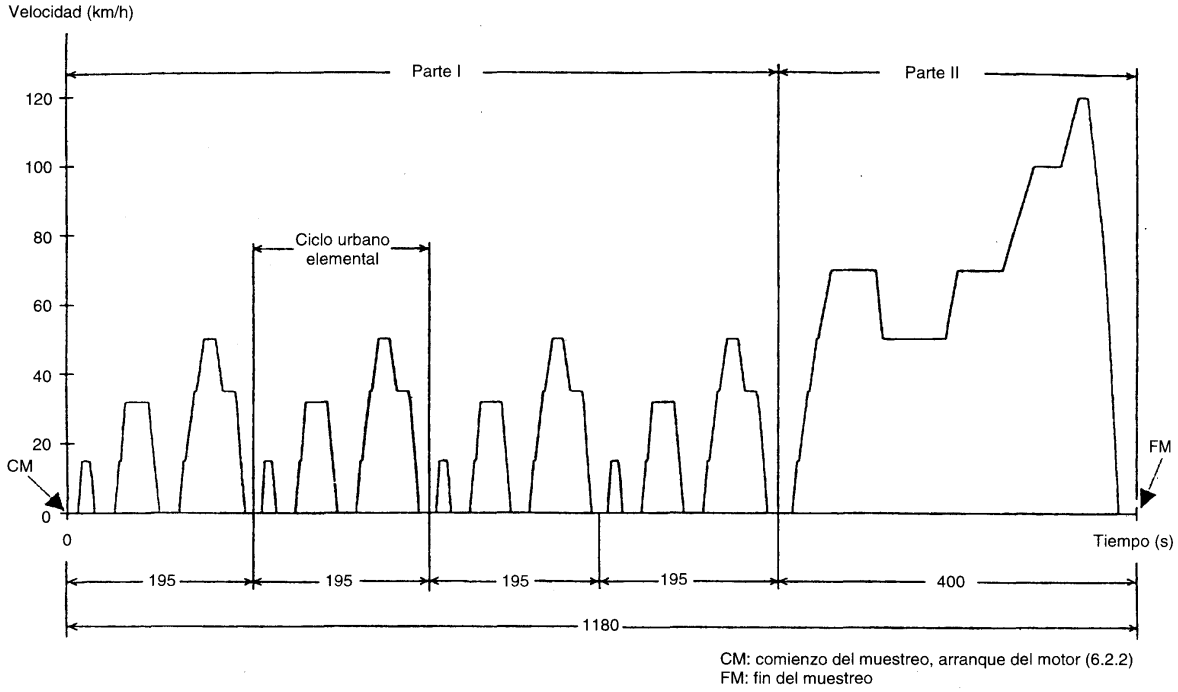
2.3. **Información general**

Velocidad media durante la prueba: 19 km/h
Tiempo efectivo de marcha: 195 segundos
Distancia teórica recorrida por ciclo: 1,013 km
Distancia teórica para la prueba (4 ciclos): 4,052 km.

▼**M15**

Figura III.1.1

Ciclo de funcionamiento para la prueba de tipo I



▼M9

Cuadro III/1.2

Ciclo operativo urbano básico en el banco dinamométrico — Primera parte

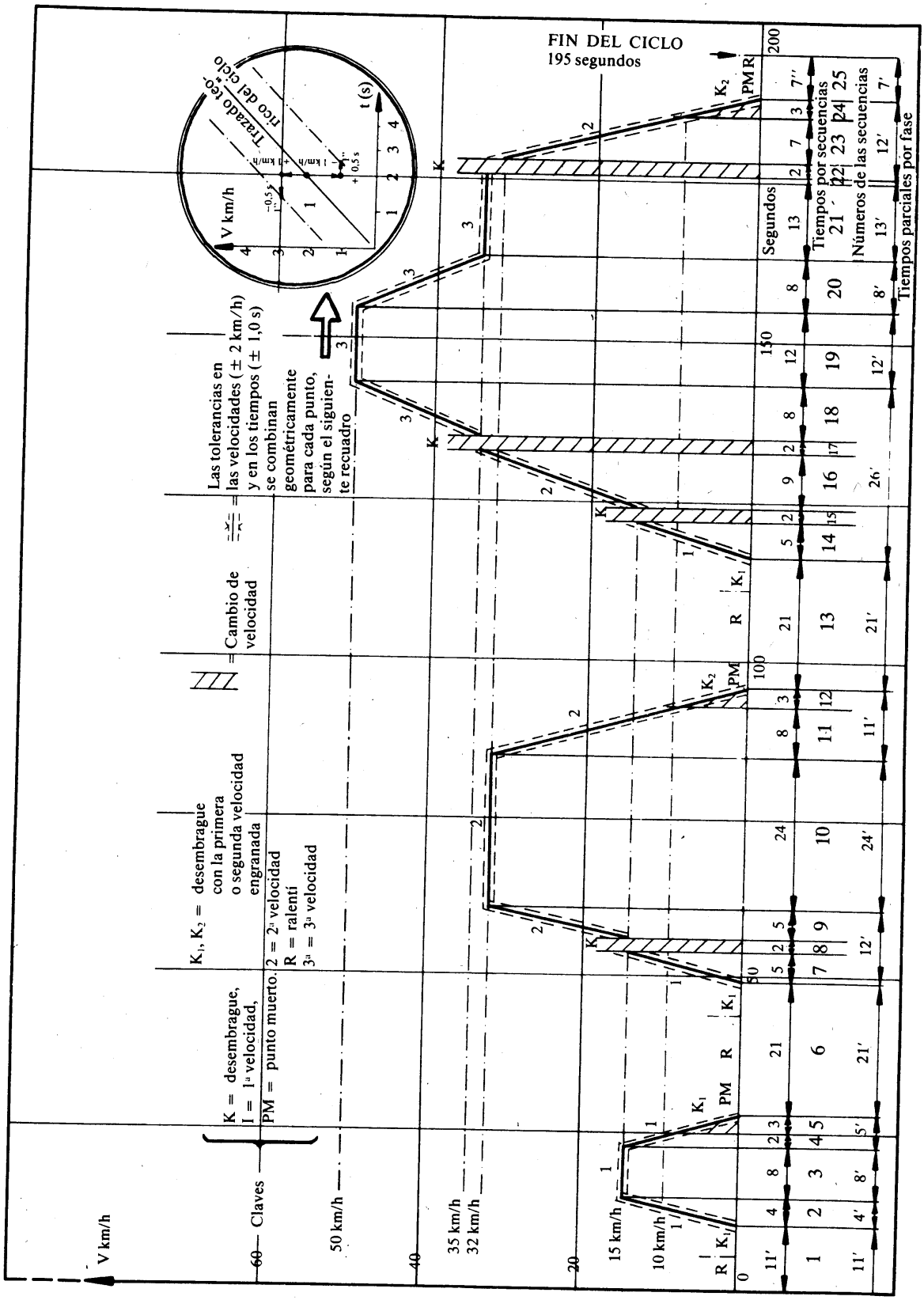
Secuencia nº	Secuencias	Operaciones	Aceleración (m/s^2)	Velocidad (km/h)	Duración de cada		Tiempo acumulado (s)	Marcha que se ha de utilizar cuando se emplee un cambio manual
					secuencia (s)	operación (s)		
1	Ralentí	1			11	11	11	6 s PM + 5 s K_1 (*)
2	Aceleración	2	1,04	0-15	4	4	15	1
3	Velocidad constante	3		15	9	8	23	1
4	Deceleración	4	−0,69	15-10	2	5	25	1
5	Deceleración con motor desembragado	4	−0,93	10-0	3	5	28	K_1 (*)
6	Ralentí	5			21	21	49	16 s PM + 5 s K_i (*)
7	Aceleración	6	0,83	0-15	5	12	54	1
8	Cambio de velocidad	6			2	12	56	
9	Aceleración	6	0,94	15-32	5	12	61	2
10	Velocidad constante	7		32	24	24	85	2
11	Deceleración	8	−0,76	32-10	8	11	93	2
12	Deceleración con motor desembragado	8	−0,93	10-0	3	11	96	K_2 (*)
13	Ralentí	9			21	21	117	16 s PM + 5 s K_1 (*)
14	Aceleración	10	−0,83	0-15	5	26	122	1
15	Cambio de velocidad	10			2	26	124	
16	Aceleración	10	0,62	15-35	9	26	133	2
17	Cambio de velocidad	10			2	26	135	
18	Aceleración	10	0,52	35-50	8	26	143	3
19	Velocidad constante	11		50	12	12	155	3
20	Deceleración	12	−0,52	50-35	8	8	163	3
21	Velocidad constante	13		35	13	13	176	3
22	Cambio de velocidad	14			2	12	178	
23	Deceleración	14	−0,87	►**M19** 35-10 ◄	7	12	185	2
24	Deceleración con motor desembragado	14	−0,93	10-0	3	12	188	K_2 (*)
25	Ralentí	15			7	7	195	7 s PM (*)

(*) PM = Punto muerto, motor embragado.
K_1, K_2 = 1ª o 2ª marcha engranada, motor desembragado.

▼M9

Figura III/1.2

Ciclo urbano básico para la prueba del tipo I



▼**M9**

3. CICLO NO URBANO *(Segunda parte)*

Véase Figura III/1.3. y Cuadro III/1.3.

3.1. **Desglose por fases**

	Tiempo	%
Ralentí	20 s	5,0
Ralentí, vehículo en marcha, motor embragado con una marcha	20 s	5,0
Cambio de velocidades	6 s	1,5
Aceleraciones	103 s	25,8
Velocidad constante	209 s	52,2
Deceleraciones	42 s	10,5
	400 s	100

3.2. **Desglose según la utilización de la caja de cambios**

	Tiempo	%
Ralentí	20 s	5,0
Ralentí, vehículo en marcha, motor embragado con una marcha	20 s	5,0
Cambio de velocidades	6 s	1,5
Primera velocidad	5 s	1,3
Segunda velocidad	9 s	2,2
Tercera velocidad	8 s	2,0
Cuarta velocidad	99 s	24,8
Quinta velocidad	233 s	58,2
	400 s	100

3.3. **Información general**

Velocidad media durante la prueba: 62,6 km/h
Tiempo efectivo de marcha: 400 segundos
Distancia teórica recorrida por ciclo: 6,955 km
Velocidad máxima: 120 km/h
Aceleración máxima: 0,833 m/s^2
Deceleración máxima: − 1,389 m/s^2

▼M9

Cuadro III/1.3

Ciclo no urbano (segunda parte) para la prueba del tipo I

Secuencia nº	Secuencias	Fase	Acelera-ción (m/s^2)	Velocidad (km/h)	Duración de cada		Tiempo acumulado (s)	Marcha que se ha de utilizar cuando se emplee un cambio manual
					secuencia (s)	fase (s)		
1	Ralentí	1			20	20	20	K_1 (*)
2	Aceleración	2	0,83	0-15	5	41	25	1
3	Cambio de velocidad				2		27	—
4	Aceleración		0,62	15-35	9		36	2
5	Cambio de velocidad				2		38	—
6	Aceleración		0,52	35-50	8		46	3
7	Cambio de velocidad				2		48	—
8	Aceleración		0,43	50-70	13		61	4
9	Velocidad constante	3		70	50	50	111	5
10	Deceleración	4	−0,69	70-50	8	8	119	4 s · 5 + 4 s · 4
11	Velocidad constante	5		50	69	69	188	4
12	Aceleración	6	0,43	50-70	13	13	201	4
13	Velocidad constante	7		70	50	50	251	5
14	Aceleración	8	0,24	70-100	35	35	286	5
15	Velocidad constante	9		100	30	30	316	5 (**)
16	Aceleración	10	0,28	100-120	20	20	336	5 (**)
17	Velocidad constante	11		120	10	10	346	5 (**)
18	Deceleración	12	−0,69	120-80	16	34	362	5 (**)
19	Deceleración		−1,04	80-50	8		370	5 (**)
20	Deceleración con motor desembragado		−1,39	50-0	10		380	K_5 (*)
21	Ralentí	13			20	20	400	PM (*)

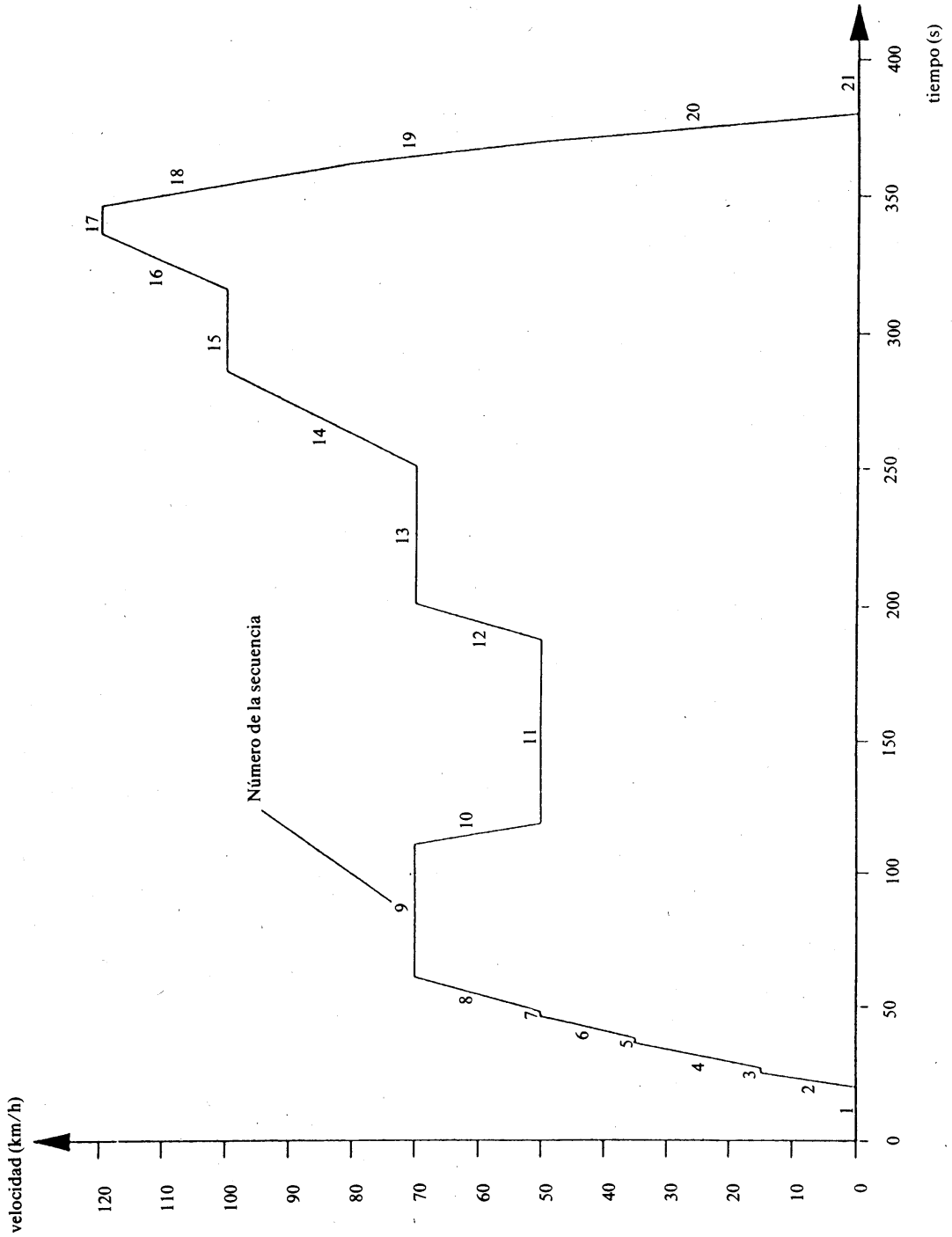
(*) PM = Punto muerto, motor embragado.
K_1, K_5 = 1ª o 5ª marcha engranada, motor desembragado.

(**) Pueden emplearse marchas adicionales, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, si el vehículo está equipado con una transmisión de más de 5 marchas.

▼M9

Figura III/1.3

Ciclo no urbano (segunda parte) para la prueba del tipo I



▼M15

▼M9

Apéndice 2

BANCO DINAMOMÉTRICO

1. DEFINICIÓN DE UN BANCO DINAMOMÉTRICO DE CURVA DE ABSORCIÓN DE POTENCIA FIJA

1.1. **Introducción**

En caso de que la resistencia total al avance en carretera no pueda reproducirse en el banco entre los valores de 10 y ►M12 120 km/h ◄, se recomienda la utilización de un banco dinamométrico que tenga las características definidas a continuación.

1.2. **Definición**

1.2.1. El banco podrá constar de uno o dos rodillos.

El rodillo delantero deberá accionar, directa o indirectamente, las masas de inercia y el freno.

▼M12

1.2.2. La fuerza absorbida por el freno y los rozamientos internos del banco a partir del calaje a la velocidad de 0 a 120 km/h será la siguiente:

$F = (a + b \cdot V^2) \pm 0{,}1 \cdot F_{80}$ (sin ser negativa)

en donde:

F = fuerza total absorbida por el banco (N)

a = valor equivalente a la resistencia a la rodadura (N)

b = valor equivalente al coeficiente de la resistencia al aire $[N/(km/h)^2]$

V = velocidad (km/h)

F_{80} = fuerza a la velocidad de 80 km/h (N).

▼M9

2. MÉTODO DE CALIBRADO DEL BANCO DINAMOMÉTRICO

2.1. **Introducción**

▼M12

El presente apéndice describirá el método que habrá de utilizarse para determinar la fuerza absorbida por un freno dinamométrico.

La fuerza absorbida comprenderá la fuerza absorbida por los rozamientos y la fuerza absorbida por el dispositivo de absorción de potencia;

▼M9

El banco dinamométrico se lanzará a una velocidad superior a la velocidad máxima de prueba. Al desconectarse el dispositivo de lanzamiento, la velocidad de rotación del rodillo arrastrado deberá disminuir.

El freno y los rozamientos absorberán la energía cinética de los rodillos. Este método no tiene en cuenta la variación de los rozamientos internos de los rodillos con o sin vehículo. Tampoco tiene en cuenta los rozamientos del rodillo trasero cuando éste está libre.

2.2. **►M12 Calibrado a 80 km/h del indicador de fuerza con arreglo a la fuerza absorbida ◄**

Se aplicará el siguiente procedimiento. (Véase también la Figura III/2.2.2).

2.2.1. Mídase, en caso de no haberse hecho aún, la velocidad de rotación del rodillo. A este fin podrán utilizarse una quinta rueda, un cuentarrevoluciones u otro dispositivo.

2.2.2. Instálese el vehículo en el banco o aplíquese otro método para poner en marcha el banco.

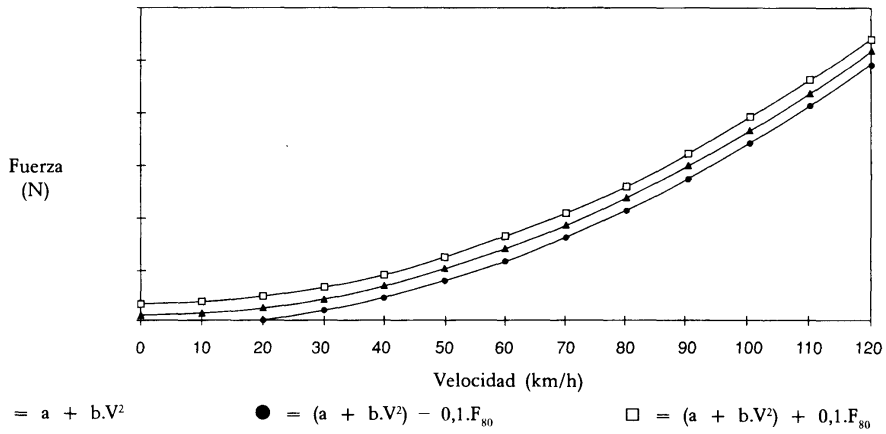
▼**M9**

2.2.3. Utilícese el volante de inercia o cualquier otro sistema de simulación de inercia para la clase de inercia que deba considerarse.

▼**M12**

Figura III.2.2.2

Diagrama ilustrativo de la fuerza del banco dinamométrico



▼**M9**

2.2.4. Láncese el banco a una velocidad de 80 km/h.

▼**M12**

2.2.5. Anótese la fuerza indicada F_i (N).

▼**M9**

2.2.6. Auméntese la velocidad hasta 90 km/h.

2.2.7. Desconéctese el dispositivo utilizado para el lanzamiento.

2.2.8. Anótese el tiempo de deceleración del banco de 85 a 75 km/h.

2.2.9. Ajústese el dispositivo de absorción de potencia a un valor diferente.

2.2.10. Repítanse las operaciones de los puntos 2.2.4 a 2.2.9 tantas veces como sea necesario para cubrir el margen de las ►**M12** fuerzas utilizadas ◄.

▼**M12**

2.2.11. Calcúlese la fuerza absorbida según la fórmula:

$$F = \frac{Mi \cdot \Delta V}{t}$$

en donde:

F = fuerza absorbida en N

M_i = inercia equivalente en kg (sin tener en cuenta los efectos de inercia del banco trasero libre)

ΔV = desviación de la velocidad en m/s (10 km/h = 2,775 m/s)

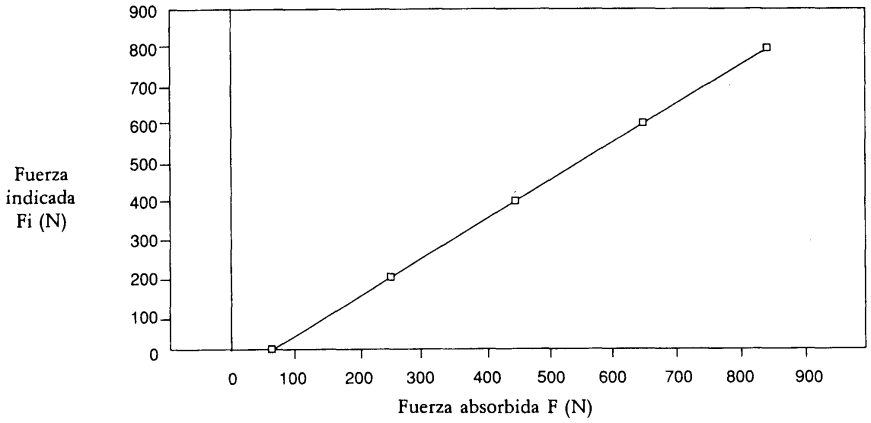
t = tiempo de desaceleración del banco al pasar de 85 a 75 km/h.

2.2.12. La figura III.2.2.12 muestra la fuerza indicada a 80 km/h con arreglo a la fuerza absorbida a 80 km/h.

▼M12

Figura III.2.2.12

Fuerza indicada a 80 km/h con arreglo a la fuerza absorbida a 80 km/h



▼M9

2.2.13. Las operaciones descritas en los puntos 2.2.3 a 2.2.12 deberán repetirse para todas las clases de inercia utilizadas.

2.3. **►M12 Calibrado del indicador de carga con arreglo a la fuerza absorbida a otras velocidades ◄**

Los procedimientos del punto 2.2 se repetirán tantas veces como sea necesario para las velocidades elegidas.

2.4. **Verificación de la curva de absorción del banco dinamométrico a partir de un reglaje de referencia a la velocidad de 80 km/h**

2.4.1. Instálese el vehículo en el banco o aplíquese otro método para poner el banco en marcha.

2.4.2. Ajústese el banco a la ►M12 fuerza ◄ absorbida a 80 km/h.

▼M12

2.4.3. Anótese la fuerza absorbida a 120, 100, 80, 60, 40 y 20 km/h.

▼M9

►M12 2.4.4. Tracése la curva F(V) ◄ y compruébese que cumple las disposiciones del punto 1.2.2.

2.4.5. Repítanse las operaciones de los puntos 2.4.1 a 2.4.4 para otros valores de ►M12 fuerza F ◄ a 80 km/h y para otros valores de inercia.

2.5. El mismo procedimiento deberá aplicarse para el calibrado de la fuerza o del par.

3. REGLAJE DEL BANCO DINAMOMÉTRICO

▼M12

3.1. **Métodos de regulación**

La regulación del banco podrá realizarse a una velocidad constante de 80 km/h con arreglo a los requisitos del Apéndice 3.

▼M9

3.1.1. *Introducción*

Este método no está considerado como el mejor, y únicamente deberá aplicarse en los bancos con curva de absorción de potencia fija para determinar el ajuste de potencia absorbida a 80 km/h y no podrá utilizarse para vehículos con motor de compresión.

▼**M9**

3.1.2. *Equipo de prueba*

La depresión (o presión absoluta) en el colector de admisión del vehículo se medirá con una precisión de ± 0,25 kPa. Dicho parámetro deberá poder registrarse de manera continua o en intervalos no superiores a 1 segundo. La velocidad deberá registrarse continuamente, con una precisión de ± 0,4 km/h.

3.1.3. *Pruebas en pista*

3.1.3.1. En primer lugar, habrá de comprobarse que se cumplen las disposiciones del punto 4 del apéndice 3.

3.1.3.2. Se hará funcionar el vehículo a una velocidad constante de 80 km/h, registrando la velocidad y la depresión (o la presión absoluta) de conformidad con las condiciones del punto 3.1.2.

3.1.3.3. Se repetirá la operación descrita en el punto 3.1.3.2 tres veces en cada sentido. Los seis pasos deberán efectuarse en un plazo no superior a 4 horas.

3.1.4. Reducción de los datos y criterios de aceptación

3.1.4.1. Examínense los resultados obtenidos durante las operaciones prescritas en los puntos 3.1.3.2 y 3.1.3.3 (la velocidad no deberá ser inferior a 79,5 km/h ni superior a 80,5 km/h durante más de 1 segundo). Para cada paso, se determinará la depresión a intervalos de 1 segundo, y se calculará la depresión media ($\overline{v}$) y la(s) desviación(es) típica(s). Dicho cálculo se referirá a diez valores de depresión, como mínimo.

3.1.4.2. La diferencia-tipo no deberá ser superior al 10 % del valor medio ($\overline{v}$) para cada pasada.

3.1.4.3. Calcúlese el valor medio ($\overline{v}$) para los seis pasos (tres en cada sentido).

3.1.5. *Reglaje del banco*

3.1.5.1. Operaciones preparatorias

Se efectuarán las operaciones prescritas en los puntos 5.1.2.2.1 a 5.1.2.2.4 del apéndice 3.

3.1.5.2. Reglaje del freno

Tras haber calentado el vehículo, hágasele circular a una velocidad constante de 80 km/h, regúlese el freno de manera que se obtenga el valor de depresión (v) determinado en el punto 3.1.4.3. La diferencia con relación a este valor no deberá ser superior a 0,25 kPa. Para esta operación se utilizarán los mismos aparatos que hayan servido para la prueba en pista.

▼**M12**

3.2. **Método alternativo**

Previo acuerdo del fabricante, podrá utilizarse el siguiente método:

3.2.1. El freno se ajustará de manera que absorba la fuerza ejercida en las ruedas motrices a una velocidad constante de 80 km/h, de conformidad con el cuadro que figura a continuación:

Masa de referencia del vehículo	Inercia equivalente	Potencia y fuerza absorbidas por el banco a 80 km/h		Coeficientes	
				a	b
Pr (kg)	kg	kW	N	N	N/(km/h)^2
Pr ≤ 480	455	3,8	171	3,8	0,0261
480 < Pr ≤ 540	510	4,1	185	4,2	0,0282
540 < Pr ≤ 595	570	4,3	194	4,4	0,0296
595 < Pr ≤ 650	625	4,5	203	4,6	0,0309
650 < Pr ≤ 710	680	4,7	212	4,8	0,0323
710 < Pr ≤ 765	740	4,9	221	5,0	0,0337
765 < Pr ≤ 850	800	5,1	230	5,2	0,0351
850 < Pr ≤ 965	910	5,6	252	5,7	0,0385
965 < Pr ≤ 1 080	1 020	6,0	270	6,1	0,0412

▼**M12**

Masa de referencia del vehículo	Inercia equivalente	Potencia y fuerza absorbidas por el banco a 80 km/h		Coeficientes	
				a	b
Pr (kg)	kg	kW	N	N	N/(km/h)^2
1 080 < Pr ≤ 1 190	1 130	6,3	284	6,4	0,0433
1 190 < Pr ≤ 1 305	1 250	6,7	302	6,8	0,0460
1 305 < Pr ≤ 1 420	1 360	7,0	315	7,1	0,0481
1 420 < Pr ≤ 1 530	1 470	7,3	329	7,4	0,0502
1 530 < Pr ≤ 1 640	1 590	7,5	338	7,6	0,0515
1 640 < Pr ≤ 1 760	1 700	7,8	351	7,9	0,0536
1 760 < Pr ≤ 1 870	1 810	8,1	365	8,2	0,0557
1 870 < Pr ≤ 1 980	1 930	8,4	378	8,5	0,0577
1 980 < Pr ≤ 2 100	2 040	8,6	387	8,7	0,0591
2 100 < Pr ≤ 2 210	2 150	8,8	396	8,9	0,0605
2 210 < Pr ≤ 2 380	2 270	9,0	405	9,1	0,0619
2 380 < Pr ≤ 2 610	2 270	9,4	423	9,5	0,0646
2 610 < Pr	2 270	9,8	441	9,9	0,0674

3.2.2. En el caso de vehículos que no sean turismos, con una masa de referencia superior a 1 700 kg, o de vehículos en los que todas las ruedas sean motrices, los valores de potencia indicados en el cuadro del punto 3.2.1 se multiplicarán por un factor 1,3.

▼M9

Apéndice 3

RESISTENCIA AL AVANCE DE UN VEHÍCULO — MÉTODO DE MEDIDA EN PISTA — SIMULACIÓN EN EL BANCO DINAMOMÉTRICO

1. OBJETO

Los métodos definidos a continuación tienen por objeto medir la resistencia al avance de un vehículo que circule a una velocidad constante en carretera y simular dicha resistencia durante una prueba en un banco dinamométrico, según las condiciones especificadas en el punto 4.1.5 del Anexo III.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PISTA

La pista será horizontal y de una longitud suficiente para efectuar las medidas especificadas a continuación. La pendiente será constante en un ± 0,1 % y no excederá del 1,5 %.

3. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

3.1. **Viento**

Durante la prueba, la velocidad media del viento no deberá ser superior a 3 m/s, con ráfagas de menos de 5 m/s. Además, la componente transversal del viento en la pista deberá ser inferior a 2 m/s. La velocidad del viento se medirá a 0,7 m por encima del firme de la pista.

3.2. **Humedad**

La pista deberá estar seca.

3.3. **Presión y temperatura**

La densidad del aire en el momento de la prueba no se desviará en más de un ± 7,5 % de las condiciones de referencia: p = 100 kPa, y T = 293,2 K.

4. PREPARACIÓN DEL VEHÍCULO

▼M12

4.1. **Selección del vehículo de ensayo**

Cuando no se midan todas las variantes de un tipo de vehículo [1] se aplicarán los siguientes criterios para la selección del vehículo de ensayo.

4.4.1. Carrocería

Si existen diferentes tipos de carrocería, se seleccionará la peor en términos de aerodinámica. El fabricante deberá facilitar la información apropiada para la selección.

4.1.2. Neumáticos

Se elegirá el neumático más ancho. Si existen más de tres tamaños, se seleccionará el más ancho menos uno.

4.1.3. Masa de ensayo

La masa de ensayo será la masa de referencia del vehículo con la gama inercial más elevada.

4.1.4. Motor

El vehículo de ensayo deberá poseer el intercambiador de calor más grande.

4.1.5. Transmisión

Se realizará un ensayo por cada tipo de transmisión siguiente:

— transmisión delantera,

[1] Con arreglo a la Directiva 70/156/CEE.

▼M12

— transmisión trasera,

— transmisión permanente a las cuatro ruedas,

— transmisión parcial a las cuatro ruedas,

— caja de cambios automática,

— caja de cambios manual.

▼M9

►M12 4.2. ◄ **Rodaje**

El vehículo deberá encontrarse en estado normal de funcionamiento y ajuste y haber rodado, al menos, 3 000 km. Los neumáticos habrán sido rodados al mismo tiempo que el vehículo o tener entre un 90 y un 50 % de la profundidad de los dibujos originales de la banda de rodadura.

►M12 4.3. ◄ **Comprobaciones**

Se comprobará que el vehículo se ajusta en los siguientes puntos, a las especificaciones del fabricante para la función de que se trate:

— ruedas, embellecedores, neumáticos (marca, tipo, presión);

— geometría del eje delantero;

— ajuste de los frenos (supresión de los rozamientos parásitos);

— lubrificación de los ejes delanteros y traseros;

— ajuste de la suspensión y del nivel del vehículo;

— etc.

►M12 4.4. ◄ **Preparativos para la prueba**

►M12 4.4.1. ◄ La masa del vehículo será la de referencia. El nivel del vehículo deberá ser el que se obtenga cuando el centro de gravedad de la carga esté situado en el centro del segmento de la recta que une los puntos «R» de las plazas delanteras laterales.

►M12 4.4.2. ◄ Para las pruebas en pista, las ventanas del vehículo estarán cerradas. Cualquier posible trampilla de climatización, faros, etc., deberá encontrarse en posición de no funcionamiento.

►M12 4.4.3. ◄ El vehículo estará limpio.

►M12 4.4.4. ◄ Inmediatamente antes de la prueba, el vehículo se pondrá a su temperatura normal de funcionamiento de manera apropiada.

5. MÉTODOS

5.1. **Método de variación de la energía durante la deceleración en punto muerto**

5.1.1. *En pista*

5.1.1.1. Equipo de medición y error admisible:

— la medida del tiempo se efectuará con un error inferior a 0,1 s;

— la medida de la velocidad se efectuará con un error inferior al 2 %.

5.1.1.2. Procedimiento

5.1.1.2.1. Acelérese el vehículo hasta una velocidad superior en 10 km/h a la velocidad de prueba elegida V.

5.1.1.2.2. Póngase la caja de cambios en punto muerto.

5.1.1.2.3. Mídase el tiempo de deceleración (t_1) del vehículo desde:

$V_2 = V + \Delta V$ km/h

a $V_1 = V - \Delta V$ km/h, con $\Delta V \leq 5$ km/h.

5.1.1.2.4. Efectúese la misma prueba en el otro sentido y determínese t_2.

5.1.1.2.5. Calcúlese la media de los dos tiempos t_1 y t_2, es decir T.

5.1.1.2.6. Repítanse dichas pruebas un número de veces tal que la precisión estadística (p) sobre la media

$$T = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} T_i$$ sea igual o inferior al 2 % ($p \leq 2$ %)

▼M9

La precisión estadística estará definida por:

$$p = \frac{t\ s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{T}$$

en donde:

t = coeficiente dado por el cuadro que figura a continuación;

n = número de pruebas;

s = desviación típica; $s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(T_i - T)^2}{n-1}}$

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57

5.1.1.2.7. Calcúlese la potencia mediante la fórmula:

▼M15

$$P = \frac{M\ V\ \Delta\ V}{500\ T}$$

▼M9

en donde:

P está expresada en kW,

V = velocidad de la prueba en m/s,

ΔV = diferencia de velocidad con relación a la velocidad V en m/s,

M = masa de referencia en kg,

T = tiempo en segundos.

▼M12

5.1.1.2.8. La potencia (P) determinada en pista se corregirá a las condiciones ambientales de referencia como sigue:

$$P_{corregida} = K \cdot P_{medida}$$

$$K = \frac{R_R}{R_T} \cdot [1 + K_R(t - t_0)\ ] + \frac{R_{AERO}}{R_T} \cdot \frac{(\rho_0)}{\rho}$$

en donde:

R_R = resistencia a la rodadura a velocidad

R_{AERO} = resistencia aerodinámica a velocidad V

R_T = carga total en carretera = $R_R + R_{AERO}$

▼M14

K_R = factor de corrección de la temperatura de la resistencia a la rodadura, considerado igual a $8{,}64 \times 10^{-3}$/ºC, o el factor de corrección del fabricante homologado por el organismo competente

▼M12

t = temperatura ambiente del ensayo en carretera en ºC

t_0 = temperatura ambiente de referencia = 20 ºC

ρ = densidad del aire en condiciones de ensayo

ρ_0 = densidad del aire en condiciones de referencia (20 ºC, 100 kPa).

Las relaciones entre R_R/R_T y R_{AERO}/R_T vendrán especificadas por el fabricante del vehículo con arreglo a los datos normalmente disponibles en su empresa.

Si tales datos no estuvieran disponibles, y en función de la aprobación del fabricante y del servicio técnico afectado, podrán utilizarse las cifras para la relación entre la resistencia a la rodadura y la resistencia total que resulten de la fórmula siguiente:

▼M12

$$\frac{R_R}{R_T} = a \cdot M + b$$

en donde:

M = masa del vehículo en kg

▼M14

y para cada velocidad, los coeficientes a y b figuran en el cuadro siguiente:

V (km/h)	(a)	(b)
20	$7{,}24 \times 10^{-5}$	0,82
40	$1{,}59 \times 10^{-4}$	0,54
60	$1{,}96 \times 10^{-4}$	0,33
80	$1{,}85 \times 10^{-4}$	0,23
100	$1{,}63 \times 10^{-4}$	0,18
120	$1{,}57 \times 10^{-4}$	0,14

▼M9

5.1.2. *En banco dinamométrico*

5.1.2.1. Equipo de medición y margen de error admisible

El equipo deberá ser idéntico al utilizado para la prueba en pista.

5.1.2.2. Procedimiento

5.1.2.2.1. Instálese el vehículo en el banco dinamométrico.

5.1.2.2.2. Adáptese la presión de los neumáticos (en frío) de las ruedas motrices al valor requerido por el banco dinamométrico.

5.1.2.2.3. Ajústese la inercia equivalente I del banco.

5.1.2.2.4. Póngase el vehículo y el banco a su temperatura de funcionamiento mediante un método apropiado.

5.1.2.2.5. Realícense las operaciones descritas en el punto 5.1.1.2 (excepto 5.1.1.2.4 y 5.1.1.2.5), sustituyendo M por I en la fórmula del punto 5.1.1.2.7.

▼M12

5.1.2.2.6. Regúlese el freno para reproducir la potencia corregida (punto 5.1.1.2.8) y para tener en cuenta la diferencia entre la masa del vehículo (M) en pista y la masa del ensayo de inercia equivalente (I) que habrá de utilizarse. Para ello, se podrá calcular el tiempo medio corregido de desaceleración en rueda libre de V_2 a V_1 reproducir el mismo tiempo en el banco mediante la relación siguiente:

$$T_{corregido} = \frac{T_{medido}}{K} \cdot \frac{I}{M}$$

en donde K está definida en el punto 5.1.1.2.8.

5.1.2.2.7. Deberá determinarse la potencia P_a a absorber por el banco para permitir que la misma potencia (punto 5.1.1.2.8) se reproduzca para el mismo vehículo en días diferentes.

▼M9

5.2. **Método de la medida del par a velocidad constante**

5.2.1. *En pista*

5.2.1.1. Equipo de medición y márgenes de error admisible:

— la medición del par se realizará con un dispositivo de medida que tenga una precisión del 2 %;

— la medición de la velocidad tendrá una precisión del 2 %.

5.2.1.2. Procedimiento

5.2.1.2.1. Póngase el vehículo a la velocidad constante elegida V.

▼**M12**

5.2.1.2.2. Regístrese el par $C_{(t)}$ y la velocidad durante un mínimo de 20 segundos. La precisión del sistema de registro de datos será como mínimo de 1 Nm para el par y de 0,2 ± km/h para la velocidad.

▼**M9**

5.2.1.2.3. Las variaciones del par C(t) y la velocidad con arreglo al tiempo no deberán superar el 5 % durante cada segundo de la duración del registro.

5.2.1.2.4. El valor del par escogido C_{t1} será el par medio determinado según la siguiente fórmula:

$$C_{t_1} = \frac{1}{\Delta t}\int_{t}^{t+\Delta t} C(t)dt$$

▼**M12**

5.2.1.2.5. El ensayo se realizará tres veces en cada dirección. Determínese el par medio de estas seis mediciones para la velocidad de referencia. Si la velocidad media se desvía en más de 1 km/h de la velocidad de referencia, se utilizará una regresión lineal para calcular el par medio.

▼**M9**

5.2.1.2.6. Calcúlese la media de los valores C_{t1} y C_{t2}, es decir C_t.

▼**M12**

5.2.1.2.7. El par medio C_T determinado en pista se corregirá a las condiciones ambientales de referencia como sigue:

$$C_{Tcorregida} = K \cdot C_{Tmedida}$$

en donde K está especificada en el punto 5.1.1.2.8.

▼**M9**

5.2.2. *En banco dinamométrico*

5.2.2.1. Equipo de medición y márgenes de error admisible

El equipo deberá ser idéntico al utilizado para la prueba en pista.

5.2.2.2. Procedimiento

5.2.2.2.1. Realícense las operaciones descritas entre los puntos 5.1.2.2.1 y 5.1.2.2.4.

5.2.2.2.2. Realícense las operaciones descritas entre los puntos 5.2.1.2.1 y 5.2.1.2.4.

▼**M12**

5.2.2.2.3. Ajústese la unidad de absorción de la potencia para reproducir el par total corregido en pista del punto 5.2.1.2.7.

5.2.2.2.4. Procédase a las mismas operaciones que en el punto 5.1.2.2.7 a sus mismos fines.

▼M9

Apéndice 4

COMPROBACIÓN DE LAS INERCIAS NO MECÁNICAS

1. OBJETO

El método descrito en el presente apéndice permitirá controlar que la inercia total del banco simule de manera satisfactoria los valores reales durante las diversas fases del ciclo operativo. ►M12 El fabricante del banco dinamométrico facilitará un método para comprobar las especificaciones de conformidad con el punto 3. ◄

2. PRINCIPIO

2.1. **Elaboración de las ecuaciones de trabajo**

Dado que el banco estará sometido a las variaciones de la velocidad de rotación del o de los rodillos, la fuerza en la superficie del o de los rodillos podrá expresarse mediante la fórmula:

$$F = I \cdot \gamma = I_M \cdot \gamma + F_i$$

en donde:

F: fuerza en la superficie del o de los rodillos;

I: inercia total del banco (inercia equivalente del vehículo: véase el cuadro del punto 5.1 del Anexo III);

I_M: inercia de las masas mecánicas del banco;

γ: aceleración tangencial en la superficie del rodillo;

F_i: fuerza de inercia.

Nota:

En lo referente a los bancos de simulación mecánica de las inercias, se encontrará, como suplemento, una explicación de dicha fórmula.

De esta manera, la inercia total se expresará mediante la fórmula:

$$I = I_M + \frac{F_I}{\gamma}$$

en donde:

I_M podrá calcularse o medirse mediante los métodos tradicionales;

F_i podrá medirse en el banco, y podrá calcularse según la velocidad periférica de los rodillos.

La inercia total (I) se determinará durante una prueba de aceleración o de deceleración con valores superiores o iguales a los obtenidos durante un ciclo de prueba.

2.2. **Error admisible en el cálculo de la inercia total**

Los métodos de prueba y cálculo permitirán determinar la inercia total I con un error relativo ($\Delta I/I$) inferior al 2 %.

3. ESPECIFICACIONES

3.1. La masa de la inercia total simulada I y el valor teórico de la inercia equivalente (véase punto 5.1 del Anexo III) deberán seguir siendo iguales, dentro de los siguientes límites:

3.1.1. ± 5 % del valor teórico para cada valor instantáneo;

3.1.2. ± 2 % del valor teórico del valor medio calculado para cada operación del ciclo.

3.2. Los límites especificados en el punto 3.1.1 se elevarán a ± 50 % durante 1 segundo en el momento del arranque y, en el caso de los vehículos con caja de cambios manual, durante 2 segundos en el momento de cambiar las velocidades.

▼**M9**

4. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL

4.1. El control se efectuará en el transcurso de cada prueba durante todo el ciclo definido en el punto 2.1 del Anexo III.

4.2. No obstante, el control recomendado anteriormente no será necesario si se cumplen las disposiciones del punto 3, con aceleraciones instantáneas que sean, al menos, tres veces superiores o inferiores a los valores obtenidos durante las operaciones del ciclo teórico.

▼**M12**

▼M9

Apéndice 5

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TOMA DE MUESTRAS DE LOS GASES DE ESCAPE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Existen varios tipos de dispositivos de toma de muestras que permiten cumplir las disposiciones del punto 4.2 del Anexo III. Los dispositivos descritos en los puntos 3.1, 3.2 y 3.3 se considerarán aceptables si responden a los criterios esenciales relativos al principio de la dilución variable.

1.2. En su informe, el laboratorio deberá mencionar el método de toma de muestras utilizado para realizar la prueba.

2. CRITERIOS APLICABLES AL SISTEMA DE DILUCIÓN VARIABLE PARA MEDIR LAS EMISIONES DE LOS GASES DE ESCAPE

2.1. **Ámbito de aplicación**

Esta sección especifica las características de funcionamiento de un sistema de toma de muestras de los gases de escape destinado para medir las emisiones de las masas reales de los gases de escape de un vehículo, con arreglo a las disposiciones de la presente Directiva.

El principio de la toma de muestras de dilución variable para la medición de las masas emitidas exige el cumplimiento de tres condiciones:

2.1.1. Los gases de escape del vehículo deberán diluirse de manera continua con el aire ambiente bajo determinadas condiciones.

2.1.2. El volumen total de la mezcla de gases de escape y aire de dilución deberá medirse con precisión.

2.1.3. Deberá recogerse para su análisis una muestra de proporción constante de gases de escape diluidos y aire de dilución.

La cantidad de gases contaminantes se determinará en función de la concentración de la muestra proporcional y el volumen total medido durante la prueba. Las concentraciones de la muestra se corregirán con arreglo al contenido de contaminantes del aire ambiente.

En el caso de vehículos con motor de compresión, se calcularán también las emisiones de partículas.

2.2. **Resumen técnico**

La Figura III/5.2.2 ofrece un diagrama del sistema de toma de muestras.

2.2.1. Los gases de escape del vehículo deberán diluirse con una cantidad suficiente de aire ambiente para impedir la condensación del agua en el sistema de medición y toma de muestras.

2.2.2. El sistema de toma de muestras de los gases de escape permitirá la medición de las concentraciones volumétricas de los componentes CO_2, CO, HC y NO_x contenidos en los gases de escape emitidos durante el ciclo de prueba del vehículo, así como, en el caso de los vehículos con motor de compresión, de la emisión de partículas.

2.2.3. La mezcla de aire y gases de escape deberá ser homogénea en el punto donde se encuentre la sonda de toma de muestras (véase punto 2.3.1.2).

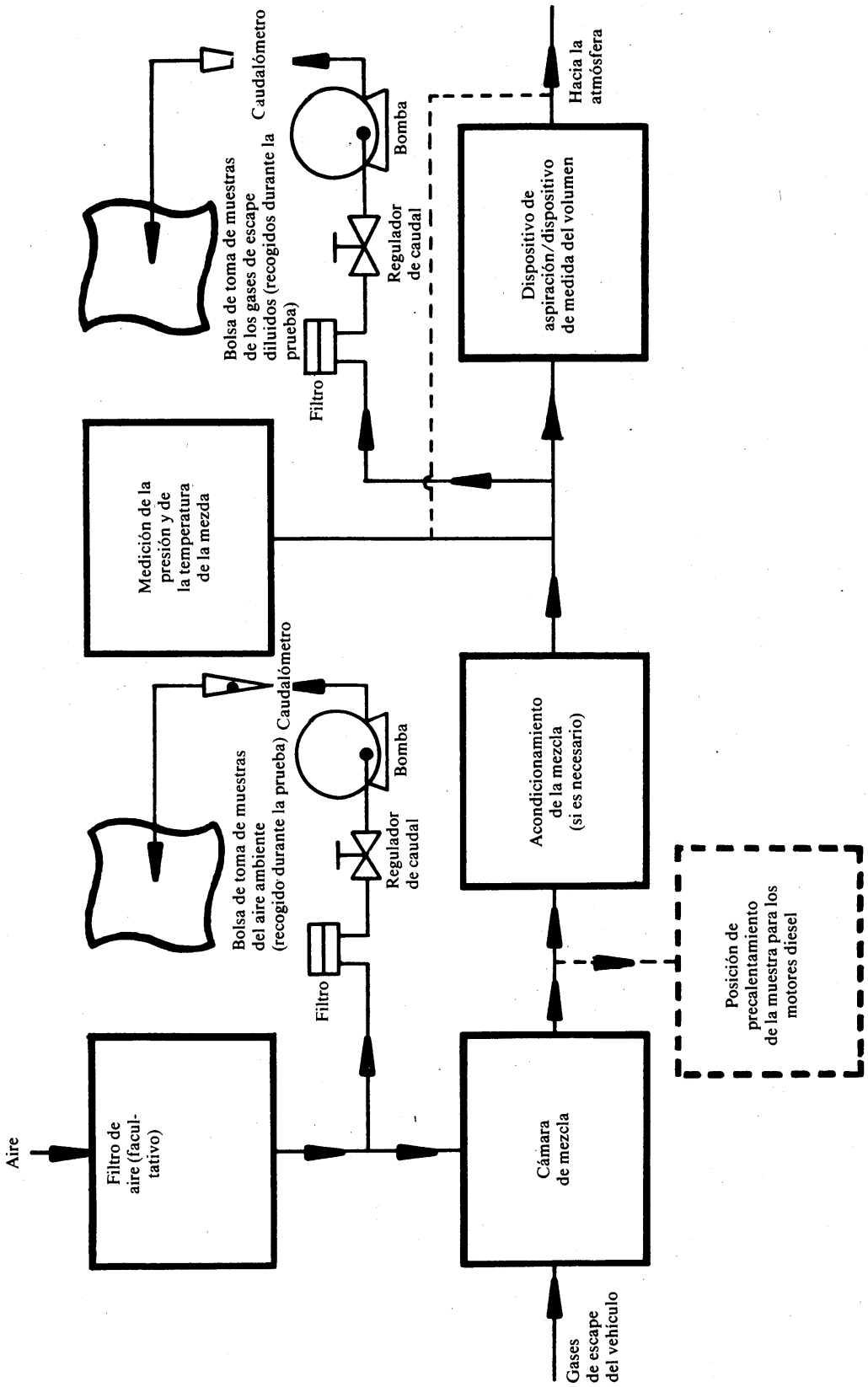
2.2.4. La sonda extraerá una muestra representativa de los gases de escape diluidos.

2.2.5. El sistema permitirá medir el volumen total de los gases de escape diluidos del vehículo sometido a la prueba.

▼M9

Figura III/5.2.2

Esquema de un sistema de toma de muestras de dilución variable



▼M9

2.2.6. El equipo de toma de muestras deberá ser impermeable a los gases. El diseño del sistema de toma de muestras de dilución variable y los materiales de que esté constituido no modificarán la concentración de contaminantes en los gases de escape diluidos. Si uno de los elementos del equipo (intercambiador de calor, separador ciclón, ventilador, etc.) modificase la concentración de cualquiera de los contaminantes en los gases diluidos y no fuera posible corregir este defecto, la muestra de este contaminante deberá tomarse a la entrada de dicho elemento.

2.2.7. Si el vehículo de prueba tuviese un sistema de escape con varias salidas, los tubos de conexión deberán estar unidos entre sí mediante un colector instalado lo más cerca posible del vehículo.

2.2.8. Las muestras de gas se recogerán en bolsas de toma de muestras que tengan una capacidad suficiente para no obstruir el flujo de los gases durante el período de la toma de muestras. Dichas bolsas estarán constituidas de materiales que no modifiquen las concentraciones de gases contaminantes (veáse 2.3.4.4).

2.2.9. El sistema de dilución variable estará diseñado de manera que permita separar los gases de escape sin modificar de forma apreciable la contrapresión a la salida del tubo de escape (véase 2.3.1.1).

2.3. **Especificaciones particulares**

2.3.1. *Equipo de recogida y dilución de los gases de escape*

2.3.1.1. El tubo de conexión entre el tubo o los tubos de escape del vehículo y la cámara de mezcla deberá ser lo más corto posible, y en cualquier caso no deberá:

— modificar la presión estática de escape del vehículo de prueba en ± 0,75 kPa a 50 km/h o en ± 1,25 kPa durante toda la prueba, con relación a las presiones estáticas registradas cuando no haya nada conectado a los tubos de escape del vehículo.

La presión deberá medirse en el tubo de escape o en una alargadera que tenga el mismo diámetro, lo más cerca posible del extremo del tubo;

— modificar la naturaleza de los gases de escape.

2.3.1.2. Deberá existir una cámara de mezcla en la cual los gases de escape del vehículo y el aire de dilución se mezclen de manera homogénea en el punto de salida de la cámara.

La homogeneidad de la mezcla en un corte transversal cualquiera al nivel de la sonda de toma de muestras no diferirá en más de un ± 2 % del valor medio obtenido en, al menos, cinco puntos situados a intervalos iguales en el diámetro del flujo de gas. La presión en el interior de la cámara de mezcla no diferirá en más de ± 0,25 kPa de la presión atmosférica, al fin de minimizar los efectos sobre las condiciones en la salida de escape y de limitar el descenso de la presión en el aparato de acondicionamiento del aire de dilución, si existiese.

2.3.2. *Dispositivo de aspiración/medición del volumen*

Este dispositivo podrá tener una gama de velocidades fijas a fin de asegurar un caudal suficiente para impedir la condensación del agua. Por lo general dicho resultado se obtendrá manteniendo en la bolsa de toma de muestras de los gases de escape diluidos una concentración de CO_2 inferior al 3 % en volumen.

2.3.3. *Medición del volumen*

2.3.3.1. El dispositivo para medir el volumen deberá mantener su precisión de calibrado en un ± 2 % en todas las condiciones de funcionamiento. Si dicho dispositivo no pudiese compensar las variaciones de temperatura de la mezcla gases de escape/aire de dilución en el punto de medición, deberá utilizarse un intercambiador de calor con el fin de mantener la temperatura a ± 6 K de la temperatura de funcionamiento prevista. Si es preciso, podrá utilizarse un separador ciclón a fin de proteger el dispositivo de medición de volumen.

2.3.3.2. Inmediatamente antes de la entrada del dispositivo de medición del volumen deberá instalarse un sensor de temperatura. Dicho sensor deberá tener una exactitud y una precisión de ± 1 K y un

▼M9

tiempo de respuesta de 0,1 segundos al 62 % de una variación de temperatura dada (valor medido en aceite de silicona).

2.3.3.3. Durante la prueba, las mediciones de la presión deberán tener una precisión y una exactitud de ± 0,4 kPa.

2.3.3.4. La diferencia de presión con relación a la presión atmosférica se medirá a la entrada y, si fuese necesario, a la salida del dispositivo de medición del volumen.

2.3.4. *Toma de muestras de los gases*

2.3.4.1. Gases de escape diluidos

2.3.4.1.1. La muestra de gases de escape diluidos se tomará a la entrada del dispositivo de aspiración, pero a la salida de los aparatos de acondicionamiento (si existen).

2.3.4.1.2. El caudal no diferirá en más del ± 2 % de la media.

2.3.4.1.3. El caudal de la toma de muestra será, como mínimo, de 5 l/mn y no deberá ser superior al 0,2 % del caudal de los gases de escape diluidos.

2.3.4.1.4. Se aplicará un límite equivalente a los sistemas de toma de muestras de masa constante.

2.3.4.2. Aire de dilución

2.3.4.2.1. Junto a la toma del aire ambiente (a la salida del filtro, si existe), se tomará una muestra de aire diluido de un caudal constante.

2.3.4.2.2. El aire no deberá estar contaminado por los gases de escape que procedan de la zona de mezcla.

2.3.4.2.3. El caudal de la toma de muestras del aire de dilución deberá ser comparable al utilizado para los gases de escape diluidos.

2.3.4.3. Operaciones de toma de muestras

2.3.4.3.1. Los materiales utilizados para las operaciones de toma de muestras no modificarán la concentración de los contaminantes.

2.3.4.3.2. Podrán utilizarse filtros para extraer las partículas sólidas de las muestras.

2.3.4.3.3. Se usarán bombas para encauzar la muestra hacia la(s) bolsa(s) de toma.

2.3.4.3.4. Se necesitarán válvulas de control de caudal y caudalímetros a fin de obtener los caudales requeridos para la toma de muestras.

2.3.4.3.5. Entre las válvulas de tres vías y las bolsas de toma de muestras podrán utilizarse racores de bloqueo rápido impermeables al gas, que se obturarán automáticamente en las proximidades de la bolsa. Para encauzar las muestras hacia el analizador podrán utilizarse otros sistemas (llaves de paso de tres vías, por ejemplo).

2.3.4.3.6. Las diferentes válvulas empleadas para dirigir los gases de muestra serán de acción y regulación rápidas.

2.3.4.4. Almacenamiento de las muestras

Las muestras de gas se recogerán en bolsas de una capacidad suficiente para no reducir el caudal de la toma. El material de estas bolsas será tal que, transcurridos 20 minutos, no modifique en más de un ± 2 % la concentración de los gases contaminantes de síntesis.

2.4. **Aparatos complementarios para la toma de muestras de las pruebas de vehículos con motor de compresión**

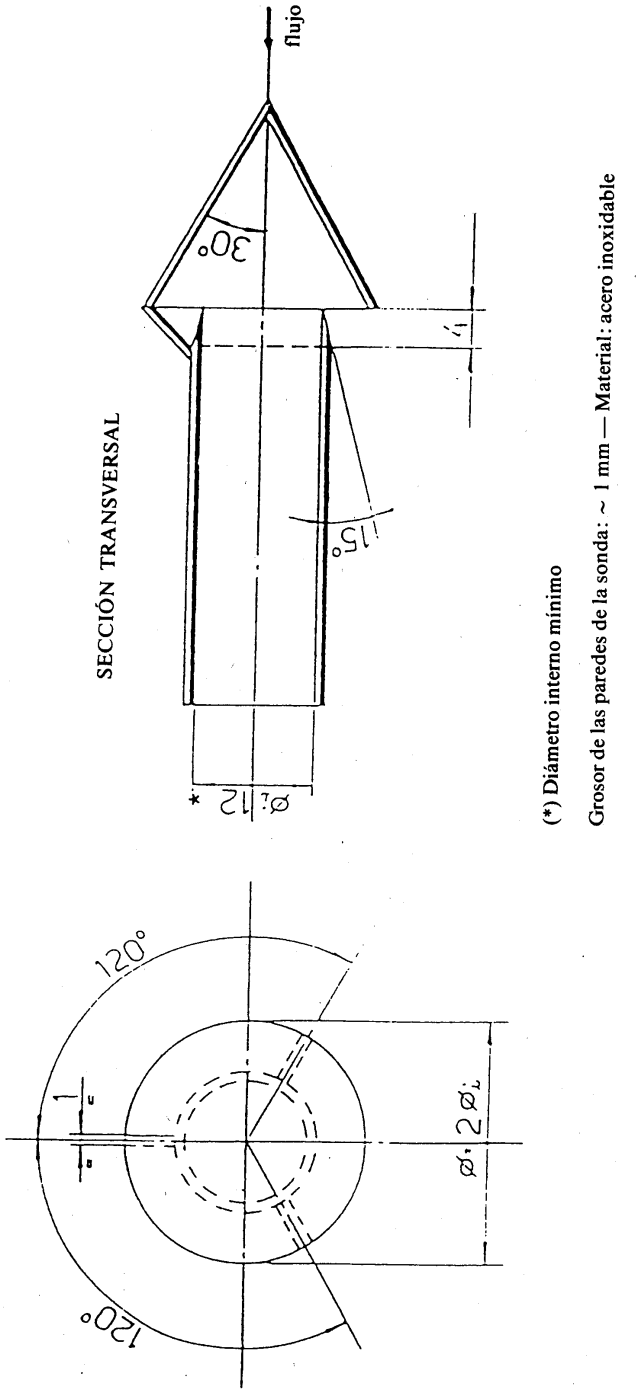
2.4.1. A diferencia de la toma de muestras para gases de escape en el caso de vehículos con motor de explosión, los puntos de toma de las muestras de hidrocarburos y de partículas se situarán en un túnel de dilución.

2.4.2. A fin de reducir las pérdidas térmicas en los gases de escape desde el tubo de escape hasta la entrada del túnel de dilución, el conducto empleado para este paso debe presentar una longitud máxima de 3,6 m (6,1 m en el caso de que esté aislado térmicamente). Su diámetro interior máximo será de 105 mm.

▼M9

Figura III/5.2.4.4

Configuración de la sonda de toma de muestras de partículas



▼M9

2.4.3. En el túnel de dilución, que consiste en un tubo rectilíneo de material conductor de la electricidad, deberán emplearse relaciones de corrientes turbulentas (número de Reynolds ≥ 4 000), para que los gases de escape diluidos sean homogéneos en los puntos de toma de muestras y para que la toma de muestras de gases y de partículas sea representativa. El túnel de dilución deberá presentar un diámetro mínimo de 200 mm. El sistema deberá estar conectado a tierra.

2.4.4. El sistema de toma de muestras de partículas estará compuesto por una sonda de toma dentro del tubo de dilución y dos filtros montados en serie. Delante y detrás de los filtros y en la dirección de la corriente se colocarán válvulas de acción rápida.

La configuración de la sonda de toma de muestras deberá ser la indicada en la Figura III/5.2.4.4.

2.4.5. La sonda de toma de muestras de partículas deberá presentar la siguiente estructura:

Se hallará acoplada cerca de la línea central del túnel, a una distancia de aproximadamente diez veces el diámetro del túnel a partir de la entrada de gases de escape y en dirección de la corriente, y tendrá un diámetro interno mínimo de 12 mm.

La distancia desde la punta de la sonda de toma de muestras hasta el soporte del filtro será como mínimo de cinco veces el diámetro de la sonda y como máximo de 1 020 mm.

2.4.6. La unidad de medición del flujo de gases de prueba estará compuesta por bombas, reguladores de flujo y aparatos de medición del flujo.

2.4.7. El sistema de toma de muestras de hidrocarburos se compondrá de: sonda de toma de muestras, conducto, filtro y bomba de toma de muestras calentados. La sonda de toma de muestras deberá estar acoplada a la misma distancia de la entrada de gases de escape que la sonda de toma de partículas y de tal manera que se evite un efecto recíproco sobre las tomas de muestras. Presentará un diámetro interno mínimo de 4 mm.

2.4.8. El sistema calefactor deberá mantener todas las piezas calentadas a una temperatura de 463 K (190 ºC) ± 10 K.

2.4.9. Si no fuera posible compensar las variaciones de caudal, resultarán necesarios un intercambiador de calor y un dispositivo de regulación de la temperatura que tengan las características especificadas en 2.3.3.1, a fin de garantizar un caudal constante a través del sistema y, en consecuencia, la proporcionalidad del caudal de la muestra.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

3.1. **Sistema de dilución variable con bomba volumétrica (sistema PDP-CVS)** (Figura III/5.3.1)

3.1.1. El sistema de toma de muestras de volumen constante con bomba volumétrica (PDP-CVS) cumplirá las condiciones establecidas en el presente Anexo al determinar el caudal de gas que deba pasar por la bomba a temperatura y presión constantes. Para medir el volumen total, se contará el número de vueltas dadas por la bomba volumétrica, que estará previamente calibrada. La muestra proporcional se obtendrá realizando una toma de caudal constante, mediante una bomba, un caudalímetro y una válvula de regulación del caudal.

3.1.2. La Figura III/5.3.1, ofrece el esquema de este sistema de toma de muestras. Dado que podrán obtenerse resultados exactos con diversas configuraciones, no será obligatorio que la instalación coincida rigurosamente con el esquema. Podrán utilizarse elementos adicionales tales como instrumentos, válvulas, solenoides e interruptores, con el fin de obtener información suplementaria y de coordinar las funciones de los elementos que componen el sistema.

3.1.3. El equipo de recogida constará de:

3.1.3.1. un filtro (D) para el aire de dilución que, si fuese necesario, podrá calentarse previamente. Dicho filtro estará constituido por una capa de carbón vegetal activado entre dos capas de papel, y

▼**M9**

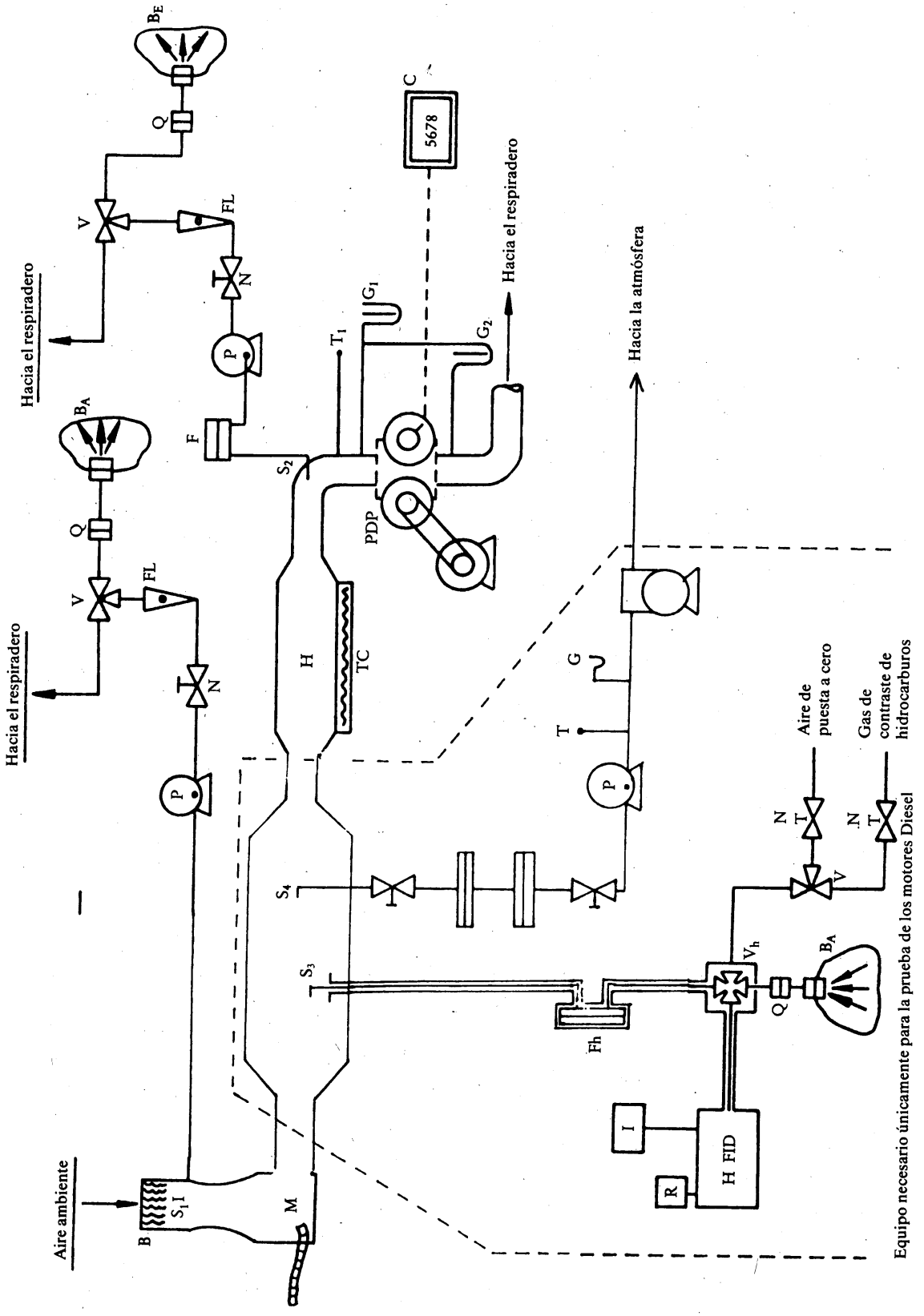
servirá para reducir y estabilizar la concentración de los hidrocarburos de emisiones ambiente en el aire de dilución;

3.1.3.2. una cámara de mezcla (M), en la cual los gases de escape y el aire se mezclarán de manera homogénea;

▼M9

Figura III/5.3.1

Sistema de toma de muestras de volumen constante con bomba de desplazamiento positivo (sistema PDP-CVS)



▼**M9**

3.1.3.3. un intercambiador de calor (H), de una capacidad suficiente para mantener, durante toda la prueba, la temperatura de la mezcla aire/gases de escape, tomada justo a la entrada de la bomba volumétrica, a ± 6 K del valor previsto. Dicho dispositivo no deberá modificar el contenido de contaminantes de los gases diluidos tomados para el análisis;

3.1.3.4. un dispositivo de control de la temperatura (TC) utilizado para precalentar el intercambiador de calor antes de la prueba y para mantener su temperatura durante la misma a ± 6 K de la temperatura prevista;

3.1.3.5. una bomba volumétrica (PDP), que sirva para desplazar un caudal constante de mezcla aire/gases de escape. La bomba tendrá una capacidad suficiente para impedir la condensación del agua en el equipo en cualquiera de las circunstancias que puedan darse durante la prueba. A este fin se utilizará generalmente una bomba volumétrica que tenga una capacidad:

3.1.3.5.1. — dos veces mayor que el caudal máximo de gases de escape producidos en las fases de aceleración del ciclo de prueba; o

3.1.3.5.2. — suficiente para que la concentración de CO_2 en la bolsa de toma de muestras de los gases de escape diluidos se mantenga por ►**M14** menos del 3 % en volumen para la gasolina y el gasóleo, menos del 2,2 % en volumen para el GLP y menos del 1,5 % en volumen para el GN; ◄

3.1.3.6. un captador de temperatura (T_1) (con una precisión y una exactitud de ± 1 K), montado justo a la entrada de la bomba volumétrica. Dicho captador deberá permitir el control constante durante la prueba de la temperatura de la mezcla diluida de gases de escape;

3.1.3.7. un manómetro (G_1) (con una precisión y una exactitud de ± 0,4 kPa), montado junto a la entrada de la bomba volumétrica, y que sirva para registrar la diferencia de presión entre la mezcla de gases y el aire ambiente;

3.1.3.8. un manómetro (G_2) (con una precisión y una exactitud de ± 0,4 kPa), que permita registrar la diferencia de presión entre la entrada y la salida de la bomba;

3.1.3.9. dos sondas de toma de muestras (S_1 y S_2), que permitan extraer muestras constantes del aire de dilución y de la mezcla diluida gases de escape/aire;

3.1.3.10. un filtro (F), que sirva para extraer las partículas sólidas de los gases tomados para el análisis;

3.1.3.11. bombas (P), que sirvan para extraer, durante la prueba, un caudal constante de aire de dilución y de la mezcla diluida gases de escape/aire;

3.1.3.12. reguladores de caudal (N), que sirvan para mantener constante el flujo de las muestras de gases tomadas durante la prueba por las sondas de toma de muestras S_1 y S_2. Dicho flujo deberá ser tal que al final de la prueba la cantidad de las muestras sea suficiente para el análisis (± 10 l/min);

3.1.3.13. Caudalímetros (FL), para regular y controlar que el caudal de las tomas de muestras de gases sea constante en el transcurso de la prueba;

3.1.3.14. válvulas de acción rápida (V), que sirvan para dirigir el caudal constante de muestras de gases bien hacia las bolsas de toma de muestras, o bien hacia la atmósfera;

3.1.3.15. racores de bloqueo rápido impermeables a los gases (Q), intercalados entre las válvulas de acción rápida y las bolsas de toma de muestras. El racor deberá obturarse automáticamente junto a la bolsa. También podrán utilizarse otros métodos para encauzar la muestra hasta el analizador (llaves de paso de tres vías, por ejemplo);

3.1.3.16. bolsas (B) para la recogida, durante la prueba, de las muestras de gases de escape diluidos y de aire de dilución. Tendrán una capacidad suficiente para no reducir el caudal de toma de muestras y estarán hechas de un material que no modifique las mediciones propiamente dichas, ni la composición química de las muestras de los gases (por ejemplo, capas compuestas de polietileno/poliamida, o de polihidrocarburos fluorados);

▼M9

3.1.3.17. un contador numérico (C), que sirva para registrar el número de revoluciones de la bomba volumétrica a lo largo de la prueba.

3.1.4. *Equipo adicional para la prueba de los vehículos con motor de compresión*

De conformidad con las disposiciones de los puntos 4.3.1.1 y 4.3.2 del Anexo III, para la prueba de los vehículos con motor diesel deberán utilizarse los aparatos adicionales marcados por una línea de puntos en la Figura III/5.3.1.

Fh: filtro calentado;

S_3: punto de toma de muestras junto a la cámara de mezcla;

V_h: válvula multivías calentada;

Q: racor rápido que permita analizar la muestra de aire ambiente BA en el detector HFID;

HFID: analizador de ionización de llama calentado;

I, R: aparatos de integración y registro de las concentraciones instantáneas de los hidrocarburos;

Lh: conducto de toma de muestras calentado.

Todos los elementos calentados deberán mantenerse a una temperatura de 463 K (190 ºC) ± 10 K.

Sistema de toma de muestras de partículas:

— S_4: sonda de toma de muestras en el túnel de dilución;

— F_p: unidad de filtro, compuesta por dos filtros dispuestos en serie, dispositivo de conexión para otros pares de filtros dispuestos en paralelo;

— Conducto de toma de muestras;

— Bombas, reguladores de flujo, aparatos de medición de flujo.

3.2. **Sistema de dilución de venturi de corriente crítica (CFV-CVS)** (Figura III/5.3.2)

3.2.1. La utilización de un venturi de corriente crítica dentro del proceso de toma de muestras de volumen constante se basa en los principios de la mecánica de los fluidos en las condiciones de corriente crítica. El caudal de la mezcla variable de aire de dilución y gases de escape se mantendrá a una velocidad sónica que sea directamente proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura de los gases. El caudal se controlará, calculará e integrará constantemente durante toda la prueba.

El uso de un venturi adicional para la toma de muestras de corriente crítica garantizará la proporcionalidad de las muestras gaseosas. Como la presión y la temperatura serán iguales en las entradas de los dos venturi, el volumen de gases extraído será proporcional al volumen total de la mezcla de gases de escape diluidos producida, y el sistema cumplirá las condiciones enunciadas en el presente Anexo.

3.2.2. La Figura III/5.3.2 proporciona el esquema de este sistema de toma de muestras. Dado que podrán obtenerse resultados exactos con diversas configuraciones, no será obligatorio que la instalación coincida rigurosamente con el esquema. Podrán utilizarse elementos adicionales tales como instrumentos, válvulas, solenoides e interruptores, con el fin de obtener información suplementaria y de coordinar las funciones de los elementos que componen el sistema.

3.2.3. El equipo de recogida constará de:

3.2.3.1. un filtro (D) para el aire de dilución que, si fuese necesario, podrá calentarse previamente. Dicho filtro estará constituido de una capa de carbón vegetal activado entre dos capas de papel, y servirá para reducir y estabilizar la concentración de los hidrocarburos de emisiones ambientes en el aire de dilución;

3.2.3.2. una cámara de mezcla (M) en la cual los gases de escape y el aire se mezclarán de manera homogénea;

3.2.3.3. un separador ciclón (CS), que sirva para extraer las partículas;

3.2.3.4. dos sondas de toma de muestras (S_1 y S_2), que permitan extraer muestras del aire de dilución y de los gases de escape diluidos;

▼**M9**

3.2.3.5. un venturi de toma de muestras (SV) de corriente crítica, que permita tomar muestras proporcionales de gases de escape diluidos en la sonda de toma de muestras S_2;

3.2.3.6. un filtro (F), que sirva para extraer las partículas sólidas de los gases tomados para el análisis;

3.2.3.7. bombas (P), que sirvan para recoger una parte del aire y de los gases de escape diluidos en bolsas durante la prueba;

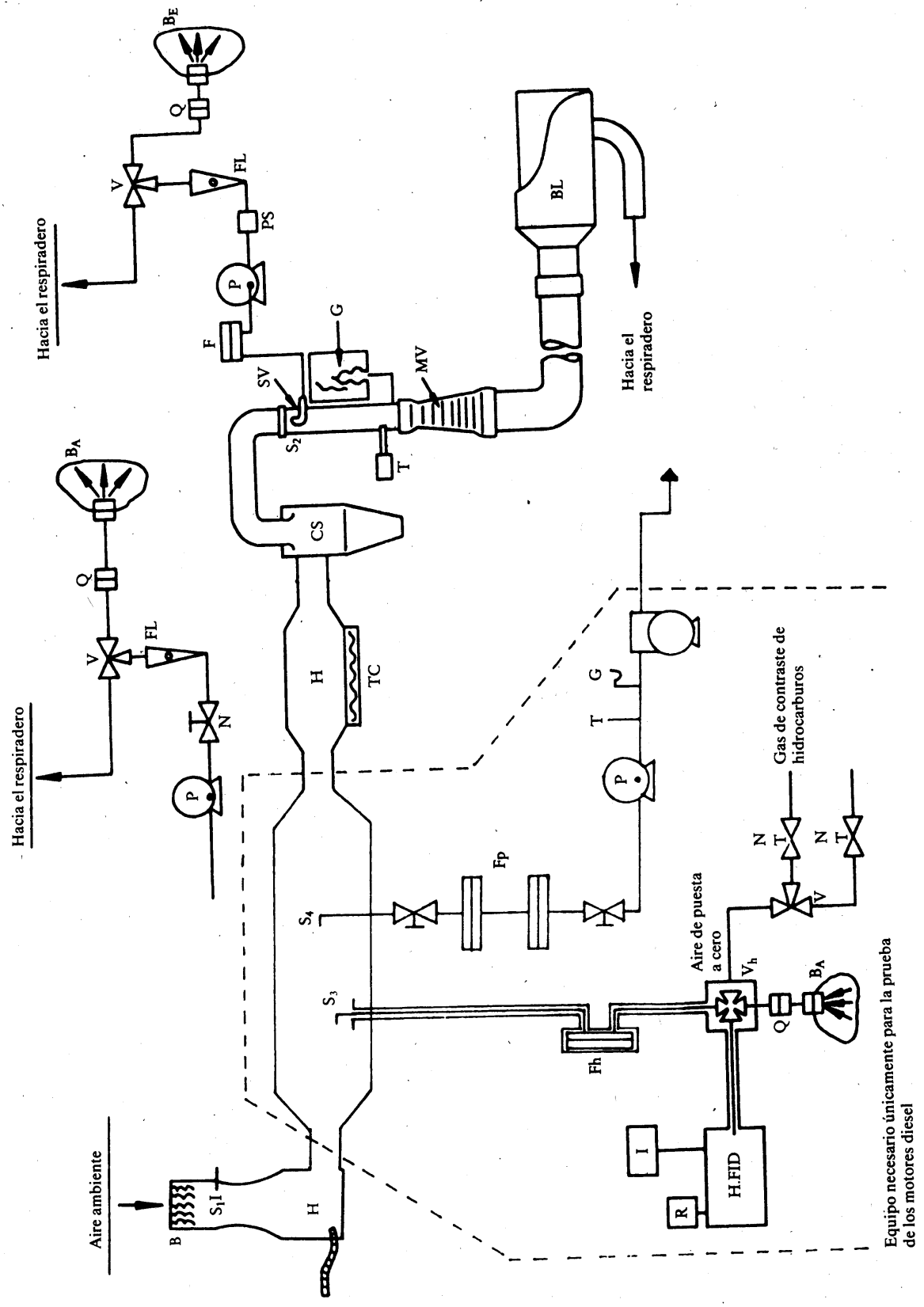
3.2.3.8. un regulador del caudal (N), que sirva para mantener constante el flujo de las muestras de gases tomadas durante la prueba por la sonda de toma de muestras S_1. Dicho flujo deberá ser tal que al final de la prueba la cantidad de las muestras sea suficiente para el análisis ($\simeq$ 10 l/min);

3.2.3.9. un amortiguador (PS) en el conducto de toma de muestras;

▼M9

Figura III/5.3.2

Sistema de toma de muestras de volumen constante con venturi de flujo crítico (sistema CFV-CVS)



▼M9

3.2.3.10. caudalímetros (FL), para regular y controlar el caudal de las tomas de muestras de gases en el transcurso de la prueba;

3.2.3.11. válvulas selenoides de acción rápida (V), que sirvan para dirigir el caudal constante de muestras de gases ya sea hacia las bolsas de toma de muestras, o bien hacia la atmósfera;

3.2.3.12. racores de bloqueo rápido impermeables a los gases (Q), intercalados entre las válvulas de acción rápida y las bolsas de toma de muestras. El racor deberá obturarse automáticamente junto a la bolsa. También podrán utilizarse otros métodos para encauzar la muestra hasta el analizador (llaves de paso de tres vías, por ejemplo);

3.2.3.13. bolsas (B) para la recogida, durante la prueba, de las muestras de gases de escape diluidos y de aire de dilución. Tendrán una capacidad suficiente para no reducir el caudal de toma de muestras y estarán hechas de un material que no modifique las mediciones propiamente dichas, ni la composición química de las muestras de los gases (por ejemplo, capas compuestas de polietileno/poliamida, o de polihidro-carburos fluorados);

3.2.3.14. un manómetro (G), cuya exactitud y precisión sean de ± 0,4 kPa;

3.2.3.15. un captador de temperatura (T), que tendrá una exactitud y una precisión de ± 1 K y un tiempo de respuesta de 0,1 s al 62 % de una variación de temperatura dada (valor medido en aceite de silicona);

3.2.3.16. un venturi de medición de corriente crítica (MV), que sirva para medir el caudal de los gases de escape diluidos;

3.2.3.17. un ventilador (BL) de una capacidad suficiente para aspirar el volumen total de los gases de escape diluidos;

3.2.3.18. el sistema de toma de muestras CFV-CVS deberá tener una capacidad suficiente para impedir la condensación del agua en el equipo en cualquiera de las circunstancias que puedan darse durante la prueba. A este fin, se utilizará generalmente un ventilador (BL) que tenga una capacidad:

3.2.3.18.1. — dos veces mayor que el caudal máximo de gases de escape producidos en las fases de aceleración del ciclo de prueba; o

3.2.3.18.2. — suficiente para que la concentración de CO_2 en la bolsa de toma de muestras de los gases de escape diluidos se mantenga por debajo del 3 % en volumen.

3.2.4. *Equipo adicional para la prueba de los vehículos con motor de compresión*

De conformidad con las disposiciones de los puntos 4.3.1.1 y 4.3.2 del Anexo III, para la prueba de los vehículos con motor diesel deberán utilizarse los aparatos adicionales enmarcados por una línea de puntos en la Figura III/5.3.2:

Fh: filtro calentado;

S_3: punto de toma de muestras junto a la cámara de mezcla;

V_h: válvula multivías calentada;

Q: racor rápido que permita analizar la muestra de aire ambiente BA en el detector HFID;

HFID: analizador de ionización de llama calentado;

I, R: aparatos de integración y registro de las concentraciones instantáneas de los hidrocarburos;

Lh: conducto de toma de muestras calentado.

Todos los elementos calentados deberán mantenerse a una temperatura de 463 K (190 ºC) ± 10 K.

Si no fuese posible una compensación de las variaciones de caudal, deberán preverse un intercambiador de calor (H) y un dispositivo de control de la temperatura (TC) que tengan las características especificadas en el punto 2.2.3, con el fin de garantizar que el caudal a través del venturi (MV) sea constante y, en consecuencia, la proporcionalidad del caudal que pase por S_3.

Sistema de toma de muestras de partículas:

— S_4: sonda de toma de muestras en el túnel de dilución;

▼**M9**

— F_p: unidad de filtro, compuesta por dos filtros dispuestos en serie, dispositivo de conexión para otros pares de filtros dispuestos en paralelo;

— Conducto de toma de muestras;

— Bombas, reguladores de flujo, aparatos de medición de flujo.

▼**M12**

▼M9

Apéndice 6

MÉTODO PARA CALIBRAR EL EQUIPO DEL ANALIZADOR

1. ESTABLECIMIENTO DE LA CURVA DE CALIBRADO

1.1. Cada gama de medida utilizada normalmente deberá calibrarse de conformidad con las disposiciones del punto 4.3.3 del Anexo III, mediante el método definido a continuación.

1.2. La curva de calibrado del analizador se determinará a partir de cinco puntos de calibrado como mínimo, espaciados lo más uniformemente posible. La concentración nominal del gas de calibrado de la mayor concentración será igual como mínimo al 80 % de la escala total.

1.3. La curva de calibrado se determinará mediante el método de los «mínimos cuadrados». Si el polinomio resultante fuese de un grado superior a 3, el número de puntos de calibrado será, al menos, igual al grado de dicho polinomio más 2.

1.4. La curva de calibrado no diferirá en más de un 2 % del valor nominal de cada gas de calibrado.

1.5. **Trazado de la curva de calibrado**

El trazado de la curva y los puntos de calibrado deberá permitir la comprobación de la buena realización del calibrado. Deberán indicarse los diferentes parámetros característicos del analizador, en particular:

— la escala,

— la sensibilidad,

— el cero,

— la fecha del calibrado.

1.6. Podrán aplicarse otras técnicas (ordenador, conmutador electrónico de gama, etc.) si cuentan con la aprobación del organismo técnico y se demuestra que ofrecen una precisión equivalente.

1.7. **Comprobación de la curva del calibrado**

1.7.1. Cada gama de medida que se utilice normalmente deberá comprobarse antes de cada análisis de acuerdo con las disposiciones siguientes:

1.7.2. Se comprobará el calibrado utilizando un gas de puesta a cero y un gas de contraste cuyo valor nominal esté comprendido entre el 80 % y el 95 % del valor que se supone que hay que analizar.

1.7.3. Los parámetros de reglaje podrán reajustarse si, en el caso de los dos puntos considerados, la diferencia entre el valor teórico y el obtenido no fuese superior a un ± 5 % del total de la escala. En el caso contrario, deberá rehacerse la curva de calibrado de conformidad con el punto 1 del presente apéndice.

1.7.4. Después de la prueba, el gas de puesta a cero y el propio gas de contraste se utilizarán para un nuevo control. El análisis se considerará válido si la diferencia entre las dos medidas fuese inferior al 2 %.

2. CONTROL DEL ANALIZADOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA (FID). RESPUESTA DE LOS HIDROCARBUROS

2.1. **Optimización de la respuesta del detector**

El FID deberá ajustarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Para mejorar la respuesta en la gama de utilización más frecuente deberá utilizarse propano diluido en aire.

2.2. **Calibrado del analizador de hidrocarburos**

El analizador deberá calibrarse mediante el uso de propano diluido en aire y aire sintético purificado. Véase el punto 4.5.2 del Anexo III (gases de calibrado).

Deberá establecerse una curva de calibrado tal como se especifica en los puntos 1.1 a 1.5 del presente apéndice.

▼M9

2.3. **Factores de respuesta de distintos hidrocarburos y límites recomendados**

El factor de respuesta (Rf) de un determinado hidrocarburo es la relación entre la concentración C_1 del FID y la concentración en el cilindro de gas, expresada en ppm.

La concentración de los gases de prueba debe permitir una respuesta de aproximadamente el 80 % de la escala completa de desviación de la gama de utilización. La concentración debe poder ser conocida con una precisión del ± 2 % por referencia a una norma gravimétrica expresada en volumen.

Además, el cilindro de gas deberá preacondicionarse durante 24 horas a una temperatura comprendida entre 293 y 303 K (20 ºC y 30 ºC).

Los factores de respuesta deberán determinarse al poner en servicio el analizador y durante las operaciones de mantenimiento importantes. Los gases de prueba que deberán utilizarse y los factores de respuesta recomendados son:

▼M14

— Metano y aire purificado	1,00 < Rf < 1,15 o 1,00 < Rf < 1,05 para vehículos alimentados con GN

▼M9

— Propileno y aire purificado	$0{,}90 \leq Rf \leq 1{,}00$
— Tolueno y aire purificado	$0{,}90 \leq Rf \leq 1{,}00$

(Por relación a un factor de respuesta (Rf) de 1,00 para propano y aire purificado).

2.4. **Prueba de interferencia del oxígeno y límites recomendados**

El factor de respuesta se determinará de acuerdo con el punto 2.3 anterior. El gas que deberá utilizarse y el factor de respuesta recomendados son:

Propano y nitrógeno	$0{,}95 \leq Rf \leq 1{,}05$.

3. PRUEBA DE EFICACIA DEL CONVERTIDOR DE NO_x

Deberá controlarse la eficacia del convertidor utilizado para la conversión del NO_2 en NO.

Dicho control podrá efectuarse con un ozonizador, de conformidad con el dispositivo de ensayo presentado en la Figura III/6.3 y con el procedimiento descrito a continuación.

3.1. Se calibrará el analizador, en la gama que se utilice con más frecuencia y de acuerdo con las instrucciones del fabricante, con gases de puesta a cero y de contraste (este último deberá tener un contenido de NO correspondiente al 80 % aproximadamente del total de la escala, y la concentración de NO_2 en la mezcla de gas deberá ser inferior al 5 % de la concentración de NO). Se ajustará el analizador de NO_x según el método NO, de manera que el gas de contraste no pase por el convertidor. Se registrará la concentración indicada.

3.2. Mediante un racor en forma de T, se añadirá de una manera continua oxígeno o aire sintético a la corriente de gas hasta que la concentración indicada sea aproximadamente un 10 % inferior a la concentración de calibrado indicada en el punto 3.1. Se registrará la concentración indicada (c). El ozonizador permanecerá fuera de servicio durante toda esta operación.

3.3. Se pondrá entonces el ozonizador en funcionamiento, de manera que produzca suficiente ozono para hacer que la concentración de NO descienda al 20 % (valor mínimo 10 %) de la concentración de calibrado especificada en el punto 3.1. Se registrará la concentración indicada (d).

3.4. Se conmutará entonces el analizador según el método NO_x y entonces la mezcla de gases (constituida de NO, NO_2, O_2 y N_2)

▼M9

atravesará el convertidor. Se registrará la concentración indicada (a).

3.5. Seguidamente, se desactivará el ozonizador. La mezcla de gases definida en el punto 3.2 atravesará el convertidor y después pasará al detector. Se registrará la concentración indicada (b).

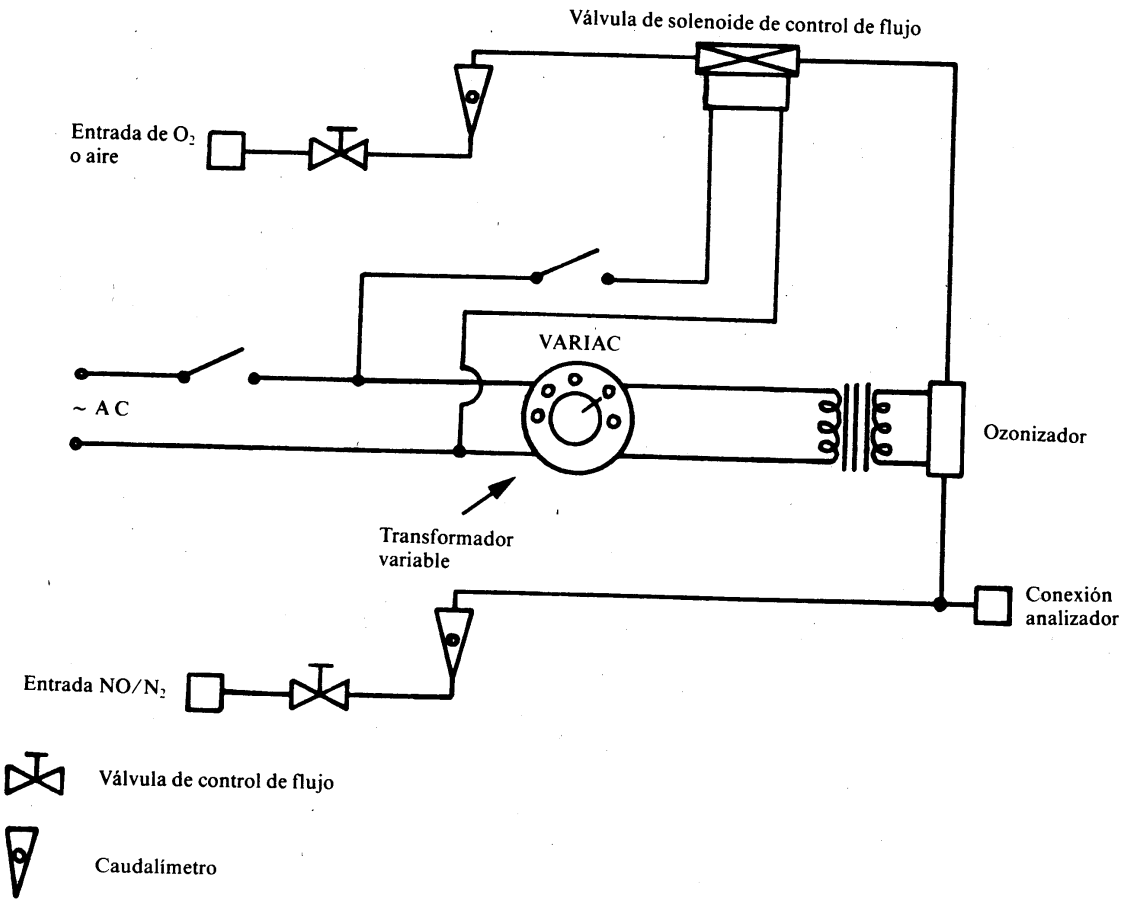
3.6. Siempre con el ozonizador fuera de servicio, se cortará también la llegada de oxígeno o de aire sintético. El valor de NO_x indicado por el analizador no superará en más de un 5 % al valor especificado en el punto 3.1.

3.7. La eficacia del convertidor de NO_x se calculará de la siguiente manera:

$$\text{eficacia } (\%) = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \cdot 100$$

Figura III/6.3

Esquema del dispositivo de control de eficacia del convertidor de NO_x



3.8. El valor así obtenido no deberá ser inferior al 95 %.

3.9. El control de la eficacia deberá realizarse al menos una vez por semana.

4. CALIBRADO DEL SISTEMA DE TOMA DE MUESTRAS DE VOLUMEN CONSTANTE (CVS)

4.1. El sistema CVS se calibrará utilizando un caudalímetro preciso y un dispositivo que limite el flujo. El flujo en el sistema se medirá a diversos valores de presión, y los parámetros de regulación del sistema se medirán y luego se determinará su relación con los flujos.

▼M9

4.1.1. El caudalímetro utilizado podrá ser de diversos tipos: tubo venturi calibrado, caudalímetro laminar, caudalímetro de turbina calibrado, por ejemplo, siempre que se trate de un aparato de medición dinámica y que además cumpla las disposiciones de los puntos 4.2.2 y 4.2.3 del Anexo III.

4.1.2. En las siguientes secciones se encontrará una descripción de los métodos para calibrar los aparatos de toma de muestras PDP y CFV, basados en el empleo de un caudalímetro laminar que ofrezca la precisión deseada, con una comprobación estadística de la validez del calibrado.

4.2. **Calibrado de la bomba volumétrica (PDP)**

4.2.1. El procedimiento de calibrado definido a continuación describe el equipo, la configuración de prueba y los diversos parámetros medidos para la determinación del caudal de la bomba del sistema CVS. Todos los parámetros relacionados con la bomba se medirán al mismo tiempo que los del caudalímetro que esté conectado en serie a la bomba. Se podrá, entonces, trazar la curva del caudal calculado (expresado en m^3/min en la entrada de la bomba, a presión y temperatura absolutas), referido a una función de correlación correspondiente a una combinación dada de parámetros de la bomba.

Se determinará así la ecuación lineal que exprese la relación entre el caudal de la bomba y la función de correlación. Si la bomba del sistema CVS tuviese varias velocidades, deberá realizarse una operación de calibrado para cada velocidad utilizada.

4.2.2. Este procedimiento de calibrado se basará en la medida de los valores absolutos de los parámetros de la bomba y de los caudalímetros que estén en relación con el caudal en cada punto. Para que la precisión y la continuidad de la curva de calibrado estén garantizadas, deberán respetarse tres condiciones:

4.2.2.1. las presiones de la bomba deberán medirse con tomas en la propia bomba y no en las tuberías externas conectadas a la entrada y a la salida de la misma. Las tomas de presión instaladas en el centro superior e inferior, respectivamente, de la placa frontal de arrastre de la bomba se someterán a las presiones reales que existan en el cárter de la bomba, y reflejarán, pues, las diferencias absolutas de presión;

4.2.2.2. durante el calibrado deberá mantenerse una temperatura estable. El caudalímetro laminar es sensible a las variaciones de la temperatura de entrada, que provoca una dispersión de los valores medidos. Las variaciones de ± 1 K de temperatura serán aceptables siempre que se produzcan progresivamente en un período de varios minutos;

4.2.2.3. todas las tuberías de conexión entre el caudalímetro y la bomba CVS deberán ser impermeables.

4.2.3. En el transcurso de una prueba de determinación de las emisiones de escape, la medida de estos mismos parámetros de la bomba permitirá al usuario calcular el caudal a partir de la ecuación de calibrado.

4.2.3.1. La Figura III/6.4.2.3.1 del apéndice representa un ejemplo de configuración de prueba. Podrán admitirse variantes siempre que fueran aprobadas por la administración que expida la homologación por ofrecer una precisión comparable. Si se utilizase la instalación descrita en la Figura III/5.3.2 del apéndice 5, los parámetros siguientes deberán respetar las tolerancias de precisión indicadas:

presión barométrica (corregida) (P_B)	± 0,03 kPa
temperatura ambiente (T)	± 0,2 K
temperatura del aire a la entrada de LFE (ETI)	± 0,15 K
depresión a la entrada de LFE (EPI)	± 0,01 kPa
caída de presión a través del conducto de LFE (EDP)	± 0,0015 kPa
temperatura del aire a la entrada de la bomba CVS (PTI)	± 0,2 K

▼M9

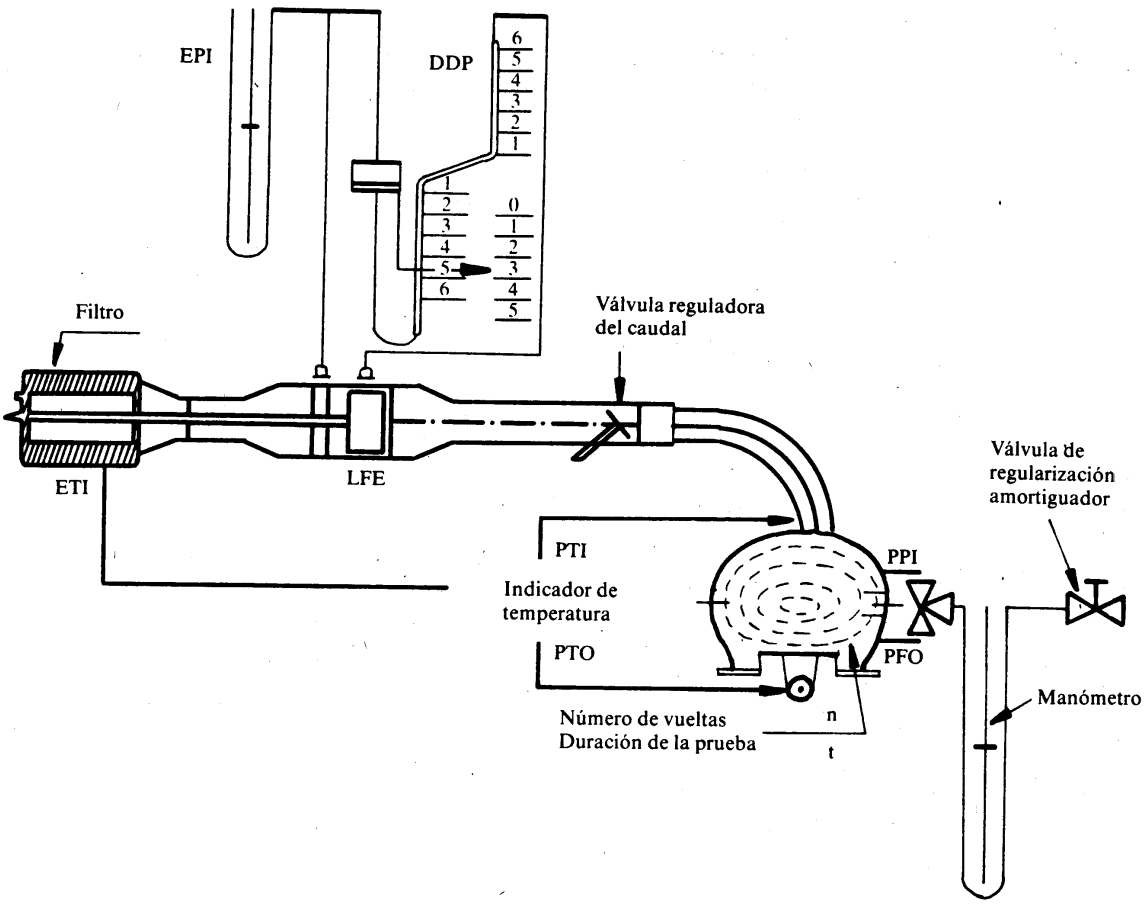
temperatura del aire a la salida de la bomba CVS (PTO)	± 0,2 K
depresión a la entrada de la bomba CVS (PPI)	± 0,22 kPa
presión a la salida de la bomba CVS (PPO)	± 0,22 kPa
número de vueltas de la bomba durante la prueba (n)	± 1 vuelta
duración de la prueba (mínimo 250 s) (t)	± 0,1 s.

4.2.3.2. Una vez realizada la configuración representada en la Figura III/6.4.2.3.1, ajústese la válvula reguladora del caudal a la abertura máxima y hágase funcionar la bomba CVS durante 20 minutos antes de comenzar las operaciones de calibrado.

4.2.3.3. Vuélvase a cerrar parcialmente la válvula reguladora del caudal de manera que se obtenga un aumento de la depresión a la entrada de la bomba (aproximadamente 1 kPa), que permita disponer de un mínimo de seis puntos de medida para el conjunto del calibrado. Déjese que el sistema se estabilice durante 3 minutos y repítanse las mediciones.

Figura III/6.4.2.3.1

Configuración de calibrado para el sistema PDP-CVS



4.2.4. *Análisis de los resultados*

4.2.4.1. Según el método recomendado por el fabricante, el caudal de aire Q_s en cada punto de la prueba se calculará en m^3/min (condiciones normales), de acuerdo con los datos del caudalímetro.

4.2.4.2. El caudal de aire se convertirá, entonces, en caudal de la bomba (V_o) expresado en m^3/vuelta, a temperatura y presión absolutas a

▼M9

la entrada de la bomba:

$$V_o = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T_p}{273,2} \cdot \frac{101,33}{P_p}$$

en donde:

V_o = caudal de la bomba a T_p y P_p dados en m^3/vuelta,

Q_s = caudal de aire a 101,33 kPa y 273,2 K, en m^3/min,

T_p = temperatura a la entrada de la bomba en K,

P_p = presión absoluta a la entrada de la bomba,

n = velocidad de rotación de la bomba por minuto.

Para compensar la interacción de la velocidad de rotación de la bomba, las variaciones de presión y su grado de deslizamiento, la función de correlación (X_o) entre la velocidad de la bomba (n), la diferencia de presión entre la entrada y la salida de la bomba, y la presión absoluta a la salida de la bomba, se calculará, entonces, mediante la siguiente fórmula:

$$x_o = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

en donde:

X_o = función de correlación,

ΔP_p = diferencia de presión entre la entrada y la salida de la bomba (kPa),

P_e = presión absoluta a la salida de la bomba (PPO + P_B) (kPa).

Se realizará un ajuste lineal mediante el método de los mínimos cuadrados a fin de obtener las ecuaciones de calibrado que tienen por fórmula:

$$V_o = D_o - M\ (X_o)$$

$$n = A - B\ (\Delta P_p)$$

D_o, M, A y B son las constantes de pendiente y de ordenadas que describen las líneas.

4.2.4.3. Si el sistema CVS tuviese varias velocidades de funcionamiento, deberá realizarse un calibrado para cada velocidad. Las curvas de calibrado obtenidas para dichas velocidades deberán ser lo más paralelas posible y los valores de ordenada en el origen D_o aumentarán cuando disminuya la zona de caudal de la bomba.

Si el calibrado se ha realizado bien, los valores calculados mediante la ecuación deberán situarse al ± 0,5 % del valor medido de V_o. Los valores de M variarán de una bomba a otra. El calibrado deberá realizarse cuando se ponga en funcionamiento la bomba y después de toda operación importante de mantenimiento.

4.3. **Calibrado del venturi de corriente crítica (CFV)**

4.3.1. Para el calibrado del venturi CFV, se tomará como base la ecuación de caudal para un venturi de corriente crítica:

$$Q_s = \frac{K_v \cdot P}{\sqrt{T}}$$

en donde:

Q_s = caudal,

K_v = coeficiente de calibrado,

P = presión absoluta (kPa),

T = temperatura absoluta (K).

El caudal de gas dependerá de la presión y de la temperatura de entrada.

▼M9

El procedimiento de calibrado descrito a continuación expresa el valor del calibrado para los valores medidos de presión, temperatura y caudal de aire.

4.3.2. Para el calibrado del equipo electrónico del venturi CFV, se seguirá el procedimiento recomendado por el fabricante.

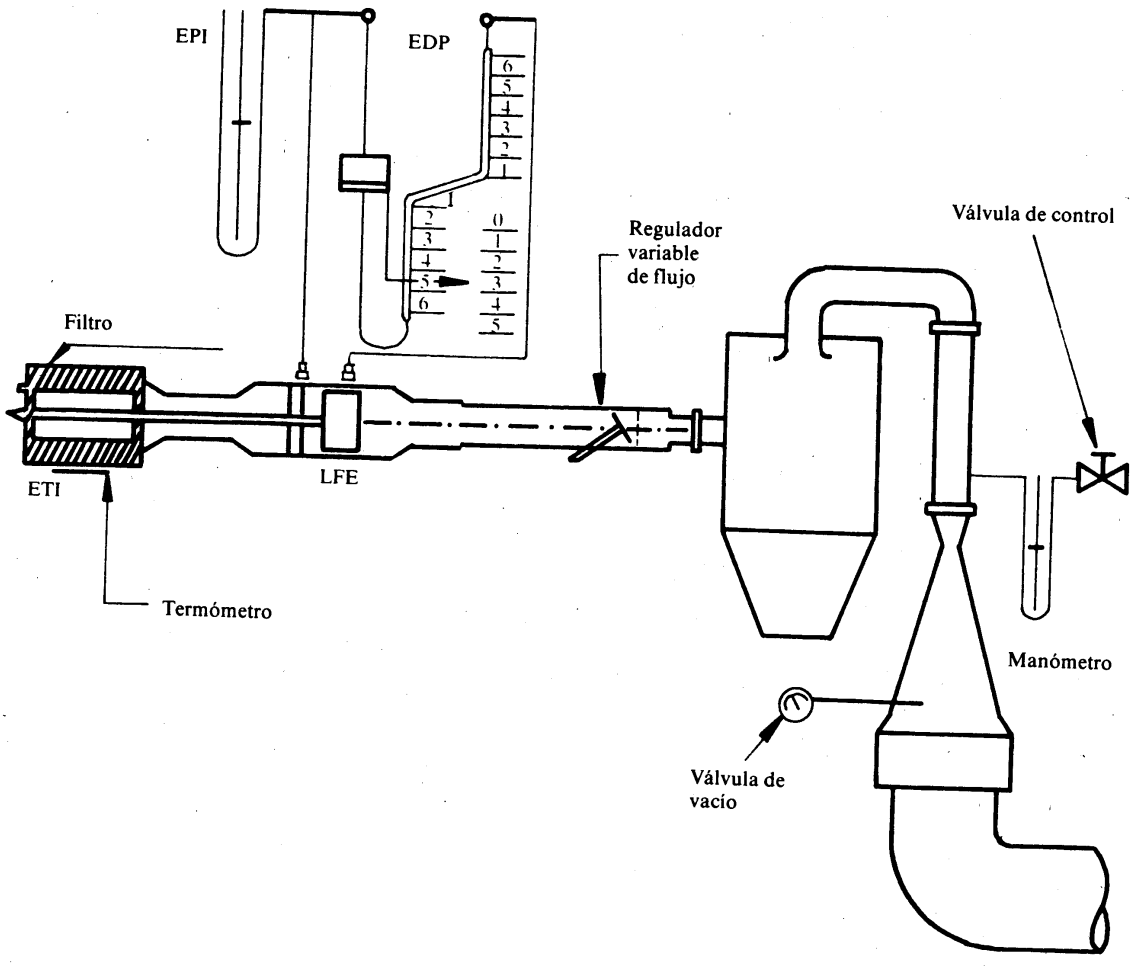
4.3.3. En el momento de las mediciones necesarias para el calibrado del caudal del venturi de corriente crítica, los siguientes parámetros deberán respetar los límites de precisión indicados:

presión barométrica (corregida) (P_B)	± 0,03 kPa
temperatura del aire a la entrada de LFE (ETI)	± 0,15 K
depresión a la entrada de LFE (EPI)	± 0,01 kPa
caída de presión a través del conducto de LFE (EDP)	± 0,0015 kPa
caudal de aire (Q_s)	± 0,5 %
depresión a la entrada de CFV (PPI)	± 0,02 kPa
temperatura a la entrada del tubo venturi (T_v)	± 0,2 K

4.3.4. Instálese el equipo de acuerdo con la Figura III/6.4.3.4 y contrólese la ausencia de fugas. Toda fuga existente entre el dispositivo de medición del caudal y el venturi de corriente crítica afectaría gravemente a la precisión del calibrado.

Figura III/6.4.3.4

Configuración de calibrado para el sistema CFV-CVS



▼M9

4.3.5. Ajústese la válvula de control del caudal a la abertura máxima, póngase en marcha el soplante y déjese que el sistema es estabilice. Regístrense los valores indicados por todos los aparatos.

4.3.6. Hágase variar el ajuste de la válvula de mando del caudal y efectúense ocho medidas, como mínimo, repartidas en la zona de corriente crítica del venturi.

4.3.7. Los valores registrados durante el calibrado se utilizarán para determinar los elementos que figuran a continuación. El caudal de aire (Q_s) en cada punto de la prueba se calculará según los valores de medida del caudalímetro, de acuerdo con el método recomendado por el fabricante.

Los valores del coeficiente de calibrado se calcularán para cada punto de la prueba:

$$K_V = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T_v}}{P_v}$$

en donde:

Q_s = caudal en m^3/min a 273,2 K y 101,33 kPa,

T_v = temperatura a la entrada del venturi (K),

P_v = presión absoluta a la entrada del venturi (kPa).

Establézcase una curva de K_v con arreglo a la presión a la entrada del venturi. En el caso de una corriente sónica, K_v tendrá un valor sensiblemente constante. Cuando la presión disminuya (es decir, cuando la depresión aumente), el venturi se desbloqueará y se permitirán cambios en K_v.

Para un número mínimo de ocho puntos en la región crítica, calcúlese el K_v medio y la diferencia-tipo.

Si la diferencia-tipo superase el 0,3 % del K_v medio, se adoptarán las medidas oportunas para evitarlo.

▼M9

Apéndice 7

CONTROL DE CONJUNTO DEL SISTEMA

1. Para ajustarse a las disposiciones del punto 4.7 del Anexo III, la precisión global de los equipos de toma de muestras CVS y de análisis se determinará introduciendo una masa conocida de gas contaminante en el sistema, mientras que éste funcione como para una prueba normal; seguidamente, se analizará y se calculará la masa de contaminante según las fórmulas del Apéndice 8, tomando, no obstante, como masa volúmica del propano el valor de 1,967 g/l en condiciones normales. A continuación se describen dos técnicas conocidas que ofrecen una precisión suficiente.

2. MEDICIÓN DE UN CAUDAL CONSTANTE DE GAS PURO (CO O C_3H_8) MEDIANTE UN DIAFRAGMA MEDIDOR DE CORRIENTE CRÍTICA

2.1. En el equipo CVS se introducirá, por un diafragma medidor de corriente crítica calibrado, una cantidad conocida de gas puro (CO o C_3H_8). Si la presión de entrada fuese lo suficientemente grande, el caudal (q) regulado por el diafragma será independiente de la presión de salida del mismo (corriente crítica). Si las diferencias observadas superasen el 5 %, la causa de la anomalía deberá localizarse y suprimirse. Durante 5 o 10 minutos se hará funcionar el equipo CVS como para una prueba de medida de las emisiones de gases de escape. Se analizarán los gases recogidos en la bolsa de toma de muestras con el equipo normal y se compararán los resultados obtenidos con la concentración de las muestras de gas, ya conocida.

3. MEDICIÓN DE UNA CANTIDAD DADA DE GAS PURO (CO O C_3H_8) MEDIANTE UN MÉTODO GRAVIMÉTRICO

3.1. Para controlar el equipo CVS mediante el método gravimétrico, se procederá de la siguiente manera: se utilizará una pequeña botella llena de monóxido de carbono o de propano, cuyo peso se determinará con una precisión de ± 0,01 g. Durante 5 o 10 minutos se hará funcionar el equipo CVS como para una prueba de las efectuadas normalmente para determinar las emisiones de los gases de escape y simultáneamente se inyectará monóxido de carbono o propano en el sistema. La cantidad de gas puro introducido en el equipo se determinará midiendo la diferencia de peso de la botella. Seguidamente, se analizarán los gases recogidos en la bolsa con el equipo que normalmente se utiliza para el análisis de los gases de escape. Se compararán los resultados con los valores de concentración calculados anteriormente.

▼M9

Apéndice 8

CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Las emisiones de las masas de contaminantes se calcularán mediante la siguiente ecuación:

$$M_i = \frac{V_{mix} \cdot Q_i \cdot k_H \cdot C_i \cdot 10^{-6}}{d} \quad (1)$$

en donde:

M_i = emisión de la masa del contaminante i en g/km;

V_{mix} = volumen de los gases de escape diluidos, expresado en l/prueba y corregido hasta llevarlo a las condiciones normales (273,2 K y 101,33 kPa);

Q_i = masa volumétrica del contaminante i en g/l a temperatura y presión normales (273,2 K y 101,33 kPa);

K_H = factor de corrección de humedad utilizado para el cálculo de las emisiones de las masas de óxidos de nitrógeno (no existe corrección de humedad para HC y CO);

C_i = concentración del contaminante i en los gases de escape diluidos, expresada en ppm y corregida mediante la concentración de contaminante i presente en el aire de dilución;

d = distancia efectiva equivalente a un ciclo operativo en km.

1.2. **Determinación del volumen**

1.2.1. Cálculo del volumen en el caso de un sistema de dilución variable con medida de un caudal constante mediante diafragma medidor.

Se registrarán constantemente los parámetros que permitan conocer el caudal volumétrico y se calculará el volumen total durante toda la prueba.

1.2.2. Cálculo del volumen en el caso de un sistema de bomba volumétrica. El volumen de los gases de escape diluidos medido en los sistemas de bomba volumétrica se calculará mediante la fórmula:

$$V = V_o \cdot N$$

en donde:

V = volumen, antes de la corrección, de los gases diluidos en l/prueba;

V_o = volumen de gas desplazado por la bomba en las condiciones de prueba en l/vuelta;

N = número de vueltas de la bomba en el transcurso de la prueba.

1.2.3. Corrección del volumen de los gases de escape diluidos hasta llevarlo a las condiciones normales.

El volumen de los gases de escape diluidos quedará corregido mediante la siguiente fórmula:

$$V_{mix} = V \cdot K_1 \cdot \frac{P_B - P_1}{T_p} \quad (2)$$

para lo cual:

$$K_1 = \frac{273,2\ K}{101,33\ kPa} = 2,6961\ \left(K \cdot kP_a^{-1}\right) \quad (3)$$

▼M9

en donde:

P_B = presión barométrica en la cámara de prueba en kPa;

P_1 = depresión a la entrada de la bomba volumétrica con relación a la presión ambiente (kPa);

T_p = temperatura media de los gases de escape diluidos que entren en la bomba volumétrica en el transcurso de la prueba (K).

1.3. **Cálculo de la concentración corregida de contaminantes en la bolsa de toma de muestras**

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad (4)$$

en donde:

C_i = concentración del contaminante i en los gases de escape diluidos, expresada en ppm y corregida por la concentración de i presente en el aire de dilución;

C_e = concentración del contaminante i en los gases de escape diluidos, expresada en ppm;

C_d = concentración medida de i en el aire utilizado para la dilución, expresada en ppm;

DF = factor de dilución.

▼M14

El factor de dilución se calcula del siguiente modo:

$$FD = \frac{13,4}{C_{co_2} + (C_{HC} + C_{co})\ 10^{-4}} \text{ gasolina y gasóleo (5a)}$$

$$FD = \frac{11,9}{C_{co_2} + (C_{HC} + C_{co})\ 10^{-4}} \text{ GLP (5b)}$$

$$FD = \frac{9,5}{C_{co_2} + (C_{HC} + C_{co})\ 10^{-4}} \text{ gas natural (5c)}$$

▼M9

en donde:

C_{CO_2} = concentración de CO_2 en los gases de escape diluidos contenidos en la bolsa de toma de muestras, expresada en % en volumen;

C_{HC} = concentración de HC en los gases de escape diluidos contenidos en la bolsa de toma de muestras, expresada en ppm de equivalente carbono;

C_{CO} = concentración de CO en los gases de escape diluidos contenidos en la bolsa de toma de muestras, expresada en ppm.

1.4. **Cálculo del factor de corrección de humedad para NO**

Para corregir los efectos de la humedad en los resultados obtenidos para los óxidos de nitrógeno, deberá aplicarse la siguiente fórmula:

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0329\ (H - 10,71)} \quad (6)$$

en la cual:

$$H = \frac{6,211 \cdot R_a \cdot P_d}{P_B - P_d \cdot R_a \cdot 10^{-2}}$$

en donde:

H = humedad absoluta, expresada en g de agua por kg de aire seco;

▼M9

R_a = humedad relativa de la atmósfera ambiente, expresada en %;

P_d = presión de vapor saturante a la temperatura ambiente, expresada en kPa;

P_B = presión atmosférica en la cámara de prueba, en kPa.

1.5. **Ejemplo**

1.5.1. *Valores de prueba*

1.5.1.1. Condiciones ambientales:

temperatura ambiente: 23 ºC = 296,2 K;

presión barométrica: P_B = 101,33 kPa;

humedad relativa: R_a = 60 %;

▼M12

presión de vapor de saturación: P_d = 2,81 kPa de H_2O a 23 ºC.

▼M9

1.5.1.2. Volumen medio y adaptado a las condiciones normales (véase punto 1):

V = 51,961 m^3.

1.5.1.3. Valores de las concentraciones medidas en los analizadores:

	Gases de escape diluidos	Aire de dilución
HC (1)	92 ppm	3,0 ppm
CO	470 ppm	0 ppm
NO_x	70 ppm	0 ppm
CO_2	1,6 % en vol	0,03 % en vol

(1) En ppm de equivalente carbono.

1.5.2. *Cálculos*

▼M12

1.5.2.1. Factor de corrección de la humedad (K_H) [véase fórmula (6)]

$$H = \frac{6,211 \cdot R_a \cdot P_d}{P_B - P_d \cdot R_a \cdot 10^{-2}}$$

$$H = \frac{6,211 \cdot 60 \cdot 3,2}{101,33 - (2,81 \cdot 0,6)}$$

H = 10,5092

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0329 \cdot (H - 10,71)}$$

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0329 \cdot (10,5092 - 10,71)}$$

k_H = 0,9934

▼M9

1.5.2.2. Factor de dilución (DF) [véase fórmula (5)]

$$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,6 + (92 + 70) \cdot 10^{-4}}$$

DF = 8,091

▼**M9**

1.5.2.3. Cálculo de la concentración corregida de contaminantes en la bolsa de toma de muestras:

emisiones de las masas de HC [véanse las fórmulas (4) y (1)]

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$$C_i = 92 - 3 \left(1 - \frac{1}{8,091}\right)$$

$C_i = 89{,}371$

$$M_{HC} = C_{HC} \cdot V_{mix} \cdot Q_{HC} \cdot \frac{1}{d}$$

▼**M14**

$Q_{HC} = 0{,}619$ gasolina o gasóleo

$Q_{HC} = 0{,}649$ GLP

$Q_{HC} = 0{,}714$ GN

▼**M9**

$$M_{HC} = 89,371 \cdot 51,961 \cdot 0,619 \cdot 10^{-6} \ \frac{1}{d}$$

$$M_{HC} = \frac{2,88}{d} \text{ g/km}$$

emisiones de las masas de CO [véase fórmula (1)]

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot V_{mix} \cdot Q_{CO} \cdot \frac{1}{d}$$

$Q_{CO} = 1{,}25$

$$M_{CO} = 470 \cdot 51,961 \cdot 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{CO} = \frac{30,5}{d} \text{ g/km}$$

emisiones de las masas de NO_x [véase fórmula (1)]

$$M_{NO_x} = C_{NO_x} \cdot V_{mix} \cdot Q_{NO_x} \cdot k_H \cdot \frac{1}{d}$$

$Q_{NO_x} = 2{,}05$

▼**M12**

$$M_{NOX} = 70 \cdot 51961 \cdot 2,05 \cdot 0,9934 \cdot 10^{-6} \ \frac{1}{d}$$

$$M_{NOX} = \frac{7,41}{d} \text{ g/km}$$

▼**M9**

2. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA VEHÍCULOS CON MOTORES DE COMPRESIÓN

2.1. **Medición de HC para motores de compresión**

Para determinar las cantidades de hidrocarburos emitidas por los motores de compresión se calcula la concentración media de HC con la ayuda de la siguiente fórmula:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt}{t_2 - t_1} \qquad (7)$$

▼M9

en donde:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt$ = integral de los valores marcados por el analizador HFID calentado durante el período de prueba ($t_2 - t_1$),

C_e = concentración de HC, medida en los gases de escape diluidos en ppm de c_i,

C_i = sustituye directamente a C_{HC} en todas las ecuaciones pertinentes.

2.2. **Determinación de partículas**

La emisión de partículas M_p (g/km) se calcula con la siguiente ecuación:

$$M_p = \frac{(V_{mix} + V_{ep}) \times P_e}{V_{ep} \cdot d}$$

en el caso de que los gases sean expulsados a la atmósfera, o

$$M_p = \frac{V_{mix} \times P_e}{V_{ep} \cdot d}$$

en el caso de que los gases de escape sean reconducidos al túnel,

en donde:

V_{mix}: volumen de los gases de escape diluidos (véase el punto 1.1) en condiciones normales,

V_{ep}: volumen de los gases de escape que atraviesan el filtro de partículas en condiciones normales,

P_e: masa de las partículas recogidas en el filtro,

d: distancia efectiva correspondiente al ciclo operativo, en km,

M_p: emisión de partículas en g/km.

▼M9

ANEXO IV

PRUEBA DEL TIPO II

(Control de las emisiones de monóxido de carbono en régimen de ralentí)

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo describe el método para llevar a cabo la prueba del tipo II definida en el punto 5.3.2 del Anexo I.

2. CONDICIONES DE MEDICIÓN

2.1. El combustible será el de referencia, cuyas características se describen en el Anexo VIII.

▼M10

2.2. La temperatura ambiente durante la prueba estará situada entre 293 y 303 K (20 y 30 ºC).

Se calentará el motor hasta que la temperatura de los refrigerantes y lubricantes, así como la presión de lubricación, hayan alcanzado el punto de equilibro.

▼M14

2.2.1. Los vehículos alimentados bien con gasolina o bien con GLP o GN se someterán a prueba con el combustible o combustibles de referencia empleados para la prueba de tipo I.

▼M9

2.3. En el caso de los vehículos con caja de cambios de mando manual o semiautomático, la prueba se efectuará con la caja de cambios en punto muerto y el motor embragado.

2.4. En el caso de los vehículos de caja de cambios automática, la prueba se efectuará con el selector de velocidades en la posición de «punto muerto» o «estacionamiento».

2.5. **Elementos para el reglaje del ralentí**

2.5.1. *Definición*

A los efectos de la presente Directiva, se entiende por «elementos para el reglaje del ralentí», aquellos mandos que permitan modificar las condiciones del régimen de ralentí del motor y que un mecánico pueda manejar fácilmente, sin utilizar más que las herramientas enumeradas en el punto 2.5.1.1. Por lo tanto, no se considerarán como elementos de regulación, los dispositivos de calibrado de los caudales de combustible y de aire, si su manejo implicase la eliminación de los indicadores de bloqueo, operación que, por regla general, sólo puede realizar un mecánico profesional.

2.5.1.1. Herramientas que pueden utilizarse para el manejo de los elementos de reglaje del ralentí: destornillador (ordinario o cruciforme), llaves (de estrella, plana o regulable), alicates, llaves Allen.

2.5.2. *Determinación de los puntos de medición*

▼M10

2.5.2.1. En primer lugar se procederá a una medición en las condiciones de regulación establecidas por el fabricante.

▼M9

2.5.2.2. Para cada elemento de reglaje cuya posición pueda variar continuamente, deberá determinarse un número suficiente de posiciones características.

2.5.2.3. La medición del contenido de monóxido de carbono de los gases de escape deberá efectuarse en todas las posiciones posibles de los elementos de regulación, pero en el caso de los elementos cuya posición pueda variar continuamente, únicamente se tendrán en cuenta las posiciones definidas en el punto 2.5.2.2.

2.5.2.4. La prueba del tipo II se considerará satisfactoria si se cumpliese cualquiera de las dos condiciones que figuran a continuación:

2.5.2.4.1. ninguno de los valores medidos de conformidad con las disposiciones del punto 2.5.2.3 superará el valor límite;

▼M9

2.5.2.4.2. el contenido máximo obtenido, cuando se haga variar continuamente la posición de uno de los elementos de reglaje mientras los otros se mantienen fijos, no superará el valor límite; dicha condición se cumple en las diferentes configuraciones de los elementos de reglaje que no sean aquel cuya posición se ha hecho variar continuamente.

2.5.2.5. Las posiciones posibles de los elementos de reglaje quedarán limitadas:

2.5.2.5.1. por una parte, por el mayor de los dos valores siguientes: la menor velocidad de giro a la que el motor pueda funcionar al ralentí y la velocidad recomendada por el fabricante menos 100 r/min;

2.5.2.5.2. y por otra parte, por el menor de los tres valores siguientes: la mayor velocidad de giro que pueda alcanzar el motor accionando los elementos de reglaje del ralentí, la velocidad de rotación recomendada por el constructor más 250 r/min, y la velocidad de conexión de los embragues automáticos.

2.5.2.6. Además, los reglajes incompatibles con el correcto funcionamiento del motor no deberán tomarse como punto de medición. En particular, cuando el motor esté equipado con varios carburadores, todos ellos deberán encontrarse en la misma posición de reglaje.

3. TOMA DE MUESTRAS DE LOS GASES

3.1. La sonda de toma de muestras se instalará en el tubo que empalme el escape del vehículo con la bolsa y lo más cerca posible del escape.

3.2. La concentración de CO (C_{CO}) y de CO_2 (C_{CO_2}) se determinará según los valores indicados o registrados por el aparato de medida, utilizando curvas de calibrado apropiadas.

3.3. En el caso de un motor de cuatro tiempos, la concentración corregida de monóxido de carbono se determinará según la fórmula:

$$C_{CO}\ \text{corr.} = C_{CO}\ \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}}\ (\%\ \text{vol})$$

3.4. Si, en el caso de los motores de cuatro tiempos, el valor total de las concentraciones medidas ($C_{CO} + C_{CO_2}$) fuese de al menos 15, no será necesario corregir la concentración de C_{CO} (punto 3.2) determinada según la fórmula expresada en el punto 3.3.

▼M9

ANEXO V

PRUEBA DEL TIPO III

(Control de las emisiones de gases del cárter)

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo describe el método para llevar a cabo la prueba del tipo III definida en el punto 5.3.3 del Anexo I.

2. DISPOSICIONES GENERALES

▼M10

2.1. La prueba del tipo III se efectuará en el vehículo con motor de explosión que haya sido sometido a las pruebas del tipo I o II, según proceda.

▼M9

2.2. Se someterá a la prueba a todos los motores, incluso los estancos, pero con excepción de aquellos diseñados de tal manera que una fuga, por ligera que sea, pueda acarrear graves defectos de funcionamiento (motores de cilindros horizontales opuestos, por ejemplo).

3. CONDICIONES DE LAS PRUEBAS

3.1. El ralentí deberá regularse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

3.2. Las mediciones se efectuarán en las tres condiciones de funcionamiento del motor que figuran a continuación:

Condición nº	Velocidad del vehículo (km/h)
1	Ralentí en vacío
2	50 ± 2 (en 3ª velocidad o «directa»)
3	50 ± 2 (en 3ª velocidad o «directa»)

Condición nº	Potencia absorbida por el freno
1	Ninguna
2	La correspondiente a los ajustes para los ►M12 ensayos de tipo I a 50 km/h ◄
3	La correspondiente a la condición nº 2, multiplicada por el coeficiente 1,7

4. MÉTODO DE PRUEBA

4.1. En las condiciones de funcionamiento definidas en el punto 3.2, se controlará que el sistema de ventilación de los gases del cárter cumpla su función.

5. MÉTODO DE CONTROL DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN DE LOS GASES DEL CÁRTER

Véase también la figura V/5.

5.1. Los orificios del motor deberán dejarse en el estado en que se encuentren.

5.2. La presión en el cárter se medirá en un punto apropiado. Se medirá por el orificio de la varilla del aceite mediante un manómetro de tubo inclinado.

5.3. El vehículo será considerado conforme si en todas las condiciones de medida definidas en el punto 3.2, la presión medida en el cárter no supera el valor de la presión atmosférica en el momento de la medición.

▼M9

5.4. En el caso de la prueba efectuada según el método descrito anteriormente, la presión en el colector de admisión deberá medirse con una precisión de ± 1 kPa.

5.5. La velocidad del vehículo, medida en el banco dinamométrico, deberá determinarse con una precisión de ± 2 km/h.

5.6. La presión medida en el cárter deberá determinarse con una precisión ± 0,01 kPa.

5.7. Si, en alguna de las condiciones de medición definidas en el punto 3.2, la presión medida en el cárter superase la presión atmosférica, se procederá, si el fabricante así lo solicitase, a la prueba complementaria definida en el punto 6.

6. MÉTODO DE PRUEBA COMPLEMENTARIO

6.1. Los orificios del motor deberán dejarse en el estado en que se encuentren.

6.2. Se empalmará una bolsa flexible, impermeable a los gases del cárter y con una capacidad de aproximadamente 5 litros, con el orificio de la varilla del aceite. La bolsa deberá encontrarse vacía antes de cada medición.

6.3. Antes de cada medición, se obturará la bolsa. Seguidamente, se la conectará al cárter durante 5 minutos para cada una de las condiciones de medición prescritas en el punto 3.2.

6.4. El vehículo se considerará idóneo si la bolsa no se inflase de forma apreciable en ninguna de las condiciones de medición prescritas en el punto 3.2.

6.5. **Nota**

6.5.1. Si debido a la arquitectura del motor no fuese posible realizar la prueba según el método descrito en el punto 6, las medidas se efectuarán según ese mismo método, pero con las siguientes modificaciones:

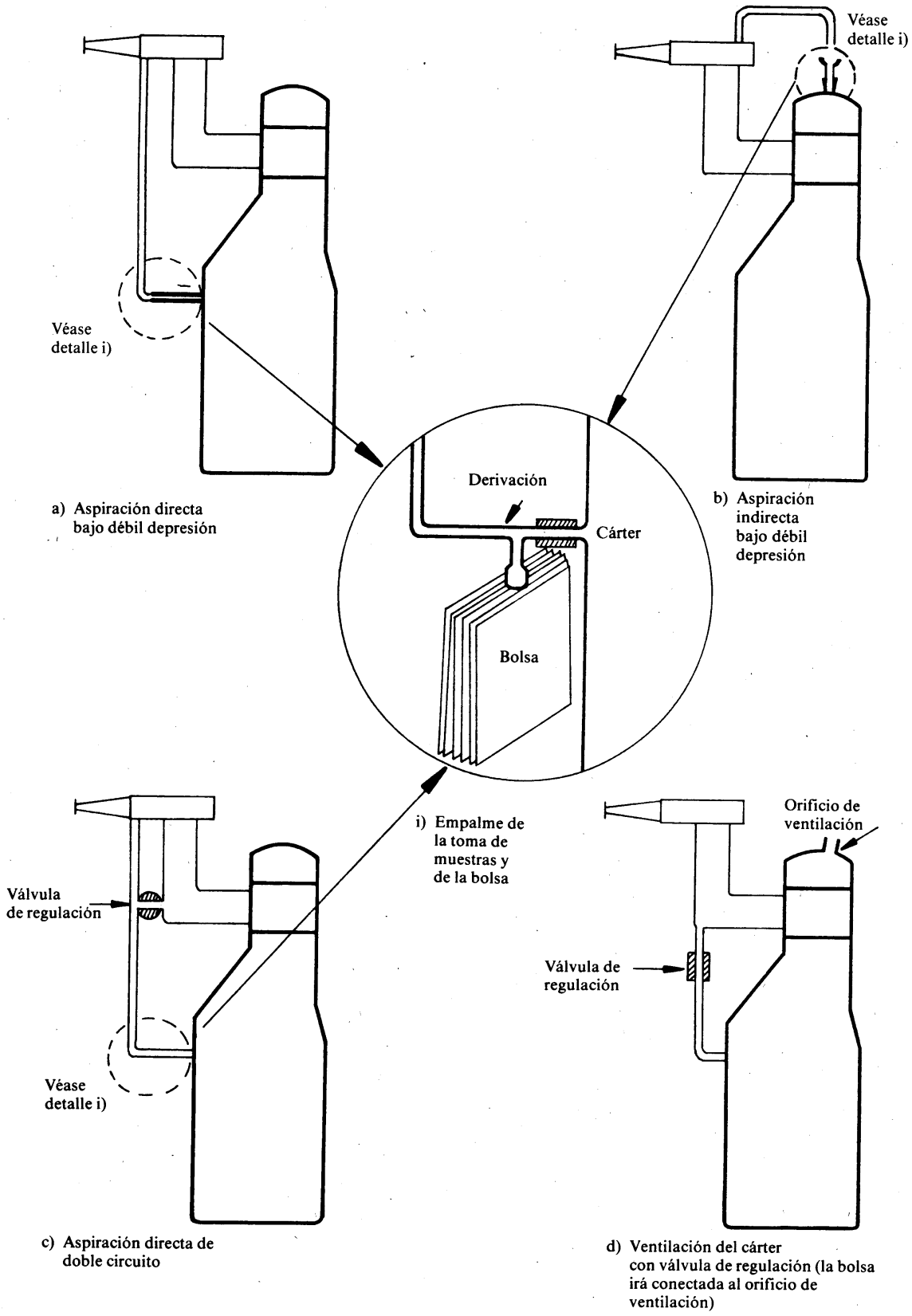
6.5.2. antes de la prueba, se obturarán todos los orificios excepto el necesario para la recuperación de los gases;

6.5.3. la bolsa se colocará sobre una toma apropiada, que no dé lugar a una pérdida de presión suplementaria, y se instalará en el circuito de reaspiración del dispositivo, directamente sobre el orificio de empalme del motor.

▼M9

Figura V/5

Prueba del tipo III



▼M9

ANEXO VI

PRUEBA DEL TIPO IV

Determinación de las emisiones por evaporación de los vehículos equipados con motores de explosión

▼M15

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo describe el método para llevar a cabo la prueba del tipo IV definida en el punto 5.3.4 del anexo I.

Este procedimiento describe el método para determinar la pérdida de hidrocarburos por evaporación desde el sistema de combustible de los vehículos equipados con motores de explosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

La prueba para las emisiones evaporantes (figura VI.1) tiene por objeto determinar las emisiones evaporantes de hidrocarburos debidas a la fluctuación de las temperaturas diurnas, la parada en caliente durante el estacionamiento y la conducción urbana. La prueba se compone de las siguientes partes:

— preparación de la prueba, incluido un ciclo de conducción urbano (parte uno) y no urbano (parte dos),

— determinación de las pérdidas por parada en caliente,

— determinación de las pérdidas diurnas,

Las masas de hidrocarburos procedentes de las pérdidas por parada en caliente y de las pérdidas diurnas se sumarán para proporcionar un resultado global a efectos de la prueba.

3. VEHÍCULO Y COMBUSTIBLE

3.1. **Vehículo**

3.1.1. El vehículo deberá encontrarse en buenas condiciones mecánicas, haber sido rodado y haber recorrido como mínimo 3 000 km antes de la prueba. El sistema de control de las emisiones evaporantes deberá conectarse y haber funcionado correctamente durante este tiempo. El filtro de carbono deberá haberse sometido a uso normal y no podrá ser purgado ni cargado en exceso.

3.2. **Combustible**

3.2.1. Deberá utilizarse el combustible de referencia apropiado, tal como se define en el anexo IX de la presente Directiva.

4. EQUIPO PARA LA PRUEBA DE EMISIONES EVAPORANTES

4.1. **Banco dinamométrico**

El banco dinamométrico deberá cumplir los requisitos del anexo III.

4.2. **Local para la medición de las emisiones evaporantes**

El local destinado a la medición de las emisiones evaporantes deberá ser una cámara rectangular, estanca a los gases y que pueda contener el vehículo que se somete a la prueba. El vehículo deberá ser accesible desde todos los lados, y el local, cuando se encuentre cerrado, deberá ser estanco a los gases con arreglo al apéndice 1. La superficie interna del local deberá ser impermeable y no reactiva a los hidrocarburos. El sistema de acondicionamiento de la temperatura deberá permitir regular la temperatura interna del aire del local con el fin de cumplir durante toda la prueba el perfil establecido de temperatura/tiempo, con una tolerancia media de ± 1 ºK durante la prueba.

El sistema de control deberá regularse a fin de obtener un perfil de temperatura estable, que presente el menor riesgo posible de excesos, oscilaciones e inestabilidad en relación con el perfil deseado de temperatura ambiente a largo plazo. Las temperaturas

▼M15

de la superficie interna no deberán ser inferiores a 278 ºK (5 ºC) ni superiores a 328 ºK (55 ºC) durante la prueba de emisiones diurna. Las paredes deberán estar construidas de forma tal que permitan una buena disipación del calor. Las temperaturas de la superficie interna no deberán ser inferiores a 293 ºK (20 ºC) ni superiores a 325 ºK (52 ºC) durante la prueba de parada en caliente.

Para solucionar el problema de las variaciones de volumen debidas a los cambios de temperatura del local, puede utilizarse bien un local de volumen fijo, bien un local de volumen variable.

4.2.1. *Local de volumen variable*

El local de volumen variable se dilata y contrae en respuesta a las variaciones de temperatura de la masa de aire que contiene. Dos medios posibles de ajustar el volumen interior consisten en emplear o bien paneles móviles, o bien un sistema de fuelles, en el cual una o varias bolsas impermeables colocadas dentro del local se dilatan y contraen en respuesta a las variaciones de la presión interna mediante un intercambio de aire con el exterior del local. Todo sistema de ajuste del volumen deberá mantener la integridad del local, de conformidad con el apéndice 1, en toda la gama de temperaturas especificada.

Todo método de ajuste del volumen deberá limitar el diferencial entre la presión interna del local y la presión barométrica a un valor máximo de ± 5 hPa.

El local debe poder cerrarse a un volumen fijo. Un local de volumen variable debe poder adaptarse a un cambio de ± 7 % en relación con su «volumen nominal» (véase el punto 2.1.1 del apéndice 1) debido al cambio de temperatura y presión barométrica durante la prueba.

4.2.2. *Local de volumen fijo*

El local de volumen fijo estará constituido por paneles rígidos que mantengan un volumen fijo del local y cumplan los requisitos que figuran a continuación.

4.2.2.1. El local estará provisto de una salida de aire que evacue el aire del local a velocidad baja y constante durante toda la prueba. La entrada de aire podrá compensar esta evacuación mediante la admisión de aire ambiente. El aire de entrada deberá filtrarse con carbón activado a fin de establecer un nivel de hidrocarburos relativamente constante. Todo método de ajuste del volumen deberá mantener el diferencial entre la presión interna del local y la presión barométrica entre 0 y −5 hPa.

4.2.2.2. El equipo debe ser capaz de medir la masa de hidrocarburos en el aire de entrada y de salida con una resolución de 0,01 gramos. Puede emplearse un sistema de muestreo mediante bolsas para recoger una muestra proporcional del aire evacuado y admitido al local. En su defecto, las corrientes de entrada y de salida podrán analizarse continuamente por medio de un analizador en línea de ionización de llama «FID» e integrarse en las mediciones del flujo a fin de obtener un registro continuo de las masa de hidrocarburos evacuada.

4.3. **Sistemas analíticos**

4.3.1. *Analizador de hidrocarburos*

4.3.1.1. La atmósfera de la cámara se controlará mediante un detector de hidrocarburos del tipo analizador de ionización de llama (FID). La muestra del gas deberá extraerse del punto medio de una de las paredes laterales o del techo de la cámara y el flujo de gas sobrante deberá descargarse en la cámara, preferentemente en un punto situado inmediatamente debajo del ventilador mezclador.

4.3.1.2. El analizador de hidrocarburos deberá tener un tiempo de respuesta, al 90 % del fondo de la escala, inferior a 1,5 segundos. Su estabilidad deberá ser superior al 2 % en el 0 de la escala y al 80 ± 20 % en el fondo de la escala, durante un período de 15 minutos, para todas las gamas operativas.

4.3.1.3. La repetibilidad del analizador, expresada como desviación tipo, deberá ser superior al 1 % en el 0 de la escala y al 80 ± 20 % en el fondo de la escala en todas las gamas utilizadas.

▼**M15**

4.3.1.4. Las gamas operativas del analizador deberán elegirse de forma que proporcionen la mejor resolución para las operaciones de medida, calibrado y pruebas de estanqueidad.

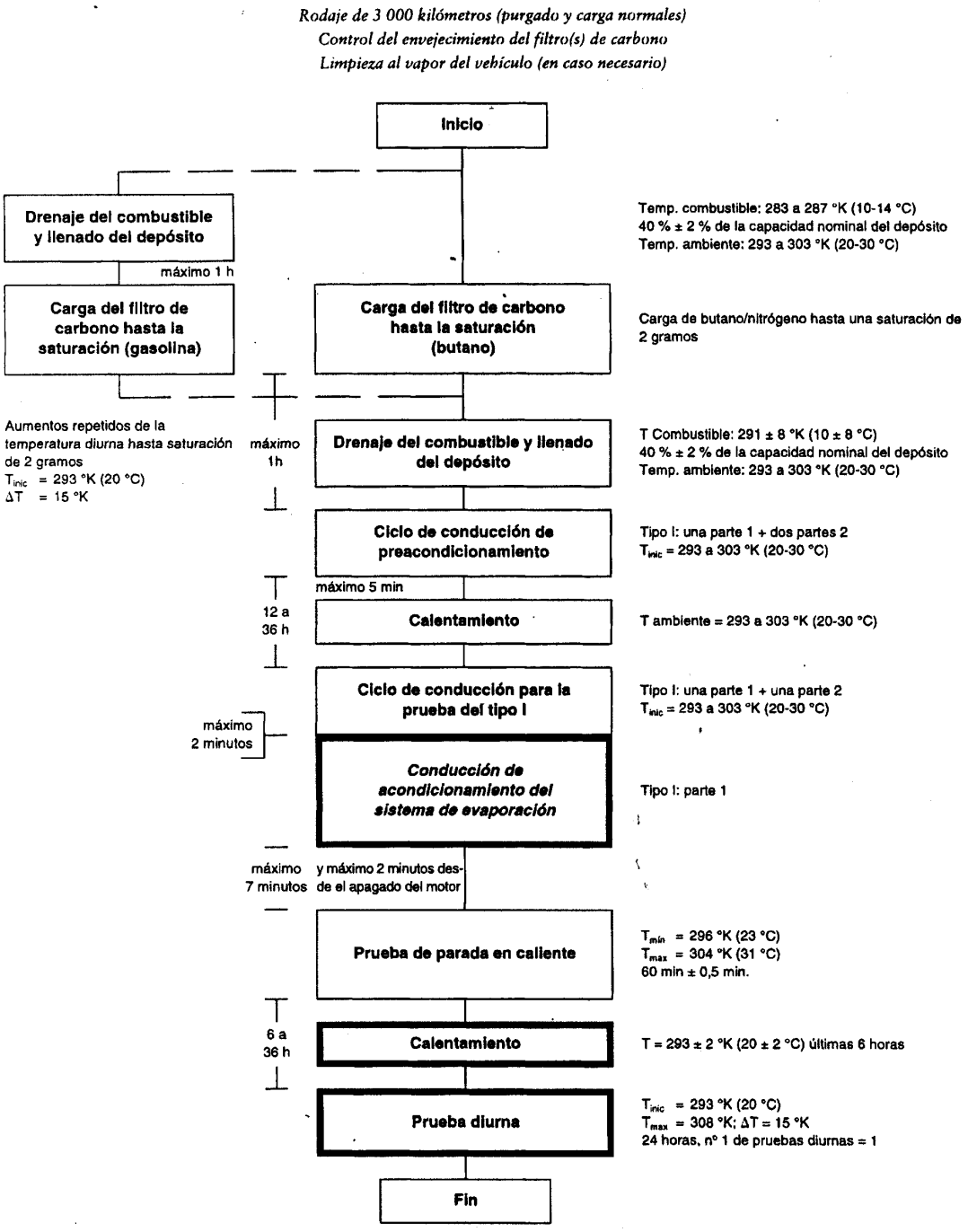
4.3.2. *Sistema de registro de datos del analizador de hidrocarburos*

4.3.2.1. El analizador de hidrocarburos deberá estar equipado con un sistema que permita registrar al menos una vez por minuto las señales eléctricas de salida, bien sea mediante un registrador de banda de papel o mediante cualquier otro sistema de procesamiento de datos. Este sistema deberá poseer unas características operativas equivalentes al menos a la señal que está siendo registrada y deberá registrar los resultados permanentemente. El registro deberá presentar una indicación clara del comienzo y del final de la prueba de parada en caliente o de emisión diurna (incluido el comienzo y el final de los períodos de toma de muestras, así como el tiempo transcurrido entre el comienzo y el final de cada prueba).

▼M15

Figura VI.1

Determinación de las emisiones evaporantes



Nota:

1. Grupos de control de las emisiones evaporantes — Detalles expuestos.
2. Las emisiones del tubo de escape podrán medirse durante el ciclo de conducción para la prueba de tipo 1, pero no se utilizarán para fines legales. La prueba de emisiones legalmente exigida deberá seguir realizándose por separado.

▼M15

4.4. **Calentamiento de depósito de combustible (aplicable únicamente a la opción de carga del filtro con gasolina)**

4.4.1. El combustible del o de los depósitos del vehículo deberá calentarse mediante una fuente de calor regulable (por ejemplo, una resistencia de calentamiento de 2 000 W puede ser apropiada). El sistema deberá calentar uniformemente las paredes del depósito por debajo del nivel del combustible, con el fin de impedir un recalentamiento local de éste. El calor no deberá aplicarse al vapor que se encuentra en el depósito por encima del nivel del combustible.

4.4.2. El sistema de calentamiento del depósito deberá permitir calentar uniformemente el combustible en 14 ºK a partir de 289 ºK (16 ºC) en 60 minutos, y con el sensor de temperatura colocado tal como se describe en el punto 5.1.1. El sistema de calentamiento deberá permitir controlar la temperatura del combustible en ± 1,5 ºK de la temperatura requerida durante la operación de calentamiento del depósito.

4.5. **Registro de la temperatura**

4.5.1. La temperatura de la cámara se registrará en dos puntos mediante sendos sensores de temperatura que se conectarán de forma que permitan obtener un valor medio. Los puntos de medición se situarán a aproximadamente 0,1 m hacia el interior del local, contados a partir de la línea central vertical de cada pared lateral, y a una altura de 0,9 ± 0,2 m.

4.5.2. Las temperaturas del o de los depósitos de combustible deberán registrarse mediante un sensor emplazado en el depósito de combustible con arreglo a lo especificado en el punto 5.1.1 en caso de elegirse la opción de carga del filtro con gasolina (punto 5.1.5).

4.5.3. Durante la medición de las emisiones evaporantes, las temperaturas deberán registrarse o ser introducidas en un sistema de procesamiento de datos con una frecuencia de al menos una vez por minuto.

4.5.4. La precisión del sistema de registro de la temperatura deberá situarse en un margen de ± 1,0 ºK y la resolución de la temperatura deberá ser de ± 0,4 ºK.

4.5.5. El sistema de registro o de procesamiento de datos deberá tener una capacidad de resolución de ± 15 segundos.

4.6. **Registro de la presión**

4.6.1. Durante la medición de las emisiones evaporantes, la diferencia Δ_p entre la presión barométrica en la zona de prueba y la presión interior del local deberá registrarse o ser introducida en un sistema de proceso de datos con una frecuencia de al menos una vez por minuto.

4.6.2. La precisión del sistema de registro de la presión deberá situarse en un margen de ± 2 Hpa y la resolución de la presión deberá ser de 0,2 Hpa.

4.6.3. El sistema de registro o de procesamiento de datos deberá tener una capacidad de resolución de ± 15 segundos.

4.7. **Ventiladores**

4.7.1. Mediante el uso de uno o varios ventiladores o soplantes deberá ser posible reducir hasta el nivel ambiente la concentración de hidrocarburos en la cámara.

4.7.2. La cámara deberá tener uno o varios ventiladores o soplantes de una capacidad apropiada, comprendida entre 0,1 y 0,5 m^3s^{-1}, que permitan mezclar completamente el aire contenido en el local. Durante las mediciones deberá ser posible obtener una temperatura y una concentración de hidrocarburos constante. El vehículo que se encuentre en el local no deberá estar sometido a una corriente directa de aire proveniente de los ventiladores o de los soplantes.

▼M15

4.8. **Gases**

4.8.1. Deberá disponerse de los siguientes gases para el calibrado y para las demás operaciones:

— aire sintético purificado (pureza: < 1 ppm C_1 equivalente, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO); contenido de oxígeno: entre 18 y 21 % en volumen;

— los combustibles para el analizador de hidrocarburos (40 ± 2 % hidrógeno y helio de compensación con menos de 1 ppm C_1 equivalente hidrocarburo, y con un contenido máximo de 400 ppm CO_2);

— propano (C_3H_8), pureza mínima del 99,5 %;

— butano (C_4H_{10}), pureza mínima del 98 %;

— nitrógeno (N_2), pureza mínima del 98 %.

4.8.2. Los gases de equilibrado deberán contener una mezcla de propano (C_3H_8) y aire sintético purificado. La concentración real del gas de calibrado deberá ser del ± 2 % del valor consignado. La precisión de los gases diluidos obtenidos al utilizar un separador de gas deberá ser del ± 2 % del valor real. Las concentraciones mencionadas en el apéndice 1 podrán obtenerse también con un separador de gas mediante dilución con aire sintético.

4.9. **Equipo adicional**

4.9.1. La humedad absoluta en la zona de prueba deberá poder determinarse con un margen de ± 5 %.

5. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

5.1. **Preparación de las pruebas**

5.1.1. El vehículo deberá ser preparado con anterioridad a la prueba de la siguiente manera:

— el sistema de escape del vehículo no deberá presentar ninguna fuga;

— podrá limpiarse el vehículo al vapor antes de la prueba;

— en caso de elegirse la opción de carga del filtro con gasolina (punto 5.1.5), el depósito de combustible del vehículo deberá equiparse con un sensor que permita medir la temperatura en el punto medio del combustible cuando el depósito se encuentre lleno al 40 % de su capacidad;

— deberán instalarse en el sistema de alimentación accesorios, adaptadores o sistemas adicionales que permitan un drenaje completo del depósito de combustible. Para ello, no será necesario modificar la pared del depósito;

— el fabricante podrá proponer un método de pruebas para que se tenga en cuenta la pérdida de hidrocarburos por evaporación producida únicamente por el sistema de combustible del vehículo.

5.1.2. El vehículo deberá situarse en la zona de prueba, donde la temperatura ambiente deberá estar comprendida entre 293 y 303 ºK (20 y 30 ºC).

5.1.3. Deberá verificarse el estado de envejecimiento del filtro o filtros de carbono. Esto puede hacerse demostrando que ha acumulado un mínimo de 3 000 km. Si no puede demostrarse, se empleará el procedimiento descrito a continuación. En el caso de un sistema de filtros de carbono múltiples, cada uno deberá someterse al procedimiento por separado.

5.1.3.1. El filtro de carbono se desmontará del vehículo. Al hacerlo, se tomarán precauciones para evitar daños a los componentes y a la integridad del sistema de alimentación.

5.1.3.2. Se comprobará el peso del filtro de carbono.

5.1.3.3. Se conectará el filtro de carbono a un depósito de combustible, en su caso externo, lleno de combustible de referencia hasta el 40 % del volumen del depósito o depósitos.

5.1.3.4. La temperatura del combustible en el depósito deberá estar situada entre 283 ºK (10 ºC) y 287 ºK (14 ºC).

▼**M15**

5.1.3.5. Se calentará el depósito de combustible (externo) de 288 a 318 ºK (15 a 45 ºC) (con un aumento de 1 ºC cada 9 minutos).

5.1.3.6. Si el filtro de carbono alcanza la saturación antes de que la temperatura haya alcanzado 318 ºK (45 ºC), se apagará la fuente de calor. A continuación, se pesará el filtro de carbono. Si el filtro de carbono no ha alcanzado la saturación durante el calentamiento a 318 ºK (45 ºC), se repetirá el procedimiento a partir del punto 5.1.3.3 hasta que se produzca la saturación.

5.1.3.7. La saturación puede comprobarse tal como se describe en los puntos 5.1.5 y 5.1.6 del presente anexo, o con ayuda de otro sistema de muestreo y de análisis que permita detectar la emisión de hidrocarburos procedentes del filtro de carbono en la saturación.

5.1.3.8. Se purgará el filtro de carbono con 25 ± 5 litros por minuto con el aire de emisiones del laboratorio hasta alcanzar 300 intercambios del volumen del lecho.

5.1.3.9. Se comprobará el peso del filtro de carbono.

5.1.3.10. Se repetirán nueve veces las etapas del procedimiento recogidas en los puntos 5.1.3.4 al 5.1.3.9. La prueba podrá detenerse con anterioridad, una vez realizados al menos tres ciclos de envejecimiento, si el peso del filtro de carbono se ha estabilizado después de los últimos ciclos.

5.1.3.11. Se conectará nuevamente el filtro de carbono para las emisiones evaporantes y se pondrá de nuevo el vehículo en condiciones normales de funcionamiento.

5.1.4. Se empleará uno de los métodos contemplados en los puntos 5.1.5 y 5.1.6 para preacondicionar el filtro de carbono. En el caso de vehículos equipados con filtros de carbono múltiples, cada uno de los filtros se preacondicionará por separado.

5.1.4.1. Se medirán las emisiones del filtro de carbono a fin de determinar la saturación.

Se entiende por saturación el punto en el cual la cantidad acumulada de hidrocarburos emitidos es igual a 2 gramos.

5.1.4.2. Podrá comprobarse la saturación por medio del local de medición de emisiones evaporantes conforme se establece, respectivamente, en los puntos 5.1.5 y 5.1.6. También podrá determinarse la saturación por medio de un filtro de carbono auxiliar para emisiones evaporantes conectado a continuación del filtro de carbono del vehículo. El filtro de carbono auxiliar se purgará adecuadamente con aire seco antes de cargarse.

5.1.4.3. La cámara de medición deberá purgarse durante varios minutos inmediatamente antes de la prueba y hasta que pueda alcanzarse una temperatura ambiente estable. Simultáneamente, se pondrán en funcionamiento los ventiladores mezcladores.

El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del comienzo de la prueba.

5.1.5. *Carga del filtro de carbono por calentamiento repetido hasta la saturación*

5.1.5.1. El (los) depósito(s) del vehículo se vaciará(n) usando el sistema o sistemas de drenaje. Esta operación deberá realizarse de forma que ni se purgue ni se obstruya el sistema de control de las emisiones evaporantes que posea el vehículo. Para ello será suficiente, en general, abrir el tapón de llenado de combustible.

5.1.5.2. El (los) depósito(s) de combustible se llenará(n) con el combustible de prueba a una temperatura comprendida entre 283 y 287 ºK (entre 10 y 14 ºC) y hasta un 40 ± 2 % de su capacidad volumétrica normal. A continuación, se colocará el tapón del (de los) depósito(s).

5.1.5.3. En el plazo de una hora después de llenarse los depósitos, el vehículo se trasladará, con el motor apagado, al local de medición de las emisiones evaporantes. El sensor de temperatura del depósito de combustible se conectará al sistema de registro de la temperatura. Se colocará una fuente de calor de manera adecuada con respecto al depósito o depósitos de combustible y se conectará al regulador de temperatura. Las características de la fuente de calor se especifican en el punto 4.4. En el caso de vehículos equipados con más de un depósito de combustible,

▼M15

todos los depósitos deberán calentarse de la misma forma, tal como anteriormente se ha descrito. La temperatura de los depósitos deberá ser igual, con un margen de ± 1,5 ºK.

5.1.5.4. El combustible deberá calentarse artificialmente hasta alcanzar una temperatura diurna inicial de 293 ºK (20 ºC) ± 1 ºK.

5.1.5.5. Cuando la temperatura del combustible alcance al menos 292 ºK (19 ºC), se desconectará de inmediato el soplante de purga; se cerrarán y sellarán las puertas del local y se empezará a medir el nivel de hidrocarburos en el mismo.

5.1.5.6. Cuando la temperatura alcance 293 ºK (20 ºC), deberá comenzar un período de calentamiento lineal de 15 ºK (15 ºC). El combustible se calentará de modo que sea conforme a la fórmula que figura a continuación con un margen de ± 1,5 ºK. Durante el proceso de calentamiento deberá registrarse el tiempo transcurrido y la temperatura.

$T_r = T_o + 0{,}2333 \times t$

en donde:

T_r = temperatura requerida (en grados Kelvin),

T_o = temperatura inicial (en grados Kelvin),

t = tiempo transcurrido durante el período de calentamiento en minutos.

5.1.5.7. Tan pronto como se produzca la saturación, o cuando la temperatura del combustible alcance 308 ºK (35 ºC), según cual sea el primero de ambos acontecimientos, se apagará la fuente de calor, se abrirán las puertas del local y se retirará el tapón o los tapones del depósito de combustible del vehículo. Si la saturación no se ha producido cuando la temperatura del combustible alcanza 308 ºK (35 ºC), se retirará del vehículo la fuente de calor, se retirará el vehículo del local y se repetirá el procedimiento descrito en el punto 5.1.5 hasta que se produzca la saturación.

5.1.6. *Carga con butano hasta el punto de saturación*

5.1.6.1. Si se utiliza el local para determinar la saturación (véase el punto 5.1.4.2), el vehículo se trasladará, con el motor apagado, al local de medición de las emisiones evaporantes.

5.1.6.2. Se preparará el filtro de carbono destinado a las emisiones evaporantes para la operación de carga del mismo. El filtro de carbono no se retirará del vehículo, excepto cuando el acceso a su emplazamiento normal sea tan difícil que la carga sólo pueda efectuarse retirando el filtro de carbono del vehículo. Al hacerlo, se tomarán precauciones para evitar daños a los componentes y a la integridad del sistema de alimentación.

5.1.6.3. Se cargará el filtro de carbono con una mezcla compuesta por 50 % de butano y 50 % de nitrógeno por volumen, a razón de 40 gramos de butano por hora.

5.1.6.4. Tan pronto como el filtro de carbono alcance la saturación, deberá desconectarse la fuente de vapor.

5.1.6.5. Se conectará nuevamente el filtro de carbono para las emisiones evaporantes y se pondrá de nuevo el vehículo en condiciones normales de funcionamiento.

5.1.7. *Drenaje del combustible y llenado del depósito*

5.1.7.1. El (los) depósito(s) del vehículo se vaciará(n) usando el sistema o sistemas de drenaje. Esta operación deberá realizarse de forma que ni se purgue ni se obstruya el sistema de control de las emisiones evaporantes que posea el vehículo. Para ello será suficiente, en general, abrir el tapón de llenado de combustible.

5.1.7.2. El (los) depósito(s) de combustible se llenará(n) con el combustible de prueba a una temperatura comprendida entre 291 ± 8 ºK (18 ± 8 ºC) y hasta un 40 + 2 % de su capacidad volumétrica normal. A continuación, se colocará el tapón del (de los) depósito(s).

5.2. **Ciclo de conducción de preacondicionamiento**

5.2.1. En el plazo de una hora tras la finalización de la carga del filtro de carbono contemplada en los puntos 5.1.5 o 5.1.6, se colocará el vehículo en un banco dinamométrico para ser sometido a un

▼M15

ciclo de conducción de la parte uno y a dos ciclos de la parte dos de la prueba de tipo I conforme a lo dispuesto en el anexo III. Durante esta operación no se tomarán muestras de las emisiones.

5.3. **Parada en caliente**

5.3.1. En el plazo de 5 minutos desde la finalización de la operación de preacondicionamiento descrita en el punto 5.2.1 deberá cerrarse completamente el capó y retirarse el vehículo del banco dinamométrico para situarlo en la zona de temperatura constante. Se aparcará allí el vehículo durante un mínimo de 12 y un máximo de 36 horas. Al final de este tiempo, el aceite del motor y el líquido de refrigeración deberán haber alcanzado la temperatura de la zona, con un margen de ± 3 ºK.

5.4. **Prueba en el banco dinamométrico**

5.4.1. Una vez concluido el período de parada en caliente, el vehículo se someterá a un ciclo completo de conducción de prueba del tipo I, conforme se describe en el anexo III (pruebas de conducción urbana y no urbana después de un arranque en frío). A continuación se apagará el motor. Durante esta operación se tomarán muestras de las emisiones del tubo de escape, cuyos resultados no se utilizarán a efectos de la homologación para las emisiones del tubo de escape.

5.4.2. En el plazo de 5 minutos desde la finalización de la prueba de conducción del tipo I contemplada en el punto 5.4.1, el vehículo se someterá a un nuevo ciclo de conducción de acondicionamiento que consistirá en un ciclo de conducción urbano (arranque en caliente) de una prueba del tipo I. A continuación se apagará de nuevo el motor. Durante esta operación no se tomarán muestras de las emisiones.

5.5. **Prueba de emisiones evaporantes por parada en caliente**

5.5.1. Antes de completar el ciclo de acondicionamiento, deberá purgarse la cámara de medición durante varios minutos hasta que se obtenga una concentración de hidrocarburos estable. Simultáneamente se pondrá(n) en funcionamiento el (los) ventilador(es) mezclador(es).

5.5.2. El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del comienzo de la prueba.

5.5.3. Al finalizar el ciclo de acondicionamiento, se cerrará por completo el capó y se cortarán todas las conexiones entre el vehículo y la consola de prueba. A continuación se conducirá el vehículo a la cámara haciendo el menor uso posible del pedal del acelerador. Deberá pararse el motor antes de que cualquier parte del vehículo haya penetrado en la cámara. En el sistema de recogida de datos de las emisiones evaporantes se anotará el momento en que se desconecta el motor, y se comenzará a registrar la temperatura. Si no se hubiese procedido a ello con anterioridad, en ese momento deberán abrirse las ventanillas y el maletero del vehículo.

5.5.4. A continuación se empujará o se desplazará de cualquier otra forma el vehículo hasta la cámara con los motores parados.

5.5.5. Las puertas del local deberán cerrarse herméticamente en un plazo máximo de dos minutos desde el momento en que se haya apagado el motor y de siete minutos a partir de la finalización del ciclo de acondicionamiento.

5.5.6. Una vez que la cámara haya sido cerrada herméticamente comenzará el período del calentamiento de 60 ± 0,5 minutos. Se procederá a medir la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica con el fin de obtener los valores iniciales $C_{HC,i}$, P_i y T_i para la prueba de parada en caliente. Estos valores se utilizarán para calcular las emisiones evaporantes del punto 6. La temperatura ambiente de la cámara (T) no deberá ser inferior a 296 ºK ni superior a 304 ºK durante el período de 60 minutos de parada en caliente.

5.5.7. El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del final del período de prueba de 60 ± 0,5 minutos.

▼M15

5.5.8. Al finalizar el período de prueba de 60 ± 0,5 minutos se procederá a medir la concentración de hidrocarburos en la cámara. Se medirán asimismo la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores finales $C_{HC,f}$, P_f y T_f, correspondientes a la prueba de parada en caliente, que se utilizarán para el cálculo del punto

5.6. **Parada en caliente**

5.6.1. El vehículo, con el motor apagado, se empujará o se desplazará de cualquier otra forma hasta la zona de temperatura constante, donde se someterá a una parada en caliente durante un período no inferior a 6 horas y no superior a 36 horas entre el final de la prueba de parada en caliente y el comienzo de la prueba de emisiones diurna. Durante al menos 6 horas de este período, el vehículo se mantendrá a una temperatura de 293 ºK ± 2 ºK (20 ºC ± 2 ºC).

5.7. **Prueba diurna**

5.7.1. El vehículo de prueba se expondrá a un ciclo de temperatura ambiente conforme al perfil establecido en el apéndice 2, con una desviación máxima en todo momento de ± 2 ºK. La desviación media de la temperatura en relación con el perfil, calculada empleando el valor absoluto de cada desviación medida, no debe ser superior a 1 ºK. Las temperaturas ambientes se medirán al menos una vez por minuto. El ciclo de temperatura comenzará cuando el tiempo $T_{inic} = 0$, conforme se especifica en el punto 5.7.6.

5.7.2. La cámara de medición deberá purgarse durante varios minutos inmediatamente antes de la prueba y hasta que alcance una temperatura ambiente estable. Simultáneamente se pondrán en funcionamiento los ventiladores mezcladores.

5.7.3. El vehículo de prueba deberá introducirse en la cámara de medición con el motor parado y las ventanas y el maletero abiertos. El ventilador o los ventiladores mezcladores se ajustarán para que mantengan una circulación de aire de una velocidad mínima de 8 km/h bajo el depósito de combustible del vehículo de prueba.

5.7.4. El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del comienzo de la prueba.

5.7.5. Las puertas del local deberán cerrarse herméticamente.

5.7.6. En el plazo de 10 minutos desde el cierre hermético de las puertas, se medirán la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica para obtener los valores iniciales $C_{HC,i}$, P_i y T_i de la prueba diurna; en este punto, el tiempo $T_{inic} = 0$.

5.7.7. El analizador de hidrocarburos se pondrá a cero inmediatamente antes del final de la prueba.

5.7.8. El final del período de toma de muestras tendrá lugar 24 horas ± 6 minutos después del comienzo del muestreo contemplado en el punto 5.7.6. Se registrará el tiempo transcurrido. Se medirán la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica para obtener los valores finales $C_{HC,f}$, P_f y T_f de la prueba diurna, que se utilizarán para el cálculo del punto 6. Así finalizará el procedimiento de prueba para las emisiones evaporantes.

6. CÁLCULO

6.1. Las pruebas de las emisiones evaporantes descritas en el punto 5 permiten calcular las emisiones de hidrocarburos durante las fases diurna y de parada en caliente. Las pérdidas por evaporación de cada una de estas fases se calculan utilizando las concentraciones de hidrocarburos, temperaturas y presiones iniciales y finales del local, así como el volumen neto de dicho local.

Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \cdot \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,\ salida} - M_{HC,\ i}$$

▼M15

en donde:

M_{HC} = masa de hidrocarburos que salen del local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos)

$M_{HC, salida}$ = masa de hidrocarburos que salen del local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos)

$M_{HC,i}$ = masa de hidrocarburos que entran en el local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos)

C_{HC} = concentración de hidrocarburos medida en el local [ppm (volumen) C_1 equivalente]

V = volumen neto del local en metros cúbicos, corregido según el volumen del vehículo con las ventanillas y el maletero abierto. Si el volumen del vehículo no hubiera sido determinado, se restará un volumen igual a 1,42 m^3

T = temperatura ambiente de la cámara en ºK

P = presión barométrica en kPA

H/C = relación hidrógeno/carbono

k = $1{,}2 \cdot (12 + H/C)$

teniendo en cuenta que:

i es el valor inicial

f es el valor final

H/C 2,33 para pérdidas por respiración del depósito de combustible

H/C 2,20 para pérdidas por contacto con el calor.

6.2. **Resultado global de la prueba**

La masa total de hidrocarburos emitida por el vehículo será igual a:

$$M_{total} = M_{DI} + M_{HS}$$

en donde:

M_{total} = masa de las emisiones globales del vehículo (gramos)

M_{DI} = masa de las emisiones de hidrocarburos en la prueba diurna (gramos)

M_{HS} = masa de las emisiones de hidrocarburos en la fase de parada en caliente (gramos).

▼M9

7. CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

7.1. En las pruebas rutinarias realizadas al final del proceso de fabricación, el titular de la homologación podrá demostrar la conformidad mediante el muestreo de vehículos que satisfagan los siguientes requisitos.

7.2. **Prueba de estanqueidad**

7.2.1. Deberán aislarse los conductos de ventilación del sistema de control de emisiones.

7.2.2. Se aplicará una presión de 370 ± 10 mm de H_2O al sistema de combustible.

7.2.3. Se dejará que la presión se estabilice antes de aislar el sistema de combustible de la fuente de presión.

7.2.4. Después del aislamiento del sistema de alimentación de combustible, la presión no deberá descender a menos de 50 mm de H_2O en 5 minutos.

7.3. **Prueba de ventilación**

7.3.1. Deberán aislarse los conductos de ventilación del sistema de control de emisiones.

▼M9

7.3.2. Se aplicará una presión de 370 ± 10 mm de H_2O al sistema de alimentación de combustible.

7.3.3. Se dejará que la presión se estabilice antes de aislar el sistema de alimentación de combustible de la fuente de presión.

7.3.4. Las salidas de ventilación de los sistemas de control de emisiones a la atmósfera se ajustarán a las condiciones de producción.

7.3.5. La presión del sistema de alimentación de combustible deberá descender por debajo de 100 mm de H_2O en un período comprendido entre 30 segundos y 2 minutos.

▼M12

7.3.6. A petición del fabricante, podrá demostrarse la capacidad funcional de ventilación por un procedimiento alternativo equivalente. El fabricante deberá demostrar este procedimiento específico al servicio técnico durante el procedimiento de homologación de tipo.

▼M9

7.4. **Prueba de purgado**

7.4.1. Al conducto de purgado se acoplará un equipo capaz de detectar un caudal de corriente de aire de 1,0 l/min y un recipiente de presión (que se conectará mediante una válvula de conmutación) lo suficientemente grande como para tener un efecto despreciable sobre el sistema de purgado; o bien,

7.4.2. el fabricante podrá utilizar un caudalímetro de su propia elección, siempre que lo autorice la autoridad competente.

7.4.3. El vehículo se manejará de tal manera que se pueda detectar cualquier característica en el diseño del sistema de purgado que pudiese limitar su operatividad y se señalarán los detalles.

7.4.4. Mientras el motor funciona dentro de los límites señalados en el punto 7.4.3, la corriente de aire se determinará mediante:

7.4.4.1. la conexión del dispositivo indicado en 7.4.1. Deberá observarse una disminución de la presión atmosférica hasta un nivel que indique que un volumen de 1,0 litros de aire ha desembocado en el sistema de control de las emisiones de evaporación en un minuto; o bien,

7.4.4.2. si se utiliza un dispositivo diferente de medición de corrientes, deberá constatarse un valor mínimo de 1,0 litro por minuto.

▼M12

7.4.4.3. A petición del fabricante, podrá utilizarse un ensayo de purga alternativa si este procedimiento fue presentado al servicio técnico y fue aprobado por éste durante el procedimiento de homologación de tipo.

▼M9

7.5. La autoridad competente que haya concedido la homologación podrá comprobar en cualquier momento la conformidad de los métodos de control aplicables a cada unidad de producción.

7.5.1. El inspector tomará muestras suficientemente amplias de las series.

7.5.2. El inspector podrá probar dichos vehículos con arreglo a los puntos 7.1.4 o 7.1.5 del Anexo I.

7.5.3. Si, en aplicación del punto 7.1.5 del Anexo I, los resultados de la prueba de vehículos excediesen los límites fijados en el punto 5.3.4.2 del Anexo I, el fabricante podrá solicitar que se aplique el procedimiento de homologación mencionado en el punto 7.1.4 del Anexo I.

7.5.3.1. El fabricante no podrá ajustar, reparar o modificar ninguno de los vehículos, excepto cuando no cumplan los requisitos del punto 7.1.4 del Anexo I y siempre que de dicho trabajo quede constancia en los procedimientos de inspección y montaje del vehículo por parte del fabricante.

7.5.3.2. El fabricante podrá solicitar una nueva prueba en el caso de un vehículo cuyas características de emisiones de evaporación puedan haber cambiado debido a los trabajos realizados con arreglo al punto 7.5.3.1 del presente Anexo.

▼**M9**

7.6. Si no se cumplen los requisitos del punto 7.5 del presente Anexo, la autoridad competente deberá garantizar la adopción de todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción lo antes posible.

▼M9

Apéndice 1

CALIBRADO DEL EQUIPO PARA LAS PRUEBAS DE EMISIONES POR DE EVAPORACIÓN

▼M15

1. FRECUENCIA DE CALIBRADO Y MÉTODOS

1.1. Todos los equipos deberán ser calibrados antes de su puesta en funcionamiento y posteriormente con la frecuencia necesaria y, en cualquier caso, un mes antes de las pruebas de homologación. Los métodos de calibrado se describen en el presente apéndice.

1.2. Normalmente, deberán emplearse las gamas de temperatura mencionadas en primer lugar. En su defecto, podrán utilizarse las temperaturas indicadas entre corchetes.

2. CALIBRADO DEL LOCAL

2.1. **Determinación inicial del volumen interno del local**

2.1.1. Antes de su puesta en funcionamiento, el volumen interno de la cámara deberá determinarse tal como a continuación se detalla. Se tomarán cuidadosamente las medidas internas de la cámara, teniendo en cuenta las eventuales irregularidades tales como las piezas de refuerzo. A partir de estas medidas se determinará el volumen interno de la cámara.

En el caso de los locales de volumen variable, se cerrará el local a un volumen fijo, manteniéndose el local a una temperatura ambiente de 303 ºK (30 ºC) [302 ºK (29 ºC)]. El volumen nominal así calculado deberá ser repetible con una tolerancia del ± 0,5 % con respecto al valor indicado en el informe.

2.1.2. El volumen interno neto resultará de restar 1,42 m^3 al volumen interno de la cámara. Alternativamente a este valor, podrá utilizarse el volumen del vehículo de prueba con el maletero y las ventanillas abiertos.

2.1.3. La cámara deberá probarse tal como se describe en el punto 2.3. Si la masa de propano difiriese en ± 2 % de la masa inyectada, deberá procederse a una corrección.

2.2. **Determinación de las emisiones residuales de la cámara**

Esta operación determinará que la cámara no contiene ningún material que emita cantidades significativas de hidrocarburos. La prueba deberá realizarse en el momento de la puesta en servicio de la cámara, tras cualquier operación que pudiera afectar a las emisiones residuales y con una frecuencia mínima de una vez al año.

2.2.1. Los locales de volumen variable podrán utilizarse en configuración cerrada (conforme se indica en el punto 2.1.1) o no cerrada. La temperatura ambiente deberá mantenerse a 308 ± 2 ºK (35 ± 2 ºC) [309 ± 2 ºK (36 ± 2 ºC)] durante el período de 4 horas mencionado a continuación.

2.2.2. Los locales de volumen fijo se utilizarán con las entradas y las salidas de aire cerradas. La temperatura ambiente deberá mantenerse a 308 ± 2 ºK (35 ± 2 ºC) [309 ± 2 ºK (36 ± 2 ºC)] durante el período de 4 horas mencionado a continuación.

2.2.3. El local podrá cerrarse y el ventilador mezclador podrá funcionar durante un período de hasta 12 horas antes de que comience el período de 4 horas de muestreo de la concentración residual.

2.2.4. Se calibrará (en caso necesario) y se pondrá a cero el analizador.

2.2.5. Se purgará la cámara hasta que se obtenga un valor estable de hidrocarburos. Se pondrá en marcha el ventilador mezclador en caso de que no se hubiera hecho anteriormente.

2.2.6. Se cerrará la cámara herméticamente y se medirá la concentración residual de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores iniciales de $C_{HC,i}$, P_i y T_i, que se usarán para el cálculo de las emisiones residuales de la cámara.

▼M15

2.2.7. Durante un período de 4 horas la cámara podrá permanecer cerrada y con el ventilador mezclador en marcha.

2.2.8. Al final de este período deberá utilizarse el mismo analizador para medir la concentración de hidrocarburos en la cámara, así como la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores finales $C_{HC,f}$, P_f y T_f.

2.2.9. Se calculará el cambio en la masa de hidrocarburos de la cámara durante el tiempo de la prueba con arreglo al punto 2.4, y no podrán exceder los 0,05 g.

2.3. **Prueba de calibrado y retención de hidrocarburos de la cámara**

La finalidad de esta prueba es verificar el volumen anteriormente calculado de acuerdo con el punto 2.1 y asimismo medir cualquier posible fuga. El porcentaje de pérdida del local se determinará en el momento de su puesta en servicio, tras cualquier operación que pudiera afectar a la integridad del local y, posteriormente, con una frecuencia mínima de una vez al mes. Si se efectúan seis pruebas de retención mensuales consecutivas sin necesidad de corrección alguna, el porcentaje de pérdida del local podrá determinarse posteriormente con una frecuencia trimestral, siempre y cuando no sean necesarias correcciones.

2.3.1. Se purgará la cámara hasta haber alcanzado una concentración estable de hidrocarburos. Se conectará el ventilador mezclador, en caso de que no se haya hecho con anterioridad. El analizador de hidrocarburos será puesto a cero, calibrado y, en caso necesario, será ajustado.

2.3.2. En locales de volumen variable, se cerrará el local en la configuración de volumen nominal. En el caso de los locales de volumen fijo, se cerrarán las entradas y salidas de aire.

2.3.3. Se pondrá en funcionamiento el sistema de control de la temperatura ambiente (si no se ha hecho ya) y se regulará a una temperatura inicial de 308 ºK (35 ºC) [309 ºK (36 ºC)].

2.3.4. Cuando la temperatura del local se estabilice en 308 ± 2 ºK (35 ± 2 ºC) [309 ± 2 ºK (36 ± 2 ºC)], se cerrará herméticamente el local y se medirá la concentración residual, la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores iniciales de $C_{HC,i}$, P_i y T_i, que se usarán para el calibrado del local.

2.3.5. Se inyectará una cantidad de aproximadamente 4 gramos de propano en la cámara. La masa del propano deberá medirse con un margen de error y una precisión de ± 0,2 % del valor considerado.

2.3.6. Se dejará mezclar el contenido de la cámara durante 5 minutos y a continuación se medirán la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores finales $C_{HC,f}$, T_f y P_f, que se utilizarán para el calibrado del local, así como los valores iniciales $C_{HC,i}$, T_i y P_i que se utilizarán para la prueba de retención.

2.3.7. Utilizando los valores registrados en los puntos 2.3.4 y 2.3.6, así como la fórmula descrita en el punto 2.4, se calculará la masa de propano de la cámara. Ésta deberá ser igual a ± 2 % de la masa de propano medida en el punto 2.3.5.

2.3.8. En locales de volumen variable, se abrirá el local en la configuración de volumen nominal. En el caso de los locales de volumen fijo, se abrirán las entradas y salidas de aire.

2.3.9. Se iniciará el ciclo de temperatura ambiente a partir de 308 ºK (35 ºC) hasta 293 ºK (20 ºC) y de nuevo a 308 ºK (35 ºC) [308,6 ºK (35,6 ºC) hasta 295,2 ºK (22,2 ºC) y de nuevo a 308,6 ºK (35,6 ºC)] en un período de 24 horas según el perfil [perfil alternativo] especificado en el apéndice 2, en el plazo de 15 minutos después del cierre del local (las tolerancias se especifican en el punto 5.7.1 del anexo VI).

2.3.10. Al final del período de 24 horas, se procederá a medir y registrar la concentración final de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores finales $C_{HC,f}$, T_f y P_f, correspondientes a la prueba de retención de hidrocarburos.

2.3.11. Utilizando la formula descrita en el punto 2.4, deberá calcularse la masa de hidrocarburos a partir de las observaciones de los

▼M15

puntos 2.3.10 y 2.3.6. La masa así obtenida no deberá diferir en más de un 3 % de la masa de hidrocarburos obtenida en el punto 2.3.7.

2.4. **Cálculos**

El cálculo de la variación de la masa neta de hidrocarburos en el local se utiliza para determinar el valor de hidrocarburos residuales de la cámara, así como su porcentaje de pérdida. En la siguiente fórmula para el cálculo de la variación de la masa se utilizan los valores iniciales y finales de la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica.

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \cdot \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,\ salida} - M_{HC,i}$$

en donde:

M_{HC} = masa de hidrocarburos en gramos

$M_{HC,\ salida}$ = masa de hidrocarburos que salen del local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos)

$M_{HC,i}$ = masa de hidrocarburos que entran en el local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos)

C_{HC} = concentración de hidrocarburos en la cámara (ppm carbono) (tener en cuenta que ppm carbono = ppm propano × 3)

V = volumen de la cámara en metros cúbicos, tal como se midió en el punto 2.1.1

T = temperatura ambiente en la cámara, en ºK

P = presión barométrica en kPa

k = 17,6

teniendo en cuenta que:

i es el valor inicial

f es el valor final.

▼M9

3. VERIFICACIÓN DEL ANALIZADOR DE HIDROCARBUROS FID

3.1. **Optimización de la respuesta del detector**

El FID deberá ajustarse siguiendo las especificaciones del fabricante. Para optimizar la respuesta en la gama más común de operaciones deberá utilizarse propano disuelto en aire.

3.2. **Calibrado del analizador de hidrocarburos**

El analizador deberá calibrarse mediante la utilización de propano diluido en aire y aire sintético purificado. Véase punto 4.5.2 del Anexo III (gases de calibrado).

Se establecerá una curva de calibrado tal como se describe en los puntos 4.1 a 4.5 del presente apéndice.

3.3. **Prueba de interferencia del oxígeno y límites recomendados**

El factor de respuesta (Rf) para un tipo particular de hidrocarburo será la relación entre el valor C1 del FID y la concentración de gas de la botella, expresado como ppm C1.

La concentración del gas de prueba deberá situarse a un nivel tal que permita una respuesta de aproximadamente el 80 %, a fondo de escala, para la gama operativa. La concentración deberá conocerse con una precisión del ± 2 % en volumen. Además, la botella de gas deberá preacondicionarse durante 24 horas a una temperatura comprendida entre 293 K y 303 K.

Los factores de respuesta deberán determinarse al poner en servicio el analizador y, posteriormente, coincidiendo con las

▼M9

revisiones importantes. El gas de referencia que deberá utilizarse es el propano diluido con aire purificado, cuyo factor de respuesta se considerará igual a 1,00.

El gas de prueba que deberá utilizarse para la interferencia de oxígeno y el margen de factores de respuesta recomendados son los siguientes:

Propano y nitrógeno $0{,}95 \leq Rf \leq 1{,}05$.

4. CALIBRADO DEL ANALIZADOR DE HIDROCARBUROS

Cada una de las gamas operativas normalmente utilizadas se calibrarán mediante el siguiente procedimiento.

4.1. La curva de calibrado se establecerá mediante cinco puntos de calibrado como mínimo, espaciados en la gama operativa de la forma más uniforme posible. La concentración nominal del gas de calibrado que presente las concentraciones más elevadas deberá ser por lo menos del 80 % a fondo de escala.

4.2. La curva de calibrado se calculará mediante el método de los mínimos cuadrados. Si el resultado del grado polinómico fuese mayor de 3, el número de los puntos de calibrado deberá ser como mínimo igual al número del grado polinómico más 2.

4.3. Para cada gas de calibrado, la curva de calibrado no podrá diferir en más de un 2 % del valor nominal.

4.4. Utilizando los coeficientes polinómicos derivados del punto 3.2, deberá trazarse una tabla que relacione los valores registrados y la concentración real según intervalos que no deberán ser superiores al 1 % de la totalidad de la escala. Esta operación deberá efectuarse para cada una de las gamas del analizador calibradas. La tabla deberá contener también otros datos pertinentes, tales como:

Fecha de calibrado.

Ajuste y puesta a cero de los valores registrados por el potenciómetro (en su caso).

Escala nominal.

Datos de referencia de cada uno de los gases de calibrado utilizados.

El valor actual e indicado de cada uno de los gases de calibrado utilizado así como las diferencias porcentuales.

Combustible y tipo del FID.

Presión del aire del FID.

Presión de la muestra del FID.

4.5. Podrán utilizarse tecnologías alternativas (por ejemplo: ordenadores, commutadores de gamas controlados electrónicamente, etc.) si se demuestra, y la autoridad correspondiente lo admite, que proporcionan una precisión equivalente.

▼**M15**

Apéndice 2

►M16 Perfil de temperatura ambiente diurna para el calibrado del local y la prueba de emisiones diurna

Tiempo (horas)		Temperatura (ºC$_i$)
Calibrado	Prueba	
13	0/24	20
14	1	20,2
15	2	20,5
16	3	21,2
17	4	23,1
18	5	25,1
19	6	27,2
20	7	29,8
21	8	31,8
22	9	33,3
23	10	34,4
24/0	11	35
1	12	34,7
2	13	33,8
3	14	32
4	15	30
5	16	28,4
6	17	26,9
7	18	25,2
8	19	24
9	20	23
10	21	22
11	22	20,8
12	23	20,2 ◄

Perfil alternativo de temperatura ambiente diurna para el calibrado del local con arreglo a los puntos 1.2 y 2.3.9 del apéndice 1

Tiempo (horas)	Temperatura (ºC$_i$)
0	35,6
1	35,3
2	34,5
3	33,2
4	31,4
5	29,7
6	28,2
7	27,2
8	26,1
9	25,1
10	24,3
11	23,7
12	23,3
13	22,9
14	22,6
15	22,2
16	22,5
17	24,2
18	26,8
19	29,6
20	31,9
21	33,9
22	35,1
23	35,4
24	35,6

▼**M15**

ANEXO VII

PRUEBA DE TIPO VI

(Prueba del promedio de las emisiones de escape de monóxido de carbono e hidrocarburos a baja temperatura ambiente tras arranque en frío)

1. INTRODUCCIÓN

►**M18** El presente anexo se aplicará únicamente a los vehículos equipados con motores de encendido por chispa tal como se definen en el punto 5.3.5 del anexo I. ◄ En el mismo se facilita la descripción del equipo necesario y del procedimiento para la prueba de tipo VI, según la definición del punto 5.3.5 del anexo I, para verificar las emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos a baja temperatura ambiente. Los temas que se abordan en el presente anexo son:

1) Equipo necesario.

2) Condiciones de la prueba.

3) Procedimiento de prueba y datos requeridos.

2. MATERIAL DE PRUEBA

2.1. **Resumen**

►**M18** 2.1.1. Este punto trata del material necesario para las pruebas referentes a las emisiones de escape a baja temperatura ambiente, realizadas en vehículos equipados con motores de encendido por chispa tal como se definen en el punto 5.3.5 del anexo I. ◄ El material de prueba necesario y las especificaciones obedecen a los requisitos establecidos para la prueba de tipo I según figuran en el anexo III y sus apéndices, salvo que se expongan requisitos específicos para la prueba de tipo VI. Las desviaciones aplicables a la prueba de tipo VI (prueba a baja temperatura) se exponen en los puntos 2.2 a 2.6.

2.2. **Banco dinamométrico**

2.2.1. Se aplican los requisitos del punto 4.1 del anexo III. El banco dinamométrico de rodillos se ajustará de modo que simule la circulación de un vehículo por carretera a 266 ºK (−7 ºC). Este ajuste puede obtenerse determinando el perfil de fuerza de carga viaria *(road load force profile)* a 266 ºK (−7 ºC). Alternativamente, la resistencia del vehículo al desplazamiento, determinada de conformidad con el apéndice 3 del anexo III, puede ajustarse a una deducción del 10 % del tiempo de detención. El servicio técnico podrá autorizar el empleo de otros métodos para determinar la resistencia al desplazamiento.

2.2.2. Para la calibración del banco dinamométrico de rodillos serán de aplicación las disposiciones del apéndice 2 del anexo III.

2.3. **Dispositivo de toma de muestras**

2.3.1. Se aplicarán los requisitos del punto 4.2 del anexo III y del apéndice 5 del anexo III. Se modificará el punto 2.3.2 del apéndice 5 como sigue: «La disposición de la conducción, la capacidad de circulación del dispositivo de toma de muestras de volumen constante y la temperatura y la humedad específica del aire de dilución (puede provenir de una fuente distinta del aire de combustión del vehículo) se controlarán de modo que, de hecho, se elimine la condensación de agua en el sistema (un flujo de 0,142 a 0,165 m^3 por segundo suele ser suficiente para la mayoría de los vehículos)».

2.4. **Equipo analítico**

2.4.1. Se aplicarán las disposiciones del punto 4.3 del anexo III, pero solamente en cuanto a las mediciónes de monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarburos.

2.4.2. Para las calibraciones del equipo analítico se aplicarán las disposiciones del apéndice 6 del anexo III.

▼M15

2.5. **Gases**

2.5.1. Se aplicarán, cuando proceda, las disposiciones del punto 4.5 del anexo III.

2.6. **Equipo adicional**

2.6.1. Para el equipo utilizado para las mediciones de volumen, temperatura, presión y humedad se aplicarán las disposiciones de los puntos 4.4 y 4.6 del anexo III.

3. SECUENCIA DE PRUEBAS Y COMBUSTIBLE

3.1. **Requisitos generales**

3.1.1. La secuencia de pruebas recogida en la figura VII.1 muestra las etapas que deben recorrerse cuando el vehículo se somete a los procedimientos de prueba de tipo VI. La temperatura ambiente a que se somete el vehículo será por término medio:

266 ºK (−7 ºC) ± 3 ºK

y no será:

inferior a 260 ºK (−13 ºC) ni superior a 272 ºK (−1 ºC)

La temperatura no será durante más de tres minutos consecutivos, superior a 269 ºK (−4 ºC) ni inferior a 263 ºK (−10 ºC).

3.1.2. La temperatura de la célula de prueba registrada durante la prueba se medirá en la boca del ventilador de refrigeración (punto 5.2.1 del presente anexo). La temperatura ambiente resultante deberá ser la media aritmética de las temperaturas de las células de prueba medidas a intervalos constantes no superiores a un minuto.

3.2. **Procedimiento de prueba**

El ciclo urbano de la primera parte, con arreglo a la figura III.1.1 del apéndice 1 del anexo III, constará de cuatro ciclos urbanos básicos, que, en conjunto, equivalgan a un ciclo completo de la primera parte.

3.2.1. El arranque del motor, el inicio de la medición de gases y la realización del primer ciclo de conducción se llevarán a cabo de conformidad con el cuadro III.1.2 y con la figura III.1.2.

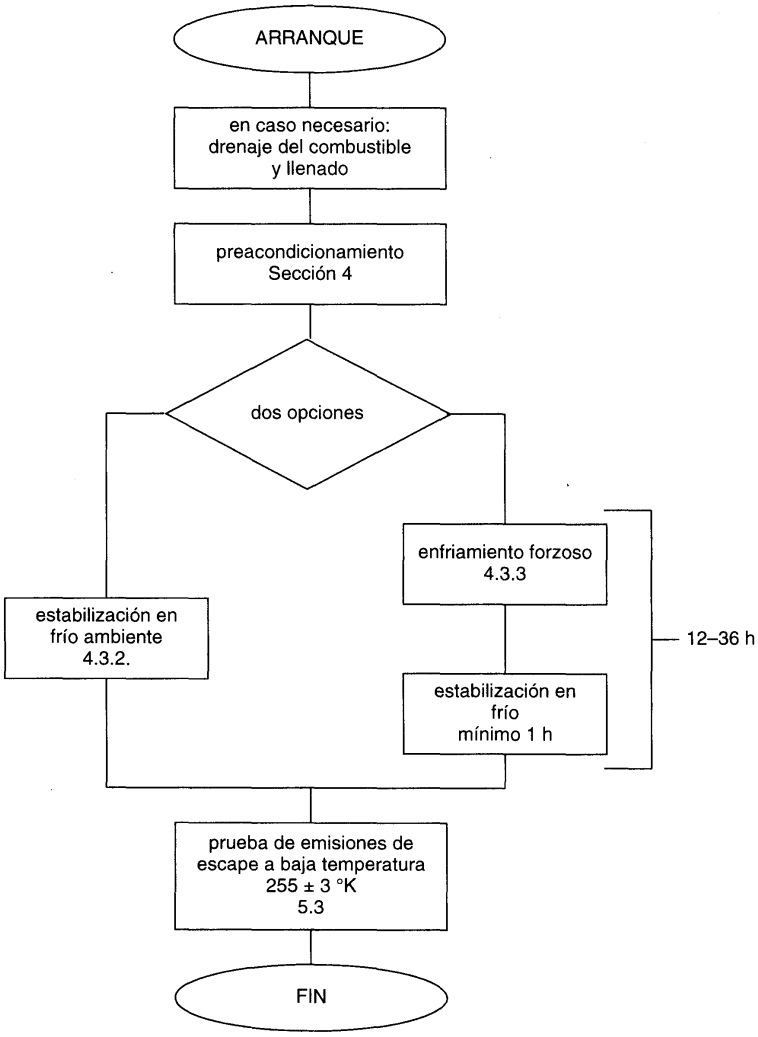
3.3. **Preparación de la prueba**

3.3.1. Se aplicarán al vehículo de prueba las disposiciones del punto 3.1 del anexo III. Para el ajuste de las masas inerciales equivalentes en el banco dinamométrico de rodillos, habrán de observarse las disposiciones del punto 5.1 del anexo III.

▼M15

Figura VII.1

Procedimiento para una prueba a baja temperatura ambiente



▼M15

3.4. **Combustible para la prueba**

▼M19

3.4.1. El carburante de prueba deberá cumplir las especificaciones que aparecen en el punto C del anexo IX.

▼M15

4. PREACONDICIONAMIENTO DEL VEHÍCULO

4.1. **Resumen**

4.1.1. Para garantizar la reproducibilidad de las pruebas de emisiones, el vehículo a prueba se acondicionará de manera homogénea. El acondicionamiento consiste en un ciclo de conducción preparatorio en banco dinamométrico de rodillos, seguido por una fase de estabilización *(soak phase)* anteriores a la prueba de emisión con arreglo al punto 4.3.

4.2. **Preacondicionamiento**

4.2.1. El (los) depósito(s) de combustible se llenarán con el combustible especificado para la prueba. En caso de que el combustible contenido en el depósito/los depósitos no responda a las especificaciones del punto 3.4.1 del presente anexo, el combustible contenido se drenará antes de llenar el depósito con el combustible para la prueba. Éste estará a una temperatura inferior o igual a 289 ºK (16 ºC). Para las operaciones expuestas, el sistema de control de las emisiones evaporantes no se habrá purgado ni sobrecargado de manera anormal.

4.2.2. El vehículo deberá situarse en la célula de prueba y se colocará sobre el banco dinamométrico.

4.2.3. El preacondicionamiento consistirá en el ciclo de conducción con arreglo a las partes 1 y 2 de la figura III. 1.1 del apéndice 1 del anexo III. A petición del fabricante, los vehículos equipados con un motor de explosión podrán preacondicionarse mediante un ciclo de conducción de la parte 1 y dos de la parte 2.

4.2.4. Durante el preacondicionamiento la temperatura de la célula de prueba se mantendrá relativamente constante y no superará los 303 ºK (30 ºC).

4.2.5. La presión de los neumáticos de las ruedas motrices se regulará con arreglo a las condiciones del punto 5.3.2 del anexo III.

4.2.6. En un plazo de 10 minutos a partir de la finalización del preacondicionamiento se parará el motor.

4.2.7. Si el fabricante así lo solicita y el servicio técnico lo autoriza, podrá permitirse un segundo preacondicionamiento en casos excepcionales. El servicio técnico podrá asimismo tomar la decisión de proceder a un preacondicionamiento adicional. El preacondicionamiento adicional consistirá en uno o varios ciclos de conducción de la parte 1, tal y como se describen en el apéndice 1 del anexo III. La extensión de estos preacondicionamientos adicionales deberá constar en el informe de prueba.

4.3. **Métodos de estabilización *(soak methods)***

4.3.1. El fabricante utilizará uno de los métodos siguientes para estabilizar el vehículo antes de las pruebas de emisiones.

4.3.2. Método tipo. El vehículo no deberá estabilizarse por menos de 12 horas ni por más de 36 horas antes de la prueba de emisiones a baja temperatura. La temperatura ambiente (*dry bulb*) en este período será por término medio de 266 ºK (−7 ºC) ± 3 ºK en cada hora de este período, y no será inferior a 260 ºK (− 13 ºC) ni superior a 272 ºK (−1 ºC). Además, la temperatura no será durante más de tres minutos consecutivos ni superior a 269 ºK (−4 ºC) ni inferior a 263 ºK (−10 ºC).

4.3.3. ►M18 ——————— ◄ Método forzado (*forced method*). El vehículo no se estabilizará por más de 36 horas antes de la prueba de emisiones a baja temperatura.

4.3.3.1. Durante este tiempo el vehículo no se expondrá a temperaturas ambientales superiores a 303 ºK (30 ºC).

4.3.3.2. El enfriamiento del vehículo se podrá efectuar mediante enfriamiento forzado. Si el enfriamiento se aumenta mediante

▼M15

ventiladores, éstos se colocarán en posición vertical de manera que se produzca un enfriamiento máximo de la tracción y del motor, y no primordialmente el enfriamiento del cárter. Los ventiladores no se colocarán debajo del vehículo.

4.3.3.3. La temperatura ambiente se controlará estrictamente una vez que el vehículo se haya enfriado hasta una temperatura de 266 ºK (− 7 ºC) ± 2 ºK, determinada a través de una medición representativa de la temperatura del aceite del motor. Una temperatura representativa del aceite del motor es la temperatura del aceite medida en el centro del aceite, y no en su superficie ni en el fondo del cárter. En caso de que se mida la temperatura en dos o más posiciones distintas dentro del aceite, en todas ellas deberán cumplirse los requisitos de temperatura.

4.3.3.4. El vehículo, una vez que se haya enfriado hasta una temperatura de 266 ºK (−7 ºC) ± 2 ºK, deberá estabilizarse al menos 1 hora antes de la prueba de emisiones a baja temperatura. Durante este período, la temperatura ambiente (termómetro seco) será por término medio de 266 ºK ± 3 ºK y no será inferior a 260 ºK (− 13 ºC) ni superior a 272 ºK (−1 ºC).

Además, la temperatura podrá no ser durante más de tres minutos consecutivos superior a 269 ºK (−4 ºC) ni inferior a 263 ºK (− 10 ºC).

4.3.4. En caso de que el vehículo se estabilice a 266 ºK (− 7 ºC) en un entorno separado y a continuación se traslade por un entorno más cálido a la célula de prueba, el vehículo deberá estabilizarse en la célula de prueba durante un período que suponga al menos el séxtuplo del período en el que el vehículo estuvo expuesto a temperaturas superiores. La temperatura ambiente (termómetro seco) durante este período será por término medio de 266 ºK (− 7 ºC) ± 3 ºK y no será inferior a 260 ºK (− 11 ºC) ni superior a 272 ºK (− 1 ºC).

Además, la temperatura podrá no ser durante más de tres minutos consecutivos superior a 269 ºK (− 4 ºC) ni inferior a 263 ºK (− 10 ºC).

5. PROCEDIMIENTO DEL BANCO DINAMOMÉTRICO DE RODILLOS

5.1. **Resumen**

5.1.1. Las tomas de muestras de las emisiones se realizará mediante un procedimiento que conste de un ciclo de primera parte (figura III.1.1 del apéndice 1 del anexo III). El arranque del motor, la inmediata toma de muestras de los gases de escape, la ejecución de la primera parte del ciclo y el apagado del motor representan una prueba completa a baja temperatura ambiente; la duración total de la prueba es de 780 segundos. Las emisiones se medirán diluidas en el aire del entorno, y de manera continuada se tomarán muestras para su análisis. Se analizará el contenido en hidrocarburos, monóxido de carbono y dióxido de carbono de los gases recogidos. Del mismo modo, se analizará en paralelo el contenido de monóxido de carbono, hidrocarburos y dióxido de carbono de una muestra de aire de dilución.

5.2. **Funcionamiento del banco dinamométrico de rodillos**

5.2.1. *Ventiladores de refrigeración*

5.2.1.1. Se dispondrá un ventilador de manera que el aire de refrigeración se dirija adecuadamente al radiador (refrigeración del agua) o a la entrada de aire (refrigeración del aire) y al vehículo.

5.2.1.2. En el caso de los vehículos con el motor alojado en la parte delantera, el ventilador se colocará enfrente del vehículo, a menos de 300 mm. En el caso de los vehículos con el motor alojado en la parte trasera, o si la colocación descrita no fuese práctica, el ventilador se colocará de tal forma que permita la llegada al vehículo de aire suficiente para enfriarlo.

5.2.1.3. La velocidad del ventilador será tal que, funcionando en una franja comprendida entre los 10 km/h y, al menos, los 50 km/h, la velocidad lineal de aire a la salida del ventilador sea de ± 5 km/

▼M15

h de la velocidad correspondiente de los rodillos. El ventilador seleccionado tendrá las siguientes características:

— área: como mínimo 0,2 m^2,

— altura del borde inferior respecto del suelo: aproximadamente 20 cm.

Como alternativa, la velocidad del ventilador puede ser como mínimo de 6 m/s (21,6 km/h). A petición del fabricante, para vehículos especiales (por ejemplo, furgonetas, todo terrenos), podrá modificarse la altura del ventilador de refrigeración.

5.2.1.4. Se utilizará la velocidad del vehículo, medida por el/los rodillo(s) del banco dinamométrico (punto 4.1.4.4 del anexo III).

5.2.3. Podrán realizarse ciclos de prueba si se considera necesario, para determinar la mejor manera de accionar los pedales de freno y acelerador con el fin de lograr un ciclo que se aproxime al ciclo teórico dentro de los límites prescritos, o para poder ajustar el sistema de recogida de muestras. Este tipo de conducción se efectuará antes del «ARRANQUE», con arreglo a la figura VII.1.

5.2.4. La humedad del aire se mantendrá lo suficientemente baja como para que no se produzca condensación en los rodillos del banco dinamométrico.

5.2.5. El banco dinamométrico deberá calentarse por completo como recomiende el fabricante de bancos dinamométricos y se utilizarán procedimientos y métodos de control que garanticen la estabilidad de la potencia friccional residual (*residual frictional horsepower*).

5.2.6. El tiempo que transcurra entre el calentamiento del banco de rodillos y el inicio de la prueba de las emisiones de gases de escape no deberá ser superior a 10 minutos, en caso de que los soportes del banco de rodillos no se calienten independientemente. Si los soportes del banco de rodillos se calientan independientemente, la prueba de las emisiones dará comienzo como máximo 20 minutos después del calentamiento del banco dinamométrico de rodillos.

5.2.7. En caso de que la potencia del banco dinamométrico deba ajustarse manualmente, se regulará en la hora que preceda a la fase de la prueba de las emisiones de gases de escape. El vehículo a prueba no podrá utilizarse para llevar a cabo este ajuste. Los bancos dinamométricos que dispongan de control automático para fijar potencias preseleccionadas podrán regularse en cualquier momento antes del comienzo de la prueba.

5.2.8. Antes de que comience la comprobación de las emisiones en circulación, la temperatura de la célula de prueba será de 266 ºK (− 7 ºC) ± 2 ºK, según las mediciones efectuadas en la corriente de aire del ventilador de refrigeración a una distancia máxima de 1 a 1,5 metros del vehículo.

5.2.9. Durante la conducción del vehículo estarán desconectados la calefacción y el desempañador.

5.2.10. Se registrarán la distancia total recorrida o las revoluciones de los rodillos que se hayan medido.

5.2.11. Los vehículos con tracción en las cuatro ruedas se probarán con la tracción en funcionamiento en solamente dos ruedas. La determinación de la carga viaria total para la regulación del banco dinamométrico se llevará a cabo cuando el vehículo se encuentre en el estado de funcionamiento para el que básicamente esté previsto.

5.3. **Realización de la prueba**

5.3.1. Para el arranque del motor, la realización de la prueba y la toma de muestras de gases de escape, son aplicables las condiciones de los puntos 6.2 a 6.6 del anexo III. Las tomas de muestras de emisiones comenzarán antes o durante el arranque del motor y terminarán con el final del último período de ralentí del último ciclo elemental de la primera parte (ciclo de conducción urbano), transcurridos 780 segundos.

El primer ciclo de conducción comienza con 11 segundos de macha al ralentí nada más arrancar el motor.

▼**M15**

5.3.2. Para el análisis de las muestras de emisiones recogidas se aplicarán las disposiciones del punto 7.2 del anexo III. En la realización del análisis de las muestras de emisiones, el servicio técnico velará por impedir la condensación de vapor de agua en los recipientes de las muestras de emisiones de gases de escape.

5.3.3. Para el cálculo de las emisiones masivas serán de aplicación las disposiciones del punto 8 del anexo III.

6. OTROS REQUISITOS

6.1. **Estrategia irracional de reducción de las emisiones**

6.1.1. Toda estrategia irracional de reducción de las emisiones que dé lugar a la disminución de la eficacia de los sistemas de reducción de emisiones en condiciones normales de funcionamiento a baja temperatura, será considerada, en la medida en que no esté prevista en las pruebas normalizadas de emisiones, como un instrumento de manipulación (*defeat device*).

▼**M9**

ANEXO ►**M15** *VIII* ◄

Descripción de la prueba de envejecimiento para verificar la durabilidad de los sistemas anticontaminantes

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo describe la prueba destinada a verificar la durabilidad de los sistemas anticontaminantes que equipan a los vehículos con motor de explosión o de compresión, durante una distancia de prueba de 80 000 km.

2. VEHÍCULO DE PRUEBA

2.1. El vehículo deberá encontrarse en buenas condiciones mecánicas; el motor y los sistemas anticontaminantes deberán ser nuevos.

El vehículo podrá ser el mismo que el presentado para la prueba del tipo I; esta prueba deberá realizarse después de que el vehículo haya recorrido al menos 3 000 km del ciclo de envejecimiento descrito en el punto 5.1.

▼**M14**

3. COMBUSTIBLE

La prueba de durabilidad se efectuará con gasolina o gasóleo de los que normalmente se comercializan.

▼**M9**

4. ENTRETENIMIENTO Y AJUSTE DEL VEHÍCULO

El entretenimiento, los ajustes y la utilización de los mandos del vehículo deberán ser los recomendados por el fabricante.

5. FUNCIONAMIENTO DEL VEHÍCULO EN PISTA, CARRETERA O EN EL BANCO DINAMOMÉTRICO

5.1. **Cicio Operativo**

Durante el funcionamiento en pista, carretera o en banco dinamométrico, la distancia deberá cubrirse de acuerdo con el siguiente plan de conducción (Figura ►**M15** VIII◄ /5.1):

— la prueba de envejecimiento se compondrá de once ciclos de 6 km cada uno,

— durante los nueve primeros ciclos, el vehículo se detendrá cuatro veces a mitad del ciclo, con el motor al ralentí y por un tiempo de 15 segundos,

— aceleración y deceleración normales,

— cinco deceleraciones a la mitad de cada uno de los ciclos, que hagan descender la velocidad del ciclo hasta 32 km/h; a continuación se acelerará gradualmente al vehículo hasta obtener de nuevo la velocidad del ciclo,

— el décimo ciclo se efectuará a una velocidad constante de 89 km/h,

— el undécimo ciclo comenzará con una aceleración máxima desde la parada hasta alcanzar los 113 km/h. A la mitad del ciclo se utilizará el freno de forma normal hasta detener el vehículo. A continuación existirá un período de ralentí de 15 segundos y una segunda aceleración máxima.

Seguidamente, se recomenzará de nuevo el plan de conducción desde el principio. La velocidad máxima para cada uno de los ciclos se recoge en el siguiente cuadro:

Cuadro ►**M15** *VIII* ◄ */5.1.*

Velocidad máxima de cada ciclo

Ciclo	Velocidad del ciclo en km/h
1	64
2	64
3	64
4	64

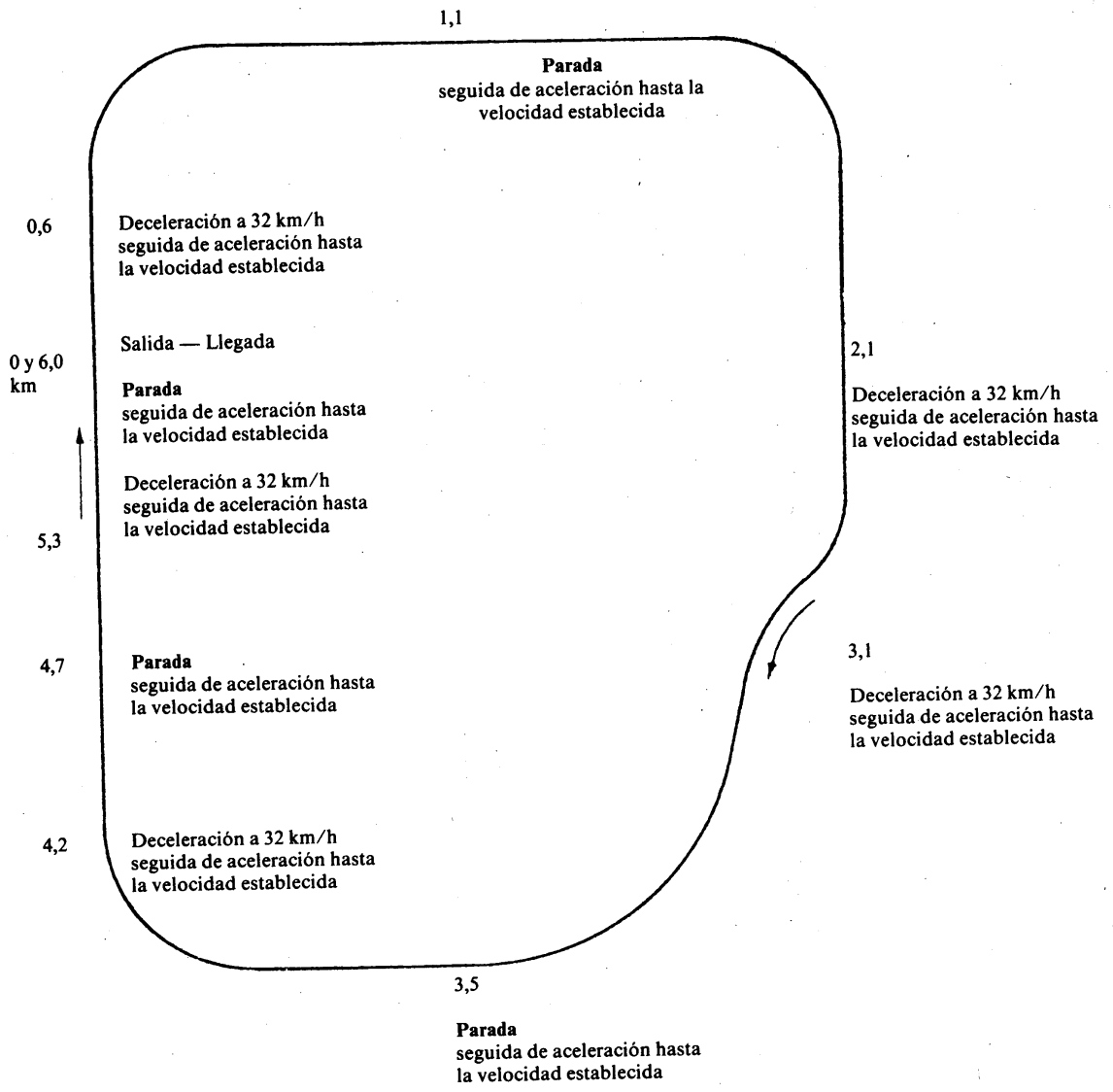
▼**M9**

Ciclo	Velocidad del ciclo en km/h
5	56
6	48
7	56
8	72
9	56
10	89
11	113

▼M9

Figura ►M15 *VIII* ◄ */5.1*

Plan de conducción



▼M9

5.1.1. A petición del fabricante, podrá ultilizarse un plan de conducción en carretera diferente. El servicio técnico deberá aprobar tales planes de conducción alternativos con anterioridad a la prueba; deberán observar sustancialmente la misma velocidad media, distribución de velocidades y número de paradas y de aceleraciones por kilómetro que el plan de conducción utilizado en pista o en banco dinamométrico, tal como se describe en el punto 5.1 y en la Figura ►M15 VIII ◄/5.1.

5.1.2. La prueba de durabilidad o, si el fabricante lo prefiere, la prueba de durabilidad modificada, se realizará hasta que el vehículo haya cubierto 80 000 km como mínimo.

5.2. **Equipo de prueba**

5.2.1. *Banco dinamométrico*

5.2.1.1. Cuando la prueba de durabilidad se realice en el banco dinamométrico, éste deberá permitir el normal desarrollo de los ciclos descritos en el punto 5.1. En particular, el banco deberá estar equipado con sistemas que permitan simular la inercia y la resistencia al avance.

5.2.1.2. El freno deberá ajustarse de forma que absorba la potencia ejercida por las ruedas motrices a una velocidad constante de 80 km/h. El método que deberá aplicarse para determinar esta potencia y el ajuste del freno es el mismo que el ya descrito en el apéndice 3 del Anexo III de la presente Directiva.

5.2.1.3. El sistema de refrigeración del vehículo deberá permitir que éste opere a temperaturas similares a las que se dan en carretera (aceite, agua, sistema de escape, etc.).

5.2.1.4. En caso necesario se considerará que el resto de los ajustes y características del banco dinamométrico deberán ser idénticos a los anteriormente descritos en el Anexo 3 de la presente Directiva (inercia, por ejemplo, que podrán ser mecánica o electrónica).

5.2.1.5. El vehículo deberá ser trasladado, en caso necesario, a un banco dinamométrico diferente para proceder a las pruebas de medición de emisiones.

5.2.2. *Prueba en pista o en carretera*

Cuando la prueba de envejecimiento se realice, en pista o en carretera, la masa de referencia del vehículo deberá ser como mínimo igual a la utilizada para las pruebas sobre banco dinamométrico.

6. MEDICIÓN DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES

▼M15

Al principio de la prueba (0 km) y cada 10 000 (± 400 km) o con mayor frecuencia, a intervalos regulares hasta que se hayan recorrido 80 000 km, se medirán las emisiones de escape con arreglo a la prueba de tipo I tal como se define en el punto 5.3.1 del anexo I. Los valores límite que deben respetarse son los enunciados en el punto 5.3.1.4 del anexo I.

▼M9

Todas las emisiones de escape deberán expresarse como una función de la distancia recorrida, redondeada al kilómetro más próximo y la recta de regresión obtenida mediante el método de los mínimos cuadrados deberá trazarse a partir de estos valores. Este cálculo no tendrá en cuenta los resultados de la prueba a 0 km.

Los datos sólo podrán aceptarse para el cálculo del factor de deterioro si los puntos interpolados en la línea correspondientes a 6 400 y 80 000 km se encuentran por encima de los límites mencionados.

Los datos todavía podrán ser aceptadós en el caso de que la línea más idónea atraviese un límite aplicable con una pendiente negativa (es decir, cuando el punto interpolado de 6 400 km sea más alto que el de 80 000) pero el valor real correspondiente a los 80 000 km se encuentre por debajo del límite.

Para cada uno de los contaminantes deberá calcularse un factor multiplicativo de deterioro de las emisiones de escape, de la siguiente forma:

▼**M9**

$$\text{D.E.F.} - \frac{Mi_2}{Mi_1}$$

en donde:

Mi_1 = masa emitida de contaminante i, en gramos por kilómetro, interpolada a 6 400 km

Mi_2 = masa emitida de contaminante i, en gramos por kilómetro, interpolada a 80 000 km

Los valores interpolados se calcularán con una precisión de al mentos cuatro cifras decimales, antes de dividirlos entre sí para obtener el factor de deterioro. El resultado se redondeará a tres cifras decimales.

Si el factor de deterioro fuese menor de 1, se asimilará a un factor de deterioro igual a 1.

▼M19

ANEXO IX

A. **Especificaciones de los carburantes de referencia para las pruebas de vehículos en relación con los límites de emisión que aparecen en la línea a del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I — prueba del tipo I**

1. CARACTÉRISTICAS TÉCNICAS DEL CARBURANTE DE REFERENCIA UTILIZADO PARA ENSAYAR VEHÍCULOS EQUIPADOS CON UN MOTOR DE ENCENDIDO POR CHISPA

Tipo: Gasolina sin plomo

Parámetro	Unidad	Límites ([1])		Método de prueba
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano investigación, RON		95,0	—	EN 25164
Índice de octano motor, MON		85,0	—	EN 25163
Densidad a 15 ºC	kg/m^3	748	762	ISO 3675
Presión de vapor Reid	kPa	56,0	60,0	EN 12
Destilación:				
— punto de ebullición inicial	ºC	24	40	EN-ISO 3405
— evaporado a 100 ºC	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405
— evaporado a 150 ºC	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405
— punto de ebullición final	ºC	190	215	EN-ISO 3405
Residuo	%		2	EN-ISO 3405
Análisis de hidrocarburos:				
— olefinas	% v/v	—	10	ASTM D 1319
— aromáticos	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319
— benceno	% v/v	—	1,0	Pr. EN 12177
— saturados	% v/v	—	Resto	ASTM D 1319
Relación carbono/hidrógeno		Relación	Relación	
Período de inducción ([2])	min.	480	—	EN-ISO 7536
Contenido en oxígeno	% m/m	—	2,3	EN 1601
Goma existente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Contenido en azufre ([3])	mg/kg	—	100	Pr. EN-ISO/ DIS 14596
Corrosión sobre el cobre de la clase I		—	1	EN-ISO 2160
Contenido en plomo	mg/l	—	5	EN 237
Contenido en fósforo	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231

([1]) Los valores especificados en las especificaciones son «valores reales». Para determinar sus valores límite, se ha recurrido a la norma ISO 4259 «*Productos del petróleo — Determinación y aplicación de datos de precisión en relación a métodos de prueba*». Para fijar 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 técnicas, el fabricante del combustible deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indique 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.

([2]) El carburante podrá contener inhibidores del oxígeno y desactivadores de metales normalmente utilizados para estabilizar los flujos de gasolina en refinería, pero no deben agregarse aditivos detergentes/dispersivos ni aceites disolventes.

([3]) Deberá declararse el contenido real de azufre del carburante empleado para la prueba del tipo I.

▼**M19**

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CARBURANTE DE REFERENCIA UTILIZADO PARA LA PRUEBA DE LOS VEHÍCULOS EQUIPADOS CON UN MOTOR DE GASÓLEO

Tipo: Gasóleo

Parámetro	Unidad	Límites (1)		Método de prueba
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano (2)		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Densidad a 15 ºC	kg/m^3	833	837	EN-ISO 3675
Destilación:				
— punto 50 %	ºC	245	—	EN-ISO 3405
— punto 95 %	ºC	345	350	EN-ISO 3405
— punto de ebullición final	ºC	—	370	EN-ISO 3405
Punto de inflamación	ºC	55	—	EN 22719
Punto de obstruccion del filtro en frío	ºC	—	– 5	EN 116
Viscosidad a 40 ºC	mm^2/s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Hidrocarburos policíclicos aromáticos	% m/m	3	6,0	IP 391
Contenido en azufre (3)	mg/kg	—	300	Pr. EN-ISO/ DIS 14596
Corrosión del cobre		—	1	EN-ISO 2160
Carbono Conradson en el residuo (10 %)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Contenido en cenizas	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Contenido en agua	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937
Índice de neutralización (acidez fuerte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974-95
Estabilidad a la oxidación (4)	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Nuevos métodos mejorados en fase de elaboración para los aromáticos policíclicos	% m/m	—	—	EN 12916

(1) Los valores especificados en las especificaciones son «valores reales». Para determinar sus valores límite, se ha recurrido a la norma ISO 4259 «*Productos del petróleo — Determinación y aplicación de datos de precisión en relación a métodos de prueba*». Para fijar 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 técnicas, el fabricante del combustible deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indique 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.

(2) El índice de cetano no se ajusta al margen mínimo exigido de 4R. No obstante, en caso de disputa entre el proveedor y el usuario de carburante, podrán aplicarse los términos de la norma ISO 4259 para resolver dicha disputa siempre que se efectúen varias mediciones, en número suficiente para conseguir la precisión necesaria, antes que determinaciones individuales.

(3) Deberá declararse el contenido real de azufre del carburante empleado para la prueba del tipo I.

(4) A pesar de que la estabilidad a la oxidación esté controlada, es probable que la vida útil del carburante sea limitada. Es conveniente consultar al proveedor sobre las condiciones de conservación y la duración en almacén.

▼M19

B. **Especificaciones de los carburantes de referencia para las pruebas de vehículos en relación con los límites de emisión que aparecen en la línea b del cuadro del punto 5.3.1.4 del anexo I — prueba del tipo I**

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CARBURANTE DE REFERENCIA UTILIZADO PARA ENSAYAR VEHÍCULOS EQUIPADOS CON MOTORES DE ENCENDIDO POR CHISPA A BAJAS TEMPERATURAS AMBIENTE (PRUEBA DEL TIPO VI)

Tipo: Gasolina sin plomo

Parámetro	Unidad	Límites (1)		Método de prueba
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano investigación, RON		95,0	—	EN 25164
Índice de octano motor, MON		85,0	—	EN 25163
Densidad a 15 ºC	kg/m^3	740	754	ISO 3675
Presión de vapor Reid	kPa	56,0	60,0	Pr. EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Destilación:				
— evaporado a 70 ºC	% v/v	24,0	40,0	EN-ISO 3405
— evaporado a 100 ºC	% v/v	50,0	58,0	EN-ISO 3405
— evaporado a 150 ºC	% v/v	83,0	89,0	EN-ISO 3405
— punto de ebullición final	ºC	190	210	EN-ISO 3405
Residuo	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Análisis de hidrocarburos:				
— olefinas	% v/v	—	10,0	ASTM D 1319
— aromáticos	% v/v	29,0	35,0	ASTM D 1319
— benceno	% v/v	—	1,0	Pr. EN 12177
— saturados	% v/v	Relación		ASTM D 1319
Relación carbono/hidrógeno		Relación		
Período de inducción (2)	minutos	480	—	EN-ISO 7536
Contenido en oxígeno	% m/m	—	1,0	EN 1601
Goma existente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Contenido en azufre (3)	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Corrosión sobre el cobre		—	clase 1	EN-ISO 2160
Contenido en plomo	mg/l	—	5	EN 237
Contenido en fósforo	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231

(1) Los valores especificados en las especificaciones son «valores reales». Para determinar sus valores límite, se ha recurrido a la norma ISO 4259 «*Productos del petróleo — Determinación y aplicación de datos de precisión en relación a métodos de prueba*». Para fijar 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 técnicas, el fabricante del combustible deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indique 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.

(2) El carburante podrá contener inhibidores del oxígeno y desactivadores de metales normalmente utilizados para estabilizar los flujos de gasolina en refinería, pero no deben agregarse aditivos detergentes/dispersivos ni aceites disolventes.

(3) Deberá declararse el contenido real de azufre del carburante empleado para la prueba del tipo I.

▼**M19**

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CARBURANTE DE REFERENCIA UTILIZADO PARA LA PRUEBA DE LOS VEHÍCULOS EQUIPADOS CON UN MOTOR DE GASÓLEO

Tipo: Gasóleo

Parámetro	Unidad	Límites ([1])		Método de prueba
		Mínimo	Máximo	
Índice de cetano ([2])		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Densidad a 15 ºC	kg/m^3	833	837	EN-ISO 3675
Destilación:				
— punto 50 %	ºC	245	—	EN ISO 3405
— punto 95 %	ºC	345	350	EN ISO 3405
— punto de ebullición final	ºC	—	370	EN ISO 3405
Punto de inflamación	ºC	55	—	EN 22719
Punto de obstruccion del filtro en frío	ºC	—	— 5	EN 116
Viscosidad a 40 ºC	mm^2/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Hidrocarburos policíclicos aromáticos	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Contenido en azufre ([3])	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Corrosión del cobre		—	Clase 1	EN-ISO 2160
Carbono Conradson en el residuo (10 % DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Contenido en cenizas	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Contenido en agua	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937
Índice de neutralización (acidez fuerte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Estabilidad a la oxidación ([4])	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Lubricidad (diámetro del detector HFRR a 60 ºC)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Ésteres metílicos de ácidos grasos	Prohibidos			

([1]) Los valores especificados en las especificaciones son «valores reales». Para determinar sus valores límite, se ha recurrido a la norma ISO 4259 «*Productos del petróleo — Determinación y aplicación de datos de precisión en relación a métodos de prueba*». Para fijar 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 técnicas, el fabricante del combustible deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indique 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.

([2]) El índice de cetano no se ajusta al margen mínimo exigido de 4R. No obstante, en caso de disputa entre el proveedor y el usuario de carburante, podrán aplicarse los términos de la norma ISO 4259 para resolver dicha disputa siempre que se efectúen varias mediciones, en número suficiente para conseguir la precisión necesaria, antes que determinaciones individuales.

([3]) Deberá declararse el contenido real de azufre del carburante empleado para la prueba del tipo I.

([4]) A pesar de que la estabilidad a la oxidación esté controlada, es probable que la vida útil del carburante sea limitada. Es conveniente consultar al proveedor sobre las condiciones de conservación y la duración en almacén.

▼M19

C. **Características técnicas del carburante de referencia utilizado para ensayar vehículos equipados con motores de encendido por chispa a bajas temperaturas ambiente (prueba del tipo VI)**

Tipo: Gasolina sin plomo

Parámetro	Unidad	Límites ([1])		Método de prueba
		Mínimo	Máximo	
Índice de octano investigación, RON		95,0	—	EN 25164
Índice de octano motor, MON		85,0	—	EN 25163
Densidad a 15 ºC	kg/m^3	740	754	ISO 3675
Presión de vapor Reid	kPa	56,0	95,0	Pr. EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Destilación:				
— evaporado a 70 ºC	% v/v	24,0	40,0	EN-ISO 3405
— evaporado a 100 ºC	% v/v	50,0	58,0	EN-ISO 3405
— evaporado a 150 ºC	% v/v	83,0	89,0	EN-ISO 3405
— punto de ebullición final	ºC	190	210	EN-ISO 3405
Residuo	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Análisis de hidrocarburos:				
— olefinas	% v/v	—	10,0	ASTM D 1319
— aromáticos	% v/v	29,0	35,0	ASTM D 1319
— benceno	% v/v	—	1,0	ASTM D 1319
— saturados	% v/v	Relación		Pr. EN 12177
Relación carbono/hidrógeno		Relación		
Período de inducción ([2])	minutos	480	—	EN-ISO 7536
Contenido en oxígeno	% m/m	—	1,0	EN 1601
Goma existente	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Contenido en azufre ([3])	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Corrosión del cobre		—	Clase 1	EN-ISO 2160
Contenido en plomo	mg/l	—	5	EN 237
Contenido en fósforo	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231

([1]) Los valores especificados en las especificaciones son «valores reales». Para determinar sus valores límite, se ha recurrido a la norma ISO 4259 «*Productos del petróleo — Determinación y aplicación de datos de precisión en relación a métodos de prueba*». Para fijar 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 técnicas, el fabricante del combustible deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2R y obtener el valor medio cuando se indique 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.

([2]) El carburante podrá contener inhibidores del oxígeno y desactivadores de metales normalmente utilizados para estabilizar los flujos de gasolina en refinería, pero no deben agregarse aditivos detergentes/dispersivos ni aceites disolventes.

([3]) Deberá declararse el contenido real de azufre del carburante empleado para la prueba del tipo VI.

▼**M19**

ANEXO IX a

ESPECIFICACIONES DE LOS CARBURANTES GASEOSOS DE REFERENCIA

A. **Características técnicas de los carburantes de referencia del tipo GLP**

1. ESPECIFICACIONES DE LOS CARBURANTES GLP DE REFERENCIA PARA LAS PRUEBAS DE VEHÍCULOS EN RELACIÓN CON LOS LÍMITES DE EMISIÓN QUE APARECEN EN LA LÍNEA A DEL CUADRO DEL PUNTO 5.3.1.4 DEL ANEXO I — PRUEBA DEL TIPO I

Parámetro	Unidad	Carburante A	Carburante B	Método de prueba
Composición:				ISO 7941
Contenido en C_3	% vol.	30 ± 2	85 ± 2	
Contenido en C_4	% vol.	Equilibrio	Equilibrio	
$< C_3$, $> C_4$	% vol.	max. 2	max. 2	
Olefinas	% vol.	max. 12	max. 15	
Residuo de evaporación	mg/kg	max. 50	max. 50	ISO 13757
Agua a 0 ºC		No	No	Inspección visual
Contenido total en azufre	mg/kg	max. 50	max. 50	EN 24260
Sulfuro de hidrógeno		nada	nada	ISO 8819
Corrosión lámina de cobre	Evaluación	clase 1	clase 1	ISO 6251 ([1])
Olor		Característico	Característico	
Índice de octano motor		min. 89	min. 89	EN 589 anexo B

([1]) Este método puede no determinar con precisión la presencia de materiales corrosivos si la muestra contiene inhibidores de corrosión u otros productos químicos que disminuyan la agresividad de la muestra a la lámina de cobre. Por consiguiente, se prohíbe la adición de dichos compuestos con la única finalidad de sesgar el método de la prueba.

2. ESPECIFICACIONES DE LOS CARBURANTES GLP DE REFERENCIA PARA LAS PRUEBAS DE VEHÍCULOS EN RELACIÓN CON LOS LÍMITES DE EMISIÓN QUE APARECEN EN LA LÍNEA B DEL CUADRO DEL PUNTO 5.3.1.4 DEL ANEXO I — PRUEBA DEL TIPO I

Parámetro	Unidad	Carburante A	Carburante B	Método de prueba
Composición:				ISO 7941
Contenido en C_3	% vol.	30 ± 2	85 ± 2	
Contenido en C_4	% vol.	Equilibrio	Equilibrio	
$< C_3$, $> C_4$	% vol.	max. 2	max. 2	
Olefinas	% vol.	max. 12	max. 15	
Residuo de evaporación	mg/kg	max. 50	max. 50	ISO 13757
Agua a 0 ºC		No	No	Inspección visual

▼**M19**

Parámetro	Unidad	Carburante A	Carburante B	Método de prueba
Contenido total en azufre	mg/kg	max. 10	max. 10	EN 24260
Sulfuro de hidrógeno		nada	nada	ISO 8819
Corrosión lámina de cobre	Evaluación	clase 1	clase 1	ISO 6251 (1)
Olor		Característico	Característico	
Índice de octano motor		min. 89	min. 89	EN 589 anexo B

(1) Este método puede no determinar con precisión la presencia de materiales corrosivos si la muestra contiene inhibidores de corrosión u otros productos químicos que disminuyan la agresividad de la muestra a la lámina de cobre. Por consiguiente, se prohíbe la adición de dichos compuestos con la única finalidad de sesgar el método de la prueba.

B. **Características técnicas de los carburantes de referencia del tipo gas natural**

Características	Unidad	Base	Límites		Método de prueba
			Minímo	Máximo	
Carburante de referencia G_{20}					
Composición:					
Metano	% mol	100	99	100	ISO 6974
Resto (1)	% mol	—	—	1	ISO 6974
N_2	% mol				ISO 6974
Contenido en azufre	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (neto)	MJ/m³ (3)	48,2	47,2	49,2	
Carburante de referencia G_{25}					
Composición:					
Metano	% mol	86	84	88	ISO 6974
Resto (1)	% mol	—	—	1	ISO 6974
N_2	% mol	14	12	16	ISO 6974
Contenido en azufre	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5
Índice de Wobbe (neto)	MJ/m³ (3)	39,4	38,2	40,6	

(1) Inertes (que no sean N_2) + C_2 +C_{2+}.
(2) Valor a determinar en 293,2 K (20 ºC) y 101,3 kPa.
(3) Valor a determinar en 273,2 K (0 ºC) y 101,3 kPa.

▼M12

ANEXO ►M15 *X* ◄

MODELO

[Formato máximo A4 (210 × 297 mm)]

▼M19

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN CE

▼M12

Sello de la administración

Comunicación relativa a:

— homologación (1),

— l'extensión de homologación (1),

— denegación de homologación (1),

— retirada de homologación (1),

de un tipo de vehículo/componente/unidad técnica independiente (1) en virtud de la Directiva .../.../CE, cuya última modificación la constituye la Directiva .../.../CE.

Número de homologación: .....

Motivos de la extensión: .....

SECCIÓN I

0.1. Marca (razón social del fabricante): .....

0.2. Tipo y denominación comercial general: .....

0.3. Medios de identificación del tipo de vehículo, si están marcados en éste/un componente/una unidad técnica independiente (1) (2): .....

0.3.1. Emplazamiento de estas marcas: .....

0.4. Categoría de vehículo (3): .....

0.5. Nombre y dirección del fabricante: .....

0.7. En el caso de componentes o unidades técnicas independientes, localización y método de fijación de la marca de homologación CEE: .....

0.8. Nombre(s) y dirección(es) de la(s) planta(s) de montaje: .....

SECCIÓN II

1. Información adicional (en su caso): véase adenda.

2. Servicio técnico responsable de la ejecución de los ensayos: .....

3. Fecha del informe de ensayo: .....

4. Número de referencia del informe de ensayo: .....

5. Observaciones (en su caso): véase adenda

6. Lugar: .....

7. Fecha: .....

8. Firma: .....

9. Se adjunta el índice del expediente de homologación presentado al organismo competente en materia de homologación (se podrá obtener previa petición).

(1) Tachése lo que no proceda.

(2) Si el medio de identificación del tipo contiene caracteres no pertinentes para la descripción del vehículo, unidad técnica independiente o componente a que se refiere esta ficha de características, tales caracteres se sustituyen en la documentación por el símbolo "?" (por ejemplo, ABC??123??).

(3) Clasificación según las definiciones enumeradas en el Anexo II A de la Directiva 70/156/CEE.

▼M19

Apéndice 1

Adenda al certificado de homologación CE nº…

▼M12

relativo al certificado de homologación CEE de un tipo de vehículo de conformidad con la Directiva 70/220/CEE, cuya última modificación la constituye la Directiva …/…/CE

1. Información adicional

1.1. Masa del vehículo en orden de marcha: .....

1.2. Masa máxima: .....

1.3. Masa de referencia: .....

1.4. Número de plazas: .....

1.5. Identificación del motor: .....

1.6. Caja de cambios

1.6.1. Manual, número de marchas (1): .....

1.6.2. Automática, número de relaciones de transmisión (1): .....

1.6.3. Continuamente variable: sí/no (1)

1.6.4. Relación de cada cambio: .....

1.6.5. Relación de la transmisión final: .....

1.7. Tamaño de los neumáticos

►(3) 1.8.1. Resultados de la prueba: .....

►(2)

Tipo I	CO (g/km)	THC (1) (g/km)	NO_x (g/km)	THC+NO_x (2) (g/km)	Partículas (2) (g/km)
Medido					
con FD					
					◄

Tipo II: ..... %

Tipo III: .....

Tipo IV: ..... g/test

Tipo V: — tipo de durabilidad: 80 000 km/no aplicable (1)

— factor de deterioro FD: calculado/fijo (1)

— especificar valores:

.....

Tipo VI	CO (g/km)	HC (g/km)
Valor medido		

►(5) 1.8.1.1. Repetir el cuadro para todos los carburantes de referencia de los tipos GLP o gas natural, mostrando si los resultados se miden o calculan y repetir el cuadro para el resultado final (único) sobre las emisiones de los vehículos que funcionan con GLP o gas natural. Si se trata de un vehículo bicombustible, mostrar el resultado en el caso de la gasolina y repetir el cuadro para todos los carburantes de referencia de los tipos GLP o gas natural, mostrando si los resultados se miden o calculan y repetir el cuadro para el resultado final (único) sobre las emisiones de los vehículos que funcionan con GLP o gas natural.◄

►(3) 1.8.2.◄ Descripción y/o planos del IMF:

.....

►(4) 1.8.3.◄ Componentes controlados por el sistema de DAB y función de los mismos:

.....◄

►(1) M15

►(2) (3) (4) M16

►(5) M19

▼M12

►(1) ►(3) 1.8.4. ◄ Descripción de los principios generales de funcionamento de:

.....

►(4) 1.8.4.1. ◄ Detección de fallos de encendido ►(14) (3) ◄:

.....

►(5) 1.8.4.2. ◄ Vigilancia del catalizador ►(15) (3) ◄:

.....

►(6) 1.8.4.3. ◄ Vigilancia del sensor de oxígeno ►(16) (3) ◄:

.....

►(7) 1.8.4.4. ◄ Otros componentes vigilados por el sistema de DAB ►(17) (3) ◄:

.....

►(8) 1.8.4.5. ◄ Vigilancia del catalizador ►(18) (2) ◄:

.....

►(9) 1.8.4.6. ◄ Vigilancia del purgador de partículas ►(19) (2) ◄:

.....

►(10) 1.8.4.7. ◄ Vigilancia del sistema electrónico de alimentación del combustible ►(20) (2) ◄:

.....

►(11) 1.8.4.8. ◄ Otros componentes vigilados por el sistema de DAB ►(21) (2) ◄:

.....

►(12) 1.8.5. ◄ Criterios de activación del IMF (número fijo de ciclos de conducción o método estadístico):

.....

►(13) 1.8.6. ◄ Códigos de salida de DAB y formatos utilizados con las explicaciones correspondientes: ◄

►(2) 1.9. **Datos de emisiones exigidos en la prueba de aptitud para la circulación**

Prueba	Valor CO (% vol)	Lambda (1)	Velocidad del motor (min^{-1})	Temperatura de aceite del motor (°C)
Prueba ralentí bajo		N/A		
Prueba ralentí alto				

(1) Fórmula Lambda: véase la nota 1 del punto 5.3.7.3. del anexo I. ◄

►(23) 1.10. **Catalizadores**

1.10.1. Catalizador del equipo inicial ensayados respecto a todas las especificaciones de la presente Directiva

1.10.1.1. La marca y el tipo del catalizador de recambio del equipo inicial, tal y como figuran en el punto 3.2.12.2.1 del anexo II de la presente Directiva (ficha de características): .....

1.10.2. Catalizador de recambio del equipo inicial ensayado respecto a todas las especificaciones de la presente Directiva

1.10.2.1. La(s) marca(s) y el(los) tipo(s) del catalizador de recambio del equipo inicial, tal y como figuran en el punto 3.2.12.2.1 del anexo II de la presente Directiva (ficha de características): .....◄

5. **Observaciones:** .....

(1) Táchese lo que no proceda.
(2) Para los motores de explosión.
(3) Para los motores de combustión interna.
►(22) ——— ◄

►(1) (2) M15
►(3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) M16
►(23) M19

▼M19

Apéndice 2

Información relativa al sistema DAB

Como se indica en el punto 3.2.12.2.8.6 de la ficha de características, la información del presente apéndice la comunicarán los fabricantes para que se puedan fabricar piezas de recambio o de mantenimiento compatibles con el sistema DAB y dispositivos de diagnóstico y equipos de prueba. No obstante, los fabricantes no estarán obligados a facilitar dicha información en caso de que sea objeto de derechos de propiedad intelectual o constituya una competencia específica del fabricante o del (de los) proveedor(es) del fabricante del equipo inicial.

El presente apéndice se facilitará a todos los fabricantes de piezas, dispositivos de diagnóstico o equipos de prueba que lo soliciten.

1. Indicación del tipo y el número de ciclos de preacondicionamiento utilizados para la homologación inicial del vehículo.
2. Descripción del tipo de ciclo de demostración del sistema DAB utilizado para la homologación inicial del vehículo en lo relativo al componente supervisado por el sistema DAB.
3. Lista exhaustiva de todos los componentes supervisados por el dispositivo de detección de errores y de activación del IMF (número fijo de ciclos de conducción o método estadístico), incluida la lista de parámetros secundarios pertinentes medidos para cada uno de los componentes supervisados por el sistema DAB. La lista de todos los códigos de salida DAB y formatos utilizados (junto con una explicación para cada uno) utilizados para los distintos componentes de la cadena cinemática relacionados con las emisiones y para componentes individuales no relacionados con las emisiones, cuando la supervisión del componente se utilice para determinar la activación de IMF. En concreto, deberá facilitarse una explicación detallada de los datos correspondientes al servicio $05, valores Prueba ID $21 a FF y al servicio $06. En el caso de tipos de vehículo que utilicen un enlace de comunicación conforme con la norma ISO 15765-4 «Vehículos de carretera — Diagnósticos basados en la red de zona del controlador “Controller Area Network” (CAN) — Parte 4: Requisitos para sistemas relacionados con las emisiones», deberá facilitarse una explicación detallada de los datos correspondientes al servicio $06 (Prueba ID $00 a FF) para cada ID de control DAB que soporta.

Dicha información se podrá comunicar en forma de un cuadro como el siguiente:

Componente	Código de avería	Sistema de control	Criterio de detección de errores	Criterio de activación de IMF	Parámetros secundarios	Preacondicionamiento	Prueba de demostración
Catalizador	P0420	Señales de los sensores de oxígeno 1 y 2	Diferencia entre las señales del sensor 1 y del sensor 2	3e ciclo	Régimen del motor, carga del motor, modalidad A/F, temperatura del catalizador	Dos ciclos de tipo I	Tipo I

▼M15

ANEXO XI

DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB) PARA VEHÍCULOS DE MOTOR

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo se refiere a los aspectos funcionales de los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) para el control de emisiones de los vehículos de motor.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

2.1. «DAB»: un sistema de diagnóstico a bordo para el control de emisiones, capaz de determinar el área probable de mal funcionamiento por medio de códigos de avería almacenados en la memoria de un ordenador;

2.2. «tipo de vehículo»: una categoría de vehículos de tracción motorizada que no difieren entre sí en características esenciales tales como el motor y el sistema de DAB, tal como se definen en el apéndice 2;

2.3. «familia de vehículos»: un agrupamiento, realizado por el fabricante, de vehículos a partir del supuesto, en razón de su diseño, de que sus emisiones de escape y sistema de DAB poseen características similares. Cada motor de esta familia deberá haber cumplido los requisitos de la presente Directiva;

2.4. «sistema de control de emisiones»: el controlador de gestión electrónica del motor y cualquier componente del sistema de escape o de evaporación relacionado con las emisiones que suministre una señal de entrada o reciba una señal de salida de este controlador;

2.5. «indicador de mal funcionamiento (IMF)»: un indicador óptico o acústico que informa claramente al conductor del vehículo en caso de mal funcionamiento de cualquier componente relacionado con las emisiones y conectado al sistema de DAB, o del propio sistema de DAB;

▼M19

2.6. «mal funcionamiento» significa la avería de un componente o sistema relacionado con las emisiones a consecuencia de la cual se produzcan emisiones que rebasen los límites señalados en el punto 3.3.2 del presente anexo o la incapacidad del sistema DAB para cumplir los requisitos básicos de supervisión del presente anexo;

▼M15

2.7. «aire secundario»: el aire introducido en el sistema de escape por medio de una bomba o una válvula aspiradora, o por otro medio destinado a facilitar la oxidación del HC y el CO contenidos en la corriente de gases de escape;

2.8. «fallo de encendido del motor»: la falta de combustión en el cilindro de un motor de explosión, por ausencia de chispa, mala dosificación del combustible, compresión deficiente u otra causa. En lo referente a la vigilancia del sistema de DAB es el porcentaje de fallos de encendido en un número total de arranques (declarado por el fabricante) a consecuencia del cual las emisiones rebasan los límites señalados en el punto 3.3.2, o el porcentaje que pueda acarrear el sobrecalentamiento del catalizador o catalizadores de escape y ocasionar daños irreversibles;

2.9. «prueba de tipo I»: el ciclo de conducción (partes una y dos) utilizado para las homologaciones en relación con las emisiones, tal como se especifica en el apéndice 1 del anexo III;

2.10. «ciclo de conducción»: la puesta en marcha del motor, un modo de conducción en el que de existir mal funcionamiento, éste sería detectado, y la parada del motor;

2.11. «ciclo de calentamiento»: el tiempo de funcionamiento del vehículo suficiente para que la temperatura del refrigerante aumente al menos 22 ºK desde la puesta en marcha del motor y alcance un valor mínimo de 343 ºK (70 ºC);

2.12. «reajuste de combustible»: los ajustes efectuados por retroalimentación en el programa básico de calibración de combustible. Los reajustes de combustible a corto plazo son reajustes dinámicos e instantáneos. Los reajustes a largo plazo son ajustes del programa de calibración de combustible mucho más graduales que los reajustes a corto plazo. Estos

▼M15

ajustes a largo plazo compensan las diferencias entre vehículos y los cambios graduales que se producen con el paso del tiempo;

2.13. «valor calculado de la carga (VCC)»: una indicación del caudal de aire actual dividido por el caudal de aire de pico, con el caudal de pico corregido en función de la altitud, si procede. Esta definición proporciona un número adimensional que no es específico del motor y que suministra al técnico de servicio una indicación del porcentaje de la capacidad del motor que está siendo utilizada (tomándose como 100 % la apertura total de la mariposa del acelerador):

$$\text{VCC} = \frac{\text{Caudal de aire actual}}{\text{Caudal de aire de pico (al nivel del mar)}} \times \frac{\text{Presión atmosférica (al nivel del mar)}}{\text{Presión barométrica}}$$

2.14. «modo permanente de emisión por defecto»: la situación en que el controlador de gestión del motor conmuta permanentemente a un ajuste que no requiere una señal de entrada de un componente o sistema averiado cuando ese componente o sistema con avería originaría un aumento de las emisiones del vehículo hasta un nivel superior a los límites señalados en el punto 3.3.2 del presente anexo;

2.15. «unidad de toma de fuerza»: un dispositivo de salida de fuerza accionado por el motor y destinado al accionamiento de equipos auxiliares montados en el vehículo;

2.16. «acceso»: la disponibilidad de todos los datos DAB relativos a las emisiones, incluidos todos los códigos de avería, necesarios para la inspección, el diagnóstico, el mantenimiento o la reparación de las piezas del vehículo que intervienen en las emisiones, a través de la interfaz serial del conector armonizado de diagnóstico (de conformidad con el apéndice 1, punto 6.5.3.5 del presente anexo);

2.17. «ilimitado»:

— el acceso que no requiere un código de acceso o dispositivo similar que sólo puede facilitar el fabricante, o

— el acceso que permite el análisis de los datos producidos sin necesidad de una información descodificadora única, salvo que la información misma esté normalizada;

2.18. «normalizada»: que toda la información del flujo de datos, incluidos todos los códigos de averías utilizados, solamente se producirán de conformidad con unas normas industriales que, por estar claramente definidos su formato y las posibilidades permitidas, proporcionan un nivel máximo de armonización en la industria de los vehículos de motor, y cuya utilización se autoriza expresamente en la presente Directiva;

2.19. «información para reparaciones»: toda la información necesaria para el diagnóstico, el mantenimiento, la revisión, el control periódico o la reparación del vehículo, y que el fabricante también pone a la disposición de los vendedores y talleres de reparación autorizados. Cuando sea necesario esta información abarca los manuales de servicio, guías técnicas, indicaciones de diagnóstico (por ejemplo, los valores requeridos mínimo y máximo para las mediciones), diagramas de circuitos, el número informático de identificación de calibrado aplicable a un determinado tipo de vehículo, instrucciones para casos concretos y específicos, información facilitada sobre herramientas y aparatos, información sobre registros lógicos y datos bidireccionales de control y de prueba. El fabricante no estará obligado a hacer pública la información que esté amparada por un derecho de propiedad intelectual o constituya un conjunto de conocimientos técnicos específicos *(know-how)* de los fabricantes o suministradores de equipo original; en este caso no se denegará indebidamente la información técnica necesaria.

▼M16

2.20. «Deficiencia»: en relación con los sistemas de DAB de los vehículos, que hasta dos componentes o sistemas particulares controlados contienen características de funcionamiento temporales o permanentes que reducen la eficacia del control del DAB de esos componentes o sistemas o que no cumplen todos los demás requisitos detallados para el DAB. Los vehículos pueden ser homologados, matriculados y vendidos con esas deficiencias de acuerdo con los requisitos del punto 4 del presente anexo.

▼M15

3. REQUISITOS Y PRUEBAS

3.1. Todos los vehículos irán equipados con un sistema de DAB diseñado, construido e instalado en un vehículo de manera que pueda determinar los distintos tipos de deterioro o mal funcionamiento a lo largo de toda la vida del vehículo. Para cumplir este objetivo el organismo encargado de la homologación aceptará que los vehículos que hayan recorrido distancias superiores a la distancia de durabilidad del tipo V a que se hace referencia en el punto 3.3.1, puedan presentar cierto deterioro en el funcionamiento del sistema de DAB de tal manera que puedan rebasarse los límites de emisiones señalados en el punto 3.3.2 antes de que el sistema de DAB señalice una avería al conductor del vehículo.

▼M16

3.1.1. El acceso al sistema de DAB necesario para la inspección, el diagnóstico, el mantenimiento o la reparación del vehículo deberá ser ilimitado y tendrá que ser normalizado. Todos los códigos de errores relativos a las emisiones tienen que ajustarse a lo dispuesto en el punto 6.5.3.4 del apéndice 1 del presente anexo.

▼M15

3.1.2. A los tres meses, a más tardar, de haber facilitado el fabricante la información para las reparaciones a cualquier concesionario o taller autorizado en la Comunidad, el fabricante deberá transmitir dicha información (incluidas todas las modificaciones y adiciones posteriores), contra pago razonable y no discriminatorio, y lo notificará consecuentemente al organismo encargado de la homologación.

En caso de incumplimiento de estas disposiciones, el organismo encargado de la homologación adoptará las medidas adecuadas, de conformidad con los procedimientos relativos a la homologación y a la revisión, para asegurar que la información para reparaciones sea accesible.

3.2. El sistema de DAB deberá estar diseñado, construido e instalado en un vehículo de manera que pueda cumplir los requisitos del presente anexo en condiciones normales de utilización.

3.2.1. *Inhabilitación temporal del sistema de DAB*

3.2.1.1. Un fabricante podrá inhabilitar el sistema de DAB si su capacidad de vigilancia resulta afectada a causa de unos niveles de combustible demasiado bajos. La inhabilitación no deberá producirse cuando el nivel del depósito de combustible sea superior al 20 % de su capacidad nominal.

3.2.1.2. Un fabricante podrá inhabilitar el sistema de DAB cuando la temperatura ambiente de arranque del motor sea inferior a 266 ºK (−7 ºC) o a altitudes superiores a 2 500 metros sobre el nivel del mar siempre que el fabricante presente datos o una evaluación industrial que demuestre fehacientemente que la vigilancia no sería fiable en tales condiciones. El fabricante también podrá solicitar la inhabilitación del sistema de DAB a otras temperaturas ambiente de arranque del motor si demuestra al organismo competente, mediante datos o una evaluación industrial, que en tales condiciones se producirían errores en el diagnóstico.

3.2.1.3. En los vehículos diseñados para permitir la instalación de unidades de toma de fuerza está permitida la inhabilitación de los sistemas de vigilancia afectados siempre que tal inhabilitación se produzca únicamente cuando la unidad de toma de fuerza se encuentre activa.

3.2.2. *Fallo de encendido del motor - Vehículos equipados con motores de explosión*

3.2.2.1. Los fabricantes podrán adoptar criterios de mal funcionamiento basados en el porcentaje de fallos de encendido, más elevados que los declarados al organismo competente, en determinadas condiciones de velocidad y funcionamiento en vacío del motor siempre que pueda demostrarse al organismo en cuestión que la detección de niveles inferiores de fallos de encendido no sería fiable.

▼M16

3.2.2.2. Cuando un fabricante pueda demostrar al organismo competente que la detección de niveles superiores de porcentajes de fallos de encendido todavía no es factible, o que los fallos de encendido no se pueden distinguir de otros efectos (por ejemplo, carreteras en mal estado, cambios de transmisión, después del arranque del motor, etc.), se podrá desactivar el sistema de vigilancia de fallos de encendido cuando existan tales condiciones.

▼M15

3.3. **Descripción de las pruebas**

3.3.1. Las pruebas se efectuarán en el vehículo utilizado para la prueba de durabilidad señalada en el anexo VIII y por el procedimiento de prueba especificado en el apéndice 1 del presente anexo. Las pruebas se llevarán a cabo al concluir la prueba de durabilidad del tipo V. Si no se realiza la prueba de durabilidad de tipo V o a instancias del fabricante podrá usarse para estas pruebas de demostración del DAB un vehículo representativo y sometido a un envejecimiento adecuado.

▼M16

3.3.2. El sistema DAB indicará la avería de un componente o sistema relacionado con las emisiones cuando tal avería determine unas emisiones superiores a los límites umbral señalados a continuación:

		Masa de referencia (RW) (kg)	Masa de monóxido de carbono (CO) L_1 (g/km)		Masa de hidrocarburos totales (THC) L_2 (g/km)		Masa de óxidos de nitrógeno (NO_x) L_3 (g/km)		Masa de partículas [1] (PM) L_4 (g/km)
Categoría	Clase		Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Diésel
M [2] [4]	—	todos	3,20	3,20	0,40	0,40	0,60	1,20	0,18
N_1 [3] [4]	I	RW ≤ 1305	3,20	3,20	0,40	0,40	0,60	1,20	0,18
	II	1305 < RW ≤ 1760	5,80	4,00	0,50	0,50	0,70	1,60	0,23
	III	1760 < RW	7,30	4,80	0,60	0,60	0,80	1,90	0,28

(1) Para motores de encendido por compresión.
(2) Excepto los vehículos cuya masa máxima supere los 2 500 kg.
(3) Y los vehículos de la categoría M mencionados en la nota 2.
(4) La propuesta de la Comisión contemplada en el apartado 1 del artículo 3 de la presente Directiva contendrá los valores umbral del sistema de DAB para los años 2005-2006 relativos a los vehículos de las categorías M_1 y N_1.

▼M15

3.3.3. *Requisitos de vigilancia para vehículos equipados con motores de explosión.*

Para cumplir los requisitos del punto 3.3.2 el sistema de DAB deberá vigilar como mínimo lo siguiente:

▼M16

3.3.3.1. La reducción de la eficacia del convertidor catalítico con respecto a las emisiones de HC únicamente. Los fabricantes podrán controlar el catalizador frontal solo o en combinación con el catalizador o los catalizadores inmediatamente posteriores. Se considerará que cada catalizador o combinación de catalizadores funciona mal cuando las emisiones superen el umbral de HC que figura en el cuadro del punto 3.3.2.

▼M15

3.3.3.2. La presencia de fallos de encendido dentro del campo de funcionamiento del motor delimitado por las siguientes líneas:

a) una velocidad máxima superior en 4 500 min^{-1} o 1 000 min^{-1} a la velocidad más alta alcanzada durante un ciclo de pruebas de tipo I, tomándose de las dos la que represente el menor valor;

b) la línea de par positivo (es decir, la carga del motor con la transmisión en punto muerto);

c) una línea que una los siguientes puntos de funcionamiento del motor: la línea de par positivo a 3 000 min^{-1} y un punto de la línea de velocidad máxima definida en a) con un vacío en el colector del motor inferior en 13,33 kPa al de la línea de par positivo.

3.3.3.3. Deterioro del sensor de oxígeno.

▼M15

3.3.3.4. Otros componentes o sistemas del sistema de control de emisiones o componentes o sistemas de la cadena cinemática relacionados con las emisiones que estén conectados a un ordenador y cuya avería pueda determinar que las emisiones de escape sobrepasen los límites señalados en el punto 3.3.2.

▼M16

3.3.3.5. Salvo si se emplease otro modo de vigilancia; se vigilará la continuidad del circuito de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador, incluidos los sensores pertinentes que permitan efectuar las funciones de vigilancia.

▼M15

3.3.3.6. Se vigilará como mínimo la continuidad del circuito del control electrónico de purga de emisiones del sistema de evaporación.

3.3.4. *Requisitos de vigilancia para vehículos equipados con motores de combustión interna*

Para cumplir los requisitos del punto 3.3.2 el sistema de DAB deberá diagnosticar lo siguiente:

3.3.4.1. La reducción de eficacia del convertidor catalítico en los vehículos que lo lleven montado.

3.3.4.2. La funcionalidad e integridad de la trampa de partículas en los vehículos que la lleven montada.

3.3.4.3. Se vigilará la continuidad del circuito y la avería total del actuador o actuadores electrónico(s) de cantidad de combustible inyectada y de avance de la inyección del sistema de inyección de combustible.

3.3.4.4. Otros componentes o sistemas del sistema de control de emisiones, o componentes o sistemas de la cadena cinemática relacionados con las emisiones, que estén conectados a un ordenador y cuya avería pueda determinar que las emisiones de escape sobrepasen los límites señalados en el punto 3.3.2. Son ejemplos de tales sistemas o componentes los de vigilancia y control del gasto másico de aire, el gasto volumétrico de aire (y la temperatura), la presión de sobrealimentación y la presión en el colector de admisión (así como los correspondientes sensores necesarios para la ejecución de estas funciones).

▼M16

3.3.4.5. Salvo si se emplease otro modo de vigilancia; se vigilará la continuidad del circuito de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado con un ordenador.

▼M15

3.3.5. Los fabricantes podrán demostrar al organismo competente en materia de homologación que ciertos componentes o sistemas no requieren vigilancia si, en caso de avería total o desmontaje de los mismos, las emisiones no sobrepasan los límites señalados en el punto 3.3.2.

3.4. Se iniciará una secuencia de comprobaciones de diagnóstico en cada puesta en marcha del motor y se completará al menos una vez siempre que se cumplan las condiciones de prueba correctas. Tales condiciones se elegirán de manera que todas se den durante la conducción normal representada por la prueba de tipo I.

3.5. **Activación del indicador de mal funcionamiento (IMF)**

3.5.1. El sistema de DAB deberá incorporar un indicador de mal funcionamiento (IMF) fácilmente visible por el operador del vehículo. El IMF no se utilizará con ningún otro propósito salvo para indicar encendido de emergencia o rutinas flexibles al conductor. El IMF será visible en todas las condiciones de iluminación razonables. Cuando se active, presentará un símbolo según ISO 2575 [1]. El vehículo no irá equipado con más de un IMF de propósito general para problemas relacionados con las emisiones. Se permite el empleo de indicadores luminosos individuales de uso específico (por ejemplo, para el sistema de frenos, uso del cinturón de seguridad, presión del aceite, etc.). Está prohibido utilizar el color rojo para el IMF.

▼M19

3.5.2. Cuando un sistema está diseñado para que la activación del IMF requiera más de dos ciclos de preacondicionamiento, el fabricante deberá facilitar datos y/o una evaluación técnica para demostrar que el

[1] Norma internacional ISO 2575-1982 (E), titulada «Vehículos de carretera — Símbolos para controles, indicadores y testigos», símbolo número 4.36.

▼M19

sistema de supervisión detecta con la misma eficacia y puntualidad el deterioro de los componentes. No se aceptan los sistemas que requieren una media de más de diez ciclos de conducción para la activación del IMF. El IMF deberá activarse asimismo cuando el control del motor pase a la modalidad permanente de funcionamiento por defecto en relación con las emisiones si se sobrepasan los límites de emisiones señalados en el punto 3.3.2 o si el sistema DAB no es capaz de cumplir los requisitos fundamentales de control contemplados en el punto 3.3.3 o 3.3.4 del presente anexo. El IMF funcionará en un modo de señalización clara por ejemplo mediante una luz intermitente durante cualquier período en el que se produzcan fallos de encendido del motor a un nivel que pueda acarrear daños al catalizador de acuerdo con la especificación del fabricante. El IMF se activará asimismo cuando el encendido del vehículo esté activado (llave en posición de contacto) antes de la puesta en marcha del motor o del giro del cigüeñal y se desactivará después del arranque del motor si no se ha detectado antes mal funcionamiento.

▼M15

3.6. **Almacenamiento de códigos de avería**

▼M19

El sistema DAB debe registrar el código o códigos de error que indique la situación del sistema de control de emisiones. Deberán utilizarse códigos de situación distintos para identificar los sistemas de control de emisiones que funcionan correctamente y aquellos sistema de control de emisiones que precisan un mayor funcionamiento del vehículo para su plena evaluación. Si el IMF está activado a causa de un deterioro, un mal funcionamiento o modalidades permanentes de funcionamiento por defecto en relación con las emisiones, deberá almacenarse un código de error que identifique el tipo de mal funcionamiento. También deberá almacenarse un código de error en los casos a que hacen referencia los puntos 3.3.3.5 y 3.3.4.5 del presente anexo.

▼M16

3.6.1. La distancia recorrida por el vehículo mientras esté activado el MIF estará disponible en todo momento a través del puerto serie del conector de enlace normalizado ([1]).

▼M15

3.6.2. En el caso de los vehículos equipados con motores de explosión no será necesario identificar individualmente cada uno de los cilindros en que se produzcan fallos de encendido siempre que se almacene un código de avería por fallo de encendido en uno o varios cilindros que resulte inequívoco.

3.7. **Apagado del IMF**

▼M16

3.7.1. Si ya no se producen fallos de encendido a niveles que puedan dañar el catalizador (de acuerdo con la especificación del fabricante), o si las condiciones de régimen y carga del motor se cambian de forma que los fallos de encendido sean de un nivel que no dañe el catalizador, el IMF podrá conmutarse al modo de activación anterior durante el primer ciclo de conducción en el que se hubiese detectado el nivel de fallos de encendido y podrá conmutarse al modo normal de activación en ciclos de combustión subsiguientes. Si el IMF se conmuta al modo anterior de activación, podrán borrarse los códigos de avería y las condiciones de imagen fija almacenadas correspondientes.

▼M15

3.7.2. En todos los demás casos de mal funcionamiento, el IMF podrá desactivarse después de tres ciclos de conducción secuenciales consecutivos durante los cuales el sistema de vigilancia encargado de activar el IMF deje de detectar el mal funcionamiento y siempre que no se haya detectado otro mal funcionamiento capaz de activar independientemente el IMF.

3.8. **Borrado de un código de avería**

3.8.1. El sistema de DAB podrá borrar un código de avería y la distancia recorrida y la información de imagen fija si no se registra de nuevo el mismo código en 40 ciclos de calentamiento del motor como mínimo.

([1]) Este requisito sólo será aplicable a partir del 1 de enero de 2003 a los nuevos tipos de vehículos con entrada electrónica de velocidad al control del motor. Se aplicará a todos los nuevos tipos de vehículos puestos en circulación a partir del 1 de enero de 2005.

▼M19

3.9. **Vehículos bicombustible**

3.9.1. En el caso de los vehículos bicombustible, los procedimientos de:

— activación del indicador de mal funcionamiento (IMF) (véase el punto 3.5 del presente anexo),

— conservación de los códigos de avería (véase el punto 3.6 del presente anexo),

— extinción del IMF (véase el punto 3.7 del presente anexo),

— supresión de un código de avería (véase el punto 3.8 del presente anexo),

deberán ejecutarse independientemente unos de otros cuando el vehículo funcione con gasolina o con gas. Cuando el vehículo funcione con gasolina, el resultado de uno de los procedimientos anteriormente mencionados no deberá verse afectado cuando el vehículo funcione con gas. Cuando el vehículo funcione con gas, el resultado de uno de los procedimientos anteriormente mencionados no deberá versa afectado cuando el vehículo funcione con gasolina.

No obstante este requisito, el código de situación (véase el punto 3.6 del presente anexo) indicará que los sistemas de control han sido plenamente evaluados para los dos tipos de carburante (gasolina y gas) cuando se hayan evaluado plenamente los sistemas de control para uno de los tipos de carburante.

▼M16

4. REQUISITOS RELATIVOS A LA HOMOLOGACIÓN DE SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO

4.1. Los fabricantes podrán solicitar al organismo de homologación competente que acepte un sistema DAB a pesar de que el sistema contenga una o más deficiencias que impidan el pleno cumplimiento de los requisitos específicos del presente anexo.

4.2. Al estudiar la solicitud, el organismo de homologación competente determinará si el cumplimiento de los requisitos del presente anexo es imposible o si su imposición es poco razonable.

El organismo de homologación competente estudiará los datos del fabricante que detallen, entre otros, factores tales como la viabilidad técnica y los plazos y los ciclos de producción, incluidas la introducción o la eliminación graduales de motores o diseños de vehículos y las mejoras programadas de los ordenadores, para ver si el sistema de DAB resultante será eficaz para cumplir los requisitos de la presente Directiva y si el fabricante ha realizado al respecto un esfuerzo suficiente.

4.2.1. El organismo de homologación competente no aceptará ninguna solicitud de certificación de un sistema deficiente que carezca de la función de diagnóstico obligatoria.

4.2.2. El organismo de homologación competente no aceptará ninguna solicitud de certificación de un sistema deficiente que no respete los límites umbral DAB especificados en el punto 3.3.2.

4.3. En lo que respecta al orden de las deficiencias, se determinarán en primer lugar las deficiencias relativas a los puntos 3.3.3.1, 3.3.3.2 y 3.3.3.3 del presente anexo en lo que se refiere a los motores de encendido por chispa y a los puntos 3.3.4.1, 3.3.4.2. y 3.3.4.3. del presente anexo en lo que respecta a los motores de encendido por compresión.

▼M19

4.4. Previamente o en el momento de la homologación, no se admitirá ninguna deficiencia con respecto a los requisitos del punto 6.5 del apéndice 1 del presente anexo, con excepción del punto 6.5.3.4. El presente punto no se aplicará a los vehículos bicombustible.

4.5. **Vehículos bicombustible**

4.5.1. No obstante los requisitos del punto 3.9.1 y a solicitud del fabricante, el organismo de homologación admitirá las siguientes deficiencias en lo relativo a los requisitos del presente anexo a efectos de la homologación de los vehículos bicombustible:

— supresión de un código de avería, distancia recorrida e información fija (tramos fijos) tras 40 ciclos de calentamiento del motor, independientemente del carburante utilizado,

— activación del IMF para los dos tipos de carburante (gasolina y gas) tras la detección de un mal funcionamiento con uno de los dos tipos de carburante,

▼M19

— desactivación del IMF tras tres ciclos de conducción sucesivos sin mal funcionamiento, independientemente del carburante utilizado,

— utilización de dos códigos de situación, uno para cada tipo de carburante.

A solicitud del fabricante, se pueden pedir y admitir otras opciones a discreción del organismo de homologación.

4.5.2. No obstante los requisitos del punto 6.6.1 del apéndice 1 del presente anexo y a solicitud del fabricante, el organismo de homologación admitirá las siguientes deficiencias en lo relativo a los requisitos del presente anexo a efectos de la evaluación y transmisión de señales de diagnóstico:

— transmisión de señales de diagnóstico para el carburante que se está utilizando a una única dirección fuente,

— evaluación de una serie de señales de diagnóstico para los dos tipos de carburante (correspondientes a la evaluación de los vehículos monocarburante, independientemente del carburante utilizado),

— selección de una serie de señales de diagnóstico (asociadas a uno o a los dos tipos de carburante) por la posición de un interruptor de carburante.

A solicitud del fabricante, se pueden exigir y admitir otras opciones a discreción del organismo de homologación.

4.6. **Período de deficiencia**

4.6.1. Una deficiencia puede subsistir durante un período de dos años a partir de la fecha de homologación del tipo de vehículo, excepto si se puede demostrar adecuadamente que sería necesario aportar modificaciones importantes a la fabricación del vehículo y alargar el plazo de adaptación una vez transcurridos dos años para corregir la deficiencia. En ese caso, la deficiencia se podría mantener durante un período no superior a tres años.

4.6.1.1. En el caso de un vehículo bicombustible, una deficiencia admitida de conformidad con el punto 4.5 podría mantenerse durante un período de tres años a partir de la fecha de homologación del tipo de vehículo, excepto si se puede demostrar adecuadamente que sería necesario aportar modificaciones importantes a la fabricación del vehículo y alargar el plazo de adaptación una vez transcurridos tres años para corregir la deficiencia. En ese caso, la deficiencia se podrá mantener durante un período no superior a cuatro años.

4.6.2. Un fabricante podrá solicitar que el organismo competente en materia de homologación autorice una deficiencia retrospectivamente cuando dicha deficiencia se descubra después de la homologación original. En ese caso, la deficiencia se podrá mantener durante un período de dos años a partir de la fecha de notificación al organismo competente en materia de homologación, excepto si se puede demostrar adecuadamente que sería necesario aportar modificaciones importantes a la fabricación del vehículo y alargar el plazo de adaptación una vez transcurridos dos años para corregir la deficiencia. En ese caso, la deficiencia se podrá mantener durante un período no superior a tres años.

▼M16

►M19 4.7. ◄ El organismo competente notificará su decisión de aceptar una solicitud de certificación de un sistema deficiente a todas las autoridades de los demás Estados miembros de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE.

▼M19

5. ACCESO A LA INFORMACIÓN RELATIVA AL SISTEMA DAB

5.1. Deberá adjuntarse a toda solicitud de homologación o de modificación de una homologación con arreglo al artículo 3 o al artículo 5 de la Directiva 70/156/CEE la información correspondiente relativa al sistema DAB del vehículo. Dicha información deberán permitir al fabricante de piezas de recambio o de componentes de adaptación a las normas la compatibilidad de las piezas que fabrica con los sistemas de diagnóstico a bordo con objeto de una utilización sin fallos que garantice al usuario del vehículo contra todo tipo de mal funcionamiento. Igualmente, dicha información deberá permitir al fabricante de dispositivos de diagnóstico y de equipos de prueba la puesta a punto de dispositivos y equipos que proporcionen un funcionamiento eficaz y fiable de los sistemas de control de emisiones del vehículo.

▼**M19**

5.2. El organismo competente en materia de homologación comunicará a todo fabricante de componentes, dispositivos de diagnóstico o equipos de prueba que lo solicite el apéndice 2 del certificado de homologación CE, que contiene toda la información relativa al sistema de diagnóstico a bordo disponible para cualquier componente.

5.2.1. Si un organismo de homologación recibe una solicitud de información procedente de un fabricante de componentes, dispositivos de diagnóstico o equipos de pruebas en relación con el sistema DAB de un vehículo que se ha homologado según una versión anterior de la Directiva 70/220/CEE,

— el organismo de homologación deberá solicitar al fabricante del vehículo en cuestión, en un plazo de 30 días, que facilite la información requerida en el punto 3.2.12.2.8.6 del anexo II. No será de aplicación lo contemplado en el segundo apartado del punto 3.2.12.2.8.6,

— el fabricante deberá entregar dicha información al organismo de homologación en un plazo de dos meses a partir de la solicitud,

— el organismo de homologación transmitirá esa información al organismo competente de los Estados miembros y el organismo que haya concedido la homologación inicial deberá adjuntar esa información al anexo II del expediente de homologación del vehículo.

Esta solicitud no invalidará ninguna homologación concedida anteriormente con arreglo a la Directiva 70/220/CEE ni impedirá extensiones de dichas homologaciones en virtud de la Directiva que se utilizó para la homologación inicial.

5.2.2. Sólo se podrá solicitar información sobre piezas de recambio o mantenimiento sometidas a la homologación CE o sobre componentes de sistemas sometidos a la homologación CE.

5.2.3. La solicitud de información deberá mencionar exactamente las características del modelo de vehículo para el que se pide la información y deberá confirmar que la información se solicita para el diseño de piezas de recambio o componentes de adaptación a las normas, de dispositivos de diagnóstico o de equipos de prueba.

▼M15

Apéndice 1

ASPECTOS FUNCIONALES DE LOS SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB)

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se describe el procedimiento de la prueba especificada en el punto 5 del presente anexo. El citado procedimiento describe un método para comprobar el funcionamiento del sistema de diagnóstico a bordo (DAB) instalado en el vehículo mediante simulación de averías de los correspondientes sistemas que configuran el sistema de gestión del motor o de control de emisiones. Asimismo establece procedimientos para determinar la durabilidad de los sistemas de DAB.

El fabricante deberá facilitar los componentes o dispositivos eléctricos defectuosos que se utilizarán en la simulación de los fallos. Cuando se midan para un ciclo de prueba de tipo I, los componentes o dispositivos defectuosos no provocarán emisiones del vehículo que sobrepasen en más del 20 % los límites que figuran en el punto 3.3.2.

▼M16

Cuando el vehículo se someta a prueba con el componente o dispositivo defectuoso instalado, se homologará el sistema de DAB si se activa el IMF. El sistema DAB también se homologará si el IMF se activa por debajo de los límites umbral del DAB.

▼M15

2. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

2.1. La prueba de los sistemas de DAB consta de las siguientes fases:

— simulación de mal funcionamiento de un componente del sistema de gestión del motor o del sistema de control de emisiones;

▼M16

— preacondicionamiento del vehículo con simulación de mal funcionamiento para preacondicionamiento especificado en los puntos 6.2.1 0 6.2.2;

▼M15

— conducción del vehículo con un mal funcionamiento simulado en el ciclo de pruebas del tipo I y medición de las emisiones del vehículo;

— determinación de si el sistema de DAB reacciona al mal funcionamiento simulado e indica debidamente ese mal funcionamiento al conductor del vehículo.

2.2. Como alternativa y a instancias del organismo competente en materia de homologación, se podrá simular electrónicamente el mal funcionamiento de uno o más componentes conforme a los requisitos del punto 6 del presente apéndice.

2.3. Los fabricantes podrán solicitar que la vigilancia se realice fuera del ciclo de pruebas de tipo I si puede demostrarse ante el organismo competente en materia de homologación que la vigilancia en las condiciones del ciclo de pruebas de tipo I impondrían condiciones de vigilancia restrictivas cuando el vehículo se utilice en servicio.

3. VEHÍCULO Y COMBUSTIBLE PARA LA PRUEBA

3.1. **Vehículo**

El vehículo para la prueba deberá cumplir los requisitos del punto 3.1 del anexo III.

▼M19

3.2. **Carburante**

Se deberá utilizar para las pruebas el carburante de referencia apropiado que se describe en el anexo IX para la gasolina y el gasóleo y en el anexo IXa para el GPL y el gas natural. El tipo de carburante que se va a probar para cada tipo de avería (véase el punto 6.3 del presente apéndice) lo podrá seleccionar el organismo competente en materia de homologación entre los carburantes de referencia que aparecen en el anexo IXa en el caso de prueba de los vehículos monocarburante y entre los carburantes de referencia que aparecen en el anexo IX o en

▼M19

el anexo IXa en el caso de prueba de los vehículos bicarburante. El tipo de carburante elegido no deberá cambiarse durante ninguna de las fases de prueba (véanse los puntos 2.1 a 2.3 del presente apéndice). En caso de utilización de GPL o gas natural como carburante, se autorizará que el motor se ponga en marcha con gasolina y pase a continuación a GPL o gas natural tras un período de tiempo previamente determinado controlado automáticamente y que no pueda controlar el conductor.

▼M15

4. TEMPERATURA Y PRESIÓN DE PRUEBA

4.1. La temperatura y presión de la prueba deberán cumplir los requisitos de la prueba de tipo I tal como se describe en el anexo III.

5. EQUIPO DE PRUEBA

5.1. **Dinamómetro de chasis**

El dinamómetro de chasis deberá cumplir los requisitos del anexo III.

6. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DEL DAB

6.1. El ciclo de funcionamiento en el dinamómetro de chasis deberá cumplir los requisitos del anexo III.

6.2. **Preacondicionamiento del vehículo**

6.2.1. En función del tipo de motor y después de introducir uno de los modos de avería indicados en el punto 6.3, se preacondicionará el vehículo conduciéndolo, como mínimo, durante dos pruebas consecutivas del tipo I (partes una y dos). En el caso de los vehículos con motor de combustión interna se permite un preacondicionamiento adicional de dos ciclos de la parte dos.

6.2.2. A petición del fabricante, podrán utilizarse métodos de preacondicionamiento alternativos.

6.3. **Modos de avería a comprobar**

6.3.1. *Vehículos con motor de explosión*

6.3.1.1. Sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso, o simulación electrónica de tal avería.

6.3.1.2. Condiciones de fallo de encendido del motor de acuerdo con las condiciones de vigilancia de fallos de encendido señaladas en el punto 3.3.3.2 del presente anexo.

6.3.1.3. Sustitución del sensor de oxígeno por uno deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de tal avería.

▼M19

6.3.1.4. Desconexión eléctrica de cualquier otro componente relativo a las emisiones conectado a un ordenador de gestión del grupo propulsor (si está activo para el tipo de carburante seleccionado).

6.3.1.5. Desconexión eléctrica del dispositivo electrónico de control de purga por evaporación (si el vehículo está equipado y si está activo para el tipo de carburante seleccionado). Para este tipo de avería específico, no debe efectuarse la prueba del tipo I.

▼M15

6.3.2. *Vehículos con motor de combustión interna*

6.3.2.1. Si el vehículo va equipado con catalizador, sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso, o simulación electrónica de tal avería.

6.3.2.2. Si el vehículo está equipado con purgador de partículas, desmontaje total del purgador o, si los sensores forman parte integrante del mismo, montaje de un purgador defectuoso.

6.3.2.3. Desconexión eléctrica del actuador electrónico de control de cantidad de combustible y de avance de inyección del sistema de alimentación si existe en el vehículo.

6.3.2.4. Desconexión eléctrica de cualquier otro componente relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador de gestión de la cadena cinemática.

6.3.2.5. En cumplimiento de los requisitos señalados en los puntos 6.3.2.3 y 6.3.2.4, y previo consentimiento del organismo competente en materia

▼M15

de homologación, el fabricante tomará las medidas apropiadas para demostrar que el sistema de DAB indicará avería cuando se produzca la desconexión.

6.4. **Prueba del sistema de DAB**

6.4.1. *Vehículos equipados con motores de explosión*

6.4.1.1. Después de preacondicionar el vehículo de prueba según el punto 6.2, se someterá al vehículo a una prueba de conducción de tipo I (partes una y dos). El IMF deberá activarse antes del final de esta prueba, en cualquiera de las condiciones señaladas en los puntos 6.4.1.2 a 6.4.1.5. El servicio técnico podrá sustituir tales condiciones por otras que se ajusten a lo dispuesto en el punto 6.4.1.6. No obstante, el número total de fallos simulados no sobrepasará de cuatro a los efectos de la homologación de tipo.

6.4.1.2. Sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de un catalizador deteriorado o defectuoso que origine emisiones superiores al límite de HC señalado en el punto 3.3.2 del presente anexo.

6.4.1.3. Condiciones inducidas de fallo de encendido según las condiciones de vigilancia de fallos de encendido señaladas en el punto 3.3.3.2 del presente anexo, que originen emisiones superiores a cualquiera de los límites establecidos en el punto 3.3.2 del presente anexo.

6.4.1.4. Sustitución de un sensor de oxígeno por otro deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de un sensor de oxígeno deteriorado o defectuoso, que origine emisiones superiores a cualquiera de los límites señalados en el punto 3.3.2 del presente anexo.

▼M19

6.4.1.5. Desconexión eléctrica del dispositivo electrónico de control de purga por evaporación (si el vehículo está equipado y si está activo para el tipo de carburante seleccionado).

6.4.1.6. Desconexión eléctrica de cualquier otro componente relativo a las emisiones, conectado a un ordenador, del grupo propulsor, que provoque unas emisiones superiores a cualquiera de los límites que aparecen en el punto 3.3.2 del presente anexo (si está activo para el tipo de carburante seleccionado).

▼M15

6.4.2. *Vehículos equipados con motores de combustión interna*

6.4.2.1. Después de preacondicionar el vehículo de pruebas según el punto 6.2 se someterá al vehículo a una prueba de conducción de tipo I (partes una y dos). El IMF deberá activarse antes del final de esta prueba en cualquiera de las condiciones señaladas en los puntos 6.4.2.2 al 6.4.2.5 del presente apéndice. El servicio técnico podrá sustituir dichas condiciones por otras de acuerdo con el punto 6.4.2.5. No obstante, a los efectos de la homologación de tipo el número de averías simuladas no será superior a cuatro.

6.4.2.2. Si el vehículo va equipado con catalizador, sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de un catalizador deteriorado o defectuoso, que origine emisiones superiores a los límites señalados en el punto 3.3.2 del presente anexo.

6.4.2.3. Si el vehículo va equipado con purgador de partículas, desmontaje total del purgador o sustitución del mismo por un purgador de partículas defectuoso conforme a las condiciones establecidas en el punto 6.3.2.2 del presente apéndice, que origine emisiones superiores a los límites señalados en el punto 3.3.2 del presente anexo.

6.4.2.4. En relación con el punto 6.3.2.5 del presente apéndice, desconexión del actuador electrónico de control de cantidad de combustible y de avance de inyección del sistema de alimentación, si el vehículo dispone de tal actuador, que origine emisiones superiores a cualquiera de los límites señalados en el punto 3.3.2 del presente anexo.

6.4.2.5. En relación con el punto 6.3.2.5 del presente apéndice, desconexión de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador, que origine emisiones superiores a cualquiera de los límites señalados en el punto 3.3.2 del presente anexo.

▼M15

6.5. **Señales de diagnóstico**

6.5.1.1. Al determinarse el primer mal funcionamiento de cualquier componente o sistema, se almacenará en la memoria del ordenador una «imagen fija» de las condiciones del motor existentes en ese momento. Si a continuación se produjese otro mal funcionamiento del sistema de alimentación de combustible o fallo de encendido, las condiciones de la imagen fija almacenada con anterioridad serán sustituidas por las condiciones de mal funcionamiento del sistema de alimentación o de fallo encendido (lo que ocurra primero). Las condiciones del motor almacenadas en memoria deberán incluir entre otros datos el valor de carga calculado, la velocidad del motor, el valor o valores de reajuste de combustible (si se dispone de ellos), la presión del combustible (si está disponible), la velocidad del vehículo (si está disponible), la temperatura del refrigerante, la presión en el colector de admisión (si está disponible), el funcionamiento en circuito cerrado o abierto (si está disponible) y el código de la avería que ha provocado el almacenamiento de los datos. El fabricante deberá elegir para su almacenamiento en forma de imagen fija el juego de condiciones más apropiado, que permita efectuar una reparación eficaz. Sólo se requiere una imagen de datos. No obstante, los fabricantes podrán almacenar imágenes adicionales si lo desean, siempre que al menos la imagen requerida pueda leerse utilizando un instrumento de exploración genérico que cumpla las especificaciones señaladas en los puntos 6.5.3.2 y 6.5.3.3. Si se borra, de acuerdo con el punto 3.7 del presente anexo, el código de avería que ha determinado el almacenamiento de las condiciones, podrán borrarse también las condiciones del motor almacenadas.

6.5.1.2. Además de la información de imagen fija requerida, las siguientes señales, si se generan, estarán disponibles a petición a través del puerto serie del conector de enlace de datos normalizado, siempre que la información pueda facilitarse al ordenador de a bordo o determinarse utilizando la información disponible para el ordenador de a bordo: códigos de diagnóstico de avería, temperatura de refrigerante del motor, estado del sistema de control de combustible (circuito cerrado, circuito abierto, otro distinto), reajuste de combustible, avance de encendido, temperatura del aire de admisión, presión del aire en el colector, caudal de aire, velocidad del motor, valor de salida del sensor de posición del acelerador, estado del aire secundario (corriente arriba, corriente abajo o a la atmósfera), valor de carga calculado, velocidad del vehículo y presión del combustible.

▼M16

Las señales se suministrarán en unidades normalizadas sobre la base de las especificaciones señaladas en el punto 6.5.3 del presente apéndice. Las señales reales estarán claramente identificadas para diferenciarlas de las señales de valores por defecto o de las de modo degradado de emergencia (*limp-home*).

▼M15

6.5.1.3. Para todos los sistemas de control de emisiones con los que se realicen pruebas específicas de valoración a bordo (catalizador, sensor de oxígeno, etc.), excepto la detección de fallos de encendido, la vigilancia del sistema de alimentación de combustible y la vigilancia global de todos los componentes, los resultados de la prueba más reciente realizada por el vehículo y los límites con los que se compare el sistema deberán estar disponibles a través del puerto serie de datos en el conector de enlace de datos normalizado de acuerdo con las especificaciones señaladas en el punto 6.5.3 del presente apéndice. Para los componentes y sistemas vigilados, con las excepciones antes señaladas, deberá estar disponible a través del conector de enlace de datos una indicación pasa/no pasa de los resultados de la prueba más reciente.

6.5.1.4. Los requisitos del DAB con arreglo a los cuales se homologa el vehículo (es decir, los del presente anexo o los requisitos alternativos especificados en el punto 5 del anexo I) y los principales sistemas de control de emisiones vigilados por el sistema de DAB de acuerdo con el punto 6.5.3.3 del presente apéndice, deberán estar disponibles a través del puerto serie de datos en el conector de enlace de datos normalizado, conforme a las especificaciones señaladas en el punto 6.5.3 del presente apéndice.

▼M16

6.5.1.5. A partir de 1 de enero de 2003 para los nuevos tipos, y de 1 de enero de 2005 para los demás tipos de vehículos puestos en circulación, el número de identificación del calibrado del equipo lógico estará disponible a través del puerto serie del conector de enlace de datos normalizado. El número de identificación del calibrado del equipo lógico se facilitará en formato normalizado.

▼M15

6.5.2. El sistema de diagnóstico del control de emisiones no deberá evaluar los componentes durante el mal funcionamiento, cuando tal evaluación podría producir un riesgo para la seguridad o un fallo de un componente.

▼M19

6.5.3. El sistema de diagnóstico del control de emisiones deberá permitir un acceso normalizado y sin restricciones y se ajustará a las siguientes normas ISO y/o especificación SAE.

6.5.3.1. Una de las siguientes normas, con sus correspondientes restricciones descritas, deberá utilizarse para poner en relación en ordenador de, a bordo, con un ordenador exterior:

ISO 9141 — 2: 1994 (modificada en 1996) «Vehículos de Carretera — Sistemas de Diagnóstico — Parte 2: Requisitos CARB para intercambio de información digital»;

SAE J1850: «Red interfaz de comunicación de datos clase B de marzo de 1998». En los mensajes relacionados con las emisiones se utilizarán el control de redundancia cíclica y la cabecera de tres bytes y no se utilizará separación entre bytes ni sumas de control;

ISO 14230 — Parte 4 «Vehículos de carretera — Sistemas de diagnóstico — Protocolo de palabras clave 2000 — Parte 4: Requisitos para sistemas relacionados con las emisiones»;

ISO DIS 15765-4 «Vehículos de carretera — Sistemas de Diagnóstico basados en la red de zona del controlador "Controller Area Network" (CAN) — Parte 4: Requisitos para sistemas relacionados con las emisiones», fechada el 1 de noviembre de 2001.

6.5.3.2. El equipo de pruebas y los dispositivos de diagnóstico necesarios para la comunicación con los sistemas de DAB deberán cumplir o superar la especificación funcional indicada en la norma ISO DIS 15031-4 «Vehículos de carretera — Comunicación entre un vehículo y un equipo de prueba externo para el diagnóstico relativo a las emisiones — Parte 4: equipo de prueba externo», fechada el 1 de noviembre de 2001.

6.5.3.3. Se suministrarán datos básicos de diagnóstico (tal como se especifica en el punto 6.5.1 del presente apéndice) e información de control bidireccional utilizando el formato y las unidades descritos en la norma ISO DIS 15031-5 «Vehículos de carretera — Comunicación entre un vehículo y un equipo de prueba externo para el diagnóstico relativo a las emisiones — Parte 5: Servicios de diagnóstico en relación con las emisiones», fechada el 1 de noviembre de 2001, que deberán ser accesibles utilizando un dispositivo de diagnóstico que cumpla los requisitos de la norma ISO DIS 15031-4.

El fabricante del vehículo comunicará al organismo nacional de normalización información detallada sobre el diagnóstico en relación con las emisiones, por ejemplo, PID, «ID de control DAB», «Prueba ID» no especificados en la norma ISO DIS 15031-5 pero relacionados con la presente Directiva.

6.5.3.4. Cuando se detecte una avería, el fabricante deberá identificarlo utilizando un código de avería adecuado consecuente con los que figuran en el punto 6.3 de la norma ISO DIS 15031-6 «Vehículos de carretera — Comunicación entre un vehículo y un equipo de prueba externo para el diagnóstico relativo a las emisiones — Parte 6: Definiciones de los códigos de avería de diagnóstico», en relación con los «Códigos de avería del sistema de diagnóstico relativo a las emisiones». Si dicha identificación no fuera posible, el fabricante podrá utilizar el código de averías de diagnóstico de acuerdo con los puntos 5.3 y 5.6 de la norma ISO DIS 15031-6. Los códigos de avería serán totalmente accesibles mediante el equipo de diagnóstico normalizado según lo dispuesto en punto 6.5.3.2.

El fabricante del vehículo comunicará al organismo nacional de normalización información detallada sobre el diagnóstico en relación con las emisiones, por ejemplo, PID, «ID de control DAB», «Prueba ID» no especificados en la norma ISO DIS 15031-5 pero relacionados con la presente Directiva.

6.5.3.5. La interfaz de conexión entre el vehículo y el comprobador de diagnóstico deberá estar normalizada y cumplir todos los requisitos de la norma ISO DIS 15031-3 «Vehículos de carretera — Comunicación entre un vehículo y un equipo de prueba externo para el diagnóstico relativo a las emisiones — Parte 3: Conector de diagnóstico y circuitos eléctricos

▼M19

asociados; especificaciones y utilización», fechada el 1 de noviembre de 2001.

La posición de instalación estará sujeta a la aprobación del organismo competente en materia de homologación de manera que sea fácilmente accesible por el personal de servicio pero esté protegida frente a daños accidentales en condiciones normales de uso.

6.6. **Vehículos bicarburante**

6.6.1. En el caso de los vehículos bicarburante, se evaluarán y se transmitirán independientemente una de otra las señales de diagnóstico (que aparecen en el punto 6.5. del apéndice 1 del presente anexo) para el funcionamiento con gasolina y para el funcionamiento con gas. A solicitud de un dispositivo de diagnóstico, las señales de diagnóstico para el vehículo que funcione con gasolina se transmitirán a una dirección fuente y las señales de diagnóstico para el vehículo que funcione con gas se transmitirán a otra dirección fuente. La utilización de las direcciones fuentes se describe en la norma ISO DIS 15031-5 «Vehículos de carretera — Comunicación entre un vehículo y un equipo de prueba externo para el diagnóstico relativo a las emisiones — Parte 5: Servicios de diagnóstico en relación con las emisiones» de 1 de noviembre de 2001.

▼M15

Apéndice 2

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DE VEHÍCULOS

1. PARÁMETROS QUE DEFINEN LA FAMILIA DE DAB

   La familia de DAB se puede definir mediante parámetros básicos de diseño que deben ser comunes a los vehículos de la familia. En algunos casos puede haber una interacción de parámetros. Estos efectos también deben tenerse en consideración para garantizar que sólo los vehículos que tengan características similares en cuanto a las emisiones de escape estén incluidos en una misma familia de DAB.

2. A tal fin, se considerará que pertenecen a la misma combinación de sistemas de control de las emisiones del motor y de DAB los tipos de vehículo cuyos parámetros descritos a continuación sean idénticos.

   Motor:

   — proceso de combustión (explosión, combustión interna, dos tiempos, cuatro tiempos);

   — método de alimentación de combustible del motor (carburador o inyección).

   Sistema de control de las emisiones:

   — tipo de convertidor catalítico (oxidación, tres vías, catalizador calentado, otros);

   — tipo de purgador de partículas;

   — inyección de aire secundario (con o sin);

   — recirculación de los gases de escape (con o sin).

   Partes y funcionamiento del DAB:

   — los métodos de DAB para el control del funcionamiento, la detección del mal funcionamiento y la indicación del mal funcionamiento al conductor del vehículo.

▼**M14**

ANEXO XII

HOMOLOGACIÓN CE DE UN VEHÍCULO ALIMENTADO CON GLP O GAS NATURAL CON RESPECTO A SUS EMISIONES

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se describen los requisitos especiales aplicables en el caso de una homologación de un vehículo que funcione con GLP o gas natural, o que pueda funcionar bien con gasolina sin plomo o bien con GLP o gas natural, por lo que respecta a las pruebas con GLP o gas natural.

En el caso del GLP y del gas natural, existen en el mercado grandes variaciones en la composición del combustible, que hacen necesario adaptar a las mismas la velocidad del sistema de alimentación de combustible. Para demostrar esta capacidad, el vehículo deberá someterse a la prueba de tipo I con dos combustibles de referencia extremos y demostrar la autoadaptabilidad del sistema de alimentación de combustible. Siempre que se haya demostrado la autoadaptabilidad de un sistema de alimentación de combustible de un vehículo, dicho vehículo podrá considerarse vehículo de origen de una familia. Los vehículos que cumplan los requisitos de los miembros de esa familia, cuando estén equipados con el mismo sistema de alimentación de combustible, únicamente deberán someterse a prueba con un combustible.

2. DEFINICIONES

A los efectos del presente anexo, se entenderá por:

2.1. Vehículo de origen, un vehículo seleccionado para actuar como vehículo en el cual vaya a demostrarse la autoadaptabilidad de un sistema de alimentación de combustible, y al cual corresponden los miembros de una familia. Es posible que exista más de un vehículo de origen en una familia.

2.2. Miembro de la familia, un vehículo que comparte las siguientes características esenciales con su vehículo de origen:

2.2.1. a) Lo produce el mismo fabricante de vehículos.

b) Está sometido a los mismos límites de emisión.

c) Si el sistema de alimentación de gas tiene una dosificación central para todo el motor:

Tiene una potencia certificada entre 0,7 y 1,15 veces la del motor del vehículo de origen.

Si el sistema de alimentación de gas tiene una dosificación individual por cilindro:

Tiene una potencia certificada por cilindro entre 0,7 y 1,15 veces la del motor del vehículo de origen.

d) Si está equipado con un sistema de catalizador, tiene el mismo tipo de catalizador, a saber: de tres vías, de oxidación o de desnitrificación.

e) Posee un sistema de alimentación de gas (incluido el regulador de presión) del mismo fabricante del sistema y del mismo tipo: de inducción, de inyección de vapor (de una o de varias tomas) o de inyección de líquido (de una o de varias tomas).

f) Este sistema de alimentación de gas es controlado por una ECU del mismo tipo y especificación técnica, que contiene los mismos principios de soporte informático y la misma estrategia de control.

2.2.2. En relación con el requisito c): en caso de que una demostración indique que dos vehículos alimentados por gas pueden ser miembros de la misma familia a excepción de sus potencias certificadas, respectivamente P1 y P2 (P1 < P2), y ambos se someten a prueba como vehículos de origen, la relación de familia se considerará válida para cualquier vehículo con una potencia certificada entre 0,7*P1 y 1,15*P2.

3. CONCESIÓN DE UNA HOMOLOGACIÓN CE

La homologación CE se concederá con arreglo a los siguientes requisitos:

3.1. Homologación de las emisiones de escape de un vehículo de origen:

▼**M14**

El vehículo de origen debe demostrar su capacidad de adaptarse a cualquier composición de combustible que pueda existir en todo el mercado. En el caso del GLP existen variaciones en la composición C3/C4. En el caso del gas natural, existen en general dos tipos de combustible: de alto poder calorífico (clase H) y de bajo poder calorífico (clase L), pero con una variación considerable en ambas gamas; difieren perceptiblemente en cuanto al índice de Wobbe. Estas variaciones se reflejan en los combustibles de referencia.

3.1.1. El vehículo o vehículos de origen se someterán a la prueba de tipo I con los dos combustibles de referencia extremos recogidos en el anexo IXa.

3.1.1.1. Si la transición de un combustible a otro se favorece en la práctica mediante el uso de un interruptor, no se utilizará el mismo durante la homologación.

En tal caso, a instancias del fabricante y con el acuerdo del servicio técnico, podrá ampliarse el ciclo de preacondicionamiento contemplado en el apartado 5.3.1 del anexo III.

3.1.2. El vehículo o vehículos se considerarán conformes cuando, con ambos combustibles de referencia, el vehículo cumpla los límites de emisión.

3.1.3. El cociente de emisiones «r» debe determinarse para cada contaminante del siguiente modo:

$$r = \frac{\{\text{resultado de emisiones con un combustible de referencia}\}}{\{\text{resultado de emisiones con el otro combustible de referencia}\}}$$

3.2. Homologación de las emisiones de escape de un miembro de la familia:

Para un miembro de la familia se llevará a cabo una prueba de tipo I con un combustible de referencia. Este combustible de referencia podrá ser cualquiera de los dos. El vehículo se considerará conforme cuando se cumplan los siguientes requisitos:

3.2.1. El vehículo se ajusta a la definición de miembro de familia establecida en el apartado 2.2.

3.2.2. Los resultados de la prueba para cada contaminante se multiplicarán por su factor «r» (véase el punto 3.1.3) cuando r sea mayor que 1,0. Cuando r sea menor que 1,0, su valor se considerará 1. Los resultados de estas multiplicaciones se tomarán como resultado final de las emisiones. A instancias del fabricante, la prueba de tipo I podrá llevarse a cabo con el combustible de referencia 2 o con ambos combustibles de referencia, de modo que no sea necesaria ninguna corrección.

3.2.3. El vehículo cumplirá los límites de emisión válidos para la categoría pertinente tanto en las emisiones medidas como en las calculadas.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. Las pruebas de conformidad de la producción podrán llevarse a cabo con un combustible comercial cuyo cociente C3/C4 se encuentre entre los de los combustibles de referencia en el caso del GLP, o cuyo índice de Wobbe se encuentre entre los de los combustibles de referencia extremos en el caso del GN. En tal caso, deberá efectuarse un análisis del combustible.

▼M19

ANEXO XIII

HOMOLOGACIÓN CE DE UN CATALIZADOR DE RECAMBIO COMO UNIDAD TÉCNICA INDEPENDIENTE

1. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente anexo se aplica a la homologación CE, como unidad técnica independiente de acuerdo con la definición de la letra (d) del apartado 1 del artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE, de los catalizadores destinados a su instalación en uno o varios tipos de vehículos de motor de las categorías M_1 y N_1 [1], en calidad de piezas de recambio.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

2.1. «catalizador del equipo inicial», véase el punto 2.17 del anexo I.

2.2. «catalizador de recambio», véase el punto 2.18 del anexo I.

2.3. «catalizador de recambio del equipo inicial», véase el punto 2.19 del anexo I.

2.4. «tipo de catalizador», catalizadores que no difieran entre sí en aspectos esenciales como:

2.4.1. número de substratos recubiertos, estructura y material,

2.4.2. tipo de actividad catalítica (de oxidación, de tres vías, etc.)

2.4.3. volumen, proporción del área frontal y longitud de los substratos,

2.4.4. materiales del catalizador,

2.4.5. proporción de materiales del catalizador;

2.4.6. densidad de las células,

2.4.7. dimensiones y forma,

2.4.8. protección térmica;

2.5. «tipo de vehículo», véase el punto 2.1 del anexo I.

2.6. «homologación de un catalizador de recambio», la homologación de un catalizador destinado a instalarse como pieza de recambio en uno o más tipos específicos de vehículos con respecto a la limitación de las emisiones contaminantes, del nivel de ruido y de los efectos en el rendimiento del vehículo y, si procede, del sistema de diagnóstico a bordo.

2.7. «catalizador de recambio defectuoso» es un catalizador que haya sido envejecido o deteriorado artificialmente de manera que cumpla las especificaciones establecidas en el punto 1 del apéndice 1 del anexo XI de la presente Directiva [2].

3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CE

3.1. El fabricante deberá presentar una solicitud de homologación CE de un tipo de catalizador de recambio de acuerdo con el apartado 4 del artículo 3 de la Directiva 70/156/CEE.

3.2. En el apéndice 1 del presente anexo figura un modelo de ficha de características.

3.3. En caso de solicitud de homologación de un catalizador de recambio, se entregará al servicio técnico encargado de la realización de la prueba de homologación.

3.3.1. Vehículo(s) de un tipo homologado de conformidad con la Directiva 70/220/CEE y equipado(s) con un nuevo catalizador del equipo inicial. Este vehículo o vehículos serán seleccionados por el solicitante con el acuerdo

[1] Según la definición de la sección A del anexo II de la Directiva 70/156/CEE.

[2] A efectos de la prueba de demostración con vehículos provistos de motor de encendido por chispa, cuando el valor de HC medido en aplicación del punto 6.2.1 del presente anexo supere el valor medido durante la homologación del vehículo, la diferencia se añadirá a los valores umbral recogidos en el punto 3.3.2 del anexo XI, y se aplicará el exceso permitido en virtud del punto 1 del apéndice 1 del anexo XI.

▼M19

del servicio técnico. El vehículo o vehículos cumplirán los requisitos del punto 3 del anexo III de la presente Directiva.

El vehículo o vehículos de prueba no presentarán ningún defecto del sistema de control de emisiones; se reparará o se reemplazará cualquier componente relacionado con las emisiones que esté excesivamente gastado o que funcione incorrectamente. Antes de la prueba de emisión, el vehículo o vehículos de prueba se regularán y configurarán adecuadamente según las especificaciones del fabricante.

3.3.2. Una muestra del tipo del catalizador de recambio. Esta muestra se marcará de forma clara e indeleble con la denominación comercial o la marca del solicitante y su designación comercial.

3.3.3. Por lo que respecta a un catalizador de recambio destinado a instalarse en un vehículo equipado con un sistema DAB, una muestra más del tipo del catalizador de recambio. Esta muestra se marcará de forma clara e indeleble con la denominación comercial o la marca del solicitante y su designación comercial. El catalizador debe haber sido deteriorado como se indica en el punto 2.7.

4. CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE

4.1. Si se cumplen los requisitos pertinentes, se concederá la homologación CE de conformidad con el apartado 3 del artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE.

4.2. En el apéndice 2 del presente anexo figura el modelo del certificado de homologación CE.

4.3. De conformidad con el anexo VII de la Directiva 70/156/CEE, se asignará un número de homologación a cada tipo de catalizador de recambio homologado. Un mismo Estado miembro no podrá asignar idéntico número a dos tipos de catalizadores de recambio diferentes. El mismo número de homologación podrá incluir el uso de un tipo de catalizador de recambio en varios tipos de vehículos.

5. MARCA DE HOMOLOGACIÓN CE

5.1. Todo catalizador de recambio o catalizador de recambio del equipo inicial conforme con el tipo homologado en aplicación de la presente Directiva como unidad técnica independiente deberá llevar una marca de homologación CE.

5.2. Dicha marca consistirá en la letra minúscula «e» dentro de un rectángulo seguida del número o letras del Estado miembro emisor de la homologación:

1 para Alemania

2 para Francia

3 para Italia

4 para los Países Bajos

5 para Suecia

6 para Bélgica

9 para España

11 para el Reino Unido

12 para Austria

13 para Luxemburgo

17 para Finlandia

18 para Dinamarca

21 para Portugal

23 para Grecia

24 para Irlanda

Cerca del rectángulo figurará el «número de homologación de base» incluido en el punto 4 del número de homologación a que se refiere el anexo VII de la Directiva 70/156/CEE, precedido por las dos cifras que indican el número de la última modificación técnica importante de la Directiva 70/220/CEE en la fecha en que se concedió la homologación CE de componente. En el caso de la presente Directiva ese número es 01.

5.3. La marca de homologación contemplada en el punto 5.2 será indeleble y fácilmente legible y, siempre que sea posible, será visible cuando se instale el catalizador de recambio en el vehículo.

▼M19

5.4. En el apéndice 3 del presente anexo figuran ejemplos de disposiciones de la marca de homologación y de los datos de homologación anteriormente mencionados.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1. **Especificaciones generales**

6.1.1. El catalizador de recambio deberá diseñarse, construirse y montarse de forma que el vehículo pueda cumplir las especificaciones de la presente Directiva a las que se conformó inicialmente, y que se limiten efectivamente las emisiones contaminantes a lo largo de la vida normal del vehículo y en condiciones normales de utilización.

6.1.2. La instalación del catalizador de recambio se llevará a cabo en el emplazamiento exacto del catalizador del equipo inicial, y la posición de la sonda de oxígeno y de otros sensores con respecto a la tubería de escape, cuando proceda, no se modificará.

6.1.3. Cuando el catalizador del equipo inicial cuente con protección térmica, el catalizador de recambio contará con una protección equivalente.

6.1.4. El catalizador de recambio será resistente, es decir, estará diseñado y construido y podrá montarse de modo que se obtenga una resistencia razonable a los fenómenos de corrosión y oxidación a los cuales está expuesto, teniendo en cuenta las condiciones de utilización del vehículo.

6.2. **Especificaciones técnicas sobre emisiones**

El vehículo o vehículos contemplados en el punto 3.3.1 del presente anexo, equipados con un catalizador de recambio del tipo cuya homologación se solicite, se someterán a una prueba de tipo I en las condiciones descritas en el anexo correspondiente de la presente Directiva a fin de comparar su rendimiento con el del catalizador inicial, según el procedimiento descrito más adelante.

6.2.1. *Determinación de la base para la comparación*

Se instalará en el vehículo o vehículos un nuevo catalizador del equipo inicial (véase el punto 3.3.1), que se someterá a 12 ciclos no urbanos (parte 2 de la prueba de tipo I).

Después de este preacondicionamiento, el vehículo o vehículos se mantendrán en una sala en la que la temperatura permanezca relativamente constante entre 293 y 303 K (20 y 30 ºC). Este acondicionamiento se llevará a cabo durante al menos seis horas y proseguirá hasta que la temperatura del aceite y del refrigerante del motor estén a ± 2 K de la temperatura ambiental. A continuación, se llevarán a cabo tres pruebas de tipo I.

6.2.2. *Prueba de los gases de escape con el catalizador de recambio*

El catalizador inicial del vehículo de prueba se sustituirá por el catalizador de recambio (véase el punto 3.3.2), el cual se someterá a 12 ciclos no urbanos (parte 2 de la prueba de tipo I).

Después de este preacondicionamiento, el vehículo o vehículos se mantendrán en una sala en la que la temperatura permanezca relativamente constante entre 293 y 303 K (20 y 30 ºC). Este acondicionamiento se llevará a cabo durante al menos seis horas y proseguirá hasta que la temperatura del aceite y del refrigerante del motor estén a ± 2 K de la temperatura ambiental. A continuación, se llevarán a cabo tres pruebas de tipo I.

6.2.3. *Evaluación de la emisión de contaminantes de los vehículos equipados con catalizadores de recambio*

El vehículo o vehículos de prueba con el catalizador inicial cumplirá los valores límite con arreglo a la homologación del vehículo o vehículos, incluyendo, cuando proceda, los factores de deterioro aplicados durante la homologación del vehículo o vehículos.

Se considerará que se cumplen los requisitos relativos a las emisiones del vehículo equipado con el catalizador de recambio cuando los resultados cumplan, para cada contaminante regulado (CO, HC, NO_x y partículas), las siguientes condiciones:

$M \leq 0{,}85\ S + 0{,}4\ G$

$M \leq G$

siendo:

▼M19

M, el valor medio de las emisiones de un contaminante o de la suma de dos contaminantes [1] obtenido en tres pruebas de tipo I con el catalizador de recambio,

S, el valor medio de las emisiones de un contaminante o de la suma de dos contaminantes [1] obtenido en tres pruebas de tipo I con el catalizador inicial,

G, el valor límite de las emisiones de un contaminante o de la suma de dos contaminantes [1] con arreglo a la homologación del vehículo o vehículos, dividido, cuando proceda, por los factores de deterioro determinados más adelante conforme al punto 6.4.

Cuando se solicite la homologación para varios tipos de vehículos del mismo fabricante, y siempre y cuando estos diferentes tipos de vehículos estén equipados con el mismo tipo de catalizador del equipo inicial, la prueba de tipo I podrá limitarse a un mínimo de dos vehículos seleccionados previo acuerdo con el servicio técnico responsable de la homologación.

6.3. **Especificaciones relativas al ruido y a la contrapresión del escape**

El catalizador de recambio cumplirá las especificaciones técnicas del anexo II de la Directiva 70/157/CEE.

6.4. **Especificaciones sobre durabilidad**

El catalizador de recambio cumplirá los requisitos del punto 5.3.5 del anexo I de la presente Directiva, a saber, la prueba de tipo V o los factores de deterioro del siguiente cuadro para los resultados de las pruebas de tipo I.

Cuadro XIII.6.4

Categoría del motor	Factores de deterioro				
	CO	HC [1]	NO_x [1]	HC + NO_x	Partículas
Encendido por chispa	1,2	1,2	1,2	1,2 [2]	—
Encendido por compresión	1,1	—	1,0	1,0	1,2

[1] Aplicable únicamente a los vehículos homologados de acuerdo con la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE o por directivas posteriores.
[2] Aplicable únicamente a los vehículos equipados con motor de encendido por chispa homologados de acuerdo con la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 96/69/CE o por directivas anteriores.

6.5. **Especificaciones sobre la compatibilidad del sistema DAB (aplicables únicamente a los catalizadores de recambio destinados a instalarse en vehículos equipados con un sistema DAB)**

La demostración de la compatibilidad del DAB se exige únicamente si el catalizador inicial fue controlado en la configuración inicial.

6.5.1. La compatibilidad del catalizador de recambio con el sistema DAB se demostrará mediante los procedimientos descritos en el apéndice 1 del anexo XI de la Directiva 98/69/CE.

6.5.2. No se aplicarán las disposiciones del apéndice 1 del anexo XI de la Directiva 98/69/CE, aplicables a componentes distintos del catalizador.

6.5.3. El fabricante de productos de recambio podrá utilizar el mismo procedimiento de preacondicionamiento y de prueba aplicado en la homologación inicial. En ese caso, el organismo competente en materia de homologación comunicará, a quien lo solicite, el apéndice 2 del certificado de homologación CE que contiene el número y el tipo de ciclos de

[1] Según corresponda, en función de los valores límite definidos en el punto 5.3.1.4 del anexo I de la Directiva 70/220/CEE en la versión que sirvió para la homologación del vehículo equipado con el catalizador inicial.

▼M19

preacondicionamiento y el tipo de ciclo de prueba utilizados por el fabricante del equipo inicial para la prueba del sistema DAB del catalizador.

6.5.4. Para comprobar la instalación y el funcionamiento correctos de todos los demás componentes controlados por el sistema DAB, este no deberá indicar ningún mal funcionamiento y no habrá indicado ningún código de avería almacenado antes de la instalación de cualquiera de los catalizadores de recambio. Podrá utilizarse a tal fin una evaluación del estado del sistema DAB al final de las pruebas descritas en el punto 6.2.1 del presente anexo.

6.5.5. El IMF (véase el punto 2.5 del anexo XI de la presente Directiva) no debe activarse durante el funcionamiento del vehículo prescrito en el punto 6.2.2 del presente anexo.

7. DOCUMENTACIÓN

7.1. Cualquier nuevo catalizador de recambio deberá ir acompañado de la siguiente información:

7.1.1. el nombre o marca registrada del fabricante del catalizador;

7.1.2. los tipos de vehículos (incluyendo el año de fabricación) para los que se ha homologado el catalizador de recambio, así como, cuando proceda, una mención para indicar que el catalizador de recambio se puede instalar en un vehículo equipado con un sistema de diagnóstico a bordo (DAB);

7.1.3. las instrucciones de montaje, cuando sea necesario;

7.2. Deberá facilitarse la siguiente información:

o bien en forma de un folleto que acompañe al catalizador de recambio, o

en el embalaje con que se comercialice el catalizador de recambio, o

mediante cualquier forma adecuada.

En todo caso, esa información deberá indicarse en el catálogo de productos distribuidos a los puntos de venta por el fabricante de los catalizadores de recambio.

8. MODIFICACIONES DEL TIPO Y DE LAS HOMOLOGACIONES

En caso de modificarse el tipo homologado con arreglo a la presente Directiva, se aplicarán las disposiciones del artículo 5 de la Directiva 70/156/CEE.

9. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Las medidas para garantizar la conformidad de la producción se tomarán de conformidad con las disposiciones establecidas en el artículo 10 de la Directiva 70/156/CEE.

9.2. **Disposiciones particulares**

9.2.1. Los controles contemplados en el punto 2.2 del anexo X de la Directiva 70/156/CEE incluirán el cumplimiento de las características según la definición recogida en el punto 2.4 del presente anexo.

9.2.2. Para la aplicación del punto 3.5 del anexo X de la Directiva 70/156/CEE, podrán llevarse a cabo las pruebas descritas en el punto 6.2 del presente anexo (especificaciones sobre emisiones). En este caso, el titular de la homologación podrá solicitar, como alternativa, que se emplee como base para la comparación, en lugar del catalizador del equipo inicial, el catalizador de recambio utilizado durante las pruebas de homologación (u otra muestra cuya conformidad al tipo homologado se haya demostrado). Los valores de las emisiones medidas con la muestra sometida a verificación no excederán entonces por término medio más del 15 % de los valores medios medidos con la muestra utilizada como referencia.

▼M19

Apéndice 1

Ficha de características nº ... relativa a la homologación CE de los catalizadores de recambio (Directiva 70/220/CEE, cuya última modificación la constituye la Directiva ...)

Si procede aportar la información que figura a continuación, ésta se presentará por triplicado e irá acompañada de una lista de los elementos incluidos. Los planos, en su caso, se presentarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en formato A4 o doblados de forma que se ajusten a dicho formato. Las fotografías, si las hubiere, serán suficientemente detalladas.

Si los sistemas, componentes o unidades técnicas independientes tienen funciones controladas electrónicamente, se suministrará información relativa a sus prestaciones.

0. GENERALIDADES

0.1. Marca (razón social del fabricante): ...

0.2. Tipo: ...

0.5. Nombre y dirección del fabricante: ...

0.7. En el caso de componentes y unidades técnicas independientes, localización y método de fijación de la marca de homologación CE: ...

0.8. Dirección(es) de la(s) planta(s) de montaje: ...

1. DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO

1.1. Marca y tipo del catalizador de recambio: ...

1.2. Planos del catalizador de recambio, que indiquen, en particular, todas las características contempladas en el punto 2.3 del presente anexo: ...

1.3. Descripción del tipo o tipos de vehículo a los cuales se destina el catalizador de recambio: ...

1.3.1. Número(s) y/o símbolo(s) que caracterizan el tipo o tipos de motor y vehículo: ...

1.3.2. El catalizador de recambio debe ser compatible con las especificaciones del sistema DAB (Sí/No) [1].

1.4. Descripción y planos que muestran la posición del catalizador de recambio en relación con el colector o colectores de escape del motor: ...

---

[1] Táchese lo que no proceda.

▼M19

Apéndice 2

Modelo

[Formato máximo: A4 (210 mm × 297 mm)]

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN CE

Sello de la administración

Comunicación relativa a la:

— homologación (1),

— extensión de homologación (1),

— denegación de homologación (1),

— retirada de homologación (1),

de un tipo de vehículo/componente/unidad técnica independiente (1) en virtud de la Directiva ... cuya última modificación la constituye la Directiva ...

Número de homologación: ...

Motivos de la extensión: ...

Punto I

0.1. Marca (razón social del fabricante): ...

0.2. Tipo: ...

0.3. Medios de identificación del tipo de vehículo/componente/unidad técnica independiente (2): ...

0.3.1. Emplazamiento de estas marcas: ...

0.4. Categoría de vehículo (3): ...

---

(1) Táchese lo que no proceda.

(2) Si el medio de identificación del tipo contiene caracteres no pertinentes para la descripción del tipo de vehículo, componente o unidad técnica independiente incluidos en el presente certificado de homologación, tales caracteres se sustituirán en la documentación por el símbolo: «?» (por ejemplo: ABC??123??).

(3) Tal y como se definen en la sección A del anexo II de la Directiva 70/156/CEE.

▼M19

0.5. Nombre y dirección del fabricante: ...

0.7. En el caso de componentes y unidades técnicas independientes, localización y método de fijación de la marca de homologación CE: ...

0.8. Dirección(es) de la(s) planta(s) de montaje: ...

Punto II

1. Informaciones complementarias (si procede): véase adenda

2. Servicio técnico encargado de la realización de las pruebas: ...

3. Fecha del acta de la prueba: ...

4. Número del acta de prueba: ...

5. Observaciones (si las hubiera): véase adenda

6. Lugar: ...

7. Fecha: ...

8. Firma: ...

9. Se adjunta el índice del expediente de homologación en posesión del organismo competente en materia de homologación, el cual puede obtenerse a petición del interesado.

▼**M19**

Adenda

al certificado de homologación CE nº …

relativo a la homologación como unidades técnicas independientes de los catalizadores de recambio destinados a los vehículos de motor con arreglo a la Directiva 70/220/CEE, cuya última modificación la constituye la Directiva …

1. Información adicional

1.1. Marca y tipo del catalizador de recambio: ...

1.2. Tipo o tipos de vehículo para los cuales el tipo de catalizador cumple los requisitos para ser pieza de recambio: ...

1.3. Tipo o tipos de vehículo o vehículos en los cuales los catalizadores de recambio se han sometido a prueba: ...

1.3.1. Se ha demostrado la compatibilidad del catalizador de recambio con las especificaciones del sistema DAB (Sí/No) (1).

5. Observaciones: ...

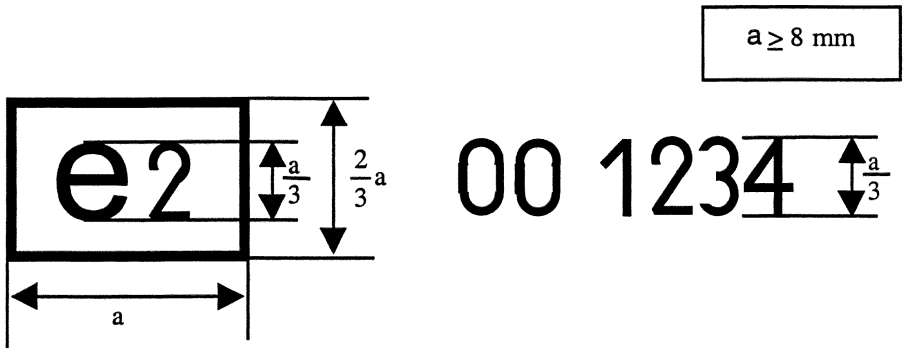
(1) Táchese lo que no proceda.

▼**M19**

Apéndice 3

Modelo de marca de homologación CE

(véase el punto 5.2 del presente anexo)



Esta marca de homologación colocada en un componente de un catalizador de recambio indica que el tipo de que se trata ha sido homologado en Francia (e2) con arreglo a la presente Directiva. Los dos primeros dígitos del número de homologación (00) corresponden al número de orden asignado a las modificaciones más recientes a la Directiva 70/220/CEE. Los cuatro dígitos siguientes (1234) son el número de homologación de base asignado por el organismo competente en materia de homologación al catalizador de recambio.