

## II

(Actos no legislativos)

## REGLAMENTOS

## REGLAMENTO (UE) 2023/443 DE LA COMISIÓN

de 8 de febrero de 2023

**por el que se modifica el Reglamento (UE) 2017/1151 en lo relativo a los procedimientos de homologación de tipo en materia de emisiones para turismos y vehículos comerciales ligeros**

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (CE) n.º 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos <sup>(1)</sup>, y en particular su artículo 5, apartado 3, y su artículo 14, apartado 3,

Considerando lo siguiente:

- (1) El Reglamento (CE) n.º 715/2007 regula la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que respecta a sus emisiones. Con esta finalidad, exige que los turismos y los vehículos comerciales ligeros nuevos cumplan determinados límites de emisiones. Las disposiciones técnicas específicas necesarias para la aplicación de ese Reglamento están recogidas en el Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión <sup>(2)</sup>. Dado que el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(3)</sup> regula la homologación de tipo de los vehículos de motor, procede armonizar las definiciones del Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión con las del Reglamento (UE) 2018/858 para lograr una comprensión uniforme de la legislación sobre homologación de tipo <sup>(2)</sup>.
- (2) Las disposiciones sobre el acceso a la información del sistema de diagnóstico a bordo (OBD) del vehículo y a la información sobre la reparación y el mantenimiento del vehículo del capítulo III del Reglamento (CE) n.º 715/2007 se han integrado en el capítulo XIV del Reglamento (UE) 2018/858, que es de aplicación desde el 1 de septiembre de 2020. Con el fin de armonizar la legislación, conviene suprimir las disposiciones del Reglamento (UE) 2017/1151 relativas al acceso a dicha información.
- (3) Desde la introducción de la metodología de emisiones en condiciones reales de conducción (RDE) en los requisitos para los ensayos de vehículos con arreglo al Reglamento (UE) 2016/427, que se recogió en el anexo IIIA del Reglamento (UE) 2017/1151, todos los vehículos pueden someterse a ensayo a baja temperatura ambiente. El requisito específico de presentar información de que los dispositivos anticontaminantes de óxidos de nitrógeno (NOx) alcanzan una temperatura suficientemente elevada en un plazo de 400 segundos a -7 °C es, por tanto, redundante y debe suprimirse.

<sup>(1)</sup> DO L 171 de 29.6.2007, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión, de 1 de junio de 2017, que complementa el Reglamento (CE) n.º 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos, modifica la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) n.º 692/2008 y (UE) n.º 1230/2012 de la Comisión y deroga el Reglamento (CE) n.º 692/2008 de la Comisión (DO L 175 de 7.7.2017, p. 1).

<sup>(3)</sup> Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 715/2007 y (CE) n.º 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE (DO L 151 de 14.6.2018, p. 1).

- (4) A fin de permitir el seguimiento del consumo de combustible o energía eléctrica de todos los tipos de vehículos cubiertos por el presente Reglamento, los requisitos para dicho control deben aplicarse a los vehículos de la categoría N<sub>2</sub>. Dado que se trata de un nuevo requisito para esa categoría, conviene conceder a los fabricantes de vehículos tiempo suficiente para cumplirlo.
- (5) Para determinar si un vehículo sometido a ensayo funciona en la estrategia básica de emisiones (BES) o en una estrategia auxiliar de emisiones (AES), debe introducirse en los vehículos una indicación adecuada de activación de las AES que informe sobre ello. Por tanto, se necesita un plazo adecuado para introducir este indicador en todos los vehículos nuevos.
- (6) Debe facilitarse una documentación oficial que permita a las otras autoridades de homologación de tipo, los servicios técnicos, los terceros, la Comisión o las autoridades de vigilancia del mercado comprender si las emisiones superiores a las previstas durante los ensayos en determinadas condiciones podrían atribuirse a una AES.
- (7) Dado que el Reglamento (UE) 2018/858 permite a terceros realizar ensayos de conformidad en circulación, es necesario adaptar las disposiciones relativas a las verificaciones de la conformidad en circulación.
- (8) La aplicación de verificaciones de la conformidad en circulación debe facilitarse mediante una plataforma electrónica. El desarrollo de esta plataforma puso de manifiesto la necesidad de introducir ciertos cambios en las listas de transparencia. Al mismo tiempo, las listas de transparencia deben racionalizarse para contener únicamente los elementos necesarios para los ensayos de conformidad en circulación.
- (9) En el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos de las Naciones Unidas se está elaborando un Reglamento de las Naciones Unidas sobre emisiones en condiciones reales de conducción que incluirá mejoras en la estructura y en otros elementos de la metodología de RDE. Estas mejoras aún no se han adoptado formalmente, pero, dado que representan los últimos avances técnicos, es necesario introducirlas en el Reglamento (UE) 2017/1151.
- (10) El Centro Común de Investigación publicó dos informes de revisión en 2020 <sup>(4)</sup> y 2021 <sup>(5)</sup> sobre la evaluación de los márgenes PEMS utilizados en el procedimiento de RDE, que representan el estado de conocimientos más reciente sobre el rendimiento de los sistemas portátiles de medición de emisiones. Procede, por tanto, reducir los márgenes PEMS en consonancia con los mejores conocimientos científicos disponibles contenidos en los informes mencionados. La reducción de los márgenes PEMS debe ir acompañada de cambios en la metodología de cálculo de los resultados de un ensayo de RDE.
- (11) El procedimiento de ensayo de vehículos ligeros armonizado a nivel mundial (WLTP) se adoptó por primera vez en el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos de las Naciones Unidas como Reglamento Técnico Mundial (RTM) n.º 15 <sup>(6)</sup> y posteriormente como Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas <sup>(7)</sup>. En las Naciones Unidas se han introducido algunas modificaciones en la metodología WLTP para tener en cuenta los últimos avances técnicos. Procede, por tanto, que la metodología WLTP que se establezca en el Reglamento (UE) 2017/1151 esté en línea con el Reglamento de las Naciones Unidas.
- (12) El Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas abarca dos conjuntos de requisitos regionales, denominados nivel 1A y nivel 1B. Aunque la mayoría de los requisitos de dicho Reglamento de las Naciones Unidas son aplicables tanto al nivel 1A como al nivel 1B, algunos de ellos son específicos de un nivel concreto. A efectos de la aplicación del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas en la Unión, solo son pertinentes los requisitos de nivel 1A, ya que solo este nivel se basa en el ciclo de ensayo de cuatro fases (velocidad baja, media, alta y extraalta) utilizado en la Unión.

<sup>(4)</sup> Valverde Morales, V., Giechaskiel, B. y Carriero, M., *Real Driving Emissions: 2018-2019 assessment of Portable Emissions Measurement Systems (PEMS) measurement uncertainty* [«Emisiones en condiciones reales de conducción: evaluación para 2018-2019 de la incertidumbre de los sistemas portátiles de medición de emisiones (PEMS)», documento en inglés], EUR 30099 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2020, ISBN 978-92-76-16364-0, DOI:10.2760/684820, JRC114416.

<sup>(5)</sup> Giechaskiel, B., Valverde Morales, V. y Clairotte, M., *Real Driving Emissions (RDE): 2020 assessment of Portable Emissions Measurement Systems (PEMS) measurement uncertainty* [«Emisiones en condiciones reales de conducción: evaluación para 2020 de la incertidumbre de los sistemas portátiles de medición de emisiones (PEMS)», documento en inglés], EUR 30591 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2021, ISBN 978-92-76-30230-8, DOI:10.2760/440720, JRC124017.

<sup>(6)</sup> Reglamento técnico mundial n.º 15 sobre el procedimiento de ensayo de vehículos ligeros armonizado a nivel mundial.

<sup>(7)</sup> Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas: Disposiciones uniformes relativas a la homologación de turismos y vehículos comerciales ligeros por lo que se refiere a las emisiones de referencia, las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de combustible o la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica (WLTP) (DO L 290 de 10.11.2022, p. 1).

- (13) Para minimizar la complejidad del presente Reglamento y evitar la duplicación de disposiciones reglamentarias, en lugar de transponer las disposiciones del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas mediante el presente Reglamento, se deben introducir las referencias a dicho Reglamento de las Naciones Unidas en el Reglamento (UE) 2017/1151.
- (14) Sobre la base de las recomendaciones del Centro Común de Investigación, procede modificar el procedimiento de ensayo correspondiente para la evaluación de la conformidad de la producción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de los vehículos, incluido el procedimiento de rodaje, a fin de permitir el progreso técnico.
- (15) Con el fin de reducir la flexibilidad de los ensayos, deben introducirse algunas disposiciones específicas, como las que se refieren al uso y la validación de herramientas de simulación de dinámica de fluidos computacional (CFD), o al establecimiento de una función de marcha a punto muerto en el funcionamiento del dinamómetro.
- (16) Debe introducirse, como herramienta de referencia, una herramienta adicional para el cálculo del cambio de marchas, desarrollada por el Centro Común de Investigación.
- (17) Es necesario actualizar el ensayo de tipo 5 para verificar la durabilidad de los dispositivos anticontaminantes, así como actualizar los requisitos de diagnóstico a bordo para tener en cuenta los cambios relativos a la metodología WLTP.
- (18) Estudios recientes han demostrado que existe una importante diferencia en el promedio de emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos eléctricos híbridos enchufables en condiciones reales y las emisiones de CO<sub>2</sub> determinadas por el WLTP. Para garantizar que las emisiones de CO<sub>2</sub> de esos vehículos son representativas del comportamiento de los conductores reales, se deben revisar los factores de utilidad aplicados a los efectos de la determinación de la emisión de CO<sub>2</sub> en la homologación de tipo. Como primer paso, deben especificarse nuevos factores de utilidad sobre la base de los datos disponibles. En un segundo paso se deben seguir revisando estos factores, teniendo en cuenta los datos de los dispositivos de control del consumo de combustible a bordo de dichos vehículos, recogidos de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2021/392 de la Comisión <sup>(8)</sup>.
- (19) Algunos requisitos introducidos en la presente modificación, como el indicador de activación de las AES, requieren la adaptación del vehículo. Por lo tanto, estos requisitos deben introducirse en tres fases distintas.
- (20) Procede, por tanto, modificar el Reglamento (UE) 2017/1151.
- (21) A fin de permitir que los Estados miembros, las autoridades nacionales y los agentes económicos dispongan de tiempo suficiente para preparar la aplicación de las normas introducidas por el presente Reglamento, la fecha de aplicación de este debe aplazarse.
- (22) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité Técnico sobre Vehículos de Motor.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### Artículo 1

El Reglamento (UE) 2017/1151 se modifica como sigue:

- 1) El artículo 2 se modifica como sigue:
  - a) la frase introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«A efectos del presente Reglamento, serán de aplicación las definiciones del Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo (\*).

(\*) Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 715/2007 y (CE) n.º 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE (DO L 151 de 14.6.2018, p. 1).»;

(<sup>8</sup>) Reglamento de Ejecución (UE) 2021/392 de la Comisión, de 4 de marzo de 2021, relativo al seguimiento y la notificación de los datos sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos y los vehículos comerciales ligeros de conformidad con el Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se derogan los Reglamentos de Ejecución (UE) n.º 1014/2010, (UE) n.º 293/2012, (UE) 2017/1152 y (UE) 2017/1153 de la Comisión (DO L 77 de 5.3.2021, p. 8).

Serán asimismo de aplicación las definiciones siguientes:

b) el punto 1 se modifica como sigue:

1) la frase introductoria se sustituye por el texto siguiente:

« “Tipo de vehículo por lo que respecta a las emisiones”: grupo de vehículos que;»;

2) la letra a) se sustituye por el texto siguiente:

«a) no difieren entre sí con respecto a los criterios que constituyen una “familia de interpolación”, definida en el punto 6.3.2 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas (\*);

---

(\*) Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas: Disposiciones uniformes relativas a la homologación de turismos y vehículos comerciales ligeros por lo que se refiere a las emisiones de referencia, las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de combustible o la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica (WLTP) (DO L 290 de 10.11.2022, p. 1).»;

3) la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

«b) entran en un único “intervalo de interpolación de CO<sub>2</sub>” en el sentido del punto 2.3.2 del anexo B6, o del punto 4.5.1 del anexo B8, del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas;»;

4) en la letra c), el segundo guion se sustituye por el texto siguiente:

«— la recirculación de los gases de escape (que puede existir o no, ser interna o externa, refrigerada o no refrigerada, y de presión alta, baja o combinada).»;

c) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) “Homologación de tipo CE de un vehículo con respecto a las emisiones”: homologación de tipo UE de los vehículos por lo que respecta a sus emisiones del tubo de escape, las emisiones del cárter, las emisiones de evaporación y el consumo de combustible.»;

d) el punto 8 se modifica como sigue:

a) la letra a) se sustituye por el texto siguiente:

«a) número y tipo de sustratos, estructura y material;»;

b) se añade la letra i) siguiente:

«i) reactivo requerido (si procede);»;

e) el punto 10 se sustituye por el texto siguiente:

«10) “Vehículo monocombustible de gas”: vehículo monocombustible diseñado básicamente para funcionar de manera permanente con GLP, GN/biometano o hidrógeno, pero que también puede estar equipado con un sistema de gasolina para casos de emergencia o solo para el arranque, siempre que la capacidad del depósito de gasolina no supere los quince litros.»;

f) el punto 11 se sustituye por el texto siguiente:

«11) “Vehículo bicomcombustible”: vehículo equipado con dos sistemas de almacenamiento de combustible independientes, diseñado para funcionar principalmente con un solo combustible a la vez la mayor parte del tiempo.»;

g) el punto 17 se sustituye por el texto siguiente:

«17) “Adecuadamente conservado y utilizado”: por lo que respecta a un vehículo de ensayo, significa que dicho vehículo cumple los criterios de admisión de un vehículo seleccionado establecidos en el apéndice 1 del anexo II.»;

h) el punto 20 se sustituye por el texto siguiente:

«20) “Mal funcionamiento”: fallo de un componente o sistema relacionado con las emisiones que haga que estas sobrepasen los umbrales del cuadro 4A del punto 6.8.2 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, o incapacidad del sistema OBD para cumplir los requisitos básicos de monitorización que figuran en el anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.»;

i) el punto 22 se sustituye por el texto siguiente:

«22) “Ciclo de conducción”: con respecto a los sistemas OBD del vehículo, llave de contacto en posición *on*, modo de conducción en el que, de existir un mal funcionamiento, este sería detectado, y llave de contacto en posición *off*.»;

j) se suprime el punto 23;

k) se inserta el punto 23 bis siguiente:

«23 bis) “Tercero”: tercero que cumple los requisitos del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/163 de la Comisión (\*).

---

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2022/163 de la Comisión, de 7 de febrero de 2022, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los requisitos funcionales de vigilancia del mercado de los vehículos, los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes (DO L 27 de 8.2.2022, p. 1).»;

l) el punto 25 se sustituye por el texto siguiente:

«25) “Dispositivo anticontaminante de recambio deteriorado”: dispositivo de control de la contaminación definido en el artículo 3, punto 11, del Reglamento (CE) n.º 715/2007 que ha sido envejecido o ha sido deteriorado artificialmente hasta tal punto que se ajusta a los requisitos del punto 1 del apéndice 1 del anexo C4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.».

2) El artículo 3 se modifica como sigue:

a) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. A fin de obtener la homologación de tipo CE con respecto a las emisiones, el fabricante deberá demostrar que los vehículos se ajustan a los requisitos del presente Reglamento cuando se someten a ensayo de conformidad con los procedimientos que figuran en los anexos IIIA a VIII, XI, XVI, XX, XXI y XXII. Además, el fabricante deberá garantizar que los combustibles de referencia se ajustan a las especificaciones del anexo IX.»;

b) en el apartado 2, se añade el párrafo siguiente:

«En todas las referencias al Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, solo se aplicarán los requisitos relacionados con la Unión Europea caracterizados por el nivel 1A. Las referencias en el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas a las “emisiones de referencia” se entenderán hechas a las “emisiones contaminantes” en el presente Reglamento.»;

c) en el apartado 3, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Para la obtención de la homologación de tipo CE por lo que respecta a las emisiones con arreglo al presente apartado, se exigirán los ensayos de emisiones con respecto a la aptitud para la circulación que figuran en el anexo IV y los ensayos de consumo de combustible y CO<sub>2</sub> que figuran en el anexo XXI.»;

d) el apartado 7 se sustituye por el texto siguiente:

«7. Los vehículos monocombustible de gas se someterán al ensayo de tipo 1 para comprobar las variaciones en la composición del GLP o el GN/biometano con arreglo al anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas para las emisiones contaminantes, con el combustible utilizado para la medición de la potencia neta con arreglo al anexo XX del presente Reglamento.

Los vehículos bicomcombustible de gas se someterán a ensayo con gasolina y, bien GLP, bien GN/biometano. Los ensayos con GLP o GN/biometano se llevarán a cabo para la variación en la composición del GLP o el GN/biometano, tal como establece el anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas para las emisiones contaminantes, y con el combustible utilizado para la medición de la potencia neta con arreglo al anexo XX del presente Reglamento.»;

e) en el apartado 10, se suprimen los párrafos segundo y quinto;

f) en el apartado 11, los párrafos primero y segundo se sustituyen por el texto siguiente:

«11. El fabricante se asegurará de que, a lo largo de la vida normal de un vehículo cuyo tipo haya sido homologado de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 715/2007, sus emisiones finales RDE, determinadas de acuerdo con los requisitos del anexo IIIA y emitidas durante cualquier ensayo de tipo 1A efectuado de conformidad con dicho anexo, no superen los límites para NOx y PN.

La homologación de tipo de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 715/2007 solo podrá expedirse si el vehículo forma parte de una familia de ensayo de PEMS validada con arreglo al punto 3.3 del anexo IIIA.».

3) En el artículo 4, los apartados 4, 5 y 6 se sustituyen por el texto siguiente:

«4. El indicador de mal funcionamiento del sistema OBD deberá activarse cuando sea sometido a ensayo con un componente defectuoso de conformidad con el apéndice 1 del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

El indicador de mal funcionamiento del sistema OBD podrá también activarse durante este ensayo a niveles de emisión que estén por debajo de los umbrales OBD especificados en el cuadro 4A del párrafo 6.8.2 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

5. El fabricante se asegurará de que el sistema OBD cumpla los requisitos de rendimiento en uso que figuran en el punto 1 del apéndice 1 del anexo XI en todas las condiciones de conducción razonablemente previsibles.

6. El fabricante pondrá a disposición de las autoridades nacionales y los operadores independientes, sin codificar, los datos relativos al rendimiento en uso que el sistema OBD del vehículo ha de almacenar y transmitir de conformidad con lo dispuesto en el punto 1 del apéndice 1 del anexo XI de manera que puedan acceder a ellos fácilmente.».

4) En el artículo 4 bis, la frase introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«El fabricante deberá asegurarse de que los siguientes vehículos de las categorías M1, N1 y N2 estén provistos de un dispositivo para determinar, almacenar y facilitar datos sobre la cantidad de combustible o energía eléctrica utilizada para hacerlos funcionar.».

5) El artículo 5 se modifica como sigue:

a) el título se sustituye por el texto siguiente:

«Solicitud de homologación de tipo CE de un vehículo con respecto a las emisiones»;

b) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. El fabricante presentará a la autoridad de homologación la solicitud de homologación de tipo CE de un vehículo por lo que respecta a las emisiones.»;

c) el apartado 3 se modifica como sigue:

1) la letra a) se sustituye por el texto siguiente:

«a) en el caso de los vehículos equipados con motor de encendido por chispa, una declaración en la que indique el porcentaje mínimo de fallos de encendido, sobre un número total de encendidos, a consecuencia de los cuales, bien las emisiones rebasarían los umbrales del sistema OBD señalados en el cuadro 4A del punto 6.8.2 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, cuando dicho porcentaje ha estado presente desde el inicio del ensayo de tipo 1 elegido para la demostración con arreglo al anexo C5 de dicho Reglamento, bien podrían dar lugar al sobrecalentamiento del catalizador o los catalizadores de escape y ocasionar daños irreversibles;»;

2) las letras d) a g) se sustituyen por el texto siguiente:

«d) una declaración en la que indique que el sistema OBD cumple lo dispuesto en el punto 1 del apéndice 1 del anexo XI con respecto al rendimiento en uso en todas las condiciones de conducción razonablemente previsibles;

e) un plan en el que describa de manera detallada los criterios técnicos y la justificación para incrementar el numerador y el denominador de cada monitorización, que deberán cumplir los requisitos de los puntos 7.2 y 7.3 del apéndice 1 del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, así como para desactivar los numeradores, los denominadores y el denominador general con arreglo a las condiciones del punto 7.7 de dicho apéndice;

f) una descripción de las medidas adoptadas para evitar la manipulación y la modificación de los sistemas de control de emisiones, incluido el ordenador de control de emisiones y el cuentakilómetros, así como el registro del kilometraje a efectos de los requisitos de los anexos XI y XVI;

g) cuando proceda, la información relativa a la familia de vehículos según punto 6.8.1 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas;»;

d) en el apartado 6, los párrafos primero y segundo se sustituyen por el texto siguiente:

«A efectos del apartado 3, letras d) y e), las autoridades de homologación denegarán la homologación de un vehículo cuando la información presentada por el fabricante no cumpla los requisitos del punto 1 del apéndice 1 del anexo XI.

Los puntos 7.2, 7.3 y 7.7 del apéndice 1 del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas serán de aplicación en todas las condiciones de conducción razonablemente previsibles.»;

e) el apartado 11 se modifica como sigue:

a) se inserta el párrafo segundo siguiente:

«En el caso de los vehículos homologados con los caracteres EB y EC, tal como se define en anexo I, apéndice 6, cuadro 1, el fabricante introducirá un indicador (marcador o temporizador AES) para indicar cuándo funciona un vehículo en modo AES en lugar del modo BES. El indicador estará disponible a través del puerto serie de un conector de diagnóstico estándar a petición de una herramienta de exploración genérica. La AES en funcionamiento será identificable a través de la documentación oficial.»;

b) el párrafo sexto se sustituye por el texto siguiente:

«La autoridad de homologación podrá someter a ensayo el funcionamiento de las AES.»;

c) se añaden los párrafos siguientes:

«El Foro de intercambio de información relativa al cumplimiento de la normativa elaborará anualmente una lista de las AES que las autoridades de homologación de tipo consideran no aceptables, en caso de que existan, y la Comisión la pondrá a disposición del público a más tardar a finales de marzo del año siguiente.

El fabricante también facilitará a las autoridades de homologación una documentación oficial, como la que se describe en el apéndice 3 bis del anexo I, con información sobre las AES/BES que permita a un verificador independiente determinar si las emisiones medidas pueden atribuirse a una estrategia AES o BES o si pueden deberse a un dispositivo de manipulación. La documentación oficial se pondrá a disposición de todas las autoridades de homologación de tipo, los servicios técnicos, las autoridades de vigilancia del mercado, los terceros y la Comisión previa solicitud.

Los vehículos de las categorías M1 o N1 se homologarán con los caracteres de emisiones EA, EB o EC, tal como se especifica en el cuadro 1 del apéndice 6 del anexo I, teniendo en cuenta los factores de utilidad determinados de conformidad con los valores especificados en el cuadro A8.App5/1 del punto 3.2 del anexo XXI.»;

f) el apartado 12 se sustituye por el texto siguiente:

«12. El fabricante deberá facilitar también a la autoridad de homologación de tipo que concedió la homologación de tipo respecto de las emisiones con arreglo al presente Reglamento (“autoridad de homologación de tipo otorgante”) documentación sobre la transparencia de los ensayos, que deberá contener la información necesaria para poder realizar los ensayos con arreglo al punto 5.9 del anexo II.

Una vez que la plataforma electrónica de conformidad en circulación esté lista, el fabricante también cargará todos los datos necesarios en la plataforma para todos sus vehículos. La información de las listas de transparencia se limitará a la información prescrita en el apéndice 5 del anexo II.».

6) El artículo 6 se modifica como sigue:

a) el título se sustituye por el texto siguiente:

«Disposiciones administrativas para la homologación de tipo CE de un vehículo con respecto a las emisiones»;

b) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. Si se cumplen todos los requisitos pertinentes, la autoridad de homologación concederá una homologación de tipo CE y expedirá un número de homologación de tipo de conformidad con el sistema de numeración establecido en el anexo IV del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión (\*).

Sin perjuicio de lo dispuesto en el anexo IV del Reglamento (UE) 2020/683, la sección 3 del número de homologación de tipo se redactará con arreglo al apéndice 6 del anexo I.

La autoridad de homologación no asignará el mismo número a otro tipo de vehículo.

---

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión, de 15 de abril de 2020, por el que se desarrolla el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que concierne a los requisitos administrativos para la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (DO L 163 de 26.5.2020, p. 1).»;

c) el apartado 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. No obstante lo dispuesto en el apartado 1, a petición del fabricante, un vehículo con sistema OBD puede ser aceptado para homologación de tipo por lo que respecta a las emisiones aunque el sistema presente una o varias deficiencias que impidan que se cumplan plenamente los requisitos específicos del anexo XI, siempre y cuando se cumplan las disposiciones administrativas específicas que figuran en el punto 3 del mencionado anexo.

La autoridad de homologación notificará la decisión de conceder esta homologación de tipo a todas las autoridades de homologación de los demás Estados miembros de conformidad con los requisitos establecidos en el artículo 27 del Reglamento (UE) 2018/858.».

7) En el artículo 7, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Los artículos 27, 33 y 34 del Reglamento (UE) 2018/858 se aplicarán a todas las modificaciones de las homologaciones de tipo concedidas de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 715/2007.».



8) En el artículo 8, el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. Se adoptarán medidas para garantizar la conformidad de la producción con arreglo a lo dispuesto en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858.

Se aplicarán las disposiciones del punto 4 del anexo I del presente Reglamento y los métodos estadísticos pertinentes del apéndice 2 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.».

9) El artículo 9 se modifica como sigue:

a) (no afecta a la versión española)

b) el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. Las medidas para garantizar la conformidad en circulación de los vehículos con homologación de tipo con arreglo al presente Reglamento se adoptarán con arreglo a las disposiciones sobre conformidad de la producción establecidas en el artículo 31 del Reglamento (UE) 2018/858, el anexo IV del Reglamento (UE) 2018/858 y el anexo II del presente Reglamento.»;

c) en el apartado 4, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Con respecto a esas familias, el fabricante deberá facilitar a la autoridad de homologación un informe sobre las garantías relacionadas con las emisiones y las reparaciones pertinentes, tal como se establece en el punto 4 del anexo II.»;

d) el apartado 5 se sustituye por el texto siguiente:

«5. El fabricante y la autoridad de homologación de tipo otorgante deberán efectuar verificaciones de la conformidad en circulación con arreglo al anexo II. Las otras autoridades de homologación de tipo, los servicios técnicos, la Comisión y los terceros podrán realizar parte de las verificaciones de conformidad en circulación con arreglo al anexo II. Los datos necesarios para llevar a cabo dichas verificaciones están regulados en el Reglamento de Ejecución (UE) 2022/163 de la Comisión (\*) y en el anexo II del presente Reglamento.

---

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2022/163 de la Comisión, de 7 de febrero de 2022, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los requisitos funcionales de vigilancia del mercado de los vehículos, los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes (DO L 27 de 8.2.2022, p. 1).»;

e) el apartado 7 se sustituye por el texto siguiente:

«7. Si una autoridad de homologación de tipo, un servicio técnico, la Comisión o un tercero determinan que una familia de conformidad en circulación no ha superado la verificación de la conformidad en circulación, deberá notificárselo sin demora a la autoridad de homologación de tipo otorgante, de conformidad con el artículo 54, apartado 1, del Reglamento (UE) 2018/858.

Tras la notificación, y con arreglo a lo dispuesto en el artículo 54, apartado 5, del Reglamento (UE) 2018/858, la autoridad de homologación otorgante informará al fabricante de que una familia de conformidad en circulación no supera las verificaciones de la conformidad en circulación, y de que deberán seguirse los procedimientos descritos en los puntos 6 y 7 del anexo II.

Si la autoridad de homologación otorgante determina que no puede llegarse a un acuerdo con la autoridad de homologación de tipo que ha establecido que una familia de conformidad en circulación no supera la verificación de la conformidad en circulación, deberá iniciarse el procedimiento con arreglo al artículo 54, apartado 5, del Reglamento (UE) 2018/858.»;

f) el apartado 8 se sustituye por el texto siguiente:

«8. Además de lo dispuesto en los apartados 1 a 7, se aplicará lo siguiente a los vehículos con homologación de tipo con arreglo al anexo II.

- a) Los vehículos presentados a la homologación de tipo multifásica, definida en el artículo 3, punto 8, del Reglamento (UE) 2018/858, serán objeto de verificación de la conformidad en circulación de acuerdo con las normas de homologación multifásica que figuran en el punto 5.10.6 del anexo II del presente Reglamento.
- b) Los coches fúnebres especificados en el apéndice 1 de la parte III del anexo II del Reglamento (UE) 2018/858, los vehículos blindados definidos en su anexo II, parte III, apéndice 2 y los vehículos accesibles en silla de ruedas definidos en su anexo II, parte III, apéndice 3, no estarán sujetos a las disposiciones del presente artículo. Los “Otros vehículos especiales” definidos en el anexo II, parte III, apéndice 4, del Reglamento (UE) 2018/858 se someterán a verificación de la conformidad en circulación de acuerdo con las normas de homologación de tipo multifásica que figuran en el anexo II del presente Reglamento.».

10) En el artículo 10, el apartado 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. El fabricante velará por que los dispositivos anticontaminantes de recambio destinados a ser instalados en los vehículos con homologación de tipo CE que entran en el ámbito de aplicación del Reglamento (CE) n.º 715/2007 obtengan la homologación de tipo CE como unidades técnicas independientes a tenor de lo dispuesto en el artículo 10, apartado 2, de la Directiva 2007/46/CE, de conformidad con los artículos 12 y 13 y el anexo XIII del presente Reglamento.

Los catalizadores y los filtros de partículas depositadas se considerarán dispositivos anticontaminantes a efectos del presente Reglamento.

Se considerará que se cumplen los requisitos pertinentes si los dispositivos anticontaminantes de recambio han sido homologados con arreglo al Reglamento n.º 103 de la CEPE/ONU (\*).

---

(\*) Reglamento n.º 103 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). Prescripciones uniformes relativas a la homologación de dispositivos anticontaminantes de recambio para vehículos de motor (DO L 207 de 10.8.2017, p. 30).».

11) En el artículo 11, apartado 3, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Los vehículos de ensayo deberán cumplir los requisitos del punto 2.3 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.».

12) Se suprime el artículo 13.

13) Se suprime el artículo 14.

14) En el artículo 15 se añaden los apartados 12, 13 y 14 siguientes:

«12. En el caso de los tipos de vehículos con una homologación de tipo válida existente expedida antes del 1 de septiembre de 2023, no se exigirán nuevos ensayos de homologación de tipo si el fabricante declara a la autoridad de homologación de tipo que se garantiza el cumplimiento de los requisitos del presente Reglamento. Son aplicables los requisitos no relacionados con el ensayo del vehículo, incluidas las declaraciones y los datos que se exijan.

13. En el caso de los tipos de vehículos con una homologación de tipo válida existente expedida con arreglo a la norma de emisiones Euro 6e (\*) para los que un fabricante solicita una homologación con arreglo a la norma de emisiones Euro 6e-bis (\*), no se exigirán nuevos ensayos de homologación de tipo si el fabricante declara a la autoridad de homologación de tipo que se garantiza el cumplimiento de los requisitos de la norma de emisiones Euro 6e-bis. Son aplicables los requisitos no relacionados con el ensayo del vehículo, incluidas las declaraciones y los datos que se exijan.

14. En el caso de los tipos de vehículos con una homologación de tipo válida existente expedida con arreglo a la norma de emisiones Euro 6e para los que un fabricante solicita una homologación con arreglo a la norma de emisiones Euro 6e-bis-FCM (\*), no se exigirán nuevos ensayos de homologación de tipo si el fabricante declara a la autoridad de homologación de tipo que se garantiza el cumplimiento de los requisitos de la norma de emisiones Euro 6e-bis-FCM. Son aplicables los requisitos no relacionados con el ensayo del vehículo, incluidas las declaraciones y los datos que se exijan.

---

(\*) Tal como se especifica en el apéndice 6 del anexo I.»

- 15) La lista de anexos y el anexo I quedan modificados conforme a lo establecido en el anexo I del presente Reglamento.
- 16) El anexo II se sustituye por el texto que figura en el anexo II del presente Reglamento.
- 17) El anexo IIIA se sustituye por el texto que figura en el anexo III del presente Reglamento.
- 18) El anexo V se modifica conforme a lo establecido en el anexo IV del presente Reglamento.
- 19) El anexo VI se modifica conforme a lo establecido en el anexo V del presente Reglamento.
- 20) El anexo VII se modifica conforme a lo establecido en el anexo VI del presente Reglamento.
- 21) El anexo VIII se modifica conforme a lo establecido en el anexo VII del presente Reglamento.
- 22) El anexo IX se modifica conforme a lo establecido en el anexo VIII del presente Reglamento.
- 23) El anexo XI se sustituye por el texto que figura en el anexo IX del presente Reglamento.
- 24) El anexo XII se modifica conforme a lo establecido en el anexo X del presente Reglamento.
- 25) El anexo XIII se modifica conforme a lo establecido en el anexo XI del presente Reglamento.
- 26) Se suprime el anexo XIV.
- 27) El anexo XVI se sustituye por el texto que figura en el anexo XII del presente Reglamento.
- 28) El anexo XX se modifica conforme a lo establecido en el anexo XIII del presente Reglamento.
- 29) El anexo XXI se sustituye por el texto que figura en el anexo XIV del presente Reglamento.
- 30) El anexo XXII se sustituye por el texto que figura en el anexo XV del presente Reglamento.

#### Artículo 2

El presente Reglamento entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*. Será aplicable a partir del 1 de septiembre de 2023.

Sin embargo, a partir del 1 de marzo de 2023, las autoridades nacionales no podrán denegar, si un fabricante lo solicita, la concesión de una homologación de tipo UE para un nuevo tipo de vehículo o la concesión de una extensión para un tipo de vehículo existente, ni prohibir la matriculación, la introducción en el mercado o la puesta en servicio de un vehículo nuevo si el vehículo en cuestión cumple lo dispuesto en el presente Reglamento.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 8 de febrero de 2023.

Por la Comisión  
La Presidenta  
Ursula VON DER LEYEN

## ANEXO I

La lista de anexos y el anexo I del Reglamento (UE) 2017/1151 se modifican como sigue:

1) La lista de anexos se sustituye por el texto siguiente:

## «LISTA DE ANEXOS

ANEXO I	Disposiciones administrativas sobre la homologación de tipo CE
Apéndice 1	—
Apéndice 2	—
Apéndice 3	Modelo de ficha de características
Apéndice 3 bis	Documentación
Apéndice 3 ter	Metodología para evaluar las AES
Apéndice 4	Modelo de certificado de homologación de tipo CE
Apéndice 5	—
Apéndice 6	Sistema de numeración de certificados de homologación de tipo CE
Apéndice 7	Certificado de conformidad con los requisitos de rendimiento en uso del OBD expedido por el fabricante
Apéndice 8a	Actas de ensayo
Apéndice 8b	Acta de ensayo de la resistencia al avance en carretera
Apéndice 8c	Modelo de hoja de ensayo
Apéndice 8d	Acta del ensayo de emisiones de evaporación
ANEXO II	Metodología de la conformidad en circulación
Apéndice 1	Criterios para seleccionar los vehículos y decidir cuáles no son seleccionables
Apéndice 2	Normas para la realización de ensayos de tipo 4 durante la conformidad en circulación
Apéndice 3	Informe de inspección de la conformidad en circulación
Apéndice 4	Informe anual de la conformidad en circulación emitido por la autoridad de homologación de tipo otorgante
Apéndice 5	Lista de transparencia
ANEXO IIIA	Verificación de las emisiones en condiciones reales de conducción (RDE)
Apéndice 1	Reservado
Apéndice 2	Reservado
Apéndice 3	Reservado
Apéndice 4	Procedimiento de ensayo de las emisiones de los vehículos con un sistema portátil de medición de emisiones (PEMS)

Apéndice 5	Especificaciones y calibración de los componentes y las señales del PEMS
Apéndice 6	Validación del PEMS y caudal másico de escape no trazable
Apéndice 7	Determinación de las emisiones instantáneas
Apéndice 8	Evaluación de la validez general del trayecto con el método de ventanas de promediado móviles
Apéndice 9	Evaluación del exceso o la ausencia de la dinámica del trayecto
Apéndice 10	Procedimiento para determinar la ganancia de altitud positiva acumulativa de un trayecto con PEMS
Apéndice 11	Cálculo de los resultados finales de las emisiones en condiciones reales de conducción
Apéndice 12	Certificado del fabricante de conformidad de las emisiones en condiciones reales de conducción
ANEXO IV	Datos de emisiones exigidos en la homologación de tipo con respecto a la aptitud para la circulación
Apéndice 1	Medición de emisiones de monóxido de carbono en velocidades de ralentí del motor (ensayo de tipo 2)
Apéndice 2	Medición de la opacidad de los humos
ANEXO V	Verificación de las emisiones de gases del cárter (ensayo de tipo 3)
ANEXO VI	Determinación de las emisiones de evaporación (ensayo de tipo 4)
ANEXO VII	Verificación de la durabilidad de los dispositivos anticontaminantes (ensayo de tipo 5)
ANEXO VIII	Verificación del promedio de emisiones a baja temperatura ambiente (ensayo de tipo 6)
ANEXO IX	Especificaciones de los combustibles de referencia
ANEXO X	—
ANEXO XI	Diagnóstico a bordo (OBD) para vehículos de motor
Apéndice 1	Rendimiento en uso
ANEXO XII	Homologación de tipo de los vehículos equipados con ecoinnovaciones y determinación de las emisiones de CO <sub>2</sub> y el consumo de combustible de los vehículos presentados a homologación de tipo multifásica o a homologación de vehículo individual
ANEXO XIII	Homologación de tipo CE de dispositivos anticontaminantes de recambio como unidades técnicas independientes
Apéndice 1	Modelo de ficha de características
Apéndice 2	Modelo de certificado de homologación de tipo CE
Apéndice 3	Ejemplo de marca de homologación de tipo CE
Anexo XIV	—
ANEXO XV	—
ANEXO XVI	Requisitos aplicables a los vehículos que utilizan un reactivo para el sistema de postratamiento de los gases de escape
ANEXO XVII	Modificaciones del Reglamento (CE) n.º 692/2008

ANEXO XVIII	Modificaciones de la Directiva 2007/46/CE
ANEXO XIX	Modificaciones del Reglamento (UE) n.º 1230/2012
ANEXO XX	Medición de la potencia neta y de la potencia máxima durante treinta minutos de los trenes de transmisión eléctricos
ANEXO XXI	Procedimientos de ensayo de emisiones de tipo 1
ANEXO XXII	Dispositivos para la monitorización a bordo del vehículo del consumo de combustible o energía eléctrica»

2) El anexo I se modifica como sigue:

a) los puntos 1.1.1 a 4.5.1.4 se sustituyen por el texto siguiente:

«1.1.1. Los requisitos adicionales para la concesión de la homologación de tipo para los vehículos monocombustible de gas y los vehículos bicomcombustible de gas serán los especificados en el punto 5.9 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. La referencia a la ficha de características que figura en el punto 5.9.1 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas se entenderá hecha al apéndice 3 del anexo I del presente Reglamento.

### 1.2. Requisitos adicionales para vehículos flexifuel

Los requisitos adicionales para la concesión de la homologación de tipo para los vehículos flexifuel serán los especificados en el punto 5.8 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

## 2. REQUISITOS TÉCNICOS Y ENSAYOS ADICIONALES

### 2.1. Pequeños fabricantes

2.1.1. Lista de actos legislativos a los que se refiere el artículo 3, apartado 3:

Acto legislativo	Requisitos
<i>The California Code of Regulations</i> , título 13, apartados 1961.a) y 1961.b).1.C).1, aplicables a los modelos de vehículos del año 2001 en adelante, y 1968,1, 1968,2, 1968,5, 1976 y 1975, publicado por Barclay's Publishing.	Se concederá la homologación de tipo con arreglo al <i>California Code of Regulations</i> aplicable a los modelos de vehículos ligeros más recientes.

### 2.2. Entradas de los depósitos de combustible

2.2.1. Los requisitos para las entradas de los depósitos de combustible serán los especificados en los puntos 6.1.5 y 6.1.6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

### 2.3. Disposiciones relativas a la seguridad del sistema electrónico

2.3.1. Se deberán cumplir los requisitos de seguridad del sistema eléctrico que figuran en el punto 6.1.7 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. Se podrá someter a ensayo la aplicación efectiva de estas estrategias de protección de los sistemas de control de emisiones durante la homologación de tipo o la vigilancia del mercado.

2.3.2. Los fabricantes deberán impedir eficazmente la reprogramación de los valores indicados del cuentakilómetros en la red a bordo, en los controladores del tren de potencia y en la unidad de transmisión para el intercambio de datos a distancia, si procede. Los fabricantes deberán incluir estrategias sistemáticas de protección contra manipulaciones, así como funciones de protección contra la escritura para proteger la integridad del valor indicado del cuentakilómetros. Los métodos que apruebe la autoridad de homologación ofrecerán un nivel adecuado de protección contra la manipulación. Se podrá someter a ensayo la aplicación efectiva de estas estrategias de protección del cuentakilómetros durante la homologación de tipo o la vigilancia del mercado.

### 2.4. Aplicación de los ensayos

2.4.1. En la figura I.2.4 se muestra la aplicación de los requisitos de ensayo para la homologación de tipo de un vehículo. Los procedimientos de ensayo específicos se describen en los anexos II, IIIA, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XVI, XX, XXI y XXII.

Figura I.2.4

## Aplicación de los requisitos de ensayo para homologaciones de tipo y extensiones

Categoría del vehículo	Vehículos con motor de encendido por chispa, incluidos los híbridos <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>								Vehículos con motor de encendido por compresión, incluidos los híbridos	Vehículos eléctricos puros	Vehículos de pilas de hidrógeno	
	Monocombustible				Bicombustible <sup>(3)</sup>			Flexifuel <sup>(3)</sup>	Monocombustible			
Combustible de referencia	Gasolina	GLP	GN/biometano	Hidrógeno (ICE)	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	—	(Pila de hidrógeno)
					GLP	GN/biometano	Hidrógeno (ICE) <sup>(4)</sup>	Etanol (E85)				
Ensayo de tipo 1 <sup>(7)</sup>	Sí	Sí <sup>(5)</sup>	Sí <sup>(5)</sup>	Sí <sup>(4)</sup>	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí	Sí	—	—
ATCT (ensayo a 14 °C)	Sí	Sí	Sí	Sí <sup>(4)</sup>	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí	Sí	—	—
Contaminantes gaseosos, RDE (ensayo de tipo 1A)	Sí	Sí	Sí	Sí <sup>(4)</sup>	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí	Sí	—	—
PN, RDE (ensayo de tipo 1A)	Sí	—	—	—	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (ambos combustibles)	Sí	Sí	—	—
Emisiones al ralentí (Ensayo de tipo 2)	Sí	Sí	Sí	—	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (solo gasolina)	Sí (ambos combustibles)	—	—	—	—
Emisiones del cárter (Ensayo de tipo 3)	Sí	Sí	Sí	—	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	—	—	—	—

Categoría del vehículo	Vehículos con motor de encendido por chispa, incluidos los híbridos <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>								Vehículos con motor de encendido por compresión, incluidos los híbridos	Vehículos eléctricos puros	Vehículos de pilas de hidrógeno	
	Monocombustible				Bicombustible <sup>(3)</sup>			Flexifuel <sup>(3)</sup>	Monocombustible			
Emisiones de evaporación (Ensayo de tipo 4)	Sí	—	—	—	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	—	Sí	—	—
Durabilidad (Ensayo de tipo 5)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí	Sí	—	—
Emisiones a temperatura baja (Ensayo de tipo 6)	Sí	—	—	—	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (solo gasolina)	Sí (ambos combustibles)	—	—	—	—
Conformidad en circulación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí (como en la homologación de tipo)	Sí (como en la homologación de tipo)	Sí (como en la homologación de tipo)	Sí (como en la homologación de tipo)	Sí	Sí	—	—
OBD	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	—	—
Emisiones de CO <sub>2</sub> , consumo de combustible, consumo de energía eléctrica y autonomía eléctrica	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí (ambos combustibles)	Sí	Sí	Sí	Sí



Categoría del vehículo	Vehículos con motor de encendido por chispa, incluidos los híbridos <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>								Vehículos con motor de encendido por compresión, incluidos los híbridos	Vehículos eléctricos puros	Vehículos de pilas de hidrógeno	
	Monocombustible				Bicombustible <sup>(3)</sup>			Flexifuel <sup>(3)</sup>	Monocombustible			
Opacidad de los humos	—	—	—	—	—	—	—	—	Sí <sup>(8)</sup>	—	—	—
Potencia del motor	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
OBFCEM	Sí	—	—	—	—	—	—	Sí (ambos combustibles)	Sí	Sí	—	—

<sup>(1)</sup> Los procedimientos de ensayo específicos para los vehículos de hidrógeno y los vehículos de flexifuel biodiésel se establecerán en una fase posterior.

<sup>(2)</sup> Los límites relativos a la masa de partículas depositadas y al número de partículas suspendidas, así como los respectivos procedimientos de medición, se aplicarán únicamente a los vehículos equipados con motores de inyección directa.

<sup>(3)</sup> Cuando un vehículo bicombustible se combina con un vehículo flexifuel, son aplicables los dos requisitos de ensayo.

<sup>(4)</sup> Cuando el vehículo funcione con hidrógeno, solo se determinarán las emisiones de NO<sub>x</sub>.

<sup>(5)</sup> No se aplicarán los límites relativos a la masa de partículas depositadas y al número de partículas suspendidas ni los respectivos procedimientos de medición.

<sup>(6)</sup> El ensayo de RDE en lo que concierne al número de partículas suspendidas solo se aplica a los vehículos cuyos límites de emisiones en PN Euro 6 se establecen en el cuadro 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007.

<sup>(7)</sup> Para la aplicabilidad de los componentes medidos a los combustibles y a la tecnología de los vehículos y, por tanto, los procedimientos de medición, véanse los límites de emisiones definidos en el cuadro 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007.

<sup>(8)</sup> Puede que no sea necesario un ensayo real: véanse más detalles en el Reglamento n.º 24 de las Naciones Unidas.

3. EXTENSIONES DE LA HOMOLOGACIÓN DE TIPO
- 3.1. **Extensiones con respecto a las emisiones del tubo de escape (ensayos de tipo 1 y de tipo 2 y OBFCM)**
  - 3.1.1. La homologación de tipo se extenderá a los vehículos que cumplan los requisitos establecidos en el punto 7.4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. Las emisiones de contaminantes respetarán los límites que figuran en el cuadro 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007.
- 3.2. **Extensiones con respecto a las emisiones de evaporación (ensayo de tipo 4)**
  - 3.2.1. Con respecto a los ensayos realizados conforme al anexo 6 del Reglamento n.º 83 de la CEPE [NEDC de un día] o el anexo del Reglamento (UE) 2017/1221 [NEDC de dos días], la homologación de tipo se extenderá a vehículos equipados con un sistema de control de las emisiones de evaporación que cumpla las condiciones siguientes:
    - 3.2.1.1. El principio básico de medición del combustible/aire es el mismo.
    - 3.2.1.2. La forma del depósito de combustible es idéntica y el material del depósito de combustible y de los conductos flexibles de combustible líquido es técnicamente equivalente.
    - 3.2.1.3. Se someterá a ensayo el vehículo que presente las peores condiciones en cuanto a sección y longitud aproximada de los conductos. El servicio técnico encargado de los ensayos de homologación de tipo debe decidir si pueden aceptarse separadores vapor/líquido que no sean idénticos.
    - 3.2.1.4. El volumen del depósito de combustible oscila en un rango de  $\pm 10\%$ .
    - 3.2.1.5. La posición de la válvula de descarga del depósito de combustible es idéntica.
    - 3.2.1.6. El método de almacenamiento del vapor de combustible es idéntico por lo que se refiere a la forma y volumen del filtro, al método de almacenamiento, al purificador de aire (si se utiliza para el control de las emisiones de evaporación), etc.
    - 3.2.1.7. El método de purgación del vapor almacenado es idéntico (por ejemplo, flujo de aire, arranque o volumen purgado durante el ciclo de preacondicionamiento).
    - 3.2.1.8. El método de sellado y ventilación del sistema de medición del combustible es idéntico.
  - 3.2.2. Con respecto a los ensayos realizados con arreglo al anexo VI [WLTP de dos días], la homologación de tipo se extenderá a los vehículos que pertenezcan a una familia de emisiones de evaporación homologada tal como se define en el punto 6.6.3 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.
- 3.3. **Extensiones con respecto a la durabilidad de los dispositivos anticontaminantes (ensayo de tipo 5)**
  - 3.3.1. Los factores de deterioro se extenderán a los diferentes vehículos y tipos de vehículos, siempre que se cumplan los requisitos del punto 7.6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.
- 3.4. **Extensión con respecto a los sistemas de diagnóstico a bordo**
  - 3.4.1. La homologación de tipo se extenderá a los vehículos que pertenezcan a una familia OBD [DAB] homologada, tal como se define en el punto 6.8.1 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.
- 3.5. **Extensiones para el ensayo a baja temperatura (ensayo de tipo 6)**
  - 3.5.1. Vehículos con diferentes masas de referencia
    - 3.5.1.1. La homologación de tipo solo podrá hacerse extensiva a los vehículos cuya masa de referencia requiera la utilización de las dos inercias equivalentes inmediatamente superiores o cualquier inercia equivalente inferior.

- 3.5.1.2. Por lo que se refiere a los vehículos de la categoría N, la homologación solo podrá hacerse extensiva a los vehículos cuya masa de referencia sea inferior, siempre y cuando las emisiones del vehículo ya homologado se mantengan dentro de los límites prescritos para el vehículo para el que se solicita la extensión de la homologación.
- 3.5.2. Vehículos con relaciones globales de transmisión diferentes
- 3.5.2.1. La homologación de tipo solo se extenderá a los vehículos con relaciones de transmisión diferentes en determinadas condiciones.
- 3.5.2.2. Para determinar si es posible extender una homologación de tipo, para cada una de las relaciones de transmisión utilizadas en el ensayo de tipo 6, se determinará la proporción:

$$(E) = (V_2 - V_1)/V_1$$

donde, a una velocidad del motor de  $1\,000\text{ min}^{-1}$ ,  $V_1$  y  $V_2$  designarán, respectivamente, la velocidad del tipo de vehículo homologado y la del tipo de vehículo para el que se solicite la extensión de la homologación.

- 3.5.2.3. Si, para cada relación de transmisión,  $E \leq 8\%$ , se concederá la extensión sin necesidad de repetir el ensayo de tipo 6.
- 3.5.2.4. Si, para al menos una relación de transmisión,  $E > 8\%$ , y, para cada relación de marchas,  $E \leq 13\%$ , deberá repetirse el ensayo de tipo 6. Los ensayos podrán realizarse en un laboratorio elegido por el fabricante, previa autorización del servicio técnico. Las actas de ensayo se enviarán al servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación de tipo.
- 3.5.3. Vehículos con masas de referencia y relaciones de transmisión diferentes
- La homologación de tipo se extenderá a vehículos con masas de referencia y relaciones de transmisión diferentes, siempre y cuando se cumplan todas las condiciones previstas en los puntos 3.5.1 y 3.5.2.

#### 4. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

##### 4.1. Introducción

- 4.1.1. Todo vehículo fabricado conforme a una homologación de tipo con arreglo al presente Reglamento deberá fabricarse de forma que cumpla los requisitos de homologación de tipo del presente Reglamento. El fabricante aplicará disposiciones adecuadas y planes de control documentados y realizará a intervalos especificados, tal como figura en el presente Reglamento, los ensayos sobre las emisiones, sobre OBFCM y sobre el OBD necesarios para verificar la conformidad continua con el tipo homologado. La autoridad de homologación deberá verificar y aprobar tales disposiciones y planes de control del fabricante y realizar auditorías y ensayos sobre emisiones, OBFCM y OBD a intervalos específicos, tal como figura en el presente Reglamento, en las instalaciones del fabricante, incluidas las instalaciones de ensayo y de producción, como parte de las disposiciones de verificación continua y de conformidad de los productos, según lo descrito en el anexo IV del Reglamento (UE) 2018/858.
- 4.1.2. El fabricante comprobará la conformidad de la producción mediante el ensayo de las emisiones de contaminantes (que figuran en el cuadro 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007), la emisión de CO<sub>2</sub> (junto a la medición del consumo de energía eléctrica y, si procede, la monitorización de la exactitud del dispositivo OBFCM), las emisiones del cárter, las emisiones de evaporación y el OBD, de acuerdo con los procedimientos de ensayo descritos en los anexos V, VI, XI, XXI y XXII. La verificación deberá incluir, por tanto, los ensayos de los tipos 1, 3 y 4, así como el ensayo de OBFCM y OBD, tal como se describe en el punto 2.4.

La autoridad de homologación de tipo deberá llevar un registro, durante al menos cinco años, de toda la documentación relativa a los resultados de los ensayos de conformidad de la producción, y poner ese registro a disposición de la Comisión si esta se lo solicita.

Los procedimientos específicos de conformidad de la producción se establecen en los puntos 8 y 9, y en los apéndices 1 a 4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, con la excepción siguiente:

el cuadro 8/1 del punto 8.1.2 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas se sustituirá por lo siguiente:

*Cuadro 8/1*

**Tipo 1. Requisitos aplicables a la conformidad de la producción para los ensayos de tipo 1 según los distintos tipos de vehículos**

Tipo de vehículo	Emisiones contaminantes	Emisiones de CO <sub>2</sub>	Consumo de energía eléctrica	Exactitud del dispositivo OBFCM
Vehículo ICE puro	Sí	Sí	No se aplica	Sí
VEH-SCE	Sí	Sí	No se aplica	Sí
VEH-CCE	Sí: CD <sup>(1)</sup> y CS	Solo CS	Sí: Solo CD	Sí: CS
VEP	No se aplica	No se aplica	Sí	No se aplica
VHPC-SCE	No se aplica	No se aplica	No se aplica	No se aplica
VHPC-CCE	No se aplica	No se aplica	Exento	No se aplica

<sup>(1)</sup> Únicamente si un motor de combustión está en funcionamiento durante un ensayo válido de tipo 1 en la condición de consumo de carga (CD) para la verificación de la conformidad de la producción

En el apéndice 8 del anexo B8 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, se establece el cálculo de los valores adicionales necesarios para la comprobación de la conformidad de la producción con respecto al consumo de energía eléctrica de VEP y VEH-CCE.

4.1.8. En caso de no conformidad, se aplicará el artículo 51 del Reglamento (UE) 2018/858.

4.2.6. Vehículos equipados con ecoinnovaciones

4.2.6.1. Si un tipo de vehículo está equipado con una o varias ecoinnovaciones en el sentido del artículo 11 del Reglamento (UE) 2019/631 <sup>(1)</sup> para los vehículos M1 o N1, la conformidad de la producción se demostrará con respecto a las ecoinnovaciones comprobando la presencia de la ecoinnovación correcta en cuestión.

**4.5. Verificación de la conformidad del vehículo con respecto a un ensayo de tipo 3**

4.5.1. Cuando sea necesaria una verificación del ensayo de tipo 3, se hará con arreglo a los siguientes requisitos:

4.5.1.1. Cuando la autoridad de homologación determine que la calidad de la producción no parece satisfactoria, se seleccionará al azar un vehículo de la familia y se someterá a los ensayos descritos en el anexo V.

4.5.1.2. Se considerará que la producción es conforme si el vehículo cumple los requisitos de los ensayos descritos en el anexo V.

4.5.1.3. Si el vehículo sometido a ensayo no cumple los requisitos del punto 4.5.1.1, se tomará una nueva muestra aleatoria de cuatro vehículos de la misma familia, que se someterán a los ensayos descritos en el anexo V. Los ensayos podrán realizarse con vehículos que hayan completado un máximo de 15 000 km sin modificaciones.

4.5.1.4. Se considerará que la producción es conforme si al menos tres vehículos cumplen los requisitos de los ensayos descritos en el anexo V.».

3) Se suprimen los apéndices 1 y 2.

<sup>(1)</sup> Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n.º 443/2009 y (UE) n.º 510/2011 (DO L 111 de 25.4.2019, p. 13).

4) Los apéndices 3 y 3 bis se sustituyen por el texto siguiente:

«Apéndice 3

**MODELO**

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS N.º...**

**RELATIVA A LA HOMOLOGACIÓN DE TIPO CE DE UN VEHÍCULO POR LO QUE RESPECTA A LAS EMISIONES**

La información que figura a continuación, en su caso, se presentará por triplicado y acompañada de un índice. Los dibujos se presentarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en formato A4 o plegados de forma que se ajusten a dicho formato. Las fotografías, si las hubiera, serán suficientemente detalladas.

Si los sistemas, componentes o unidades técnicas independientes disponen de mandos electrónicos, se facilitará información relativa a su funcionamiento.

- 0 INFORMACIÓN GENERAL
- 0.1. Marca (razón social del fabricante): ...
- 0.2. Tipo: ...
  - 0.2.1. Denominaciones comerciales (si están disponibles): ...
    - 0.2.2.1. Valores de los parámetros permitidos para la homologación de tipo multifásica a fin de utilizar los valores de emisiones y de consumo del vehículo de base, o su rango (insertar dicho rango si procede):
      - Masa real del vehículo final (en kg): ...
      - Masa máxima en carga técnicamente admisible del vehículo final (en kg): ...
      - Superficie frontal del vehículo final (en cm<sup>2</sup>): ...
      - Resistencia a la rodadura (kg/t): ...
      - Sección transversal de la entrada de aire de la rejilla delantera (en cm<sup>2</sup>): ...
    - 0.2.3. Identificadores de familia:
      - 0.2.3.1. Familia de interpolación: ...
      - 0.2.3.2. Familia(s) de ATCT: ...
      - 0.2.3.3. Familia de PEMS: ...
      - 0.2.3.4. Familia de resistencia al avance en carretera
        - 0.2.3.4.1. Familia de resistencia al avance en carretera del VH: ...
        - 0.2.3.4.2. Familia de resistencia al avance en carretera del VL: ...
        - 0.2.3.4.3. Familias de resistencia al avance en carretera aplicables en la familia de interpolación: ...
      - 0.2.3.5. Familia(s) de matrices de resistencia al avance en carretera: ...

- 0.2.3.6. Familia(s) de regeneración periódica: ...
- 0.2.3.7. Familia(s) de ensayo de emisiones de evaporación: ...
- 0.2.3.8. Familia(s) de OBD: ...
- 0.2.3.9. Familia(s) de durabilidad: ...
- 0.2.3.10. Familia(s) de ER: ...
- 0.2.3.11. Familia(s) de vehículos alimentados con gas: ...
- 0.2.3.12. –
- 0.2.3.13. Familia de factores de corrección  $KCO_2$  ...
- 0.2.4. otras familias: ...
- 0.4. Categoría del vehículo (c): ...
- 0.5. Nombre y dirección del fabricante
- 0.8. Nombre y dirección de las plantas de montaje: ...
- 0.9. Nombre y dirección del representante del fabricante (de haberlo): ...
- 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE FABRICACIÓN
- 1.1. Fotografías o dibujos de un vehículo, un componente o, una unidad técnica independiente representativos <sup>(1)</sup>:
- 1.3.3. Ejes motores (número, localización, interconexión): ...
- 2. MASAS Y DIMENSIONES <sup>(f)</sup> <sup>(g)</sup> <sup>(7)</sup>  
(en kg y mm) (remítase a un dibujo cuando proceda)
- 2.6. Masa en orden de marcha <sup>(h)</sup>  
a) máximo y mínimo de cada variante: ...
- 2.6.3. Masa rotacional: 3 % de la suma de la masa en orden de marcha más 25 kg, o valor, por eje (kg): ...
- 2.8. Masa máxima en carga técnicamente admisible declarada por el fabricante <sup>(i)</sup> <sup>(3)</sup>: ...
- 3. CONVERTIDOR DE ENERGÍA DE PROPULSIÓN <sup>(k)</sup>
- 3.1. Fabricante de los convertidores de energía de propulsión: ...
- 3.1.1. Código del fabricante (marcado en el convertidor de energía de propulsión u otro medio de identificación): ...
- 3.2. Motor de combustión interna

- 3.2.1.1. Principio de funcionamiento: encendido por chispa/encendido por compresión/combustible dual <sup>(1)</sup>  
Ciclo: de cuatro tiempos/de dos tiempos/rotativo <sup>(1)</sup>
- 3.2.1.2. Número y disposición de los cilindros: ...
- 3.2.1.2.1. Diámetro interior <sup>(1)</sup>: ... mm
- 3.2.1.2.2. Carrera <sup>(1)</sup>: ... mm
- 3.2.1.2.3. Orden de encendido: ...
- 3.2.1.3. Cilindrada <sup>(m)</sup>: ... cm<sup>3</sup>
- 3.2.1.4. Relación volumétrica de compresión <sup>(2)</sup>: ...
- 3.2.1.5. Dibujos de la cámara de combustión, la corona de los pistones y, en el caso de los motores de encendido por chispa, de los segmentos de los pistones: ...
- 3.2.1.6. Velocidad de ralentí del motor normal <sup>(2)</sup>: ... min<sup>-1</sup>
- 3.2.1.6.1. Velocidad de ralentí elevada <sup>(2)</sup>: ... min<sup>-1</sup>
- 3.2.1.8. Potencia asignada del motor <sup>(n)</sup>: kW a... min<sup>-1</sup> (valor declarado por el fabricante)
- 3.2.1.9. Régimen máximo del motor prescrito por el fabricante: ... min<sup>-1</sup>
- 3.2.1.10. Par neto máximo <sup>(n)</sup>: Nm a... min<sup>-1</sup> (valor declarado por el fabricante)
- 3.2.1.11. El factor de corrección para la compensación de las condiciones ambientales tiene el valor 1, de conformidad con el punto 5.4.3 del anexo 5 del Reglamento n.º 85 de las Naciones Unidas: sí/no <sup>(1)</sup>.
- 3.2.2. Combustible
- 3.2.2.1. Gasóleo/Gasolina/GLP/GN o biometano/etanol (E 85)/biodiésel/hidrógeno <sup>(1)</sup>, <sup>(6)</sup>
- 3.2.2.1.1. RON, sin plomo: ...
- 3.2.2.4. Tipo de combustible del vehículo: Monocombustible, bicombustible, flexifuel <sup>(1)</sup>
- 3.2.2.5. Cantidad máxima de biocombustible aceptable en el combustible (valor declarado por el fabricante): ... % en volumen
- 3.2.4. Alimentación de combustible
- 3.2.4.1. Por carburador(es): sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.4.2. Por inyección del combustible (solo encendido por compresión o combustible dual): sí/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.4.2.1. Descripción del sistema (conducto común/inyectores unitarios/bomba de distribución, etc.): ...
- 3.2.4.2.2. Principio de funcionamiento: inyección directa/precámara/cámara de turbulencia <sup>(1)</sup>
- 3.2.4.2.3. Bomba de inyección/suministro
  - 3.2.4.2.3.1. Marca(s): ...
  - 3.2.4.2.3.2. Tipo(s): ...
  - 3.2.4.2.3.3. Suministro de combustible máximo <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ... mm<sup>3</sup>/carrera o ciclo a un régimen del motor de: ... min<sup>-1</sup> o, en su caso, diagrama característico: ... (Si se utiliza un control de sobrealimentación, indíquese el suministro de combustible característico y la presión de sobrealimentación en función del régimen del motor)
  - 3.2.4.2.4. Control de limitación del régimen del motor
    - 3.2.4.2.4.2.1. Velocidad a la que se inicia el corte en carga: ... min<sup>-1</sup>
    - 3.2.4.2.4.2.2. Velocidad máxima sin carga: ... min<sup>-1</sup>
  - 3.2.4.2.6. Inyector(es)
    - 3.2.4.2.6.1. Marca(s): ...
    - 3.2.4.2.6.2. Tipo(s): ...
  - 3.2.4.2.8. 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: ...
  - 3.2.4.2.9. Inyección con control electrónico: sí/no <sup>(1)</sup>
    - 3.2.4.2.9.1. Marca(s): ...
    - 3.2.4.2.9.2. Tipo(s):
    - 3.2.4.2.9.3. Descripción del sistema: ...
      - 3.2.4.2.9.3.1. Marca y tipo de la unidad de control electrónico: ...
        - 3.2.4.2.9.3.1.1. Versión del software de la unidad de control electrónico: ...
      - 3.2.4.2.9.3.2. Marca y tipo del regulador de combustible: ...
      - 3.2.4.2.9.3.3. Marca y tipo o principio del sensor del flujo de aire: ...



- 3.2.4.2.9.3.4. Marca y tipo del distribuidor de combustible: ...
- 3.2.4.2.9.3.5. Marca y tipo de la caja de mariposas: ...
- 3.2.4.2.9.3.6. Marca y tipo o principio de funcionamiento del sensor de la temperatura del agua: ...
- 3.2.4.2.9.3.7. Marca y tipo o principio de funcionamiento del sensor de la temperatura del aire: ...
- 3.2.4.2.9.3.8. Marca y tipo o principio de funcionamiento del sensor de la presión del aire: ...
- 3.2.4.3. Por inyección del combustible (solo encendido por chispa): sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.4.3.1. Principio de funcionamiento: monopunto / multipunto / inyección directa /otro (especifíquese) <sup>(1)</sup>: ...
- 3.2.4.3.2. Marca(s): ...
- 3.2.4.3.3. Tipo(s): ...
- 3.2.4.3.4. Descripción del sistema (en el caso de los sistemas que no sean de inyección continua, indíquese información equivalente): ...
- 3.2.4.3.4.1. Marca y tipo de la unidad de control electrónico: ...
- 3.2.4.3.4.1.1. Versión del software de la unidad de control electrónico: ...
- 3.2.4.3.4.3. Marca y tipo o principio de funcionamiento del sensor del flujo de aire: ...
- 3.2.4.3.4.8. Marca y tipo de la caja de mariposas: ...
- 3.2.4.3.4.9. Marca y tipo o principio de funcionamiento del sensor de la temperatura del agua: ...
- 3.2.4.3.4.10. Marca y tipo o principio de funcionamiento del sensor de la temperatura del aire: ...
- 3.2.4.3.4.11. Marca y tipo o principio de funcionamiento del sensor de la presión del aire: ...
- 3.2.4.3.5. Inyectores
- 3.2.4.3.5.1. Marca: ...
- 3.2.4.3.5.2. Tipo: ...
- 3.2.4.3.7. Sistema de arranque en frío
- 3.2.4.3.7.1. Principios de funcionamiento: ...
- 3.2.4.3.7.2. Límites/Configuraciones de funcionamiento <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ...
- 3.2.4.4. Bomba de alimentación

- 3.2.4.4.1. Presión <sup>(2)</sup>: ... kPa o diagrama característico <sup>(2)</sup>: ...
- 3.2.4.4.2. Marca(s): ...
- 3.2.4.4.3. Tipo(s): ...
- 3.2.5. Sistema eléctrico
  - 3.2.5.1. Tensión nominal: ... V, positivo/negativo a tierra <sup>(1)</sup>
  - 3.2.5.2. Generador
    - 3.2.5.2.1. Tipo: ...
    - 3.2.5.2.2. Potencia nominal: ... VA
- 3.2.6. Sistema de encendido (solo motores de encendido por chispa)
  - 3.2.6.1. Marca(s): ...
  - 3.2.6.2. Tipo(s): ...
  - 3.2.6.3. Principio de funcionamiento: ...
  - 3.2.6.6. Bujías
    - 3.2.6.6.1. Marca: ...
    - 3.2.6.6.2. Tipo: ...
    - 3.2.6.6.3. Ajuste de la separación: ... mm
  - 3.2.6.7. Bobina(s) de encendido
    - 3.2.6.7.1. Marca: ...
    - 3.2.6.7.2. Tipo: ...
- 3.2.7. Sistema de refrigeración: líquido/aire <sup>(1)</sup>
  - 3.2.7.1. Valor nominal del regulador de control de la temperatura del motor: ...
  - 3.2.7.2. Líquido
    - 3.2.7.2.1. Naturaleza del líquido: ...
    - 3.2.7.2.2. Bomba(s) de circulación: sí/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.7.2.3. Características: ... o
- 3.2.7.2.3.1. Marca(s): ...
- 3.2.7.2.3.2. Tipo(s): ...
- 3.2.7.2.4. Relaciones de transmisión: ...
- 3.2.7.2.5. Descripción del ventilador y de su mecanismo de accionamiento: ...
- 3.2.7.3. Aire
- 3.2.7.3.1. Ventilador: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.7.3.2. Características: ... o
- 3.2.7.3.2.1. Marca(s): ...
- 3.2.7.3.2.2. Tipo(s): ...
- 3.2.7.3.3. Relaciones de transmisión: ...
- 3.2.8. Sistema de admisión
- 3.2.8.1. Sobrealimentador: sí/no <sup>(1)</sup>
- 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, en su caso): ...
- 3.2.8.2. Intercambiador térmico: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.8.2.1. Tipo: aire-aire/aire-agua <sup>(1)</sup>
- 3.2.8.3. Depresión de admisión al régimen del motor asignado y con una carga del 100 % (solo motores de encendido por compresión)
- 3.2.8.4. Descripción y dibujos de las tuberías de admisión y sus accesorios (cámara impelente, dispositivo de calentamiento, entradas de aire suplementarias, etc.): ...
- 3.2.8.4.1. Descripción del colector de admisión (adjúntense dibujos o fotografías): ...
- 3.2.8.4.2. Filtro de aire, dibujos: ... o
- 3.2.8.4.2.1. Marca(s): ...

- 3.2.8.4.2.2. Tipo(s): ...
- 3.2.8.4.3. Silenciador de admisión, dibujos: ... o
  - 3.2.8.4.3.1. Marca(s): ...
  - 3.2.8.4.3.2. Tipo(s): ...
- 3.2.9. Sistema de escape
  - 3.2.9.1. Descripción o dibujos del colector de escape: ...
  - 3.2.9.2. Descripción o dibujos del sistema de escape: ...
  - 3.2.9.3. Contrapresión máxima permitida en el escape al régimen del motor asignado y a plena carga (únicamente motores de encendido por compresión): ... kPa
- 3.2.10. Secciones transversales mínimas de las lumbreras de admisión y escape: ...
- 3.2.11. Reglaje de las válvulas o datos equivalentes
  - 3.2.11.1. Elevación máxima de las válvulas, ángulos de apertura y cierre o datos detallados del reglaje de sistemas alternativos de distribución, con respecto a puntos muertos. Respecto al sistema de regulación variable, regulación mínima y máxima: ...
  - 3.2.11.2. Referencia y/o márgenes de reglaje <sup>(1)</sup>: ...
- 3.2.12. Medidas adoptadas contra la contaminación atmosférica
  - 3.2.12.1. Dispositivo para reciclar los gases del cárter (descripción y dibujos): ...
  - 3.2.12.2. Dispositivos anticontaminantes (si no están incluidos en otro apartado)
    - 3.2.12.2.1. Convertidor catalítico
      - 3.2.12.2.1.1. Número de convertidores y elementos catalíticos (facílitese la información siguiente respecto a cada unidad independiente): ...
      - 3.2.12.2.1.2. Dimensiones, forma y volumen de los convertidores catalíticos: ...
      - 3.2.12.2.1.3. Tipo de acción 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. Sustrato (estructura y material): ...
      - 3.2.12.2.1.7. Densidad celular: ...

- 3.2.12.2.1.8. Tipo de carcasa de los convertidores catalíticos: ...
- 3.2.12.2.1.9. Emplazamiento de los convertidores catalíticos (lugar y distancia de referencia en la línea de escape): ...
- 3.2.12.2.1.10. Pantalla contra el calor: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.1.11. Intervalo de temperaturas normales de funcionamiento: ... °C
- 3.2.12.2.1.12. Marca del convertidor catalítico: ...
- 3.2.12.2.1.13. Número de identificación de la pieza: ...
- 3.2.12.2.2. Sensores
- 3.2.12.2.2.1. Sensor(es) de oxígeno o lambda: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.2.1.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.2.1.2. Localización: ...
- 3.2.12.2.2.1.3. Intervalo de control: ...
- 3.2.12.2.2.1.4. Tipo o principio de funcionamiento: ...
- 3.2.12.2.2.1.5. Número de identificación de la pieza: ...
- 3.2.12.2.2.2. Sensor de NO<sub>x</sub>: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.2.2.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.2.2.2. Tipo: ...
- 3.2.12.2.2.2.3. Localización
- 3.2.12.2.2.3. Sensor de partículas: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.2.3.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.2.3.2. Tipo: ...
- 3.2.12.2.2.3.3. Localización: ...
- 3.2.12.2.3. inyección de aire: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.3.1. Tipo (aire impulsado, bomba de aire, etc.): ...
- 3.2.12.2.4. Recirculación de los gases de escape (EGR): sí/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.12.2.4.1. Características (marca, tipo, flujo, alta presión/baja presión/presión combinada, etc.): ...
- 3.2.12.2.4.2. Sistema de refrigeración por agua (especifíquese por cada sistema EGR, p. ej., baja presión/alta presión/presión combinada): sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.5. Sistema de control de las emisiones por evaporación (solo motores de gasolina y etanol): sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.5.1. Descripción detallada de los dispositivos: ...
- 3.2.12.2.5.2. Dibujo del sistema de control de la evaporación: ...
- 3.2.12.2.5.3. Dibujo del filtro de carbón activo: ...
- 3.2.12.2.5.4. Masa de carbón seco: ... g
- 3.2.12.2.5.5. Dibujo esquemático del depósito de combustible (solo motores de gasolina y etanol): ...
- 3.2.12.2.5.5.1. Capacidad, material y construcción del sistema de depósito de combustible: ...
- 3.2.12.2.5.5.2. Descripción del material del tubo flexible de vapor, del material del conducto de combustible y de la técnica de conexión del sistema de combustible: ...
- 3.2.12.2.5.5.3. Sistema de depósito sellado: sí/no
- 3.2.12.2.5.5.4. Descripción del ajuste de la válvula de descarga del depósito de combustible (entrada y salida de aire): ...
- 3.2.12.2.5.5.5. Descripción del sistema de control de purga: ...
- 3.2.12.2.5.6. Descripción y esquema de la pantalla contra el calor situada entre el depósito y el sistema de escape: ...
- 3.2.12.2.5.7. Factor de permeabilidad: ...
- 3.2.12.2.6. Filtro de partículas depositadas (PT): sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.6.1. Dimensiones, forma y capacidad del filtro de partículas depositadas: ...
- 3.2.12.2.6.2. Diseño del filtro de partículas depositadas: ...
- 3.2.12.2.6.3. Ubicación (distancia de referencia en la línea de escape): ...
- 3.2.12.2.6.4. Marca del filtro de partículas depositadas: ...
- 3.2.12.2.6.5. Número de identificación de la pieza: ...
- 3.2.12.2.7. Sistema de diagnóstico a bordo (OBD): sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.7.1. Descripción escrita o dibujo del IMF: ...
- 3.2.12.2.7.2. Lista y función de todos los componentes monitorizados por el sistema OBD: ...

- 3.2.12.2.7.3. Descripción escrita (principios generales de funcionamiento) respecto a
- 3.2.12.2.7.3.1. Motores de encendido por chispa
- 3.2.12.2.7.3.1.1. Monitorización del catalizador: ...
- 3.2.12.2.7.3.1.2. Detección del fallo de encendido: ...
- 3.2.12.2.7.3.1.3. Monitorización del sensor de oxígeno: ...
- 3.2.12.2.7.3.1.4. Otros componentes monitorizados por el sistema OBD: ...
- 3.2.12.2.7.3.2. Motores de encendido por compresión
- 3.2.12.2.7.3.2.1. Monitorización del catalizador: ...
- 3.2.12.2.7.3.2.2. Monitorización del filtro de partículas depositadas: ...
- 3.2.12.2.7.3.2.3. Monitorización del sistema de alimentación electrónico: ...
- 3.2.12.2.7.3.2.5. Otros componentes monitorizados por el sistema OBD: ...
- 3.2.12.2.7.4. Criterios para la activación del IMF (número fijo de ciclos de conducción o método estadístico): ...
- 3.2.12.2.7.5. Lista de todos los códigos de salida del OBD y formatos utilizados (con las explicaciones correspondientes a cada uno de ellos): ...
- 3.2.12.2.7.6. La siguiente información adicional la comunicará el fabricante del vehículo para que puedan fabricarse piezas de recambio o de revisión, herramientas de diagnóstico y equipos de ensayo compatibles con el OBD.
- 3.2.12.2.7.6.1. Una descripción del tipo y el número de ciclos de precondicionamiento o métodos de precondicionamiento alternativos utilizados para la homologación de tipo original del vehículo y los motivos que justifican su uso.
- 3.2.12.2.7.6.2. Una descripción del tipo de ciclo de demostración del OBD utilizado para la homologación de tipo original del vehículo para el componente monitorizado por el sistema OBD.
- 3.2.12.2.7.6.3. Un documento exhaustivo en el que se describan todos los componentes controlados mediante la estrategia de detección de fallos y de activación del IMF (número fijo de ciclos de conducción o método estadístico), incluida la lista de parámetros secundarios pertinentes controlados respecto a cada uno de los componentes monitorizados por el sistema OBD. Una lista de todos los códigos de salida del OBD y el formato utilizado (con las explicaciones de cada uno de ellos), asociados a los componentes individuales del tren de potencia relacionados con las emisiones y a los componentes individuales no relacionados con las emisiones, cuando se utiliza la monitorización del componente para determinar la activación del IMF, así como una explicación exhaustiva de los datos correspondientes al servicio \$05 (ensayo ID \$21 a FF) y los datos correspondientes al servicio \$06.
- En el caso de los tipos de vehículos que utilicen un enlace de comunicación conforme con la norma ISO 15765-4, "Vehículos de carretera. Diagnósticos basados en la red de zona del regulador (Controller Area Network, CAN). Parte 4: Requisitos para sistemas relacionados con las emisiones", se facilitará una explicación exhaustiva de los datos correspondientes al servicio \$06 (ensayo ID \$00 a FF) para cada ID de monitorización del OBD soportado.

3.2.12.2.7.6.4. La información exigida anteriormente puede facilitarse completando el cuadro que figura a continuación.

3.2.12.2.7.6.4.1. Vehículos ligeros

Componente	Código de fallo	Estrategia de monitorización	Criterios de detección de fallos	Criterios de activación del IMF	Parámetros secundarios	Preacondicionamiento	Ensayo de demostración
Catalizador	P0420	Señales de los sensores de oxígeno 1 y 2	Diferencia entre las señales de los sensores 1 y 2	Tercer ciclo	Régimen del motor, carga del motor, modo A/F y temperatura del catalizador	Dos ciclos del tipo 1	Tipo 1

3.2.12.2.8. Otro sistema: ...

3.2.12.2.8.2. Sistema de inducción del conductor

3.2.12.2.8.2.3. Tipo de sistema de inducción: impide que el motor vuelva a arrancar tras la cuenta atrás / impide que el vehículo arranque tras repostar / bloqueo de combustible / restricción de las prestaciones

3.2.12.2.8.2.4. Descripción del sistema de inducción

3.2.12.2.8.2.5. Equivalente a la autonomía de conducción media del vehículo con el depósito de combustible lleno: ... km

3.2.12.2.10. Sistema de regeneración periódica: (facilítase la información siguiente para cada unidad independiente)

3.2.12.2.10.1. Método o sistema de regeneración, descripción o dibujo: ...

3.2.12.2.10.2. Número de ciclos de funcionamiento del tipo 1, o ciclos equivalentes del banco de ensayo de motores, entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración en las condiciones equivalentes al ensayo del tipo 1 (distancia «D»): ...

3.2.12.2.10.2.1. Ciclo de tipo 1 aplicable (indíquese el procedimiento aplicable: anexo XXI o Reglamento n.º 83 de la CEPE): ...

3.2.12.2.10.2.2. Número de ciclos de ensayo aplicables completos necesarios para la regeneración (distancia «d»)

3.2.12.2.10.3. Descripción del método empleado para determinar el número de ciclos entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración: ...

3.2.12.2.10.4. Parámetros para determinar el nivel de carga necesario antes de que tenga lugar la regeneración (es decir, temperatura, presión, etc.): ...



- 3.2.12.2.10.5. Descripción del método empleado para el sistema de carga: ...
- 3.2.12.2.11. Sistemas de convertidor catalítico que utilizan reactivos consumibles (facilítese la información siguiente para cada unidad independiente): *sí/no* <sup>(1)</sup>
  - 3.2.12.2.11.1. Tipo y concentración de reactivo necesario: ...
  - 3.2.12.2.11.2. Intervalo de temperaturas normales de funcionamiento del reactivo: ...
  - 3.2.12.2.11.3. Norma internacional: ...
  - 3.2.12.2.11.4. Frecuencia de reposición del reactivo: *continua/mantenimiento* (cuando proceda):
  - 3.2.12.2.11.5. Indicador de reactivo: (descripción y localización) ...
  - 3.2.12.2.11.6. Depósito de reactivo
    - 3.2.12.2.11.6.1. Capacidad: ...
    - 3.2.12.2.11.6.2. Sistema de calefacción: *sí/no*
      - 3.2.12.2.11.6.2.1. Descripción o dibujo
  - 3.2.12.2.11.7. Unidad de control del reactivo: *sí/no* <sup>(1)</sup>
    - 3.2.12.2.11.7.1. Marca: ...
    - 3.2.12.2.11.7.2. Tipo: ...
  - 3.2.12.2.11.8. Inyector de reactivo (marca, tipo y localización): ...
  - 3.2.12.2.11.9. Sensor de calidad del reactivo (marca, tipo y localización): ...
- 3.2.12.2.12. Inyección de agua: *sí/no* <sup>(1)</sup>
- 3.2.13. Opacidad de los humos
  - 3.2.13.1. Emplazamiento del símbolo de coeficiente de absorción (solo motores de encendido por compresión): ...
- 3.2.14. Descripción detallada de cualquier otro dispositivo destinado a economizar combustible (si no se recoge en otros puntos):...
- 3.2.15. Sistema de alimentación de GLP: *sí/no* <sup>(1)</sup>
  - 3.2.15.1. Número de homologación de tipo de conformidad con el Reglamento (CE) n.o 661/2009 (r) o el Reglamento (UE) 2019/2144 (s): ...
  - 3.2.15.2. Unidad de control electrónico de la gestión del motor respecto a la alimentación de GLP

- 3.2.15.2.1. Marca(s): ...
- 3.2.15.2.2. Tipo(s): ...
- 3.2.15.2.3. Posibilidades de reglajes relacionados 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, conexiones de vacío, latiguillos de compensación, etc.): ...
- 3.2.15.3.3. Dibujo del símbolo: ...
- 3.2.16. Sistema de alimentación de GN: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.16.1. Número de homologación de tipo de conformidad con el Reglamento (CE) n.o 661/2009 o el Reglamento (UE) 2019/2144: ...
- 3.2.16.2. Unidad de control electrónico de la gestión del motor respecto a la alimentación de GN
- 3.2.16.2.1. Marca(s): ...
- 3.2.16.2.2. Tipo(s): ...
- 3.2.16.2.3. Posibilidades de reglajes relacionados con las emisiones: ...
- 3.2.16.3. Documentación adicional
- 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 eléctricas, conexiones de vacío, latiguillos de compensación, etc.): ...
- 3.2.16.3.3. Dibujo del símbolo: ...
- 3.2.18. Sistema de alimentación de hidrógeno: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.18.1. Número de homologación de tipo CE de conformidad con el Reglamento (CE) n.o 79/2009 o el Reglamento (UE) 2019/2144: ...
- 3.2.18.2. Unidad de control electrónico de la gestión del motor respecto a la alimentación de hidrógeno
- 3.2.18.2.1. Marca(s): ...
- 3.2.18.2.2. Tipo(s): ...
- 3.2.18.2.3. Posibilidades de reglajes relacionados con las emisiones: ...
- 3.2.18.3. Documentación adicional
- 3.2.18.3.1. Descripción de la protección del catalizador en el cambio de gasolina a hidrógeno o viceversa: ...
- 3.2.18.3.2. Disposición del sistema (conexiones eléctricas, conexiones de vacío, latiguillos de compensación, etc.): ...

- 3.2.18.3.3. Dibujo del símbolo: ...
- 3.2.19. Sistema de alimentación de H<sub>2</sub>GN: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.19.1. Porcentaje de hidrógeno en el combustible (el máximo especificado por el fabricante): ...
- 3.2.19.2. Número del certificado de homologación de tipo UE expedido de conformidad con el Reglamento n.o 110 de las Naciones Unidas: ...
- 3.2.19.3. Unidad de control electrónico de la gestión del motor respecto a la alimentación de H<sub>2</sub>GN
- 3.2.19.3.1. Marca(s): ...
- 3.2.19.3.2. Tipo(s): ...
- 3.2.19.3.3. Posibilidades de reglajes relacionados con las emisiones: ...
- 3.2.19.4. Documentación adicional
- 3.2.19.4.2. Disposición del sistema (conexiones eléctricas, conexiones de vacío, latiguillos de compensación, etc.): ...
- 3.2.19.4.3. Dibujo del símbolo: ...
- 3.2.20. Información sobre el almacenamiento de calor
- 3.2.20.1. Dispositivo de almacenamiento de calor activo: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.20.1.1. Entalpía: ... (J)
- 3.2.20.2. Materiales de aislamiento: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.20.2.1. Material de aislamiento: ...
- 3.2.20.2.2. Volumen nominal del aislamiento: ...<sup>(1)</sup>
- 3.2.20.2.3. Peso nominal del aislamiento: ...<sup>(1)</sup>
- 3.2.20.2.4. Localización del aislamiento: ...
- 3.2.20.2.5. Enfoque del caso más desfavorable de enfriamiento del vehículo: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.20.2.5.1. (al margen del enfoque del caso más desfavorable) Tiempo mínimo de estabilización,  $t_{\text{soak\_ATCT}}$  (horas): ...
- 3.2.20.2.5.2. (al margen del enfoque del caso más desfavorable) Ubicación de la medición de la temperatura del motor: ...
- 3.2.20.2.6. Enfoque de la familia de interpolación única dentro de la familia de ATCT: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.20.2.7. Enfoque del caso más desfavorable con respecto al aislamiento: sí/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.20.2.7.1. Descripción del vehículo de referencia medido del ATCT con respecto al aislamiento: ...
- 3.3. Tren de potencia eléctrico (únicamente para VEP)
  - 3.3.1. Descripción general de un tren de potencia eléctrico
    - 3.3.1.1. Marca: ...
    - 3.3.1.2. Tipo: ...
    - 3.3.1.3. Uso <sup>(1)</sup>: monomotor/multimotor (número): ...
    - 3.3.1.4. Disposición de la transmisión: paralela/transversal/otras (especifíquese): ...
    - 3.3.1.5. Tensión de ensayo: ... V
    - 3.3.1.6. Régimen nominal del motor: ... min<sup>-1</sup>
    - 3.3.1.7. Régimen máximo del motor: ... min<sup>-1</sup> o por defecto: extremo del eje del reductor/régimen de la caja de cambios (especifíquese la marcha utilizada): ... min<sup>-1</sup>
    - 3.3.1.9. Potencia máxima: ... kW
    - 3.3.1.10. Potencia máxima en 30 minutos: ... kW
    - 3.3.1.11. Autonomía flexible (donde P > 90 % de la potencia máxima):  
Revoluciones al principio de la autonomía: ... min<sup>-1</sup>  
Revoluciones al final de la autonomía: ... min<sup>-1</sup>
  - 3.3.2. REESS de tracción
    - 3.3.2.1. Denominación comercial y marca del REESS: ...
    - 3.3.2.2. Tipo de dispositivo electroquímico: ...
    - 3.3.2.3. Tensión nominal: ... V
    - 3.3.2.4. Potencia máxima del REESS durante 30 minutos (descarga constante de potencia): ... kW
    - 3.3.2.5. Rendimiento del REESS en 2 horas de descarga (potencia o corriente constantes): <sup>(1)</sup>
      - 3.3.2.5.1. Energía del REESS: ... kWh
      - 3.3.2.5.2. Capacidad del REESS: ... Ah en 2 h

- 3.3.2.5.3. Tensión al final de la descarga: ... V
- 3.3.2.6. Indicación del final de la descarga que implica la detención obligatoria del vehículo: <sup>(1)</sup>  
.....
- 3.3.2.7. Masa del REESS: ..... kg
- 3.3.2.8. Número de celdas: .....
- 3.3.2.9. Posición del REESS: .....
- 3.3.2.10. Tipo de refrigerante: aire/líquido <sup>(1)</sup>
- 3.3.2.11. Unidad de control del sistema de gestión de la batería
  - 3.3.2.11.1. Marca: .....
  - 3.3.2.11.2. Tipo: .....
  - 3.3.2.11.3. Número de identificación: .....
- 3.3.3. Motor eléctrico
  - 3.3.3.1. Principio de funcionamiento:
    - 3.3.3.1.1. corriente directa / corriente alterna <sup>(1)</sup> / número de fases: .....
    - 3.3.3.1.2. excitación separada / de serie / compuesta <sup>(1)</sup>
    - 3.3.3.1.3. síncrono/asíncrono <sup>(1)</sup>
    - 3.3.3.1.4. rotor bobinado / con imanes permanentes / con bastidor <sup>(1)</sup>
    - 3.3.3.1.5. número de polos del motor: .....
  - 3.3.3.2. Masa de inercia: .....
- 3.3.4. Regulador de potencia
  - 3.3.4.1. Marca: .....
  - 3.3.4.2. Tipo: .....
  - 3.3.4.2.1. Número de identificación: .....

- 3.3.4.3. Principio de control: vectorial / de bucle abierto / cerrado / otros (especifíquese): <sup>(1)</sup> .....
- 3.3.4.4. Corriente efectiva máxima que se suministra al motor: <sup>(2)</sup> ..... A durante ..... segundos
- 3.3.4.5. Utilización de las fluctuaciones de tensión: ..... V a ..... V
- 3.3.5. Sistema de refrigeración:  
Motor: líquido/aire <sup>(1)</sup>  
Regulador: líquido/aire <sup>(1)</sup>
- 3.3.5.1. Características del equipo de refrigeración por líquido:
- 3.3.5.1.1. Naturaleza del líquido ..... bombas de circulación: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.3.5.1.2. Características o marcas y tipos de la bomba: .....
- 3.3.5.1.3. Termostato: reglaje: .....
- 3.3.5.1.4. Radiador: dibujo(s) o marca(s) y tipo(s): .....
- 3.3.5.1.5. Válvula de descarga: reglaje de la presión: .....
- 3.3.5.1.6. Ventilador: características o marca(s) y tipo(s): .....
- 3.3.5.1.7. Conducto de ventilación: .....
- 3.3.5.2. Características del equipo de refrigeración por aire
- 3.3.5.2.1. Soplante: características o marca(s) y tipo(s): .....
- 3.3.5.2.2. Conductos de aire estándar: .....
- 3.3.5.2.3. Sistema de regulación de la temperatura: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.3.5.2.4. Descripción breve: .....
- 3.3.5.2.5. Filtro de aire: ..... marca(s): ..... tipo(s):
- 3.3.5.3. Temperaturas admitidas por el fabricante (máximas)
- 3.3.5.3.1. En la salida del motor: ..... oC
- 3.3.5.3.2. A la entrada del regulador: ..... oC

- 3.3.5.3.3. En el punto o puntos de referencia del motor: ..... oC
- 3.3.5.3.4. En el punto o puntos de referencia del regulador: ..... oC
- 3.3.6. Categoría de aislamiento: .....
- 3.3.7. Código de protección internacional (código IP): .....
- 3.3.8. Principio del sistema de lubricación: <sup>(1)</sup>  
Rodamientos: fricción/bolas  
Lubricante: grasa/aceite  
Sello: sí/no  
Circulación: con/sin
- 3.3.9. Cargador
- 3.3.9.1. Cargador: a bordo / externo <sup>(1)</sup> en caso de una unidad externa, defínase el cargador (marca, modelo): .....
- 3.3.9.2. Descripción del perfil normal de la carga:
- 3.3.9.3. Especificación de la alimentación:
- 3.3.9.3.1. Tipo de alimentación: monofásica/trifásica <sup>(1)</sup>
- 3.3.9.3.2. Tensión: .....
- 3.3.9.4. Período de reposo recomendado entre el final de la descarga y el comienzo de la carga:  
.....
- 3.3.9.5. Duración teórica de una carga completa: .....”
- 3.3.10. Convertidores de energía eléctrica
- 3.3.10.1. Convertidor de energía eléctrica entre la máquina eléctrica y el REESS de tracción
- 3.3.10.1.1. Marca: .....
- 3.3.10.1.2. Tipo: .....
- 3.3.10.1.3. Potencia nominal declarada: ..... W
- 3.3.10.2. Convertidor de energía eléctrica entre el REESS de tracción y el suministro de electricidad de baja tensión

- 3.3.10.2.1. Marca: .....
- 3.3.10.2.2. Tipo: .....
- 3.3.10.2.3. Potencia nominal declarada: ..... W
- 3.3.10.3. Convertidor de energía eléctrica entre el enchufe de recarga y el REESS de tracción
  - 3.3.10.3.1. Marca: .....
  - 3.3.10.3.2. Tipo: .....
  - 3.3.10.3.3. Potencia nominal declarada: ..... W
- 3.4. Combinaciones de convertidores de energía de propulsión
  - 3.4.1. Vehículo eléctrico híbrido: sí/no <sup>(1)</sup>
  - 3.4.2. Categoría de vehículo eléctrico híbrido: con carga exterior / sin carga exterior: <sup>(1)</sup>
  - 3.4.3. Conmutador del modo de funcionamiento: con/sin <sup>(1)</sup>
    - 3.4.3.1. Modos seleccionables
      - 3.4.3.1.1. Eléctrico puro: sí/no <sup>(1)</sup>
      - 3.4.3.1.2. Solo combustible: sí/no <sup>(1)</sup>
      - 3.4.3.1.3. Modos híbridos: sí/no <sup>(1)</sup>  
(en caso afirmativo, breve descripción): ...
    - 3.4.4. Descripción del dispositivo de acumulación de energía: (REESS, condensador, volante de inercia/generador)
      - 3.4.4.1. Marca(s): ...
      - 3.4.4.2. Tipo(s): ...
      - 3.4.4.3. Número de identificación: ...
      - 3.4.4.4. Tipo de par electroquímico: ...
      - 3.4.4.5. Energía: ... (para el REESS: tensión y capacidad, Ah en 2 h; para el condensador: J, ...)
      - 3.4.4.6. Cargador: a bordo / externo / sin cargador <sup>(1)</sup>
      - 3.4.4.7. Tipo de refrigerante: aire/líquido <sup>(1)</sup>



- 3.4.4.8. Unidad de control del sistema de gestión de la batería
  - 3.4.4.8.1. Marca: .....
  - 3.4.4.8.2. Tipo: .....
  - 3.4.4.8.3. Número de identificación: .....
- 3.4.5. Máquina eléctrica (describase cada tipo de máquina eléctrica por separado)
  - 3.4.5.1. Marca: ...
  - 3.4.5.2. Tipo: ...
  - 3.4.5.3. Uso básico: motor de tracción / generador <sup>(1)</sup>
    - 3.4.5.3.1. Cuando se usa como motor de tracción: monomotor/multimotor (número) <sup>(1)</sup>: ...
  - 3.4.5.4. Potencia máxima: ... kW
  - 3.4.5.5. Principio de funcionamiento
    - 3.4.5.5.1. Corriente directa / corriente alterna / número de fases: ...
    - 3.4.5.5.2. Excitación separada / de serie / compuesta <sup>(1)</sup>
    - 3.4.5.5.3. Síncrono/Asíncrono <sup>(1)</sup>
- 3.4.6. Unidad de control
  - 3.4.6.1. Marca(s): ...
  - 3.4.6.2. Tipo(s): ...
  - 3.4.6.3. Número de identificación: ...
- 3.4.7. Regulador de potencia
  - 3.4.7.1. Marca: ...
  - 3.4.7.2. Tipo: ...
  - 3.4.7.3. Número de identificación: ...
- 3.4.9. Preacondicionamiento recomendado por el fabricante: ...

- 3.4.10. VHPC: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.4.10.1. Tipo de pila de combustible
  - 3.4.10.1.2. Marca: ...
  - 3.4.10.1.3. Tipo: ...
  - 3.4.10.1.4. Tensión nominal (V): ...
  - 3.4.10.1.5. Tipo de refrigerante: aire/líquido <sup>(1)</sup>
- 3.4.10.2. Descripción del sistema (principio de funcionamiento de la pila de combustible, dibujo, etc.): ...
- 3.4.11. Convertidores de energía eléctrica
  - 3.4.11.1. Convertidor de energía eléctrica entre la máquina eléctrica y el REESS de tracción
    - 3.4.11.1.1. Marca: .....
    - 3.4.11.1.2. Tipo: .....
    - 3.4.11.1.3. Potencia nominal declarada: ..... W
  - 3.4.11.2. Convertidor de energía eléctrica entre el REESS de tracción y el suministro de electricidad de baja tensión
    - 3.4.11.2.1. Marca: .....
    - 3.4.11.2.2. Tipo: .....
    - 3.4.11.2.3. Potencia nominal declarada: ..... W
  - 3.4.11.3. Convertidor de energía eléctrica entre el enchufe de recarga y el REESS de tracción
    - 3.4.11.3.1. Marca: .....
    - 3.4.11.3.2. Tipo: .....
    - 3.4.11.3.3. Potencia nominal declarada: ..... W
- 3.5. Valores declarados por el fabricante para la determinación de las emisiones de CO<sub>2</sub> / el consumo de combustible / el consumo de energía eléctrica / la autonomía eléctrica e información sobre las ecoinnovaciones (cuando proceda) <sup>(9)</sup>
- 3.5.7. Valores declarados por el fabricante

## 3.5.7.1. Parámetros del vehículo de ensayo

Vehículo	Vehículo Low (VL) si existe	Vehículo High (VH)	VM si existe	V representativo (solo para la familia de matrices de resistencia al avance en carretera (*))	Valores por defecto
Tipo de carrocería del vehículo			—		
Método de resistencia al avance en carretera utilizado (medición o cálculo por familia de resistencia al avance en carretera)			—	—	
Información sobre la resistencia al avance en carretera:					
Marca y tipo de los neumáticos, en caso de medición			—		
Dimensiones de los neumáticos (delanteros/traseros), en caso de medición			—		
Resistencia a la rodadura de los neumáticos (delanteros/traseros) (kg/t)			—		
Presión de los neumáticos (delanteros/traseros) (kPa), en caso de medición			—		
Delta $C_D \times A$ del vehículo L en comparación con el vehículo H (IP_H menos IP_L)	—		—	—	
Delta $C_D \times A$ en comparación con el vehículo L de la familia de resistencia al avance en carretera (IP_H/L menos RL_L), en caso de cálculo por familia de resistencia al avance en carretera			—	—	
Masa de ensayo del vehículo (kg)					
Masa en orden de marcha (kg)			—	—	—
Masa máxima en carga técnicamente admisible (kg)			—	—	—
Coeficientes de resistencia al avance en carretera					
$f_0$ (N)					
$f_1$ [N/(km/h)]					
$f_2$ [N/(km/h) <sup>2</sup> ]					
Área frontal, m <sup>2</sup> (0.000 m <sup>2</sup> )	—	—	—		
Demanda de energía del ciclo (J)					
(*) en relación con la familia de matrices de resistencia al avance en carretera se somete a ensayo un vehículo representativo					

## 3.5.7.1.1.

Combustible utilizado en el ensayo de tipo 1 y seleccionado para medir la potencia neta de acuerdo con el anexo XX del presente Reglamento (solo en el caso de vehículos de GLP y GN): ...

- 3.5.7.2. Emisiones de CO<sub>2</sub> combinadas
  - 3.5.7.2.1. Emisión de CO<sub>2</sub> en el caso de los vehículos ICE puros y VEH-SCE
    - 3.5.7.2.1.0. Valores mínimo y máximo de CO<sub>2</sub> dentro de la familia de interpolación: ... g/km
      - 3.5.7.2.1.1. Vehículo High: ... g/km
      - 3.5.7.2.1.2. Vehículo Low (cuando proceda): ... g/km
      - 3.5.7.2.1.3. Vehículo M (cuando proceda): ... g/km
    - 3.5.7.2.2. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de mantenimiento de carga de los VEH-CCE
      - 3.5.7.2.2.1. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de mantenimiento de carga del vehículo High: g/km
      - 3.5.7.2.2.2. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de mantenimiento de carga del vehículo Low (cuando proceda): g/km
      - 3.5.7.2.2.3. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de mantenimiento de carga del vehículo M (cuando proceda): g/km
    - 3.5.7.2.3. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de consumo de carga y emisión de CO<sub>2</sub> ponderada de los VEH-CCE
      - 3.5.7.2.3.1. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de consumo de carga del vehículo High: ... g/km
      - 3.5.7.2.3.2. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de consumo de carga del vehículo Low (cuando proceda): ... g/km
      - 3.5.7.2.3.3. Emisión de CO<sub>2</sub> en la condición de consumo de carga del vehículo M (cuando proceda): ... g/km
      - 3.5.7.2.3.4. Valores mínimo y máximo ponderados de CO<sub>2</sub> dentro de la familia de interpolación CCE: ... g/km
  - 3.5.7.3. Autonomía eléctrica de los vehículos electrificados
    - 3.5.7.3.1. Autonomía eléctrica pura (PER) de los VEP
      - 3.5.7.3.1.1. Vehículo High: ... km
      - 3.5.7.3.1.2. Vehículo Low (cuando proceda): ... km
    - 3.5.7.3.2. Autonomía eléctrica total (AER) de los VEH-CCE y los VHPC-CCE (según proceda)
      - 3.5.7.3.2.1. Vehículo High: ... km
      - 3.5.7.3.2.2. Vehículo Low (cuando proceda): ... km
      - 3.5.7.3.2.3. Vehículo M (cuando proceda): ... km
  - 3.5.7.4. Consumo de combustible (FCCS) para VHPC
    - 3.5.7.4.1. Consumo de combustible en la condición de mantenimiento de carga de los VHPC-SCE y los VHPC-CCE (según proceda)

- 3.5.7.4.1.1. Vehículo High: ... kg/100 km
- 3.5.7.4.1.2. Vehículo Low (cuando proceda): ... kg/100 km
- 3.5.7.4.1.3. Vehículo M (cuando proceda): ... kg/100 km
- 3.5.7.4.2. Consumo de combustible en la condición de consumo de carga de los VHPC-CCE (según proceda)
- 3.5.7.4.2.1. Vehículo High: ... kg/100 km
- 3.5.7.4.2.2. Vehículo Low (cuando proceda): ... kg/100 km
- 3.5.7.5. Consumo de energía eléctrica de vehículos electrificados
- 3.5.7.5.1. Consumo combinado de energía eléctrica (ECWLTC) de los vehículos eléctricos puros
- 3.5.7.5.1.1. Vehículo High: ... Wh/km
- 3.5.7.5.1.2. Vehículo Low (cuando proceda): ... Wh/km
- 3.5.7.5.2. Consumo eléctrico en la condición de consumo de carga ponderado por factores de utilidad (UF) ECAC,CD (mixto)
- 3.5.7.5.2.1. Vehículo High: ... Wh/km
- 3.5.7.5.2.2. Vehículo Low (cuando proceda): ... Wh/km
- 3.5.7.5.2.3. Vehículo M (cuando proceda): ... Wh/km
- 3.5.8. Vehículo equipado con una ecoinnovación en el sentido del artículo 11 del Reglamento (UE) 2019/631 respecto a los vehículos M1 o N1: sí/no <sup>(1)</sup>
- 3.5.8.1. Tipo/Variante/Versión del vehículo de referencia contemplado en el artículo 5 del Reglamento de Ejecución (UE) n.o 725/2011 para los vehículos M1 o el artículo 5 del Reglamento de Ejecución (UE) n.o 427/2014 para los vehículos N1 (si procede): ...
- 3.5.8.2. Existencia de interacciones entre diferentes ecoinnovaciones: sí/no <sup>(1)</sup>

3.5.8.3. Datos sobre las emisiones en relación con el uso de ecoinnovaciones (repítase el cuadro por cada combustible de referencia sometido a ensayo) (w1)

Decisión de aprobación de la ecoinnovación (w2)	Código de la ecoinnovación (w3)	1. Emisiones de CO <sub>2</sub> del vehículo de referencia (g/km)	2. Emisiones de CO <sub>2</sub> del vehículo con la ecoinnovación (g/km)	3. Emisiones de CO <sub>2</sub> del vehículo de referencia en el ciclo de ensayo de tipo 1 (w4)	4. Emisiones de CO <sub>2</sub> del vehículo con la ecoinnovación en el ciclo de ensayo de tipo 1	5. Factor de utilización (UF), es decir, proporción del tiempo en que se usa la tecnología en condiciones normales de funcionamiento	Reducción de las emisiones de CO <sub>2</sub> ((1 - 2) - (3 - 4))*5
xxx/201x							
Reducción total de las emisiones de CO <sub>2</sub> en WLTP (g/km) (w5)							

3.6. Temperaturas admitidas por el fabricante

3.6.1. Sistema de refrigeración

3.6.1.1. Refrigeración por líquido  
Temperatura máxima en la salida: ... K

3.6.1.2. Refrigeración por aire

3.6.1.2.1. Punto de referencia: ...

3.6.1.2.2. Temperatura máxima en el punto de referencia: ... K

3.6.2. Temperatura máxima en la salida del intercambiador térmico de admisión: ... K

3.6.3. Temperatura máxima de los gases de escape en el punto de los tubos de escape adyacente a las bridas de salida del colector de escape o el turbocompresor: ... K

3.6.4. Temperatura del combustible  
Mínima: ... K - máxima: ... K  
En el caso de los motores diésel, en la entrada de la bomba de inyección, y en el caso de los motores alimentados con gas, en la fase final del regulador de presión

- 3.6.5. Temperatura del lubricante  
Mínima: ... K - máxima: ... K
- 3.8. Sistema de lubricación
  - 3.8.1. Descripción del sistema
    - 3.8.1.1. Ubicación del depósito de lubricante: ...
    - 3.8.1.2. Sistema de alimentación (por bomba / inyección en la admisión / mezcla con el combustible, etc.)<sup>(1)</sup>
  - 3.8.2. Bomba de lubricación
    - 3.8.2.1. Marca(s): ...
    - 3.8.2.2. Tipo(s): ...
  - 3.8.3. Mezcla con combustible
    - 3.8.3.1. Porcentaje: ...
  - 3.8.4. Refrigerador de aceite: sí/no <sup>(1)</sup>
    - 3.8.4.1. Dibujos: ... o
      - 3.8.4.1.1. Marca(s): ...
      - 3.8.4.1.2. Tipo(s): ...
  - 3.8.5. Especificación del lubricante: ...W...
- 4 TRANSMISIÓN (p)
  - 4.3. Momento de inercia del volante de inercia del motor: ...
    - 4.3.1. Momento de inercia adicional sin ninguna marcha metida: ...
  - 4.4. Embragues:
    - 4.4.1. Tipo: ...
    - 4.4.2. Conversión de par máxima: ...
  - 4.5. Caja de cambios
    - 4.5.1. Tipo [manual/automática/CVT (transmisión variable continua)] <sup>(1)</sup>
      - 4.5.1.4. Par nominal: ...
      - 4.5.1.5. Número de embragues: ...

4.6.

## Relaciones de marchas

Marcha	Relaciones internas de la caja de cambios (relaciones entre las revoluciones del motor y las del eje de transmisión de la caja de cambios)	Relaciones de transmisión finales (relaciones entre las revoluciones del eje de transmisión de la caja de cambios y las de las ruedas motrices)	Relaciones totales de marchas
Máxima para CVT			
1			
2			
3			
...			
Mínima para CVT			

4.6.1.

Cambio de marcha (no aplicable en caso de transmisión automática)

4.6.1.1.

Se excluye la primera marcha: sí/no <sup>(1)</sup>

4.6.1.2.

 $n_{95\_high}$  para cada marcha: ...  $\text{min}^{-1}$ 

4.6.1.3.

 $n_{\text{min\_drive}}$ 

4.6.1.3.1.

Primera: ...  $\text{min}^{-1}$ 

4.6.1.3.2.

Primera a segunda: ...  $\text{min}^{-1}$ 

4.6.1.3.3.

Segunda hasta parada: ...  $\text{min}^{-1}$ 

4.6.1.3.4.

Segunda: ...  $\text{min}^{-1}$ 

4.6.1.3.5.

Tercera en adelante: ...  $\text{min}^{-1}$ 

4.6.1.4.

 $n_{\text{min\_drive\_set}}$  para las fases de aceleración / velocidad constante ( $n_{\text{min\_drive\_up}}$ ): ...  $\text{min}^{-1}$ 

4.6.1.5.

 $n_{\text{min\_drive\_set}}$  para las fases de desaceleración ( $n_{\text{min\_drive\_down}}$ ):

4.6.1.6.

período inicial



- 4.6.1.6.1.  $t_{\text{start\_phase}}$ : ...s
- 4.6.1.6.2.  $n_{\text{min\_drive\_start}}$ : ...  $\text{min}^{-1}$
- 4.6.1.6.3.  $n_{\text{min\_drive\_up\_start}}$ : ...  $\text{min}^{-1}$
- 4.6.1.7. utilización de ASM: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.6.1.7.1. Valores del ASM: ... a ...  $\text{min}^{-1}$
- 4.7. Velocidad máxima por construcción del vehículo (en km/h) (q): ...
- 4.12. Lubricante de la caja de cambios: ...W...
- 6 SUSPENSIÓN
- 6.6. Neumáticos y ruedas
- 6.6.1. Combinación(es) neumático/rueda
- 6.6.1.1. Ejes
- 6.6.1.1.1. Eje 1: ...
- 6.6.1.1.1.1. Designación del tamaño de los neumáticos
- 6.6.1.1.2. Eje 2: ...
- 6.6.1.1.2.1. Designación del tamaño de los neumáticos etc.
- 6.6.2. Límites superior e inferior de los radios de rodadura
- 6.6.2.1. Eje 1: ...
- 6.6.2.2. Eje 2: ...
- 6.6.3. Presión de los neumáticos recomendada por el fabricante: ... kPa
- 9 CARROCERÍA
- 9.1. Indicación del tipo de carrocería utilizando los códigos establecidos en la parte C del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858: ...

12. VARIOS
- 12.10. Dispositivos o sistemas con modos seleccionables por el conductor que influyen en las emisiones de CO<sub>2</sub>, el consumo de combustible, el consumo de energía eléctrica o las emisiones de referencia y carecen de un modo predominante: sí/no <sup>(1)</sup>
- 12.10.1. Ensayo en la condición de mantenimiento de carga (cuando proceda) (indíquese con respecto a cada dispositivo o sistema)
- 12.10.1.0. Modo predominante en la condición de mantenimiento de carga (CS): sí/no <sup>(1)</sup>
- 12.10.1.0.1. Modo predominante en la condición de mantenimiento de carga (CS): ... (cuando proceda)
- 12.10.1.1. Modo más favorable: ... (cuando proceda)
- 12.10.1.2. Modo más desfavorable: ... (cuando proceda)
- 12.10.1.3. Modo que permite al vehículo seguir el ciclo de ensayo de referencia: ... (en caso de que no haya un modo predominante en la condición CS y solo un modo pueda seguir el ciclo de ensayo de referencia)
- 12.10.2. Ensayo en la condición de consumo de carga (cuando proceda) (indíquese con respecto a cada dispositivo o sistema)
- 12.10.2.0. Modo predominante en la condición de consumo de carga (CD): sí/no <sup>(1)</sup>
- 12.10.2.0.1. Modo predominante en la condición de consumo de carga (CD): ... (cuando proceda)
- 12.10.2.1. Modo de mayor consumo de energía: ... (cuando proceda)
- 12.10.2.2. Modo que permite al vehículo seguir el ciclo de ensayo de referencia: ... (en caso de que no haya un modo predominante en la condición CD y solo un modo pueda seguir el ciclo de ensayo de referencia)
- 12.10.3. Ensayo de tipo 1 (cuando proceda) (indíquese con respecto a cada dispositivo o sistema)
- 12.10.3.1. Modo más favorable: ...
- 12.10.3.2. Modo más desfavorable: ...

*Notas explicativas*

<sup>(1)</sup> Táchese lo que no proceda (en algunos casos no es necesario tachar nada si más de una opción es aplicable).

<sup>(2)</sup> Especifíquese la tolerancia.

<sup>(3)</sup> Indíquense aquí los valores superior e inferior de cada variante.

<sup>(6)</sup> –

<sup>(7)</sup> Deberá indicarse el equipamiento opcional que afecte a las dimensiones del vehículo.

- (<sup>c</sup>) Clasificación con arreglo a las definiciones que figuran en el artículo 4 del Reglamento (UE) 2018/858.
- (<sup>f</sup>) Cuando exista una versión con cabina normal y otra con cabina litera, indíquense las masas y dimensiones de ambas.
- (<sup>g</sup>) Norma ISO 612:1978, «Vehículos de motor. Dimensiones de los vehículos de motor y los vehículos remolcados. Términos y definiciones».
- (<sup>h</sup>) La masa del conductor se estima en 75 kg.  
Los sistemas que contienen líquidos (excepto los destinados al agua usada, que deben permanecer vacíos) se llenan al 100 % de la capacidad especificada por el fabricante.  
No es necesario facilitar la información a la que se hace referencia en el punto 2.6, letra b), y el punto 2.6.1, letra b), respecto a los vehículos de las categorías N2, N3, M2, M3, O3 y O4.
- (<sup>i</sup>) Para remolques o semirremolques, así como para vehículos enganchados a un remolque o semirremolque, que ejerzan una carga vertical significativa en el dispositivo de enganche o la quinta rueda, se incluye esta carga, dividida por la aceleración estándar de la gravedad, en la masa máxima técnicamente admisible.
- (<sup>k</sup>) En el caso de los vehículos que puedan funcionar con gasolina, diésel, etc., o también en combinación con otro combustible, deberán repetirse los puntos.  
En el caso de los motores y sistemas no convencionales, el fabricante deberá facilitar datos equivalentes a los mencionados aquí.
- (<sup>l</sup>) Redondéese la cifra a la décima de milímetro más próxima.
- (<sup>m</sup>) Este valor se calculará ( $\pi = 3,1416$ ) y se redondeará al  $\text{cm}^3$  más próximo.
- (<sup>n</sup>) Debe determinarse con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) n.º 715/2007 o en el Reglamento (CE) n.º 595/2009, según proceda.
- (<sup>o</sup>) Debe determinarse con arreglo a lo dispuesto en la Directiva 80/1268/CEE del Consejo (DO L 375 de 31.12.1980, p. 36).
- (<sup>p</sup>) La información especificada debe facilitarse respecto a cualquier variante propuesta.
- (<sup>q</sup>) Respecto a los remolques, velocidad máxima permitida por el fabricante.
- (<sup>r</sup>) DO L 200 de 31.7.2009, p. 1.
- (<sup>s</sup>) DO L 325 de 16.12.2019, p. 1.
- (<sup>t</sup>) Para volumen nominal del aislamiento y peso nominal del aislamiento, indíquese el valor con dos decimales. Se aplicará una tolerancia del  $\pm 10\%$  para el volumen del aislamiento y el peso del aislamiento. No es necesario aportar información si se respondió “no” en el punto 3.2.20.2.5 o en el 3.2.20.2.7.
- (<sup>w</sup>) Ecoinnovaciones.
- (<sup>w1</sup>) Amplíese el cuadro en caso necesario añadiendo una fila por cada ecoinnovación.
- (<sup>w2</sup>) Número de la Decisión de la Comisión por la que se aprueba la ecoinnovación.
- (<sup>w3</sup>) Código asignado en la Decisión de la Comisión por la que se aprueba la ecoinnovación.
- (<sup>w4</sup>) Previo acuerdo de la autoridad de homologación de tipo, si se aplica una metodología de modelización en lugar del ciclo de ensayo de tipo 1, este valor será el proporcionado por la metodología de modelización.
- (<sup>w5</sup>) Suma de las reducciones de emisiones de  $\text{CO}_2$  obtenidas con cada ecoinnovación.

## Apéndice 3 bis

## DOCUMENTACIÓN

## Documentación oficial

El fabricante podrá utilizar la misma documentación oficial para varias homologaciones de tipo en materia de emisiones. La documentación oficial incluirá la siguiente información:

Punto	Explicación
<b>1. Número(s) de homologación de tipo CE</b>	Lista de el/los número(s) de homologación de tipo en materia de emisiones cubierto(s) por estas BES y AES: referencia de la homologación de tipo, referencia del <i>software</i> , número de calibración, sumas de control de cada versión y cada unidad de control, como las del motor o del postratamiento
Método de lectura del <i>software</i> y versión de calibración	Por ejemplo, explicación del instrumento de exploración
<b>2. Estrategias básicas de emisiones</b>	
BES x	Descripción de la estrategia x
BES y	Descripción de la estrategia y
<b>3. Estrategias auxiliares de emisiones</b>	
Presentación de las AES	Relaciones jerárquicas entre las AES: si hay más de una, cuál de ellas tiene prioridad
AES x	— Descripción y justificación de la AES — Parámetros medidos o modelizados para activar las AES — Otros parámetros utilizados para activar las AES — Incremento de los contaminantes y el CO <sub>2</sub> durante el uso de AES en comparación con BES
AES y	<i>Idem</i>

## Documentación ampliada

La documentación ampliada deberá incluir la siguiente información sobre todas las AES:

- a) una declaración del fabricante indicando que el vehículo no contiene ningún dispositivo de desactivación que no esté cubierto por alguna de las excepciones contempladas en el artículo 5, apartado 2, del Reglamento (CE) n.º 715/2007;
- b) una descripción del motor y de las estrategias y dispositivos de control de emisiones empleados, tanto *software* como *hardware*, así como las condiciones en las que las estrategias y dispositivos no funcionen del mismo modo que en los ensayos realizados para la homologación de tipo;
- c) una declaración de que las versiones de *software* utilizadas para el control de estas AES y BES, que contenga las sumas de control que correspondan o los valores de referencia de dichas versiones de *software* e instrucciones dirigidas a la autoridad sobre cómo interpretar las sumas de control o los valores de referencia; la declaración se actualizará y se enviará a la autoridad de homologación de tipo que conserve esta documentación ampliada cada vez que haya una nueva versión del *software* que afecte a las AES o las BES; los fabricantes podrán solicitar el uso de alternativas a la suma de control siempre que proporcionen un nivel equivalente de trazabilidad de los cambios en las versiones del *software*;
- d) una argumentación técnica detallada de todas las AES que estime los efectos con las AES y sin ellas, así como información sobre lo siguiente:
  - i) los motivos por los que se aplican las excepciones a la prohibición del uso de dispositivos de desactivación que figuran en el artículo 5, apartado 2, del Reglamento (CE) n.º 715/2007;
  - ii) el elemento o elementos de hardware que deban ser protegidos mediante las AES, en su caso;

- iii) pruebas de los daños repentinos e irreparables que sufriría el motor en ausencia de las AES y que no puedan evitarse mediante el mantenimiento periódico, si procede;
- iv) una explicación razonada de los motivos por los que es necesario utilizar una AES para arrancar el motor, si procede;
- e) una descripción de la lógica de control del sistema de combustible, las estrategias de temporización y los puntos de conmutación durante todos los modos de funcionamiento;
- f) una descripción de las relaciones jerárquicas entre las AES, es decir, si puede haber más de una AES activa de forma simultánea, una indicación de qué AES responde primero y el método mediante el cual interactúan las estrategias, incluidos los diagramas de flujo de datos y el procedimiento de decisión, así como el modo en que esta jerarquía garantiza que las emisiones de todas las AES estén limitadas al nivel más bajo posible;
- g) una lista de los parámetros medidos o calculados por las AES, así como el propósito de cada parámetro medido o calculado y la relación de cada uno de dichos parámetros con los daños causados en el motor; se incluirá el método de cálculo y el grado de correlación de estos parámetros calculados con el estado real del parámetro que se esté controlando y cualquier tolerancia o factor de seguridad resultante incorporado al análisis;
- h) una lista de los parámetros de control de las emisiones o del motor que se modulan en función de los parámetros medidos o calculados y el rango de modulación de cada parámetro de control de las emisiones o del motor; se acompañará la relación entre los parámetros de control de las emisiones o del motor y los parámetros medidos o calculados;
- i) una evaluación de la manera en que las AES controlarán las emisiones en condiciones reales de conducción al nivel más bajo posible, incluido un análisis detallado del aumento previsto del total de emisiones de CO<sub>2</sub> y de contaminantes regulados al utilizar las AES, en comparación con las BES.

La documentación ampliada tendrá un máximo de cien páginas y deberá incluir todos los elementos principales para que la autoridad de homologación de tipo pueda hacer una evaluación de las AES. Si es necesario, podrá completarse con anexos y otros documentos adjuntos que contengan elementos adicionales y complementarios. El fabricante deberá enviar a la autoridad de homologación de tipo una nueva versión de la documentación ampliada cada vez que se introduzcan cambios en las AES. La nueva versión se limitará a los cambios y sus efectos. La nueva versión de las AES se someterá a la evaluación y aprobación de la autoridad de homologación de tipo.

La documentación ampliada se estructurará como sigue:

**Documentación ampliada para la solicitud de AES n.º YYY/OEM con arreglo al Reglamento (UE) 2017/1151**

Partes	Punto	Lema	Explicación
Documentos introductorios		Carta de presentación dirigida a la autoridad de homologación de tipo	Referencia del documento y su versión, fecha de expedición del documento, firma de la persona responsable dentro de la organización del fabricante
		Índice de versiones	Contenido de las modificaciones de cada versión, indicando la parte que se modifica
		Descripción de los tipos (de emisiones) de que se trata	
		Índice de documentos adjuntos	Lista de todos los documentos adjuntos
		Remisiones	Vínculo con las letras a) a i) del apéndice 3 bis (dónde encontrar cada requisito del Reglamento)
		Ausencia de declaración sobre dispositivos de desactivación	+ firma

Partes	Punto	Lema	Explicación	
Documento principal	0	Acrónimos/abreviaciones		
	1	DESCRIPCIÓN GENERAL		
	1.1	Presentación general del motor	Descripción de las características principales: cilindrada, postratamiento, etc.	
	1.2	Arquitectura general del sistema	Diagrama de bloques del sistema: lista de sensores y accionadores, explicación de las funciones generales del motor	
	1.3	Lectura del <i>software</i> y versión de calibración	Por ejemplo, explicación del instrumento de exploración	
	2	Estrategias básicas de emisiones		
	2.x	BES x	Descripción de la estrategia x	
	2.y	BES y	Descripción de la estrategia y	
	3	Estrategias auxiliares de emisiones		
	3.0	Presentación de las AES	Relaciones jerárquicas entre las AES: descripción y justificación (por ejemplo, seguridad, fiabilidad, etc.)	
	3.x	AES x	3.x.1 Justificación de las AES 3.x.2 Parámetros medidos o modelizados para caracterizar las AES 3.x.3 Modo de acción de las AES. Parámetros utilizados 3.x.4 Efecto de las AES en los contaminantes y el CO <sub>2</sub>	
	3.y	AES y	3.y.1 3.y.2 etc.	
	Aquí finaliza el límite de 100 páginas			
	Anexo			Lista de los tipos cubiertos por estas BES y AES: referencia de la homologación de tipo, referencia del <i>software</i> , número de calibración, sumas de control de cada versión y cada unidad de control (motor o postratamiento, en su caso)
Documentos adjuntos		Nota técnica para justificar las AES n.º xxx	Evaluación del riesgo o justificación mediante ensayos o ejemplos de daño repentino, en su caso	
		Nota técnica para justificar las AES n.º yyy		
		Acta de ensayo sobre la cuantificación específica de los efectos de las AES	Actas de todos los ensayos específicos realizados para justificar las AES; condiciones detalladas de los ensayos; descripción del vehículo, fecha de los ensayos, efectos sobre las emisiones o el CO <sub>2</sub> activando y sin activar las AES»;	

5) En el apéndice 4, el modelo de homologación de tipo CE sin la adenda se sustituye por el texto siguiente:

**«MODELO DE CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO CE**

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)

**CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO CE**

*Sello de la administración*

Comunicación relativa a:

- una homologación de tipo CE <sup>(1)</sup>,
- la extensión de una homologación de tipo CE <sup>(1)</sup>,
- la denegación de una homologación de tipo CE <sup>(1)</sup>,
- la retirada de una homologación de tipo CE <sup>(1)</sup>,
- de un tipo de sistema o un tipo de vehículo con respecto a un sistema <sup>(1)</sup> con arreglo al Reglamento (CE) n.º 715/2007 <sup>(2)</sup> y al Reglamento (UE) 2017/1151 <sup>(3)</sup>

Número de homologación de tipo CE: ...

Motivo de la extensión: ...

**SECCIÓN I**

0.1. Marca (razón social del fabricante): ...

0.2. Tipo: ...

0.2.1. Denominaciones comerciales (si están disponibles): ...

0.3. Medio de identificación del tipo, si está marcado en el vehículo <sup>(4)</sup>

0.3.1. Emplazamiento de este marcado: ...

0.4. Categoría del vehículo <sup>(5)</sup>

0.4.2. Vehículo de base <sup>(5a)</sup>, <sup>(1)</sup>: sí/no <sup>(1)</sup>

0.5. Nombre y dirección del fabricante: ...

0.8. Nombre y dirección de las plantas de montaje: ...

0.9. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante: ...

**SECCIÓN II**

0. Identificador de la familia de interpolación, tal como se define en el punto 6.2.6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas

1. Información adicional (cuando proceda): (véase la adenda)

2. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos: ...
3. Fecha del acta del ensayo de tipo 1: ...
4. Número del acta del ensayo de tipo 1: ...
5. Observaciones (si las hubiera): (véase la sección 3 de la adenda)
6. Lugar: ...
7. Fecha: ...
8. Firma: ...

Documentos adjuntos:	Expediente de homologación <sup>(6)</sup> Acta(s) de ensayo»
----------------------	---

6) Se suprime el apéndice 5.

7) El apéndice 6 se modifica como sigue:

1) en el punto 1, la tabla 1 se modifica como sigue:

1) las filas AP a AR se sustituyen por el texto siguiente:

«AP	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	M, N1 clase I	PI, CI	1.1.2020	1.1.2021	31.8.2024
AQ	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 clase II	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	31.8.2024
AR	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 clase III, N2	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	31.8.2024»

2) tras la fila AR, se insertan las filas siguientes:

«EA	Euro 6e	Euro 6-2	M, N1, N2	PI, CI	1.9.2023	1.9.2024	31.12.2025
EB	Euro 6e-bis	Euro 6-2	M, N1, N2	PI, CI	1.1.2025	1.1.2026	31.12.2027
EC	Euro 6e-bis-FCM	Euro 6-2	M, N1, N2	PI, CI	1.1.2027	1.1.2028»	

2) a continuación del cuadro 1, después de la leyenda referente a la norma de emisiones «Euro 6d-ISC-FCM», se añade el texto siguiente:

«Norma de emisiones “Euro 6e”:	=	lo anterior + cumplimiento de RDE teniendo en cuenta la actualización de los márgenes del PEMS, OBFCM para vehículos N2
Norma de emisiones “Euro 6e-bis”:	=	lo anterior + incremento de las condiciones ambientales ampliadas para el cumplimiento de RDE + marcador de AES + factor de utilidad basado en $d_{neb}$ (véase el punto 3.2 del anexo XXI)
Norma de emisiones “Euro 6e-bis-FCM”:	=	lo anterior + factor de utilidad basado en $d_{nec}$ (véase el punto 3.2 del anexo XXI) <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> En caso de que el valor de  $d_{nec}$  cambie en función de la revisión de 2024, se asignará un carácter distinto a los vehículos con homologación de tipo con el  $d_{nec}$  revisado».



3) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. EJEMPLOS DE NÚMERO DE CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO

2.1. A continuación se ofrece un ejemplo de homologación de tipo de un turismo ligero Euro 6 con la norma de emisiones “Euro 6d” y la norma de OBD “Euro 6-2”, que se identifica por los caracteres AJ según el cuadro 1. La homologación se concedió sobre la base del Reglamento (CE) n.º 715/2007 y su reglamento de aplicación, el Reglamento (UE) 2017/1151. Es la 17.ª homologación de este tipo expedida por Luxemburgo, identificada con el código “e13” sin ninguna extensión. Así pues, las secciones cuarta y quinta del número de homologación son “0017” y “00”, respectivamente.

e13\*715/2007\*2017/1151AJ\*0017\*00

2.2. Este segundo ejemplo ofrece un ejemplo de homologación de tipo de un vehículo comercial ligero Euro 6 N1, clase II, con la norma de emisiones “Euro 6d-TEMP” y la norma de OBD “Euro 6-2”, que se identifica por los caracteres AH según el cuadro 1. La homologación se concedió sobre la base del Reglamento (CE) n.º 715/2007, modificado por el Reglamento (UE) 2018/1832, y de su legislación de aplicación. Es la 1.ª homologación de este tipo expedida por Rumanía, identificada con el código “e19” sin ninguna extensión. Así pues, las secciones cuarta y quinta del número de homologación son “0001” y “00”, respectivamente.

e19\*715/2007\*2018/1832AH\*0001\*00

2.3. Este tercer ejemplo muestra una homologación de tipo de un turismo ligero Euro 6 con la norma de emisiones “Euro 6e” y la norma de OBD “Euro 6-2”, que se identifica por los caracteres EA según el cuadro 1. La homologación se concedió sobre la base del Reglamento (CE) n.º 715/2007, modificado por el Reglamento (UE) 2023/443, y de su legislación de aplicación. Es la segunda extensión de la 7.ª homologación de este tipo expedida por los Países Bajos, identificada con el código “e4”. Así pues, las secciones cuarta y quinta del número de homologación son “00007” y “02”, respectivamente.

e4\*715/2007\*2023/443EA\*00007\*02».

8) Los apéndices 8a, 8b y 8c se sustituyen por el texto siguiente:

«Apéndice 8a

**Actas de ensayo**

El acta de ensayo es el informe expedido por el servicio técnico responsable de la realización de los ensayos según el presente Reglamento.

PARTE I

La información que figura a continuación, cuando proceda, son los datos mínimos exigidos en el ensayo de tipo 1.

**Número de ACTA**

SOLICITANTE			
Fabricante			
ASUNTO	...		
Identificadores de la familia de resistencia al avance en carretera		:	

Identificadores de la familia de interpolación	:	
--	---	--

*Objeto sometido a los ensayos*

	Marca	:	
	Identificador IP	:	
CONCLUSIÓN	El objeto sometido a los ensayos cumple los requisitos mencionados en el asunto.		

LUGAR,

DD/MM/AAAA

*Observaciones generales:*

Si existen varias opciones (referencias), debe describirse en el acta de ensayo la opción ensayada.

Si no, puede ser suficiente una única referencia a la ficha de características al inicio del acta de ensayo.

El servicio técnico puede incluir información adicional.

Se incluyen caracteres en las secciones del acta de ensayo relacionados con los tipos de vehículos específicos de la siguiente manera:

“a)” Específico de los vehículos con motor de encendido por chispa.

“b)” Específico de los vehículos con motor de encendido por compresión.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS VEHÍCULOS SOMETIDOS A ENSAYO: HIGH, LOW Y M (SI PROCEDE)

1.1. *Información general*

Números del vehículo	:	Número de prototipo y VIN
Categoría	:	
Carrocería	:	
Ruedas motrices	:	

1.1.1. *Arquitectura del tren de potencia*

Arquitectura del tren de potencia	:	ICE puro, híbrido, eléctrico o pila de combustible
-----------------------------------	---	--

1.1.2. *MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA (si procede)*

Si hay más de un motor de combustión interna (ICE), repítase el punto

Marca	:						
Tipo	:						

Principio de funcionamiento	:	dos/cuatro tiempos					
Número de cilindros y disposición	:						
Cilindrada del motor (cm <sup>3</sup> )	:						
Velocidad de ralentí del motor (min <sup>-1</sup> )	:			+			
Velocidad de ralentí elevada (min <sup>-1</sup> ) (a)	:			+			
Potencia asignada del motor	:		kW		a		rpm
Par máximo neto	:		Nm		a		rpm
Lubricante del motor	:	marca y tipo					
Sistema de refrigeración	:	Tipo: aire/agua/aceite					
Aislamiento	:	material, cantidad, ubicación, volumen nominal y peso nominal (*)					

(\*) Se permite una tolerancia de +/- 10 % en el volumen y el peso

#### 1.1.3. COMBUSTIBLE DE ENSAYO para el ensayo de tipo 1 (si procede)

Si hay más de un combustible de ensayo, repítase el punto

Marca	:	
Tipo	:	gasolina E10, gasóleo B7, GLP, GN, ...
Densidad a 15 °C	:	
Contenido de azufre	:	Solo en el caso del gasóleo B7 y la gasolina E10
Número de lote	:	
Factores de Willans (para ICE) de la emisión de CO <sub>2</sub> (gCO <sub>2</sub> /MJ)	:	

#### 1.1.4. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE (si procede)

Si hay más de un sistema de alimentación de combustible, repítase el punto

Inyección directa	:	sí/no o descripción
Tipo de combustible del vehículo	:	Monocombustible/bicombustible/flexifuel

Unidad de control	:	
Referencia de la pieza	:	igual que en la ficha de características
Ensayo de <i>software</i>	:	lectura mediante instrumento de exploración, por ejemplo
Caudalímetro de aire	:	
Cuerpo de mariposas	:	
Sensor de presión	:	
Bomba de inyección	:	
Inyector(es)	:	

## 1.1.5. SISTEMA DE ADMISIÓN (si procede)

Si hay más de un sistema de admisión, repítase el punto

Sobrealimentador	:	sí/no marca y tipo (1)
Intercambiador térmico	:	sí/no tipo (aire/aire – aire/agua) (1)
Filtro de aire (elemento) (1)	:	marca y tipo
Silenciador de admisión (1)	:	marca y tipo

## 1.1.6. SISTEMA DE ESCAPE Y SISTEMA ANTIEVAPORACIONES (si procede)

Si hay más de uno, repítase el punto

Primer convertidor catalítico	:	marca y referencia (1) principio: tres vías / oxidante /reducción de NO <sub>x</sub> / sistema de almacenamiento de NO <sub>x</sub> / reducción selectiva por catalizador ...
Segundo convertidor catalítico	:	marca y referencia (1) principio: tres vías / oxidante /reducción de NO <sub>x</sub> / sistema de almacenamiento de NO <sub>x</sub> / reducción selectiva por catalizador ...
Filtro de partículas depositadas	:	con / sin / no procede catalizado: sí/no marca y referencia (1)
Referencia y posición de los sensores de oxígeno	:	antes del catalizador / después del catalizador

Inyección de aire	:	con / sin / no procede
Inyección de agua	:	con / sin / no procede
EGR	:	con / sin / no procede refrigerada / no refrigerada alta/baja presión
Sistema de control de las emisiones de evaporación	:	con / sin / no procede
Referencia y posición de los sensores de NO <sub>x</sub>	:	antes /después
Descripción general (1)	:	

1.1.7. *DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO DE CALOR (si procede)*

Si hay más de un sistema de almacenamiento de calor, repítase el punto

Dispositivo de almacenamiento de calor	:	sí/no
Capacidad calorífica (entalpía almacenada J)	:	
Tiempo de liberación de calor (s)	:	

1.1.8. *TRANSMISIÓN (en su caso)*

Si hay más de una transmisión, repítase el punto

Caja de cambios	:	manual / automática / variación continua
-----------------	---	--

Procedimiento de cambio de marcha

Modo predominante (1)	:	sí/no normal/tracción/eco/...
Modo más favorable respecto a las emisiones de CO <sub>2</sub> y al consumo de combustible (cuando proceda)	:	
Modo más desfavorable respecto a las emisiones de CO <sub>2</sub> y al consumo de combustible (cuando proceda)	:	
Modo con mayor consumo de energía eléctrica (cuando proceda)	:	
Unidad de control	:	
Lubricante de la caja de cambios	:	marca y tipo
Neumáticos		
Marca	:	
Tipo	:	

Dimensiones (delanteros/traseros)	:	
Circunferencia dinámica (m)	:	
Presión de los neumáticos (kPa)	:	

(<sup>1</sup>) En el caso de los VEH-CCE, especifíquese con respecto a la condición de funcionamiento de mantenimiento de carga y la condición de funcionamiento de consumo de carga.

Relaciones de transmisión (R.T.), relaciones primarias (R.P.) y [velocidad del vehículo (km/h)] / [régimen del motor (1 000 [min<sup>-1</sup>])] ( $V_{1\,000}$ ) para cada una de las relaciones de la caja de cambios (R.B.).

R.B.	R.P.	R.T.	$V_{1\,000}$
1. <sup>a</sup>	1/1		
2. <sup>a</sup>	1/1		
3. <sup>a</sup>	1/1		
4. <sup>a</sup>	1/1		
5. <sup>a</sup>	1/1		
...			

1.1.9. MÁQUINA ELÉCTRICA (si procede)

Si hay más de una máquina eléctrica, repítase el punto

Marca	:	
Tipo	:	
Potencia de pico (kW)	:	

1.1.10. REESS DE TRACCIÓN (si procede)

Si hay más de un REESS de tracción, repítase el punto

Marca	:	
Tipo	:	
Capacidad (Ah)	:	
Tensión nominal (V)	:	

1.1.11. PILA DE COMBUSTIBLE (si procede)

Si hay más de una pila de combustible, repítase el punto

Marca	:	
Tipo	:	

Potencia máxima (kW)	:	
Tensión nominal (V)	:	

1.1.12. *ELECTRÓNICA DE POTENCIA (si procede)*

Puede haber más de una electrónica de potencia (convertidor de propulsión, cargador o sistema de baja tensión)

Marca	:	
Tipo	:	
Potencia (kW)	:	

1.2. *Descripción del vehículo High*

## 1.2.1. MASA

Masa de ensayo del VH (kg)	:	
----------------------------	---	--

1.2.2. *PARÁMETROS DE RESISTENCIA AL AVANCE EN CARRETERA*

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ [N/(km/h)]	:	
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
Demanda de energía del ciclo (J)	:	
Referencia al acta de ensayo de resistencia al avance en carretera	:	
Identificador de la familia de resistencia al avance en carretera	:	

1.2.3. *PARÁMETROS DE SELECCIÓN DEL CICLO*

Ciclo (sin reducción)	:	Clase 1/2/3a/3b
Relación entre potencia asignada y masa en orden de marcha (PMR)(W/kg)	:	(si procede)
Proceso de velocidad limitada utilizado durante la medición	:	sí/no
Velocidad máxima del vehículo (km/h)	:	
Reducción (en su caso)	:	sí/no
Factor de reducción fdsc	:	
Distancia del ciclo (m)	:	
Velocidad constante (en el caso del procedimiento de ensayo abreviado)	:	si procede

## 1.2.4. PUNTO DE CAMBIO DE MARCHA (EN SU CASO)

Versión del cálculo del cambio de marchas	:	[indicar la modificación aplicable del Reglamento (UE) 2017/1151]
Cambio de marcha	:	Marcha media para $v \geq 1$ km/h, x.xxxx
marcha $n_{\min}$		
Primera	:	... $\text{min}^{-1}$
Primera a segunda	:	... $\text{min}^{-1}$
Segunda hasta parada	:	... $\text{min}^{-1}$
Segunda	:	... $\text{min}^{-1}$
Tercera en adelante	:	... $\text{min}^{-1}$
Se excluye la primera	:	sí/no
$n_{95\_high}$ para cada marcha	:	... $\text{min}^{-1}$
$n_{\min\_drive\_set}$ para las fases de aceleración / velocidad constante ( $n_{\min\_drive\_up}$ )	:	... $\text{min}^{-1}$
$n_{\min\_drive\_set}$ para las fases de desaceleración ( $n_{\min\_drive\_down}$ )	:	... $\text{min}^{-1}$
$t_{start\_phase}$	:	...s
$n_{\min\_drive\_start}$	:	... $\text{min}^{-1}$
$n_{\min\_drive\_up\_start}$	:	... $\text{min}^{-1}$
utilización de ASM	:	sí/no
valores de ASM	:	

## 1.3. Descripción del vehículo Low (si procede)

## 1.3.1. MASA

Masa de ensayo del VL (kg)	:	
----------------------------	---	--

## 1.3.2. PARÁMETROS DE RESISTENCIA AL AVANCE EN CARRETERA

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ [N/(km/h)]	:	
$f_2$ [N/(km/h) <sup>2</sup> ]	:	
Demanda de energía del ciclo (J)	:	
$\Delta(C_D \times A_p)_{LH}$ (m <sup>2</sup> )	:	



Referencia al acta de ensayo de resistencia al avance en carretera	:	
Identificador de la familia de resistencia al avance en carretera	:	

## 1.3.3. PARÁMETROS DE SELECCIÓN DEL CICLO

Ciclo (sin reducción)	:	Clase 1/2/3a/3b
Relación entre potencia asignada y masa en orden de marcha – 75 kg (PMR) (W/kg)	:	(si procede)
Proceso de velocidad limitada utilizado durante la medición	:	sí/no
Velocidad máxima del vehículo	:	
Reducción (en su caso)	:	sí/no
Factor de reducción fdsc	:	
Distancia del ciclo (m)	:	
Velocidad constante (en el caso del procedimiento de ensayo abreviado)	:	si procede

## 1.3.4. PUNTO DE CAMBIO DE MARCHA (EN SU CASO)

Cambio de marcha	:	Marcha media para $v \geq 1$ km/h, x.xxxx
------------------	---	---

## 1.4. Descripción del Vehículo M (si procede)

## 1.4.1. MASA

Masa de ensayo del VL (kg)	:	
----------------------------	---	--

## 1.4.2. PARÁMETROS DE RESISTENCIA AL AVANCE EN CARRETERA

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ [N/(km/h)]	:	
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
Demanda de energía del ciclo (J)	:	
$\Delta(C_D \times A_{pLH})$ (m <sup>2</sup> )	:	
Referencia al acta de ensayo de resistencia al avance en carretera	:	
Identificador de la familia de resistencia al avance en carretera	:	

## 1.4.3. PARÁMETROS DE SELECCIÓN DEL CICLO

Ciclo (sin reducción)	:	Clase 1/2/3a/3b
Relación entre potencia asignada y masa en orden de marcha – 75 kg (PMR)(W/kg)	:	(si procede)
Proceso de velocidad limitada utilizado durante la medición	:	sí/no
Velocidad máxima del vehículo	:	
Reducción (en su caso)	:	sí/no
Factor de reducción fdsc	:	
Distancia del ciclo (m)	:	
Velocidad constante (en el caso del procedimiento de ensayo abreviado)	:	si procede

## 1.4.4. PUNTO DE CAMBIO DE MARCHA (EN SU CASO)

Cambio de marcha	:	Marcha media para $v \geq 1$ km/h, x.xxxx
------------------	---	---

## 2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

## 2.1. Ensayo de tipo 1

Método de ajuste del dinamómetro de chasis	:	Rondas fijas / iterativo / alternativo con su propio ciclo de calentamiento
Dinamómetro en modo de tracción a dos ruedas / cuatro ruedas	:	Tracción a dos ruedas / tracción a cuatro ruedas
En el modo de tracción a dos ruedas, el eje no motor giraba	:	sí/no/no procede
Modo de funcionamiento del dinamómetro	:	sí/no
Modo de desaceleración libre	:	sí/no
Preacondicionamiento adicional	:	sí/no descripción
Factores de deterioro	:	asignados/sometidos a ensayo

## 2.1.1. Vehículo High

Fecha o fechas del ensayo o ensayos	:	(día/mes/año)
Lugar del ensayo o ensayos	:	Dinamómetro de chasis, ubicación, país
Altura del borde inferior respecto del suelo del ventilador de refrigeración (cm)	:	

Posición lateral del centro del ventilador (si se ha modificado con arreglo a lo prescrito por el fabricante)	:	en la línea central del vehículo /...		
Distancia desde la parte frontal del vehículo (cm)	:			
IWR: <i>Inertial Work Rating</i> (índice de inercia) (%)	:	x,x		
RMSSE: <i>Root Mean Squared Speed Error</i> (error cuadrático medio de la velocidad) (km/h)	:	x,xx		
Descripción de la desviación aceptada del ciclo de conducción	:	VEP, antes del criterio de interrupción o Accionamiento a fondo del pedal del acelerador		

2.1.1.1. Emisiones contaminantes (cuando proceda)

2.1.1.1.1. Emisiones contaminantes de los vehículos con un motor de combustión como mínimo, de los VEH-SCE y de los VEH-CCE en caso de un ensayo de tipo 1 en la condición de mantenimiento de carga

Repítanse los puntos que figuran a continuación para cada modo seleccionable por el conductor sometido a ensayo (modo predominante o modo más favorable y modo más desfavorable, cuando proceda)

Ensayo 1

Contaminantes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Partículas depositadas	Número de partículas suspendidas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 <sup>11</sup> /km)
Valores medidos							
Factores de regeneración (Ki)(2) Aditivos							
Factores de regeneración (Ki)(2) Multiplicativos							
Factores de deterioro (DF) aditivos							
Factores de deterioro (DF) multiplicativos							
Valores finales							
Valores límite							

(2) Véanse los informes de la familia Ki.	:	
Tipo 1/l realizado para la determinación de Ki	:	de conformidad con el anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas o el Reglamento n.º 83 de la CEPE <sup>(1)</sup>
Identificador de la familia de regeneración	:	
<sup>(1)</sup> Indíquese lo que proceda.		

Ensayo 2 (si procede): para CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub></sub><sup>1</sup>) / para contaminantes (90 % de los límites) / para ambos  
Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede): para CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub></sub><sup>2</sup>)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

#### 2.1.1.1.2. Emisiones contaminantes de los VEH-CCE en caso de un ensayo de tipo 1 en la condición de consumo de carga

Ensayo 1

Los límites de emisiones contaminantes deben cumplirse y el punto siguiente debe repetirse para cada ciclo de ensayo realizado.

Contaminantes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Partículas depositadas	Número de partículas suspendidas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 <sup>11</sup> /km)
Valores medidos de ciclo único							
Valores límite de ciclo único							

Ensayo 2 (si procede): para CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub></sub><sup>1</sup>) / para contaminantes (90 % de los límites) / para ambos  
Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede): para CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub></sub><sup>2</sup>)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

#### 2.1.1.1.3. EMISIONES CONTAMINANTES DE LOS VEH-CCE PONDERADAS POR UF

Contaminantes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Partículas depositadas	Número de partículas suspendidas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 <sup>11</sup> /km)
Valores calculados							

2.1.1.2. Emisión de CO<sub>2</sub> (si procede)2.1.1.2.1. Emisión de CO<sub>2</sub> de los vehículos con un motor de combustión como mínimo, de los VEH-SCE y de los VEH-CCE en caso de un ensayo de tipo 1 en la condición de mantenimiento de carga

Repítanse los puntos que figuran a continuación para cada modo seleccionable por el conductor sometido a ensayo (modo predominante o modo más favorable y modo más desfavorable, cuando proceda)

## Ensayo 1

Emisión de CO <sub>2</sub>	Baja	Media	Alta	Extraalta	Combinada
Valor medido $M_{CO_2,p,1} / M_{CO_2,c,2}$					
Valor corregido de velocidad y distancia $M_{CO_2,p,2b} / M_{CO_2,c,2b}$					
Coefficiente de corrección del RCB: (5)					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,c,3}$					
Factores de regeneración (Ki) Aditivos					
Factores de regeneración (Ki) Multiplicativos					
$M_{CO_2,c,4}$	—				
$AF_{Ki} = M_{CO_2,c,3} / M_{CO_2,c,4}$	—				
$M_{CO_2,p,4} / M_{CO_2,c,4}$					—
Corrección de ATCT (FCF) (4)					
Valores temporales $M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,c,5}$					
Valor declarado	—	—	—	—	
Valor declarado $d_{CO_2}^{-1} *$	—	—	—	—	

(4) FCF: factor de corrección de la familia para corregir condiciones de temperatura regionales representativas (ATCT)

Véanse los informes de la familia ATCT

:

Identificador de la familia de ATCT

:

(5) corrección contemplada en el anexo B6, apéndice 2, del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas para vehículos ICE puros y en su anexo B8, apéndice 2, para VEH ( $K_{CO_2}$ )

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

### Conclusión

Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Combinada
Promediado $M_{CO_2,P,6} / M_{CO_2,c,6}$					
Alineación $M_{CO_2,P,7} / M_{CO_2,c,7}$					
Valores finales $M_{CO_2,P,H} / M_{CO_2,c,H}$					

Información para la conformidad de la producción de VEH-CCE

	Combinada
Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	
$M_{CO_2,CS,COP}$	
$AF_{CO_2,CS}$	

#### 2.1.1.2.2. Emisión de CO<sub>2</sub> de los VEH-CCE en caso de un ensayo de tipo 1 en la condición de consumo de carga

Ensayo 1

Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	Combinada
Valor calculado $M_{CO_2,CD}$	
Valor declarado	
$d_{CO_2}^1$	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

### Conclusión

Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	Combinada
Promediado $M_{CO_2,CD}$	
Valor final $M_{CO_2,CD}$	

2.1.1.2.3. Emisión de CO<sub>2</sub> de los VEH-CCE ponderada por factores de utilidad

Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	Combinada
Valor calculado $M_{CO_2,weighted}$	

2.1.1.3. CONSUMO DE COMBUSTIBLE (SI PROCEDE)

2.1.1.3.1. Consumo de combustible de los vehículos con un solo motor de combustión, de los VEH-SCE y de los VEH-CCE en caso de un ensayo de tipo 1 en la condición de mantenimiento de carga

Repítanse los puntos que figuran a continuación para cada modo seleccionable por el conductor sometido a ensayo (modo predominante o mejor modo y peor modo, si procede).

Consumo de combustible (l/100 km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Combinada
Valores finales $FC_{p,H} / FC_{c,H}$ <sup>(1)</sup>					

<sup>(1)</sup> Calculados a partir de los valores alineados de CO<sub>2</sub>.

A- Monitorización del consumo de combustible o de energía a bordo de los vehículos a los que se refiere el artículo 4 bis

a. Accesibilidad de los datos

Los parámetros enumerados en el punto 3 del anexo XXII están accesibles: sí / no aplicable

b. Exactitud (si procede)

Fuel_Consumed <sub>WLTP</sub> (litros) <sup>(1)</sup>	Vehículo HIGH, ensayo 1	x,xxx
	Vehículo HIGH, ensayo 2 (si procede)	x,xxx
	Vehículo HIGH, ensayo 3 (si procede)	x,xxx
	Vehículo LOW, ensayo 1 (si procede)	x,xxx
	Vehículo LOW, ensayo 2 (si procede)	x,xxx
	Vehículo LOW, ensayo 3 (si procede)	x,xxx
	Total	x,xxx
Fuel_Consumed <sub>OBFCM</sub> (litros) <sup>(2)</sup>	Vehículo HIGH, ensayo 1	x,xxx (*)
	Vehículo HIGH, ensayo 2 (si procede)	x,xxx (*)
	Vehículo HIGH, ensayo 3 (si procede)	x,xxx (*)
	Vehículo LOW, ensayo 1 (si procede)	x,xxx (*)

	Vehículo LOW, ensayo 2 (si procede)	x,xxx (*)
	Vehículo LOW, ensayo 3 (si procede)	x,xxx (*)
	Total	x,xxx (*)
Exactitud <sup>(3)</sup>		x,xxx

(\*) En caso de que la señal OBFCM solo pueda leerse hasta dos decimales, el tercer decimal será cero

<sup>(1)</sup> De conformidad con el anexo XXII.

<sup>(2)</sup> De conformidad con el anexo XXII.

<sup>(3)</sup> De conformidad con el anexo XXII.

2.1.1.3.2. Consumo de combustible de los VEH-CCE y los VHPC-CCE en caso de un ensayo de tipo 1 en la condición de consumo de carga

Ensayo 1

Consumo de combustible (l/100 km o kg/100 km)	Combinada
Valor calculado $FC_{CD}$	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Conclusión

Consumo de combustible (l/100 km o kg/100 km)	Combinada
Promediado $FC_{CD}$	
Valor final $FC_{CD}$	

2.1.1.3.3. Consumo de combustible de los VEH-CCE y los VHPC-CCE ponderado por factores de utilidad

Consumo de combustible (l/100 km o kg/100 km)	Combinada
Valor calculado $FC_{weighted}$	

2.1.1.3.4. Consumo de combustible de los vehículos VHPC-SCE y VHPC-CCE en caso de un ensayo de tipo 1 en la condición de mantenimiento de carga

Repítense los puntos que figuran a continuación para cada modo seleccionable por el conductor sometido a ensayo (modo predominante o mejor modo y peor modo, si procede).

Consumo de combustible (kg/100 km)	Combinada
Valores medidos	
Coficiente de corrección del RCB	
Valores finales $FC_c$	



## 2.1.1.4. AUTONOMÍAS (SI PROCEDEN)

## 2.1.1.4.1. Autonomías de los VEH-CCE y los VHPC-CCE (si proceden)

## 2.1.1.4.1.1. Autonomía solo eléctrica

Ensayo 1

AER (km)	Urbana	Combinada
Valores medidos/calculados AER		
Valor declarado	—	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Conclusión

AER (km)	Urbana	Combinada
Promediado AER (si procede)		
Valores finales AER		

## 2.1.1.4.1.2. Autonomía solo eléctrica equivalente

EAER (km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Urbana	Combinada
Valores finales EAER						

## 2.1.1.4.1.3. Autonomía real en la condición de consumo de carga

R <sub>CDA</sub> (km)	Combinada
Valor final R <sub>CDA</sub>	

## 2.1.1.4.1.4. Autonomía del ciclo en la condición de consumo de carga

Ensayo 1

R <sub>CDC</sub> (km)	Combinada
Valor final R <sub>CDC</sub>	
Número índice del ciclo transitorio	
REEC del ciclo de confirmación (%)	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

2.1.1.4.2. Autonomías de los VEP. Autonomía eléctrica pura (si procede)

Ensayo 1

PER (km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Urbana	Combinada
Valores calculados PER						
Valor declarado	—	—	—	—	—	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Conclusión

PER (km)	Urbana	Combinada
Promediado PER		
Valores finales PER		

2.1.1.5. CONSUMO ELÉCTRICO (SI PROCEDE)

2.1.1.5.1. Consumo eléctrico de los VEH-CCE y los VHPC-CCE (si procede)

2.1.1.5.1.1. Energía eléctrica recargada ( $E_{AC}$ )

$E_{AC}$ (Wh)	
---------------	--

2.1.1.5.1.2. Consumo eléctrico (EC)

EC (Wh/km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Urbana	Combinada
Valores finales EC						

2.1.1.5.1.3. Consumo eléctrico en la condición de consumo de carga ponderado por UF

Ensayo 1

$EC_{AC,CD}$ (Wh/km)	Combinada
Valor calculado $EC_{AC,CD}$	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

*Conclusión (cuando proceda)*

$EC_{AC,CD}$ (Wh/km)	Combinada
Promediado $EC_{AC,CD}$	
Valor final	

#### 2.1.1.5.1.4. Consumo eléctrico ponderado por UF

Ensayo 1

$EC_{AC,weighted}$ (Wh)	Combinada
Valor calculado $EC_{AC,weighted}$	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

*Conclusión (cuando proceda)*

$EC_{AC,weighted}$ (Wh/km)	Combinada
Promediado $EC_{AC,weighted}$	
Valor final	

#### 2.1.1.5.1.5. Información para la conformidad de la producción

	Combinada
Consumo eléctrico (Wh/km) $EC_{DC,CD,COP}$	
$AF_{EC,AC,CD}$	

#### 2.1.1.5.2. Consumo eléctrico de los VEP (si procede)

Ensayo 1

EC (Wh/km)	Urbana	Combinada
Valores calculados EC		
Valor declarado	—	

Ensayo 2 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

Ensayo 3 (si procede)

Regístrense los resultados de los ensayos de conformidad con el cuadro del ensayo 1

EC (Wh/km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Urbana	Combinada
Promediado EC						
Valores finales EC						

Información para la conformidad de la producción

	Combinada
Consumo eléctrico (Wh/km) $EC_{DC,COP}$	
$AF_{EC}$	

2.1.2. VEHÍCULO «LOW» (SI PROCEDE)

Repítase el punto 2.1.1.

2.1.3. VEHÍCULO M (SI PROCEDE)

Repítase el punto 2.1.1.

2.1.4. VALORES FINALES DE LAS EMISIONES DE REFERENCIA (SI PROCEDEN)

Contaminantes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	PM	PN
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 <sup>11</sup> /km)
Valores máximos <sup>(1)</sup>							

<sup>(1)</sup> Indíquese para cada contaminante el valor máximo entre los resultados medios de VH, VL (si procede) y VM (si procede)

2.2. Ensayo de Tipo 2 (a)

Incluidos los datos de emisiones exigidos en el ensayo de aptitud para la circulación

Ensayo	CO (% vol.)	Lambda <sup>(1)</sup>	Régimen del motor (min <sup>-1</sup> )	Temperatura del aceite (°C)
Ralentí		—		
Ralentí alto				

<sup>(1)</sup> Táchese lo que no proceda (en algunos casos no es necesario tachar nada si más de una opción es aplicable).

2.3. *Ensayo de Tipo 3 (a)*  
Emisión de gases del cárter a la atmósfera: ninguno

2.4. *Ensayo de Tipo 4 (a)*

Identificador de la familia	:	
Véanse los informes	:	

2.5. *Ensayo de tipo 5*

Identificador de la familia	:	
Véanse los informes de la familia de durabilidad	:	
Ciclo de tipo 1/1 para los ensayos de las emisiones de referencia	:	De conformidad con el anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas o el Reglamento n.º 83 de la CEPE <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Indíquese lo que proceda

2.6. *Ensayo RDE (tipo 1a)*

Número de la familia de RDE	:	MSxxxx
Véanse los informes de la familia	:	

2.7. *Ensayo de tipo 6 (a)*

Identificador de la familia	:	
Fecha de los ensayos	:	(día/mes/año)
Lugar de los ensayos	:	
Método de ajuste del dinamómetro de chasis	:	desaceleración libre (referencia de la resistencia al avance en carretera)
Masa de inercia (kg)	:	
Si hay desviación respecto al vehículo del ensayo de tipo 1	:	
Neumáticos	:	
Marca	:	
Tipo	:	
Dimensiones (delanteros/traseros)	:	
Circunferencia dinámica (m)	:	
Presión de los neumáticos (kPa)	:	

Contaminantes		CO (g/km)	HC (g/km)
Ensayo	1		
	2		
	3		
Media			
Límite			

2.8. *Sistema de diagnóstico a bordo*

Identificador de la familia	:	
Véanse los informes de la familia	:	

2.9. *Ensayo de opacidad de los humos (b)*

## 2.9.1. ENSAYO DE VELOCIDAD CONSTANTE

Véanse los informes de la familia	:	
-----------------------------------	---	--

## 2.9.2. ENSAYO DE ACELERACIÓN LIBRE

Valor de absorción medido (m <sup>-1</sup> )	:	
Valor de absorción corregido (m <sup>-1</sup> )	:	

2.10. *Potencia del motor*

Véanse las actas o el número de homologación	:	
--	---	--

2.11. *Información sobre la temperatura relativa al vehículo High (VH)*

Enfoque del caso más desfavorable con respecto al aislamiento del vehículo	:	sí/no <sup>(1)</sup>
Enfoque del caso más desfavorable de enfriamiento del vehículo	:	sí/no <sup>(10)</sup>
Familia de ATCT compuesta de una única familia de interpolación	:	sí/no <sup>(10)</sup>
Temperatura del refrigerante del motor al final del tiempo de estabilización (°C)	:	
Temperatura media de la zona de estabilización durante las últimas 3 horas (°C)	:	

Diferencia entre la temperatura final del refrigerante del motor y la temperatura media de la zona de estabilización de las últimas tres horas $\Delta T_{ATCT}$ (°C)	:	
Tiempo mínimo de estabilización $t_{soak\_ATCT}$ (s)	:	
Emplazamiento del sensor de temperatura	:	
Temperatura del motor medida	:	aceite/refrigerante
(1) En caso afirmativo, las seis últimas filas no son aplicables.		

2.12. Sistema de postratamiento de los gases de escape que utiliza un reactivo

Identificador de la familia	:	
Véanse los informes de la familia	:	

PARTE II

La información que figura a continuación, cuando proceda, son los datos mínimos exigidos en el ensayo de ATCT.

**Número de acta**

SOLICITANTE				
Fabricante				
ASUNTO	...			
Identificadores de la familia de resistencia al avance en carretera		:		
Identificadores de la familia de interpolación		:		
Identificadores de ATCT		:		
Objeto sometido a los ensayos				
	Marca		:	
	Identificador IP		:	
CONCLUSIÓN	El objeto sometido a los ensayos cumple los requisitos mencionados en el asunto.			

LUGAR,	DD/MM/AAAA
--------	------------

Observaciones generales:

Si existen varias opciones (referencias), debe describirse en el acta de ensayo la opción ensayada.

Si no, puede ser suficiente una única referencia a la ficha de características al inicio del acta de ensayo.

El servicio técnico puede incluir información adicional.

Se incluyen caracteres en las secciones del acta de ensayo relacionados con los tipos de vehículos específicos de la siguiente manera:

- «(a)» Específico de los vehículos con motor de encendido por chispa.
- «(b)» Específico de los vehículos con motor de encendido por compresión.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO SOMETIDO A ENSAYO

## 1.1. INFORMACIÓN GENERAL

Números del vehículo	:	Número de prototipo y VIN
Categoría	:	
Carrocería	:	
Ruedas motrices	:	

## 1.1.1. Arquitectura del tren de potencia

Arquitectura del tren de potencia	:	ICE puro, híbrido, eléctrico o pila de combustible
-----------------------------------	---	--

## 1.1.2. MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA (si procede)

Si hay más de un motor de combustión interna (ICE), repítase el punto

Marca	:						
Tipo	:						
Principio de funcionamiento	:	dos/cuatro tiempos					
Número de cilindros y disposición	:	...					
Cilindrada del motor (cm <sup>3</sup> )	:						
Velocidad de ralentí del motor (min <sup>-1</sup> )	:			±			
Velocidad de ralentí elevada (min <sup>-1</sup> ) (a)	:			±			
Potencia asignada del motor	:		kW		a		rpm
Par máximo neto	:		Nm		a		rpm
Lubricante del motor	:	marca y tipo					
Sistema de refrigeración	:	Tipo: aire/agua/aceite					
Aislamiento	:	material, cantidad, ubicación, volumen nominal y peso nominal (*)					

(\*) Se permite una tolerancia de +/- 10 % para el volumen y el peso.



## 1.1.3. COMBUSTIBLE DE ENSAYO para el ensayo de tipo 1 (si procede)

Si hay más de un combustible de ensayo, repítase el punto

Marca	:	
Tipo	:	gasolina E10, gasóleo B7, GLP, GN, ...
Densidad a 15 °C	:	
Contenido de azufre	:	Solo en el caso del gasóleo y la gasolina
Anexo IX	:	
Número de lote	:	
Factores de Willans (para ICE) de la emisión de CO <sub>2</sub> (gCO <sub>2</sub> /MJ)	:	
Inyección directa	:	sí/no o descripción
Tipo de combustible del vehículo	:	Monocombustible/bicombustible/flexifuel
Unidad de control		
Referencia de la pieza	:	igual que en la ficha de características
Ensayo de <i>software</i>	:	lectura mediante instrumento de exploración, por ejemplo
Caudalímetro de aire	:	
Cuerpo de mariposas	:	
Sensor de presión	:	
Bomba de inyección	:	
Inyector(es)	:	

## 1.1.4. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE (si procede)

Si hay más de un sistema de alimentación de combustible, repítase el punto

## 1.1.5. SISTEMA DE ADMISIÓN (si procede)

Si hay más de un sistema de admisión, repítase el punto

Sobrealimentador	:	sí/no marca y tipo (1)
Intercambiador térmico	:	sí/no tipo (aire/aire – aire/agua) (1)

Filtro de aire (elemento) (1)	:	marca y tipo
Silenciador de admisión (1)	:	marca y tipo

#### 1.1.6. SISTEMA DE ESCAPE Y SISTEMA ANTIEVAPORACIONES (si procede)

Si hay más de uno, repítase el punto

Primer convertidor catalítico	:	marca y referencia (1) principio: tres vías / oxidante /reducción de NO <sub>x</sub> / sistema de almacenamiento de NO <sub>x</sub> / reducción selectiva por catalizador ...
Segundo convertidor catalítico	:	marca y referencia (1) principio: tres vías / oxidante /reducción de NO <sub>x</sub> / sistema de almacenamiento de NO <sub>x</sub> / reducción selectiva por catalizador ...
Filtro de partículas depositadas	:	con / sin / no procede catalizado: sí/no marca y referencia (1)
Referencia y posición de los sensores de oxígeno	:	antes del catalizador / después del catalizador
Inyección de aire	:	con / sin / no procede
EGR	:	con / sin / no procede refrigerada / no refrigerada alta/baja presión
Sistema de control de las emisiones de evaporación	:	con / sin / no procede
Referencia y posición de los sensores de NO <sub>x</sub>	:	antes/después
Descripción general (1)	:	

#### 1.1.7. DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO DE CALOR (si procede)

Si hay más de un sistema de almacenamiento de calor, repítase el punto

Dispositivo de almacenamiento de calor	:	sí/no
Capacidad calorífica (entalpía almacenada J)	:	
Tiempo de liberación de calor (s)	:	

1.1.8. TRANSMISIÓN (*en su caso*)

Si hay más de una transmisión, repítase el punto

Caja de cambios	:	manual / automática / variación continua
-----------------	---	--

## Procedimiento de cambio de marcha

Modo predominante	:	sí/no normal/tracción/eco/...
Modo más favorable respecto a las emisiones de CO <sub>2</sub> y al consumo de combustible (cuando proceda)	:	
Modo más desfavorable respecto a las emisiones de CO <sub>2</sub> y al consumo de combustible (cuando proceda)	:	
Unidad de control	:	
Lubricante de la caja de cambios	:	marca y tipo

## Neumáticos

Marca	:	
Tipo	:	
Dimensiones (delanteros/traseros)	:	
Circunferencia dinámica (m)	:	
Presión de los neumáticos (kPa)	:	

Relaciones de transmisión (R.T.), relaciones primarias (R.P.) y [velocidad del vehículo (km/h)] / [régimen del motor (1 000 [min<sup>-1</sup>])] (V<sub>1000</sub>) para cada una de las relaciones de la caja de cambios (R.B.).

R.B.	R.P.	R.T.	V <sub>1000</sub>
1. <sup>a</sup>	1/1		
2. <sup>a</sup>	1/1		
3. <sup>a</sup>	1/1		
4. <sup>a</sup>	1/1		
5. <sup>a</sup>	1/1		
...			

## 1.1.9. MÁQUINA ELÉCTRICA (si procede)

Si hay más de una máquina eléctrica, repítase el punto

Marca	:	
Tipo	:	
Potencia de pico (kW)	:	

## 1.1.10. REESS DE TRACCIÓN (si procede)

Si hay más de un REESS de tracción, repítase el punto

Marca	:	
Tipo	:	
Capacidad (Ah)	:	
Tensión nominal (V)	:	

## 1.1.11. -

## 1.1.12. ELECTRÓNICA DE POTENCIA (si procede)

Puede haber más de una electrónica de potencia (convertidor de propulsión, cargador o sistema de baja tensión)

Marca	:	
Tipo	:	
Potencia (kW)	:	

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO

## 1.2.1. MASA

Masa de ensayo del VH (kg)	:	
----------------------------	---	--

## 1.2.2. PARÁMETROS DE RESISTENCIA AL AVANCE EN CARRETERA

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ [N/(km/h)]	:	
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
$f_{2\_TReg}$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
Demanda de energía del ciclo (J)	:	

Referencia al acta de ensayo de resistencia al avance en carretera	:	
Identificador de la familia de resistencia al avance en carretera	:	

## 1.2.3. PARÁMETROS DE SELECCIÓN DEL CICLO

Ciclo (sin reducción)	:	Clase 1/2/3a/3b
Relación entre potencia asignada y masa en orden de marcha – 75 kg (PMR) (W/kg)	:	(si procede)
Proceso de velocidad limitada utilizado durante la medición	:	sí/no
Velocidad máxima del vehículo (km/h)	:	
Reducción (en su caso)	:	sí/no
Factor de reducción fdsc	:	
Distancia del ciclo (m)	:	
Velocidad constante (en el caso del procedimiento de ensayo abreviado)	:	si procede

## 1.2.4. PUNTO DE CAMBIO DE MARCHA (EN SU CASO)

Versión del cálculo del cambio de marchas		[indicar la modificación aplicable del Reglamento (UE) 2017/1151]
Cambio de marcha	:	Marcha media para $v \geq 1$ km/h, redondeada al cuarto decimal
marcha $n_{\min}$		
Primera	:	... $\text{min}^{-1}$
Primera a segunda	:	... $\text{min}^{-1}$
Segunda hasta parada	:	... $\text{min}^{-1}$
Segunda	:	... $\text{min}^{-1}$
Tercera en adelante	:	... $\text{min}^{-1}$
Se excluye la primera	:	sí/no
$n_{95\_high}$ para cada marcha	:	... $\text{min}^{-1}$

n_min_drive_set para las fases de aceleración / velocidad constante (n_min_drive_up)	:	... min <sup>-1</sup>
n_min_drive_set para las fases de desaceleración (n_min_drive_down)	:	... min <sup>-1</sup>
t_start_phase	:	...s
n_min_drive_start	:	... min <sup>-1</sup>
n_min_drive_up_start	:	... min <sup>-1</sup>
utilización de ASM	:	sí/no
valores de ASM	:	

## 2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Método de ajuste del dinamómetro de chasis	:	Rondas fijas / iterativo / alternativo con su propio ciclo de calentamiento
Dinamómetro en modo de tracción a dos ruedas / cuatro ruedas	:	Tracción a dos ruedas / tracción a cuatro ruedas
En el modo de tracción a dos ruedas, el eje no motor giraba	:	sí/no/no procede
Modo de funcionamiento del dinamómetro	:	sí/no
Modo de desaceleración libre	:	sí/no

## 2.1. ENSAYO A 14 °C

Fecha o fechas del ensayo o ensayos	:	(día/mes/año)
Lugar del ensayo o ensayos	:	
Altura del borde inferior respecto del suelo del ventilador de refrigeración (cm)	:	
Posición lateral del centro del ventilador (si se ha modificado con arreglo a lo prescrito por el fabricante)	:	en la línea central del vehículo /...
Distancia desde la parte frontal del vehículo (cm)	:	
IWR: <i>Inertial Work Rating</i> (índice de inercia) (%)	:	x,x
RMSSE: <i>Root Mean Squared Speed Error</i> (error cuadrático medio de la velocidad) (km/h)	:	x,xx

Descripción de la desviación aceptada del ciclo de conducción	:	Accionamiento a fondo del pedal del acelerador
---	---	--

2.1.1. Emisiones contaminantes de los vehículos con un motor de combustión como mínimo, de los VEH-SCE y de los VEH-CCE en caso de ensayo en la condición de mantenimiento de carga

Contaminantes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Partículas depositadas	Número de partículas suspendidas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 <sup>11</sup> /km)
Valores medidos							
Valores límite							

2.1.2. Emisión de CO<sub>2</sub> de los vehículos con un motor de combustión como mínimo, de los VEH-SCE y de los VEH-CCE en caso de ensayo en la condición de mantenimiento de carga

Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Combinada
Valor medido M <sub>CO<sub>2</sub>,p,1</sub> / M <sub>CO<sub>2</sub>,c,2</sub>					
Valor medido corregido de velocidad y distancia M <sub>CO<sub>2</sub>,p,2b</sub> / M <sub>CO<sub>2</sub>,c,2b</sub>					
Coefficiente de corrección del RCB <sup>(1)</sup>					
M <sub>CO<sub>2</sub>,p,3</sub> / M <sub>CO<sub>2</sub>,c,3</sub>					

<sup>(1)</sup> corrección contemplada en el anexo B6, apéndice 2, del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas para vehículos ICE, K<sub>CO<sub>2</sub></sub> para VEH

## 2.2. ENSAYO A 23 °C

Apórtese la información o hágase referencia al acta del ensayo de tipo 1

Fecha de los ensayos	:	(día/mes/año)
Lugar del ensayo	:	
Altura del borde inferior respecto del suelo del ventilador de refrigeración (cm)	:	
Posición lateral del centro del ventilador (si se ha modificado con arreglo a lo prescrito por el fabricante)	:	en la línea central del vehículo /...

Distancia desde la parte frontal del vehículo (cm)	:			
IWR: <i>Inertial Work Rating</i> (índice de inercia) (%)	:	x,x		
RMSSE: <i>Root Mean Squared Speed Error</i> (error cuadrático medio de la velocidad) (km/h)	:	x,xx		
Descripción de la desviación aceptada del ciclo de conducción	:	Accionamiento a fondo del pedal del acelerador		

2.2.1. Emisiones contaminantes de los vehículos con un motor de combustión como mínimo, de los VEH-SCE y de los VEH-CCE en caso de ensayo en la condición de mantenimiento de carga

Contaminantes	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Partículas depositadas	Número de partículas suspendidas
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#.10 <sup>11</sup> /km)
Valores finales							
Valores límite							

2.2.2. Emisión de CO<sub>2</sub> de los vehículos con un motor de combustión como mínimo, de los VEH-SCE y de los VEH-CCE en caso de ensayo en la condición de mantenimiento de carga

Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	Baja	Media	Alta	Extraalta	Combinada
Valor medido $M_{CO_2,p,1} / M_{CO_2,c,2}$					
Valor medido corregido de velocidad y distancia $M_{CO_2,p,2b} / M_{CO_2,c,2b}$					
Coefficiente de corrección del RCB <sup>(1)</sup>					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,c,3}$					

<sup>(1)</sup> corrección contemplada en el apéndice 2 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas para vehículos ICE puros y en el apéndice 2 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas para VEH (K<sub>CO<sub>2</sub></sub>)



## 2.3. CONCLUSIÓN

Emisión de CO <sub>2</sub> (g/km)	Combinada
ATCT (14 °C) M <sub>CO<sub>2</sub>,Treg</sub>	
Tipo 1 (23 °C) M <sub>CO<sub>2</sub>,23°</sub>	
Factor de corrección de la familia (FCF)	

## 2.4. INFORMACIÓN SOBRE LA TEMPERATURA DEL VEHÍCULO DE REFERENCIA TRAS EL ENSAYO A 23 °C

Enfoque del caso más desfavorable con respecto al aislamiento del vehículo	:	sí/no <sup>(1)</sup>
Enfoque del caso más desfavorable de enfriamiento del vehículo	:	sí/no <sup>(13)</sup>
Familia de ATCT compuesta de una única familia de interpolación	:	sí/no <sup>(13)</sup>
Temperatura del refrigerante del motor al final del tiempo de estabilización (°C)	:	
Temperatura media de la zona de estabilización durante las últimas 3 horas (°C)	:	
Diferencia entre la temperatura final del refrigerante del motor y la temperatura media de la zona de estabilización de las últimas tres horas Δ <sub>T_ATCT</sub> (°C)	:	
Tiempo mínimo de estabilización t <sub>soak_ATCT</sub> (s)	:	
Emplazamiento del sensor de temperatura	:	
Temperatura del motor medida	:	aceite/refrigerante

<sup>(1)</sup> En caso afirmativo, las seis últimas filas no son aplicables.

## Apéndice 8b

## Acta de ensayo de la resistencia al avance en carretera

La información que figura a continuación, cuando proceda, será el mínimo de datos necesarios para el ensayo de determinación de la resistencia al avance en carretera.

## Número de informe

SOLICITANTE			
Fabricante			
ASUNTO	Determinación de la resistencia al avance en carretera del vehículo / ...		
Identificadores de la familia de resistencia al avance en carretera	:		

Objeto sometido a los ensayos

	Marca	:	
	Tipo	:	
CONCLUSIÓN	El objeto sometido a los ensayos cumple los requisitos mencionados en el asunto.		

LUGAR,

DD/MM/AAAA

### 1. VEHÍCULOS EN CUESTIÓN

Marcas en cuestión	:	
Tipos en cuestión	:	
Denominación comercial	:	
Velocidad máxima (km/h)	:	
Ejes motores	:	

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS VEHÍCULOS SOMETIDOS A ENSAYO

Si no hay interpolación: describase el vehículo que presente las peores condiciones (en cuanto a la demanda de energía)

#### 2.1. Método de túnel aerodinámico

En combinación con	:	Dinamómetro de cinta rodante / Dinamómetro de chasis
--------------------	---	--

##### 2.1.1. Información general

	Túnel aerodinámico		Dinamómetro	
	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Marca				
Tipo				
Versión				
Demanda de energía del ciclo en un WLTC completo de clase 3 (kJ)				
Desviación de la serie de producción	—	—		
Kilometraje (km)	—	—		

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Marca	:	
Tipo	:	
Versión	:	
Demanda de energía del ciclo en un WLTC completo (kJ)	:	
Desviación de la serie de producción	:	
Kilometraje (km)	:	

#### 2.1.2. Masas

		Dinamómetro
	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Masa de ensayo (kg)		
Masa media $m_{av}$ (kg)		
Valor de $m_r$ (kg por eje)		
Vehículo de categoría M: proporción de la masa del vehículo en orden de marcha sobre el eje delantero (%)		
Vehículo de categoría N: distribución del peso (kg o %)		

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Masa de ensayo (kg)	:	
Masa media $m_{av}$ (kg)	:	(media antes y después del ensayo)
Masa máxima en carga técnicamente admisible	:	
Media aritmética calculada de la masa del equipamiento opcional	:	

Vehículo de categoría M: proporción de la masa del vehículo en orden de marcha sobre el eje delantero (%)	:	
Vehículo de categoría N: distribución del peso (kg o %)	:	

## 2.1.3. Neumáticos

	Túnel aerodinámico		Dinamómetro	
	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Designación del tamaño				
Marca				
Tipo				
Resistencia a la rodadura				
Delanteros (kg/t)	-	-		
Traseros (kg/t)	-	-		
Presión de los neumáticos				
Delanteros (kPa)	-	-		
Traseros (kPa)	-	-		

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Designación del tamaño		
Marca	:	
Tipo	:	
Resistencia a la rodadura		
Delanteros (kg/t)	:	
Traseros (kg/t)	:	
Presión de los neumáticos		
Delanteros (kPa)	:	
Traseros (kPa)	:	

## 2.1.4. Carrocería

	Túnel aerodinámico	
	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Tipo	AA/AB/AC/AD/AE/AF BA/BB/BC/BD	
Versión		
Dispositivos aerodinámicos		
Partes aerodinámicas de la carrocería móviles	sí/no, y enumérense cuando proceda	
Lista de opciones aerodinámicas instaladas		
Delta ( $C_D \times A_{\rho LH}$ ) en comparación con H <sub>R</sub> (m <sup>2</sup> )	—	

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Descripción de la forma de la carrocería	:	Caja cuadrada (si no puede determinarse una forma de la carrocería representativa de un vehículo completo)
Área frontal A <sub>fr</sub> (m <sup>2</sup> )	:	

## 2.2. EN CARRETERA

## 2.2.1. Información general

	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Marca		
Tipo		
Versión		
Demanda de energía del ciclo en un WLTC completo de clase 3 (kJ)		
Desviación de la serie de producción		
Kilometraje		

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Marca	:	
Tipo	:	
Versión	:	
Demanda de energía del ciclo en un WLTC completo (kJ)	:	
Desviación de la serie de producción	:	
Kilometraje (km)	:	

## 2.2.2. Masas

	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Masa de ensayo (kg)		
Masa media m <sub>av</sub> (kg)		
Valor de m <sub>r</sub> (kg por eje)		
Vehículo de categoría M: proporción de la masa del vehículo en orden de marcha sobre el eje delantero (%)		
Vehículo de categoría N: distribución del peso (kg o %)		

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Masa de ensayo (kg)	:	
Masa media m <sub>av</sub> (kg)	:	(media antes y después del ensayo)
Masa máxima en carga técnicamente admisible	:	
Media aritmética calculada de la masa del equipamiento opcional	:	
Vehículo de categoría M: proporción de la masa del vehículo en orden de marcha sobre el eje delantero (%)		
Vehículo de categoría N: distribución del peso (kg o %)		

## 2.2.3. Neumáticos

	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Designación del tamaño		
Marca		
Tipo		
Resistencia a la rodadura		
Delanteros (kg/t)		
Traseros (kg/t)		
Presión de los neumáticos		
Delanteros (kPa)		
Traseros (kPa)		

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Designación del tamaño	:	
Marca	:	
Tipo	:	
Resistencia a la rodadura		
Delanteros (kg/t)	:	
Traseros (kg/t)	:	
Presión de los neumáticos		
Delanteros (kPa)	:	
Traseros (kPa)	:	

#### 2.2.4. Carrocería

	$H_R$	$L_R$
Tipo	AA/AB/AC/AD/AE/AF BA/BB/BC/BD	
Versión		
Dispositivos aerodinámicos		
Partes aerodinámicas de la carrocería móviles	sí/no, y enumérense cuando proceda	
Lista de opciones aerodinámicas instaladas		
Delta ( $C_D \times A_{\rho LH}$ ) en comparación con $H_R$ ( $m^2$ )	—	

O (en el caso de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera):

Descripción de la forma de la carrocería	:	Caja cuadrada (si no puede determinarse una forma de la carrocería representativa de un vehículo completo)
Área frontal $A_{fr}$ ( $m^2$ )	:	

### 2.3. TREN DE POTENCIA

#### 2.3.1. Vehículo High

Código del motor	:	
Tipo de transmisión	:	manual, automática, CVT
Modelo de transmisión (códigos del fabricante)	:	(asignación de par y n.º de embragues → que deben incluirse en la ficha de características)

Modelos de transmisiones cubiertos (códigos del fabricante)	:			
Velocidad rotacional del motor dividida por la velocidad del vehículo	:	Marcha	Relación de marchas	Relación N/V
		1. <sup>a</sup>	1/..	
		2. <sup>a</sup>	1/..	
		3. <sup>a</sup>	1/..	
		4. <sup>a</sup>	1/..	
		5. <sup>a</sup>	1/..	
		6. <sup>a</sup>	1/..	
		..		
Máquinas eléctricas, conectadas en la posición N	:	n. a. (no hay máquina eléctrica o no hay modo de desaceleración libre)		
Tipo y número de máquinas eléctricas	:	tipo de construcción: asíncrona/síncrona...		
Tipo de refrigerante	:	aire, líquido...		

## 2.3.2. Vehículo Low

Repítase el punto 2.3.1 con datos del VL.

## 2.4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

## 2.4.1. Vehículo High

Fechas de los ensayos	:	dd/mm/aaaa (túnel aerodinámico) dd/mm/aaaa (dinamómetro) o dd/mm/aaaa (en carretera)
-----------------------	---	---

## EN CARRETERA

Método de ensayo	:	desaceleración libre o método de medidores de par
Instalación (nombre/emplazamiento/referencia de la pista)	:	
Modo de desaceleración libre	:	sí/no
Alineación de las ruedas	:	Valores del ángulo de convergencia/divergencia y del ángulo de caída
Altura libre sobre el suelo <sup>(1)</sup>	:	
Altura del vehículo <sup>(2)</sup>	:	
Lubricantes de la cadena de tracción	:	
Lubricantes de los cojinetes de las ruedas	:	
Ajuste de los frenos para evitar una resistencia parásita no representativa	:	



Máxima velocidad de referencia (km/h)	:	
Anemometría	:	estacionaria o a bordo: influencia de la anemometría ( $C_D \times A$ ), y si ha habido alguna corrección.
Número de divisiones	:	
Viento	:	media, picos y dirección, junto a la dirección de la pista de ensayo
Presión del aire	:	
Temperatura (valor medio)	:	
Corrección del viento	:	sí/no
Ajuste de la presión de los neumáticos	:	sí/no
Resultados brutos	:	Método de par: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ Método de desaceleración libre: $f_0$ $f_1$ $f_2$
Resultados finales	:	Método de par: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ y $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$ Método de desaceleración libre: $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$

(<sup>1</sup>) Altura libre sobre el suelo [tal como se define en el punto 4.2 del apéndice 1 del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858]  
(<sup>2</sup>) La dimensión definida en el punto 6.3 de la norma ISO 612:1978.

O

#### MÉTODO DE TÚNEL AERODINÁMICO

Instalación (nombre/emplazamiento/referencia del dinamómetro)	:	
Cualificación de las instalaciones	:	Fecha y referencia del informe
Dinamómetro		
Tipo de dinamómetro	:	dinamómetro de cinta rodante o de chasis
Método	:	velocidades estabilizadas o método de desaceleración
Calentamiento	:	calentamiento por dinamómetro o mediante conducción del vehículo

Corrección de la curva de los rodillos	:	(para dinamómetro de chasis, cuando proceda)	
Método de ajuste del dinamómetro de chasis	:	Rondas fijas/iterativo/alternativo con su propio ciclo de calentamiento	
Coeficiente de resistencia aerodinámica medido, multiplicado por el área frontal	:	Velocidad (km/h)	$C_D \times A$ (m <sup>2</sup> )
		...	...
		...	...
Resultado	:	$f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$	

O

## FAMILIA DE MATRICES DE RESISTENCIA AL AVANCE EN CARRETERA

Método de ensayo	:	desaceleración libre o método de medidores de par
Instalación (nombre/emplazamiento/referencia de la pista)	:	
Modo de desaceleración libre	:	sí/no
Alineación de las ruedas	:	Valores del ángulo de convergencia/divergencia y del ángulo de caída
Altura libre sobre el suelo <sup>(1)</sup>	:	
Altura del vehículo <sup>(2)</sup>	:	
Lubricantes de la cadena de tracción	:	
Lubricantes de los cojinetes de las ruedas	:	
Ajuste de los frenos para evitar una resistencia parásita no representativa	:	
Máxima velocidad de referencia (km/h)	:	
Anemometría	:	estacionaria o a bordo: influencia de la anemometría ( $C_D \times A$ ), y si ha habido alguna corrección.
Número de divisiones	:	
Viento	:	media, picos y dirección, junto a la dirección de la pista de ensayo
Presión del aire	:	
Temperatura (valor medio)	:	

Corrección del viento	:	sí/no
Ajuste de la presión de los neumáticos	:	sí/no
Resultados brutos	:	Método de par: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ Método de desaceleración libre: $f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$
Resultados finales	:	Método de par: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ y $f_{0r}$ (calculado para el vehículo $H_M$ ) = $f_{2r}$ (calculado para el vehículo $H_M$ ) = $f_{0r}$ (calculado para el vehículo $L_M$ ) = $f_{2r}$ (calculado para el vehículo $L_M$ ) = Método de desaceleración libre: $f_{0r}$ (calculado para el vehículo $H_M$ ) = $f_{2r}$ (calculado para el vehículo $H_M$ ) = $f_{0r}$ (calculado para el vehículo $L_M$ ) = $f_{2r}$ (calculado para el vehículo $L_M$ ) =

(<sup>1</sup>) Altura libre sobre el suelo [tal como se define en el punto 4.2 del apéndice 1 del anexo I del Reglamento (UE) 2018/858]  
(<sup>2</sup>) La dimensión definida en el punto 6.3 de la norma ISO 612:1978.

O

MÉTODO DE TÚNEL AERODINÁMICO PARA MATRICES DE RESISTENCIA AL AVANCE EN CARRETERA

Instalación (nombre/emplazamiento/referencia del dinamómetro)	:	
Cualificación de las instalaciones	:	Fecha y referencia del informe
Dinamómetro		
Tipo de dinamómetro	:	dinamómetro de cinta rodante o de chasis
Método	:	velocidades estabilizadas o método de desaceleración
Calentamiento	:	calentamiento por dinamómetro o mediante conducción del vehículo
Corrección de la curva de los rodillos	:	(para dinamómetro de chasis, cuando proceda)
Método de ajuste del dinamómetro de chasis	:	Rondas fijas/iterativo/alternativo con su propio ciclo de calentamiento

Coeficiente de resistencia aerodinámica medido, multiplicado por el área frontal	:	Velocidad (km/h)	$C_D \times A$ (m <sup>2</sup> )
		...	...
		...	...
Resultado	:	$f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$ $f_{0r}$ (calculado para el vehículo H <sub>M</sub> ) = $f_{2r}$ (calculado para el vehículo H <sub>M</sub> ) = $f_{0r}$ (calculado para el vehículo L <sub>M</sub> ) = $f_{2r}$ (calculado para el vehículo L <sub>M</sub> ) =	

## 2.4.2. Vehículo Low

Repítase el punto 2.4.1 con datos del VL.

Apéndice 8c

### Modelo de hoja de ensayo

La hoja de ensayo incluirá los datos del ensayo que se registran, pero que no se incluyen en ningún acta de ensayo.

Las hojas de ensayo serán conservadas por el servicio técnico o el fabricante durante al menos 10 años.

La información que figura a continuación, cuando proceda, es el mínimo de datos necesarios para las hojas de ensayo.

#### Información procedente del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas

Los coeficientes, $c_0$ , $c_1$ y $c_2$ ,	:	$c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$	
Tiempos de desaceleración libre medidos en el dinamómetro de chasis	:	Velocidad de referencia (km/h)	Tiempos de desaceleración libre
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
20			
Para evitar que los neumáticos patinen, podrá colocarse peso adicional sobre el vehículo o en este	:	peso (kg) sobre/en el vehículo	

Tiempos de desaceleración libre tras realizar el procedimiento de desaceleración libre del vehículo	:	Velocidad de referencia (km/h)	Tiempos de desaceleración libre
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
	20		

*Información procedente del anexo B5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas*

<b>Eficiencia del convertidor de NO<sub>x</sub></b> Las concentraciones indicadas (a), (b), (c), (d), y la concentración cuando el analizador de NO <sub>x</sub> está en el modo NO, de manera que el gas de calibración no pase por el convertidor	:	(a) = (b) = (c) = (d) = Concentración en modo NO =
--	---	--

*Información procedente del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas*

Distancia efectivamente recorrida por el vehículo	:	
Para vehículos provistos de transmisión de cambio manual, vehículos MT que no pueden seguir la curva del ciclo: desviaciones del ciclo de conducción	:	
<i>Índices de la curva de conducción:</i>		
los siguientes índices deberán calcularse con arreglo a la norma SAE J2951(revisada en enero de 2014):	:	
IWR: Índice de inercia	:	
RMSSE: Error cuadrático medio de la velocidad	:	
	:	
	:	
	:	
<i>Pesaje del filtro de muestreo de partículas depositadas</i>		

Filtro antes del ensayo	:	
Filtro tras el ensayo	:	
Filtro de referencia	:	
Contenido de cada compuesto, medido tras la estabilización del dispositivo de medición	:	
<i>Determinación del factor de regeneración</i>		
Número de ciclos D entre dos WLTC en los que tienen lugar eventos de regeneración	:	
Número de ciclos en los que se miden las emisiones n	:	
Medición de las emisiones másicas $M'_{sij}$ para cada compuesto i en cada ciclo j	:	
<b><i>Determinación del factor de regeneración</i></b> Número de ciclos de ensayo aplicables d medidos para una regeneración completa	:	
<i>Determinación del factor de regeneración</i>		
Msi	:	
Mpi	:	
Ki	:	

*Información procedente del anexo B6a del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas*

<b>ATCT</b> Temperatura y humedad del aire de la cámara de ensayo medidas en la salida del ventilador de refrigeración del vehículo con una frecuencia mínima de 0,1 Hz.	:	Valor fijado de temperatura = $T_{reg}$ Valor de temperatura real $\pm 3\text{ °C}$ al principio del ensayo $\pm 5\text{ °C}$ durante el ensayo
Temperatura de la zona de estabilización medida de manera continua con una frecuencia mínima de 0,033 Hz	:	Valor fijado de temperatura = $T_{reg}$ Valor de temperatura real $\pm 3\text{ °C}$ al principio del ensayo $\pm 5\text{ °C}$ durante el ensayo
Momento del traslado de la zona de preacondicionamiento a la zona de estabilización	:	$\leq 10$ minutos
Tiempo entre el final del ensayo de tipo 1 y el procedimiento de enfriamiento	:	$\leq 10$ minutos
Tiempo de estabilización medido, que deberá incluirse en todas las hojas de ensayo pertinentes.	:	Tiempo entre la medición de la temperatura final y el final del ensayo de tipo 1 a $23\text{ °C}$

*Información procedente del anexo C3 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas*

<b>Ensayos diurnos</b> Temperatura ambiente durante los dos ciclos diurnos (registrada al menos cada minuto)	:		
<b>Carga de la pérdida por bocanada del filtro de carbón activo</b> Temperatura ambiente durante el primer perfil de 11 horas (registrada al menos cada 10 minutos)	:		

9) El apéndice 8d se modifica como sigue:

- 1) (no afecta a la versión española)
- 2) el punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«Envejecimiento del filtro de carbón activo en banco

Fecha de los ensayos	:	(día/mes/año)
Lugar del ensayo	:	
Acta de ensayo del envejecimiento del filtro de carbón activo	:	
Tasa de carga	:	
Especificación del combustible		
Marca	:	
Tipo	:	nombre del combustible de referencia...»
Densidad a 15 °C (kg/m <sup>3</sup> )	:	
Contenido de etanol (%)	:	
Número de lote	:	

3) en el punto 2.3.5 se elimina la última fila;

4) se añade el punto 2.3.6 siguiente:

«2.3.6. Procedimientos demostrados para el ensayo alternativo de conformidad de la producción cuando proceda:

Ensayo de estanqueidad	:	Presiones y/o tiempo alternativos o procedimiento de ensayo alternativo
Ensayo de ventilación	:	Presión y/o tiempo alternativos o procedimiento de ensayo alternativo
Ensayo de purga	:	Caudal alternativo o procedimiento de ensayo
Depósito sellado	:	Procedimiento de ensayo alternativo»

## ANEXO II

## «ANEXO II

**Metodología de la conformidad en circulación**

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo contiene la metodología de la conformidad en circulación (ISC, *in-service conformity*) que ha de servir para comprobar el cumplimiento con respecto a los límites de emisiones del tubo de escape (incluso a baja temperatura) y las emisiones de evaporación a lo largo de la vida normal del vehículo.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

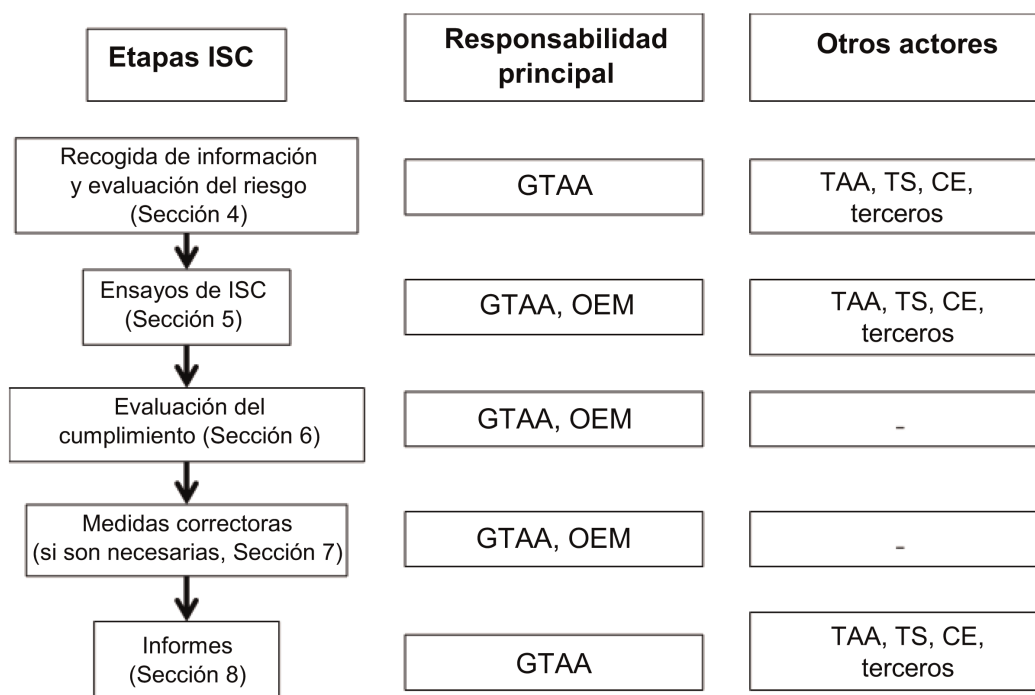


Figura 1

Ilustración del proceso de conformidad en circulación (donde GTAA se refiere a la autoridad de homologación de tipo otorgante, OEM al fabricante y los otros actores incluyen las autoridades de homologación de tipo (TAA) distintas de la que otorga la homologación de tipo pertinente, los servicios técnicos (TS), la Comisión (CE), y los terceros que cumplen los requisitos establecidos en el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 2022/163)

## 3. DEFINICIÓN DE LA FAMILIA DE ISC

Una familia de ISC estará compuesta por los vehículos siguientes:

- en relación con las emisiones del tubo de escape (ensayos de tipo 1, de tipo 1 bis y de tipo 6), los vehículos incluidos en la familia de ensayo de PEMS, según se describe en el punto 3.3 del anexo IIIA;
- en relación con las emisiones de evaporación (ensayo de tipo 4), los vehículos incluidos en la familia de emisiones de evaporación, según se describe en el punto 6.6.3 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

## 4. RECOGIDA DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO INICIAL

La autoridad de homologación de tipo otorgante y los otros actores deberán recoger toda la información sobre posibles incumplimientos respecto de las emisiones que sea pertinente para decidir qué familias de ISC deben someterse a comprobación en un año concreto. Deberá tener en cuenta, en particular, la información que sea indicativa de que determinados tipos de vehículos presentan emisiones elevadas en condiciones reales de



conducción. Esa información se obtendrá mediante métodos adecuados, entre los que podrán estar la teledetección, los sistemas simplificados de monitorización de emisiones a bordo y los ensayos con PEMS. El número y la importancia de los rebasamientos observados en esos ensayos podrán utilizarse para establecer las prioridades del ensayo de conformidad en circulación (ISC).

Como parte de la información suministrada para las verificaciones de la ISC, cada fabricante deberá informar a la autoridad de homologación de tipo otorgante acerca de las reclamaciones de garantía relacionadas con las emisiones y acerca de toda reparación de garantía relacionada con las emisiones que se haya realizado o registrado durante las revisiones, de acuerdo con un formato acordado entre la autoridad de homologación de tipo otorgante y el fabricante en el momento de la homologación de tipo. La información indicará la frecuencia y la naturaleza de los fallos de los componentes o los sistemas relacionados con las emisiones por familia de ISC. Los informes de ISC se archivarán al menos una vez al año con respecto a cada familia de ISC por el período durante el cual deban realizarse comprobaciones de la conformidad en circulación de acuerdo con el artículo 9, apartado 3. Los informes de ISC deberán facilitarse previa solicitud.

Basándose en la información a la que se refieren los párrafos primero y segundo, la autoridad de homologación de tipo otorgante hará una evaluación inicial del riesgo de que una familia de ISC no cumpla las normas de conformidad en circulación y, sobre esa base, decidirá qué familias someter a ensayo y qué tipo de ensayos realizar con arreglo a las disposiciones sobre la ISC. Además, la autoridad de homologación de tipo otorgante podrá escoger al azar familias de ISC para someterlas a ensayo.

Los otros actores tendrán en cuenta la información recogida con arreglo al párrafo primero a fin de dar prioridad a los ensayos. Además, podrán elegir aleatoriamente las familias de ISC que se han de someter a ensayo.

#### 5. ENSAYOS DE CONFORMIDAD EN CIRCULACIÓN (ISC)

El fabricante deberá realizar ensayos de ISC respecto de las emisiones del tubo de escape, que abarquen como mínimo el ensayo de tipo 1 para todas las familias de ISC. El fabricante podrá realizar también ensayos de tipo 1 bis, de tipo 4 y de tipo 6 para todas las familias de ISC o parte de ellas. El fabricante comunicará a la autoridad de homologación de tipo otorgante todos los resultados de los ensayos de ISC por medio de la plataforma electrónica para la conformidad en circulación descrita en el punto 5.9, o mediante otro medio adecuado cuando ello no sea posible.

La autoridad de homologación de tipo otorgante comprobará cada año un número apropiado de familias de ISC, según se indica en el punto 5.4. La autoridad de homologación de tipo otorgante incluirá todos los resultados de los ensayos de ISC en la plataforma electrónica para la conformidad en circulación descrita en el punto 5.9.

Los otros actores podrán realizar cada año comprobaciones en un número cualquiera de familias de ISC. Comunicarán a la autoridad de homologación de tipo otorgante todos los resultados de los ensayos de ISC por medio de la plataforma electrónica para la conformidad en circulación descrita en el punto 5.9, o mediante otro medio adecuado cuando ello no sea posible.

##### 5.1. Aseguramiento de la calidad de los ensayos

La autoridad de homologación de tipo otorgante deberá auditar anualmente las verificaciones de la ISC realizadas por el fabricante. La autoridad de homologación de tipo otorgante también podrá auditar anualmente las verificaciones de la ISC realizadas por terceros. La auditoría se basará en la información aportada por el fabricante, o por terceros, en la que se deberá incluir al menos el informe de ISC detallado con arreglo al apéndice 3. La autoridad de homologación de tipo otorgante podrá exigir a los fabricantes, o a los terceros, que proporcionen información adicional.

##### 5.2. Divulgación de los resultados de los ensayos

La autoridad de homologación de tipo otorgante comunicará los resultados de la evaluación del cumplimiento y las medidas correctoras aplicables a una determinada familia de ISC, tan pronto como estén disponibles, a los otros actores que suministraron los resultados de los ensayos relativos a esa familia.

Los resultados de los ensayos, incluidos los datos precisos de todos los vehículos ensayados, solo podrán divulgarse una vez que la autoridad de homologación de tipo otorgante haya publicado el informe anual o los resultados de un procedimiento de ISC concreto, o después de que se haya cerrado el procedimiento estadístico (véase el punto 5.10) sin resultado alguno. Si se publican los resultados de los ensayos de ISC realizados por otros actores, deberá hacerse referencia al informe anual de la autoridad de homologación de tipo otorgante que los incluyó.

##### 5.3. Tipos de ensayos

Los ensayos de ISC se realizarán únicamente en vehículos seleccionados con arreglo al apéndice 1.

Los ensayos de ISC según el ensayo de tipo 1 se llevarán a cabo de acuerdo con el anexo XXI.

Los ensayos de ISC según el ensayo de tipo 1 bis se realizarán con arreglo al anexo IIIA, mientras que los ensayos de tipo 4 se realizarán con arreglo al apéndice 2 del presente anexo y los ensayos de tipo 6 se realizarán con arreglo al anexo VIII.

#### 5.4. Frecuencia y alcance de los ensayos de ISC

El tiempo transcurrido entre el inicio de dos comprobaciones de la conformidad en circulación por parte del fabricante en relación con una determinada familia de ISC no deberá exceder de 24 meses.

La frecuencia de los ensayos de ISC realizados por la autoridad de homologación de tipo otorgante se basará en una metodología de evaluación del riesgo que se ajuste a la norma internacional ISO 31000:2018 Gestión del riesgo. Directrices, y que incluya los resultados de la evaluación inicial efectuada conforme al punto 4.

Cada autoridad de homologación de tipo otorgante deberá realizar los ensayos de tipo 1 y de tipo 1 bis como mínimo en el 5 % de las familias de ISC por fabricante y año, o como mínimo en dos familias de ISC por fabricante y año, en su caso. El requisito de ensayar como mínimo el 5 % o al menos dos familias de ISC por fabricante y año no será aplicable a los pequeños fabricantes. La autoridad de homologación de tipo otorgante deberá garantizar la cobertura más amplia posible de familias de ISC y de edad de los vehículos de una determinada familia de conformidad en circulación para garantizar el cumplimiento con arreglo al artículo 9, apartado 3. La autoridad de homologación de tipo otorgante deberá completar en un plazo de 12 meses el procedimiento estadístico que haya iniciado con respecto a cada familia de ISC.

Los ensayos de ISC de tipo 4 y de tipo 6 no estarán sujetos a requisitos de frecuencia mínima.

#### 5.5. Financiación para los ensayos de ISC realizados por las autoridades de homologación de tipo otorgantes

La autoridad de homologación de tipo otorgante deberá velar por que se disponga de recursos suficientes para cubrir los costes de los ensayos de conformidad en circulación. Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación nacional, dichos costes se recuperarán por medio de las tasas que la autoridad de homologación de tipo otorgante podrá cobrar al fabricante. Dichas tasas cubrirán los ensayos de ISC de hasta el 5 % de las familias de conformidad en circulación por fabricante y año, o de al menos dos familias de ISC por fabricante y año.

#### 5.6. Plan de ensayos

Cuando realice ensayos sobre ISC, la autoridad de homologación de tipo otorgante deberá diseñar un plan de ensayos. En el caso de los ensayos de tipo 1 bis, dicho plan incluirá ensayos destinados a comprobar el cumplimiento de la ISC en una amplia variedad de condiciones con arreglo al anexo IIIA.

#### 5.7. Selección de vehículos para los ensayos de ISC

La información recogida deberá ser lo bastante exhaustiva para que se pueda evaluar el rendimiento en circulación de vehículos sometidos a un mantenimiento y un uso adecuados. Se utilizarán los cuadros del apéndice 1 para decidir si un vehículo puede ser seleccionado a efectos de los ensayos de ISC. Al hacer la comprobación respecto de los cuadros del apéndice 1, algunos vehículos podrán ser declarados defectuosos y no ser sometidos a los ensayos de ISC, cuando haya pruebas de que el sistema de control de emisiones presenta piezas dañadas.

Podrá utilizarse un mismo vehículo para realizar más de un tipo de ensayo (tipo 1, tipo 1 bis, tipo 4 o tipo 6) y elaborar los correspondientes informes, pero para el procedimiento estadístico solo se tomará en consideración el primer ensayo válido de cada tipo.

##### 5.7.1. Requisitos generales

El vehículo deberá pertenecer a una familia de ISC según se describe en el punto 3, y superar las comprobaciones del cuadro del apéndice 1. Deberá estar matriculado en la Unión y haber sido conducido al menos el 90 % del tiempo dentro de la Unión. Los ensayos de emisiones podrán realizarse en una región geográfica distinta de aquella en la que se seleccionaron los vehículos. En caso de ensayos de ISC realizados por el fabricante, los vehículos matriculados en un país no perteneciente a la UE podrán someterse a ensayo si pertenecen a la misma familia de ISC y van acompañados de un certificado de conformidad, con el acuerdo de la autoridad de homologación de tipo otorgante.

Los vehículos seleccionados deberán ir acompañados de un registro de mantenimiento que demuestre que el vehículo en cuestión ha estado sometido a un mantenimiento adecuado y ha pasado las revisiones recomendadas por el fabricante, utilizándose solo piezas originales para reemplazar las piezas relacionadas con las emisiones.

Se excluirán de los ensayos de ISC aquellos vehículos que presenten indicios de maltrato, uso inadecuado que pueda afectar al rendimiento respecto de las emisiones, manipulación o condiciones que puedan dar lugar a un funcionamiento peligroso.

Los vehículos no deberán haber sufrido modificaciones aerodinámicas que no puedan retirarse antes de los ensayos.

Se excluirá un vehículo de los ensayos de ISC si la información almacenada en el ordenador de a bordo demuestra que fue conducido después de visualizarse un código de fallo sin que se procediera a una reparación según las especificaciones del fabricante.

Se excluirá un vehículo de los ensayos de ISC si el combustible de su depósito no cumple las normas aplicables establecidas en la Directiva 98/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup> o si hay pruebas o registros de que se ha llenado con un tipo de combustible equivocado.

#### 5.7.2. Examen y mantenimiento de los vehículos

Antes o después de proceder a los ensayos de ISC, los vehículos aceptados para ensayo se someterán al diagnóstico de fallos y al mantenimiento normal que sea necesario de acuerdo con el apéndice 1.

Se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones: comprobaciones del sistema OBD (realizadas antes o después del ensayo), comprobaciones visuales de las luces indicadoras de mal funcionamiento, comprobaciones del filtro de aire, de todas las correas, de todos los niveles de fluidos, del tapón del radiador y del tapón del depósito de combustible, de todos los tubos flexibles de vacío y los tubos flexibles del sistema de combustible, y del cableado eléctrico relacionado con el sistema de postratamiento, a fin de verificar su integridad; se comprobará, además, el desajuste o la manipulación de los componentes del encendido, los componentes de medición del combustible y los componentes de los dispositivos anticontaminantes.

Si el vehículo está a 800 km o menos de una revisión de mantenimiento programada, se llevará a cabo tal revisión.

El líquido limpiacristales se retirará antes del ensayo de tipo 4 y se sustituirá por agua caliente.

Se tomará una muestra de combustible, que se conservará con arreglo a los requisitos del anexo IIIA para su posterior análisis en caso de no superarse el ensayo.

Se registrarán todos los fallos. Cuando el fallo se dé en los dispositivos anticontaminantes, el vehículo se notificará como defectuoso y ya no se utilizará para los ensayos, aunque el fallo se tendrá en cuenta a efectos de la evaluación del cumplimiento realizada de acuerdo con el punto 6.1.

#### 5.8. Tamaño de la muestra

Cuando los fabricantes apliquen el procedimiento estadístico del punto 5.10 para el ensayo de tipo 1, el número de lotes de muestra se determinará sobre la base del volumen anual de ventas de una familia de ISC en la Unión, según se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro 1

#### Número de lotes de muestra para los ensayos de ISC según el ensayo de tipo 1

Matriculaciones de vehículos en la UE por año civil durante el período de muestreo	Número de lotes de muestra (para los ensayos de tipo 1)
hasta 100 000	1
de 100 001 a 200 000	2
más de 200 000	3

<sup>(1)</sup> Directiva 98/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 1998, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo y por la que se modifica la Directiva 93/12/CEE del Consejo (DO L 350 de 28.12.1998, p. 58).

Cada lote de muestra deberá incluir un número suficiente de tipos de vehículos, a fin de garantizar una cobertura mínima del 20 % de las matriculaciones de la familia de PEMS en Europa del año previo. En caso de que la misma familia de PEMS se comparta entre más marcas, se someterán a ensayo todas las marcas. Cuando una familia requiera el ensayo de más de un lote de muestra, los vehículos seleccionados para los lotes de muestra segundo y tercero deberán corresponder a condiciones ambientales o de uso típicas diferentes de las de los vehículos seleccionados para la primera muestra.

#### 5.9. **Uso de la plataforma electrónica para la conformidad en circulación y acceso a los datos necesarios para los ensayos**

La Comisión establecerá una plataforma electrónica para facilitar el intercambio de datos entre, por un lado, los fabricantes y los otros actores y, por otro, la autoridad de homologación de tipo otorgante, así como la toma de la decisión sobre si la muestra ha superado o no los ensayos.

El fabricante deberá cumplimentar el paquete sobre transparencia de los ensayos al que se refiere el artículo 5, apartado 12, en el formato especificado en los cuadros 1 y 2 del apéndice 5 y en el cuadro 2 del presente punto, y transmitirlo a la autoridad de homologación de tipo que conceda la homologación de tipo respecto de las emisiones. El cuadro 2 del apéndice 5 se utilizará de cara a la selección de vehículos de la misma familia para los ensayos y, junto con el cuadro 1 del apéndice 5, ofrecerá información suficiente para el ensayo de los vehículos.

Una vez que esté disponible la plataforma electrónica a la que se refiere el párrafo primero, la autoridad de homologación de tipo que conceda la homologación de tipo respecto de las emisiones subirá la información de los cuadros 1 y 2 del apéndice 5 a esta plataforma en un plazo de 5 días hábiles a partir de su recepción.

Toda la información de los cuadros 1 y 2 del apéndice 5 será accesible al público en formato electrónico y de forma gratuita.

La siguiente información formará también parte del paquete sobre transparencia de los ensayos y será suministrada gratuitamente por el fabricante en un plazo de 5 días tras la petición realizada por los otros actores.

#### Cuadro 2

#### Información sensible

ID	Dato de entrada	Descripción
1.	Procedimiento especial para la conversión de vehículos (de tracción a cuatro ruedas a tracción a dos ruedas) de cara a los ensayos en dinamómetro, en su caso	A tenor del punto 2.4.2.4 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.
2.	Instrucciones del modo en dinamómetro, en su caso	Manera de habilitar el modo en dinamómetro, al igual que en los ensayos de homologación de tipo
3.	Modo de desaceleración libre utilizado en los ensayos de homologación de tipo	Si el vehículo tiene un modo de desaceleración libre, instrucciones sobre la manera de habilitarlo
4.	Procedimiento de descarga de la batería (VEH-CCE, VEP)	Procedimiento del OEM para consumir la batería a fin de preparar los VEH-CCE para los ensayos en la condición de mantenimiento de carga, y los VEP para cargar la batería
5.	Procedimiento para desactivar todos los elementos auxiliares	Si se utiliza en la homologación de tipo
6.	Procedimiento para medir la corriente y la tensión de todos los REESS utilizando equipos externos	A tenor del apéndice 3 del anexo B8 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.  Para medir la corriente y la tensión independientemente de los datos de a bordo, el OEM proporciona el procedimiento, la descripción de los puntos de acceso a la corriente y la tensión y la lista de los dispositivos utilizados para la medición de la corriente y la tensión durante la homologación de tipo.

## 5.10. Procedimiento estadístico

### 5.10.1. Generalidades

La verificación de la conformidad en circulación se basará en un método estadístico que seguirá los principios generales del muestreo secuencial para la inspección por atributos. El tamaño mínimo de la muestra para considerar que se supera el ensayo es de tres vehículos, mientras que el tamaño máximo acumulativo de la muestra es de diez vehículos en el caso de los ensayos de tipo 1 y de tipo 1 bis.

Para los ensayos de tipo 4 y de tipo 6 podrá utilizarse un método simplificado en el que la muestra se compondrá de tres vehículos y se considerará que supera o no supera el ensayo si los tres lo superan o ninguno de los tres lo supera. En los casos en que solo dos de los tres superen o no superen el ensayo, la autoridad de homologación de tipo podrá decidir realizar más ensayos o proceder a evaluar el cumplimiento de acuerdo con el punto 6.1.

Los resultados de los ensayos no se multiplicarán por factores de deterioro.

En el caso de los vehículos que tengan un valor máximo declarado de RDE indicado en el punto 48.2 del certificado de conformidad, tal como se describe en el anexo VIII del Reglamento (UE) 2020/683, que sea inferior a los límites de emisiones del cuadro 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007, se comprobará la conformidad con estos valores máximos declarados de RDE. Si se comprueba que la muestra no es conforme con RDE máximos declarados, la autoridad de homologación de tipo otorgante exigirá al fabricante que adopte medidas correctoras.

Antes de realizar el primer ensayo de ISC, el fabricante o los otros actores deberán notificar a la autoridad de homologación de tipo otorgante su intención de llevar a cabo ensayos de conformidad en circulación con una determinada familia de vehículos. Al recibir esta notificación, la autoridad de homologación de tipo otorgante abrirá un nuevo fichero estadístico para procesar los resultados correspondientes a cada combinación pertinente de los siguientes parámetros con relación a esa parte en particular o ese conjunto de partes: familia de vehículos, tipo de ensayo de emisiones y contaminante. Deberán iniciarse procedimientos estadísticos aparte para cada combinación pertinente de esos parámetros.

La autoridad de homologación de tipo otorgante incorporará en cada fichero estadístico únicamente los resultados aportados por la parte correspondiente. La autoridad de homologación de tipo otorgante deberá llevar un registro del número de ensayos realizados, del número de ensayos superados y no superados y de los demás datos necesarios en apoyo del procedimiento estadístico.

Si bien puede estar abierto al mismo tiempo más de un procedimiento estadístico para una determinada combinación de tipo de ensayo y familia de vehículos, una parte solo podrá aportar resultados de ensayos a un procedimiento estadístico abierto con respecto a una determinada combinación de tipo de ensayo y familia de vehículos. Los resultados de cada ensayo solo se notificarán una vez, y deberán notificarse los resultados de todos los ensayos (válido, no válido, superado, no superado, etc.).

Todo procedimiento estadístico de ISC permanecerá abierto hasta que se llegue a una decisión sobre si la muestra ha superado o no los ensayos de acuerdo con el punto 5.10.5. Sin embargo, si no se obtiene un resultado en el plazo de 12 meses a partir de la apertura del fichero estadístico, la autoridad de homologación de tipo otorgante lo cerrará, a menos que decida completar los ensayos para ese fichero estadístico en los 6 meses siguientes.

Las funciones descritas anteriormente se ejecutarán directamente en la plataforma electrónica una vez que estén disponibles las funciones pertinentes.

### 5.10.2. Agrupamiento de los resultados de los ensayos de ISC

Los resultados de los ensayos de otros actores podrán agruparse a efectos de un procedimiento estadístico común. El agrupamiento de los resultados de los ensayos requerirá el consentimiento por escrito de todas las partes interesadas que aporten resultados de ensayos a tal agrupamiento, así como la notificación a las autoridades de homologación de tipo, y a la plataforma electrónica cuando esta esté disponible, antes de comenzar los ensayos. Una de las partes será designada como líder del grupo y asumirá la responsabilidad de transmitir los datos a la autoridad de homologación de tipo otorgante y de comunicarse con ella.

### 5.10.3. Ensayo superado / no superado / no válido

Se considerará "superado" un ensayo de emisiones de ISC con respecto a uno o más contaminantes si el resultado de las emisiones es igual o inferior al límite de emisiones indicado en la tabla 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007 para ese tipo de ensayo.

Se considerará “no superado” un ensayo de emisiones con respecto a uno o más contaminantes si el resultado de las emisiones es superior al límite de emisiones correspondiente a ese tipo de ensayo. Cada resultado de ensayo no superado incrementará en 1 el valor de “F” (véase el punto 5.10.5) para ese elemento estadístico.

Se considerará que un ensayo de emisiones de ISC no es válido si no respeta los requisitos de los ensayos a los que se refiere el punto 5.3. Los resultados de los ensayos no válidos se excluirán del procedimiento estadístico y el ensayo se repetirá con el mismo vehículo para obtener un ensayo válido.

Los resultados de todos los ensayos de ISC se remitirán a la autoridad de homologación de tipo otorgante en el plazo de diez días hábiles a partir de la realización de cada ensayo en un único vehículo. Los resultados de los ensayos irán acompañados de un acta de ensayo exhaustiva al final de los ensayos. Los resultados se incorporarán a la muestra en orden cronológico de realización.

La autoridad de homologación de tipo otorgante deberá incorporar al correspondiente procedimiento estadístico abierto todos los resultados de los ensayos de emisiones válidos, hasta que se decida si la muestra “supera” o “no supera” los ensayos con arreglo al punto 5.10.5.

#### 5.10.4. *Tratamiento de los valores atípicos*

La presencia de resultados atípicos en el procedimiento estadístico de la muestra puede dar lugar a una decisión de “no superado” de acuerdo con los procedimientos descritos a continuación:

Los valores atípicos se categorizarán como leves, intermedios o extremos.

El resultado de un ensayo de emisiones se considerará un valor atípico leve si supera el límite de emisiones aplicable pero es inferior a 1,3 veces dicho límite. La presencia de un valor atípico leve solo cuenta en el número de resultados no superados del punto 5.10.5.

El resultado de un ensayo de emisiones se considerará un valor atípico intermedio si es igual o superior a 1,3 veces el límite de emisiones aplicable. La presencia de dos valores atípicos de ese tipo en una muestra hará que esta no supere el ensayo.

El resultado de un ensayo de emisiones se considerará un valor atípico extremo si es igual o superior a 2,5 veces el límite de emisiones aplicable. La presencia de un valor atípico de ese tipo en una muestra hará que esta no supere el ensayo. En ese caso, deberá comunicarse al fabricante y a la autoridad de homologación de tipo otorgante el número de matrícula del vehículo. Esta posibilidad deberá comunicarse a los propietarios de los vehículos antes de los ensayos.

#### 5.10.5. *Decisión sobre si la muestra supera o no supera el ensayo*

A efectos de la decisión sobre si la muestra supera o no supera el ensayo, “p” representará el conteo de resultados “superado” y “F” el conteo de resultados “no superado”. Con respecto al correspondiente procedimiento estadístico abierto, cada resultado de ensayo superado incrementará en 1 el conteo de “p” y cada resultado de ensayo no superado incrementará en 1 el conteo de “F”.

Al incorporar los resultados de ensayos de emisiones válidos a un elemento abierto del procedimiento estadístico, la autoridad de homologación de tipo otorgante llevará a cabo lo siguiente:

- actualizará el tamaño acumulativo de la muestra “n” de ese elemento para plasmar el número total de ensayos de emisiones válidos incorporados al procedimiento estadístico;
- tras una evaluación de los resultados, actualizará el conteo de resultados de ensayos superados “p” y el conteo de resultados de ensayos no superados “F”;
- computará el número de valores atípicos intermedios y extremos presentes en la muestra con arreglo al punto 5.10.4;
- comprobará si se toma una decisión siguiendo el procedimiento descrito a continuación.

La decisión depende del tamaño acumulativo de la muestra “n”, de los conteos de resultados de ensayos superados y no superados “p” y “f” y del número de valores atípicos intermedios y extremos presentes en la muestra. Para decidir si la muestra de ISC supera o no supera el ensayo, la autoridad de homologación de tipo otorgante utilizará el diagrama de decisión de la figura 2 para los vehículos basados en tipos homologados a partir del 1 de enero de 2020, y el diagrama de decisión de la figura 2.a para los vehículos basados en tipos homologados hasta el 31 de diciembre de 2019. Los diagramas indican la decisión que debe tomarse con respecto a un determinado tamaño acumulativo de la muestra “n” y un conteo de resultados de ensayos no superados “f”.

Con respecto a una combinación determinada de familia de vehículos, tipo de ensayo de emisiones y contaminante, dos decisiones son posibles para el procedimiento estadístico:

Se decidirá que la “muestra supera” el ensayo cuando el diagrama de decisión aplicable de la figura 2 o la figura 2.a arroje el resultado “SUPERA” con respecto al tamaño acumulativo de la muestra “n” y al conteo de resultados de ensayos no superados “f”.

Se decidirá que la muestra “no supera” el ensayo, con respecto a un determinado tamaño acumulativo de la muestra “n”, cuando se cumpla al menos una de las condiciones siguientes:

- el diagrama de decisión aplicable de la figura 2 o la figura 2.a arroja el resultado “NO SUPERA” con respecto al tamaño acumulativo de la muestra “n” y al conteo de resultados de ensayos no superados “f”;
- existen dos decisiones “NO SUPERA” con valores atípicos intermedios;
- existe una decisión “NO SUPERA” con un valor atípico extremo.

Si no se alcanza ninguna decisión, el procedimiento estadístico permanecerá abierto y se incorporarán en él nuevos resultados hasta que se tome una decisión o se cierre el procedimiento de acuerdo con el punto 5.10.1.

Figura 2

**Diagrama de decisión para el procedimiento estadístico respecto de vehículos basados en tipos homologados a partir del 1 de enero de 2020 (“IND” corresponde a “indeciso”)**

<i>Conteo de resultados de ensayos no superados “f”</i>	10								NO SUPERA
	9							NO SUPERA	NO SUPERA
	8						NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA
	7					NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA
	6				NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA
	5			NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA	IND	IND	SUPERA
	4		NO SUPERA	NO SUPERA	IND	IND	IND	IND	SUPERA
	3	NO SUPERA	NO SUPERA	IND	IND	IND	IND	SUPERA	SUPERA
	2	IND	IND	IND	IND	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA
	1	IND	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA
	0	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA
	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Tamaño acumulativo n de la muestra</i>									

Figura 2.a

**Diagrama de decisión para el procedimiento estadístico respecto de vehículos con homologación de tipo hasta el 31 de diciembre de 2019 (“IND” corresponde a “indeciso”)**

<i>Conteo de resultados de ensayos no superados “f”</i>	10								NO SUPERA
	9							NO SUPERA	NO SUPERA
	8						NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA
	7					NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA
	6				NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA	NO SUPERA
	5			NO SUPERA	IND	IND	IND	IND	SUPERA
	4		IND	IND	IND	IND	IND	SUPERA	SUPERA
	3	IND	IND	IND	IND	IND	SUPERA	SUPERA	SUPERA
	2	IND	IND	IND	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA
	1	IND	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA
	0	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA
		3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Tamaño acumulativo n de la muestra</i>									

5.10.6. ISC en caso de vehículos completados y vehículos especiales multifásicos

El fabricante del vehículo de base determinará los valores permitidos de los parámetros enumerados en el cuadro 3. Los valores de los parámetros permitidos para cada familia se consignarán en la ficha de características de la homologación de tipo respecto de las emisiones (véase el apéndice 3 del anexo I) y en la lista 1 de transparencia del apéndice 5. El fabricante de la fase final solo podrá utilizar los valores de emisiones del vehículo de base si el vehículo completado permanece dentro de los valores de los parámetros permitidos. Los valores de los parámetros de cada vehículo final se consignarán en su certificado de conformidad.

Cuadro 3

**Valores de los parámetros permitidos para vehículos multifásicos y especiales multifásicos a fin de utilizar la homologación de tipo respecto de las emisiones del vehículo de base**

Valores de los parámetros	Intervalo de valores permitidos
Masa real del vehículo final (en kg)	
Masa máxima en carga técnicamente admisible del vehículo final (en kg)	
Superficie frontal del vehículo final (en cm <sup>2</sup> )	
Resistencia a la rodadura (en kg/t)	
Área frontal proyectada de la entrada de aire de la rejilla delantera (en cm <sup>2</sup> )	



Si se somete a ensayo un vehículo completado o especial multifásico y el resultado del ensayo está por debajo del límite de emisiones aplicable, se considerará un resultado de ensayo superado para la familia de ISC a los efectos del punto 5.10.3.

Si el resultado del ensayo con un vehículo completado o especial multifásico sobrepasa los límites de emisiones aplicables, pero no más de 1,3 veces, la persona encargada de los ensayos examinará si el vehículo en cuestión cumple los valores del cuadro 3. Deberá comunicarse a la autoridad de homologación de tipo otorgante todo caso en que no se cumplan estos valores. Si el vehículo no cumple esos valores, la autoridad de homologación de tipo otorgante deberá investigar las razones del incumplimiento y adoptar las medidas adecuadas con respecto al fabricante del vehículo completado o especial multifásico a fin de restaurar la conformidad, incluida la retirada de la homologación de tipo. Si el vehículo cumple los valores del cuadro 3, se considerará un vehículo señalado para la familia de conformidad en circulación a los efectos del punto 6.1.

Si el resultado del ensayo excede más de 1,3 veces los límites de emisiones aplicables, el ensayo se considerará no superado para la familia de conformidad en circulación a los efectos del punto 6.1, pero no un valor atípico para la familia de ISC correspondiente. Si el vehículo completado o especial multifásico no cumple los valores del cuadro 3, deberá comunicarse este particular a la autoridad de homologación de tipo otorgante, que deberá investigar las razones del incumplimiento y adoptar las medidas adecuadas con respecto al fabricante del vehículo completado o especial multifásico a fin de restaurar la conformidad, incluida la retirada de la homologación de tipo.

## 6. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO

- 6.1. En el plazo de 10 días hábiles tras finalizar los ensayos de ISC de la muestra con arreglo al punto 5.10.5, la autoridad de homologación de tipo otorgante iniciará investigaciones detalladas con el fabricante para decidir si la familia de ISC (o parte de ella) cumple las normas de ISC y si requiere medidas correctoras. En el caso de vehículos multifásicos o especiales, la autoridad de homologación de tipo otorgante deberá llevar a cabo investigaciones detalladas cuando haya al menos tres vehículos defectuosos con el mismo fallo o cinco vehículos señalados dentro de la misma familia de ISC, según lo expuesto en el punto 5.10.6.
- 6.2. La autoridad de homologación de tipo otorgante deberá velar por que se disponga de recursos suficientes para cubrir los costes de la evaluación del cumplimiento. Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación nacional, dichos costes se recuperarán por medio de las tasas que la autoridad de homologación de tipo otorgante podrá cobrar al fabricante. Dichas tasas cubrirán todos los ensayos o auditorías necesarios para llegar a una evaluación del cumplimiento.
- 6.3. A petición del fabricante, la autoridad de homologación de tipo otorgante podrá ampliar las investigaciones a vehículos en circulación del mismo fabricante pertenecientes a otras familias de ISC que puedan presentar los mismos defectos.
- 6.4. La investigación detallada no llevará más de 60 días hábiles a partir de su inicio por parte de la autoridad de homologación de tipo otorgante. La autoridad de homologación de tipo otorgante podrá realizar ensayos de ISC adicionales destinados a determinar por qué los vehículos no superaron los ensayos de ISC originales. Los ensayos adicionales deberán realizarse en condiciones similares a las de los ensayos de ISC no superados originales.

A petición de la autoridad de homologación de tipo otorgante, el fabricante deberá proporcionar información adicional que muestre, en particular, la causa posible de los fallos, las partes de la familia que podrían estar afectadas, la posibilidad de que puedan estar afectadas otras familias o la razón por la que el problema que causó el fallo en los ensayos de ISC originales no guarda relación con la conformidad en circulación, en su caso. Se dará al fabricante la oportunidad de demostrar que se han cumplido las disposiciones de conformidad en circulación.

- 6.5. Dentro del plazo establecido en el punto 6.4, la autoridad de homologación de tipo otorgante adoptará la decisión sobre el cumplimiento o el incumplimiento. En caso de incumplimiento, la autoridad de homologación de tipo otorgante definirá las medidas correctoras para la familia de ISC con arreglo al punto 7 y se las comunicará al fabricante.

## 7. MEDIDAS CORRECTORAS

- 7.1. El fabricante deberá establecer un plan de medidas correctoras y presentárselo a la autoridad de homologación de tipo otorgante en el plazo de 45 días hábiles tras la decisión sobre el cumplimiento o el incumplimiento a la que se refiere el punto 6.5. Ese plazo podrá ampliarse hasta 30 días hábiles más si el fabricante demuestra a la autoridad de homologación de tipo otorgante que se necesita más tiempo para investigar el incumplimiento.

- 7.2. Las medidas correctoras exigidas por la autoridad de homologación de tipo otorgante deberán incluir ensayos razonablemente diseñados y necesarios de componentes y vehículos para demostrar la eficacia y durabilidad de dichas medidas.
- 7.3. El fabricante asignará un nombre o un número identificador único al plan de medidas correctoras. El plan de medidas correctoras deberá incluir, al menos, lo siguiente:
- una descripción de cada tipo de vehículo respecto de las emisiones incluido en el plan de medidas correctoras;
  - una descripción de las modificaciones, alteraciones, reparaciones, correcciones, ajustes u otros cambios específicos que han de realizarse para que los vehículos sean conformes, y un breve resumen de los datos y estudios técnicos en los que se apoya la decisión del fabricante relativa a las medidas correctoras concretas que han de adoptarse;
  - una descripción del modo en que el fabricante informará a los propietarios de los vehículos acerca de las medidas correctoras planeadas;
  - una descripción del mantenimiento y el uso adecuados, en su caso, que el fabricante establece como condición para poder optar a la reparación en el marco del plan de medidas correctoras, así como una explicación de la necesidad de tal condición;
  - una descripción del procedimiento que deberán seguir los propietarios de los vehículos para que se corrija la no conformidad de estos; esa descripción deberá incluir la fecha a partir de la cual se adoptarán las medidas correctoras, el tiempo estimado para que el taller realice la reparación y el lugar donde esta podrá llevarse a cabo;
  - un ejemplar de la información transmitida al propietario del vehículo;
  - una breve descripción del sistema utilizado por el fabricante para garantizar un suministro adecuado de los componentes o los sistemas necesarios para realizar la acción correctora, en particular información sobre el momento en que estará disponible un suministro adecuado de los componentes, el software o los sistemas necesarios para comenzar a aplicar las medidas correctoras;
  - un ejemplar de las instrucciones que se enviarán a los talleres de reparación que llevarán a cabo esta;
  - una descripción de las repercusiones que tienen las medidas correctoras propuestas en las emisiones, el consumo de combustible, la maniobrabilidad y la seguridad de cada tipo de vehículo respecto de las emisiones al que afecta el plan de medidas correctoras, con los datos y los estudios técnicos de apoyo;
  - cuando el plan de medidas correctoras incluya una recuperación, deberá enviarse a la autoridad de homologación de tipo otorgante una descripción del método empleado para registrar la reparación; si se utiliza una etiqueta, deberá remitirse también un ejemplar de ella.
- A efectos de la letra d), el fabricante no podrá imponer condiciones de mantenimiento o de uso cuya relación con la no conformidad y las medidas correctoras no pueda demostrarse.
- 7.4. La reparación deberá hacerse oportunamente, dentro de un plazo razonable a partir del momento en que el fabricante reciba el vehículo para su reparación. En un plazo de 15 días hábiles tras la recepción del plan de medidas correctoras propuesto, la autoridad de homologación de tipo otorgante deberá, o bien aprobarlo, o bien exigir un plan nuevo de acuerdo con el punto 7.5.
- 7.5. Cuando la autoridad de homologación de tipo otorgante no apruebe el plan de medidas correctoras, el fabricante deberá diseñar un plan nuevo y presentárselo a la autoridad de homologación de tipo otorgante en el plazo de 20 días hábiles tras la notificación de su decisión.
- 7.6. Si la autoridad de homologación de tipo otorgante no aprueba el segundo plan presentado por el fabricante, deberá adoptar todas las medidas adecuadas, de acuerdo con el artículo 53 del Reglamento (UE) 2018/858, para restaurar la conformidad, incluida la retirada de la homologación de tipo, si es necesario.
- 7.7. La autoridad de homologación de tipo otorgante notificará su decisión sobre las medidas correctoras a todos los Estados miembros y a la Comisión en el plazo de 5 días hábiles.
- 7.8. Las medidas correctoras se aplicarán a todos los vehículos de la familia de ISC (u otras familias pertinentes identificadas por el fabricante de acuerdo con el punto 6.2) que puedan estar afectados por el mismo defecto. La autoridad de homologación de tipo otorgante decidirá si es necesario modificar la homologación de tipo.
- 7.9. El fabricante es el responsable de poner en ejecución en todos los Estados miembros el plan de medidas correctoras aprobado y de llevar un registro de cada vehículo retirado del mercado o recuperado y reparado, así como del taller que ha realizado la reparación.

- 7.10. El fabricante deberá guardar una copia de la comunicación mantenida con los clientes propietarios de los vehículos afectados en relación con el plan de medidas correctoras. El fabricante deberá asimismo llevar un registro de la campaña de recuperación, con indicación del número total de vehículos afectados por Estado miembro y del número total de vehículos ya recuperados por Estado miembro, junto con una explicación de todo retraso en la aplicación de las medidas correctoras. El fabricante deberá proporcionar cada dos meses ese registro de la campaña de recuperación a la autoridad de homologación de tipo otorgante, a las autoridades de homologación de tipo de cada Estado miembro y a la Comisión.
  - 7.11. Los Estados miembros deberán tomar medidas para garantizar que el plan de medidas correctoras aprobado se aplique, en el plazo de dos años, al menos al 90 % de los vehículos afectados matriculados en su territorio.
  - 7.12. La reparación y la modificación, o la adición de nuevos equipos, deberán consignarse en un certificado entregado al propietario del vehículo, en el que se indicará el número de la campaña correctora.
8. INFORME ANUAL DE LA AUTORIDAD DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO OTORGANTE

A más tardar el 31 de marzo de cada año, la autoridad de homologación de tipo otorgante pondrá gratuitamente a disposición del público en un sitio web, sin que el usuario deba revelar su identidad ni registrarse, un informe con los resultados de todas las investigaciones de ISC finalizadas el año anterior. En caso de que en esa fecha sigan abiertas algunas investigaciones de ISC del año anterior, se informará de ellas tan pronto como finalicen. El informe contendrá como mínimo los elementos enumerados en el apéndice 4.

## Apéndice 1

**Criterios para seleccionar los vehículos y decidir cuáles no son seleccionables**

Se procederá a analizar los vehículos para seleccionar los que estén adecuadamente mantenidos y utilizados para los ensayos de ISC. Los vehículos que cumplan uno o varios de los criterios de exclusión siguientes quedarán excluidos de los ensayos, o bien serán reparados para ser seleccionados a continuación.

**Selección de vehículos para los ensayos de conformidad en circulación respecto de las emisiones**

				Confidencial
Fecha:				x
Nombre del investigador:				x
Lugar del ensayo:				x
País de matriculación (solo en la UE):				x
Características del vehículo		x = Criterios de exclusión	X = Comprobado y notificado	
Número de matrícula:				x
Kilometraje y edad del vehículo: El vehículo deberá cumplir las normas del artículo 9 en materia de kilometraje y edad; de lo contrario, no podrá ser seleccionado. La edad del vehículo cuenta a partir de la fecha de la primera matriculación				x
Fecha de primera matriculación:				x
VIN:				x
Clase y carácter de las emisiones:				x
País de matriculación: El vehículo debe estar matriculado en la UE.				x
Modelo:				x
Código del motor:				x

Cilindrada (l):		x	
Potencia del motor (kW):		x	
Tipo de caja de cambios (automática/manual):		x	
Eje motor (delantero, todos, trasero):		x	
Tamaño de los neumáticos (delanteros y traseros, si son diferentes):		x	
¿Está el vehículo incluido en una campaña de recuperación o revisión? En caso afirmativo, ¿cuál? ¿Se ha efectuado ya la reparación de la campaña? Las reparaciones deberán haberse realizado antes del inicio del ensayo de ISC.	x	x	
<b>Entrevista con el propietario del vehículo</b> (solo se formularán al propietario preguntas de carácter general, sin que conozca las implicaciones de sus respuestas)			
Nombre del propietario (solo a disposición del organismo de inspección o el laboratorio acreditados o del servicio técnico)			x
Datos de contacto (dirección/teléfono) (solo a disposición del organismo de inspección o el laboratorio acreditados o del servicio técnico)			x
¿Cuántos propietarios ha tenido el vehículo?		x	
¿Estaba averiado el cuentakilómetros? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
¿Se ha utilizado el vehículo de alguna de estas formas?			
Como coche de exposición		x	
Como taxi		x	
Como vehículo de reparto		x	

Para carreras o deportes de motor	x		
Como coche de alquiler		x	
¿Ha transportado el vehículo cargas pesadas por encima de las especificaciones del fabricante? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
¿Ha sufrido el vehículo reparaciones importantes del motor o de otro tipo?		x	
¿Ha sufrido el vehículo reparaciones importantes del motor o de otro tipo no autorizadas? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
¿Se ha aumentado/modificado la potencia sin autorización? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
¿Se ha sustituido alguna pieza del sistema de postratamiento de las emisiones o del sistema de combustible? ¿Se han utilizado piezas originales? Si no se han utilizado piezas originales, el vehículo no puede ser seleccionado.	x	x	
¿Se ha retirado de forma permanente alguna pieza del sistema de postratamiento de las emisiones? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
¿Se han instalado dispositivos no autorizados (neutralizador de urea, emulador, etc.)? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
¿Ha estado el vehículo involucrado en un accidente grave? Enumerar los daños y las reparaciones realizadas después		x	
¿Se ha utilizado alguna vez el vehículo con el combustible equivocado (por ejemplo, gasolina en lugar de gasóleo)? ¿Se ha utilizado el vehículo con un combustible de calidad UE no disponible en el mercado (obtenido en el mercado negro, o mezclado)? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
¿Ha utilizado durante el último mes algún ambientador, aerosol para el interior del vehículo, limpiafrénos u otra fuente de emisiones elevadas de hidrocarburos? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado para los ensayos de evaporación.	x		
¿Se ha derramado gasolina en el interior o el exterior del vehículo en los últimos 3 meses? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado para los ensayos de evaporación.	x		
¿Ha fumado alguien en el interior del coche en los últimos 12 meses? En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado para los ensayos de evaporación.	x		

<p>¿Ha aplicado al coche protección anticorrosión, pegatinas, protección de los bajos o cualquier otra fuente potencial de compuestos volátiles?</p> <p>En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado para los ensayos de evaporación.</p>	x		
<p>¿Se ha repintado el coche?</p> <p>En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado para los ensayos de evaporación.</p>	x		
<p>¿Dónde utiliza más a menudo su vehículo?</p>			
<p>% uso en autopista</p>		x	
<p>% uso rural</p>		x	
<p>% uso urbano</p>		x	
<p>¿Ha conducido el vehículo más de un 10 % del tiempo en un país no perteneciente a la UE?</p> <p>En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.</p>	x	—	
<p>¿En qué país repostó las últimas dos veces?</p> <p>Si las últimas dos veces repostó en un país que no aplica las normas de la UE sobre combustibles, el vehículo no puede ser seleccionado.</p>	x		
<p>¿Se ha utilizado un aditivo para combustibles no aprobado por el fabricante?</p> <p>En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.</p>	x		
<p>¿Se ha sometido el vehículo a un mantenimiento y un uso acordes con las instrucciones del fabricante?</p> <p>De no ser así, el vehículo no puede ser seleccionado.</p>	x		
<p>Historial completo de revisiones y reparaciones, incluidas las modificaciones</p> <p>Si no puede aportarse la documentación completa, el vehículo no puede ser seleccionado.</p>	x		

	Examen y mantenimiento del vehículo	X = Criterios de exclusión / F = Vehículo defectuoso		X = Comprobado y notificado
1	Nivel del depósito de combustible (lleno/vacío)  ¿Está encendida la luz de reserva del depósito? En caso afirmativo, rellenar el depósito antes del ensayo.			x
2	¿Está encendido en el salpicadero algún piloto indicativo de un mal funcionamiento del vehículo o del sistema de postratamiento de los gases de escape que no pueda resolverse con un mantenimiento normal? (piloto de mal funcionamiento, piloto de revisión del motor, etc.)  En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado.	x		
3	¿Se enciende el piloto SCR al arrancar el motor?  En caso afirmativo, debería repostarse AdBlue, o realizar la reparación pertinente antes de utilizar el vehículo para los ensayos.	x		
4	Examen visual del sistema de escape  Comprobar si hay fugas entre el colector de escape y el extremo del tubo de escape. Comprobar y documentar (con fotografías).  Si hay daños o fugas, el vehículo se declara defectuoso.	F		
5	Componentes pertinentes respecto de los gases de escape  Comprobar y documentar (con fotografías) todos los componentes pertinentes respecto de las emisiones para ver si presentan daños.  Si hay daños, el vehículo se declara defectuoso.	F		



6	<p><i>Sistema de evaporación</i></p> <p>Presurización del sistema de combustible (desde el lado del filtro); ensayo de fugas en un entorno de temperatura ambiente constante; ensayo de detección con FID en torno al vehículo y en su interior. <i>Si no se supera el ensayo de detección con FID, el vehículo se declara defectuoso.</i></p>	F		
7	<p><i>Muestra de combustible</i></p> <p>Tomar una muestra de combustible del depósito de combustible.</p>			x
8	<p><i>Filtro de aire y filtro de aceite</i></p> <p>Comprobar si presentan contaminación o daños; cambiar si presentan daños o contaminación elevada, o si quedan menos de 800 km para el próximo cambio recomendado.</p>			x
9	<p><i>Líquido limpiacristales (solo para los ensayos de evaporación)</i></p> <p>Retirar el líquido limpiacristales y llenar el depósito con agua caliente.</p>			x
10	<p><i>Ruedas (delanteras y traseras)</i></p> <p>Comprobar si giran libremente o están bloqueadas por el freno.</p> <p><i>De no ser así, el vehículo no puede ser seleccionado.</i></p>	x		
11	<p><i>Neumáticos (solo para los ensayos de evaporación)</i></p> <p>Retirar el neumático de repuesto; si los neumáticos se cambiaron hace menos de 15 000 km, cambiarlos por neumáticos estabilizados. Utilizar únicamente neumáticos de verano o de todo tiempo.</p>			x

12	<p><i>Correas y cubierta del radiador</i></p> <p><i>En caso de daños, el vehículo se declara defectuoso. Documentar con fotografías.</i></p>	F		
13	<p><i>Comprobación de los niveles de fluidos</i></p> <p>Comprobar los niveles máximo y mínimo (aceite del motor y líquido refrigerante) y rellenar si el nivel está por debajo del mínimo.</p>			x
14	<p><i>Tapa del depósito de combustible (solo para los ensayos de evaporación)</i></p> <p>Comprobar que el conducto de rebosamiento dentro de la tapa no presente ningún residuo, o limpiar el tubo flexible con agua caliente.</p>			x
15	<p><i>Tubos flexibles de vacío y cables eléctricos</i></p> <p>Comprobar la integridad de todos ellos. <i>En caso de daños, el vehículo se declara defectuoso. Documentar con fotografías.</i></p>	F		
16	<p><i>Válvulas y cableado de inyección</i></p> <p>Comprobar todos los cables y los conductos de combustible. <i>En caso de daños, el vehículo se declara defectuoso. Documentar con fotografías.</i></p>	F		

17	<p><i>Cable de encendido (gasolina)</i></p> <p>Comprobar las bujías, los cables, etc. En caso de daño, sustituirlos.</p>			x
18	<p><i>EGR, catalizador y filtro de partículas suspendidas</i></p> <p>Comprobar todos los cables, hilos y sensores.</p> <p><i>En caso de haber sido manipulados, el vehículo no puede ser seleccionado.</i></p> <p><i>En caso de daños, el vehículo se declara defectuoso. Documentar con fotografías.</i></p>	x/F		
19	<p><i>Condiciones de seguridad</i></p> <p>Comprobar que los neumáticos, la carrocería, el sistema eléctrico y el sistema de frenado estén en condiciones seguras para el ensayo, y respetar las normas de tráfico.</p> <p><i>De no ser así, el vehículo no puede ser seleccionado.</i></p>	x		
20	<p><i>Semirremolque</i></p> <p>¿Hay cables eléctricos para la conexión del semirremolque, en su caso?</p>			x
21	<p><i>Modificaciones aerodinámicas</i></p> <p>Verificar que no se haya instalado ningún accesorio que modifique la aerodinámica y no pueda ser retirado antes de los ensayos (cofres de techo, portaequipajes, alerones, etc.), y que no falte ningún componente aerodinámico estándar (deflectores delanteros, difusores, disipadores, etc.).</p> <p><i>En caso afirmativo, el vehículo no puede ser seleccionado. Documentar con fotografías.</i></p>	x		

22	Comprobar si faltan menos de 800 km para la próxima revisión programada; de ser así, efectuar la revisión.			x
23	Todas las comprobaciones que requieran conexiones del sistema OBD deben realizarse antes y/o después de finalizar los ensayos.			
24	Calibración del módulo de control del tren de potencia, número de pieza y suma de control			x
25	Diagnóstico del sistema OBD (antes o después del ensayo de emisiones)  Leer los códigos de problemas de diagnóstico e imprimir el registro de errores.			x
26	Consulta del modo de revisión 09 del sistema OBD (antes o después del ensayo de emisiones)  Leer el modo de revisión 09. Registrar la información.			x
27	Modo 7 del sistema OBD (antes o después del ensayo de emisiones)  Leer el modo de revisión 07. Registrar la información.			
	Observaciones sobre: reparación / sustitución de componentes / números de pieza			

*Apéndice 2***Normas para la realización de ensayos de tipo 4 durante la conformidad en circulación**

Los ensayos de tipo 4 para la conformidad en circulación se llevarán a cabo de acuerdo con el anexo VI [o el anexo VI del Reglamento (CE) n.º 692/2008, si procede], con las siguientes excepciones:

- los vehículos sometidos al ensayo de tipo 4 deberán tener al menos 12 meses;
- se considerará que el filtro está envejecido y, por lo tanto, no se seguirá el procedimiento de envejecimiento del filtro en banco;
- el filtro se cargará fuera del vehículo siguiendo el procedimiento descrito al efecto en el anexo VI, y se retirará y montará en el vehículo siguiendo las instrucciones de reparación del fabricante; deberá realizarse un ensayo de detección con FID (con resultados inferiores a 100 ppm a 20 °C) lo más cerca posible del filtro, antes y después de la carga, para confirmar que el filtro está instalado correctamente;
- el depósito se considerará envejecido y, por lo tanto, no se añadirá ningún factor de permeabilidad en el cálculo del resultado del ensayo de tipo 4.

*Apéndice 3***Informe de la conformidad en circulación (ISC)**

El informe detallado de ISC deberá incluir la siguiente información:

1. Fecha del ensayo
2. Número único del informe de ISC
3. Fecha de aprobación por el representante autorizado
4. Fecha de transmisión a la GTAA o carga a la plataforma electrónica
5. el nombre y la dirección del fabricante;
6. el nombre, la dirección, el número de teléfono y de fax y la dirección de correo electrónico del laboratorio de ensayo responsable;
7. los nombres de modelo de los vehículos incluidos en el plan de ensayo;
8. en su caso, la lista de tipos de vehículos a los que se refiere la información del fabricante, es decir, en el caso de las emisiones del tubo de escape, la familia de conformidad en circulación;
9. los números de las homologaciones de tipo correspondientes a estos tipos de vehículos dentro de la familia, incluidos, en su caso, los números de todas las extensiones y rectificaciones sobre el terreno / recuperaciones (modificaciones);
10. información sobre las extensiones y rectificaciones sobre el terreno / recuperaciones que afectan a las homologaciones de tipo de los vehículos a los que se refiere la información del fabricante (si así lo exige la autoridad de homologación);
11. el período durante el cual se ha recogido la información;
12. el procedimiento de verificación de la ISC, que incluirá, en su caso:
  - i) el método de obtención de los vehículos;
  - ii) los criterios de selección y rechazo de los vehículos (con las respuestas al cuadro del apéndice 1 y fotografías);
  - iii) los tipos y procedimientos de ensayo utilizados en el programa;
  - iv) las zonas geográficas en las que el fabricante ha recogido la información;
  - v) el tamaño de la muestra y plan de muestreo utilizados;
13. los resultados del procedimiento de ISC, con inclusión de lo siguiente:
  - i) la identificación de los vehículos incluidos en el programa (sometidos o no a ensayo), que incluirá el cuadro del apéndice 1 sin los elementos confidenciales;
  - ii) los datos del ensayo respecto de las emisiones del tubo de escape:
    - especificaciones del combustible de ensayo (por ejemplo, combustible de referencia para el ensayo o combustible comercial),
    - condiciones del ensayo (temperatura, humedad, masa de inercia del dinamómetro),
    - ajustes del dinamómetro (por ejemplo, resistencia al avance en carretera y ajuste de potencia),
    - resultados del ensayo y cálculo de los resultados de ensayo superado y no superado;

- iii) los datos del ensayo respecto de las emisiones de evaporación:
- especificaciones del combustible de ensayo (por ejemplo, combustible de referencia para el ensayo o combustible comercial),
  - condiciones del ensayo (temperatura, humedad, masa de inercia del dinamómetro),
  - ajustes del dinamómetro (por ejemplo, resistencia al avance en carretera y ajuste de potencia),
  - resultados del ensayo y cálculo de los resultados de ensayo superado y no superado.

*Apéndice 4***Informe anual de la conformidad en circulación emitido por la autoridad de homologación de tipo otorgante**

## TÍTULO

- A. Sinopsis y conclusiones principales
- B. Actividades de ISC realizadas el año anterior por el fabricante:
  - 1) Recogida de información por el fabricante
  - 2) Ensayos de ISC (con la planificación y selección de las familias ensayadas y los resultados finales de los ensayos)
- C. Actividades de ISC realizadas el año anterior por los otros actores:
  - 3) Recogida de información y evaluación del riesgo
  - 4) Ensayos de ISC (con la planificación y selección de las familias ensayadas y los resultados finales de los ensayos)
- D. Actividades de ISC realizadas el año anterior por la autoridad de homologación de tipo otorgante:
  - 5) Recogida de información y evaluación del riesgo
  - 6) Ensayos de ISC (con la planificación y selección de las familias ensayadas y los resultados finales de los ensayos)
  - 7) Investigaciones detalladas
  - 8) Medidas correctoras
- E. Evaluación de la disminución anual de las emisiones esperada merced a las medidas correctoras de ISC
- F. Lecciones aprendidas (también con respecto al funcionamiento de los instrumentos utilizados)
- G. Información sobre otros ensayos no válidos



## Apéndice 5

## Listas de transparencia

## Cuadro 1

## Lista 1 de transparencia

ID	Dato de entrada	Tipo de dato	Unidad	Descripción
1	<b>Número de la homologación de tipo respecto de las emisiones</b>	Texto	--	Tal como se indica en el anexo I, apéndice 6, del Reglamento (UE) 2017/1151
1a	<b>Fecha de homologación de tipo de las emisiones</b>	Fecha	--	Fecha de tipo de emisiones-
2	<b>Identificador de la familia de interpolación (IP ID)</b>	Texto	--	Según se indica en el anexo I, apéndice 4, sección II, punto 0 [Reg. (UE) 2017/1151] y en el Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo A2, punto 0.1 de la adenda de la Comunicación de homologación de tipo: identificador de la familia de interpolación, tal como se define en el punto 6.2.2 de dicho Reglamento
5	<b>Identificador de la familia de ATCT</b>	Texto	--	Según se indica en el anexo I, apéndice 3, punto 0.2.3.2 [Reglamento (UE) 2017/1151]
7	<b>Identificador de la familia de RL del vehículo H o identificador de la familia RM</b>	Texto	--	Según se indica en el anexo I, apéndice 3, punto 0.2.3.4.1 (para la familia de matrices de resistencia al avance en carretera, punto 0.2.3.5) [Reg. (UE) 2017/1151]
7a	<b>Identificador de la familia de RL del vehículo L (si procede)</b>	Texto	--	Según se indica en el anexo I, apéndice 3, punto 0.2.3.4.2 [Reglamento (UE) 2017/1151]

ID	Dato de entrada	Tipo de dato	Unidad	Descripción
7b	<b>Identificador de la familia de RL del vehículo M (si procede)</b>	Texto	--	Según se indica en el Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo A1, apéndice 1, punto 1.4.2 Parámetros de resistencia al avance en carretera
13	<b>Ruedas motrices del vehículo en la familia</b>	Recuento (delanteras, traseras, tracción a las cuatro ruedas)	--	Anexo I, adenda del apéndice 4, punto 1.7 [Reglamento (UE) 2017/1151]
14	<b>Configuración del dinamómetro de chasis durante el ensayo de homologación de tipo</b>	Recuento (eje único, eje dual)	--	Como en el Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo B6, punto 2.4.2.4
18	<b>Modos seleccionables por el conductor utilizados en los ensayos de homologación de tipo (ICE puros) o en la condición de mantenimiento de carga (VEH-SCE, VEH-CCE, VHPC-SCE)</b>	Posibles formatos: pdf, jpg. El nombre del archivo será un UUID, único en el interior del envase.	--	Indicar y describir el modo o los modos utilizados en la homologación de tipo. En los casos de modo predominante, se deberá indicar solo una entrada. Alternativamente, deben describirse el modo más favorable y el más desfavorable. Descripción de los modos que deben utilizarse para los ensayos de homologación de tipo conforme al Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo B6, punto 2.6.6
19	<b>Modos seleccionables por el conductor utilizados en los ensayos de homologación de tipo en la condición de consumo de carga (VEH-CCE)</b>	Posibles formatos: pdf, jpg. El nombre del archivo será un UUID, único en el interior del envase.	--	Indicar y describir el modo o los modos utilizados en la homologación de tipo. En los casos de modo predominante, se deberá indicar solo una entrada. Alternativamente, deben describirse el modo más favorable y el más desfavorable. Descripción de los modos que deben utilizarse para los ensayos de homologación de tipo conforme al Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo B8, punto 3.2.3
20	<b>Velocidad del motor al ralentí para vehículos con transmisión manual: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Número	rpm	Anexo I, apéndice 3, punto 3.2.1.6, [Reglamento (UE) 2017/1151]
21	<b>N.º de marchas de los vehículos con transmisión manual</b>	Número	--	Anexo I, adenda del apéndice 4, punto 1.13.2 [Reglamento (UE) 2017/1151]

ID	Dato de entrada	Tipo de dato	Unidad	Descripción
23	<b>Dimensiones de los neumáticos (delanteros/traseros/medios) del vehículo de ensayo, para los vehículos con transmisión manual</b>	Texto	--	Anexo I, apéndice 8a, punto 1.1.8 [Reglamento (UE) 2017/1151]  Uso 1 para las dimensiones de los neumáticos de las ruedas delanteras, 2 para las dimensiones de los neumáticos de las ruedas traseras, 3 para las dimensiones de los neumáticos de las ruedas medias (si procede)
24 + 25	<b>Curva de potencia a plena carga con margen de seguridad adicional (ASM) para vehículos con transmisión manual: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Cuadros de valores	rpm frente a kW frente a %	La curva de potencia a plena carga en el intervalo de velocidades del motor desde $n_{idle}$ hasta $n_{rated}$ , $n_{max}$ o $ndv(ngv_{max}) \times v_{max}$ , tomando de estos el valor que sea más alto, junto con el ASM (si este se utiliza para calcular el cambio de marcha) según el anexo I, apéndice 8a, punto 1.2.4, [Reglamento (UE) 2017/1151]  En el Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo B2, cuadro A2/1, puede encontrarse un ejemplo de cuadros de valores.
26	<b>Información adicional para el cálculo del cambio de marcha para vehículos con transmisión manual: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Véase el ejemplo del cuadro	Véase el ejemplo del cuadro	Anexo I, apéndice 8a, punto 1.2.4, [Reglamento (UE) 2017/1151]
29	<b>Factor de corrección de la familia (FCF) de ATCT: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Número	--	Un valor por cada combustible en el caso de los vehículos bicomcombustible y flexifuel. Hacer coincidir siempre el combustible 1 con su FCT de ATCT y el combustible 2 con su FCF de ATCT.  Tal como se define en el Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo B6 bis, punto 3.8.1.
30a	<b>Factor(es) Ki aditivo(s) para vehículos equipados con sistemas de regeneración periódica</b>	Cuadros de valores	g/km para CO <sub>2</sub> , mg/km para todos los demás	Cuadro que define los valores de CO, NO <sub>x</sub> , PM, THC (mg/km) y CO <sub>2</sub> (g/km).  Vacío si se proporcionan factores Ki multiplicativos o en el caso de vehículos que no disponen de sistemas de regeneración periódica. Anexo I, apéndice 8a, punto 2.1.1.1 para los contaminantes, y punto 2.1.1.2.1 para el CO <sub>2</sub> [Reglamento (UE) 2017/1151]

ID	Dato de entrada	Tipo de dato	Unidad	Descripción
30b	<b>Factor(es) Ki multiplicativo(s) para vehículos equipados con sistemas de regeneración periódica</b>	Cuadros de valores	sin unidad	Cuadro que define los valores de CO, NO <sub>x</sub> , PM, THC y CO <sub>2</sub> . Vacío si se proporcionan factores Ki aditivos o en el caso de vehículos que no disponen de sistemas de regeneración periódica. Anexo I, apéndice 8a, punto 2.1.1.1.1 para los contaminantes, y punto 2.1.1.2.1 para el CO <sub>2</sub> [Reglamento (UE) 2017/1151]
31a	<b>Factores de deterioro (DF) aditivos: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Cuadros de valores	(mg/km, excepto para PN, que es #/km)	Cuadro que define los factores de deterioro por cada contaminante. (1) CO, PM, PN, NO <sub>x</sub> , NMHC y THC para vehículos monocombustible de gasolina y todos los vehículos bicomcombustible y flexicombustible. (2) CO, NO <sub>x</sub> , NMHC y THC para vehículos monocombustible de GLP y GN. (3) NO <sub>x</sub> para vehículos monocombustible H <sub>2</sub> . (4) NO <sub>x</sub> , THC + NO <sub>x</sub> , CO, PM y PN para todos los vehículos diésel. (5) Vacío si se facilitan factores DF multiplicativos. Anexo I, apéndice 8a, punto 2.1.1.1.1, [Reglamento (UE) 2017/1151]
31b	<b>Factores de deterioro (DF) multiplicativos: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Cuadros de valores	sin unidad	Cuadro que define los factores de deterioro por cada contaminante. — CO, PM, PN, NO <sub>x</sub> , NMHC y THC para vehículos monocombustible de gasolina y todos los vehículos bicomcombustible y flexicombustible. — CO, NO <sub>x</sub> , NMHC y THC para vehículos monocombustible de GLP y GN. — NO <sub>x</sub> para vehículos monocombustible H <sub>2</sub> . — NO <sub>x</sub> , THC + NO <sub>x</sub> , CO, PM y PN para todos los vehículos diésel. Vacío si se facilitan DF aditivos. Anexo I, apéndice 8a, punto 2.1.1.1.1 [Reglamento (UE) 2017/1151]
32	<b>Tensión de la batería de todos los REESS</b>	Número	V	Según se indica en el Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo B6, apéndice 2, punto 4.1 (DIN EN 60050-482)

ID	Dato de entrada	Tipo de dato	Unidad	Descripción
33	<b>Coefficiente de corrección K solo</b> para VEH-SCE y VEH-CCE	Cuadro	(g/km)/(Wh/km)	Para VEH-SCE y VEH-CCE corrección de las emisiones de CO <sub>2</sub> CS tal como se definen en el Reglamento n.º 154 de la CEPE, anexo B8, apéndice 2, punto 2
42	Reconocimiento de la regeneración	Documento pdf o jpg El nombre del archivo será un UUID, único en el interior del envase.		Descripción realizada por el fabricante del vehículo sobre la manera de reconocer que se ha producido una regeneración durante el ensayo
43	Compleción de la regeneración	Documento pdf o jpg El nombre del archivo será un UUID, único en el interior del envase.	—	Descripción del procedimiento para completar la regeneración
44a	Número índice del ciclo transitorio para VL	número	—	Solo en el caso de los vehículos VEH-CCE. Número de ensayos en consumo de carga realizados hasta que se alcanzan los criterios de interrupción. Anexo I, apéndice 8a, punto 2.1.1.4.1.4, [Reglamento (UE) 2017/1151]
<b>Vehículos multifásicos o especiales multifásicos</b>				
45	Masa en orden de marcha permitida del vehículo final	Número	kg	Según lo indicado en el punto 0.2.2.1 del anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 Intervalo
45a	Masa real permitida del vehículo final	Número	kg	Según lo indicado en el punto 0.2.2.1 del anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 Intervalo
45b	Masa máxima en carga técnicamente admisible permitida para el vehículo (en kg)	Número	kg	Según lo indicado en el punto 0.2.2.1 del anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 Intervalo
46	Área frontal permitida del vehículo final	Número	cm <sup>2</sup>	Según lo indicado en el punto 0.2.2.1 del anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 Intervalo

ID	Dato de entrada	Tipo de dato	Unidad	Descripción
47	Resistencia a la rodadura permitida	Número	kg/t	Según lo indicado en el punto 0.2.2.1 del anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 Intervalo
48	Área frontal proyectada permitida de la entrada de aire de la rejilla delantera	Número	cm <sup>2</sup>	Según lo indicado en el punto 0.2.2.1 del anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 Intervalo
<b>PARA TODOS LOS VEHÍCULOS</b>				
49	<b>Tipo de propulsión</b>	Recuento: ICE puros, VEH-CCE, VEH-SCE	--	Tipo de propulsión tal como se define en el anexo IIIA, punto 3.3.1.2, letra a)
50	<b>Tipo de encendido</b>	Recuento Encendido por chispa, encendido por compresión	--	Tipo de encendido según lo indicado en el punto 3.2.1.1 del apéndice 3 del anexo I [Reg. (UE) 2017/1151]
51	<b>Modo de funcionamiento en cuanto al combustible</b>	Recuento (monocombustible, bicombustible, flexifuel)	--	Tipo de combustible del vehículo según se indica en el punto 3.2.2.4 del apéndice 3 del Anexo I [Reglamento (UE) 2017/1151]
52	<b>Tipo de combustible: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Recuento [gasolina, gasóleo, GLP, GN/biometano, etanol (E85), hidrógeno].	--	Tipo de combustible según lo indicado en el punto 3.2.2.1 del apéndice 3 del anexo I [Reg. (UE) 2017/1151]. En el caso de los vehículos bicombustible y flexifuel, ambos combustibles.
53	<b>Tipo de transmisión</b>	Recuento (manual, automática, CVT)	--	Tipo de transmisión según lo indicado en el punto 4.5.1 del apéndice 3 del anexo I [Reg. (UE) 2017/1151]
54	<b>Cilindrada del motor</b>	Número	cm <sup>3</sup>	Cilindrada del motor según lo indicado en el punto 3.2.1.3 del apéndice 3 del anexo I [Reg. (UE) 2017/1151].
55	<b>Método de alimentación del motor: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Recuento: directa / indirecta / directa e indirecta		Método de alimentación del motor según lo declarado por el OEM: punto 1.10.2 de la adenda del apéndice 4 del anexo I [Reglamento (UE) 2017/1151]

Cuadro 2

## Lista 2 de transparencia

Campo	Tipo de dato	Descripción
<b>TVV</b>	Texto	Identificador único del tipo, variante y versión del vehículo: puntos 7.3 y 7.4 de la parte B del anexo I [Reglamento (UE) 2018/858]
<b>Identificador de la familia de PEMS</b>	Texto	Anexo IIIA, punto 3.5.2.
<b>Marca</b>	Texto	Nombre comercial del fabricante punto 0.1 del anexo I [Reglamento (UE) 2020/683]
<b>Denominación comercial</b>	Texto	Denominación comercial de TVV: punto 0.2.1 del anexo I [Reglamento (UE) 2020/683]
<b>Otro nombre</b>	Texto	Texto libre
<b>Categoría y clase</b>	Recuento (M1, N1 clase I, N1 clase II, N1 clase III, N2, N3, M2, M3)	Categoría y clase del vehículo 715/2007 anexo I (clases) 2018/858 anexo I (categorías)
<b>Carrocería</b>	Recuento (AA Berlina, AB Con portón trasero, AC Familiar, AD Cupé, AE Descapotable, AF Multiuso, AG Camioneta familiar, BA Camión, BB Furgoneta, BC Tractocamión, BD Vehículo tractor de carretera, BE Picap, BX Bastidor con cabina o bastidor con cubierta)	Tipo de carrocería punto 0.3.0.2 del anexo I [Reglamento (UE) 2020/683]
<b>Número de la homologación de tipo respecto de las emisiones</b>	Texto	Anexo IV del Reglamento (UE) 2020/683

Campo	Tipo de dato	Descripción
<b>Número de la homologación de tipo de vehículo entero</b>	Texto	Identificador de la homologación de tipo de vehículo entero según se define en el anexo IV del Reglamento (UE) 2020/683
<b>Identificador de la familia de emisiones de evaporación</b>	Texto	Según se indica en el anexo I, apéndice 3, punto 0.2.3.7 [Reglamento (UE) 2017/1151]
<b>Potencia asignada del motor: combustible 1, combustible 2 (si procede)</b>	Número	Anexo I, apéndice 3, punto 3.2.1.8, [Reglamento (UE) 2017/1151]
<b>Neumáticos dobles</b>	Sí/No	Declarados por el OEM
<b>Capacidades de los depósitos de combustible (valores discretos)</b>	Número	Capacidad del depósito o los depósitos de combustible punto 3.2.3.1.1 del anexo I [Reglamento (UE) 2020/683]
<b>Depósito sellado</b>	Sí/No	punto 3.2.12.2.5.5.3 del anexo I [Reglamento (UE) 2020/683]
<b>Identificador mundial de fabricantes (WMI) utilizado en este número de homologación de vehículo entero (WVTA) y en este tipo, variante y versión de vehículo (TVV)</b>	Texto	Declarado por el OEM (ISO 3779).»



## ANEXO III

## «ANEXO IIIA

## 1. ABREVIACIONES

Las abreviaciones se refieren de forma genérica tanto al singular como al plural de los términos abreviados.

CLD	—	Detector de quimioluminiscencia (ChemiLuminescence Detector)
CVS	—	Muestreador de volumen constante (Constant Volume Sampler)
DCT	—	Transmisión de doble embrague (Dual Clutch Transmission)
ECU	—	Unidad de control del motor (Engine Control Unit)
EFM	—	Caudalímetro másico del escape (Exhaust mass Flow Meter)
FID	—	Detector de ionización de llama (Flame Ionisation Detector)
FS	—	Fondo de escala (Full scale)
GNSS	—	Sistema mundial de navegación por satélite (Global Navigation Satellite System)
HCLD	—	Detector de quimioluminiscencia caldeado (Heated ChemiLuminescence Detector)
ICE	—	Motor de combustión interna (Internal Combustion Engine)
GLP	—	Gas licuado de petróleo (Liquid Petroleum Gas)
NDIR	—	Analizador de infrarrojos no dispersivo (Non-Dispersive InfraRed analyser)
NDUV	—	Analizador de ultravioletas no dispersivo (Non-Dispersive UltraViolet analyser)
NG	—	Gas natural (Natural Gas)
NMC	—	Separador no metánico (Non-Methane Cutter)
NMC-FID	—	Separador no metánico en combinación con un detector de ionización de llama (Non-Methane Cutter in combination with a Flame-Ionisation Detector)
NMHC	—	Hidrocarburos no metánicos (Non-Methane Hydrocarbons)
OBD	—	Diagnóstico a bordo [también DAB] (On-Board Diagnostics)
PEMS	—	Sistema portátil de medición de emisiones (Portable Emissions Measurement System)
RPA	—	Aceleración positiva relativa (Relative Positive Acceleration)
SEE	—	Error típico de la estimación (Standard Error of Estimate)
THC	—	Hidrocarburos totales (Total HydroCarbons)
VIN	—	Número de identificación del vehículo (Vehicle Identification Number)
WLTC	—	Ciclo de Ensayo de Vehículos Ligeros Armonizado a nivel Mundial (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Cycle)

## 2. DEFINICIONES

### 2.1. **A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes, por lo que se refiere a cuestiones genéricas:**

2.1.1. “Tipo de vehículo en cuanto a las emisiones en condiciones reales de conducción”: grupo de vehículos que no difieren por lo que respecta a los criterios que constituyen una familia de ensayo de PEMS, tal como se define en el punto 3.3.1.

2.1.2. “RDE máximo declarado”: valores de emisiones que tienen que ser necesariamente inferiores a los límites de emisión aplicables, declarados opcionalmente por el fabricante y utilizados para comprobar la conformidad con los límites de emisiones más bajos.

### 2.2. **A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes, por lo que se refiere al equipo de ensayo:**

2.2.1. “Exactitud”: diferencia entre un valor medido y un valor de referencia relacionable con un patrón nacional o internacional, indicativa de la corrección de un resultado (figura 1).

2.2.2. “Adaptador”: en el contexto del presente anexo, piezas mecánicas que permiten la conexión del vehículo al conector del dispositivo de medición utilizado habitualmente o normalizado.

2.2.3. “Analizador”: todo dispositivo de medición que no forme parte del vehículo pero esté instalado para determinar la concentración o la cantidad de contaminantes gaseosos o de partículas.

2.2.4. “Calibración”: proceso de establecimiento de la respuesta de un sistema de medición de manera que el resultado concuerde con una serie de señales de referencia.

2.2.5. “Gas de calibración”: mezcla de gases que se utiliza para calibrar los analizadores de gases.

2.2.6. “Tiempo de retraso”: tiempo transcurrido desde el cambio del componente que debe medirse en el punto de referencia y una respuesta del sistema del 10 % del valor indicado ( $t_{10}$ ), definiéndose la sonda de muestreo como el punto de referencia (figura 2).

2.2.7. “Fondo de escala”: intervalo total de un analizador, caudalímetro o sensor especificado por el fabricante del equipo o intervalo de mayor amplitud utilizado en el ensayo concreto.

2.2.8. “Factor de respuesta a los hidrocarburos” respecto a un tipo particular de hidrocarburos: relación entre el valor indicado por un detector de ionización de llama y la concentración del tipo de hidrocarburos considerado en el cilindro del gas de referencia, expresada en ppmC<sub>1</sub>.

2.2.9. “Operación de mantenimiento importante”: ajuste, reparación o sustitución de un componente o un módulo que pueda afectar a la exactitud de una medición.

2.2.10. “Ruido”: dos veces la media cuadrática de diez desviaciones estándar, cada una de ellas calculada a partir de las respuestas cero medidas con una frecuencia constante que es múltiplo de 1,0 Hz durante un período de 30 segundos.

2.2.11. “Hidrocarburos no metánicos” (NMHC): los hidrocarburos totales (THC) menos la fracción de metano (CH<sub>4</sub>).

2.2.12. “Precisión”: grado en que varias mediciones repetidas en condiciones idénticas arrojan los mismos resultados (figura 1).

2.2.13. “Valor indicado”: valor numérico indicado por un analizador, caudalímetro, sensor o cualquier otro dispositivo de medición utilizado en el contexto de las mediciones de emisiones de vehículos.

2.2.14. “Valor de referencia”: valor relacionable con un patrón nacional o internacional (figura 1).

- 2.2.15. “Tiempo de respuesta” (t<sub>90</sub>): tiempo transcurrido entre el cambio del componente que debe medirse en el punto de referencia y una respuesta del sistema del 90 % del valor indicado final (t<sub>90</sub>), definiéndose la sonda de muestreo como el punto de referencia, de modo que el cambio del componente medido corresponde como mínimo al 60 % del fondo de escala (FS) y se produce en menos de 0,1 segundos. El tiempo de respuesta del sistema se compone del tiempo de retraso del sistema y del tiempo de subida del sistema, como se indica en la figura 2.
- 2.2.16. “Tiempo de subida”: tiempo transcurrido entre la respuesta al 10 % y al 90 % del valor indicado final (t<sub>10</sub> a t<sub>90</sub>), como se indica en la figura 2.
- 2.2.17. “Sensor”: todo dispositivo de medición que no forme parte del vehículo en sí pero que esté instalado para determinar parámetros distintos de la concentración de contaminantes gaseosos o de partículas y el caudal másico de escape.
- 2.2.18. “Valor fijado”: valor buscado que un sistema de control pretende alcanzar.
- 2.2.19. “Calibrar”: ajustar un instrumento de manera que dé una respuesta adecuada a un patrón de calibración que represente entre el 75 y el 100 % del valor máximo del intervalo de uso real o previsto del instrumento.
- 2.2.20. “Respuesta rango”: respuesta media a una señal rango durante un intervalo de tiempo de al menos 30 segundos.
- 2.2.21. “Deriva de la respuesta rango”: diferencia entre la respuesta media a una señal rango y la señal rango real medida durante un período de tiempo definido después de que se haya calibrado con exactitud el rango de un analizador, caudalímetro o sensor.
- 2.2.22. “Hidrocarburos totales” (THC, *total hydrocarbons*): suma de todos los compuestos volátiles medibles con un detector de ionización de llama (*flame ionisation detector*, FID).
- 2.2.23. “Trazable”: dicese de una medida o un valor indicado que es posible relacionar a lo largo de una cadena ininterrumpida de comparaciones con un estándar nacional o internacional.
- 2.2.24. “Tiempo de transformación”: diferencia de tiempo entre un cambio de concentración o de caudal (t<sub>0</sub>) en el punto de referencia y una respuesta del sistema del 50 % del valor indicado final (t<sub>50</sub>), como se indica en la figura 2.
- 2.2.25. “Tipo de analizador”: grupo de analizadores producidos por el mismo fabricante que aplican idéntico principio para determinar la concentración de un componente gaseoso específico o el número de partículas suspendidas.
- 2.2.26. “Tipo de caudalímetro másico del escape”: grupo de caudalímetros másicos del escape producidos por el mismo fabricante, con un tubo interior de diámetro similar, que aplican idéntico principio para determinar el caudal másico de escape.
- 2.2.27. “Verificación”: proceso por el que se evalúa si el resultado medido o calculado de un analizador, caudalímetro, sensor, señal o método es conforme con una señal o valor de referencia, dentro de uno o varios umbrales de aceptación predeterminados.
- 2.2.28. “Calibración del cero”: calibración de un analizador, un caudalímetro o un sensor para que dé una respuesta exacta a una señal cero.

- 2.2.29. "Gas cero": gas carente de analitos, que se utiliza para fijar una respuesta cero en un analizador.
- 2.2.30. "Respuesta cero": respuesta media a una señal cero durante un intervalo de tiempo de al menos 30 segundos.
- 2.2.31. "Deriva de la respuesta cero": diferencia entre la respuesta media a una señal cero y la señal cero real medida durante un período de tiempo definido después de que se haya calibrado con exactitud el cero de un analizador, caudalímetro o sensor.

Figura 1

## Definición de exactitud, precisión y valor de referencia

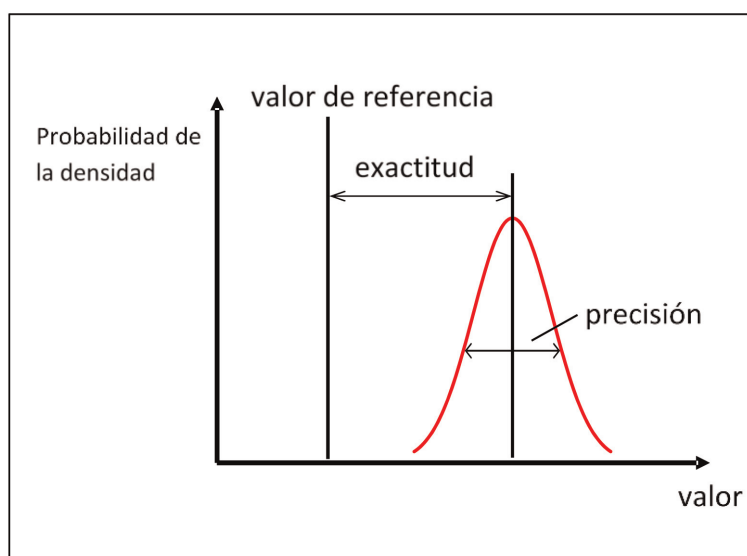
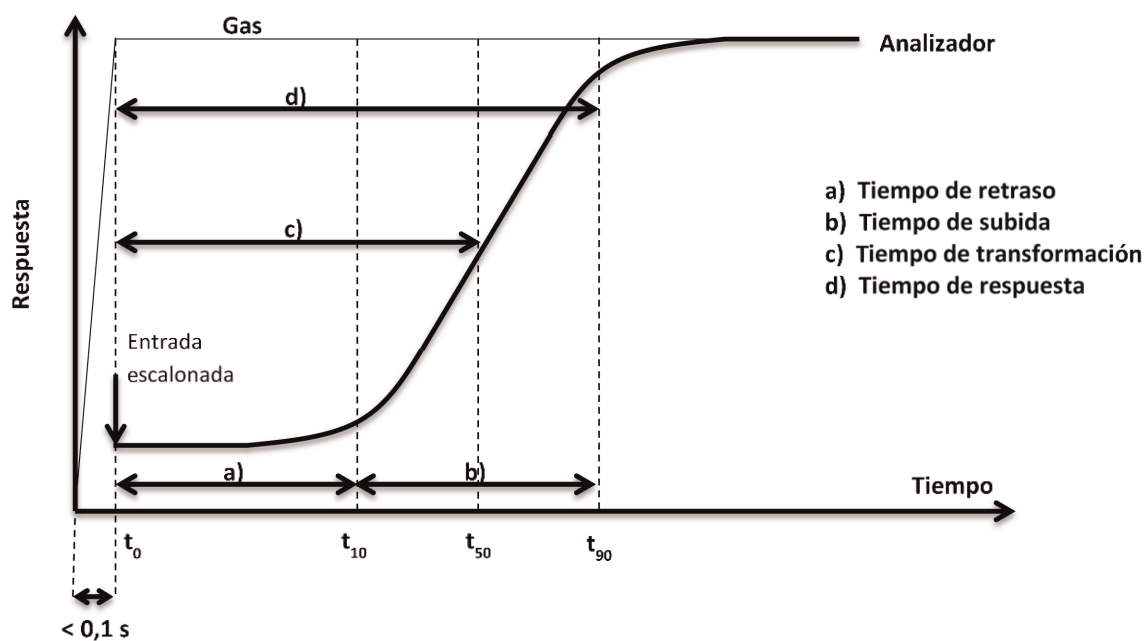


Figura 2

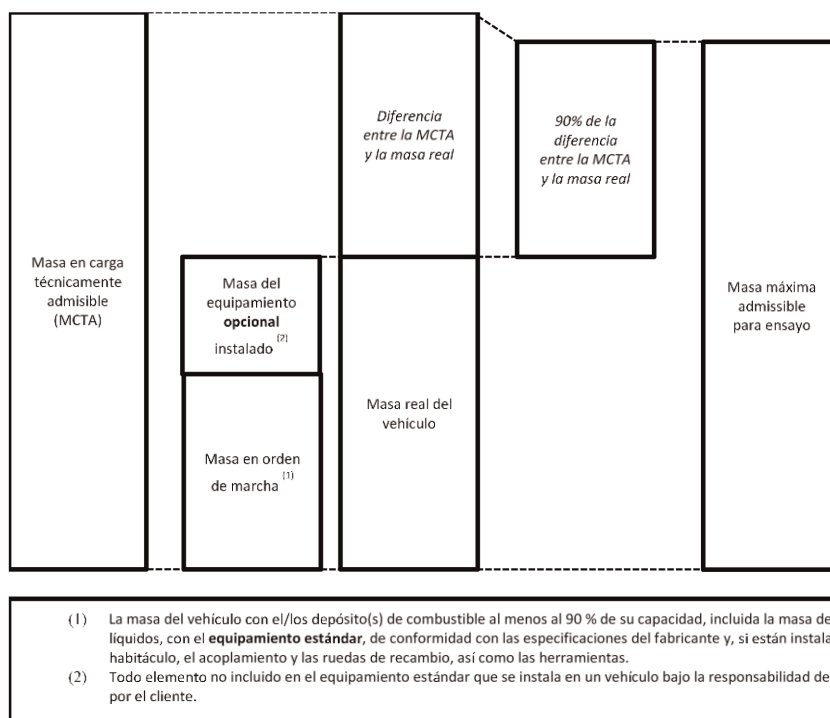
## Definición de los tiempos de retraso, de subida, de transformación y de respuesta



- 2.3. **A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes, por lo que se refiere a las características del vehículo y del conductor:**
- 2.3.1. “Masa real del vehículo”: la masa en orden de marcha más la masa del equipamiento opcional instalado en un vehículo concreto.
- 2.3.2. “Dispositivos auxiliares”: dispositivos o sistemas no periféricos que consumen, convierten, almacenan o suministran energía y están instalados en el vehículo para otros fines que su propulsión y que, por lo tanto, no se consideran parte del tren de potencia.
- 2.3.3. “Masa en orden de marcha”: masa del vehículo, con sus depósitos de combustible llenos como mínimo al 90 % de su capacidad e incluida la masa del conductor, del combustible y de los líquidos, provisto del equipamiento estándar con arreglo a las especificaciones del fabricante y, si están instalados, la masa de la carrocería, el habitáculo, el acoplamiento y las ruedas de recambio, así como las herramientas.
- 2.3.4. “Masa máxima admisible para ensayo del vehículo”: suma de la masa real del vehículo y el 90 % de la diferencia entre la masa máxima en carga técnicamente admisible y la masa real del vehículo (figura 3).
- 2.3.5. “Cuentakilómetros”: instrumento que indica al conductor la distancia total recorrida por el vehículo desde su producción.
- 2.3.6. “Equipamiento opcional”: todo elemento no incluido en el equipamiento estándar que se instala en un vehículo bajo la responsabilidad del fabricante, y que puede ser pedido por el cliente.
- 2.3.7. “Relación potencia - masa de ensayo”: relación entre la potencia asignada del motor de combustión interna y la masa de ensayo (es decir, la masa real del vehículo más la masa del equipo de medición y la masa de los pasajeros o la carga útil adicionales, si es que existen).
- 2.3.8. “Relación potencia-masa”: relación entre la potencia asignada y la masa en orden de marcha.
- 2.3.9. “Potencia asignada del motor” (Prated): potencia neta máxima del motor o el motor eléctrico en kW, conforme a los requisitos del Reglamento n.º 85 de las Naciones Unidas <sup>(1)</sup>.
- 2.3.10. “Masa máxima en carga técnicamente admisible”: masa máxima asignada a un vehículo en función de sus características de fabricación y sus prestaciones por construcción.
- 2.3.11. “Información relativa al OBD del vehículo”: información relativa al sistema de diagnóstico a bordo para cualquier sistema electrónico del vehículo.

<sup>(1)</sup> Reglamento n.º 85 de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas — Disposiciones uniformes sobre la homologación de motores de combustión interna o grupos motopropulsores eléctricos destinados a la propulsión de vehículos de motor de las categorías M y N por lo que respecta a la medición de la potencia neta y de la potencia máxima durante treinta minutos de los grupos motopropulsores eléctricos (DO L 323 de 7.11.2014, p. 52).

Figura 3  
Definiciones de masa



- 2.3.12. “Vehículo flexifuel”: vehículo equipado con un sistema de almacenamiento de combustible, que puede funcionar con diferentes mezclas de dos o más combustibles.
- 2.3.13. “Vehículo monocombustible”: vehículo diseñado para funcionar básicamente con un tipo de combustible.
- 2.3.14. “Vehículo eléctrico híbrido sin carga exterior” (VEH-SCE): vehículo eléctrico híbrido que no puede cargarse desde una fuente externa.
- 2.3.15. “Vehículo eléctrico híbrido con carga exterior” (VEH-CCE): vehículo eléctrico híbrido que puede cargarse desde una fuente externa.
- 2.4. **A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes, por lo que se refiere a los cálculos**
- 2.4.1. “Coeficiente de determinación” ( $r^2$ ):

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - (a_1 \times x_i))^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

donde:

$a_0$  es la intersección del eje de la línea de regresión lineal;

$a_1$  es la pendiente de la línea de regresión lineal;

$x_i$  es el valor de referencia medido;

$y_i$  es el valor medido del parámetro que debe verificarse;

$\bar{y}$  es el valor medio del parámetro que debe verificarse;

$n$  es el número de valores.

2.4.2. “Coeficiente de correlación cruzada” ( $r$ ):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}}$$

donde:

$x_i$  es el valor de referencia medido;

$y_i$  es el valor medido del parámetro que debe verificarse;

$\bar{x}$  es el valor de referencia medio;

$\bar{y}$  es el valor medio del parámetro que debe verificarse;

$n$  es el número de valores.

2.4.3. “Media cuadrática” ( $x_{rms}$ ): raíz cuadrada de la media aritmética de los cuadrados de los valores, definida como:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

donde:

$x_i$  es el valor medido o calculado;

$n$  es el número de valores.

2.4.4. “Pendiente” de una regresión lineal ( $a_1$ ):

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

donde:

$x_i$  es el valor real del parámetro de referencia;

$y_i$  es el valor real del parámetro que debe verificarse;

$\bar{x}$  es el valor medio del parámetro de referencia;

$\bar{y}$  es el valor medio del parámetro que debe verificarse;

$n$  es el número de valores.

2.4.5. “Error típico de la estimación” ( $a_1$ ):

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{n - 2}}$$

donde:

$\hat{y}$  es el valor estimado del parámetro que debe verificarse

$y_i$  es el valor real del parámetro que debe verificarse;

$n$  es el número de valores.

2.5. **A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes, por lo que se refiere a otras cuestiones**

2.5.1. “Período de arranque en frío”: período desde el inicio del ensayo tal como se define en el punto 2.6.5 hasta el momento en el que el vehículo lleva funcionando cinco minutos. Si se determina la temperatura del refrigerante, el período de arranque en frío finaliza una vez que el refrigerante alcanza por primera vez como mínimo los 70 °C, pero no más de 5 minutos después de iniciarse el ensayo. En caso de que no se pueda medir la temperatura del refrigerante, a petición del fabricante y con la aprobación de la autoridad de homologación podrá utilizarse la temperatura del aceite del motor, en lugar de la temperatura del refrigerante.

2.5.2. “Motor de combustión interna desactivado”: motor de combustión interna al que es aplicable alguno de los siguientes criterios:

— la velocidad registrada del motor es < 50 rpm;

— o, si la velocidad del motor no está registrada, el caudal másico de escape es < 3 kg/h.

2.5.3. “Unidad de control del motor”: unidad electrónica que controla varios accionadores para garantizar un rendimiento óptimo del motor.

2.5.4. “Factor ampliado”: factor que tiene en cuenta el efecto de las condiciones ampliadas de la temperatura ambiente o de la altitud en las emisiones contaminantes.

2.5.5. “Emisiones en número de partículas suspendidas” (PN, *particle number*): número total de partículas suspendidas sólidas <sup>(2)</sup> que emite el escape del vehículo, cuantificado conforme a los métodos de dilución, muestreo y medición que se especifican en el presente anexo.

2.6. **A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes, por lo que se refiere al procedimiento de ensayo**

2.6.1. “Trayecto PEMS con arranque en frío”: trayecto en el que se ha acondicionado el vehículo de forma previa al ensayo tal y como se describe en el punto 5.3.2.

2.6.2. “Trayecto PEMS con arranque en caliente”: trayecto en el que no se ha acondicionado el vehículo de forma previa al ensayo tal como se describe en el punto 5.3.2, sino que se realiza con el motor en caliente, estando la temperatura del refrigerante del motor a más de 70 °C. En caso de que no se pueda medir la temperatura del refrigerante, a petición del fabricante y con la aprobación de la autoridad de homologación podrá utilizarse la temperatura del aceite del motor, en lugar de la temperatura del refrigerante.

2.6.3. “Sistema de regeneración periódica”: dispositivo de control de las emisiones contaminantes (por ejemplo, un convertidor catalítico o un filtro de partículas depositadas) que requiere un proceso de regeneración periódica.

2.6.4. “Reactivo”: cualquier producto almacenado a bordo del vehículo, distinto del combustible, que se suministra al sistema de postratamiento de gases de escape a petición del sistema de control de emisiones.

2.6.5. “Inicio del ensayo” (figura 4): lo primero que ocurra de lo siguiente:

— la primera activación del motor de combustión interna;

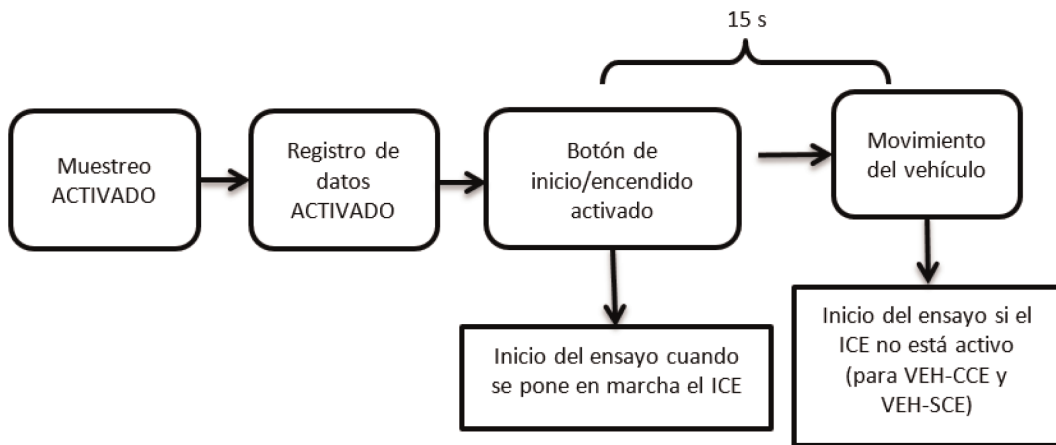
— el primer movimiento del vehículo a una velocidad superior a 1 km/h, en el caso de los VEH-CCE y los VEH-SCE.

<sup>(2)</sup> Se distingue convencionalmente entre “partícula suspendida”, es decir, la materia caracterizada (medida) en la fase aérea, y “partícula depositada”, es decir, la materia sedimentada.



Figura 4

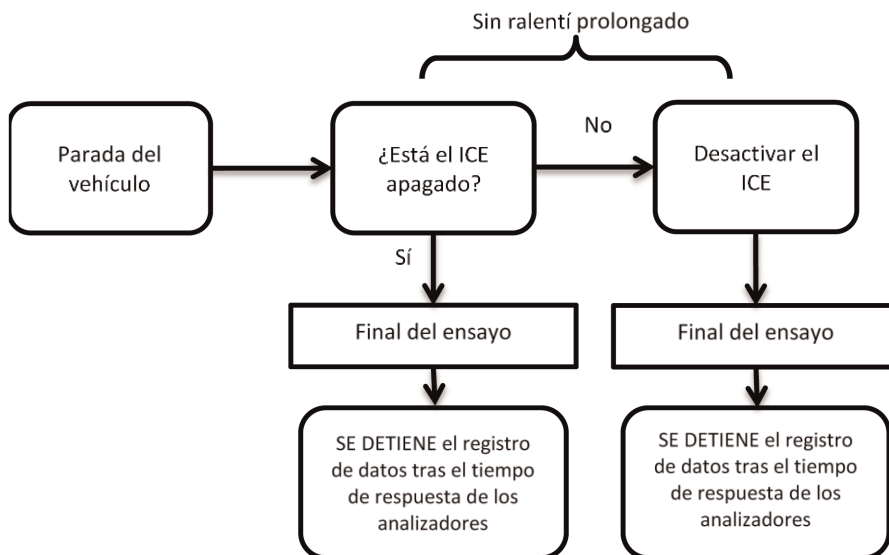
**Definición de inicio del ensayo**



- 2.6.6. “Final del ensayo” (figura 5): una vez que el vehículo ha completado el trayecto, lo último que ocurra de lo siguiente:
- la desactivación final del motor de combustión interna;
  - el vehículo se detiene y la velocidad es menor o igual a 1 km/h para VEH-CCE y VEH-SCE que finalizan el ensayo con el motor de combustión interna desactivado.

Figura 5

**Definición de final del ensayo**



- 2.6.7. “Validación del PEMS”: proceso de evaluación en un dinamómetro de chasis de la adecuación de la instalación y la funcionalidad dentro de los límites de exactitud de un sistema portátil de medición de emisiones y de la corrección de las mediciones del caudal másico del escape efectuadas con uno o varios caudalímetros másicos del escape no trazables o calculadas a partir de sensores o señales de la ECU.

### 3. REQUISITOS GENERALES

#### 3.1. Cumplimiento de los requisitos

Para los vehículos homologados de conformidad con el presente anexo, los resultados finales de los ensayos de emisiones RDE calculados con arreglo al presente anexo en cualquier ensayo RDE posible efectuado de conformidad con los requisitos del presente anexo, no deberán ser superiores a ninguno de los límites de emisiones Euro 6 pertinentes establecidos en el cuadro 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007. El fabricante confirmará el cumplimiento del presente Reglamento completando el certificado de cumplimiento RDE establecido en el apéndice 12.

El fabricante podrá declarar el cumplimiento de límites de emisiones inferiores mediante la declaración de valores inferiores denominados “RDE máximos declarados”, tanto para NOx como para PN, o para ambos, en el certificado de cumplimiento RDE del fabricante que figura en el apéndice 12 y en el certificado de conformidad de cada vehículo. Estos valores de RDE máximos declarados se utilizarán para comprobar la conformidad de los vehículos cuando proceda, también para los ensayos realizados durante la conformidad en circulación y la vigilancia del mercado.

El rendimiento en cuanto a RDE se demostrará realizando los ensayos necesarios en la familia de ensayo de PEMS en carretera de acuerdo con sus patrones de conducción, condiciones y cargas útiles normales. Los ensayos necesarios serán representativos de los vehículos utilizados en sus rutas reales, con su carga normal. Los requisitos de límites de emisiones deberán cumplirse en relación con el funcionamiento en zona urbana y con el trayecto total con PEMS.

Los ensayos de RDE exigidos en el presente anexo confieren presunción de conformidad. La presunción de conformidad puede reevaluarse mediante ensayos adicionales de RDE. La verificación del cumplimiento se efectuará de acuerdo con las normas de la conformidad en circulación.

#### 3.2. Facilitación de los ensayos de PEMS

Los Estados miembros velarán por que los vehículos puedan someterse a ensayo con PEMS en vías públicas de conformidad con los procedimientos establecidos en su Derecho nacional y respetando las normas de tráfico y los requisitos de seguridad locales.

Los fabricantes velarán por que los vehículos puedan someterse a ensayo con PEMS. Para ello deberán:

- a) construir los tubos de escape de forma que se puedan extraer muestras del escape, o proporcionar adaptadores para los tubos de escape destinados a los ensayos que realicen las autoridades;
- b) en caso de que la construcción de los tubos de escape no facilite la extracción de muestras del escape, el fabricante deberá ofrecer también la posibilidad a las partes independientes de comprar o alquilar adaptadores en su red de herramientas de piezas de recambio o servicio (por ejemplo, el portal información sobre reparación y mantenimiento de los vehículos) a través de concesionarios autorizados o mediante un punto de contacto en el sitio web de acceso público indicado).
- c) proporcionar orientación en línea, sin necesidad de registrarse o conectarse, sobre cómo colocar un PEMS en los vehículos;
- d) proporcionar acceso a las señales de la ECU pertinentes en este anexo, como se menciona en el cuadro A4/1 del apéndice 4; y
- e) realizar las gestiones administrativas necesarias.

#### 3.3. Selección de vehículos para los ensayos de PEMS

No es necesario efectuar ensayos de PEMS para cada *tipo de vehículo en lo que respecta a las condiciones reales de conducción*. El fabricante podrá reunir varios tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones formando una “familia de ensayo de PEMS” de conformidad con los requisitos del punto 3.3.1, que se validará de conformidad con los requisitos del punto 3.4.

**Símbolos, parámetros y unidades**

N	—	número de tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones
NT	—	número mínimo de tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones
PMR <sub>H</sub>	—	relación potencia-masa más elevada de todos los vehículos de la familia de ensayo de PEMS
PMR <sub>L</sub>	—	relación potencia-masa más baja de todos los vehículos de la familia de ensayo de PEMS
V_eng_max	—	volumen máximo del motor de todos los vehículos de la familia de ensayo de PEMS

3.3.1. *Constitución de la familia de ensayo de PEMS*

Una familia de ensayo de PEMS incluirá vehículos acabados de un fabricante con características de emisión similares. Podrán incluirse tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones en una familia de ensayo de PEMS solo en la medida en que los vehículos dentro de una familia de ensayo de PEMS sean idénticos en lo que concierne a las características de todos los criterios técnicos y administrativos que figuran en la continuación.

## 3.3.1.1. Criterios administrativos

- a) Autoridad de homologación que expide la homologación de tipo en lo que concierne a las emisiones de conformidad con el presente anexo (“la autoridad”).
- b) El fabricante que ha recibido la homologación de tipo en lo que concierne a las emisiones de conformidad con el presente anexo (“el fabricante”).

## 3.3.1.2. Criterios técnicos

- a) Tipo de propulsión (por ejemplo, ICE, VEH-SCE, VEH-CCE).
- b) Tipo(s) de combustible (por ejemplo, gasolina, gasóleo, gas licuado de petróleo o gas natural). Podrán agruparse vehículos bicomcombustible o flexifuel con otros vehículos con los que tengan en común uno de los combustibles.
- c) Proceso de combustión (por ejemplo, de dos tiempos o de cuatro tiempos).
- d) Número de cilindros
- e) Configuración del bloque de cilindros (por ejemplo en línea, en V, radial, opuestos horizontalmente, etc.)
- f) Volumen del motor

El fabricante del vehículo deberá especificar un valor V\_eng\_max (= volumen máximo de los motores de todos los vehículos de la familia de ensayo de PEMS). Los volúmenes de los motores de los vehículos de la familia de ensayo de PEMS no deberán desviarse más de un - 22 % de V\_eng\_max si V\_eng\_max ≥ 1500 ccm ni más de un - 32 % de V\_eng\_max si V\_eng\_max < 1500 ccm.

- g) Método de alimentación del motor (por ejemplo, inyección indirecta, directa o combinada).
- h) Tipo de sistema de refrigeración (por ejemplo, aire, agua o aceite).
- i) Método de aspiración (por ejemplo, atmosférico o sobrealimentado), tipo de sobrealimentación (por ejemplo, externa, de turbo único o múltiple o de geometrías variables).
- j) Tipos y secuencia de componentes de postratamiento del escape (por ejemplo catalizador de tres vías, catalizador de oxidación, filtro de reducción de NOx, reducción catalítica selectiva, catalizador de reducción de NOx o filtro de partículas)
- k) Recirculación de los gases de escape (con o sin, interna o externa, refrigerada o no refrigerada, de alta o de baja presión).

### 3.3.1.3. **Ampliación de una familia de ensayo de PEMS**

Una familia de ensayo de PEMS podrá ampliarse añadiéndole nuevos tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones. La familia de ensayo de PEMS ampliada y su validación deben cumplir también los requisitos de los puntos 3.3 y 3.4. Ello puede suponer que deban someterse a ensayo PEMS vehículos adicionales para validar la familia de ensayo de PEMS ampliada de conformidad con el punto 3.4.

### 3.3.1.4. **Familia de ensayo de PEMS alternativa**

Como alternativa a las disposiciones de los puntos 3.3.1.1 y 3.3.1.2, el fabricante del vehículo podrá definir una familia de ensayo de PEMS que sea idéntica a un solo tipo de vehículo por lo que respecta a las emisiones o a una sola familia de interpolación de WLTP. En ese caso, solo se debe someter a ensayo, en caliente o en frío, un vehículo de la familia, a elección de la autoridad, y no es necesario validar la familia de ensayo de PEMS conforme al punto 3.4.

## 3.4. **Validación de una familia de ensayo de PEMS**

### 3.4.1. *Requisitos generales para la validación de una familia de ensayo de PEMS*

3.4.1.1. El fabricante del vehículo presentará un vehículo representativo de la familia de ensayo de PEMS a la autoridad. El vehículo se someterá a un ensayo de PEMS efectuado por un servicio técnico para demostrar su conformidad con los requisitos del presente anexo.

3.4.1.2. La autoridad seleccionará vehículos adicionales con arreglo a los requisitos del punto 3.4.3 para el ensayo de PEMS efectuado por un servicio técnico con el fin de demostrar la conformidad de los vehículos seleccionados con los requisitos del presente anexo. Los criterios técnicos para seleccionar un vehículo adicional de conformidad con el punto 3.4.3 se registrarán con los resultados del ensayo.

3.4.1.3. Con el acuerdo de la autoridad, un operador diferente podrá efectuar un ensayo de PEMS en presencia de un servicio técnico, a condición de que un servicio técnico efectúe al menos los ensayos de los vehículos exigidos en los puntos 3.4.3.2 y 3.4.3.6 y, en total, al menos un 50 % de los ensayos de PEMS exigidos para validar la familia de ensayo de PEMS. En este caso, el servicio técnico seguirá siendo responsable de la correcta ejecución de todos los ensayos de PEMS de conformidad con los requisitos del presente anexo.

3.4.1.4. Podrá utilizarse el resultado de un ensayo de PEMS de un vehículo específico para validar diferentes familias de ensayo de PEMS en las condiciones siguientes:

— los vehículos incluidos en todas las familias de ensayo de PEMS que deban validarse han sido homologados por una única autoridad de conformidad con el presente anexo y dicha autoridad acepta utilizar los resultados de los ensayos de PEMS de vehículos específicos para validar diferentes familias de ensayo de PEMS;

— cada familia de ensayo de PEMS que deba validarse incluye un tipo de vehículo por lo que respecta a las emisiones que comprende el vehículo específico;

3.4.2. respecto a cada validación, se considera que el fabricante de los vehículos de la familia en cuestión asume las responsabilidades aplicables, independientemente de que haya intervenido en el ensayo de PEMS del tipo de vehículo específico por lo que respecta a las emisiones.

### 3.4.3. Selección de vehículos para los ensayos de PEMS al validar una familia de ensayo de PEMS

Al seleccionar los vehículos de una familia de ensayo de PEMS se garantizará que uno de los ensayos de PEMS incluya las siguientes características técnicas pertinentes para las emisiones de contaminantes. Un vehículo concreto seleccionado para el ensayo podrá ser representativo de diferentes características técnicas. Para validar una familia de ensayo de PEMS, los vehículos en los que se someterán a ensayo los PEMS se seleccionarán de la manera siguiente:

- 3.4.3.1. Respecto a cada combinación de combustibles (por ejemplo gasolina-GLP, gasolina-GN o solo gasolina) con la que puedan funcionar algunos vehículos de la familia de ensayo de PEMS, se seleccionará para el ensayo de PEMS al menos un vehículo que pueda funcionar con dicha combinación.
- 3.4.3.2. El fabricante especificará un valor  $PMR_H$  (= relación potencia-masa más alta de todos los vehículos de la familia de ensayo de PEMS) y un valor  $PMR_L$  (= relación potencia-masa más baja de todos los vehículos de la familia de ensayo de PEMS). Se seleccionarán para el ensayo al menos una configuración de vehículo representativa de la  $PMR_H$  especificada y una configuración de vehículo representativa de la  $PMR_L$  especificada de una familia de ensayo de PEMS. Si la relación potencia-masa de un vehículo no se desvía más de un 5 % del valor especificado de  $PMR_H$  o  $PMR_L$ , el vehículo debe considerarse representativo de este valor.
- 3.4.3.3. Se seleccionará para el ensayo al menos un vehículo de cada tipo de transmisión (por ejemplo, manual, automática o de doble embrague) instalada en los vehículos de la familia de ensayo de PEMS.
- 3.4.3.4. Se seleccionará para el ensayo al menos un vehículo por cada configuración de los ejes motores si tales vehículos forman parte de la familia de ensayo de PEMS.
- 3.4.3.5. Respecto a cada volumen de motor asociado a un vehículo de una familia de ensayo de PEMS se someterá a ensayo al menos un vehículo representativo.
- 3.4.3.6. Al menos un vehículo de la familia de ensayo de PEMS se someterá a un ensayo de arranque en caliente.
- 3.4.3.7. No obstante lo dispuesto en los puntos 3.4.3.1 a 3.4.3.6, se seleccionará para el ensayo, como mínimo, el número de tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones de una familia de ensayo de PEMS indicado a continuación:

Número de tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones de una familia de ensayo de PEMS (N)	Número mínimo de tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones seleccionados para el ensayo de PEMS de arranque en frío (NT)	Número mínimo de tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones seleccionados para el ensayo de PEMS de arranque en caliente
1	1	1 <sup>(2)</sup>
entre 2 y 4	2	1
entre 5 y 7	3	1
entre 8 y 10	4	1
entre 11 y 49	$NT = 3 + 0,1 \times N$ <sup>(1)</sup>	2
más de 49	$NT = 0,15 \times N$ <sup>(1)</sup>	3

<sup>(1)</sup> NT se redondeará al número entero inmediatamente superior.

<sup>(2)</sup> Cuando en una familia de ensayo de PEMS haya un solo tipo de vehículo respecto de las emisiones, la autoridad de homologación de tipo decidirá si el vehículo se somete a ensayo con arranque en frío o en caliente.

### 3.5. Realización de informes para la homologación de tipo

- 3.5.1. El fabricante del vehículo hará una descripción completa de la familia de ensayo de PEMS que incluirá los criterios técnicos descritos en el punto 3.3.1.2 y la presentará a la autoridad.

3.5.2. El fabricante atribuirá un número de identificación único, con el formato MS-OEM-X-Y, a la familia de ensayo de PEMS y lo comunicará a la autoridad. MS es el número distintivo del Estado miembro que expide la homologación de tipo CE <sup>(3)</sup>, OEM son 3 caracteres correspondientes al fabricante, X es un número secuencial que identifica a la familia de ensayo de PEMS original e Y indica el número de ampliaciones (0 en el caso de las familias que aún no se han ampliado).

3.5.3. La autoridad y el fabricante de los vehículos deberán mantener una lista de los tipos de vehículo respecto de las emisiones que formen parte de una familia de ensayo de PEMS determinada sobre la base de los números de homologación de tipo en lo que concierne a las emisiones. Respecto a cada tipo de emisiones, se proporcionarán también todas las combinaciones correspondientes de los números de homologación de tipo, los tipos, las variantes y las versiones de los vehículos, tal como se definen en las secciones 0.10 y 0.2 de los certificados de conformidad CE de los vehículos.

3.5.4. La autoridad y el fabricante de los vehículos deberán mantener una lista de los tipos de vehículos por lo que respecta a las emisiones seleccionados para el ensayo de PEMS con el fin de validar una familia de ensayo de PEMS con arreglo al punto 3.4, en la que figurará también la información necesaria sobre cómo se han tenido en cuenta los criterios de selección del punto 3.4.3. Esta lista deberá indicar también si las disposiciones del punto 3.4.1.3 se aplicaron a un ensayo particular de PEMS.

### 3.6. **Requisitos del redondeo:**

No se permite el redondeo de los datos en el fichero de intercambio de datos definido en el apéndice 7, punto 10. En el fichero de preprocesamiento, los datos podrán redondearse al mismo orden de magnitud de la exactitud de la medición del parámetro respectivo.

Los resultados intermedios y finales de los ensayos de emisiones, calculados según el apéndice 11, se redondearán en una sola etapa al número de decimales a la derecha de la coma indicado en la norma sobre emisiones aplicable, más una cifra significativa. No se redondearán las etapas anteriores de los cálculos.

## 4. REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO DEL INSTRUMENTAL

El instrumental utilizado para los ensayos de RDE deberá cumplir los requisitos del apéndice 5. El comprobador deberá proporcionar, a petición de las autoridades, pruebas de que el instrumental utilizado cumple los requisitos del apéndice 5.

## 5. CONDICIONES DE ENSAYO

Solo se aceptará como válido un ensayo RDE que cumpla los requisitos de la presente sección. Los ensayos realizados fuera de las condiciones de ensayo especificadas en la presente sección se considerarán no válidos, a menos que se indique lo contrario.

### 5.1. **Condiciones ambientales**

El ensayo se realizará en las condiciones ambientales establecidas en la presente sección. Las condiciones ambientales se consideran "ampliadas" si se amplía al menos una de las condiciones de temperatura y altitud. El factor para las condiciones ampliadas definido en el punto 7.5 se aplicará solo una vez, incluso si ambas condiciones se amplían en el mismo período de tiempo. No obstante lo dispuesto en el primer punto de esta sección, si una parte del ensayo o el ensayo completo se realiza al margen de las condiciones ampliadas, el ensayo será no válido solo cuando las emisiones finales calculadas conforme al apéndice 11 sobrepasen los límites de emisiones aplicables. Estas condiciones son:

<sup>(3)</sup> 1 para Alemania; 2 para Francia; 3 para Italia; 4 para los Países Bajos; 5 para Suecia; 6 para Bélgica; 7 para Hungría; 8 para Chequia; 9 para España; 12 para Austria; 13 para Luxemburgo; 17 para Finlandia; 18 para Dinamarca; 19 para Rumanía; 20 para Polonia; 21 para Portugal; 23 para Grecia; 24 para Irlanda; 25 para Croacia; 26 para Eslovenia; 27 para Eslovaquia; 29 para Estonia; 32 para Letonia; 34 para Bulgaria; 36 para Lituania; 49 para Chipre; 50 para Malta.

Para las homologaciones de tipo con carácter EA en el cuadro 1 del anexo I, apéndice 6:

Condiciones de altitud moderadas:	altitud inferior o igual a 700 m sobre el nivel del mar.
Condiciones de altitud ampliadas:	altitud superior a 700 m sobre el nivel del mar, e inferior o igual a 1300 m sobre el nivel del mar.
Condiciones de temperatura moderadas:	temperatura superior o igual a 273,15 K (0 °C) e inferior o igual a 303,15 K (30 °C).
Condiciones de temperatura ampliadas:	temperatura superior o igual a 266,15 K (- 7 °C ) e inferior a 273,15 K (0 °C) o superior a 303,15 K (30 °C) e inferior o igual a 308,15 K (35 °C).

Para las homologaciones de tipo con carácter EB y EC en el cuadro 1 del anexo I, apéndice 6:

Condiciones de altitud moderadas:	altitud inferior o igual a 700 m sobre el nivel del mar.
Condiciones de altitud ampliadas:	altitud superior a 700 m sobre el nivel del mar, e inferior o igual a 1300 m sobre el nivel del mar.
Condiciones de temperatura moderadas:	temperatura superior o igual a 273,15 K (0 °C) e inferior o igual a 308,15 K (35 °C).
Condiciones de temperatura ampliadas:	temperatura superior o igual a 266,15 K (- 7 °C ) e inferior a 273,15 K (0 °C) o superior a 308,15 K (35 °C) e inferior o igual a 311,15 K (38 °C).

## 5.2. Condiciones dinámicas del trayecto

Las condiciones dinámicas abarcan el efecto de la pendiente de la carretera, del viento de frente, de la dinámica de la conducción (aceleraciones y deceleraciones) y de los sistemas auxiliares en el consumo de energía y en las emisiones del vehículo de ensayo. La validez del trayecto en cuanto a las condiciones dinámicas se verificará una vez completado el ensayo, utilizando los datos registrados. Esta verificación se realizará en 2 etapas:

FASE I: Deberán comprobarse el exceso o la insuficiencia de la dinámica de la conducción durante el trayecto utilizando los métodos descritos en el apéndice 9.

FASE II: Si el trayecto es válido conforme a las verificaciones de la FASE I, se aplicarán los métodos de verificación de la validez del trayecto establecidos en los apéndices 8 a 10.

## 5.3. Estado y funcionamiento del vehículo

### 5.3.1. Estado del vehículo

El vehículo, incluidos sus componentes relacionados con las emisiones, deberá encontrarse en buenas condiciones mecánicas, haber sido sometido a rodaje y haber recorrido como mínimo 3 000 km antes del ensayo. El kilometraje y la edad del vehículo utilizado para los ensayos de RDE deberán quedar consignados.

Todos los vehículos, y en particular los VEH-CCE podrán ser sometidos a ensayo en cualquier modo seleccionable, incluido el de carga de la batería. Sobre la base de las pruebas técnicas aportadas por el fabricante, y con el acuerdo de la autoridad responsable, no se tendrán en cuenta los modos seleccionables por el conductor específicos para fines limitados muy especiales (por ejemplo, modo de mantenimiento, conducción de carreras, o modo superlento). Se tomarán en consideración todos los demás modos utilizados para la conducción, y en todos ellos deberán cumplirse los límites de las emisiones de referencia.

No está permitido introducir modificaciones que afecten a la aerodinámica del vehículo, con excepción de la instalación del PEMS. Los tipos de neumáticos y la presión de estos será la que corresponda a las recomendaciones del fabricante del vehículo. La presión de los neumáticos se verificará antes del preacondicionamiento y se ajustará a los valores recomendados si es necesario. No está permitido conducir el vehículo con cadenas para la nieve.

Los vehículos no deben someterse a ensayo con la batería de arranque vacía. En el caso de que el vehículo tenga problemas de arranque, la batería se sustituirá siguiendo las recomendaciones del fabricante del vehículo.

La masa de ensayo del vehículo comprende al conductor, a un testigo del ensayo (si es aplicable) y el equipo de ensayo, incluidos los dispositivos de montaje y de suministro de corriente, y cualquier carga útil artificial. Estará entre la masa real del vehículo y la masa máxima admisible para ensayo del vehículo al comienzo del ensayo y no se incrementará durante este.

Los vehículos de ensayo no se conducirán con la intención de superar o no superar el ensayo merced a una conducción extrema que no represente las condiciones normales de uso. Si es necesario, la verificación de la conducción normal podrá basarse en el juicio pericial realizado por la autoridad de homologación de tipo otorgante o en su nombre mediante correlación cruzada de varias señales, que pueden incluir el caudal y la temperatura de los gases de escape, el CO<sub>2</sub>, el O<sub>2</sub>, etc., en combinación con la velocidad del vehículo, la aceleración y los datos del GNSS, y quizá otros parámetros de datos del vehículo como la velocidad del motor, la marcha, la posición del pedal del acelerador, etc.

### 5.3.2. *Acondicionamiento del vehículo para trayectos PEMS con arranque en frío*

Antes del ensayo de RDE, se preacondionará el vehículo de la manera siguiente:

El vehículo se conducirá en vías públicas, preferentemente en la misma carretera que el ensayo RDE previsto o durante al menos 10 min por tipo de funcionamiento (por ejemplo, urbano, rural, autopista) o 30 min con una velocidad mínima media de 30 km/h. El ensayo de validación en el laboratorio del apéndice 6 del presente anexo, también cuenta como preacondicionamiento. A continuación, se estacionará el vehículo con las puertas y el capó cerrados, y se mantendrá entre 6 y 72 horas con el motor apagado con altitudes y temperaturas moderadas o ampliadas de conformidad con el punto 5.1. Debe evitarse la exposición a condiciones atmosféricas extremas (como fuertes nevadas, tormentas o granizo) y a cantidades excesivas de polvo.

Antes de iniciarse el ensayo, se verificará si el vehículo o el equipo presentan daños, así como la presencia de señales de advertencia que puedan indicar un mal funcionamiento. En caso de mal funcionamiento, la fuente de este deberá identificarse y corregirse, o el vehículo será rechazado.

### 5.3.3. *Dispositivos auxiliares*

El sistema de aire acondicionado u otros dispositivos auxiliares deberán funcionar de una forma que se corresponda con el uso típico previsto en condiciones reales de conducción en carretera. Todo uso deberá documentarse. Las ventanillas del vehículo deberán permanecer cerradas cuando se utilicen el aire acondicionado o la calefacción.

### 5.3.4. *Vehículos equipados con sistemas de regeneración periódica*

- 5.3.4.1. Todos los resultados se corregirán con los factores multiplicativos  $K_i$  o los factores de compensación aditivos  $K_i$  desarrollados por los procedimientos del apéndice 1 del anexo 6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas <sup>(4)</sup> para la homologación de tipo de un tipo de vehículo con un sistema de regeneración periódica. El factor multiplicativo  $K_i$  o el factor de compensación aditivo  $K_i$  se aplicarán a los resultados finales tras la evaluación conforme al apéndice 11.

<sup>(4)</sup> Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas: Disposiciones uniformes relativas a la homologación de turismos y vehículos comerciales ligeros por lo que se refiere a las emisiones de referencia, las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de combustible o la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica (WLTP) [2022/2124] (DO L 290 de 10.11.2022, p. 1).



- 5.3.4.2. Si las emisiones finales calculadas conforme al apéndice 11 están por encima de los límites de emisiones aplicables, se verificará si se ha producido una regeneración. La verificación de una regeneración podrá basarse en criterios periciales mediante correlación cruzada de varias de las siguientes señales, que pueden incluir la temperatura de los gases de escape, las emisiones en número de partículas suspendidas o las mediciones de CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> combinadas con la velocidad del vehículo y la aceleración. Si el vehículo dispone de una función de reconocimiento de la regeneración, esta deberá utilizarse para determinar si se ha producido una regeneración. El fabricante podrá asesorar sobre la manera de reconocer si ha tenido lugar la regeneración, en caso de que no esté disponible una señal al afecto.
- 5.3.4.3. Si durante el ensayo se produce una regeneración, el resultado final de emisiones sin la aplicación del factor multiplicativo K<sub>i</sub> ni el factor de compensación aditivo K<sub>i</sub> se cotejará con los límites aplicables en materia de emisiones. Si las emisiones finales están por encima de los límites de emisiones, el ensayo se considerará no válido y se repetirá una vez. Antes de comenzar el segundo ensayo, deberá garantizarse la compleción de la regeneración y la estabilización durante aproximadamente una hora de conducción. El segundo ensayo se considerará válido aunque en su transcurso se produzca una regeneración.

Incluso si los resultados finales de emisiones caen por debajo de los límites aplicables en materia de emisiones, se podrá verificar si ha existido regeneración de conformidad con el punto 5.3.4.2. Si puede probarse la presencia de regeneración, y con el acuerdo de la autoridad de homologación de tipo, los resultados finales se deberán calcular sin aplicar el factor multiplicativo K<sub>i</sub> ni el factor de compensación aditivo K<sub>i</sub>.

#### 5.4. **Requisitos operativos del PEMS**

El trayecto se seleccionará de forma que el ensayo no se interrumpa y los datos sean registrados de manera continua hasta alcanzar la duración mínima del ensayo definida en el punto 6.3.

La corriente eléctrica suministrada al PEMS procederá de una unidad de suministro externa y no de una fuente que obtenga la energía, directa o indirectamente, del motor del vehículo de ensayo.

La instalación del equipo del PEMS deberá hacerse de manera que influya lo menos posible en las emisiones o el rendimiento del vehículo, o en ambos. Se procurará reducir al mínimo la masa del equipo instalado y las eventuales modificaciones aerodinámicas del vehículo de ensayo.

Durante la homologación de tipo, se deberá realizar un ensayo de validación en el laboratorio antes de poner en funcionamiento un ensayo de RDE de conformidad con el apéndice 6. Para los VEH-CCE, el ensayo se llevará a cabo en el funcionamiento de mantenimiento de carga del vehículo.

#### 5.5. **Aceite lubricante, combustible y reactivo**

Para el ensayo realizado durante la homologación de tipo, el combustible utilizado para el ensayo de RDE deberá ser, o bien el combustible de referencia definido en el anexo B3 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, o bien el indicado en las especificaciones del fabricante para la utilización del vehículo por parte del cliente. El reactivo (cuando proceda) y el lubricante utilizados serán los indicados en las especificaciones recomendadas o publicadas por el fabricante.

Para el ensayo realizado durante la conformidad en circulación o la vigilancia del mercado, el combustible utilizado para el ensayo de RDE podrá ser cualquier combustible legalmente disponible en el mercado <sup>(5)</sup>, e indicado en las especificaciones del fabricante para la utilización del vehículo por parte del cliente.

En el caso de un ensayo de RDE no superado, se tomarán muestras de combustible, lubricante y reactivo (en su caso), que se conservarán durante 1 año en condiciones que garanticen su integridad. Una vez analizadas, las muestras podrán ser desechadas.

<sup>(5)</sup> Véase la Directiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE en relación con las especificaciones de la gasolina, el diésel y el gasóleo, se introduce un mecanismo para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se modifica la Directiva 1999/32/CE del Consejo en relación con las especificaciones del combustible utilizado por los buques de navegación interior y se deroga la Directiva 93/12/CEE (DO L 140 de 5.6.2009, p. 88).

## 6. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

### 6.1. Tipos de intervalos de velocidad

El **intervalo de velocidad urbana** se caracteriza por velocidades del vehículo de hasta 60 km/h.

El **intervalo de velocidad rural** se caracteriza por velocidades del vehículo superiores a 60 km/h e inferiores o iguales a 90 km/h. En el caso de los vehículos equipados con un dispositivo que limita permanentemente la velocidad del vehículo a 90 km/h, el intervalo de velocidad rural se caracteriza por velocidades del vehículo superiores a 60 km/h e inferiores o iguales a 80 km/h.

El **intervalo de velocidad de autopista** se caracteriza por velocidades superiores a 90 km/h.

En el caso de los vehículos equipados con un dispositivo que limita permanentemente la velocidad del vehículo a 100 km/h, el intervalo de velocidad de autopista se caracteriza por velocidades superiores a 90 km/h.

En el caso de los vehículos equipados con un dispositivo que limita permanentemente la velocidad del vehículo a 90 km/h, el intervalo de velocidad de autopista se caracteriza por velocidades superiores a 80 km/h.

#### 6.1.1. Otros requisitos

La velocidad media (incluyendo las paradas) del intervalo de velocidad urbana debe situarse entre 15 y 40 km/h.

El intervalo de velocidades de la conducción en autopista deberá abarcar adecuadamente velocidades de 90 km/h a, como mínimo, 110 km/h. La velocidad del vehículo será superior a 100 km/h durante un mínimo de 5 minutos.

En el caso de los vehículos equipados con un dispositivo que limita permanentemente la velocidad del vehículo a 100 km/h, el intervalo de velocidades de la conducción en autopista deberá abarcar adecuadamente velocidades entre 90 y 100 km/h. La velocidad del vehículo será superior a 90 km/h durante un mínimo de 5 minutos.

En el caso de los vehículos equipados con un dispositivo que limita permanentemente la velocidad del vehículo a 90 km/h, el intervalo de velocidades de la conducción en autopista deberá abarcar adecuadamente velocidades entre 80 y 90 km/h. La velocidad del vehículo será superior a 80 km/h durante un mínimo de 5 minutos.

En el caso de que los límites locales de velocidad para el vehículo específico que esté siendo objeto de ensayo impidan el cumplimiento de los requisitos de este apartado, serán de aplicación los requisitos del apartado siguiente:

El intervalo de velocidades de la conducción en autopista deberá abarcar adecuadamente velocidades entre  $X - 10$  y  $X$  km/h. La velocidad del vehículo será superior a  $x - 10$  km/h durante un mínimo de 5 minutos. Donde  $X$  = el límite local de velocidad para el vehículo objeto de ensayo.

### 6.2. Porcentajes de distancia requerida de los intervalos de velocidad de trayecto

A continuación se muestra la distribución de los intervalos de velocidad en un trayecto de RDE que se necesitan para respetar los criterios de la evaluación: el trayecto constará aproximadamente de un 34 % de intervalo de velocidad urbana, un 33 % de intervalo de velocidad rural y un 33 % de intervalo de velocidad en autopista. Por "aproximadamente" se entenderá un intervalo de  $\pm 10$  puntos porcentuales en torno a los porcentajes declarados. No obstante, el intervalo de velocidad urbana no deberá representar nunca menos del 29 % de la distancia total del trayecto.

Las proporciones de los intervalos de velocidad urbana, rural y en autopista se expresarán en porcentaje de la distancia total del trayecto.

La distancia mínima recorrida en cada intervalo de velocidad urbana, rural y en autopista será, en cada caso, de 16 km.

### 6.3. Ensayo de RDE que debe efectuarse

El rendimiento en cuanto a RDE se demostrará sometiendo a ensayo vehículos en carretera, de acuerdo con sus patrones de conducción, condiciones y cargas útiles normales. Los ensayos de RDE se efectuarán en carreteras pavimentadas (no está permitido, por ejemplo, circular fuera de carretera). La conducción de un trayecto de RDE servirá comprobar el cumplimiento con los requisitos de emisiones.

- 6.3.1. El diseño del trayecto deberá cubrir, en principio, todas las proporciones de intervalos de velocidad requeridas en el punto 6.2 y cumplirá todos los demás requisitos descritos en los puntos 6.1.1 y 6.3, así como en el punto 4.5.1 del apéndice 8 y en la sección 4 del apéndice 9.
- 6.3.2. El trayecto de RDE previsto siempre empezará con un funcionamiento en zona urbana, seguido de un funcionamiento en zona rural y luego en autopista, en las proporciones especificadas para los intervalos de velocidad en el punto 6.2. El funcionamiento en zona urbana, en zona rural y en autopista deberá ser consecutivo, pero también podrá incluir un trayecto que empiece y termine en el mismo punto. El funcionamiento en zona rural podrá interrumpirse con cortos períodos de intervalos de velocidad urbana al atravesar áreas urbanas. El funcionamiento en autopista podrá interrumpirse con breves períodos de intervalos de velocidad rural, por ejemplo al pasar por peajes o tramos en obras.
- 6.3.3. Normalmente, la velocidad del vehículo no superará los 145 km/h. Esta velocidad máxima podrá superarse con una tolerancia de 15 km/h durante un máximo del 3 % de la duración del funcionamiento en autopista. Los límites locales de velocidad seguirán aplicándose durante los ensayos de PEMS, sin perjuicio de otras consecuencias jurídicas. Los incumplimientos de los límites locales de velocidad en sí no invalidarán los resultados de un ensayo de PEMS.

Las paradas, definidas como los períodos en los que la velocidad del vehículo es inferior a 1 km/h, deberán representar entre un 6 y un 30 % de la duración del funcionamiento en zona urbana. El funcionamiento en zona urbana podrá incluir varias paradas de 10 segundos o más. Si las paradas en la parte de conducción urbana constituyen más del 30 % o existen paradas individuales que superen los 300 segundos consecutivos, el ensayo será no válido solo si no se cumplen los límites de emisiones.

El trayecto durará entre 90 y 120 minutos.

La altitud sobre el nivel del mar de los puntos de partida y de llegada de un trayecto no diferirá en más de 100 m. Además, la ganancia de altitud positiva acumulada proporcional de todo el trayecto y del funcionamiento en zona urbana será inferior a 1200 m/100 km y se determinará conforme al apéndice 10.

- 6.3.4. La velocidad media (incluyendo las paradas) durante el período de arranque en frío debe situarse entre 15 y 40 km/h. La velocidad máxima durante el período de arranque en frío no superará los 60 km/h.

Al inicio del ensayo, el vehículo deberá moverse en 15 segundos. Las paradas del vehículo durante todo el período de arranque en frío, a tenor del punto 2.5.1, deberán mantenerse en el mínimo posible y no exceder de 90 segundos en total.

#### 6.4. Otros requisitos del trayecto

Si el motor se cala durante el ensayo, podrá volver a arrancarse, pero no se interrumpirá el muestreo ni el registro de datos. Si el motor se para durante el ensayo, no se interrumpirá el muestreo ni el registro de datos.

En general, el caudal másico de escape se determinará mediante un equipo de medición que funcione independientemente del vehículo. Previo acuerdo de la autoridad, los datos de la ECU del vehículo podrán utilizarse a este respecto durante la homologación de tipo inicial.

Si la autoridad de homologación no está satisfecha con el control de la calidad de los datos ni con los resultados de validación de un ensayo de PEMS efectuado de conformidad con el apéndice 4, podrá considerar el ensayo como no válido. En ese caso, la autoridad de homologación registrará los datos del ensayo y los motivos por los que lo considera no válido.

El fabricante demostrará a la autoridad de homologación que el vehículo elegido, los patrones de conducción, las condiciones y las cargas útiles son representativos de la familia de ensayo de PEMS. Los requisitos sobre condiciones ambientales y carga útil, tal como se especifican en los puntos 5.1 y 5.3.1, respectivamente, se utilizarán previamente para determinar si se dan condiciones aceptables para el ensayo de RDE.

La autoridad de homologación propondrá un trayecto de ensayo con funcionamiento en zona urbana, rural y en autopista que cumpla los requisitos del punto 6.2. Cuando proceda, a efectos del diseño del trayecto, la selección de las partes urbana, rural y de autopista se basará en un mapa topográfico. Si la recogida de datos de la ECU influye en las emisiones o el rendimiento de un vehículo, se considerará no conforme toda la familia de ensayo de PEMS a la que pertenece el vehículo.

Para los ensayos de RDE realizados durante la homologación de tipo, la autoridad de homologación de tipo podrá verificar si la configuración del ensayo y el equipo utilizado cumplen los requisitos de los apéndices 4 y 5 mediante una inspección directa o un análisis de las pruebas documentales (por ejemplo, fotografías o registros).

#### 6.5. **Cumplimiento de las herramientas de software**

Toda herramienta de *software* utilizada para verificar la validez del trayecto y calcular el cumplimiento de las emisiones con las disposiciones establecidas en los puntos 5 y 6 y en los apéndices 7, 8, 9, 10 y 11 deberá ser validada por una entidad determinada por el Estado miembro. Cuando esa herramienta de *software* esté incorporada en el instrumento de PEMS, deberá proporcionarse con el instrumento una prueba de validación.

### 7. ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL ENSAYO

#### 7.1. **Evaluación del trayecto y de las emisiones**

El ensayo se efectuará con arreglo al apéndice 4.

#### 7.2. **La validez del trayecto se verificará con el siguiente procedimiento de tres etapas:**

ETAPA A: el trayecto cumple los requisitos generales, las condiciones límite, los requisitos del trayecto y operativos y las especificaciones relativas al aceite lubricante, el combustible y los reactivos de los puntos 5 y 6 del apéndice 10.

ETAPA B: el trayecto cumple los requisitos del apéndice 9.

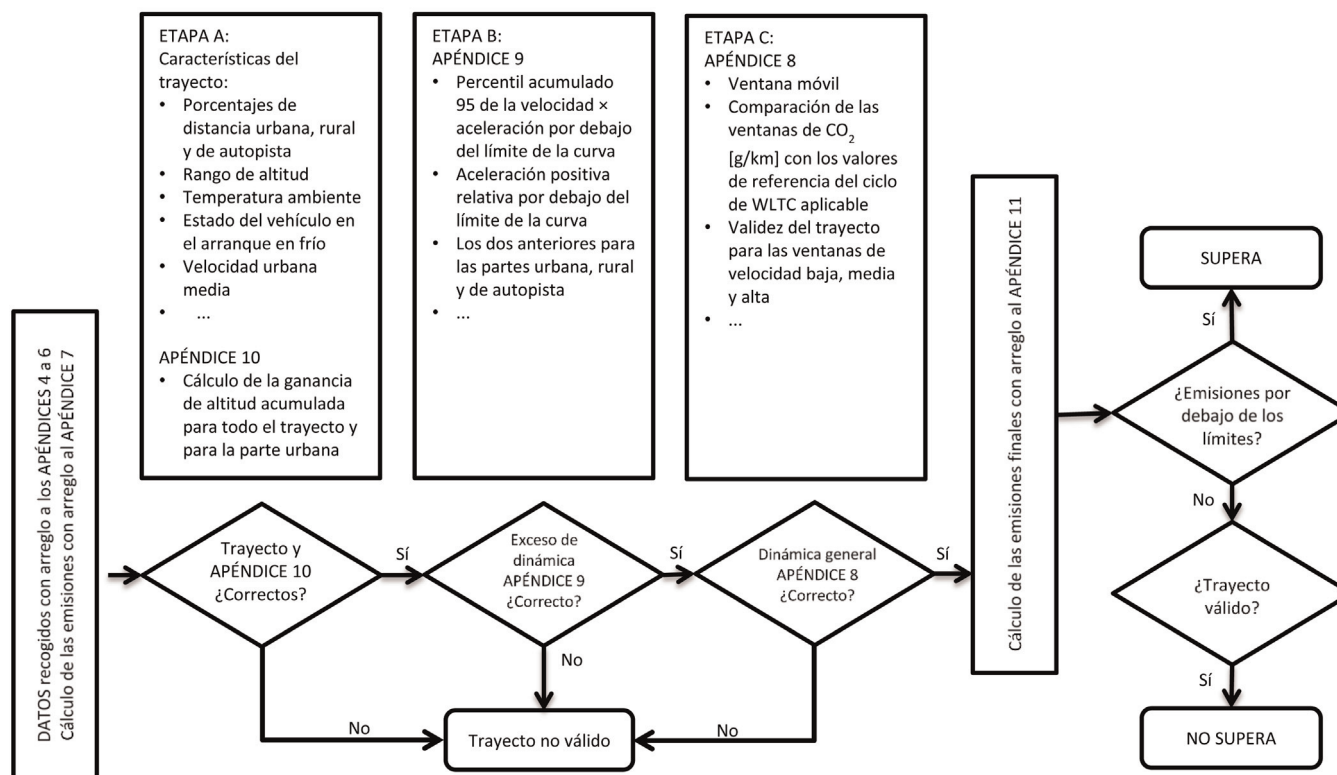
ETAPA C: el trayecto cumple los requisitos del apéndice 8.

Las etapas del procedimiento se detallan en la figura 6.

Si no se cumple al menos uno de los requisitos, el trayecto se declarará no válido.

Figura 6

Evaluación de la validez del trayecto: de forma esquemática (es decir, no se incluyen todos los detalles de las etapas; para ello, véanse los apéndices pertinentes)



- 7.3. Para preservar la integridad de los datos, no se permitirá combinar datos de distintos trayectos de RDE en un único conjunto de datos, o modificar o eliminar datos de un trayecto de RDE, excepto en los casos mencionados explícitamente en el anexo.
- 7.4. Los resultados de las emisiones se calcularán utilizando los métodos establecidos en los apéndices 7 y 11. Los cálculos de las emisiones se realizarán entre el inicio del ensayo y el final del ensayo.
- 7.5. El factor ampliado para el presente anexo se establece en 1,6. Si durante un intervalo de tiempo particular se amplían las condiciones ambientales, de conformidad con el punto 5.1, las emisiones contaminantes calculadas con arreglo al apéndice 7, durante ese intervalo particular, se dividirán por el factor ampliado. Esta disposición no se aplica a las emisiones de dióxido de carbono.
- 7.6. Los contaminantes gaseosos y las emisiones en número de partículas suspendidas durante el período de arranque en frío, a tenor del punto 2.6.1 se incluirán en la evaluación normal de conformidad con los apéndices 7 y 11.

Si el vehículo se ha acondicionado en las tres horas anteriores al ensayo a una temperatura media comprendida en el intervalo ampliado de conformidad con el punto 5.1, se aplican las disposiciones del punto 7.5 a los datos recogidos durante el período de arranque en frío, incluso si las condiciones ambientales del ensayo no están dentro del intervalo de temperaturas ampliado.

## 7.7. Notificación de los datos

### 7.7.1. Información general

Todos los datos de un único ensayo RDE se registrarán de conformidad con los ficheros de notificación proporcionados por la Comisión <sup>(6)</sup>.

### 7.7.2. Notificación y difusión de la información sobre el ensayo de homologación de tipo de RDE.

7.7.2.1. Se pondrá a disposición de la autoridad de homologación un informe técnico elaborado por el fabricante. El informe técnico se compone de cuatro elementos:

i) el fichero de intercambio de datos,

ii) el fichero de notificación,

iii) la descripción del vehículo y del motor a las que se refiere el apéndice 4 del anexo I del Reglamento 2017/1151,

iv) el material gráfico de respaldo (fotografías o vídeos) de la instalación del PEMS en el vehículo sometido a ensayo, en número y calidad adecuados para poder identificar el vehículo y evaluar si la instalación de la unidad principal del PEMS, el EFM, la antena GNSS y la estación meteorológica sigue las recomendaciones de los fabricantes de los instrumentos y las buenas prácticas generales de los ensayos con PEMS.

<sup>(6)</sup> Dichos ficheros se pueden encontrar en el siguiente enlace de CIRCABC: <https://circabc.europa.eu/ui/group/f4243c55-615c-4b70-a4c8-1254b5eebf61/library/a0be83ba-89bd-4499-8189-2696362d2f72?p=1>.

7.7.2.2. El fabricante se asegurará de que la información enumerada en el punto 7.7.2.2.1 esté disponible en un sitio web de acceso público, sin costes y sin necesidad de que el usuario revele su identidad o se registre. El fabricante informará a la Comisión y a las autoridades de homologación de tipo de la ubicación del sitio web.

7.7.2.2.1. El sitio web permitirá realizar búsquedas en la base de datos subyacente con caracteres comodín y basadas en uno o en varios de los aspectos siguientes:

marca, tipo, variante, versión, denominación comercial o número de homologación de tipo según figuran en el certificado de conformidad con arreglo al anexo IX de la Directiva 2007/46/CE o al anexo VIII del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión.

La información que figura a continuación deberá estar disponible respecto a cada vehículo en una búsqueda:

- el identificador de la familia de PEMS a la que pertenece el vehículo en cuestión, de acuerdo con la lista 2 de transparencia del cuadro 1 del apéndice 5 del anexo II;
- los valores máximos declarados de RDE tal como se indican en el punto 48.2 del certificado de conformidad, como se describe en el anexo VIII del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión.

7.7.2.3. Previa solicitud, sin costes y en el plazo de 10 días, el fabricante pondrá a disposición de terceros y de la Comisión el informe técnico al que se hace referencia en el punto 7.7.2.1. El fabricante deberá también poner a disposición de otros el informe técnico mencionado en el punto 7.7.2.1 previa solicitud, y con una tasa razonable y proporcionada, que no disuada a un investigador con un interés justificado de solicitar la información necesaria ni supere los costes internos que le supongan al fabricante poner a disposición la información solicitada.

Previa solicitud, la autoridad de homologación de tipo pondrá a disposición de terceros o de la Comisión la información enumerada en los puntos 7.7.2.1 y 7.7.2.2 sin costes y en un plazo de 10 días a partir de la recepción de la solicitud. La autoridad de homologación de tipo deberá también poner a disposición de otros la información que figura en los puntos 7.7.2.1 y 7.7.2.2, previa solicitud, y con una tasa razonable y proporcionada, que no disuada a un investigador con un interés justificado de solicitar la información necesaria ni supere los costes internos que le supongan a la autoridad poner a disposición la información solicitada.

*Apéndice 1*

**Reservado**



*Apéndice 2*

**Reservado**

*Apéndice 3*

**Reservado**

## Apéndice 4

**Procedimiento de ensayo de las emisiones de los vehículos con un sistema portátil de medición de emisiones (PEMS)**

Procedimiento de ensayo de las emisiones de los vehículos con un sistema portátil de medición de emisiones (PEMS)

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se describe el procedimiento de ensayo para determinar las emisiones contaminantes de turismos y vehículos comerciales ligeros mediante un sistema portátil de medición de emisiones.

## 2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

$p_e$	—	presión evacuada [kPa]
$q_{vs}$	—	caudal volumétrico del sistema [l/min]
ppmC <sub>1</sub>	—	partes por millón de carbono equivalente
$V_s$	—	volumen del sistema [l]

## 3. REQUISITOS GENERALES

## 3.1. PEMS

El ensayo se efectuará con un PEMS compuesto de los elementos especificados en los puntos 3.1.1 a 3.1.5. Si procede, podrá establecerse una conexión con la ECU del vehículo para determinar los parámetros pertinentes del motor y del vehículo, tal como se especifican en el punto 3.2.

3.1.1. Analizadores para determinar la concentración de contaminantes en los gases de escape.

3.1.2. Uno o varios instrumentos o sensores para medir o determinar el caudal másico de escape.

3.1.3. Un receptor GNSS para determinar la posición, la altitud y la velocidad del vehículo.

3.1.4. Si procede, sensores y otros instrumentos que no formen parte del vehículo, por ejemplo para medir la temperatura ambiente, la humedad relativa y la presión del aire.

3.1.5. Una fuente de energía independiente del vehículo para alimentar el PEMS.

## 3.2. Parámetros de ensayo

Los parámetros de ensayo, tal como se especifican en el cuadro A4/1, se medirán con una frecuencia constante de 1,0 Hz o superior y se registrarán y notificarán de conformidad con los requisitos del punto 10 del apéndice 7 con una frecuencia de muestreo de 1,0 Hz. Si se obtienen parámetros de la ECU, estos podrán obtenerse con una frecuencia sustancialmente superior, pero la tasa de registro será de 1,0 Hz. Los analizadores, caudalímetros y sensores del PEMS serán conformes con los requisitos establecidos en los apéndices 5 y 6.

Cuadro A4/1

**Parámetros de ensayo**

Parámetro	Unidad recomendada	Fuente (7)
Concentración (8) (9) de THC (si procede)	ppm C <sub>1</sub>	Analizador
concentración de CH <sub>4</sub> (7), (8), (9) (si procede)	ppm C <sub>1</sub>	Analizador
concentración de NMHC (7), (8), (9) (si procede)	ppm C <sub>1</sub>	Analizador (10)

(7) Podrán utilizarse múltiples fuentes para los parámetros.

(8) Debe medirse en base húmeda o corregirse de la forma descrita en el punto 5.1 del apéndice 7.

(9) Este parámetro solo es obligatorio si se requiere medir el cumplimiento de los límites.

(10) Podrá calcularse a partir de las concentraciones de THC y CH<sub>4</sub> de conformidad con el punto 6.2 del apéndice 7.

Parámetro	Unidad recomendada	Fuente (7)
Concentración de CO (7), (8), (9)	ppm	Analizador
Concentración de CO <sub>2</sub> (8)	ppm	Analizador
Concentración de NO <sub>x</sub> (8), (9)	ppm	Analizador (11)
Concentración de PN (9)	#/m <sup>3</sup>	Analizador
Caudal másico de escape	kg/s	EFM, cualquier método descrito en el punto 7 del apéndice 5.
Humedad ambiente	%	Sensor
Temperatura ambiente	K	Sensor
Presión ambiente	kPa	Sensor
Velocidad del vehículo	km/h	Sensor, GNSS o ECU (12)
Latitud del vehículo	Grados	GNSS
Longitud del vehículo	Grados	GNSS
Altitud del vehículo (13) (14)	m	GNSS o sensor
Temperatura de los gases de escape (13)	K	Sensor
Temperatura del refrigerante del motor (13)	K	Sensor o ECU
Velocidad del motor (13)	RPM	Sensor o ECU
Par motor (13)	Nm	Sensor o ECU
Par del eje motor (13) (si procede)	Nm	medidor del par de llanta
Posición del pedal (13)	%	Sensor o ECU
Caudal de combustible del motor (15) (si procede)	g/s	Sensor o ECU
Flujo de aire de admisión del motor (15) (si procede)	g/s	Sensor o ECU
Situación de fallo (13)	—	ECU
Temperatura del flujo de aire de admisión	K	Sensor o ECU
Situación de regeneración (13) (si procede)	—	ECU
Temperatura del aceite del motor (13)	K	Sensor o ECU
Marcha real (13)	#	ECU
Marcha deseada (por ejemplo, indicador de cambio de marchas) (13)	#	ECU
Otros datos del vehículo (13)	sin especificar	ECU

### 3.4. Instalación del PEMS

#### 3.4.1. Información general

El PEMS se instalará siguiendo las instrucciones de su fabricante y la normativa local en materia de salud y seguridad. Cuando el PEMS está instalado en el interior del vehículo, el vehículo debe estar equipado con sistemas de seguimiento o advertencia de gases peligrosos (por ejemplo, CO). El PEMS debe instalarse de forma que se reduzcan al mínimo las interferencias electromagnéticas durante el ensayo, así como la exposición a choques, vibraciones, polvo y variaciones de temperatura. El PEMS se instalará y hará funcionar de modo que

(11) Podrá calcularse a partir de las concentraciones medidas de NO y NO<sub>2</sub>.

(12) El método se elegirá de conformidad con el punto 4.7 del presente apéndice.

(13) Debe determinarse únicamente si es necesario para verificar la situación del vehículo y las condiciones de funcionamiento.

(14) La fuente preferible es el sensor de la presión ambiente.

(15) Debe determinarse solo si se utilizan métodos indirectos para calcular el caudal másico de escape según se describe en los puntos 7.2 y 7.4 del apéndice 7.

se eviten fugas y se minimicen las pérdidas de calor. La instalación y el funcionamiento del PEMS no modificarán la naturaleza del gas de escape ni aumentarán indebidamente la longitud del tubo de escape. Para evitar la generación de partículas suspendidas, los conectores serán termoestables a las temperaturas de los gases de escape previstas durante el ensayo. Se recomienda evitar el uso de conectores de elastómero para conectar la salida del escape del vehículo y el tubo conector. Si se utilizan conectores de elastómero, no estarán en contacto con el gas de escape, para evitar distorsiones. Si un ensayo realizado utilizando conectores de elastómero falla, deberá repetirse sin el uso de dichos conectores.

#### 3.4.2. *Contrapresión admisible*

La instalación y el funcionamiento de las sondas de muestreo del PEMS no aumentarán indebidamente la presión en la salida del escape de un modo que pueda influir en la representatividad de las mediciones. Por lo tanto, se recomienda instalar una sola sonda de muestreo en el mismo plano. Si resulta técnicamente posible, toda extensión para facilitar el muestreo o la conexión con el caudalímetro másico del escape tendrá una sección transversal equivalente o superior a la del tubo de escape.

#### 3.4.3. *Caudalímetro másico del escape*

En caso de utilizarse, el caudalímetro másico del escape (EFM) se fijará al tubo o los tubos de escape del vehículo siguiendo las recomendaciones del fabricante del EFM. El intervalo de medida del EFM deberá coincidir con el intervalo de los caudales másicos de escape previstos durante el ensayo. Es recomendable seleccionar el EFM de forma que el caudal máximo de escape previsto durante el ensayo alcance al menos el 75 % del intervalo total, pero no supere dicho intervalo total. La instalación del EFM y de todo adaptador o empalme del tubo de escape no afectará negativamente al funcionamiento del motor ni del sistema de postratamiento de los gases de escape. A ambos lados del elemento sensor del flujo se colocará un tubo recto de una longitud equivalente, como mínimo, a cuatro veces el diámetro del tubo de escape o de 150 mm, si esta segunda opción es mayor. Si se somete a ensayo un motor multicilíndrico con un colector de escape ramificado, se recomienda colocar el caudalímetro másico del escape después del punto donde se combinan los colectores y aumentar la sección transversal del tubo a fin de disponer de una sección transversal equivalente o mayor para tomar la muestra. Si esto no fuera posible, podrá medirse el caudal de escape con varios caudalímetros másicos. La amplia variedad de configuraciones, dimensiones y caudales másicos de los tubos de escape puede exigir la adopción de soluciones intermedias, basadas en criterios técnicos adecuados, a la hora de elegir e instalar los EFM. Podrá instalarse un EFM con un diámetro más pequeño que el de la salida del escape o la sección transversal total de las diferentes salidas, a condición de que ello mejore la exactitud de la medición y no afecte negativamente al funcionamiento o al postratamiento de los gases de escape, tal como se especifica en el punto 3.4.2. Se recomienda documentar la configuración del EFM mediante fotografías.

#### 3.4.4. *Sistema de posicionamiento global (GNSS)*

La antena del GNSS deberá instalarse lo más cerca posible del lugar más alto del vehículo, de forma que se garantice una buena recepción de la señal del satélite. La antena del GNSS instalada deberá interferir lo menos posible con el funcionamiento del vehículo.

#### 3.4.5. *Conexión con la unidad de control del motor (ECU)*

Si se desea, los parámetros pertinentes del vehículo y del motor enumerados en el cuadro A4/1 podrán registrarse mediante un registrador de datos conectado a la ECU o a la red del vehículo con arreglo a normas nacionales o internacionales, como ISO 15031-5, SAE J1979, OBD-II, EOBD o WWH-OBD. Si procede, los fabricantes proporcionarán etiquetas que permitan identificar los parámetros requeridos.

#### 3.4.6. *Sensores y dispositivos auxiliares*

Se instalarán sensores de velocidad del vehículo, sensores de temperatura, termopares de refrigerante y cualquier otro dispositivo de medición que no forme parte del vehículo para medir el parámetro considerado de forma representativa, fiable y exacta, sin interferir indebidamente en el funcionamiento del vehículo y el funcionamiento de otros analizadores, caudalímetros, sensores y señales. El suministro de corriente a los sensores y el equipo auxiliar será independiente del vehículo. Se permite que el suministro de corriente para la iluminación, relacionada con la seguridad, de elementos fijos e instalaciones de componentes de PEMS situados fuera de la cabina del vehículo proceda de la batería de este.

### 3.5. **Muestreo de las emisiones**

El muestreo de las emisiones será representativo y se efectuará en puntos en los que los gases de escape estén bien mezclados y en los que la influencia del aire ambiente después del punto de muestreo sea mínima. Si procede, las muestras de emisiones se tomarán después del caudalímetro másico del escape, a una distancia mínima de 150 mm del elemento sensor del flujo. Las sondas de muestreo se colocarán, como mínimo, 200 mm o tres veces el diámetro interior del tubo de escape, si esta distancia es mayor, antes del punto en el que los gases de escape salen de la instalación de muestreo del PEMS y se liberan en el medio ambiente.

Si el PEMS reenvía parte de la muestra al flujo de escape, lo hará después de la sonda de muestreo de forma que no afecte a la naturaleza del gas de escape en el punto o los puntos de muestreo. Si se cambia la longitud de la línea de muestreo, se verificarán los tiempos de transporte del sistema y, en caso necesario, se corregirán. Si el vehículo está equipado con más de un tubo de escape, todos los tubos de escape que estén en funcionamiento se conectarán antes de muestrear y medir el flujo de escape.

Si el motor está equipado con un sistema de postratamiento de los gases de escape, la muestra de gases de escape se tomará después de dicho sistema. Si se somete a ensayo un vehículo con un colector de escape ramificado, la entrada de la sonda de muestreo estará situada a una distancia suficiente después del colector, para garantizar que la muestra obtenida sea representativa del promedio de emisiones contaminantes de todos los cilindros. En el caso de los motores multicilíndricos con grupos de colectores distintos, como los motores "en V", la sonda de muestreo se colocará después del punto donde se combinan los colectores. Si esto no es técnicamente posible, podrá hacerse un muestreo en varios puntos en los que los gases de escape estén bien mezclados. En este caso, el número y la ubicación de las sondas de muestreo coincidirán, en la medida de lo posible, con los de los caudalímetros máscicos del escape. En caso de caudales del escape desiguales, se considerará la opción de un muestreo proporcional o de un muestreo con múltiples analizadores.

Si se miden las partículas suspendidas, su muestreo se efectuará en el centro de la corriente de escape. Si en el muestreo de emisiones se utilizan varias sondas, la sonda de muestreo de partículas suspendidas debe colocarse antes de las demás sondas de muestreo. La sonda de muestreo de partículas suspendidas no debe interferir en la toma de muestras de contaminantes gaseosos. El tipo y las especificaciones de la sonda y su montaje se documentarán con detalle (por ejemplo, tipo L o con ángulo de 45°, diámetro interno, con o sin cobertura, etc.).

Si se miden los hidrocarburos, la línea de muestreo se calentará a  $463 \pm 10$  K ( $190 \pm 10$  °C). Para la medición de otros componentes gaseosos, con o sin refrigerador, la línea de muestreo se mantendrá a un mínimo de 333 K (60 °C), para evitar la condensación y garantizar eficiencias de penetración adecuadas de los distintos gases. Respecto a los sistemas de muestreo de baja presión, puede disminuirse la temperatura en función de la reducción de la presión, a condición de que el sistema de muestreo garantice una eficiencia de penetración del 95 % de todos los contaminantes gaseosos regulados. Si las partículas suspendidas se muestrean y no se diluyen en el tubo de escape, se calentará la línea de muestreo desde el punto de muestreo de los gases de escape brutos hasta el punto de dilución o hasta el detector de partículas suspendidas a una temperatura mínima de 373 K (100 °C). El tiempo de permanencia de la muestra en la línea de muestreo de partículas suspendidas será inferior a 3 segundos hasta que se alcance la primera dilución o el detector de partículas suspendidas.

Todas las partes del sistema de muestreo, desde el tubo de escape hasta el detector de partículas suspendidas, que estén en contacto con gases de escape brutos o diluidos deberán estar diseñadas de tal modo que se reduzca al mínimo la deposición de partículas suspendidas. Todos los elementos estarán fabricados con materiales anties-táticos para evitar efectos electrostáticos.

#### 4. Procedimientos previos al ensayo

##### 4.1. Control de ausencia de fugas del PEMS

Tras completar la instalación del PEMS, se controlará la ausencia de fugas, al menos una vez en cada instalación PEMS-vehículo, siguiendo las prescripciones del fabricante del PEMS o de la manera indicada a continuación. Se desconectará la sonda del sistema de escape y se taponará su extremidad. Se pondrá en marcha la bomba del analizador. Después de un período de estabilización inicial, si no hay fugas, todos los caudalímetros indicarán aproximadamente cero. Si este no es el caso, se controlarán las líneas de muestreo y se corregirá el defecto.

El índice de fuga en el lado del vacío no excederá del 0,5 % del caudal en uso en la porción del sistema que se esté controlando. Los caudales del analizador y los caudales de derivación podrán utilizarse para estimar los caudales en uso.

Otra posibilidad consiste en evacuar el sistema hasta una presión de al menos 20 kPa de vacío (80 kPa en valor absoluto). Tras un período de estabilización inicial, el incremento de presión  $\Delta p$  (kPa/min) en el sistema no superará el resultado siguiente:

$$\Delta p = \frac{P_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0,005$$

donde:

$p_e$  es la presión evacuada [Pa],

$V_s$  es el volumen del sistema, en [l],

$q_{vs}$  es el caudal volumétrico del sistema [l/min].

Otra alternativa consiste en efectuar un cambio repentino de concentración al principio de la línea de muestreo, pasando de gas cero a gas de rango y manteniendo las mismas condiciones de presión que durante el funcionamiento normal del sistema. Si, con un analizador correctamente calibrado, al cabo de un período de tiempo adecuado el valor indicado es  $\leq 99\%$  de la concentración introducida, deberá corregirse el problema de fuga.

#### 4.2. Encendido y estabilización del PEMS

El PEMS se encenderá, se calentará y se estabilizará siguiendo las especificaciones de su fabricante hasta que los parámetros funcionales clave (por ejemplo, las presiones, las temperaturas y los caudales) hayan alcanzado sus valores fijados de funcionamiento antes del inicio del ensayo. Para garantizar su correcto funcionamiento, el PEMS puede mantenerse encendido o puede calentarse y estabilizarse durante el acondicionamiento del vehículo. El sistema no debe presentar errores ni señales de advertencia críticas.

#### 4.3. Preparación del sistema de muestreo

El sistema de muestreo, compuesto por la sonda de muestreo y las líneas de muestreo, deberá prepararse para el ensayo siguiendo las instrucciones del fabricante del PEMS. Se velará por que el sistema de muestreo esté limpio y sin condensación de humedad.

#### 4.4. Preparación del caudalímetro másico del escape (EFM)

Si el EFM se utiliza para medir el caudal másico de escape, se purgará y se preparará para funcionar de conformidad con las especificaciones de su fabricante. Cuando proceda, este procedimiento deberá eliminar la condensación y los depósitos de las líneas y los correspondientes puertos de medición.

#### 4.5. Control y calibración de los analizadores para la medición de las emisiones gaseosas

Los ajustes de calibración del cero y del rango de los analizadores se efectuarán con gases de calibración que cumplan los requisitos del punto 5 del apéndice 5. Los gases de calibración se elegirán de forma que se ajusten al intervalo de concentraciones de contaminantes previsto durante el ensayo de RDE. Para minimizar la deriva de los analizadores, se recomienda realizar la calibración del cero y del rango de estos a una temperatura ambiente lo más parecida posible a la soportada por el equipo de ensayo durante el trayecto.

#### 4.6. Control del analizador para la medición de las emisiones de partículas suspendidas

El nivel cero del analizador se registrará mediante el muestreo de aire ambiente filtrado por un filtro HEPA en un punto de muestreo apropiado, preferiblemente en la entrada de la línea de muestreo. La señal se registrará con una frecuencia constante que sea múltiplo de 1,0 Hz, promediada durante un período de 2 minutos. La concentración final respetará las especificaciones del fabricante, pero no excederá de 5000 partículas suspendidas por centímetro cúbico.

#### 4.7. Determinación de la velocidad del vehículo

La velocidad del vehículo se determinará utilizando al menos uno de los métodos siguientes:

- a) un sensor (por ejemplo, un sensor óptico o de microondas); si la velocidad del vehículo se determina mediante un sensor, las mediciones de la velocidad deberán cumplir los requisitos del punto 8 del apéndice 5 o, como alternativa, la distancia total del trayecto determinada por el sensor deberá compararse con una distancia de referencia obtenida a partir de una red de carreteras digital o un mapa topográfico; la distancia total del trayecto determinada por el sensor no podrá desviarse más de un 4 % de la distancia de referencia;

- b) la ECU; si la velocidad del vehículo se determina mediante la ECU, la distancia total del trayecto se validará de conformidad con el punto 3 del apéndice 6 y, en caso necesario, la señal de velocidad de la ECU se ajustará para satisfacer los requisitos mencionados en dicho punto; como alternativa, la distancia total del trayecto determinada mediante la ECU puede compararse con una distancia de referencia obtenida a partir de una red de carreteras digital o un mapa topográfico; la distancia total del trayecto determinada por el ECU no podrá desviarse más de un 4 % de la distancia de referencia;
- c) un GNSS; si la velocidad del vehículo se determina mediante un GNSS, la distancia total del trayecto se cotejará con las mediciones efectuadas con otro método, de conformidad con el punto 6.5 del apéndice 4.

#### 4.8. Control de la configuración del PEMS

Se verificará la correcta conexión con todos los sensores y, si procede, con la ECU. Si se extraen los parámetros del motor, se verificará que la ECU transmite correctamente los valores (por ejemplo, velocidad cero del motor [rpm] cuando la llave del motor de combustión se encuentra en posición off). El PEMS deberá funcionar sin errores ni señales de advertencia críticas.

### 5. Ensayo de emisiones

#### 5.1. Inicio del ensayo

El muestreo, la medición y el registro de los parámetros empezarán antes del inicio del ensayo (tal como se define en el punto 2.6.5 del presente anexo). Antes de iniciarse el ensayo, deberá confirmarse que el registrador de datos registra todos los parámetros necesarios.

Para facilitar el ajuste en función del tiempo, se recomienda registrar los parámetros sujetos a un ajuste en función del tiempo mediante un único dispositivo de registro de datos o con un sello de tiempo sincronizado.

#### 5.2. Ensayo

El muestreo, la medición y el registro de los parámetros continuarán durante todo el ensayo del vehículo en carretera. El motor podrá pararse y arrancarse, pero el muestreo de emisiones y el registro de parámetros deberán continuar. Se deben evitar que el motor se cale de forma reiterada (es decir, que se detenga de forma accidental) durante el trayecto de RDE. Se documentará y verificará toda señal de advertencia que indique un mal funcionamiento del PEMS. Si durante el ensayo aparecen una o más señales de error, el ensayo será no válido. El registro de parámetros deberá alcanzar un nivel de completación de datos superior al 99 %. La medición y el registro de datos podrán interrumpirse durante menos de un 1 % de la duración total del trayecto, pero no más de 30 segundos consecutivos, únicamente en caso de pérdida involuntaria de la señal o con fines de mantenimiento del PEMS. El PEMS podrá registrar directamente las interrupciones, pero no es admisible introducir interrupciones en el parámetro registrado con el pretratamiento, el intercambio o el postratamiento de datos. En su caso, la autocalibración del cero se efectuará con respecto a un patrón cero trazable similar al utilizado para la calibración del cero del analizador. Se recomienda encarecidamente iniciar el mantenimiento del PEMS durante períodos de velocidad nula del vehículo.

#### 5.3. Final del ensayo

Se evitarán los períodos de ralentí prolongados tras completar el trayecto. El registro de datos continuará tras el final del ensayo (tal como se define en el punto 2.6.6. del presente anexo) y hasta que haya transcurrido el tiempo de respuesta de los sistemas de muestreo. En el caso de los vehículos provistos de una señal que detecta la regeneración, la comprobación del sistema OBD se realizará y documentará inmediatamente después del registro de datos y antes de recorrer distancia adicional alguna.

### 6. Procedimiento posterior al ensayo

#### 6.1. Control de los analizadores para la medición de las emisiones gaseosas

La calibración del cero y del rango de los analizadores de los componentes gaseosos deberá controlarse utilizando gases de calibración idénticos a los utilizados con arreglo al punto 4.5 para evaluar el cero y la deriva de la respuesta de los analizadores con respecto a la calibración previa al ensayo. Es admisible la calibración del cero del analizador antes de la verificación de la deriva del rango si se determina que la deriva del cero se encuentra dentro del margen admisible. El control de la deriva posterior al ensayo se completará lo antes posible después del ensayo y antes de apagar o poner en modo no operativo el PEMS o los distintos analizadores o sensores. La diferencia entre los resultados previos y posteriores al ensayo deberá satisfacer los requisitos especificados en el cuadro A4/2.



Cuadro A4/2

**Deriva admisible del analizador durante el ensayo de PEMS**

Contaminante	Deriva absoluta de la respuesta cero	Deriva absoluta de la respuesta rango <sup>(16)</sup>
CO <sub>2</sub>	≤ 2 000 ppm, por ensayo	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 2 000 ppm por ensayo, si esta es superior
CO	≤ 75 ppm por ensayo	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 75 ppm por ensayo, si esta es superior
NO <sub>x</sub>	≤ 3 ppm por ensayo	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 3 ppm por ensayo, si esta es superior
CH <sub>4</sub>	≤ 10 ppm C <sub>1</sub> por ensayo	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> por ensayo, si esta es superior
THC	≤ 10 ppm C <sub>1</sub> por ensayo	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> por ensayo, si esta es superior

Si la diferencia entre los resultados de la deriva del cero y del rango antes y después del ensayo es superior a la permitida, se invalidarán todos los resultados obtenidos y se repetirá el ensayo.

**6.2. Control del analizador para la medición de las emisiones de partículas suspendidas**

El nivel cero del analizador se registrará de acuerdo con el punto 4.6.

**6.3. Control de las mediciones de emisiones en carretera**

La concentración de gas de rango utilizada para calibrar los analizadores de conformidad con el punto 4.5 al inicio del ensayo deberá abarcar al menos el 90 % de los valores de concentración obtenidos en el 99 % de las mediciones de las partes válidas del ensayo de emisiones. Es admisible que el 1 % del número total de mediciones empleadas para la evaluación supere la concentración del gas de rango utilizado en un factor máximo de dos. Si no se cumplen estos requisitos, se invalidará el ensayo.

**6.4. Control de la coherencia de la altitud del vehículo**

En el caso de que la altitud se haya medido únicamente con un GNSS, se deberá verificar la coherencia los datos de altitud del GNSS y, si es necesario, corregirlos. La coherencia de los datos se controlará comparando los datos de latitud, longitud y altitud obtenidos con el GNSS con la altitud indicada por un modelo digital del terreno o un mapa topográfico de escala adecuada. Las mediciones que se alejen más de 40 m de la altitud indicada en el mapa topográfico se corregirán manualmente. Se conservarán los datos originales no corregidos y se marcará todo dato corregido.

Deberá comprobarse que los datos de la altitud instantánea del vehículo estén completos. Las lagunas de datos se completarán mediante interpolación de datos. La corrección de los datos interpolados se verificará mediante un mapa topográfico. Se recomienda corregir los datos interpolados si se da la siguiente condición:

$$|h_{\text{GNSS}}(t) - h_{\text{map}}(t)| > 40 \text{ m}$$

La corrección de la altitud se aplicará de forma que:

$$|h(t) - h_{\text{map}}(t)| < 40 \text{ m}$$

<sup>(16)</sup> Si la deriva del cero se encuentra dentro del margen admisible, es aceptable ajustar a cero el analizador antes de verificar la deriva del rango.

donde:

$h(t)$	—	altitud del vehículo tras el examen y la verificación fundamental de la calidad de los datos en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{\text{GNSS}}(t)$	—	altitud del vehículo medida con GNSS en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar],
$h_{\text{map}}(t)$	—	altitud del vehículo según el mapa topográfico en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar]

#### 6.5. Control de la coherencia de la velocidad del vehículo determinada por el GNSS

Se controlará la coherencia de la velocidad del vehículo determinada por el GNSS calculando y comparando la distancia total del trayecto con las mediciones de referencia obtenidas a partir de un sensor, de la ECU validada o, como otra opción, de una red de carreteras digital o un mapa topográfico. Es obligatorio corregir los errores obvios de los datos del GNSS, por ejemplo utilizando un sensor de estima, antes del control de coherencia. Se conservarán los datos originales no corregidos y se marcará todo dato corregido. Los datos corregidos no superarán un período de tiempo ininterrumpido de 120 segundos o un total de 300 segundos. La distancia total del trayecto calculada a partir de los datos del GNSS corregidos no diferirá en más de un 4 % del valor de referencia. Si los datos del GNSS no cumplen estos requisitos y no se dispone de otra fuente fiable de la velocidad, el ensayo se considerará no válido.

#### 6.6. Control de la coherencia de la temperatura ambiente

Se controlará la coherencia de los datos de temperatura ambiente y se corregirán los datos incoherentes mediante la sustitución de los valores atípicos con la media de los valores próximos. Se conservarán los datos originales no corregidos y se marcará todo dato corregido.

## Apéndice 5

**Especificaciones y calibración de los componentes y las señales del PEMS**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se establecen las especificaciones y la calibración de los componentes y las señales del PEMS.

## 2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

$A$	—	concentración de $\text{CO}_2$ sin diluir [%]
$a_0$	—	ordenada en el origen de la recta de regresión lineal
$a_1$	—	pendiente de la recta de regresión lineal
$B$	—	concentración de $\text{CO}_2$ diluido [%]
$C$	—	concentración de $\text{NO}$ diluido [ppm]
$c$	—	respuesta del analizador en el ensayo de interferencia del oxígeno
$C_b$		concentración medida de $\text{NO}$ diluido a través del borboteo
$c_{\text{FS},b}$	—	concentración del fondo de escala de HC en la etapa b) [ppm $C_1$ ]
$c_{\text{FS},d}$	—	concentración del fondo de escala de HC en la etapa d) [ppm $C_1$ ]
$c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}$	—	concentración de HC con el $\text{CH}_4$ o $\text{C}_2\text{H}_6$ pasando por el NMC [ppm $C_1$ ]
$c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})}$	—	concentración de HC con el $\text{CH}_4$ o $\text{C}_2\text{H}_6$ sin pasar por el NMC [ppm $C_1$ ]
$c_{m,b}$	—	concentración del fondo de escala de HC medido en la etapa b) [ppm $C_1$ ]
$c_{m,d}$	—	concentración de HC medida en la etapa d) [ppm $C_1$ ]
$c_{\text{ref},b}$	—	concentración de referencia de HC en la etapa b) [ppm $C_1$ ]
$c_{\text{ref},d}$	—	concentración de referencia de HC en la etapa d) [ppm $C_1$ ]
$D$	—	concentración de $\text{NO}$ sin diluir [ppm]
$D_e$	—	concentración prevista de $\text{NO}$ diluido [ppm]
$E$	—	presión absoluta de funcionamiento [kPa]
$E_{\text{CO}_2}$	—	por ciento de extinción del $\text{CO}_2$
$E(d_p)$	—	eficiencia del analizador PEMS de PN
$E_E$	—	eficiencia del etano
$E_{\text{H}_2\text{O}}$	—	por ciento de extinción del agua
$E_M$	—	eficiencia del metano
$E_{\text{O}_2}$	—	interferencia del oxígeno
$F$	—	temperatura del agua [K]
$G$	—	presión del vapor de saturación [kPa]
$H$	—	concentración de vapor de agua [%]

$H_m$	—	concentración máxima de vapor de agua [%]
$NO_{X,dry}$	—	concentración media de los registros de $NO_X$ estabilizados corregida en función de la humedad
$NO_{X,m}$	—	concentración media de los registros de $NO_X$ estabilizados
$NO_{X,ref}$	—	concentración media de referencia de los registros de $NO_X$ estabilizados
$r^2$	—	coeficiente de determinación
$t_0$	—	punto de tiempo del cambio del caudal de gas [s]
$t_{10}$	—	punto de tiempo de la respuesta al 10 % del valor indicado final
$t_{50}$	—	punto de tiempo de la respuesta al 50 % del valor indicado final
$t_{90}$	—	punto de tiempo de la respuesta al 90 % del valor indicado final
p. det.	—	por determinar
$X$	—	variable independiente o valor de referencia
$x_{min}$	—	valor mínimo
$Y$	—	variable dependiente o valor medido

### 3. VERIFICACIÓN DE LA LINEALIDAD

#### 3.1. Información general

La exactitud y la linealidad de los analizadores, caudalímetros, sensores y señales deberán ser trazables con arreglo a normas internacionales o nacionales. En los casos de sensores o señales que no sean trazables directamente (por ejemplo, caudalímetros simplificados), deberá optarse por su calibración con respecto a equipo de laboratorio con dinamómetro de chasis calibrado con arreglo a normas internacionales o nacionales.

#### 3.2. Requisitos de linealidad

Todos los analizadores, caudalímetros, sensores y señales deberán cumplir los requisitos de linealidad del cuadro A5/1. Si el caudal de aire, el caudal de combustible, la relación aire-combustible o el caudal másico de escape se obtienen mediante una ECU, el caudal másico de escape calculado deberá cumplir los requisitos de linealidad establecidos en el cuadro A5/1.

Cuadro A5/1

#### Requisitos de linealidad de los parámetros y sistemas de medición

Parámetro/Instrumento de medición	$ x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Pendiente $a_1$	Error típico de la estimación SEE	Coficiente de determinación $r^2$
Caudal de combustible <sup>(17)</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \% \text{ of } x_{max}$	$\geq 0,990$
Caudal de aire <sup>15</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \% \text{ of } x_{max}$	$\geq 0,990$
Caudal másico de escape	$\leq 2 \% x_{max}$	0,97 – 1,03	$\leq 3 \% \text{ of } x_{max}$	$\geq 0,990$
Analizadores de gases	$\leq 0,5 \% \text{ máx.}$	0,99 – 1,01	$\leq 1 \% \text{ of } x_{max}$	$\geq 0,998$
Par <sup>(18)</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \% \text{ of } x_{max}$	$\geq 0,990$
Analizadores de PN <sup>(19)</sup>	$\leq 5 \% x_{max}$	0,85 – 1,15 <sup>(20)</sup>	$\leq 10 \% \text{ of } x_{max}$	$\geq 0,950$

<sup>(17)</sup> Opcional para determinar el caudal másico de escape.

<sup>(18)</sup> Parámetro opcional.

<sup>(19)</sup> La verificación de la linealidad se realizará con partículas suspendidas carbonosas, tal como se definen en el punto 6.2 del presente apéndice.

<sup>(20)</sup> Se actualizará sobre la base de la propagación de errores y esquemas de trazabilidad.

### 3.3. Frecuencia de la verificación de la linealidad

El cumplimiento de los requisitos de linealidad con arreglo al punto 3.2 se verificará:

- a) respecto a cada uno de los analizadores de gases, al menos cada 12 meses, o cada vez que se haga una reparación del sistema o una sustitución o modificación de los componentes que pudiera influir en la calibración;
- b) respecto a otros instrumentos pertinentes, como los analizadores de PN, los caudalímetros máscicos del escape y los sensores calibrados de forma trazable, cada vez que se observen daños, siguiendo los requisitos de los procedimientos de auditoría interna o del fabricante del instrumento, pero no más de un año antes del ensayo real.

El cumplimiento de los requisitos de linealidad con arreglo al punto 3.2 de los sensores o las señales de la ECU que no sean trazables directamente se verificará una vez con cada configuración PEMS-vehículo en el dinamómetro de chasis, utilizando un dispositivo de medición con una calibración trazable.

### 3.4. Procedimiento de verificación de la linealidad

#### 3.4.1. Requisitos generales

Los analizadores, instrumentos y sensores pertinentes se pondrán en su estado de funcionamiento normal siguiendo las recomendaciones de su fabricante. Los analizadores, instrumentos y sensores funcionarán a las temperaturas, presiones y caudales especificados.

#### 3.4.2. Procedimiento general

Se verificará la linealidad respecto a cada intervalo de funcionamiento normal efectuando las operaciones siguientes:

- a) Se calibrará el cero del analizador, caudalímetro o sensor introduciendo una señal cero. En el caso de los analizadores de gases, se introducirá aire sintético o nitrógeno purificados en el puerto del analizador siguiendo un recorrido lo más directo y corto posible.
- b) Se calibrará el rango del analizador, caudalímetro o sensor introduciendo una señal rango. En el caso de los analizadores de gases, se introducirá un gas de rango adecuado en el puerto del analizador siguiendo un recorrido lo más directo y corto posible.
- c) Se repetirá el procedimiento de calibración del cero descrito en la letra a).
- d) La verificación de la linealidad se efectuará introduciendo al menos 10 valores de referencia (incluido el cero), aproximadamente equidistantes y válidos. Los valores de referencia en relación con la concentración de los componentes, el caudal máscico de escape o cualquier otro parámetro pertinente se elegirán de forma que se ajusten al intervalo de valores previsto durante el ensayo de emisiones. En las mediciones del caudal máscico de escape, pueden excluirse de la verificación de la linealidad los puntos de referencia inferiores a un 5 % del valor máximo de calibración.
- e) Respecto a los analizadores de gases, se introducirán en el puerto del analizador concentraciones de gases conocidas con arreglo al punto 5. Se esperará un tiempo suficiente para la estabilización de la señal. Para los analizadores del número de partículas suspendidas, la concentración del número de partículas suspendidas será al menos el doble del límite de detección (definido en el punto 6.2).
- f) Los valores sometidos a evaluación y, en caso necesario, los valores de referencia se registrarán con una frecuencia constante que sea múltiplo de 1,0 Hz durante un período de 30 segundos (60 segundos para los analizadores del número de partículas suspendidas).
- g) Durante el período de 30 segundos (o 60), se utilizarán las medias aritméticas para calcular los parámetros de regresión lineal de los mínimos cuadrados, y la ecuación más adecuada tendrá la forma siguiente:

$$y = a_1x + a_0$$

donde:

y es el valor real del sistema de medición

$a_1$  es la pendiente de la recta de regresión

x es el valor de referencia

$a_0$  es la ordenada en el origen de la recta de regresión

Se calcularán el error típico de estimación (*SEE*) de y respecto a x y el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) correspondientes a cada parámetro y sistema de medición.

h) Los parámetros de la regresión lineal deberán cumplir los requisitos especificados en el cuadro A5/1.

#### 3.4.3. Requisitos de la verificación de la linealidad en un dinamómetro de chasis

Los caudalímetros, sensores o señales de la ECU no trazables que no puedan calibrarse directamente con arreglo a normas trazables se calibrarán en el dinamómetro de chasis. El procedimiento se ajustará, siempre que resulte aplicable, a los requisitos del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. En caso necesario, el instrumento o sensor que vaya a calibrarse se instalará en el vehículo de ensayo y se utilizará de conformidad con los requisitos del apéndice 4. El procedimiento de calibración se ajustará, en la medida de lo posible, a los requisitos del punto 3.4.2. Se seleccionará un mínimo de 10 valores de referencia adecuados, para asegurarse de que se cubre al menos el 90 % del valor máximo que se espera durante el ensayo de RDE.

Si debe calibrarse un caudalímetro, sensor o señal de la ECU no trazable que vaya a utilizarse para determinar el caudal de escape, se fijará al tubo de escape del vehículo un caudalímetro másico del escape con calibración trazable o el CVS. Se velará por una medición exacta de los gases de escape del vehículo mediante el caudalímetro másico del escape con arreglo al punto 3.4.3 del apéndice 4. Se hará funcionar el vehículo a un nivel de aceleración constante y con una selección de marcha y una carga del dinamómetro de chasis constantes.

### 4. Analizadores para la medición de los componentes gaseosos

#### 4.1. Tipos de analizadores admisibles

##### 4.1.1. Analizadores estándar

Los componentes gaseosos se medirán con los analizadores especificados en el punto 4.1.4 del anexo B5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. Si un analizador de NDUV mide tanto el NO como el NO<sub>2</sub>, no será necesario un convertidor NO<sub>2</sub>/NO.

##### 4.1.2. Analizadores alternativos

Será admisible todo analizador que no cumpla las especificaciones de diseño del punto 4.1.1, siempre que cumpla los requisitos del punto 4.2. El fabricante se asegurará de que el rendimiento de medición del analizador alternativo es equivalente o superior al de un analizador estándar en el intervalo de concentraciones de contaminantes y gases coexistentes que pueda esperarse de vehículos que funcionen con combustibles admitidos en las condiciones moderadas y ampliadas de un ensayo válido de RDE, de acuerdo con las especificaciones de los puntos 5, 6 y 7 del presente apéndice. Previa solicitud, el fabricante del analizador presentará información escrita adicional que demuestre que el rendimiento de medición del analizador alternativo es acorde de forma constante y fiable con el de los analizadores estándar. La información adicional deberá comprender:

a) una descripción de la base teórica y los componentes técnicos del analizador alternativo;

b) una demostración de la equivalencia con el analizador estándar respectivo especificado en el punto 4.1.1 en el intervalo de concentraciones de contaminantes previsto y las condiciones ambientales del ensayo de homologación de tipo definido en el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, así como un ensayo de validación, tal como se describe en el punto 3 del apéndice 6, para un vehículo equipado con un motor de encendido por chispa y un motor de encendido por compresión; el fabricante del analizador deberá demostrar la significación de la equivalencia dentro de las tolerancias admisibles indicadas en el punto 3.3 del apéndice 6;

- c) una demostración de la equivalencia con el analizador estándar respectivo especificado en el punto 4.1.1 en relación con la influencia de la presión atmosférica en el rendimiento de medición del analizador; el ensayo de demostración determinará la respuesta a un gas de rango cuya concentración se encuentre dentro del intervalo del analizador para controlar la influencia de la presión atmosférica en las condiciones de altitud moderadas y ampliadas definidas en el punto 5.2; este ensayo podrá efectuarse en una cámara de ensayos de altitud;
- d) una demostración de la equivalencia con el analizador estándar respectivo especificado en el punto 4.1.1 en al menos tres ensayos en carretera que cumplan los requisitos del presente apéndice;
- e) una demostración de que la influencia de las vibraciones, las aceleraciones y la temperatura ambiente en los valores indicados por el analizador no supera los requisitos sobre ruido de los analizadores establecidos en el punto 4.2.4.

Las autoridades de homologación podrán solicitar información adicional para confirmar la equivalencia o denegar la homologación si las mediciones demuestran que un analizador alternativo no es equivalente a un analizador estándar.

## 4.2. Especificaciones de los analizadores

### 4.2.1. Información general

Además del cumplimiento de los requisitos de linealidad definidos respecto a cada analizador en el punto 3, el fabricante de los analizadores demostrará la conformidad de los tipos de analizador con las especificaciones de los puntos 4.2.2 a 4.2.8. Los analizadores tendrán un intervalo de medida y un tiempo de respuesta apropiados para medir con una exactitud adecuada las concentraciones de los componentes de los gases de escape al nivel de emisiones aplicable en condiciones de estado transitorio y continuo. Deberá limitarse en lo posible la sensibilidad de los analizadores a los choques, las vibraciones, el envejecimiento, las variaciones de temperatura y presión de aire, las interferencias electromagnéticas y otros efectos relacionados con el funcionamiento del vehículo y del analizador.

### 4.2.2. Exactitud

La exactitud, definida como la desviación del valor indicado del analizador respecto al valor de referencia, se ajustará al límite de 2 % del valor indicado o del 0,3 % del fondo de escala, si este valor es mayor.

### 4.2.3. Precisión

La precisión, definida como 2,5 veces la desviación estándar de 10 respuestas repetitivas a un gas de calibración o gas de rango determinado, no será superior a un 1 % de la concentración del fondo de escala para un intervalo de medida igual o superior a 155 ppm (o ppmC<sub>1</sub>) ni a un 2 % de la concentración del fondo de escala para un intervalo de medida inferior a 155 ppm (o ppmC<sub>1</sub>).

### 4.2.4. Ruido

El ruido no será superior a un 2 % del fondo de escala. Los 10 períodos de medición estarán separados entre sí por períodos de 30 segundos durante los cuales el analizador se expondrá a un gas de rango adecuado. Antes de cada período de muestreo y antes de cada período de exposición a un gas de rango, se dejará tiempo suficiente para purgar el analizador y las líneas de muestreo.

### 4.2.5. Deriva de la respuesta cero

La deriva de la respuesta cero, definida como la respuesta media a un gas cero durante un intervalo de tiempo mínimo de 30 segundos, deberá cumplir las especificaciones del cuadro A5/2.

### 4.2.6. Deriva de la respuesta rango

La deriva de la respuesta rango, definida como la respuesta media a un gas de rango durante un intervalo de tiempo mínimo de 30 segundos, deberá cumplir las especificaciones del cuadro A5/2.

Cuadro A5/2

**Deriva admisible de las respuestas cero y rango de los analizadores para la medición de los componentes gaseosos en condiciones de laboratorio**

Contaminante	Deriva absoluta de la respuesta cero	Deriva absoluta la respuesta rango
CO <sub>2</sub>	≤ 1000 ppm en 4 h	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 1000 ppm en 4 h, si esta es mayor
CO	≤ 50 ppm en 4 h	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 50 ppm en 4 h, si esta es mayor
PN	5 000 partículas suspendidas por centímetro cúbico en 4 h	De acuerdo con las especificaciones del fabricante
NO <sub>x</sub>	≤ 3 ppm en 4 h	≤ 2 % del valor indicado o 3 ppm en 4 h, si esta es mayor
CH <sub>4</sub>	≤ 10 ppm C <sub>1</sub>	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> en 4 h, si esta es mayor
THC	≤ 10 ppm C <sub>1</sub>	≤ 2 % del valor indicado o ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> en 4 h, si esta es mayor

**4.2.7. Tiempo de subida**

El tiempo de subida, es decir, el tiempo que transcurre entre la respuesta al 10 % y la respuesta al 90 % del valor indicado final ( $t_{10}$  a  $t_{90}$ ; véase el punto 4.4), no excederá de 3 segundos.

**4.2.8. Secado de los gases**

Los gases de escape podrán medirse en base húmeda o seca. El dispositivo de secado de los gases, si se utiliza, deberá tener un efecto mínimo en la composición de los gases medidos. No se permite la utilización de secadores químicos.

**4.3. Requisitos adicionales****4.3.1. Información general**

Las disposiciones de los puntos 4.3.2 a 4.3.5 establecen requisitos de rendimiento adicionales para tipos de analizadores específicos y se aplican solo en casos en los que el analizador en cuestión se utiliza para medir emisiones RDE.

**4.3.2. Ensayo de eficiencia para convertidores de NO<sub>x</sub>**

Si se utiliza un convertidor de NO<sub>x</sub>, por ejemplo un convertidor de NO<sub>2</sub> en NO para realizar análisis con un analizador de quimioluminiscencia, su eficiencia se someterá a ensayo de conformidad con los requisitos del punto 5.5 del anexo B5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. La eficiencia del convertidor de NO<sub>x</sub> se verificará como máximo un mes antes del ensayo de emisiones.

**4.3.3. Ajuste del detector de ionización de llama (FID)****a) Optimización de la respuesta del detector**

Si se miden los hidrocarburos, el FID se ajustará según especifique el fabricante del instrumento. Se utilizará un gas de rango de propano en aire o propano en nitrógeno para optimizar la respuesta en el intervalo de funcionamiento más común.

**b) Factores de respuesta a los hidrocarburos**

Si se miden los hidrocarburos, se verificará el factor de respuesta a ellos del FID, siguiendo las disposiciones del punto 5.4.3 del anexo B5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, utilizando propano en aire o propano en nitrógeno como gas de rango y aire sintético o nitrógeno purificados como gas cero.



## c) Control de la interferencia del oxígeno

El control de la interferencia del oxígeno se efectuará al poner en servicio un FID y después de largos intervalos de mantenimiento. Se escogerá un intervalo de medida en el que los gases de control de la interferencia del oxígeno se sitúen en el 50 % superior. El ensayo se realizará con el horno a la temperatura exigida. Las especificaciones de los gases de control de la interferencia del oxígeno figuran en el punto 5.3.

Se aplicará el procedimiento siguiente:

- i) se ajustará en cero el analizador;
- ii) se calibrará el rango del analizador con una mezcla del 0 % de oxígeno para los motores de encendido por chispa y una mezcla del 21 % de oxígeno para los motores de encendido por compresión;
- iii) se volverá a controlar la respuesta cero y, si ha variado en más de un 0,5 % del fondo de escala, se repetirán las etapas i) y ii);
- iv) se introducirán los gases de control de la interferencia del oxígeno del 5 y del 10 %,
- v) se volverá a controlar la respuesta cero y, si ha variado en más de  $\pm 1$  % del fondo de escala, se repetirá el ensayo;
- vi) se calculará la interferencia del oxígeno  $E_{O_2}$  [%] respecto a cada gas de control de la interferencia del oxígeno en la etapa iv) de la manera siguiente:

$$E_{O_2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

si la respuesta del analizador es:

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,b}}{c_{FS,d}}$$

donde:

$c_{ref,b}$		es la concentración de referencia de HC en la etapa ii) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{ref,d}$		es la concentración de referencia de HC en la etapa iv) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{FS,b}$		es la concentración del fondo de escala de HC en la etapa ii) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{FS,d}$		es la concentración del fondo de escala de HC en la etapa iv) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{m,b}$		es la concentración medida de HC en la etapa ii) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{m,d}$		es la concentración medida de HC en la etapa iv) [ppmC <sub>1</sub> ]

- vii) la interferencia del oxígeno  $E_{O_2}$  será inferior a  $\pm 1,5$  % respecto a todos los gases de control de la interferencia del oxígeno requeridos;
- viii) si la interferencia del oxígeno  $E_{O_2}$  es superior a  $\pm 1,5$  %, podrán adoptarse medidas correctoras ajustando de manera incremental el caudal de aire (por encima y por debajo de las especificaciones del fabricante), así como el caudal de combustible y el caudal de muestreo;
- ix) la interferencia del oxígeno volverá a controlarse en cada nueva configuración.

#### 4.3.4. Eficiencia de la conversión del separador no metánico (NMC)

Si se analizan los hidrocarburos, podrá utilizarse un NMC para retirar los no metánicos de la muestra de gases mediante la oxidación de todos excepto del metano. Idealmente, la conversión es del 0 % para el metano y del 100 % para el resto de hidrocarburos representados por el etano. Para medir con exactitud los NMHC, se determinarán las dos eficiencias y se utilizarán para calcular las emisiones de NMHC (véase el punto 6.2 del apéndice 7). No es necesario determinar la eficiencia de conversión del metano en el caso de que el NMC-FID se calibre con arreglo al método b) del punto 6.2 del apéndice 7 haciendo pasar el gas de calibración metano/aire por el NMC.

##### a) Eficiencia de conversión del metano

Se hará circular gas de calibración de metano por el FID, sin pasar y pasando por el NMC; se registrarán las dos concentraciones. La eficiencia del metano se determinará de la manera siguiente:

$$E_M = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/o NMC)}}$$

donde:

$C_{HC(w/NMC)}$		es la concentración de HC con CH <sub>4</sub> pasando por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$C_{HC(w/o NMC)}$		es la concentración de HC con CH <sub>4</sub> sin pasar por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]

##### b) Eficiencia de conversión del etano

Se hará circular gas de calibración de etano por el FID, sin pasar y pasando por el NMC; se registrarán las dos concentraciones. La eficiencia del etano se determinará de la manera siguiente:

$$E_E = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/o NMC)}}$$

donde:

$C_{HC(w/NMC)}$		es la concentración de HC con C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> pasando por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$C_{HC(w/o NMC)}$		es la concentración de HC con C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> sin pasar por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]

#### 4.3.5. Interferencias

##### a) Información general

Otros gases, aparte de los que se analizan, pueden afectar a los valores indicados por los analizadores. El fabricante de los analizadores controlará los efectos interferentes y el correcto funcionamiento de los analizadores antes de su introducción en el mercado, al menos una vez respecto a cada tipo de analizador o dispositivo contemplado en el punto 4.3.5, letras b) a f).

##### b) Control de las interferencias en el analizador de CO

El agua y el CO<sub>2</sub> pueden interferir en las mediciones del analizador de CO. En consecuencia, se tomará un gas de rango de CO<sub>2</sub> con una concentración del 80 al 100 % del fondo de escala del intervalo de funcionamiento máximo del analizador de CO<sub>2</sub> utilizado durante el ensayo, se hará borbotear en agua a temperatura ambiente y se registrará la respuesta del analizador. La respuesta del analizador no deberá superar en más de un 2 % la concentración media de CO prevista durante el ensayo normal en carretera o en ± 50 ppm, si esta es superior. Los controles de las interferencias de H<sub>2</sub>O y de CO<sub>2</sub> podrán efectuarse en procedimientos

distintos. Si los niveles de H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub> utilizados para controlar la interferencia son superiores a los niveles máximos previstos durante el ensayo, se reducirá cada valor de interferencia observado multiplicándolo por la relación entre el valor de la concentración máxima previsto durante el ensayo y el valor de la concentración real utilizado durante este control. Podrán aplicarse controles de interferencia separados con concentraciones de H<sub>2</sub>O inferiores a la concentración máxima prevista durante el ensayo, y el valor de la interferencia de H<sub>2</sub>O observado se aumentará multiplicándolo por la relación entre el valor máximo de la concentración de H<sub>2</sub>O previsto durante el ensayo y el valor real de la concentración utilizado durante este control. La suma de los dos valores modificados de la interferencia respetará la tolerancia especificada en el presente punto.

c) Control de la extinción en el analizador de NO<sub>x</sub>

Los dos gases de interés en el caso de los analizadores de CLD y del HCLD son el CO<sub>2</sub> y el vapor de agua. La respuesta de extinción a estos gases es proporcional a las concentraciones de gases. Un ensayo determinará la extinción en las mayores concentraciones previstas durante el ensayo. Si el CLD y el HCLD aplican algoritmos de compensación de la extinción que utilizan analizadores de medición de H<sub>2</sub>O, de CO<sub>2</sub> o de ambos, la extinción se evaluará con estos analizadores activos y con los algoritmos de compensación aplicados.

i) Comprobación de la extinción de CO<sub>2</sub>

Se hará pasar por el analizador de NDIR un gas de rango de CO<sub>2</sub> con una concentración del 80 al 100 % del intervalo de funcionamiento máximo. El valor del CO<sub>2</sub> se registrará como A. A continuación, el gas de rango de CO<sub>2</sub> se diluirá aproximadamente al 50 % con gas de rango de NO y se hará pasar por el NDIR y el CLD o el HCLD. Los valores del CO<sub>2</sub> y del NO se registrarán como B y C, respectivamente. A continuación, se cerrará el flujo de gas CO<sub>2</sub> y se dejará pasar solo el gas de rango de NO por el CLD o el HCLD. El valor de NO se registrará como D. El porcentaje de extinción se calculará de la manera siguiente:

$$E_{CO_2} = \left[ 1 - \left( \frac{C \times A}{(D \times A) - D \times B} \right) \right] \times 100$$

donde:

A	es la concentración de CO <sub>2</sub> sin diluir medida con el NDIR [%]
B	es la concentración de CO <sub>2</sub> diluido medida con el NDIR [%]
C	es la concentración de NO diluido medida con el CLD o el HCLD [ppm]
D	es la concentración de NO sin diluir medida con el CLD o el HCLD [ppm]

Se permite utilizar otros métodos de dilución y cuantificación de los valores de los gases de rango de CO<sub>2</sub> y NO, como la mezcla dinámica, previa aprobación de la autoridad de homologación.

ii) Control de la extinción del agua

Este control se aplica solo a las mediciones de concentraciones de gases en base húmeda. En el cálculo de la extinción del agua se tendrán en cuenta la dilución del gas de rango de NO con vapor de agua y la adaptación de la concentración de vapor de agua de la mezcla de gases a los niveles de concentración previstos durante un ensayo de emisiones. Se hará pasar por el CLD o el HCLD un gas de rango de NO con una concentración del 80 al 100 % del fondo de escala del intervalo de funcionamiento normal. El

valor de NO se registrará como  $D$ . A continuación, el gas de rango de NO se hará borbotear en agua a temperatura ambiente y se hará pasar por el CLD o el HCLD. El valor de NO se registrará como  $C_b$ . Se determinarán la presión de funcionamiento absoluta del analizador y la temperatura del agua y se registrarán como valores  $E$  y  $F$ , respectivamente. La presión de vapor de saturación de la mezcla que corresponde a la temperatura del agua del borboteador  $F$  se determinará y registrará como  $G$ . La concentración de vapor de agua  $H$  [%] de la mezcla de gas se calculará de la manera siguiente:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

La concentración prevista del gas de rango de NO diluido-vapor de agua se registrará como  $D_e$  tras calcularla de la manera siguiente:

$$D_e = D \times \left( 1 - \frac{H}{100} \right)$$

En el caso de los gases de escape del diésel, la concentración máxima de vapor de agua prevista (en porcentaje) durante el ensayo se registrará como  $H_m$  después de su estimación, suponiendo una relación  $H/C$  del combustible de 1,8/1, a partir de la concentración máxima de  $CO_2$  en el gas de escape  $A$  de la manera siguiente:

$$H_m = 0,9 \times A$$

El porcentaje de extinción del agua se calculará de la manera siguiente:

$$E_{H_2O} = \left( \frac{D_e - C_b}{D_e} \right) \times \left( \frac{H_m}{H} \right) \times 100$$

donde:

$D_e$		es la concentración prevista de NO diluido [ppm]
$C_b$		es la concentración medida de NO diluido [ppm]
$H_m$		es la concentración máxima de vapor de agua [%]
$H$		es la concentración real de vapor de agua [%]

### iii) Extinción máxima admisible

La extinción combinada del  $CO_2$  y del agua no superará un 2 % del fondo de escala.

### d) Control de la extinción para analizadores de NDUV

Los hidrocarburos y el agua pueden interferir positivamente con los analizadores de NDUV causando una respuesta similar a la de los  $NO_x$ . El fabricante del analizador de NDUV aplicará el procedimiento siguiente para verificar que los efectos de extinción sean limitados:

- i) el analizador y el enfriador se configurarán siguiendo las instrucciones de funcionamiento del fabricante; deben hacerse ajustes para optimizar el rendimiento de ambos;
- ii) se realizará una calibración del cero y del rango del analizador a los valores de concentración previstos durante el ensayo de emisiones;

- iii) se seleccionará un gas de calibración de NO<sub>2</sub> que se ajuste en lo posible a la concentración máxima de NO<sub>2</sub> prevista durante el ensayo de emisiones;
- iv) el gas de calibración de NO<sub>2</sub> rebosará en la sonda del sistema de muestreo de los gases hasta estabilizarse la respuesta del analizador a los NO<sub>x</sub>;
- v) se calculará y se registrará como NO<sub>x,ref</sub> la concentración media de los registros estabilizados de NO<sub>x</sub> efectuados durante un período de 30 segundos;
- vi) se parará el flujo del gas de calibración de NO<sub>2</sub> y se saturará el sistema de muestreo mediante rebosamiento, con el producto de un generador de punto de rocío regulado a un punto de rocío de 50 °C; el producto del generador de punto de rocío se hará pasar por el sistema de muestreo y por el enfriador durante un mínimo de 10 minutos, hasta que quepa suponer que el enfriador retira una proporción constante de agua;
- vii) una vez concluida la operación del punto vi), de nuevo se hará rebosar el sistema de muestreo con el gas de calibración de NO<sub>2</sub> utilizado para establecer el NO<sub>x,ref</sub> hasta que se establezca la respuesta total a los NO<sub>x</sub>;
- viii) se calculará y se registrará como NO<sub>x,m</sub> la concentración media de los registros estabilizados de NO<sub>x</sub> efectuados durante un período de 30 segundos;
- ix) El NO<sub>x,m</sub> se corregirá como NO<sub>x,dry</sub> sobre la base del vapor de agua residual que haya pasado por el enfriador a la temperatura y presión de salida del enfriador.

El NO<sub>x,dry</sub> calculado equivaldrá como mínimo a un 95 % del NO<sub>x,ref</sub>.

e) Secador de muestras

Los secadores de muestras eliminan el agua, que, de lo contrario, puede interferir en las mediciones de NO<sub>x</sub>. Respecto a los analizadores CLD en seco, se demostrará que, con la concentración de vapor de agua más alta H<sub>m</sub> prevista, el secador de muestras mantiene una humedad del CLD ≤ 5 g de agua/kg de aire seco (o aproximadamente el 0,8 % de H<sub>2</sub>O), lo que equivale a un 100 % de humedad relativa a 3,9 °C y 101,3 kPa o a aproximadamente un 25 % de humedad relativa a 25 °C y 101,3 kPa. La conformidad podrá demostrarse midiendo la temperatura en la salida de un secador de muestras térmico o midiendo la humedad en un punto situado justo antes del CLD. Podría medirse también la humedad del escape del CLD si en este último solo entra el flujo procedente del secador de muestras.

f) Penetración del NO<sub>2</sub> en el secador de muestras

El agua líquida que quede en un secador de muestras mal diseñado puede eliminar NO<sub>2</sub> de la muestra. Si se utiliza un secador de muestras en combinación con un analizador de NDUV sin un convertidor NO<sub>2</sub>/NO situado antes, el agua podría eliminar NO<sub>2</sub> de la muestra antes de la medición de los NO<sub>x</sub>. El secador de muestras permitirá medir al menos el 95 % del NO<sub>2</sub> contenido en un gas que esté saturado con vapor de agua y tenga la máxima concentración de NO<sub>2</sub> prevista durante un ensayo de emisiones.

#### 4.4. Control del tiempo de respuesta del sistema analítico

Para controlar el tiempo de respuesta, los reglajes del sistema analítico serán exactamente los mismos que durante el ensayo de emisiones (es decir, presión, caudales, reglajes de los filtros en los analizadores y todos los demás parámetros que influyan en el tiempo de respuesta). El tiempo de respuesta se determinará cambiando el gas directamente en la entrada de la sonda de muestreo. El cambio de gas se realizará en menos de 0,1 segundo. Los gases utilizados en el ensayo darán lugar a un cambio de la concentración de al menos un 60 % del fondo de escala del analizador.

Se registrará la curva de concentración de cada uno de los componentes del gas.

En relación con el ajuste en función del tiempo del analizador y las señales del caudal de escape, por tiempo de transformación se entiende el que transcurre desde el cambio ( $t_0$ ) hasta que la respuesta alcanza un 50 % del valor indicado final ( $t_{50}$ ).

El tiempo de respuesta del sistema será  $\leq 12$  s, con un tiempo de subida  $\leq 3$  s respecto a todos los componentes y todos los intervalos utilizados. Si se utiliza un NMC para medir los NMHC, el tiempo de respuesta del sistema podrá ser superior a 12 segundos.

## 5. Gases

### 5.1. Gases de calibración y de rango para los ensayos de RDE

#### 5.1.1. Información general

Se respetará la vida útil de los gases de calibración y de rango. Los gases de calibración y de rango puros y mezclados deberán cumplir las especificaciones del anexo B5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

#### 5.1.2. Gas de calibración de NO<sub>2</sub>

Además, es admisible el gas de calibración de NO<sub>2</sub>. La concentración del gas de calibración de NO<sub>2</sub> deberá situarse dentro de un margen del 2 % respecto al valor de concentración declarado. La cantidad de NO contenida en el gas de calibración de NO<sub>2</sub> no deberá superar un 5 % del contenido de NO<sub>2</sub>.

#### 5.1.3. Mezclas multicomponente

Solo se utilizarán mezclas multicomponente que cumplan los requisitos del punto 5.1.1. Estas mezclas podrán contener dos o más de los componentes. Las mezclas multicomponente que contengan tanto NO como NO<sub>2</sub> están eximidas del requisito de impureza de NO<sub>2</sub> de los puntos 5.1.1 y 5.1.2.

### 5.2. Separadores de gases

Para obtener gases de calibración y de rango, podrán utilizarse separadores de gases (es decir, dispositivos de mezcla precisa que se diluyen con N<sub>2</sub> o aire sintético purificados). La exactitud del separador de gases será tal que la concentración de los gases de calibración mezclados tenga una exactitud de  $\pm 2$  %. La verificación se realizará entre el 15 y el 50 % del fondo de escala para cada calibración que incorpore un separador de gases. Si falla la primera verificación, podrá efectuarse una verificación adicional utilizando otro gas de calibración.

También se podrá optar por comprobar el separador de gases con un instrumento que sea lineal por naturaleza, por ejemplo utilizando gas de NO en combinación con un CLD. El valor de rango del instrumento se ajustará con el gas de rango conectado directamente a este. El separador de gases se comprobará en las posiciones de ajuste típicas y el valor nominal se comparará con la concentración medida por el instrumento. La diferencia en cada punto deberá situarse dentro de un margen de  $\pm 1$  % del valor de la concentración nominal.

### 5.3. Gases de control de la interferencia del oxígeno

Los gases de control de la interferencia del oxígeno consistirán en una mezcla de propano, oxígeno y nitrógeno, con una concentración de propano de  $350 \pm 75$  ppmC<sub>1</sub>. La concentración se determinará por métodos gravimétricos, mezcla dinámica o análisis cromatográfico de los hidrocarburos totales más las impurezas. Las concentraciones de oxígeno de los gases de control de la interferencia del oxígeno deberán cumplir los requisitos del cuadro A5/3. El resto del gas de control de la interferencia del oxígeno consistirá en nitrógeno purificado.

Cuadro A5/3

#### Gases de control de la interferencia del oxígeno

	Tipo de motor	
	Encendido por compresión	Encendido por chispa
Concentración de O <sub>2</sub>	21 $\pm$ 1 %	10 $\pm$ 1 %
	10 $\pm$ 1 %	5 $\pm$ 1 %
	5 $\pm$ 1 %	0,5 $\pm$ 0,5 %

6. Analizadores de medición de las emisiones de partículas suspendidas (sólidas)

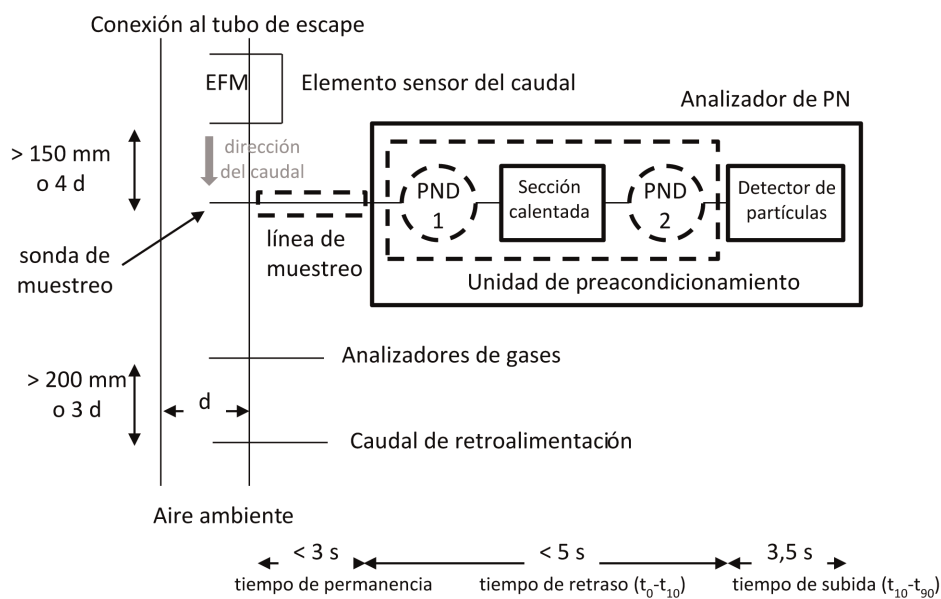
En este punto se definirán los futuros requisitos aplicables a los analizadores para la medición de las emisiones de partículas, una vez que sea obligatoria su medición.

6.1. Información general

El analizador de PN consistirá en una unidad de preacondicionamiento y un detector de partículas suspendidas que realice el recuento, con una eficiencia del 50 %, a partir de aproximadamente 23 nm. Es admisible que el detector de partículas suspendidas también preacondicione el aerosol. Deberá limitarse en lo posible la sensibilidad de los analizadores a los choques, las vibraciones, el envejecimiento, las variaciones de temperatura y presión del aire, las interferencias electromagnéticas y otros efectos relacionados con el funcionamiento del vehículo y del analizador, y el fabricante del equipo deberá indicarla claramente en la documentación complementaria. El analizador de PN se utilizará únicamente conforme a los parámetros de funcionamiento declarados por su fabricante. En la figura A5/1 se muestra un ejemplo de configuración del analizador de PN.

Figura A5/1

**Ejemplo de configuración del analizador de PN: las líneas discontinuas representan elementos opcionales. EFM = caudalímetro másico del escape, d = diámetro interior, PND = diluidor del número de partículas suspendidas.**



El analizador de PN deberá conectarse al punto de muestreo mediante una sonda de muestreo que extraiga una muestra de la línea central del tubo de escape. Como se indica en el punto 3.5 del apéndice 4, si las partículas suspendidas no son diluidas en el tubo de escape, la línea de muestreo se calentará a una temperatura mínima de 373 K (100 °C) hasta el punto de la primera dilución del analizador de PN o hasta el detector de partículas suspendidas del analizador. El tiempo de permanencia en la línea de muestreo deberá ser inferior a 3 segundos.

Todas las partes en contacto con el gas de escape incluido en la muestra se mantendrán siempre a una temperatura que impida la condensación de cualquier compuesto presente en el dispositivo. Esto puede lograrse, por ejemplo, calentando la muestra a una temperatura más elevada y diluyéndola u oxidando las especies (semi) volátiles.

El analizador de PN incluirá una sección calentada a una temperatura de pared de  $\geq 573$  K. La unidad mantendrá las fases calentadas a temperaturas nominales de funcionamiento constantes, con una tolerancia de  $\pm 10$  K, e indicará si las fases calentadas se encuentran a las temperaturas de funcionamiento adecuadas. Serán aceptables temperaturas más bajas siempre que la eficiencia de eliminación de partículas suspendidas volátiles se ajuste a las especificaciones del punto 6.4.

Los sensores de presión, de temperatura y otros sensores monitorizarán el correcto funcionamiento del instrumento durante el funcionamiento y emitirán un aviso o un mensaje en caso de mal funcionamiento.

El tiempo de retardo del analizador de PN será de  $\leq 5$  s.

El analizador de PN (y/o el detector de partículas suspendidas) tendrá un tiempo de subida de  $\leq 3,5$  s.

Las mediciones de la concentración de partículas suspendidas se comunicarán normalizadas a 273 K y 101,3 kPa. Si es necesario, se medirán la presión y/o la temperatura en la entrada del detector y se notificarán con el fin de normalizar la concentración de partículas suspendidas.

Los sistemas PN conformes con los requisitos de calibración del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas cumplen automáticamente los requisitos de calibración del presente apéndice.

## 6.2. Requisitos de eficiencia

El sistema completo del analizador de PN, incluida la línea de muestreo, deberá cumplir los requisitos de eficiencia del cuadro A5/3 bis.

Cuadro A5/3 bis

### Requisitos de eficiencia del sistema del analizador de PN (incluida la línea de muestreo)

$d_p$ [nm]	Sub-23	23	30	50	70	100	200
$E(d_p)$ analizador de PN	Por determinar	0,2 – 0,6	0,3 – 1,2	0,6 – 1,3	0,7 – 1,3	0,7 – 1,3	0,5 – 2,0

La eficiencia  $E(d_p)$  se define como la relación entre los valores indicados por el sistema del analizador de PN y la concentración en número de partículas indicada por un contador de partículas por condensación de referencia ( $d_{50\%} = 10$  nm o inferior, de linealidad verificada y calibrado con un electrómetro) o por un electrómetro de referencia que mida en paralelo el aerosol monodisperso de diámetro de movilidad  $d_p$  y cuyos resultados estén normalizados en las mismas condiciones de temperatura y presión.

El material debe ser carbonoso y termoestable (por ejemplo, grafito sometido a descargas de chispas u hollín de llama de difusión con pretratamiento térmico). Si la curva de eficiencia se mide con un aerosol diferente (por ejemplo, NaCl), la correlación con la curva del aerosol carbonoso debe facilitarse en forma de gráfico que compare las eficiencias obtenidas con los dos aerosoles de ensayo. Las diferencias entre las eficiencias de recuento deberán tenerse en cuenta ajustando las eficiencias medidas sobre la base del gráfico facilitado para determinar las eficiencias del aerosol carbonoso. Deberá aplicarse y documentarse la corrección para las partículas suspendidas con carga múltiple, pero no podrá exceder del 10 %. Estas eficiencias se refieren a los analizadores de PN con línea de muestreo. El analizador de PN también puede calibrarse por partes (es decir, la unidad de preconditionamiento puede calibrarse por separado del detector de partículas suspendidas), siempre que se demuestre que el analizador de PN y la línea de muestreo cumplen juntos los requisitos del cuadro A5/3 bis. La señal medida del detector será  $> 2$  veces el límite de detección (definido aquí como el nivel cero más 3 desviaciones estándar).

## 6.3. Requisitos de linealidad

El analizador de PN, incluida la línea de muestreo, deberá cumplir los requisitos de linealidad del punto 3.2 del apéndice 5 utilizando partículas carbonosas monodispersas o polidispersas. El tamaño de las partículas (diámetro de movilidad o diámetro medio de recuento) deberá ser superior a 45 nm. El instrumento de referencia será un electrómetro o un contador de partículas por condensación (CCP) de  $d_{50} = 10$  nm o inferior, de linealidad verificada. También puede utilizarse un sistema de recuento del número de partículas conforme con el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.



Además, las diferencias entre el analizador de PN y el instrumento de referencia en todos los puntos verificados (excepto el punto cero) no sobrepasarán el 15 % de su valor medio. Deberán verificarse al menos 5 puntos distribuidos uniformemente (además del cero) La concentración máxima verificada será > 90 % del intervalo de medida nominal del analizador de PN.

Si el analizador de PN se calibra por partes, entonces puede verificarse únicamente la linealidad del detector de PN, pero las eficiencias de las demás partes y la línea de muestreo deberán tenerse en cuenta en el cálculo de la pendiente.

#### 6.4. Eficiencia de eliminación de partículas suspendidas volátiles

El sistema deberá eliminar > 99 % de las partículas suspendidas de tetracontano ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$ )  $\geq 30$  nm, con una concentración de entrada  $\geq 10000$  partículas por centímetro cúbico en la dilución mínima.

El sistema también deberá lograr una eficiencia de eliminación > 99 % del tetracontano con un diámetro medio de recuento > 50 nm y una masa > 1 mg/m<sup>3</sup>.

La eficiencia de eliminación de las partículas suspendidas volátiles con tetracontano deberá demostrarse una sola vez para la familia del instrumento. Sin embargo, el fabricante del instrumento deberá indicar con qué frecuencia se deben llevar a cabo el mantenimiento o la sustitución para garantizar que la eficiencia de eliminación siga cumpliendo los requisitos técnicos. Si no se facilita esta información, la eficiencia de eliminación de partículas suspendidas volátiles se comprobará cada año para cada instrumento.

### 7. Instrumentos de medición del caudal másico de escape

#### 7.1. Información general

Los instrumentos o señales de medición del caudal másico de escape deberán tener un intervalo de medida y un tiempo de respuesta adecuados con respecto a la exactitud requerida para medir el caudal másico de escape en condiciones de estado transitorio y continuo. Los instrumentos y señales tendrán una sensibilidad a los choques, las vibraciones, el envejecimiento, las variaciones de temperatura, la presión del aire ambiente, las interferencias electromagnéticas y otros efectos relacionados con el funcionamiento del vehículo y del instrumento que elimine los errores adicionales.

#### 7.2. Especificaciones de los instrumentos

El caudal másico de escape se determinará mediante un método de medición directa aplicado en cualquiera de los instrumentos siguientes:

- a) caudalímetros basados en el tubo de Pitot;
- b) dispositivos de presión diferencial, como las toberas de medición del caudal (véase la información al respecto en la norma ISO 5167);
- c) caudalímetro ultrasónico;
- d) caudalímetro de vórtices.

Cada caudalímetro másico del escape deberá cumplir los requisitos de linealidad establecidos en el punto 3. Además, el fabricante del instrumento deberá demostrar la conformidad de cada tipo de caudalímetro másico del escape con las especificaciones de los puntos 7.2.3 a 7.2.9.

Es admisible calcular el caudal másico de escape a partir de mediciones de los caudales de aire y de combustible mediante sensores de calibración trazable, siempre que estos cumplan los requisitos de linealidad del punto 3, y los requisitos de exactitud del punto 8, y siempre que el caudal másico de escape obtenido sea validado de conformidad con el punto 4 del apéndice 6.

Asimismo, son admisibles otros métodos que determinen el caudal másico de escape basándose en instrumentos y señales no trazables, como los caudalímetros másicos del escape simplificados o las señales de la ECU, si el caudal másico de escape obtenido cumple los requisitos de linealidad establecidos en el punto 3 y es validado de conformidad con el punto 4 del apéndice 6.

#### 7.2.1. Normas de calibración y verificación

El rendimiento de medición de los caudalímetros másicos del escape se verificará con aire o gases de escape con respecto a un patrón trazable, por ejemplo un caudalímetro másico del escape calibrado o un túnel de dilución de flujo total.

#### 7.2.2. Frecuencia de la verificación

La conformidad de los caudalímetros másicos del escape con los puntos 7.2.3 a 7.2.9 deberá verificarse como máximo un año antes del ensayo real.

#### 7.2.3. Exactitud

La exactitud del EFM, definida como la desviación del valor indicado en el EFM respecto al caudal de referencia, no excederá del  $\pm 3\%$  del valor indicado, o del  $0,3\%$  del fondo de escala, si este es superior.

#### 7.2.4. Precisión

La precisión, definida como 2,5 veces la desviación estándar de 10 respuestas repetitivas a un determinado caudal nominal, aproximadamente a la mitad del intervalo de calibración, no deberá ser superior a  $\pm 1\%$  del caudal máximo al que se haya calibrado el EFM.

#### 7.2.5. Ruido

El ruido no excederá del  $2\%$  del caudal máximo calibrado. Los 10 períodos de medición estarán separados entre sí por períodos de 30 segundos durante los cuales el EFM se expondrá al caudal máximo calibrado.

#### 7.2.6. Deriva de la respuesta cero

La deriva de la respuesta cero se define como la respuesta media a un caudal cero durante un intervalo de tiempo de al menos 30 segundos. La deriva de la respuesta cero puede verificarse a partir de las señales primarias declaradas, por ejemplo la presión. La deriva de las señales primarias en un período de 4 horas será inferior a  $\pm 2\%$  del valor máximo de la señal primaria registrada al caudal al que se ha calibrado el EFM.

#### 7.2.7. Deriva de la respuesta rango

La deriva de la respuesta rango se define como la respuesta media a un caudal rango durante un intervalo de tiempo de al menos 30 segundos. La deriva de la respuesta rango puede verificarse a partir de las señales primarias declaradas, por ejemplo la presión. La deriva de las señales primarias en un período de 4 horas será inferior a  $\pm 2\%$  del valor máximo de la señal primaria registrada al caudal al que se ha calibrado el EFM.

#### 7.2.8. Tiempo de subida

El tiempo de subida de los instrumentos y métodos de medición del caudal de escape debe ajustarse en lo posible al tiempo de subida de los analizadores de gases especificado en el punto 4.2.7, pero no deberá exceder de 1 segundo.

#### 7.2.9. Control del tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta de los caudalímetros másicos del escape se determinará aplicando parámetros similares a los aplicados en el ensayo de emisiones (a saber, presión, caudales, reglaje de los filtros y todos los demás factores que influyen en el tiempo de respuesta). El tiempo de respuesta se determinará cambiando el caudal de gas directamente en la entrada del caudalímetro másico del escape. El cambio del caudal de gas será lo más rápido posible: es muy recomendable hacerlo en menos de 0,1 segundos. El caudal de gas utilizado en el ensayo dará lugar a un cambio de caudal de al menos un  $60\%$  del fondo de escala del caudalímetro másico del escape. Se registrará el caudal de gas. Por tiempo de retardo se entiende el que transcurre desde el cambio del caudal de gas ( $t_0$ ) hasta que la respuesta alcanza el  $10\%$  ( $t_{10}$ ) del valor indicado final. Por tiempo de subida se entiende el tiempo que transcurre entre la respuesta al  $10\%$  y la respuesta al  $90\%$  ( $t_{10}$  a  $t_{90}$ ) del valor indicado final. Por tiempo de respuesta ( $t_{90}$ ) se entiende la suma del tiempo de retardo y el tiempo de subida. El tiempo de respuesta del caudalímetro másico de escape ( $t_{90}$ ) será  $\leq 3$  segundos con un tiempo de subida ( $t_{10}$  a  $t_{90}$ )  $\leq 1$  segundo, de conformidad con el punto 7.2.8.

## 8. Sensores y equipo auxiliar

Ningún sensor o equipo auxiliar utilizado para determinar la temperatura, la presión atmosférica, la humedad ambiente, la velocidad del vehículo, el caudal de combustible o el caudal de aire de admisión, por ejemplo, deberá alterar el rendimiento del motor o del sistema de postratamiento de los gases de escape del vehículo ni afectar indebidamente a dicho rendimiento. La exactitud de los sensores y del equipo auxiliar deberá cumplir los requisitos del cuadro A5/4. El cumplimiento de los requisitos del cuadro A5/4 se demostrará a intervalos especificados por el fabricante del instrumento, siguiendo los procedimientos de auditoría interna o de conformidad con la norma ISO 9000.

Cuadro A5/4

**Requisitos de exactitud de los parámetros de medición**

Parámetro de medición	Exactitud
Caudal de combustible <sup>(21)</sup>	± 1 % del valor indicado <sup>(22)</sup>
Caudal de aire <sup>(23)</sup>	± 2 % del valor indicado
Velocidad del vehículo <sup>(24)</sup>	± 1,0 km/h en valor absoluto
Temperaturas ≤ 600 K	± 2 K en valor absoluto
Temperaturas > 600 K	± 0,4 % del valor indicado, en kelvin
Presión ambiente	± 0,2 kPa en valor absoluto
Humedad relativa	± 5 % en valor absoluto
Humedad absoluta	± 10 % del valor indicado o 1 gH <sub>2</sub> O/kg de aire seco, si este valor es superior

<sup>(21)</sup> Opcional para determinar el caudal másico de escape.

<sup>(22)</sup> La exactitud será del 0,02 % del valor indicado si se utiliza para calcular el caudal másico de aire y de escape a partir del caudal de combustible con arreglo al punto 7 del apéndice 7.

<sup>(23)</sup> Opcional para determinar el caudal másico de escape.

<sup>(24)</sup> Este requisito se aplica solo a los sensores de velocidad; si se utiliza la velocidad del vehículo para determinar parámetros como la aceleración, el producto de la velocidad y la aceleración positiva, o aceleración positiva relativa, la señal de velocidad deberá tener una exactitud del 0,1 % por encima de los 3 km/h y una frecuencia de muestreo de 1 Hz. Este requisito de exactitud podrá cumplirse utilizando una señal de velocidad de giro de las ruedas.

## Apéndice 6

**Validación del PEMS y caudal másico de escape no trazable**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se describen los requisitos para validar en condiciones transitorias la funcionalidad del PEMS instalado y la corrección del caudal másico de escape obtenido a partir de caudalímetros másicos del escape no trazables o calculado a partir de las señales de la ECU.

## 2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

$a_0$	—	ordenada en el origen de la recta de regresión
$a_1$	—	pendiente de la recta de regresión
$r^2$	—	coeficiente de determinación
$x$	—	valor real de la señal de referencia
$y$	—	valor real de la señal que se está validando

## 3. PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN DEL PEMS

## 3.1. Frecuencia de validación del PEMS

Es recomendable validar que la instalación del PEMS en un vehículo se ha realizado correctamente, comparándola con la realizada con un equipo de laboratorio en un ensayo sobre un dinamómetro de chasis, ya sea antes del ensayo de RDE o, alternativamente, tras la terminación del ensayo. Es necesaria la validación de los ensayos realizados durante la homologación de tipo.

## 3.2. Procedimiento de validación del PEMS

## 3.2.1. Instalación del PEMS

El PEMS se instalará y preparará de conformidad con los requisitos del apéndice 4. La instalación del PEMS se mantendrá sin cambios en el período de tiempo comprendido entre la validación y el ensayo de RDE.

## 3.2.2. Condiciones de ensayo

El ensayo de validación se realizará sobre un dinamómetro de chasis, en la medida de lo posible en las condiciones de homologación de tipo, siguiendo los requisitos del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. Se recomienda volver a introducir en el CVS el flujo de escape extraído por el PEMS durante el ensayo de validación. Si esto no es posible, los resultados del CVS se corregirán en función de la masa de escape extraída. Si el caudal másico de escape se valida con un caudalímetro másico del escape, se recomienda cotejar las mediciones de dicho caudal con datos obtenidos mediante un sensor o la ECU.

## 3.2.3. Análisis de los datos

Las emisiones totales específicas de la distancia [g/km] medidas con equipo de laboratorio se calcularán de acuerdo con el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. Las emisiones medidas con el PEMS se calcularán de conformidad con el apéndice 7, se sumarán para obtener la masa total de contaminantes [g] y, a continuación, se dividirán por la distancia de ensayo [km] obtenida a partir del dinamómetro de chasis. La masa total de contaminantes específica de la distancia [g/km], determinada por el PEMS y el sistema de laboratorio de referencia, se evaluará con respecto a los requisitos especificados en el punto 3.3. Para la validación de las mediciones de las emisiones de NO<sub>x</sub>, se aplicará una corrección en función de la humedad de conformidad con el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

## 3.3. Tolerancias admisibles para la validación del PEMS

Los resultados de la validación del PEMS deberán satisfacer los requisitos indicados en el cuadro A6/1. Si se excede alguna tolerancia admisible, se adoptarán medidas correctoras y se repetirá la validación del PEMS.

Cuadro A6/1

**Tolerancias admisibles**

Parámetro [unidad]	Tolerancia admisible absoluta
Distancia [km] <sup>(25)</sup>	250 m de la referencia de laboratorio
THC <sup>(26)</sup> [mg/km]	15 mg/km o un 15 % de la referencia de laboratorio, si este es mayor
CH <sub>4</sub> <sup>(25)</sup> [mg/km]	15 mg/km o un 15 % de la referencia de laboratorio, si este es mayor
NMHC <sup>(25)</sup> [mg/km]	20 mg/km o un 20 % de la referencia de laboratorio, si este es mayor
PN <sup>(25)</sup> [# /km]	8•10 <sup>10</sup> p/km o un 42 % de la referencia de laboratorio <sup>(27)</sup> , si esta es mayor
CO <sup>(25)</sup> [mg/km]	100 mg/km o un 15 % de la referencia de laboratorio, si este es mayor
CO <sub>2</sub> [g/km]	10 g/km o un 7,5 % de la referencia de laboratorio, si este es mayor
NO <sub>x</sub> <sup>(25)</sup> [mg/km]	10 mg/km o un 12,5 % de la referencia de laboratorio, si este es mayor

4. Procedimiento de validación del caudal másico de escape determinado por instrumentos y sensores no trazables

4.1. **Frecuencia de validación**

Además de cumplir los requisitos de linealidad del punto 3 del apéndice 5 en condiciones de estado continuo, la linealidad de los caudalímetros másicos del escape no trazables o el caudal másico de escape calculado a partir de señales de la ECU o sensores no trazables se validarán en condiciones transitorias para cada vehículo de ensayo con respecto a caudalímetros másicos del escape calibrados o al CVS.

4.2. **Procedimiento de validación**

La validación se realizará sobre un dinamómetro de chasis en las condiciones de homologación de tipo, en la medida de lo posible en el mismo vehículo utilizado para el ensayo de RDE. Como referencia, se utilizará un caudalímetro con calibración trazable. La temperatura ambiente deberá situarse dentro del intervalo especificado en el punto 5.1 del presente anexo. La instalación del caudalímetro másico del escape y la realización del ensayo deberán cumplir el requisito del punto 3.4.3 del apéndice 4.

Se harán los siguientes cálculos para validar la linealidad:

- La señal que se esté validando y la señal de referencia se corregirán en función del tiempo siguiendo, en la medida de lo posible, los requisitos del punto 3 del apéndice 7.
- Los puntos por debajo del 10 % del caudal máximo quedarán excluidos de posteriores análisis.
- La señal que se esté validando y la señal de referencia se correlacionarán con una frecuencia constante de al menos 1,0 Hz utilizando la ecuación más adecuada, que tendrá la forma siguiente:

$$y = a_1x + a_0$$

<sup>(25)</sup> Aplicable únicamente si la ECU determina la velocidad del vehículo; para cumplir la tolerancia admisible se permite ajustar las mediciones de la velocidad del vehículo de la ECU en función del resultado del ensayo de validación.

<sup>(26)</sup> Este parámetro solo es obligatorio si se requiere medir el cumplimiento de los límites.

<sup>(27)</sup> Sistema PMP.

donde:

$y$		es el valor real de la señal que se está validando
$a_1$		es la pendiente de la recta de regresión
$x$		es el valor real de la señal de referencia
$a_0$		es la ordenada en el origen de la recta de regresión.

Se calcularán el error típico de estimación ( $SEE$ ) de  $y$  respecto a  $x$  y el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) correspondientes a cada parámetro y sistema de medición.

d) Los parámetros de la regresión lineal deberán cumplir los requisitos especificados en el cuadro A6/2.

#### 4.3. Requisitos

Se cumplirán los requisitos de linealidad indicados en el cuadro A6/2. Si no se cumple alguna tolerancia admisible, se adoptarán medidas correctoras y se repetirá la validación.

Cuadro A6/2

#### Requisitos de linealidad del caudal másico de escape calculado y medido

Parámetro/Sistema de medición	$a_0$	Pendiente $a_1$	Error típico de la estimación $SEE$	Coficiente de determinación $r^2$
Caudal másico de escape	0,0 ± 3,0 kg/h	1,00 ± 0,075	≤ 10 % max	≥ 0,90

## Apéndice 7

**Determinación de las emisiones instantáneas**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se describe el procedimiento para determinar las emisiones en masa instantánea y en número de partículas suspendidas [g/s; #/s], mediante la aplicación de las reglas de coherencia de los datos del apéndice 4. Las emisiones máscas instantáneas y las emisiones en número de partículas suspendidas instantáneas se utilizarán para la posterior evaluación de un trayecto de RDE y el cálculo del resultado intermedio y final de las emisiones, tal como se describe en el apéndice 11.

## 2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

$\alpha$	—	relación molar del hidrógeno (H/C)
$\beta$	—	relación molar del carbono (C/C)
$\gamma$	—	relación molar del azufre (S/C)
$\delta$	—	relación molar del nitrógeno (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	tiempo de transformación $t$ del analizador [s]
$\Delta t_{t,m}$	—	tiempo de transformación $t$ del caudalímetro máscico de escape [s]
$\varepsilon$	—	relación molar del oxígeno (O/C)
$\rho_e$	—	densidad del escape
$\rho_{\text{gas}}$	—	densidad del componente "gas" del escape
$\lambda$	—	coeficiente de exceso de aire
$\lambda_i$	—	coeficiente de exceso de aire instantáneo
$A/F_{\text{st}}$	—	relación estequiométrica aire-combustible [kg/kg]
$c_{\text{CH}_4}$	—	concentración de metano
$c_{\text{CO}}$	—	concentración en base seca de CO [%]
$c_{\text{CO}_2}$	—	concentración en base seca de CO <sub>2</sub> [%]
$c_{\text{dry}}$	—	concentración en base seca de un contaminante en ppm o en porcentaje de volumen
$c_{\text{gas},i}$	—	concentración instantánea del componente "gas" del escape [ppm]
$c_{\text{HCw}}$	—	concentración en base húmeda de HC [ppm]
$c_{\text{HC(w/NMC)}}$	—	concentración de HC con el CH <sub>4</sub> o C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> pasando por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$	—	concentración de HC con el CH <sub>4</sub> o C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> sin pasar por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{i,c}$	—	concentración del componente $i$ corregida en función del tiempo [ppm]
$c_{i,r}$	—	concentración del componente $i$ [ppm] en el escape

$c_{\text{NMHC}}$	—	concentración de hidrocarburos no metánicos
$c_{\text{wet}}$	—	concentración en base húmeda de un contaminante en ppm o en porcentaje de volumen
$E_{\text{E}}$	—	eficiencia del etano
$E_{\text{M}}$	—	eficiencia del metano
$H_{\text{a}}$	—	humedad del aire de admisión [g de agua por kg de aire seco]
$i$	—	número de la medición
$m_{\text{gas},i}$	—	masa del componente “gas” del escape [g/s]
$q_{\text{maw},i}$	—	caudal másico instantáneo de aire de admisión [kg/s]
$q_{\text{m},c}$	—	caudal másico de escape corregido en función del tiempo [kg/s]
$q_{\text{mew},i}$	—	caudal másico instantáneo de escape [kg/s]
$q_{\text{mf},i}$	—	caudal másico instantáneo de combustible [kg/s]
$q_{\text{m},r}$	—	caudal másico de escape sin diluir [kg/s]
$r$	—	coeficiente de correlación cruzada
$r^2$	—	coeficiente de determinación
$r_{\text{h}}$	—	factor de respuesta a los hidrocarburos
$u_{\text{gas}}$	—	valor $u$ del componente “gas” del escape

### 3. CORRECCIÓN DE LOS PARÁMETROS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO

Para calcular correctamente las emisiones específicas de la distancia, las curvas registradas de las concentraciones de componentes, el caudal másico de escape, la velocidad del vehículo y otros datos del vehículo se corregirán en función del tiempo. Con el fin de facilitar la corrección en función del tiempo, los datos sujetos al ajuste en función del tiempo se registrarán en un dispositivo único de registro de datos o con un sello de tiempo sincronizado de conformidad con el punto 5.1 del apéndice 4. La corrección y el ajuste en función del tiempo de los parámetros se efectuarán siguiendo la secuencia descrita en los puntos 3.1 a 3.3.

#### 3.1. Corrección de las concentraciones de componentes en función del tiempo

Las curvas registradas de todas las concentraciones de componentes se corregirán en función del tiempo mediante cambio inverso de acuerdo con los tiempos de transformación de los analizadores respectivos. El tiempo de transformación de los analizadores se determinará de conformidad con el punto 4.4 del apéndice 5:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$



donde:

$c_{i,c}$		es la concentración del componente $i$ corregida en función del tiempo $t$
$c_{i,r}$		es la concentración sin diluir del componente $i$ en función del tiempo $t$
$\Delta t_{t,i}$		es el tiempo de transformación $t$ del analizador que mide el componente $i$

**3.2. Corrección del caudal másico de escape en función del tiempo**

El caudal másico de escape medido con un caudalímetro del escape se corregirá en función del tiempo mediante cambio inverso según el tiempo de transformación del caudalímetro másico del escape. El tiempo de transformación del caudalímetro másico se determinará de conformidad con el punto 4.4 del apéndice 5:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

donde:

$q_{m,c}$		es el caudal másico de escape corregido en función del tiempo $t$
$q_{m,r}$		es el caudal másico de escape sin diluir en función del tiempo $t$
$\Delta t_{t,m}$		es el tiempo de transformación $t$ del caudalímetro másico del escape

En caso de que el caudal másico de escape se determine mediante datos de la ECU o un sensor, se considerará y obtendrá un tiempo de transformación adicional mediante correlación cruzada entre el caudal másico de escape calculado y el caudal másico de escape medido de conformidad con el punto 4 del apéndice 6.

**3.3. Ajuste en función del tiempo de los datos del vehículo**

Otros datos obtenidos a partir de un sensor o de la ECU se ajustarán en función del tiempo mediante correlación cruzada con datos de emisiones adecuados (por ejemplo, las concentraciones de componentes).

**3.3.1. Velocidad del vehículo a partir de diferentes fuentes**

Para ajustar en función del tiempo la velocidad del vehículo con el caudal másico de escape, es necesario, en primer lugar, establecer una curva de velocidad válida. Si la velocidad del vehículo se obtiene a partir de múltiples fuentes (por ejemplo, el GNSS, un sensor o la ECU), los valores de la velocidad se ajustarán en función del tiempo mediante correlación cruzada.

**3.3.2. Velocidad del vehículo con el caudal másico de escape**

La velocidad del vehículo se ajustará en función del tiempo con el caudal másico de escape mediante correlación cruzada entre el caudal másico de escape y el producto de la velocidad del vehículo y la aceleración positiva.

**3.3.3. Otras señales**

Puede omitirse el ajuste en función del tiempo de las señales cuyos valores cambien lentamente y dentro de un pequeño intervalo de valores, por ejemplo la temperatura ambiente.

**4. MEDICIONES DE LAS EMISIONES DURANTE LA PARADA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN**

Se registrarán en el fichero de intercambio de datos las emisiones instantáneas o las mediciones del caudal de escape obtenidas mientras está desactivado el motor de combustión.

## 5. CORRECCIÓN DE LOS VALORES MEDIDOS

## 5.1. Corrección de la desviación

$$C_{\text{cor}} = C_{\text{ref},z} + (C_{\text{ref},s} + C_{\text{ref},z}) \left( \frac{2C_{\text{gas}} - (C_{\text{pre},z} + C_{\text{post},z})}{(C_{\text{pre},s} + C_{\text{post},s}) - (C_{\text{pre},z} + C_{\text{post},z})} \right)$$

$C_{\text{ref},z}$		es la concentración de referencia del gas cero (normalmente cero) [ppm]
$C_{\text{ref},s}$		es la concentración de referencia del gas de rango [ppm]
$C_{\text{pre},z}$		es la concentración del gas cero medida por el analizador antes del ensayo [ppm]
$C_{\text{pre},s}$		es la concentración del gas de rango medida por el analizador antes del ensayo [ppm]
$C_{\text{post},z}$		es la concentración del gas cero medida por el analizador después del ensayo [ppm]
$C_{\text{post},s}$		es la concentración del gas de rango medida por el analizador después del ensayo [ppm]
$C_{\text{gas}}$		es la concentración del gas de muestreo [ppm]

## 5.2. Corrección de base seca a base húmeda

Si las emisiones se miden en base seca, las concentraciones medidas se convertirán a base húmeda de la manera siguiente:

$$c_{\text{wet}} = k_w \times c_{\text{dry}}$$

donde:

$c_{\text{wet}}$		es la concentración en base húmeda de un contaminante, en ppm o en porcentaje de volumen
$c_{\text{dry}}$		es la concentración en base seca de un contaminante, en ppm o en porcentaje de volumen
$k_w$		es el factor de corrección de base seca a base húmeda

Se utilizará la ecuación siguiente para calcular  $k_w$ :

$$k_w = \left( \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1,008$$

donde:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

donde:

$H_a$		es la humedad del aire de admisión [g de agua por kg de aire seco]
$c_{\text{CO}_2}$		es la concentración en base seca de $\text{CO}_2$ [%]
$c_{\text{CO}}$		es la concentración en base seca de CO [%]
$\alpha$		es la relación molar del hidrógeno del combustible (H/C)

5.3. **Corrección de los NO<sub>x</sub> en función de la humedad y la temperatura ambientes**

Las emisiones de NO<sub>x</sub> no se corregirán en función de la humedad y la temperatura ambientes.

5.4. **Corrección de los resultados de emisiones negativos**

No se corregirán los resultados instantáneos negativos.

6. DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES GASEOSOS INSTANTÁNEOS DEL ESCAPE

6.1. **Introducción**

Los componentes de los gases de escape sin diluir se medirán con los analizadores de medición y muestreo descritos en el apéndice 5. Las concentraciones sin diluir de los componentes pertinentes se medirán de conformidad con lo dispuesto en el apéndice 4. Los datos se corregirán y ajustarán en función del tiempo de conformidad con lo dispuesto en el punto 3.

6.2. **Cálculo de las concentraciones de NMHC y CH<sub>4</sub>**

Respecto a la medición del metano mediante un NMC-FID, el cálculo de los NMHC depende del método/gas de calibración utilizado para el ajuste de la calibración del cero/rango. Si se utiliza un FID para medir los THC sin un NMC, se calibrará con propano/aire o propano/N<sub>2</sub> de la forma normal. Para calibrar el FID en serie con un NMC se admiten los métodos siguientes:

- a) el gas de calibración consistente en propano/aire no pasa por el NMC;
- b) el gas de calibración consistente en metano/aire pasa por el NMC.

Es muy recomendable calibrar el FID de metano con metano/aire pasando por el NMC.

En el caso a), las concentraciones de CH<sub>4</sub> y de NMHC se calcularán de la manera siguiente:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/NMC)} - C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

En el caso b), la concentración de CH<sub>4</sub> y de NMHC se calculará de la manera siguiente:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times E_E - E_M}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

donde:

$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$	es la concentración de HC con el CH <sub>4</sub> o C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> sin pasar por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{\text{HC(w/NMC)}}$	es la concentración de HC con el CH <sub>4</sub> o C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> pasando por el NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$r_h$	es el factor de respuesta a los hidrocarburos determinado en el punto 4.3.3, letra b), del apéndice 5
$E_M$	es la eficiencia del metano determinada en el punto 4.3.4, letra a), del apéndice 5
$E_E$	es la eficiencia del etano determinada en el punto 4.3.4, letra b), del apéndice 5

Si el FID de metano se calibra mediante el separador (método b), la eficiencia de conversión del metano, determinada de conformidad con el punto 4.3.4, letra a), del apéndice 5, equivale a cero. La densidad utilizada para calcular la masa de NMHC será igual a la de los hidrocarburos totales a 273,15 K y 101,325 kPa y dependerá del combustible.

## 7. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁSCO DE ESCAPE

### 7.1. Introducción

El cálculo de las emisiones máscas instantáneas, con arreglo a los puntos 8 y 9, requiere determinar el caudal máscico de escape. El caudal máscico de escape se determinará mediante uno de los métodos de medición directa establecidos en el punto 7.2 del apéndice 5. Otra opción admisible es calcular el caudal máscico de escape según se describe en los puntos 7.2 a 7.4 del presente apéndice.

### 7.2. Método de cálculo con el caudal máscico de aire y el caudal máscico de combustible

El caudal máscico instantáneo de escape se puede calcular a partir del caudal máscico de aire y el caudal máscico de combustible de la manera siguiente:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i}$$

donde:

$q_{mew,i}$	es el caudal máscico instantáneo de escape [kg/s]
$q_{maw,i}$	es el caudal máscico instantáneo de aire de admisión [kg/s]
$q_{mf,i}$	es el caudal máscico instantáneo de combustible [kg/s]

Si el caudal máscico de aire y el caudal máscico de combustible o el caudal máscico de escape se determinan a partir del registro de la ECU, el caudal máscico instantáneo de escape calculado deberá cumplir los requisitos de linealidad del caudal máscico de escape establecidos en el punto 3 del apéndice 5 y los requisitos de validación establecidos en el punto 4.3 del apéndice 6.

### 7.3. Método de cálculo con el caudal másico de aire y la relación aire-combustible

El caudal másico instantáneo de escape puede calcularse a partir del caudal másico de aire y la relación aire-combustible de la manera siguiente:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

donde:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left( 1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,008 \times \alpha + 15,999 \times \varepsilon + 14,0067 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left( 100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - C_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left( \frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}} - \frac{\varepsilon}{4} - \frac{\gamma}{4} \right) \times (C_{CO_2} + C_{CO} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left( 1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times (C_{CO_2} + C_{CO} \times 10^{-4} + C_{HCw} \times 10^{-4})}$$

donde:

$q_{maw,i}$		es el caudal másico instantáneo de aire de admisión [kg/s]
$A/F_{st}$		es la relación estequiométrica aire-combustible [kg/kg]
$\lambda_i$		es el coeficiente de exceso de aire instantáneo
$c_{CO_2}$		es la concentración en base seca de CO <sub>2</sub> [%]
$c_{CO}$		es la concentración en base seca de CO [ppm]
$c_{HCw}$		es la concentración en base húmeda de HC [ppm]
$\alpha$		es la relación molar de hidrógeno (H/C)
$\beta$		es la relación molar de carbono (C/C)
$\gamma$		es la relación molar de azufre (S/C)
$\delta$		es la relación molar de nitrógeno (N/C)
$\varepsilon$		es la relación molar de oxígeno (O/C)

Los coeficientes se refieren a un combustible  $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$ , donde  $\beta = 1$  para los combustibles basados en el carbono. La concentración de emisiones de HC es típicamente baja y puede omitirse al calcular  $\lambda_i$ .

Si el caudal másico de aire y la relación aire-combustible se determinan a partir del registro de la ECU, el caudal másico instantáneo de escape calculado deberá cumplir los requisitos de linealidad del caudal másico de escape establecidos en el punto 3 del apéndice 5 y los requisitos de validación establecidos en el punto 4.3 del apéndice 6.

#### 7.4. Método de cálculo con el caudal másico de combustible y la relación aire-combustible

El caudal másico instantáneo de escape puede calcularse a partir del caudal de combustible y la relación aire-combustible (calculada con  $A/F_{st}$  y  $\lambda_i$  de acuerdo con el punto 7.3) de la manera siguiente:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

El caudal másico instantáneo de escape calculado deberá cumplir los requisitos de linealidad del caudal másico de escape establecidos en el punto 3 del apéndice 5 y los requisitos de validación establecidos en el punto 4.3 del apéndice 6.

#### 8. CÁLCULO DE LAS EMISIONES MÁSCAS INSTANTÁNEAS DE LOS COMPONENTES GASEOSOS

Las emisiones máscas instantáneas [g/s] se determinarán multiplicando la concentración instantánea del contaminante considerado [ppm] por el caudal másico instantáneo de escape [kg/s], corregidos y ajustados ambos en función del tiempo de transformación, y el valor  $u$  correspondiente en el cuadro A7/1. Si se mide en base seca, se aplicará la corrección de base seca a base húmeda, de acuerdo con el punto 5.1, a las concentraciones instantáneas de los componentes antes de proceder a cualquier otro cálculo. En su caso, se introducirán los valores negativos de emisiones instantáneas en todas las evaluaciones de datos posteriores. Los valores de los parámetros se introducirán en el cálculo de las emisiones instantáneas [g/s] tal como los indique el analizador, el caudalímetro, el sensor o la ECU. Se aplicará la ecuación siguiente:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot C_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

donde:

$m_{gas,i}$		es la masa del componente "gas" del escape [g/s]
$u_{gas}$		es la relación entre la densidad del componente "gas" del escape y la densidad global del escape tal como figuran en el cuadro A7/1
$C_{gas,i}$		es la concentración medida del componente "gas" del escape [ppm]
$q_{mew,i}$		es el caudal másico de escape medido [kg/s]
$gas$		es el componente respectivo
$i$		número de la medición

Cuadro A7/1

Valores  $u$  de los gases de escape sin diluir que representan la relación entre las densidades del componente o contaminante de escape  $i$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] y la densidad de los gases de escape [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]

Combustible	$r_e$ [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]	Componente o contaminante $i$					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$r_{\text{gas}}$ [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]					
		2,052	1,249	( <sup>1</sup> )	1,9630	1,4276	0,715
		$u_{\text{gas}}$ ( <sup>2</sup> ) ( <sup>6</sup> )					
Gasóleo (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Gasóleo (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Gasóleo (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Etanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
GNC ( <sup>3</sup> )	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ( <sup>4</sup> )	0,001551	0,001128	0,000565
Propano	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butano	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
GLP ( <sup>5</sup> )	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Gasolina (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Gasolina (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Gasolina (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Etanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(<sup>1</sup>) En función del combustible.

(<sup>2</sup>) A  $\lambda = 2$ , aire seco, 273 K, 101,3 kPa

(<sup>3</sup>) Los valores  $u$  tienen una exactitud del 0,2 % para una composición másica de: C = 66-76 %; H = 22-25 %; N = 0-12 %

(<sup>4</sup>) NMHC sobre la base de CH<sub>2,93</sub> (para los THC se utilizará el coeficiente  $u_{\text{gas}}$  de CH<sub>4</sub>).

(<sup>5</sup>)  $u$  con una exactitud de 0,2 % para una composición másica de: C<sub>3</sub> = 70-90 %; C<sub>4</sub> = 10-30 %;

(<sup>6</sup>)  $u_{\text{gas}}$  es un parámetro sin unidad; los valores  $u_{\text{gas}}$  incluyen conversiones de unidades para garantizar que las emisiones instantáneas se obtengan en la unidad física especificada, a saber, g/s.

## 9. CÁLCULO DE LAS EMISIONES EN NÚMERO DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS INSTANTÁNEAS

Las emisiones en número de partículas suspendidas instantáneas [partículas suspendidas / s] se determinarán multiplicando la concentración instantánea del contaminante considerado [partículas suspendidas /  $\text{cm}^3$ ] por el caudal másico instantáneo de escape [ $\text{kg}/\text{s}$ ], corregidos y ajustados ambos en función del tiempo de transformación, y dividiéndolos por la densidad [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] con arreglo al cuadro A7/1. Si es aplicable, se introducirán los valores negativos de emisiones instantáneas en todas las evaluaciones de datos posteriores. Se introducirán todos los dígitos significativos de los resultados precedentes en el cálculo de las emisiones instantáneas. Se aplicará la ecuación siguiente:

$$PN_i = C_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

donde:

$PN_i$		es el flujo en número de partículas suspendidas [partículas suspendidas / s]
$C_{PN,i}$		es la concentración medida en número de partículas suspendidas [ $\#/m^3$ ] normalizada a 0 °C
$q_{mew,i}$		es el caudal másico de escape medido [kg/s]
$\rho_e$		es la densidad del gas de escape [ $kg/m^3$ ] a 0 °C (cuadro A7/1)

#### 10. INTERCAMBIO DE DATOS

Intercambio de datos: Los datos se intercambiarán entre los sistemas de medición y el *software* de evaluación de los datos mediante un fichero de intercambio de datos normalizado facilitado por la Comisión<sup>6</sup>.

Todo pretratamiento de los datos (por ejemplo, la corrección en función del tiempo conforme al punto 3, la corrección de la velocidad del vehículo con arreglo al punto 4.7 del apéndice 4, o la corrección de la señal de velocidad del vehículo determinada por el GNSS conforme al punto 6.5 del apéndice 4) se hará con el *software* de control de los sistemas de medición y se completará antes de generar el fichero de intercambio de datos.



*Apéndice 8*

**Evaluación de la validez general del trayecto con el método de ventanas de promediado móviles**

1. INTRODUCCIÓN

El método de las ventanas de promediado móviles se utilizará para verificar la dinámica general del trayecto. El ensayo se divide en subsecciones (ventanas o *windows*) y el análisis posterior tiene por objeto determinar si el trayecto es válido a efectos de las RDE. La “normalidad” de las ventanas se evaluará comparando sus emisiones de CO<sub>2</sub> específicas de la distancia con una curva de referencia obtenida a partir de las emisiones de CO<sub>2</sub> del vehículo medidas conforme al ensayo WLTP.

2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

El índice (i) se refiere a la etapa de tiempo.

El índice (j) se refiere a la ventana.

El índice (k) se refiere a la categoría (t = total, ls = velocidad baja, ms = velocidad media, hs = velocidad alta) o a la curva característica (cc) de CO<sub>2</sub>

$a_1, b_1$  - coeficientes de la curva característica de CO<sub>2</sub>

$a_2, b_2$  - coeficientes de la curva característica de CO<sub>2</sub>

$M_{CO_2}$  - masa de CO<sub>2</sub> [g]

$M_{CO_2j}$  - masa de CO<sub>2</sub> en la ventana j [g]

$t_i$  - tiempo total en la etapa i [s]

$t_t$  - duración de un ensayo [s]

$v_i$  - velocidad real del vehículo en la etapa de tiempo i [km/h]

$\bar{v}_j$  - velocidad media del vehículo en la ventana j [km/h]

$tol_{1H}$  - tolerancia superior respecto a la curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo [%]

$tol_{1L}$  - tolerancia inferior respecto a la curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo [%]

3. VENTANAS DE PROMEDIADO MÓVILES

3.1. **Definición de las ventanas de promediado**

Las emisiones de CO<sub>2</sub> instantáneas calculadas de acuerdo con el apéndice 7 se integrarán utilizando un método de ventana de promediado móvil, basado en la masa de CO<sub>2</sub> de referencia.

En la figura A8/2 se muestra el uso de la masa de CO<sub>2</sub> de referencia. El principio del cálculo es el siguiente: Las emisiones máscas de CO<sub>2</sub> específicas de la distancia en condiciones de RDE no se calculan respecto a todo el conjunto de datos, sino a subconjuntos de este, y la longitud de esos subconjuntos se determina de forma que corresponda siempre a la misma fracción de la masa de CO<sub>2</sub> emitida por el vehículo en el ensayo WLTP aplicable [tras la aplicación, si procede, de todas las correcciones que correspondan, por ejemplo, la corrección de la temperatura ambiente (ATCT)]. Los cálculos de las ventanas móviles se realizan con un incremento de tiempo  $\Delta t$  correspondiente a la frecuencia de muestreo de los datos. Estos subconjuntos utilizados para calcular las emisiones de CO<sub>2</sub> del vehículo en carretera y su velocidad media se denominan “ventanas de promediado” en los puntos que siguen. El cálculo descrito en el presente punto deberá hacerse a partir del primer punto de datos (hacia delante), como se indica en la figura A8/1.

Los datos siguientes no se tendrán en cuenta para el cálculo de la masa de CO<sub>2</sub>, la distancia y la velocidad media del vehículo en cada ventana de promediado:

los datos de la verificación periódica de los instrumentos y los obtenidos tras las verificaciones de la deriva del cero,

la velocidad del vehículo respecto al suelo  $< 1$  km/h.

El cálculo comenzará a partir del momento en que la velocidad del vehículo respecto al suelo sea superior o igual a 1 km/h e incluirá eventos de conducción durante los cuales no se emita CO<sub>2</sub> y la velocidad del vehículo respecto al suelo sea superior o igual a 1 km/h.

Las emisiones máscas  $M_{CO_2,j}$  se determinarán integrando las emisiones instantáneas en g/s según se especifica en el apéndice 7.

Figura A8/1

**Velocidad del vehículo respecto al tiempo. Emisiones promediadas del vehículo respecto al tiempo, empezando a partir de la primera ventana de promediado**

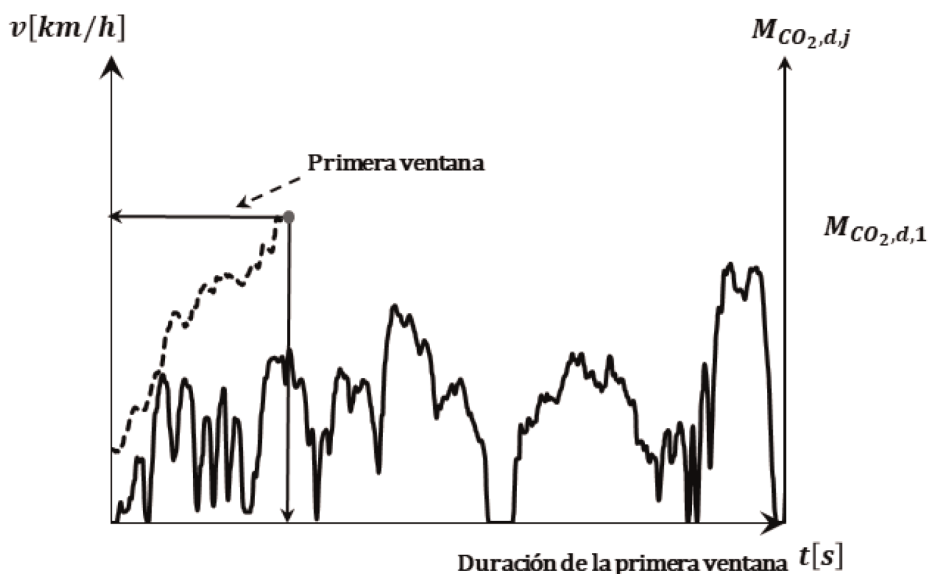
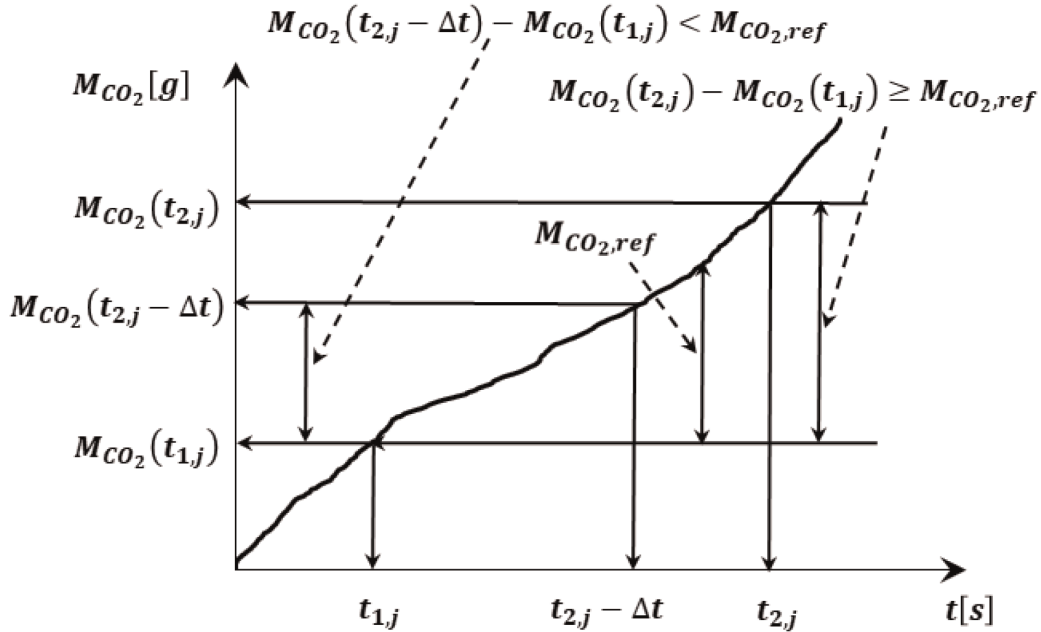


Figura A8/2

**Definición de las ventanas de promediado basadas en la masa de CO<sub>2</sub>**



La duración  $t_{2,j} - t_{1,j}$  de la  $j^{\text{a}}$  ventana de promediado se determina mediante la fórmula siguiente:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

donde:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$  es la masa de CO<sub>2</sub> medida entre el inicio del ensayo y el tiempo  $t_{i,j}$  [g];

$M_{CO_2,ref}$  es la masa de CO<sub>2</sub> de referencia (la mitad de la masa de CO<sub>2</sub> emitida por el vehículo durante el ensayo de WLTP aplicable).

**Durante la homologación de tipo**, el valor de CO<sub>2</sub> de referencia se tomará de los valores de CO<sub>2</sub> del ensayo WLTP del vehículo individual, obtenidos de conformidad con el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, incluyendo todas las correcciones que correspondan.

**A efectos de los ensayos de conformidad en circulación (ISC) o vigilancia del mercado**, la masa de CO<sub>2</sub> de referencia se tomará del certificado de conformidad <sup>(28)</sup> para el vehículo individual. El valor correspondiente a los VEH-CCE se obtendrá del ensayo WLTP realizado en el modo de mantenimiento de carga.

$t_{2,j}$  se seleccionará de manera que:

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

donde  $\Delta t$  es el período de muestreo de los datos.

Las masas de CO<sub>2</sub>  $M_{CO_2,j}$  en las ventanas se calculan integrando las emisiones instantáneas calculadas según se especifica en el apéndice 7.

<sup>(28)</sup> Según el anexo VIII del Reglamento (UE) 2020/638.

### 3.2. Cálculo de los parámetros de las ventanas

- Los elementos siguientes se calcularán con respecto a cada ventana determinada de conformidad con el punto 3.1: las emisiones de CO<sub>2</sub> específicas de la distancia  $M_{CO_2,d,j}$
- la velocidad media del vehículo  $\bar{v}_j$ .

## 4. EVALUACIÓN DE LAS VENTANAS

### 4.1. Introducción

Las condiciones dinámicas de referencia del vehículo de ensayo se definen a partir de las emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a la velocidad media medida en el momento de la homologación de tipo con el ensayo WLTP y constituyen la “curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo”.

### 4.2. Puntos de referencia de la curva característica de CO<sub>2</sub>

**Durante la homologación de tipo**, los valores se tomarán de los valores de CO<sub>2</sub> del ensayo WLTP del vehículo individual, obtenidos de conformidad con el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, incluyendo todas las correcciones que correspondan.

**A los efectos de los ensayos de conformidad en circulación o vigilancia del mercado**, las emisiones de CO<sub>2</sub> específicas de la distancia que se deben considerar en este punto para la definición de la curva de referencia, se obtendrán a partir del certificado de conformidad del vehículo individual.

Los puntos de referencia  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$  necesarios para definir la curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo se establecerán como sigue:

#### 4.2.1. Punto $P_1$

$\bar{v}_{P_1} = 18,882 \text{ km/h}$  (velocidad media de la fase de velocidad baja del ciclo WLTP)

$M_{CO_2,d,P_1}$  = emisiones de CO<sub>2</sub> del vehículo durante la fase de velocidad baja del ensayo WLTP [g/km]

#### 4.2.2. Punto $P_2$

$\bar{v}_{P_2} = 56,664 \text{ km/h}$  (velocidad media de la fase de velocidad alta del ciclo WLTP)

$M_{CO_2,d,P_2}$  = emisiones de CO<sub>2</sub> del vehículo durante la fase de velocidad alta del ensayo WLTP [g/km]

#### 4.2.3. Punto $P_3$

$\bar{v}_{P_3} = 91,997 \text{ km/h}$  (velocidad media de la fase de velocidad extraalta del ciclo WLTP)

$M_{CO_2,d,P_3}$  = emisiones de CO<sub>2</sub> del vehículo durante la fase de velocidad extraalta del ensayo WLTP [g/km]

### 4.3. Definición de la curva característica de CO<sub>2</sub>

Utilizando los puntos de referencia definidos en el punto 4.2, la curva característica de emisiones de CO<sub>2</sub> se calcula en función de la velocidad media utilizando dos secciones lineales ( $P_1, P_2$ ) y ( $P_2, P_3$ ). La sección ( $P_2, P_3$ ) está limitada a 145 km/h en el eje de velocidad del vehículo. La curva característica se define mediante las ecuaciones siguientes:

Respecto a la sección ( $P_1, P_2$ ):

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_1 \bar{v} + b_1$$

with:  $a_1 = (M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) / (\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})$

and:  $b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1 \bar{v}_{P_1}$

Respecto a la sección ( $P_2, P_3$ ):

$$M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}) = a_2\bar{v} + b_2$$

with:  $a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P_3} - \bar{v}_{P_2})$

and:  $b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2\bar{v}_{P_2}$

Figura A8/3

Curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo y tolerancias para vehículos ICE y VEH-SCE

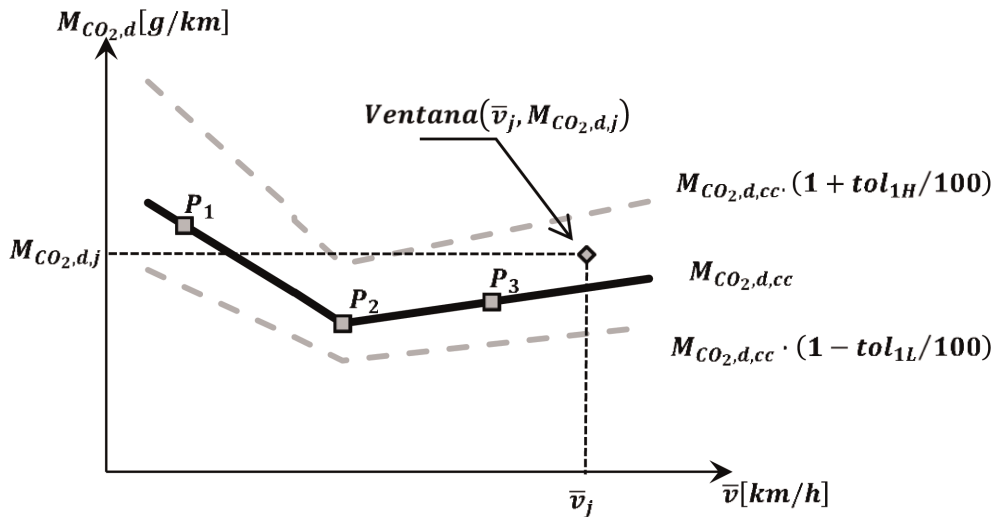
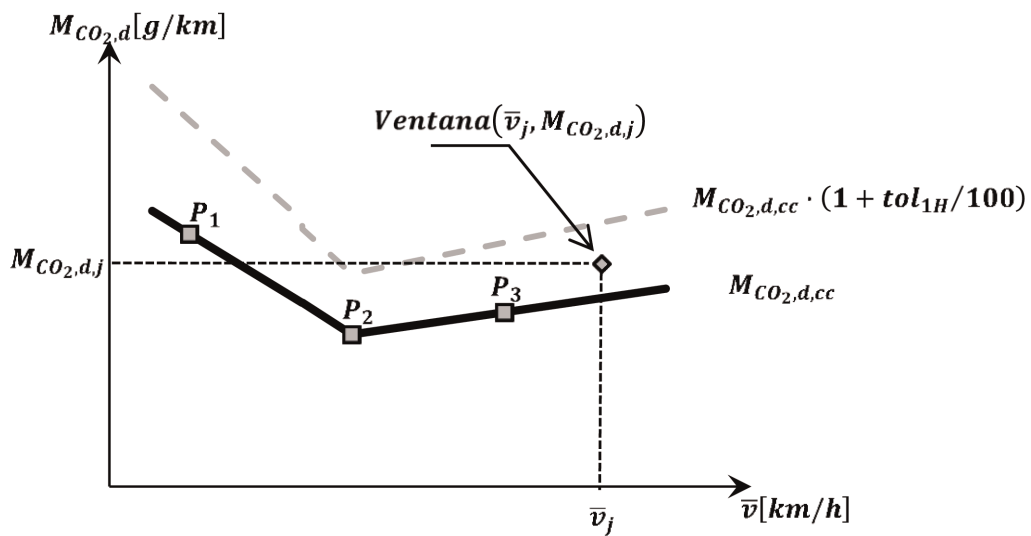


Figura A8/4

Curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo y tolerancias para VEH-CCE



4.4. Ventanas de velocidad baja, media y alta

4.4.1. Las ventanas se categorizarán en intervalos de velocidad baja, media y alta en función de su velocidad media.

4.4.1.1. Ventanas de velocidad baja

Las ventanas de velocidad baja se caracterizan por velocidades medias del vehículo respecto al suelo  $\bar{v}_j$  inferiores a 45 km/h.

#### 4.4.1.2. Ventanas de velocidad media

Las ventanas de velocidad media se caracterizan por velocidades medias del vehículo respecto al suelo  $\bar{v}_j$  superiores o iguales a 45 km/h e inferiores a 80 km/h.

En el caso de los vehículos equipados con un dispositivo que limita la velocidad del vehículo a 90 km/h, las ventanas de velocidad media se caracterizan por velocidades medias del vehículo  $\bar{v}_j$  inferiores a 70 km/h.

#### 4.4.1.3. Ventanas de velocidad alta

Las ventanas de velocidad alta se caracterizan por velocidades medias del vehículo respecto al suelo  $\bar{v}_j$  superiores o iguales a 80 km/h e inferiores a 145 km/h.

En el caso de los vehículos equipados con un dispositivo que limita la velocidad del vehículo a 90 km/h, las ventanas de velocidad alta se caracterizan por velocidades medias del vehículo  $\bar{v}_j$  superiores o iguales a 70 km/h e inferiores a 90 km/h.

Figura A8/5

**Curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo: definición de velocidad baja, media y alta (ilustrada para vehículos ICE y VEH-SCE) excepto vehículos de la categoría N2 equipados con un dispositivo que limita la velocidad a 90 km/h**

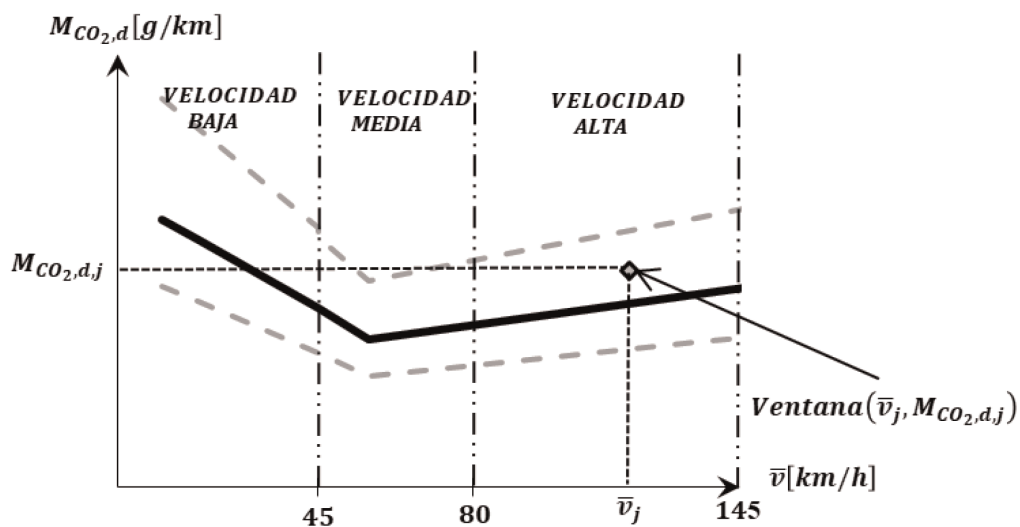
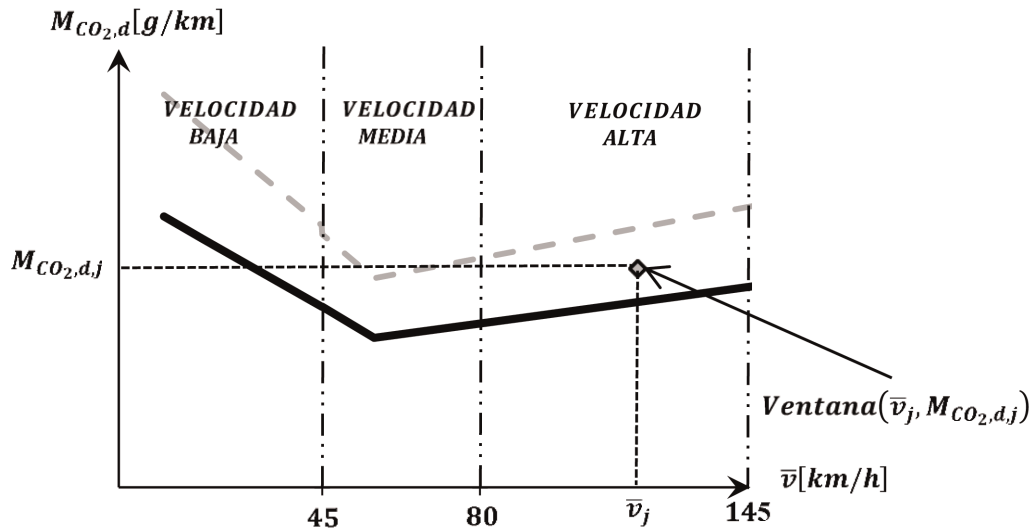


Figura A8/6

Curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo: definición de velocidad baja, media y alta (ilustrada para vehículos ICE y VEH-CCE) excepto vehículos equipados con un dispositivo que limita la velocidad a 90 km/h



#### 4.5.1. Evaluación de la validez del trayecto

##### 4.5.1.1. Tolerancias en torno a la curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo

La tolerancia superior de la curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo es  $tol_{1H} = 45\%$  para la conducción a velocidad baja y  $tol_{1H} = 40\%$  para la conducción a velocidad media y alta.

La tolerancia inferior de la curva característica de CO<sub>2</sub> del vehículo es  $tol_{1L} = 25\%$  para los vehículos ICE y VEH-SCE y  $tol_{1L} = 100\%$  para los vehículos VEH-CCE.

##### 4.5.1.2. Evaluación de la validez del ensayo

El ensayo es válido cuando comprende al menos un 50 % de las ventanas de velocidad baja, media y alta que se encuentran dentro de las tolerancias definidas respecto a la curva característica de CO<sub>2</sub>.

En el caso de los VEH-SCE y los VEH-CCE, si no se cumple el requisito mínimo del 50 % entre  $tol_{1H}$  y  $tol_{1L}$ , la tolerancia superior positiva  $tol_{1H}$  podrá incrementarse hasta el que el valor de  $tol_{1H}$  alcance el 50 %.

En el caso de los VEH-CCE, cuando no se hayan calculado ventanas de promediado móviles debido a que el ICE no se ha encendido, el ensayo sigue siendo válido.

## Apéndice 9

## Evaluación del exceso o la ausencia de la dinámica del trayecto

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se describen los procedimientos de cálculo para verificar la dinámica del trayecto determinando el exceso o la ausencia de dinámica durante un trayecto de RDE.

## 2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

$a$	—	aceleración [ $m/s^2$ ]
$a_i$	—	aceleración en la etapa de tiempo $i$ [ $m/s^2$ ]
$a_{pos}$	—	aceleración positiva superior a $0,1 m/s^2$ [ $m/s^2$ ]
$a_{pos,i,k}$	—	aceleración positiva superior a $0,1 m/s^2$ en la etapa de tiempo $i$ teniendo en cuenta las partes urbana, rural y de autopista [ $m/s^2$ ]
$a_{res}$	—	resolución de la aceleración [ $m/s^2$ ]
$d_i$	—	distancia recorrida en la etapa de tiempo $i$ [m]
$d_{i,k}$	—	distancia recorrida en la etapa de tiempo $i$ teniendo en cuenta las partes urbana, rural y de autopista [m]
Índice ( $i$ )	—	etapa de tiempo discreto
Índice ( $j$ )	—	etapa de tiempo discreto de los conjuntos de datos de aceleración positiva
Índice ( $k$ )	—	se refiere a la categoría respectiva ( $t$ = total, $u$ = urbana, $r$ = rural, $m$ = de autopista)
$M_k$	—	número de muestras correspondientes a las partes urbana, rural y de autopista con una aceleración positiva superior a $0,1 m/s^2$
$N_k$	—	número total de muestras correspondientes a las partes urbana, rural y de autopista y al trayecto completo
$RPA_k$	—	aceleración positiva relativa correspondiente a las partes urbana, rural y de autopista [ $m/s^2$ o $kWs/(kg*km)$ ]
$t_k$	—	duración de las partes urbana, rural y de autopista y del trayecto completo [s]
$v$	—	velocidad del vehículo [km/h]
$v_i$	—	velocidad real del vehículo en la etapa de tiempo $i$ [km/h]
$v_{i,k}$	—	velocidad real del vehículo en la etapa de tiempo $i$ teniendo en cuenta las partes urbana, rural y de autopista [km/h]
$(v \times a)_i$	—	velocidad real del vehículo por aceleración en la etapa de tiempo $i$ [ $m^2/s^3$ o $W/kg$ ]



$(v \times a)_{j,k}$	—	velocidad real del vehículo por aceleración positiva superior a 0,1 m/s <sup>2</sup> en la etapa de tiempo j teniendo en cuenta las partes urbana, rural y de autopista [m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> o W/kg]
$(v \times a_{pos})_{k,[95]}$	—	percentil 95 del producto de la velocidad del vehículo por la aceleración positiva superior a 0,1 m/s <sup>2</sup> correspondiente a las partes urbana, rural y de autopista [m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> o W/kg]
$\bar{v}_k$	—	velocidad media del vehículo correspondiente a las partes urbana, rural y de autopista [km/h]

3. INDICADORES DEL TRAYECTO

3.1. Cálculos

3.1.1. Pretratamiento de los datos

Los parámetros dinámicos, como por ejemplo la aceleración, la  $(v \times a_{pos})$  o la RPA se determinarán con una señal de velocidad de una exactitud del 0,1 % para todos los valores de la velocidad por encima de 3 km/h y una frecuencia de muestreo de 1 Hz. De lo contrario, la aceleración deberá determinarse con una exactitud de 0,01 m/s<sup>2</sup> y una frecuencia de muestreo de 1 Hz. En este caso, se requiere una señal de velocidad separada para  $(v \times a_{pos})$ , y deberá tener una exactitud de como mínimo 0,1 km/h. La curva de velocidad constituye la base para los cálculos ulteriores y la discretización en intervalos, según se describe en los puntos 3.1.2 y 3.1.3.

3.1.2. Cálculo de la distancia, la aceleración y la  $(v \times a)$

Los cálculos siguientes se realizarán en toda la curva de velocidad de base temporal desde el primero hasta el último de los datos del ensayo.

El incremento de la distancia por muestra de datos se calculará como sigue:

$$d_i = \frac{v_i}{3,6} \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

donde:

$d_i$		es la distancia recorrida en la etapa de tiempo i [m],
$v_i$		es la velocidad real del vehículo en la etapa de tiempo i [km/h],
$N_t$		es el número total de muestras.

La aceleración se calculará como sigue:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2 \times 3,6} \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

donde:

$a_i$		es la aceleración en la etapa de tiempo i [m/s <sup>2</sup> ]. Para $i = 1$ : $v_{i-1} = 0$ , para $i = N_t$ : $v_{i+1} = 0$ .
-------	--	--

El producto de la velocidad del vehículo por la aceleración se calculará como sigue:

$$(v \times a)_i = \frac{v_i \times a_i}{3, -6}$$

donde:

$(v \times a)_i$	es el producto de la velocidad real del vehículo por la aceleración en la etapa de tiempo $i$ [ $m^2/s^3$ o $W/kg$ ].
------------------	---

3.1.3. Discretización en intervalos de los resultados

3.1.3.1. Discretización en intervalos de los resultados

Tras calcular  $a_i$  y  $(v \times a)_i$ , los valores de  $v_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  y  $(v \times a)_i$  se clasificarán en orden creciente de la velocidad del vehículo.

Todos los conjuntos de datos con  $v_i \leq 60$  km/h pertenecen al intervalo de velocidad “urbana”, todos los conjuntos de datos con  $60$  km/h  $< v_i \leq 90$  km/h pertenecen al intervalo de velocidad “rural” y todos los conjuntos de datos con  $v_i > 90$  km/h pertenecen al intervalo de velocidad “de autopista”.

En el caso de vehículos de la categoría N2 equipados con un dispositivo que limita la velocidad del vehículo a 90 km/h, todos los conjuntos de datos con  $v_i \leq 60$  km/h pertenecen al intervalo de velocidad “urbana”, todos los conjuntos de datos con  $60$  km/h  $< v_i \leq 80$  km/h pertenecen al intervalo de velocidad “rural” y todos los conjuntos de datos con  $v_i > 80$  km/h pertenecen al intervalo de velocidad “de autopista”.

El número de conjuntos de datos con valores de aceleración  $a_i > 0,1$  m/s<sup>2</sup> deberá ser superior o igual a 100 en cada intervalo de velocidad.

Con respecto a cada intervalo de velocidad, la velocidad media del vehículo ( $\bar{v}_k$ ) se calculará como sigue:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \quad i = 1 \text{ to } N_k, k = u, r, m$$

donde:

$N_k$	es el número total de muestras de las partes urbana, rural y de autopista.
-------	--

3.1.4. Cálculo de  $(v \times a_{pos})_{k-[95]}$  por intervalo de velocidad

El percentil 95 de los valores de  $(v \times a_{pos})$  se calculará como sigue:

Los valores de  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  en cada intervalo de velocidad se clasificarán en orden creciente con respecto a todos los conjuntos de datos con  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup>, y se determinará el número total de estas muestras  $M_k$ .

A continuación se asignarán los valores de percentil a los valores de  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  con  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup> del siguiente modo:

El valor de  $(v \times a_{pos})$  más bajo recibe el percentil  $1/M_k$ ; el segundo más bajo, el percentil  $2/M_k$ ; el tercero más bajo, el percentil  $3/M_k$ ; y el valor más alto,  $M_k/M_k = 100$  %.

$(v \times a_{pos})_{k-[95]}$  es el valor de  $(v \times a_{pos})_{j,k}$ , con  $j/M_k = 95$  %. Si  $j/M_k = 95$  % no puede cumplirse,  $(v \times a_{pos})_{k-[95]}$  se calculará mediante interpolación lineal entre las muestras consecutivas  $j$  y  $j+1$  con  $j/M_k < 95$  % y  $(j+1)/M_k > 95$  %.

La aceleración positiva relativa por intervalo de velocidad se calculará como sigue:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (v \times a_{\text{pos}})_j}{\sum_i d_{i,k}}, j = 1 \text{ to } M_k, i = 1 \text{ to } N_k, k = u, r, m$$

donde:

$RPA_k$		es la aceleración positiva relativa correspondiente a las partes urbana, rural y de autopista en [m/s <sup>2</sup> o kW/(kg*km)]
$M_k$		es el número de muestras correspondientes a las partes urbana, rural y de autopista con aceleración positiva,
$N_k$		es el número total de muestras de las partes urbana, rural y de autopista.

#### 4. EVALUACIÓN DE LA VALIDEZ DEL TRAYECTO

##### 4.1.1. Evaluación de $(v \times a_{\text{pos}})_k$ [95] por intervalo de velocidad ( $v$ en [km/h])

si  $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$  y

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$$

se cumplen, el trayecto no es válido;

si  $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$  y

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (0,0742 \times \bar{v}_k + 18,966)$$

se cumplen, el trayecto no es válido.

A petición del fabricante, y solo en el caso de los vehículos de las categorías N1 o N2 en los que la relación potencia - masa de ensayo es inferior o igual a 44 W/kg:

si  $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$  y

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$$

se cumplen, el trayecto no es válido;

si  $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$  y

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (-0,097 \times \bar{v}_k + 31,365)$$

se cumplen, el trayecto no es válido.

##### 4.1.2. Evaluación de la RPA por intervalo de velocidad

si  $\bar{v}_k \leq 94,05 \text{ km/h}$  y

$$RPA_k < (-0,0016 \bar{v}_k + 0,1755)$$

se cumplen, el trayecto no es válido;

si  $\bar{v}_k > 94,05 \text{ km/h}$  y  $RPA_k < 0,025$  se cumplen, el trayecto no es válido.

## Apéndice 10

**Procedimiento para determinar la ganancia de altitud positiva acumulativa de un trayecto con PEMS**

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente apéndice describe el procedimiento para determinar la ganancia de altitud acumulativa de un trayecto con PEMS.

## 2. SÍMBOLOS, PARÁMETROS Y UNIDADES

$d(0)$	—	distancia al comienzo de un trayecto [m]
$d$	—	distancia acumulativa recorrida en el punto de ruta discreto considerado [m]
$d_0$	—	distancia acumulativa recorrida hasta la medición inmediatamente antes del respectivo punto de ruta $d$ [m]
$d_1$	—	distancia acumulativa recorrida hasta la medición inmediatamente después del respectivo punto de ruta $d$ [m]
$d_a$	—	punto de ruta de referencia en $d(0)$ [m]
$d_e$	—	distancia acumulativa recorrida hasta el último punto de ruta discreto [m]
$d_i$	—	distancia instantánea [m]
$d_{tot}$	—	distancia total del ensayo [m]
$h(0)$	—	altitud del vehículo tras el examen y la verificación fundamental de la calidad de los datos al comienzo de un trayecto [m sobre el nivel del mar]
$h(t)$	—	altitud del vehículo tras el examen y la verificación fundamental de la calidad de los datos en el punto $t$ [m sobre el nivel del mar]
$h(d)$	—	altitud del vehículo en el punto de ruta $d$ [m sobre el nivel del mar]
$h(t-1)$	—	altitud del vehículo tras el examen y la verificación fundamental de la calidad de los datos en el punto $t-1$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{corr}(0)$	—	altitud corregida inmediatamente antes del respectivo punto de ruta $d$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{corr}(1)$	—	altitud corregida inmediatamente después del respectivo punto de ruta $d$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{corr}(t)$	—	altitud instantánea corregida del vehículo en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{corr}(t-1)$	—	altitud instantánea corregida del vehículo en el punto de datos $t-1$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{GNSS,i}$	—	altitud instantánea del vehículo medida con GNSS [m sobre el nivel del mar]
$h_{GNSS}(t)$	—	altitud del vehículo medida con GNSS en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar],
$h_{int}(d)$	—	altitud interpolada en el punto de ruta discreto considerado $d$ [m sobre el nivel del mar]

$h_{\text{int,sm},1}(d)$	—	altitud interpolada suavizada, tras la primera ronda de suavizado en el punto de ruta discreto considerado $d$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{\text{map}}(t)$	—	altitud del vehículo según el mapa topográfico en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar]
$road_{\text{grade},1}(d)$	—	pendiente de la carretera suavizada en el punto de ruta discreto considerado $d$ tras la primera ronda de suavizado [m/m]
$road_{\text{grade},2}(d)$	—	pendiente de la carretera suavizada en el punto de ruta discreto considerado $d$ tras la segunda ronda de suavizado [m/m]
$\sin$	—	función sinusoidal trigonométrica
$t$	—	tiempo transcurrido desde el inicio del ensayo [s]
$t_0$	—	tiempo transcurrido en el momento de la medición inmediatamente antes del respectivo punto de ruta $d$ [s]
$v_i$	—	velocidad instantánea del vehículo [km/h]
$v(t)$	—	velocidad del vehículo en el punto de datos $t$ [km/h]

3. REQUISITOS GENERALES

La ganancia de altitud positiva acumulativa de un trayecto de RDE se determinará en función de tres parámetros: la altitud instantánea del vehículo  $h_{\text{GPS},i}$  [m sobre el nivel del mar] medida con el GNSS, la velocidad instantánea del vehículo  $v_i$  [km/h] registrada con una frecuencia de 1 Hz y el tiempo  $t$  [s] correspondiente transcurrido desde el inicio del ensayo.

4. CÁLCULO DE LA GANANCIA DE ALTITUD POSITIVA ACUMULATIVA

4.1. Información general

La ganancia de altitud positiva acumulativa de un trayecto de RDE se calculará siguiendo un procedimiento de dos fases: i) corrección de los datos de altitud instantánea del vehículo, y ii) cálculo de la ganancia de altitud positiva acumulativa.

4.2. Corrección de los datos de altitud instantánea del vehículo

La altitud  $h(0)$  al comienzo de un trayecto en  $d(0)$  se obtendrá con GNSS, y se verificará que es correcta con la información proporcionada por un mapa topográfico. La desviación no deberá ser superior a 40 m. Los datos de altitud instantánea  $h(t)$  deberán corregirse si se da la siguiente condición:

$$|h(t) - h(t - 1)| > v(t)/3,6 \times \sin 45^\circ$$

La corrección de la altitud se aplicará de forma que:

$$h_{\text{corr}}(t) = h_{\text{corr}}(t - 1)$$

donde:

$h(t)$	—	altitud del vehículo tras el examen y la verificación fundamental de la calidad de los datos en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar]
$h(t-1)$	—	altitud del vehículo tras el examen y la verificación fundamental de la calidad de los datos en el punto de datos $t-1$ [m sobre el nivel del mar],

$v(t)$	—	velocidad del vehículo en el punto de datos $t$ [km/h]
$h_{\text{corr}}(t)$	—	altitud instantánea corregida del vehículo en el punto de datos $t$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{\text{corr}}(t-1)$	—	altitud instantánea corregida del vehículo en el punto de datos $t-1$ [m sobre el nivel del mar]

Tras completarse el procedimiento de corrección, queda establecido un conjunto válido de datos de altitud. Este conjunto de datos se utilizará para el cálculo de la ganancia de altitud positiva acumulativa según se describe a continuación.

### 4.3. Cálculo final de la ganancia de altitud positiva acumulativa

#### 4.3.1. Establecimiento de una resolución espacial uniforme

La ganancia de altitud acumulativa se calculará a partir de datos con una resolución espacial constante de 1 m, empezando desde la primera medición al inicio de un trayecto  $d(0)$ . Los puntos de datos discretos con una resolución de 1 m se denominan puntos de ruta y se caracterizan por un valor de distancia específico  $d$  (por ejemplo, 0, 1, 2, 3 m ...) y su correspondiente altitud  $h(d)$  [m sobre el nivel del mar].

La altitud de cada punto de ruta discreto  $d$  se calculará interpolando la altitud instantánea  $h_{\text{corr}}(t)$  como:

$$h_{\text{int}}(d) = h_{\text{corr}}(0) + \frac{h_{\text{corr}}(1) - h_{\text{corr}}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

donde:

$h_{\text{int}}(d)$	—	altitud interpolada en el punto de ruta discreto considerado $d$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{\text{corr}}(0)$	—	altitud corregida inmediatamente antes del respectivo punto de ruta $d$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{\text{corr}}(1)$	—	altitud corregida inmediatamente después del respectivo punto de ruta $d$ [m sobre el nivel del mar]
$d$	—	distancia acumulativa recorrida en el punto de ruta discreto considerado $d$ [m]
$d_0$	—	distancia acumulativa recorrida hasta la medición situada inmediatamente antes del respectivo punto de ruta $d$ [m]
$d_1$	—	distancia acumulativa recorrida hasta la medición situada inmediatamente después del respectivo punto de ruta $d$ [m]

#### 4.3.2. Suavizado adicional de los datos

Los datos de altitud obtenidos con respecto a cada punto de ruta discreto se suavizarán siguiendo un procedimiento de dos fases;  $d_a$  y  $d_e$  son los puntos de ruta primero y último, respectivamente (figura A10/1). La primera ronda de suavizado se aplicará como sigue:

$$road_{\text{grade},1}(d) = \frac{h_{\text{int}}(d + 200 \text{ m}) - h_{\text{int}}(d_a)}{(d + 200 \text{ m})} \text{ for } d \leq 200 \text{ m}$$

$$road_{\text{grade},1}(d) = \frac{h_{\text{int}}(d + 200 \text{ m}) - h_{\text{int}}(d - 200 \text{ m})}{(d + 200 \text{ m}) - (d - 200 \text{ m})} \text{ for } 200 \text{ m} < d < (d_e - 200 \text{ m})$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d - 200\text{ m})}{d_e - (d - 200\text{ m})} \text{ for } d \geq (d_e - 200\text{ m})$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d - 1\text{ m}) + road_{grade,1}(d) \text{ for } d = (d_a + 1) \text{ to } d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

donde:

$road_{grade,1}(d)$	—	pendiente de la carretera suavizada en el punto de ruta discreto considerado tras la primera ronda de suavizado [m/m]
$h_{int}(d)$	—	altitud interpolada en el punto de ruta discreto considerado $d$ [m sobre el nivel del mar]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	altitud interpolada suavizada, tras la primera ronda de suavizado en el punto de ruta discreto considerado $d$ [m sobre el nivel del mar]
$d$	—	distancia acumulativa recorrida en el punto de ruta discreto considerado [m]
$d_a$	—	punto de ruta de referencia en $d(0)$ [m]
$d_e$	—	distancia acumulativa recorrida hasta el último punto de ruta discreto [m]

La segunda ronda de suavizado se aplicará como sigue:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d + 200\text{ m}) - h_{int,sm,1}(d_a)}{(d + 200\text{ m})} \text{ for } d \leq 200\text{ m}$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d + 200\text{ m}) - h_{int,sm,1}(d - 200\text{ m})}{(d + 200\text{ m}) - (d - 200\text{ m})} \text{ for } 200\text{ m} < d < (d_e - 200\text{ m})$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d - 200\text{ m})}{d_e - (d - 200\text{ m})} \text{ for } d \geq (d_e - 200\text{ m})$$

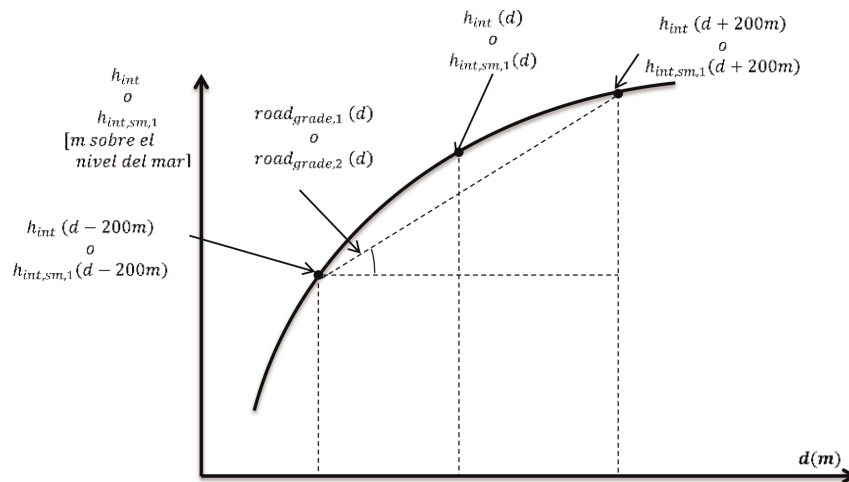
donde:

$road_{grade,2}(d)$	—	pendiente de la carretera suavizada en el punto de ruta discreto considerado tras la segunda ronda de suavizado [m/m]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	altitud interpolada suavizada, tras la primera ronda de suavizado en el punto de ruta discreto considerado $d$ [m sobre el nivel del mar]
$d$	—	distancia acumulativa recorrida en el punto de ruta discreto considerado [m]

$d_a$	—	punto de ruta de referencia en $d(0)$ [m]
$d_e$	—	distancia acumulativa recorrida hasta el último punto de ruta discreto [m]

Figura A10/1

## Ilustración del procedimiento para suavizar las señales de altitud interpoladas



## 4.3.3. Cálculo del resultado final

La ganancia de altitud positiva acumulativa de un trayecto total se calculará integrando todas las pendientes positivas de la carretera interpoladas y suavizadas, es decir,  $road_{grade,2}(d)$ . Conviene normalizar el resultado por la distancia total del ensayo  $d_{tot}$  y expresarlo en metros de ganancia de altitud acumulativa por cada cien kilómetros de distancia.

A continuación, la velocidad del vehículo en el punto de ruta  $v_w$  se calculará sobre cada punto de ruta discreto de 1 m:

$$v_w = \frac{1}{(t_{w,i} - t_{w,i-1})}$$

La ganancia de altitud positiva acumulativa de la parte urbana de un trayecto se calculará entonces basándose en la velocidad del vehículo en cada punto de ruta discreto. Todos los conjuntos de datos con  $v_w \leq 60$  km/h pertenecen a la parte urbana del trayecto. Se deberán integrar todas las pendientes positivas de la carretera interpoladas y suavizadas que corresponden a los conjuntos de datos urbanos.

Se deberá integrar el número de puntos de ruta de 1 m que corresponden a conjuntos de datos urbanos y convertirlos a km para definir la distancia del ensayo urbano  $d_{urban}$  [km].

La ganancia de altitud positiva acumulativa de la parte urbana del trayecto se calculará entonces dividiendo la ganancia de altitud urbana por la distancia del ensayo urbano, expresada en metros de ganancia de altitud acumulativa por cada 100 kilómetros de distancia.



## Apéndice 11

**Cálculo de los resultados finales de las emisiones en condiciones reales de conducción**

1. En este apéndice se describe el procedimiento para calcular las emisiones contaminantes finales para un trayecto de RDE completo y para su parte urbana.
2. Símbolos, parámetros y unidades

El índice (k) se refiere a la categoría (t = total, u = urbana, 1-2 = dos primeras fases del ensayo WLTP)

$IC_k$	es la proporción de la distancia en que se utiliza el motor de combustión interna en el caso de un VEH-CCE durante el trayecto de RDE
$d_{ICE,k}$	es la distancia conducida [km] con el motor de combustión interna encendido en el caso de un VEH-CCE durante el trayecto de RDE
$d_{EV,k}$	es la distancia conducida [km] con el motor de combustión interna apagado en el caso de un VEH-CCE durante el trayecto de RDE
$M_{RDE,k}$	es la masa final, específica de la distancia, de contaminantes gaseosos [mg/km] o el número de partículas suspendidas [# /km] en condiciones reales de conducción
$m_{RDE,k}$	es la masa específica de la distancia de emisiones de contaminantes gaseosos [mg/km] o en número de partículas suspendidas [# /km] emitida durante todo el trayecto de RDE, antes de hacer ninguna corrección conforme al presente apéndice
$M_{CO_2,RDE,k}$	es la masa de CO <sub>2</sub> específica de la distancia [g/km] emitida durante el trayecto de RDE
$M_{CO_2,WLTC,k}$	es la masa de CO <sub>2</sub> específica de la distancia [g/km] emitida durante el ciclo de WLTC
$M_{CO_2,WLTCcS,k}$	es la masa de CO <sub>2</sub> específica de la distancia [g/km] emitida durante el ciclo WLTC en el caso de un VEH-CCE ensayado en el funcionamiento de mantenimiento de carga del vehículo
$r_k$	es la relación entre las emisiones de CO <sub>2</sub> medidas durante el ensayo de RDE y el ensayo WLTP
$RF_k$	es el factor de evaluación de los resultados calculado para el trayecto de RDE
$RF_{L1}$	es el primer parámetro de la función empleada para calcular el factor de evaluación de los resultados
$RF_{L2}$	es el segundo parámetro de la función empleada para calcular el factor de evaluación de los resultados

3. Cálculo de los resultados intermedios de las emisiones en condiciones reales de conducción

En el caso de los trayectos válidos, los resultados intermedios de RDE se calculan como se expone a continuación con respecto a los vehículos con ICE, los VEH-SCE y los VEH-CCE.

Todas las emisiones instantáneas o las mediciones del caudal de escape obtenidas mientras está desactivado el motor de combustión, tal como se define en el punto 2.5.2 del presente anexo, se ajustarán a cero.

Se aplicarán todas las correcciones de las emisiones contaminantes instantáneas para las condiciones ampliadas, de conformidad con los puntos 5.1, 7.5 y 7.6 del presente anexo.

Para el trayecto de RDE completo y la parte urbana del trayecto de RDE ( $k=t=total, k=u=urbana$ ):

$$M_{RDE,k} = m_{RDE,k} \times RF_k$$

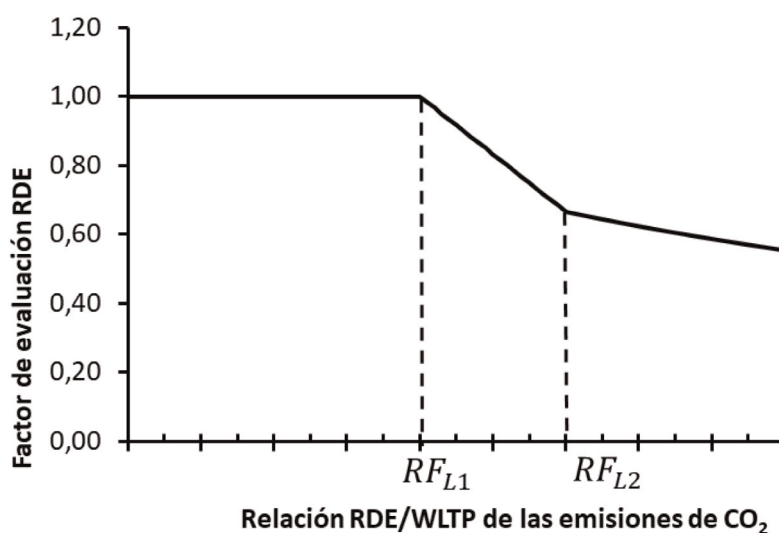
Los valores de los parámetros  $RF_{L1}$  y  $RF_{L2}$  de las funciones empleadas para calcular el factor de evaluación de los resultados son los siguientes:

$$RF_{L1}=1.30 \text{ y } RF_{L2}=1.50;$$

Los factores de evaluación de los resultados de RDE  $RF_k$  ( $k=t=total, k=u=urbana$ ) se obtendrán empleando las funciones establecidas en el punto 3.1 en el caso de los vehículos con ICE y los VEH-SCE, y en el punto 3.2 en el caso de los VEH-CCE. La figura A11/1 presenta una ilustración gráfica del método, mientras que en el cuadro A11/1 figuran las fórmulas matemáticas:

Figura A11/1

**Función para calcular el factor de evaluación de los resultados**



Cuadro A11/1

**Cálculo de los factores de evaluación de los resultados**

Cuando:	El factor de evaluación de los resultados $RF_k$ es:	donde:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2} \times (RF_{L1} - RF_{L2})]}$
		$b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

3.1. Factor de evaluación de los resultados de RDE para vehículos con ICE y VEH-SCE

El valor del factor de evaluación de los resultados de RDE depende de la relación  $r_k$  entre las emisiones de CO<sub>2</sub> específicas de la distancia medidas durante el ensayo de RDE y el CO<sub>2</sub> específico de la distancia emitido por el vehículo durante el ensayo de validación WLTP realizado sobre dicho vehículo, con todas las correcciones que correspondan.

Con respecto a las emisiones urbanas, las fases pertinentes del ensayo WLTP serán:

- a) en el caso de los vehículos ICE, las dos primeras fases del WLTC, es decir, las fases de velocidad baja y velocidad media;

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,k}}$$

- b) en el caso de los VEH-SCE, todas las fases del ciclo de conducción WLTC.

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,t}}$$

3.2. Factor de evaluación de los resultados de RDE para VEH-CCE

El valor del factor de evaluación de los resultados de RDE depende de la relación  $r_k$  entre las emisiones de CO<sub>2</sub> específicas de la distancia medidas durante el ensayo de RDE y el CO<sub>2</sub> específico de la distancia emitido por el vehículo durante el ensayo de WLTP aplicable realizado en el funcionamiento de mantenimiento de carga del vehículo, con todas las correcciones que correspondan. La relación  $r_k$  se corrige con una relación que refleje el uso respectivo del motor de combustión interna durante el trayecto de RDE y en el ensayo WLTP, que ha de realizarse en el funcionamiento de mantenimiento de carga del vehículo.

Con respecto al trayecto urbano o al trayecto total:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP_{c,t}}} \times \frac{0,85}{IC_k}$$

donde  $IC_k$  es el resultado de dividir la distancia conducida en el trayecto urbano o en el trayecto total con el motor de combustión encendido por la distancia total del trayecto urbano o el trayecto total:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

El funcionamiento del motor de combustión se determina con arreglo al punto 2.5.2 del presente anexo.

4. Resultados finales de emisiones RDE teniendo en cuenta el margen de PEMS

Para tener en cuenta la incertidumbre de las mediciones PEMS en comparación con las efectuadas en el laboratorio con los ensayos WLTP aplicables, los valores de emisiones intermedios calculados  $M_{RDE,k}$  se dividirán por  $1 + \text{margen}_{\text{contaminante}}$ , donde  $\text{margen}_{\text{contaminante}}$  se define en el cuadro A11/2:

El *margen* PEMS para cada contaminante se especifica del modo siguiente:

Cuadro A11/2

Contaminante	Masa de óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	Número de partículas suspendidas (PN)	Masa de monóxido de carbono (CO)	Masa de hidrocarburos totales (THC)	Masa combinada de hidrocarburos totales y óxidos de nitrógeno (THC + NO <sub>x</sub> )
<i>Margen<sub>contaminante</sub></i>	0,10	0,34	<i>Aún no especificado</i>	<i>Aún no especificado</i>	<i>Aún no especificado</i>

Los resultados finales negativos se ajustarán en cero.

Se aplicarán todos los factores  $K_i$  pertinentes, de conformidad con el punto 5.3.4 del presente anexo.

Se considerará que esos valores constituyen los resultados finales de emisiones RDE para NO<sub>x</sub> y PN.

## Apéndice 12

**Certificado del fabricante de conformidad de las emisiones en condiciones reales de conducción****CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL FABRICANTE CON LOS REQUISITOS DE EMISIONES EN CONDICIONES REALES DE CONDUCCIÓN**

(Fabricante): .....

(Dirección del fabricante): .....

Certifica que:

los tipos de vehículos enumerados en el anexo del presente certificado cumplen los requisitos establecidos en el punto 3.1 del anexo IIIA del Reglamento (UE) 2017/1151 para todos los ensayos de RDE válidos que se realicen de conformidad con los requisitos que figuran en dicho anexo.

Hecho en [.....] (Lugar)

el [.....] (Fecha)

[...][...]

.....

(Sello y firma del representante del fabricante)

Anexo:

- Lista de tipos de vehículos a los que se aplica el presente certificado
- Lista de valores máximos declarados de RDE correspondientes a cada tipo de vehículo y expresados en mg/km o en número de partículas suspendidas/km, según proceda.».

—

## ANEXO IV

En el anexo V del Reglamento (UE) 2017/1151, el punto 2.3 se sustituye por el texto siguiente:

- «2.3. Los coeficientes de resistencia al avance en carretera utilizados serán los correspondientes al vehículo “Low” (VL). Si no existe VL, se utilizará la resistencia al avance en carretera de VH. En ese caso, vehículo H (VH) se define de conformidad con el punto 4.2.1.1.1 del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. En caso de que se utilice el método de interpolación, VL y VH se definen en el punto 4.2.1.1.2 del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. Como alternativa, el fabricante podrá optar por utilizar resistencias al avance en carretera que hayan sido definidas con arreglo a las disposiciones de los apéndices 7 bis o 7 ter del anexo 4 bis del Reglamento n.º 83 de la CEPE para un vehículo incluido en la familia de interpolación.»
-

## ANEXO V

El anexo VI del Reglamento (UE) 2017/1151 se modifica como sigue:

1) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. REQUISITOS GENERALES

Los requisitos generales para la realización de los ensayos de tipo 4 serán los establecidos en el punto 6.6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. El valor límite será el especificado en el cuadro 3 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007.»;

2) el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3. REQUISITOS TÉCNICOS

Los requisitos técnicos para la realización de los ensayos de tipo 4 serán los establecidos en el anexo C3 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.»;

3) se suprimen los puntos 4, 5 y 6;

4) se suprime el apéndice 1.

---

## ANEXO VI

El anexo VII del Reglamento (UE) 2017/1151 se modifica como sigue:

1) el punto 1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«1.1. En el presente anexo se describen los ensayos que deben llevarse a cabo para verificar la durabilidad de los dispositivos anticontaminantes, tal como se describen en el anexo C4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.»;

2) el punto 2,1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1. Los requisitos generales para la realización de los ensayos de tipo 5 serán los establecidos en el punto 6.7 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.»;

3) se suprimen los puntos 2.2, 2.3 y 2,4;

4) el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3. Los requisitos técnicos para la realización de los ensayos de tipo 5 serán los establecidos en el anexo C4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.».

---

## ANEXO VII

El anexo VIII del Reglamento (UE) 2017/1151 se modifica como sigue:

1) el punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1. Los requisitos generales aplicables a los ensayos de tipo 6 se establecen en el punto 5.3.5 del Reglamento n.º 83 de la CEPE, con la excepción que se especifica a continuación en los puntos 2.2 y 2.3.»;

2) se añade el punto 2.3 siguiente:

«2.3. El punto 5.3.5.1 del Reglamento n.º 83 de la CEPE se sustituye por el texto siguiente: “5.3.5.1. Este ensayo se realizará en todos los vehículos contemplados en el punto 1, excepto en los equipados con motor de encendido por compresión.” »;

3) el punto 3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3. Los coeficientes de resistencia al avance en carretera utilizados serán los correspondientes al vehículo “Low” (VL). Si no existe VL, se utilizará la resistencia al avance en carretera del vehículo “High” (VH). En ese caso, VH se define de conformidad con el punto 4.2.1.1.1 del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. En caso de que se utilice el método de interpolación, VL y VH se especificarán de conformidad con el punto 4.2.1.1.2 del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. El dinamómetro se ajustará para simular el funcionamiento de un vehículo en carretera a  $-7^{\circ}\text{C}$ . Este ajuste podrá basarse en una determinación del perfil de fuerza de resistencia al avance en carretera a  $-7^{\circ}\text{C}$ . Alternativamente, la resistencia a la conducción determinada podrá ajustarse para disminuir un 10 % el tiempo de desaceleración libre. El servicio técnico podrá autorizar el uso de otros métodos para determinar la resistencia a la conducción.».

---



## ANEXO VIII

En el anexo IX del Reglamento (UE) 2017/1151, la parte A se sustituye por el texto siguiente:

«A. COMBUSTIBLES DE REFERENCIA

Los combustibles de referencia que se deben usar serán los especificados en el anexo B3 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.»

---

## ANEXO IX

## «ANEXO XI

**Diagnóstico a bordo (OBD) para vehículos de motor**

## 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. El presente anexo se refiere a los aspectos funcionales de los sistemas de diagnóstico a bordo (OBD) para el control de las emisiones de los vehículos de motor.

## 2. REQUISITOS GENERALES

A efectos del presente anexo, se aplicarán los requisitos aplicables a los sistemas OBD establecidos en el punto 6.8 del Reglamento n.º 154 de NU.

## 3. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS SOBRE LAS DEFICIENCIAS DE LOS SISTEMAS OBD

- 3.1. Las disposiciones administrativas para las deficiencias de los sistemas OBD con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6, apartado 2, serán las especificadas en el punto 4 del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, con las siguientes excepciones.
- 3.2. La referencia a los “umbrales DAB [OBD]” que figura en el punto 4.2.2 del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas se entenderá hecha a los umbrales DAB [OBD] del cuadro 4A del punto 6.8.2 de dicho Reglamento.
- 3.3. El segundo párrafo del punto 4.6 del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas se entenderá como sigue:

“La autoridad de homologación de tipo notificará su decisión de aceptar una solicitud con deficiencias de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6, apartado 2.”.

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

A efectos del presente anexo, se aplicarán los requisitos y los ensayos de los sistemas OBD establecidos en los puntos 3.10, 4, 5.10 y 6.8, así como en el anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas. Los requisitos de rendimiento en uso se especifican en el apéndice 1.

*Apéndice 1***RENDIMIENTO EN USO****1.1. Requisitos generales**

Las especificaciones y los requisitos técnicos serán los establecidos en el apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 de la CEPE, con las excepciones y los requisitos adicionales descritos en los puntos 1.1.1 a 1.1.6.

- 1.1.1. Los requisitos del punto 7.1.5 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 de la CEPE se entenderán como sigue:

En el caso de las nuevas homologaciones de tipo y los vehículos nuevos, la supervisión exigida por el punto 3.3.4.7 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 de la CEPE deberá tener una IUPR mayor o igual que 0,1 hasta tres años después de las fechas indicadas en el artículo 10, apartados 4 y 5, respectivamente, del Reglamento (CE) n.º 715/2007.

- 1.1.2. Los requisitos del punto 7.1.7 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 de la CEPE se entenderán como sigue:

El fabricante demostrará a la autoridad de homologación y, cuando se le solicite, a la Comisión, que se cumplen estas condiciones estadísticas por lo que respecta a todas las supervisiones de las que el sistema OBD deba transmitir información conforme a lo dispuesto en el punto 7.6 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83, a más tardar, 18 meses después de la introducción en el mercado del primer tipo de vehículo con IUPR en una familia de OBD y, posteriormente, cada 18 meses. Con este fin, para las familias de OBD con más de 1 000 matriculaciones en la Unión y que estén sometidas a muestreo dentro del período de muestreo, se utilizará el proceso descrito en el anexo II sin perjuicio de lo establecido en el punto 7.1.9 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83.

Además de los requisitos establecidos en el anexo II, y con independencia del resultado de la comprobación descrita en el punto 2 del anexo II, la autoridad que haya concedido la homologación realizará la verificación de la conformidad en circulación de la IUPR que se describe en el apéndice 1 del anexo II en un número apropiado de casos determinados al azar. Por un «número apropiado de casos determinados al azar» se entiende que esta medida tenga un efecto disuasorio en relación con el incumplimiento de los requisitos del punto 3 del presente anexo o con la entrega de datos manipulados, falsos o no representativos para la comprobación. Si no concurren circunstancias especiales y las autoridades de homologación de tipo pueden demostrarlo, se considerará que una aplicación aleatoria de la verificación de la conformidad en circulación al 5 % de las familias de OBD que han recibido homologación de tipo es suficiente para cumplir este requisito. Con este fin, las autoridades de homologación de tipo podrán encontrar soluciones con el fabricante para la reducción de la duplicación de los ensayos de una familia de OBD concreta, siempre y cuando estas soluciones no vayan en perjuicio del efecto disuasorio de la verificación de la conformidad en circulación de la propia autoridad de homologación de tipo sobre el incumplimiento de los requisitos del punto 3 del presente anexo. Los datos recogidos por los Estados miembros en el marco de los programas de ensayos de vigilancia podrán utilizarse para las verificaciones de la conformidad en circulación. Cuando se les solicite, las autoridades de homologación de tipo transmitirán a la Comisión y a otras autoridades responsables de la homologación de tipo datos sobre las comprobaciones y las verificaciones de la conformidad en circulación aleatorias que se hayan realizado, incluida la metodología utilizada para identificar los casos sometidos a verificación de la conformidad en circulación aleatoria.

1.1.3. El incumplimiento de los requisitos del punto 7.1.6 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 establecido por los ensayos descritos en el punto 1.1.2 del presente apéndice o del punto 7.1.9 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 se considerará una infracción sujeta a las sanciones establecidas en el artículo 13 del Reglamento (CE) n.º 715/2007. La presente referencia no limita la aplicación de estas sanciones a otras infracciones de otras disposiciones del Reglamento (CE) n.º 715/2007, o del presente Reglamento, que no hagan explícitamente referencia al artículo 13 del Reglamento (CE) n.º 715/2007.

1.1.4. El punto 7.6.1 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 de la CEPE se sustituye por el texto siguiente:

“7.6.1. De conformidad con la norma que figura en el punto 6.5.3.2, letra a), del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, el sistema OBD transmitirá información del contador del ciclo de encendido y el denominador general, así como los numeradores y denominadores por separado de las supervisiones siguientes, si, conforme a lo dispuesto en el presente anexo, se requiere su presencia en el vehículo:

- a) los catalizadores (la información se dará sobre cada fila por separado);
- b) los sensores de oxígeno / de gases de escape, incluidos los sensores de oxígeno secundarios (la información se dará sobre cada sensor por separado);
- c) el sistema de evaporación;
- d) sistema de recirculación de los gases de escape (EGR);
- e) sistema de distribución variable de válvulas (VVT);
- f) sistema de aire secundario;
- g) filtro de partículas;
- h) sistema de postratamiento de NO<sub>x</sub> (p. ej., absorbente de NO<sub>x</sub>, sistema de catalizador/reactivo de NO<sub>x</sub>);
- i) sistema de control de la presión de sobrealimentación.”.

1.1.5. El punto 7.6.2 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 de la CEPE se entenderá como sigue:

“7.6.2. Por lo que respecta a los componentes o sistemas específicos que cuenten con múltiples monitores cuya información deba transmitirse con arreglo a lo dispuesto en el presente punto (p. ej., es posible que la fila de sensores de oxígeno 1 cuente con múltiples monitores para la respuesta de los sensores u otras características de los mismos), el sistema OBD seguirá, por separado, los numeradores y denominadores de cada uno de los monitores específicos e informará únicamente del numerador y denominador correspondientes al monitor específico cuya relación numérica sea más baja. En el caso de que las relaciones de dos o más supervisiones específicas sean idénticas, se transmitirá la información relativa al numerador y al denominador correspondientes a la supervisión específica cuyo denominador sea mayor en relación con el componente específico.”.

1.1.6. Además de los requisitos del punto 7.6.2 del apéndice 1 del anexo 11 del Reglamento n.º 83 de la CEPE, se aplicará lo siguiente:

“Los numeradores y denominadores de las supervisiones específicas de componentes o sistemas que supervisan continuamente los fallos de cortocircuito o circuito abierto están exentos de la transmisión.

‘Continuamente’, utilizado en este contexto, significa que la supervisión está siempre activada, que el muestreo de la señal utilizada para la supervisión se realiza a un ritmo no inferior a dos muestras por segundo, y que la presencia o ausencia del fallo pertinente para esa supervisión debe concluirse en un plazo de 15 segundos.

Si, a efectos de control, se realiza un muestro menos frecuente de un componente informático de entrada, la señal del componente podrá en cambio evaluarse cada vez que se produzca el muestreo.

No es necesario activar un componente/sistema de salida con la única finalidad de supervisar dicho componente/sistema de salida.” ».

---

## ANEXO X

En el anexo XII del Reglamento (UE) 2017/1151, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

- «2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS PRESENTADOS A HOMOLOGACIÓN DE TIPO MULTIFÁSICA O A HOMOLOGACIÓN DE VEHÍCULO INDIVIDUAL
- 2.1. A los efectos de determinar las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de combustible de un vehículo presentado a homologación de tipo multifásica, tal como se define en el artículo 3, apartado 8, del Reglamento (UE) 2018/858, se aplicarán los procedimientos establecidos en el anexo XXI. Sin embargo, a elección del fabricante y con independencia de la masa máxima en carga técnicamente admisible, podrá aplicarse la alternativa descrita en los puntos 2.2 a 2.6 cuando el vehículo de base esté incompleto.
- 2.2. Deberá establecerse una familia de matrices de resistencia al avance en carretera, tal como se define en el punto 6.3.4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, sobre la base de los parámetros de un vehículo multifásico representativo de conformidad con el punto 4.2.1.4 del anexo B4 de dicho Reglamento.
- 2.3. El fabricante del vehículo de base calculará los coeficientes de resistencia al avance en carretera de un vehículo HM y un vehículo LM de una familia de matrices de resistencia al avance en carretera tal como se establece en el punto 5 del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas y determinará las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de combustible de ambos vehículos en un ensayo de tipo 1. El fabricante del vehículo de base pondrá a disposición una herramienta de cálculo para determinar, sobre la base de los parámetros de vehículos completados, los valores finales de consumo de combustible y CO<sub>2</sub> especificados en el anexo B7 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.
- 2.4. El cálculo de la resistencia al avance en carretera y de la resistencia al avance de un vehículo multifásico concreto se realizará de acuerdo con el punto 5.1 del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.
- 2.5. Los valores finales de consumo de combustible y CO<sub>2</sub> serán calculados por el fabricante de la fase final sobre la base de los parámetros del vehículo completado especificados en el punto 3.2.4 del anexo B7 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas y utilizando la herramienta suministrada por el fabricante del vehículo de base.
- 2.6. El fabricante del vehículo completado incluirá en el certificado de conformidad la información de los vehículos completados y añadirá la información de los vehículos de base de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión.
- 2.7. En el caso de vehículos multifásicos presentados a homologación de vehículo individual, el certificado de homologación individual deberá incluir la siguiente información:
- las emisiones de CO<sub>2</sub> medidas con arreglo a la metodología establecida en los puntos 2.1 a 2.6;
  - la masa del vehículo completado en orden de marcha;
  - el código de identificación correspondiente al tipo, la variante y la versión del vehículo de base;
  - el número de homologación de tipo del vehículo de base, incluido el número de la extensión;
  - el nombre y la dirección del fabricante del vehículo de base;
  - la masa del vehículo de base en orden de marcha.
- 2.8. En el caso de homologaciones de tipo multifásicas u homologación de vehículo individual, cuando el vehículo de base sea un vehículo completo con un certificado de conformidad válido, el fabricante de la fase final consultará al fabricante del vehículo de base para establecer el nuevo valor de CO<sub>2</sub> de acuerdo con la interpolación de CO<sub>2</sub> empleando los datos adecuados del vehículo completado o calcular el nuevo valor de CO<sub>2</sub> sobre la base de los parámetros del vehículo completado según se especifica en el punto 3.2.4 del anexo B7 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas y utilizando la herramienta facilitada por el fabricante del vehículo de base conforme al punto 2.3 anterior. Si no se dispone de la herramienta o no es posible la interpolación de CO<sub>2</sub>, se utilizará, con el acuerdo de la autoridad de homologación de tipo, el valor de CO<sub>2</sub> del vehículo “High” del vehículo de base.»
-

## ANEXO XI

El anexo XIII del Reglamento (UE) 2017/1151 se modifica como sigue:

1) el punto 3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2. Dicha marca estará compuesta de un rectángulo en cuyo interior figurará la letra “e” minúscula seguida del número distintivo del Estado miembro que ha concedido la homologación de tipo CE de conformidad con el sistema de numeración establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión.

En la marca de homologación de tipo CE figurará también cerca del rectángulo el “número de homologación de base” incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo IV del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión, precedido por las dos cifras que indican el número secuencial de la última modificación técnica importante del Reglamento (CE) n.º 715/2007 o el presente Reglamento en la fecha en que se concedió la homologación de tipo CE de una unidad técnica independiente. Para el presente Reglamento, dicho número secuencial es el 00.»

2) el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:

«4. REQUISITOS TÉCNICOS

4.1. Los requisitos relativos a la homologación de tipo de los dispositivos anticontaminantes de recambio se establecen en el punto 5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE<sup>1</sup>, con las excepciones descritas en los puntos 4.1.1 a 4.1.5.

4.1.1. La referencia hecha al «ciclo de ensayo» en el punto 5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE se entenderá hecha al mismo ensayo de tipo I / tipo 1 y ciclo de ensayo de tipo I / tipo 1 utilizado para la homologación de tipo original del vehículo.

4.1.2. En el punto 5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE, el término «catalizador» se entenderá como «dispositivo anticontaminante».

4.1.3. Los contaminantes regulados a los que se hace referencia en el punto 5.2.3 del Reglamento n.º 103 de la CEPE se sustituirán por todos los contaminantes especificados en el cuadro 2 del anexo 1 del Reglamento (CE) n.º 715/2007 por lo que respecta a los dispositivos anticontaminantes de recambio destinados a ser instalados en vehículos con homologación de tipo con arreglo al Reglamento (CE) n.º 715/2007.

4.1.4. Por lo que respecta a los dispositivos anticontaminantes de recambio destinados a ser instalados en vehículos con homologación de tipo conforme al Reglamento (CE) n.º 715/2007, los requisitos de durabilidad y los factores de deterioro asociados especificados en el punto 5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE harán referencia a los especificados en el anexo VII del presente Reglamento.

4.2. Por lo que respecta a los motores de encendido por chispa, si las emisiones de NMHC medidas durante el ensayo de demostración del catalizador nuevo del equipamiento original, conforme al punto 5.2.1 del Reglamento n.º 103 de la CEPE, son superiores a los valores medidos durante la homologación de tipo del vehículo, se añadirá la diferencia a los umbrales OBD. Los umbrales OBD se especifican en el cuadro 4A del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

4.3. Los umbrales OBD revisados se aplicarán durante los ensayos de compatibilidad con el OBD establecidos en los puntos 5.5 a 5.5.5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE. En particular, cuando se aplique la desviación por exceso, permitida en el punto 1 del apéndice 1 del anexo C5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

4.4. Requisitos relativos a los sistemas de regeneración periódica de recambio

4.4.1. Requisitos relativos a las emisiones

4.4.1.1. Los vehículos indicados en el artículo 11, apartado 3, equipados con un sistema de regeneración periódica de recambio para cuyo tipo se solicita la homologación, se someterán a los ensayos descritos en el apéndice 1, del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, a fin de comparar su rendimiento con el del mismo vehículo equipado con el sistema de regeneración periódica original.

4.4.1.2. La referencia al “ensayo de tipo I” y al “ciclo de ensayo de tipo I” en el apéndice 1 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, y al “ciclo de ensayo” en el punto 5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE se entenderá hecha al mismo ensayo de tipo I / tipo 1 y ciclo de ensayo de tipo I / tipo 1 utilizado para la homologación de tipo original del vehículo.

#### 4.4.2. Determinación de la base para la comparación

4.4.2.1. El vehículo se equipará con un sistema de regeneración periódica original nuevo. El rendimiento de este sistema por lo que respecta a las emisiones se determinará siguiendo el procedimiento de ensayo definido en el apéndice 1 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

4.4.2.1.1. La referencia al “ensayo de tipo I” y al “ciclo de ensayo de tipo I” en el apéndice 1 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, y al “ciclo de ensayo” en el punto 5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE se entenderá hecha al mismo ensayo de tipo I / tipo 1 y ciclo de ensayo de tipo I / tipo 1 utilizado para la homologación de tipo original del vehículo.

4.4.2.2. A petición del solicitante de la homologación del componente de recambio, la autoridad de homologación facilitará, sobre una base no discriminatoria, la información a la que se hace referencia en el punto 3.2.12.2.10.2 de la ficha de características que figura en el apéndice 3 del anexo I del presente Reglamento, en relación con cada vehículo sometido a ensayo.

#### 4.4.3. Ensayo de los gases de escape con un sistema de regeneración periódica de recambio

4.4.3.1. El sistema de regeneración periódica del equipamiento original del vehículo o vehículos de ensayo se sustituirá por el sistema de regeneración periódica de recambio. El rendimiento de este sistema por lo que respecta a las emisiones se determinará siguiendo el procedimiento de ensayo definido en el apéndice 1 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

4.4.3.1.1. La referencia al “ensayo de tipo I” y al “ciclo de ensayo de tipo I” en el apéndice 1 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, y al “ciclo de ensayo” en el punto 5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE se entenderá hecha al mismo ensayo de tipo I / tipo 1 y ciclo de ensayo de tipo I / tipo 1 utilizado para la homologación de tipo original del vehículo.

4.4.3.2. Para determinar el factor D del sistema de regeneración periódica de recambio, podrá utilizarse cualquiera de los métodos de banco de ensayo de motores a los que se hace referencia en el apéndice 1 del anexo B6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

#### 4.4.4. Otros requisitos

Serán aplicables a los sistemas de regeneración periódica de recambio los requisitos que figuran en los puntos 5.2.3, 5.3, 5.4 y 5.5 del Reglamento n.º 103 de la CEPE. En estos puntos, el término «catalizador» se entenderá como «sistema de regeneración periódica». Las excepciones que se enumeran en el punto 4.1 del presente anexo también serán aplicables a los sistemas de regeneración periódica.»

---

## ANEXO XII

## «ANEXO XVI

**Requisitos aplicables a los vehículos que utilizan un reactivo para el sistema de postratamiento de los gases de escape**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se establecen los requisitos aplicables a los vehículos que recurren al uso de un reactivo para el sistema de postratamiento con el fin de reducir las emisiones.

## 2. REQUISITOS GENERALES

Los requisitos generales para los vehículos que utilizan un reactivo para el sistema postratamiento del escape serán los establecidos en el punto 6.9 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

## 3. REQUISITOS TÉCNICOS

Los requisitos técnicos para los vehículos que utilizan un reactivo para el sistema postratamiento del escape serán los establecidos en el apéndice 6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

## 3.1. La referencia al anexo A1 que figura en el punto 4.1 del apéndice 6 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas se entenderá hecha al apéndice 3 del anexo I del presente Reglamento.»

---



## ANEXO XIII

El anexo XX del Reglamento (UE) 2017/1151 se modifica como sigue:

- 1) la nota a pie de página n.º 1 se sustituye por el texto siguiente: «DO L 323 de 7.11.2014, p. 52.».
- 2) en el punto 1, se añade la frase siguiente:

«Esto último en el caso de los trenes de transmisión eléctricos compuestos por controladores y motores que se utilicen como único modo de propulsión, al menos durante una parte del tiempo.».

---

## ANEXO XIV

## «ANEXO XXI

**Procedimientos de ensayo de emisiones de tipo 1**

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo describe los procedimientos para determinar los niveles de emisiones de compuestos gaseosos y partículas depositadas, el número de partículas suspendidas, las emisiones de CO<sub>2</sub>, el consumo de combustible, el consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica de los vehículos ligeros.

## 2. REQUISITOS GENERALES

2.1. Los requisitos generales para la realización de los ensayos de tipo 1 serán los establecidos en el Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

2.2. Los valores límite mencionados en el cuadro 1A del punto 6.3.10 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas se sustituirá por los valores límite que se establecen en el cuadro 2 del anexo I del Reglamento (CE) n.º 715/2007.

## 3. REQUISITOS TÉCNICOS

Los requisitos técnicos para realizar el ensayo de tipo 1 serán los establecidos en el punto 6.3 y en los anexos, parte B, del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas, con las excepciones descritas en los puntos siguientes.

3.1. El cuadro A4/2 del punto 4.2.2.1 del anexo B4 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas queda redactado como sigue:

Clase de eficiencia energética	Intervalo de RRC para neumáticos C1	Intervalo de RRC para neumáticos C2	Intervalo de RRC para neumáticos C3
A	$RRC \leq 6,5$	$RRC \leq 5,5$	$RRC \leq 4,0$
B	$6,6 \leq RRC \leq 7,7$	$5,6 \leq RRC \leq 6,7$	$4,1 \leq RRC \leq 5,0$
C	$7,8 \leq RRC \leq 9,0$	$6,8 \leq RRC \leq 8,0$	$5,1 \leq RRC \leq 6,0$
D	$9,1 \leq RRC \leq 10,5$	$8,1 \leq RRC \leq 9,0$	$6,1 \leq RRC \leq 7,0$
E	$RRC \geq 10,6$	$RRC \geq 9,1$	$RRC \geq 7,1$
Clase de eficiencia energética	Valor de RRC que debe utilizarse para la interpolación de neumáticos C1	Valor de RRC que debe utilizarse para la interpolación de neumáticos C2	Valor de RRC que debe utilizarse para la interpolación de neumáticos C3
A	$RRC = 5,9 (*)$	$RRC = 4,9 (*)$	$RRC = 3,5 (*)$
B	$RRC = 7,1$	$RRC = 6,1$	$RRC = 4,5$
C	$RRC = 8,4$	$RRC = 7,4$	$RRC = 5,5$
D	$RRC = 9,8$	$RRC = 8,6$	$RRC = 6,5$
E	$RRC = 11,3$	$RRC = 9,9$	$RRC = 7,5$

(\*) En caso de que el valor real de RRC sea inferior a este valor, se utilizará para la interpolación el valor real de la resistencia a la rodadura del neumático o cualquier valor superior hasta el valor de RRC indicado aquí.

3.2. El apéndice 5 del anexo B8 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas se entenderá como sigue:

Apéndice 5

**Factores de utilidad (UF) para VEH-CCE y VHPC-CCE (según proceda)**

1. Reservado
2. Para la homologación de VEH-CCE o VHPC-CCE de las categorías M1 o N1 con caracteres de emisiones EA, EB o EC a los que se hace referencia en el cuadro 1 del apéndice 6 del anexo I, el factor de utilidad fraccionado  $UF_j$  para la ponderación del período  $j$  se calculará de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$UF_j(d_j) = 1 - \exp \left\{ - \left( \sum_{i=1}^k C_i \times \left( \frac{d_j}{d_{nx}} \right)^i \right) \right\} - \sum_{i=1}^{j-1} UF_1$$

donde:

- $UF_j$  es el factor de utilidad para el período  $j$ ;
- $d_j$  es la distancia conducida medida al final del período  $j$ , en km;
- $C_i$  es el  $i$ .º coeficiente (véase el cuadro A8.Ap5/1);
- $d_{nx}$   $d_{nea}$ ,  $d_{neb}$ ,  $d_{nec}$ , distancia normalizada (véase el cuadro A8.App5/1);
- $k$  es el número de términos y coeficientes en el exponente;
- $j$  es el número del período considerado;
- $i$  es el número del término/coeficiente considerado;
- $\sum_{i=1}^{j-1} UF_1$  es la suma de los factores de utilidad calculados hasta el período  $(j - 1)$

La distancia normalizada “ $d_{nx}$ ” se establece de conformidad con el cuadro A8.App5/1, donde los valores  $d_{neb}$  se aplicarán a partir del 1 de enero de 2025, y los  $d_{nec}$  desde el 1 de enero de 2027.

El valor  $d_{nec}$  se revisará, cuando proceda, a más tardar el 31 de diciembre de 2024, teniendo en cuenta los datos sobre el consumo de combustible en condiciones reales registrados por los dispositivos de monitorización del consumo de combustible a bordo de VEH-CCE o VHPC-CCE y puestos a disposición con arreglo al Reglamento de Ejecución (UE) 2021/392.

Cuadro A8.App5/1

**Parámetros para la determinación de UF fraccionados (según corresponda)**

Parámetro	Valor
$d_{nea}$ (*)	800 km
$d_{neb}$ (*)	2 200 km
$d_{nec}$ (*)	4 260 km
C1	26,25
C2	- 38,94
C3	- 631,05
C4	5 964,83
C5	- 25 095

Parámetro	Valor
C6	60 380,2
C7	- 87 517
C8	75 513,8
C9	- 35 749
C10	7 154,94

(\*) El valor que se aplicará será el correspondiente a los caracteres de emisiones EA, EB y EC, tal como se especifica en el cuadro 1 del apéndice 6 del anexo I.»

## ANEXO XV

## «ANEXO XXII

**Dispositivos para la monitorización a bordo del vehículo del consumo de combustible o energía eléctrica**

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo contiene las definiciones y los requisitos aplicables a los dispositivos para la monitorización a bordo del vehículo del consumo de combustible o energía eléctrica.

## 2. REQUISITOS GENERALES

Los requisitos generales para los dispositivos OBCFM serán los establecidos en el punto 6.3.9 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.

## 3. REQUISITOS TÉCNICOS

Los requisitos técnicos para los dispositivos OBCFM serán los establecidos en el apéndice 5 del Reglamento n.º 154 de las Naciones Unidas.»

---