

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2018/989 DE LA COMISIÓN**de 18 de mayo de 2018****por el que se modifica y corrige el Reglamento Delegado (UE) 2017/654, que complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los requisitos técnicos y generales relativos a los límites de emisiones y a la homologación de tipo de los motores de combustión interna destinados a las máquinas móviles no de carretera****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 1024/2012 y (UE) n.º 167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE ⁽¹⁾, y en particular su artículo 25, apartado 4, letras a) a d), su artículo 26, apartado 6, su artículo 42, apartado 4, letra b), y su artículo 43, apartado 5,

Considerando lo siguiente:

- (1) Al objeto de permitir el uso de determinados combustibles comercializados legalmente en algunos Estados miembros sin imponer cargas adicionales a los fabricantes, el contenido permitido de éster metílico de ácidos grasos debe ser de 8,0 % v/v en lugar de 7,0 % v/v.
- (2) Al objeto de garantizar la coherencia con el artículo 7, apartado 2, del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656 de la Comisión ⁽²⁾, cuando se presente un informe de ensayo existente para motores de la categoría RLL con el fin de obtener una homologación de tipo de la fase V de conformidad con dicho artículo, debe permitirse el uso de la misma versión del ciclo de ensayo de tipo «F» a efectos de verificar la conformidad de la producción de los motores homologados de tipo en dicho ciclo.
- (3) Al objeto de mejorar los procedimientos de ensayo de los motores que no cuentan con un sistema de postratamiento, deben establecerse requisitos específicos para determinar los factores de deterioro de dichos motores.
- (4) Al objeto de tener en cuenta todas las posibles estrategias de control de las emisiones, los requisitos técnicos relativos a las estrategias de control de las emisiones deben incluir la estrategia básica, y no solo la auxiliar.
- (5) Los requisitos relativos a las estrategias de control de las emisiones se establecieron inicialmente para los motores sujetos a un ciclo transitorio. Sin embargo, tales requisitos no son adecuados para los motores que solo están sujetos al ciclo continuo no de carretera (NRSC) y no a un ciclo transitorio. Las estrategias de control de las emisiones que existen en la actualidad para los motores sujetos a un ciclo transitorio deben, por tanto, adaptarse a esos otros motores por medio de la distinción entre las condiciones del ensayo de emisiones (solo en régimen continuo) y las demás condiciones de funcionamiento (régimen transitorio).
- (6) Al objeto de tener en cuenta la regeneración de un sistema de postratamiento durante la demostración basada en la selección aleatoria de puntos con arreglo al anexo V, punto 3, del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 de la Comisión ⁽³⁾, y con el fin de aclarar que un sistema de postratamiento del motor puede regenerarse antes de llevarse a cabo el ciclo de ensayo de emisiones, los requisitos de ensayo del anexo V, punto 4, de dicho Reglamento deben modificarse en consonancia con nuevas disposiciones específicas sobre regeneración.
- (7) Además, para reducir la probabilidad de regeneración durante el ensayo, cuando se recurra al NRSC en modo discreto para la demostración basada en la selección aleatoria de puntos de conformidad con el anexo V del Reglamento Delegado (UE) 2017/654, el tiempo mínimo de muestreo debe reducirse a tres minutos por punto.

⁽¹⁾ DO L 252 de 16.9.2016, p. 53.

⁽²⁾ Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, por el que se establecen los requisitos administrativos relativos a los límites de emisiones y la homologación de tipo de los motores de combustión interna para máquinas móviles no de carretera de conformidad con el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 102 de 13.4.2017, p. 364).

⁽³⁾ Reglamento Delegado (UE) 2017/654 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, que complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los requisitos técnicos y generales relativos a los límites de emisiones y a la homologación de tipo de los motores de combustión interna destinados a las máquinas móviles no de carretera (DO L 102 de 13.4.2017, p. 1).

- (8) En aras de la exhaustividad, de conformidad con lo establecido en el anexo I, parte A, del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656, el fabricante debe incluir en su expediente informes sobre las demostraciones realizadas con arreglo a requisitos y procedimientos técnicos específicos establecidos en el Reglamento Delegado (UE) 2017/654.
- (9) La referencia a las disposiciones del Reglamento (UE) 2016/1628 en las que se exige que se tengan en cuenta los factores de deterioro en los resultados del ensayo del laboratorio de emisiones que figura en el artículo 4 del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 es incorrecta y debe ser corregida.
- (10) A fin de garantizar la coherencia del Reglamento (UE) 2016/1628 con todos los Reglamentos Delegados y de Ejecución adoptados con arreglo a él, algunos requisitos aplicables a las familias de motores-sistema de postratamiento también deben ser aplicables a las familias de motores o grupos de familias de motores.
- (11) Deben introducirse algunos cambios en las disposiciones que contienen contradicciones o información redundante y deben corregirse algunas referencias.
- (12) Tras la publicación del Reglamento Delegado (UE) 2017/654, se han detectado nuevos errores de diferentes tipos, como terminológicos y de numeración, que es necesario corregir.
- (13) Procede, por tanto, modificar y corregir el Reglamento Delegado (UE) 2017/654 en consecuencia.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

Modificaciones del Reglamento Delegado (UE) 2017/654

El Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

- 1) Se inserta el artículo 20 bis siguiente:

«Artículo 20 bis

Disposiciones transitorias

1. Sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en el presente Reglamento, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 2018/989 de la Comisión, hasta el 31 de diciembre de 2018 las autoridades de homologación también seguirán concediendo homologaciones de tipo UE a los tipos de motores o familias de motores de conformidad con el presente Reglamento, en su versión aplicable el 6 de agosto de 2018.
 2. Sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en el presente Reglamento, modificado por el Reglamento Delegado (UE) 2018/989 de la Comisión, hasta el 30 de junio de 2019 los Estados miembros también permitirán la comercialización de motores basados en un tipo de motor homologado de conformidad con el presente Reglamento, en su versión aplicable el 6 de agosto de 2018.»
- 2) El anexo I se modifica de conformidad con el anexo I del presente Reglamento.
 - 3) El anexo II se modifica de conformidad con el anexo II del presente Reglamento.
 - 4) El anexo III se modifica de conformidad con el anexo III del presente Reglamento.
 - 5) El anexo IV se modifica de conformidad con el anexo IV del presente Reglamento.
 - 6) El anexo V se modifica de conformidad con el anexo V del presente Reglamento.
 - 7) El anexo VI se modifica de conformidad con el anexo VI del presente Reglamento.
 - 8) El anexo VII se modifica de conformidad con el anexo VII del presente Reglamento.
 - 9) El anexo VIII se modifica de conformidad con el anexo VIII del presente Reglamento.
 - 10) El anexo IX se modifica de conformidad con el anexo IX del presente Reglamento.
 - 11) El anexo XIII se modifica de conformidad con el anexo X del presente Reglamento.
 - 12) El anexo XV se modifica de conformidad con el anexo XI del presente Reglamento.

*Artículo 2***Correcciones del Reglamento Delegado (UE) 2017/654**

El Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

1) El artículo 4 se sustituye por el texto siguiente:

«Artículo 4

Metodología de adaptación de los resultados del ensayo del laboratorio de emisiones para incluir los factores de deterioro

Los resultados del ensayo del laboratorio de emisiones se adaptarán para incluir los factores de deterioro, incluidos los relativos a la medición del número de partículas y a los motores alimentados con combustibles gaseosos, a los que se refiere el artículo 25, apartado 1, letra c), del Reglamento (UE) 2016/1628, de conformidad con la metodología que figura en el anexo III del presente Reglamento.».

2) El anexo I se corrige de conformidad con el anexo XII del presente Reglamento.

3) En el anexo II, el punto 3.3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3.2. También podrá llevarse a cabo la evaluación inicial y la verificación de las disposiciones de conformidad del producto en cooperación con la autoridad de homologación de otro Estado miembro o el organismo designado por la autoridad de homologación con este fin.».

4) El anexo III se corrige de conformidad con el anexo XIII del presente Reglamento.

5) El anexo IV se corrige de conformidad con el anexo XIV del presente Reglamento.

6) El anexo V se corrige de conformidad con el anexo XV del presente Reglamento.

7) El anexo VI se corrige de conformidad con el anexo XVI del presente Reglamento.

8) El anexo VII se corrige de conformidad con el anexo XVII del presente Reglamento.

9) El anexo VIII se corrige de conformidad con el anexo XVIII del presente Reglamento.

*Artículo 3***Entrada en vigor**

El presente Reglamento entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

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

Hecho en Bruselas, el 18 de mayo de 2018.

Por la Comisión
El Presidente
Jean-Claude JUNCKER

ANEXO I

El anexo I del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

1) El punto 1.2.2 se sustituye por el texto siguiente:

«1.2.2. En ausencia de una norma del Comité Europeo de Normalización (“norma CEN”) para el gasóleo no de carretera o de un cuadro de propiedades de los combustibles para el gasóleo no de carretera en la Directiva 98/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (*), el combustible de referencia del diésel (gasóleo no de carretera) del anexo IX representará a los gasóleos comerciales no de carretera con un contenido de azufre inferior o igual a 10 mg/kg, un índice de cetano superior o igual a 45 y un contenido de éster metílico de ácidos grasos inferior o igual a 8,0 % v/v. Excepto en los casos en los que esté permitido con arreglo a los puntos 1.2.2.1, 1.2.3 y 1.2.4, el fabricante hará una declaración destinada a los usuarios finales, de conformidad con los requisitos del anexo XV, indicando que el funcionamiento del motor con gasóleo no de carretera se limita a los combustibles con un contenido de azufre inferior o igual a 10 mg/kg (20 mg/kg en el punto de distribución final), un índice de cetano superior o igual a 45 y un contenido de éster metílico de ácidos grasos inferior o igual a 8,0 % v/v. El fabricante podrá, con carácter facultativo, especificar otros parámetros (por ejemplo, con respecto a la lubricidad).

(*) 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).».

2) El punto 1.2.2.1 se modifica como sigue:

a) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«El fabricante del motor no indicará en ningún momento que un tipo de motor o una familia de motores puede funcionar dentro de la Unión con combustibles comerciales distintos de los que cumplen los requisitos del presente punto, a menos que él mismo cumpla, además, el requisito del punto 1.2.3.»;

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

«c) En el caso del diésel (gasóleo no de carretera), la Directiva 98/70/CE y también un índice de cetano superior o igual a 45 y un contenido de éster metílico de ácidos grasos inferior o igual a 8,0 % v/v.».

3) Se suprime el punto 2.4.1.4.

ANEXO II

El anexo II del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

1) Se inserta el punto 6.2.3.1 siguiente:

«6.2.3.1. No obstante lo dispuesto en el punto 6.2.3, en el caso de los motores de la categoría RLL, cuando se utilice un informe de ensayo existente de conformidad con el artículo 7, apartado 2, del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656, a efectos del presente anexo el porcentaje de carga y la potencia, así como el factor de ponderación correspondiente al número de modo del ciclo de ensayo de tipo F, podrán ser los mismos que se hayan utilizado en el ensayo de homologación de tipo.».

2) En el punto 6.2.4, la expresión «, según se determine de conformidad con el anexo III» se sustituye por «que hayan sido determinados de conformidad con el anexo III».

3) En el punto 6.4, la tercera frase se sustituye por el texto siguiente:

«En el caso de los motores alimentados con gas natural/biometano (GN) o con gas licuado de petróleo (GLP), incluidos los motores de combustible dual, los ensayos se realizarán con al menos dos de los combustibles de referencia para cada motor alimentado con combustible gaseoso, excepto en el caso de los motores alimentados con combustible gaseoso cuya homologación de tipo se refiera a un combustible específico, cuando solo se requiera un combustible de referencia, como se describe en el apéndice 1 del anexo I.».

ANEXO III

El anexo III del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

1) Los puntos 3.1.3 y 3.1.4 se sustituyen por el texto siguiente:

«3.1.3. El motor de ensayo representará las características de deterioro de las emisiones de las familias de motores a las que aplicarán los FD resultantes para la homologación de tipo. El fabricante del motor seleccionará un motor que represente a la familia de motores, al grupo de familias de motores o a la familia de motores-sistemas de postratamiento, de conformidad con el punto 3.1.2, para ser sometido a ensayo durante el programa de rodaje contemplado en el punto 3.2.2, y lo notificará a la autoridad de homologación antes del inicio de cualquier ensayo.

3.1.4. Si la autoridad de homologación decide que el caso más desfavorable de la familia de motores, del grupo de familias de motores o de la familia de motores-sistemas de postratamiento puede caracterizarse mejor con otro motor de ensayo, este será seleccionado conjuntamente por la autoridad de homologación y por el fabricante del motor.».

2) El punto 3.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2.1. Información general

Los FD aplicables a una familia de motores, a un grupo de familias de motores o a una familia de motores-sistemas de postratamiento se desarrollarán a partir de los motores seleccionados basándose en un programa de rodaje que incluya ensayos periódicos de emisiones de gases y de partículas durante los ciclos de ensayo aplicables a la categoría de motores, con arreglo al anexo IV del Reglamento (UE) 2016/1628. En el caso de los ciclos de ensayo transitorios no de carretera (NRTC, *non-road transient test cycles*) de los motores de la categoría NRE, solo se utilizarán los resultados de la ronda de arranque en caliente de dichos ciclos.».

3) En el punto 3.2.5.2, el último párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«Cuando los valores de emisión se utilicen para familias de motores del mismo grupo de familias de motores o de la misma familia de motores-sistemas de postratamiento pero con distintos períodos de durabilidad de las emisiones, en el punto final del período de durabilidad de las emisiones dichos valores de emisión se recalcularán para cada período de durabilidad de las emisiones mediante extrapolación o interpolación de la ecuación de regresión, según se determina en el punto 3.2.5.1.».

4) En el punto 3.2.6.1, se suprime el último párrafo.

5) Se inserta el punto 3.2.6.1.1 siguiente:

«3.2.6.1.1. No obstante lo dispuesto en el punto 3.2.6.1, en relación con el PN podrá utilizarse un FD aditivo de 0,0 o un FD multiplicativo de 1,0 en conjunción con los resultados del ensayo anterior de FD en el que no se haya establecido un valor para el PN, si se cumplen las condiciones siguientes:

- a) el ensayo anterior de FD se realizó con una tecnología de motores que hubiera podido incluirse en la misma familia de motores-sistemas de postratamiento, con arreglo al punto 3.1.2, que la familia de motores a la que se pretenden aplicar los FD; y
 - b) los resultados del ensayo se utilizaron en una homologación de tipo anterior concedida antes de la fecha de homologación de tipo UE aplicable que figura en el anexo III del Reglamento (UE) 2016/1628.».
-

ANEXO IV

El anexo IV del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

1) Se insertan los puntos 2.2.3.1 y 2.2.4 siguientes:

«2.2.3.1. No obstante lo dispuesto en el punto 2.2.3, en el caso de las (sub)categorías de motores que no están sujetas a ciclos de ensayo NRTC a efectos de la homologación de tipo UE, la estrategia básica de control de emisiones puede detectar cuándo se dan las condiciones de funcionamiento en régimen transitorio y aplicar la estrategia de control de emisiones correspondiente. En este caso, dicha estrategia de control de emisiones se incluirá en la descripción general de la estrategia básica de control de emisiones que se exige en el punto 1.4 del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656 y en la información confidencial sobre la estrategia de control de emisiones que se contempla en el apéndice 2 de ese mismo anexo.

2.2.4. El fabricante demostrará al servicio técnico en el momento del ensayo de homologación de tipo UE que el funcionamiento de la estrategia básica de control de emisiones cumple lo dispuesto en la presente sección de acuerdo con la documentación contemplada en el punto 2.6.».

2) En el punto 2.6, se suprime el párrafo que figura debajo del encabezamiento.

3) Se insertan los puntos 2.6.1 y 2.6.2 siguientes:

«2.6.1. El fabricante cumplirá los requisitos relativos a la documentación establecidos en el punto 1.4 de la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656 y en el apéndice 2 de ese mismo anexo.

2.6.2. El fabricante se asegurará de que todos los documentos utilizados con este fin lleven un número de identificación y la fecha de expedición. El fabricante notificará a la autoridad de homologación cualquier cambio en los datos registrados. En esos casos, expedirá, bien una versión actualizada de los documentos en cuestión, indicando claramente en las páginas pertinentes la fecha de la revisión y el tipo de cambio, o bien una nueva versión consolidada acompañada de un índice que contenga una descripción detallada y la fecha de cada uno de los cambios.».

4) El apéndice 1 se modifica como sigue:

a) el punto 2.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.2.1. La supervisión del nivel de reactivo en el depósito de almacenamiento se realizará en todas las condiciones en las que la medición sea técnicamente viable (por ejemplo, en todas las condiciones en las que un reactivo líquido no esté congelado).»;

b) se insertan los puntos 2.2.2 y 2.2.3 siguientes:

«2.2.2. La protección contra la congelación del reactivo se aplicará a temperaturas ambiente de 266 K (– 7 °C) o inferiores.

2.2.3. Todos los elementos del sistema de diagnóstico del control de NO_x distintos de los que figuran en los puntos 2.2.1 y 2.2.2 funcionarán, como mínimo, en las condiciones de control aplicables que figuran en el punto 2.4 del presente anexo para cada categoría de motor. El sistema de diagnóstico seguirá funcionando fuera de este intervalo cuando sea técnicamente posible.»;

c) se inserta el punto 2.3.2.2.4 siguiente:

«2.3.2.2.4. La evaluación de los criterios de diseño podrá efectuarse en una celda de ensayo en cámara fría utilizando una máquina móvil no de carretera completa o piezas representativas de las que vayan a instalarse en una máquina móvil no de carretera o basándose en ensayos de campo.»;

d) el punto 2.3.2.3 se sustituye por el texto siguiente:

«2.3.2.3. Activación del sistema de alerta al operador y del sistema de inducción del operador en caso de un sistema no calentado»;

e) se insertan los puntos 2.3.2.3.1 y 2.3.2.3.2 siguientes:

«2.3.2.3.1. El sistema de alerta al operador descrito en los puntos 4 a 4.9 se activará si no se produce ninguna dosificación del reactivo a una temperatura ambiente ≤ 266 K (– 7 °C).

2.3.2.3.2. El sistema de inducción general que se contempla en el punto 5.4 se activará si no se produce ninguna dosificación del reactivo en un plazo máximo de setenta minutos a partir del arranque del motor a una temperatura ambiente ≤ 266 K (– 7 °C).»;

f) se suprimen los puntos 2.3.3, 2.3.3.1 y 2.3.3.2;

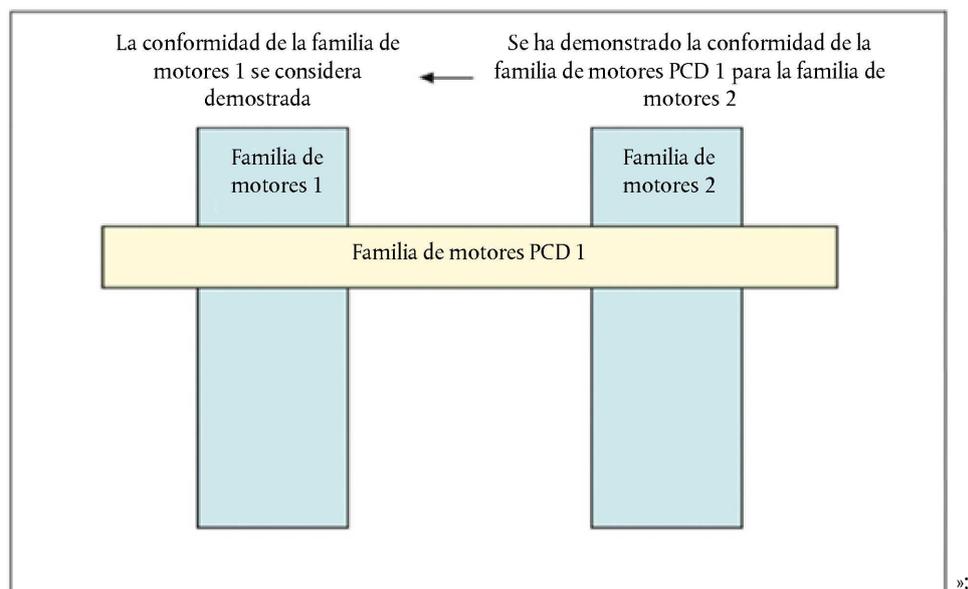
- g) en el punto 5.2.1.1, se inserta la letra e bis) siguiente:
- «e bis) en el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656, se incluirá una descripción de la conexión con los registros a los que se hace referencia en la letra e) y del método para su lectura;»;
- h) el punto 9.5 se sustituye por el texto siguiente:
- «9.5. Como alternativa a los requisitos de supervisión del punto 9.2, el fabricante podrá detectar los fallos utilizando un sensor de NO_x colocado en el sistema de escape. En ese caso,
- a) el valor de NO_x al que se detectará el NCM no superará el límite de NO_x aplicable multiplicado por 2,25 o el límite de NO_x aplicable más 1,5 g/kWh, el que sea menor de los dos; en el caso de las subcategorías con un límite combinado de HC y NO_x, el valor límite de NO_x aplicable para los fines del presente punto será el valor límite combinado de HC y NO_x menos 0,19 g/kWh;
- b) podrá utilizarse una única alerta, incluida, cuando se utilicen mensajes, la declaración “valor de NOx elevado; causa primaria desconocida”;
- c) en el punto 9.4.1, el número máximo de horas de funcionamiento del motor entre la activación del sistema de alerta al operador y la activación del sistema de inducción de bajo nivel se reducirá a diez;
- d) en el punto 9.4.2, el número máximo de horas de funcionamiento del motor entre la activación del sistema de alerta al operador y la activación del sistema de inducción general se reducirá a veinte.»;
- i) los puntos 10.3.1 a 10.3.3.1 se sustituyen por el texto siguiente:
- «10.3.1. La conformidad de la activación del sistema de alerta se demostrará realizando dos ensayos: falta de reactivo y una categoría de fallo prevista en las secciones 7, 8 o 9.
- 10.3.2. Selección del fallo que se someterá a ensayo de entre los que figuran en las secciones 7, 8 o 9
- 10.3.2.1. La autoridad de homologación seleccionará una categoría de fallo. En caso de que se seleccione un fallo de los puntos 7 o 9, serán de aplicación los requisitos adicionales establecidos en los puntos 10.3.2.2 o 10.3.2.3, respectivamente.
- 10.3.2.2. A fin de demostrar la activación del sistema de alerta en caso de que la calidad de un reactivo sea inadecuada, se seleccionará un reactivo con una dilución del ingrediente activo al menos igual a la comunicada por el fabricante de conformidad con los requisitos establecidos en los puntos 7 a 7.3.3.
- 10.3.2.3. A fin de demostrar la activación del sistema de alerta en caso de fallos que puedan atribuirse a la manipulación y que estén definidos en la sección 9, la selección se realizará de conformidad con los requisitos siguientes:
- 10.3.2.3.1. El fabricante proporcionará a la autoridad de homologación una lista con tales fallos potenciales.
- 10.3.2.3.2. El fallo que vaya a considerarse en el ensayo será seleccionado por la autoridad de homologación a partir de la lista contemplada en el punto 10.3.2.3.1.
- 10.3.3. Demostración
- 10.3.3.1. A efectos de esta demostración, se realizará un ensayo separado para la falta de reactivo y para el fallo seleccionado de conformidad con los puntos 10.3.2 a 10.3.2.3.2.»;
- j) se insertan los puntos 10.5 y 10.5.1 siguientes:
- «10.5. Documentación de la demostración
- 10.5.1. Un informe de demostración documentará la demostración del sistema NCD. Dicho informe:
- a) contendrá los fallos examinados;
- b) describirá la demostración realizada, incluyendo el ciclo de ensayo aplicable;
- c) confirmará que se activaron las alertas e inducciones aplicables como se exige en el presente Reglamento; y
- d) se incluirá en el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656.».

- k) los puntos 11.4.1.1 y 11.4.1.1.1 se sustituyen por el texto siguiente:
- «11.4.1.1. A fin de cumplir los requisitos del presente apéndice, el sistema tendrá contadores para registrar el número de horas durante las cuales ha funcionado el motor mientras el sistema ha detectado alguno de los NCM siguientes:
 - a) una calidad del reactivo inadecuada;
 - b) una interrupción de la actividad de dosificación del reactivo;
 - c) una válvula EGR obstruida;
 - d) un fallo del sistema NCD.
 - 11.4.1.1.1. El fabricante podrá utilizar uno o varios contadores para agrupar los NCM indicados en el punto 11.4.1.1.»;
- l) se añaden los puntos 13.4 y 13.4.1 siguientes:
- «13.4. Documentación de la demostración
 - 13.4.1. Un informe de demostración documentará la demostración de la concentración de reactivo mínima aceptable. Dicho informe:
 - a) contendrá los fallos examinados;
 - b) describirá la demostración realizada, incluyendo el ciclo de ensayo aplicable;
 - c) confirmará que las emisiones contaminantes procedentes de esta demostración no superaron el umbral de NO_x establecido en el punto 7.1.1;
 - d) se incluirá en el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656.».
- 5) El apéndice 2 se modifica como sigue:
- a) los puntos 2 a 4.5 se sustituyen por el texto siguiente:
 - «2. Requisitos generales
 - Los requisitos del apéndice 1 se aplican a los motores que entran en el ámbito de aplicación del presente apéndice, con las excepciones que figuran en los puntos 3 y 4 de este.
 - 3. Excepciones a los requisitos del apéndice 1
 - En aras de la seguridad, el sistema de inducción del operador contemplado en los puntos 5 y 11.3 del apéndice 1 no se aplicará a los motores que entran en el ámbito de aplicación del presente apéndice. El requisito de almacenamiento de datos en el registro del ordenador de a bordo establecido en el punto 4 del presente apéndice se aplicará siempre que se hubiera activado la inducción de conformidad con los puntos 2.3.2.3.2, 6.3, 7.3, 8.4 y 9.4 del apéndice 1.
 - 4. Requisitos relativos al almacenamiento de incidentes de funcionamiento del motor cuando la inyección o la calidad del reactivo sean inadecuadas
 - 4.1. En el registro del ordenador de a bordo, en una memoria informática no volátil o en un contador, deben registrarse el número total de incidentes de funcionamiento del motor cuando la inyección o la calidad del reactivo sean inadecuadas, así como su duración, de manera que se garantice que la información no pueda ser borrada intencionadamente.
 - 4.1.1. Las autoridades nacionales de inspección deberán poder leer esos registros con una herramienta de exploración.
 - 4.1.2. En el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656, se incluirá una descripción de la conexión con estos registros y del método para su lectura.
 - 4.2. La duración de un incidente de nivel de reactivo inadecuado registrado en el registro del ordenador de a bordo con arreglo al punto 4.1 en lugar de una inducción de conformidad con el punto 6.3 del apéndice 1 empezará a contar a partir del momento en que el nivel del depósito de reactivo se vacíe (es decir, cuando el sistema de dosificación sea incapaz de extraer más reactivo del depósito) o a un nivel inferior al 2,5 % de su capacidad total nominal, a discreción del fabricante.
 - 4.3. La duración de un incidente registrado en el registro del ordenador de a bordo con arreglo al punto 4.1 en lugar de una inducción de conformidad con los puntos 6.3, 7.3, 8.4 y 9.4 del apéndice 1 empezará a contar a partir del momento en que el contador correspondiente alcance el valor de inducción general que figura en el cuadro 4.4 del apéndice 1.

- 4.4. La duración de un incidente registrado en el registro del ordenador de a bordo con arreglo al punto 4.1 en lugar de una inducción de conformidad con el punto 2.3.2.3.2 del apéndice 1 empezará a contar a partir del momento en que habría comenzado la inducción.
- 4.5. La duración de un incidente registrado en el registro del ordenador de a bordo con arreglo al punto 4.1 terminará cuando se haya resuelto el incidente.»;
- b) se inserta el punto 4.6 siguiente:
- «4.6. Las demostraciones que se realicen con arreglo a la sección 10.4 del apéndice 1 se realizarán de conformidad con los requisitos aplicables a la demostración relativa al sistema de inducción general, pero la demostración del sistema de inducción general se sustituirá por una demostración del almacenamiento de un incidente de funcionamiento del motor cuando la inyección o la calidad del reactivo sean inadecuadas.».
- 6) El apéndice 4 se modifica como sigue:
- a) el punto 2.2.1 se sustituye por el texto siguiente:
- «2.2.1. El sistema PCD funcionará, como mínimo, en las condiciones de control aplicables que figuran en el punto 2.4 del anexo IV para cada categoría de motor. El sistema de diagnóstico seguirá funcionando fuera de este intervalo cuando sea técnicamente posible.»;
- b) el punto 3.1 se sustituye por el texto siguiente:
- «3.1. El OEM proporcionará, a todos los usuarios finales de máquinas móviles no de carretera nuevas, instrucciones por escrito sobre el sistema de control de las emisiones y su funcionamiento correcto de conformidad con el anexo XV.»;
- c) se inserta el punto 5.4 siguiente:
- «5.4. En el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656, se incluirá una descripción de la conexión con estos registros y del método para su lectura.»;
- d) el punto 9.2.1 se sustituye por el texto siguiente:
- «9.2.1. En caso de que los motores de una familia pertenezcan a una familia de motores PCD que ya haya sido homologada de tipo UE con arreglo al punto 2.3.6 (figura 4.8), se considerará demostrada la conformidad de dicha familia de motores sin realizar más ensayos, siempre que el fabricante demuestre a la autoridad que los sistemas de supervisión necesarios para cumplir los requisitos del presente apéndice son similares dentro de la familia de motores y la familia de motores PCD de que se trate.

Figura 4.8

Conformidad previamente demostrada de una familia de motores PCD



- e) en el punto 9.3.3.6.2, la letra a) se sustituye por el texto siguiente:
- «a) que se obtienen los resultados del ciclo de ensayo requeridos en un dispositivo de supervisión que funcione en condiciones reales, y»;
- f) se añaden los puntos 9.3.6 y 9.3.6.1 siguientes:
- «9.3.6. Documentación de la demostración
- 9.3.6.1. Un informe de demostración documentará la demostración del sistema PCD. Dicho informe:
- a) contendrá los fallos examinados;
 - b) describirá la demostración realizada, incluyendo el ciclo de ensayo aplicable;
 - c) confirmará que se activaron las alertas aplicables como se exige en el presente Reglamento;
 - d) se incluirá en el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656.».
-

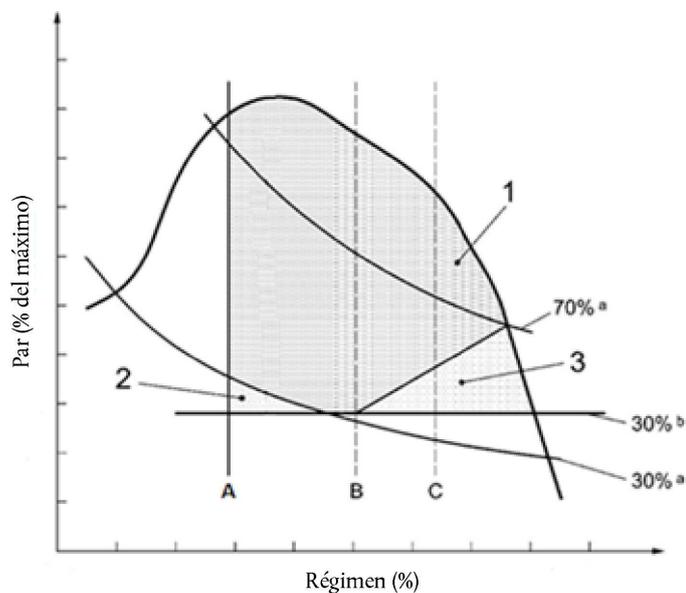
ANEXO V

El anexo V del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

- 1) El punto 2.1.2 se modifica como sigue:
 - a) la figura 5.2 se sustituye por la siguiente:

«Figura 5.2

Área de control de los motores de régimen variable de la categoría NRE con potencia neta máxima < 19 kW y los motores de régimen variable de la categoría IWA con potencia neta máxima < 300 kW, con régimen C < 2 400 rpm

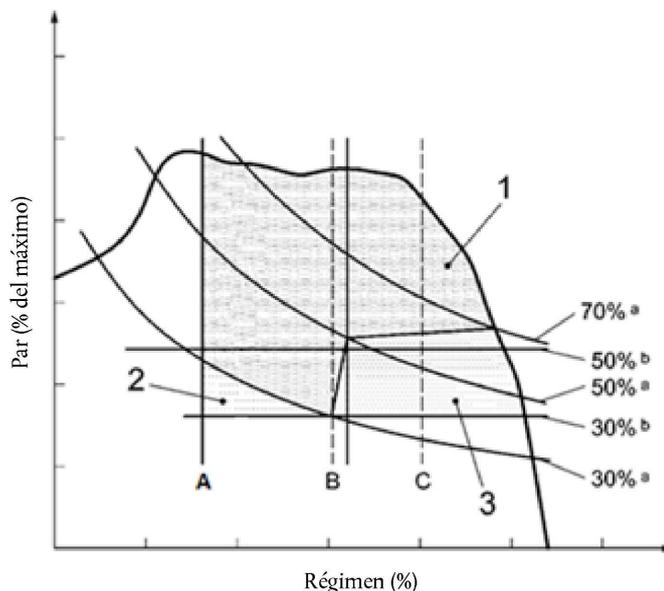
**Leyenda**

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Área de control del motor | 2 Exclusión de todas las emisiones |
| 3. Exclusión de PM | ^a % de la potencia neta máxima |
| ^b % del par máximo; | |

b) la figura 5.3 se sustituye por la siguiente:

«Figura 5.3

Área de control de los motores de régimen variable de la categoría NRE con potencia neta máxima < 19 kW y los motores de régimen variable de la categoría IWA con potencia neta máxima < 300 kW, con régimen C \geq 2 400 rpm



Leyenda

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Área de control del motor | 2. Exclusión de todas las emisiones |
| 3. Exclusión de PM | a % de la potencia neta máxima |
| | b % del par máximo». |

2) Se inserta el punto 3.1 siguiente:

«3.1. Para las selecciones aleatorias del punto 3, se utilizarán métodos estadísticos de aleatorización reconocidos.».

3) El punto 4 se modifica como sigue:

a) la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«El ensayo se realizará inmediatamente después del NRSC aplicable, de la manera siguiente:»;

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

«a) el ensayo de los puntos de par y de régimen seleccionados aleatoriamente se realizará, bien inmediatamente después de la secuencia de ensayo NRSC en modo discreto, como se describe en las letras a) a e) del punto 7.8.1.2 del anexo VI, pero antes de los procedimientos posteriores al ensayo de la letra f), o bien después de la secuencia de ensayo del ciclo de ensayo en estado continuo no de carretera modal con aumentos de las letras a) a d) del punto 7.8.2.3 del anexo VI, pero antes de los procedimientos posteriores al ensayo de la letra e), según corresponda;»;

c) las letras e) y f) se sustituyen por el texto siguiente:

«e) para los cálculos de la suma de gases y PN, en su caso, N_{mode} en las ecuaciones (7-64) o (7-131) y (7-178) se establecerá en 1 y se utilizará un factor de ponderación de 1;

f) para los cálculos de PM, se utilizará el método de filtros múltiples; para los cálculos de la suma, N_{mode} en las ecuaciones (7-67) o (7-134) se establecerá en 1 y se utilizará un factor de ponderación de 1.».

4) Se añade el punto 5 siguiente:

«5. Regeneración

En caso de que un evento de regeneración ocurra durante el procedimiento que figura en el punto 4 o inmediatamente antes, una vez finalizado dicho procedimiento el ensayo podrá quedar invalidado a petición del fabricante, independientemente de la causa de la regeneración. En este caso, se repetirá el ensayo. Se utilizarán los mismos puntos de par y de régimen, aunque podrá cambiarse el orden de ejecución. No se considerará necesario repetir los puntos de par y de régimen para los que ya se haya obtenido un resultado de aceptación. Para la repetición del ensayo, se utilizará el procedimiento siguiente:

- a) el motor se pondrá en funcionamiento de manera que se garantice que se ha completado el evento de regeneración y, en su caso, que se ha restablecido la carga de hollín del sistema de postratamiento de partículas;
 - b) el procedimiento de calentamiento del motor se ejecutará de conformidad con el punto 7.8.1.1 del anexo VI;
 - c) el procedimiento de ensayo que figura en el punto 4 se repetirá a partir de la fase contemplada en el punto 4, letra b).».
-

ANEXO VI

El anexo VI del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

- 1) El punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. **Introducción**

El presente anexo describe el método de determinación de las emisiones de gases y partículas contaminantes procedentes del motor que se va a someter a ensayo y las especificaciones relacionadas con los equipos de medición. A partir de la sección 6, la numeración del presente anexo es coherente con la del Reglamento técnico mundial n.º 11 (*) (GTR 11) y la del Reglamento n.º 96, serie de enmiendas 04 (**), anexo 4B, de la CEPE. Sin embargo, algunos puntos del GTR 11 no son necesarios en el presente anexo o están modificados de acuerdo con el progreso técnico.

(*) Reglamento técnico mundial n.º 11, sobre las emisiones de motores procedentes de tractores agrícolas y forestales y de máquinas móviles no de carretera, en el marco del Registro mundial creado el 18 de noviembre de 2004 con arreglo al artículo 6 del Acuerdo sobre el establecimiento de reglamentos técnicos mundiales aplicables a los vehículos de ruedas y a los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en esos vehículos.

(**) Reglamento n.º 96 de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas: Disposiciones uniformes relativas a la homologación de los motores de encendido por compresión (EC) con los que se equipen los tractores agrícolas y forestales y máquinas móviles no de carretera en lo que respecta a las emisiones de contaminantes por el motor.».

- 2) En el punto 5.1, los párrafos segundo, tercero y cuarto se sustituyen por el texto siguiente:

«Los valores medidos de gases y partículas contaminantes y de CO₂ emitidos por el motor se refieren a las emisiones específicas del freno en gramos por kilovatio-hora (g/kWh), o en número por kilovatio-hora (#kWh) para el PN.

Los gases y partículas contaminantes que deberán medirse serán aquellos para los que se apliquen valores límite a la subcategoría de motores que se somete a ensayo con arreglo al anexo II del Reglamento (UE) 2016/1628. Los resultados, que incluirán:

- las emisiones del cárter determinadas de conformidad con la sección 6.10, cuando proceda;
- los factores de ajuste por regeneración infrecuente del sistema de postratamiento determinados de conformidad con la sección 6.6, cuando proceda; y,
- como última etapa del cálculo, el factor de deterioro determinado de conformidad con el anexo III, no superarán los valores límite aplicables.

Se medirá y comunicará el CO₂ de todas las subcategorías de motores de conformidad con lo dispuesto en el artículo 43, apartado 4, del Reglamento (UE) 2016/1628.».

- 3) El punto 5.2.5.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«5.2.5.1.1. Cálculo del MTS

Para calcular el MTS, el procedimiento de cartografía transitorio se llevará a cabo de conformidad con el punto 7.4. A continuación, se determina el MTS a partir de los valores cartografiados del régimen del motor en relación con su potencia. El MTS se calculará mediante una de las opciones siguientes:

- a) cálculo basado en los valores de régimen bajo y régimen alto

$$MTS = n_{lo} + 0,95 \cdot (n_{hi} - n_{lo}) \quad (6-1)$$

donde:

n_{hi} es el régimen alto definido en el artículo 1, punto 12,

n_{lo} es el régimen bajo definido en el artículo 1, punto 13;

- b) cálculo basado en el método del vector más largo

$$MTS = n_i \quad (6-2)$$

donde:

n_i es la media de los regímenes más bajos y más altos en los que $(n_{normi}^2 + P_{normi}^2)$ es igual al 98 % del valor máximo de $(n_{normi}^2 + P_{normi}^2)$

cuando solo haya un régimen en el que el valor $(n_{\text{normi}}^2 + P_{\text{normi}}^2)$ sea igual al 98 % del valor máximo de $(n_{\text{normi}}^2 + P_{\text{normi}}^2)$:

$$\text{MTS} = n_i \quad (6-3)$$

donde:

n_i es el régimen al que se produce el valor máximo de $(n_{\text{normi}}^2 + P_{\text{normi}}^2)$

donde:

n es el régimen del motor

i es una variable de indexación que representa un valor registrado de la cartografía de un motor

n_{normi} es el régimen de un motor, normalizado dividiéndolo por n_{Pmax}

P_{normi} es la potencia de un motor, normalizada dividiéndola por P_{max}

n_{Pmax} es la media de los regímenes más bajos y más altos en los que la potencia es igual al 98 % de P_{max}

Se utilizará interpolación lineal entre los valores cartografiados para determinar:

i) los regímenes en los que la potencia es igual al 98 % de P_{max} (en caso de que solo haya un régimen en el que la potencia sea igual al 98 % de P_{max} , n_{Pmax} será el régimen al que tenga lugar P_{max}),

ii) los regímenes en los que $(n_{\text{normi}}^2 + P_{\text{normi}}^2)$ es igual al 98 % del valor máximo de $(n_{\text{normi}}^2 + P_{\text{normi}}^2)$.

4) El punto 5.2.5.2 se modifica como sigue:

a) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«El régimen nominal se define en el artículo 3, punto 29, del Reglamento (UE) 2016/1628. Para los motores de régimen variable sujetos a un ensayo de emisiones distintos de los sometidos a un NRSC de régimen constante definido en el artículo 1, punto 31, del presente Reglamento el régimen nominal se determinará mediante el procedimiento de cartografía aplicable establecido en el punto 7.6 del presente anexo. Para los motores de régimen variable sometidos a un NRSC de régimen constante, el fabricante declarará el régimen nominal de conformidad con las características del motor. Para los motores de régimen constante, el fabricante declarará el régimen nominal de conformidad con las características del regulador. Siempre que un tipo de motor equipado con regímenes alternativos permitidos por el artículo 3, punto 21, del Reglamento (UE) 2016/1628 esté sujeto a un ensayo de emisiones, se declarará y ensayará cada uno de los regímenes alternativos.»;

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

«Para los motores de categoría NRSh, el 100 % del régimen de ensayo deberá mantenerse dentro de un margen de ± 350 rpm del régimen nominal declarado por el fabricante.».

5) El punto 5.2.5.3 se modifica como sigue:

a) la parte introductoria del párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Cuando sea necesario, el régimen de par máximo determinado a partir de la curva del par máximo establecida mediante el procedimiento de cartografía del motor aplicable del punto 7.6.1 o el punto 7.6.2 será uno de los siguientes:»;

b) en el último párrafo, el texto «los motores de categoría NRS o NRSh» se sustituye por «los motores de la categoría NRS».

6) En el punto 6.2, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Se utilizará un sistema de refrigeración del aire de sobrealimentación cuya capacidad total de aire de admisión sea representativa de la instalación del motor en circulación. El sistema de refrigeración del aire de sobrealimentación de laboratorio estará diseñado para minimizar la acumulación de condensado. Se purgarán los condensados acumulados y todas las purgas estarán completamente cerradas antes de la realización de los ensayos de emisiones. Durante los ensayos de emisiones, las purgas se mantendrán cerradas. Las condiciones de refrigeración se mantendrán como sigue:

a) durante todo el ensayo se mantendrá una temperatura mínima de 293 K (20 °C) en la entrada del refrigerador del aire de sobrealimentación;

- b) al régimen nominal y con carga completa, el caudal de refrigerante deberá regularse de forma que la temperatura del aire se sitúe dentro de un margen de $\pm 5 \text{ K}$ ($\pm 5 \text{ °C}$) respecto del valor designado por el fabricante después de la salida del refrigerador del aire de sobrealimentación. La temperatura de salida del aire se medirá en el punto especificado por el fabricante. Este punto de consigna del caudal de refrigerante se utilizará durante todo el ensayo;
- c) si el fabricante del motor especifica límites de pérdida de presión del aire de sobrealimentación que atraviesa el sistema de refrigeración, se comprobará que dicha pérdida respeta los límites especificados en las condiciones del motor especificadas por el fabricante. La pérdida de presión se medirá en los puntos señalados por el fabricante.».

7) El punto 6.3.4 se sustituye por el texto siguiente:

«6.3.4. Determinación de la potencia de los accesorios

Cuando sea aplicable, por lo que respecta a los puntos 6.3.2 y 6.3.3, los valores de la potencia de los accesorios y el método de cálculo/medición para determinar dicha potencia serán facilitados por el fabricante del motor para toda la franja de funcionamiento de los ciclos de ensayo aplicables y aprobados por la autoridad de homologación.».

8) El punto 6.6.2.3 se modifica como sigue:

a) la última frase del párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«El procedimiento exacto para determinar dicha frecuencia deberá ser aprobado por la autoridad de homologación basándose en buenas prácticas técnicas.»;

b) el título de la figura 6.1 se sustituye por el siguiente:

«Figura 6.1

Esquema de la regeneración infrecuente con un número de mediciones n y un número de mediciones durante la regeneración n_r »;

c) la ecuación (6-9) y su leyenda se sustituyen por el texto siguiente:

$$\bar{e}_w = \frac{n \cdot \bar{e} + n_r \cdot \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (6-9)$$

donde:

n es el número de ensayos en los que no se produce regeneración

n_r es el número de ensayos en los que se produce regeneración (mínimo un ensayo)

\bar{e} es la emisión específica media de un ensayo en el que no se produce la regeneración [g/kWh o #/kWh]

\bar{e}_r es la emisión específica media de un ensayo en el que se produce la regeneración [g/kWh o #/kWh];

d) las ecuaciones (6-10) y (6-11) se sustituyen por el texto siguiente:

$$k_{ru,m} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}} \quad (\text{factor de ajuste al alza}) \quad (6-10)$$

$$k_{rd,m} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}_r} \quad (\text{factor de ajuste a la baja}) \quad (6-11);$$

a) las ecuaciones (6-12) y (6-13) se sustituyen por el texto siguiente:

$$k_{ru,a} = \bar{e}_w - \bar{e} \quad (\text{factor de ajuste al alza}) \quad (6-12)$$

$$k_{rd,a} = \bar{e}_w - \bar{e}_r \quad (\text{factor de ajuste a la baja}) \quad (6-13);$$

9) En el punto 6.6.2.4, párrafo tercero, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

- «b) a petición del fabricante, la autoridad de homologación podrá considerar los eventos de regeneración de manera diferente a como se establece en la letra a). No obstante, esta opción solo se aplica a las regeneraciones que se producen de manera extremadamente infrecuente y que, en la práctica, no se pueden abordar mediante los factores de ajuste descritos en el punto 6.6.2.3.».

10) El punto 7.3.1.1 se modifica como sigue:

a) el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:

«7.3.1.1. Requisitos generales para el preacondicionamiento del sistema de muestreo y el motor»;

b) se añade el párrafo siguiente:

«Los motores equipados con un sistema de postratamiento podrán ponerse en funcionamiento antes del preacondicionamiento específico de cada ciclo establecido en los puntos 7.3.1.1.1 a 7.3.1.1.4, de manera que se regenere el sistema de postratamiento y, en su caso, se restablezca la carga de hollín del sistema de postratamiento de partículas.».

11) Se suprime el punto 7.3.1.1.5.

12) Los puntos 7.3.1.2 a 7.3.1.5 se sustituyen por el texto siguiente:

«7.3.1.2. Refrigeración del motor (NRTC)

Puede aplicarse un procedimiento de refrigeración natural o de refrigeración forzada. Respecto a la refrigeración forzada, se aplicarán buenas prácticas técnicas para el establecimiento de sistemas para enviar aire refrigerante al motor, enviar aceite frío al sistema de lubricación del motor, extraer el calor del refrigerante mediante el sistema de refrigeración del motor y extraer el calor del sistema de postratamiento del escape. En el caso de una refrigeración forzada del sistema de postratamiento, no se aplicará el aire refrigerante hasta que la temperatura del sistema de postratamiento de los gases de escape haya descendido por debajo del nivel de activación catalítica. No se permitirá ningún procedimiento de refrigeración que dé lugar a emisiones no representativas.

7.3.1.3. Verificación de la contaminación por HC

En caso de presunción de contaminación por HC en el sistema de medición de gases de escape, la contaminación por HC se podrá comprobar con gas de cero, lo que permitirá corregir el problema. Si se ha de comprobar la cantidad de contaminación del sistema de medición y el sistema de HC básico, la verificación se llevará a cabo en un plazo de ocho horas antes del inicio de cada ciclo de ensayo. Los valores se registrarán para su posterior corrección. Antes de esta comprobación, se deberá verificar la estanqueidad y se habrá de calibrar el analizador FID (detector de ionización de llama).

7.3.1.4. Preparación del equipo de medición para el muestreo

Antes de que comience el muestreo se efectuarán las operaciones siguientes:

- a) se realizarán comprobaciones de la estanqueidad en las ocho horas previas al muestreo de emisiones de conformidad con el punto 8.1.8.7;
- b) en caso de muestreo por lotes, se conectarán medios de almacenamiento limpios, como bolsas en las que se habrá hecho el vacío o filtros con indicación de la tara;
- c) todos los instrumentos de medición se pondrán en marcha según las instrucciones de sus respectivos fabricantes y las buenas prácticas técnicas;
- d) se pondrán en marcha los sistemas de dilución, las bombas de muestreo, los ventiladores de refrigeración y el sistema de recogida de datos;
- e) los caudales de muestreo se ajustarán a los niveles deseados, para lo cual se podrá utilizar un flujo derivado;
- f) los intercambiadores de calor del sistema de muestreo se calentarán o enfriarán previamente de forma que sus temperaturas respectivas se sitúen dentro del rango de temperaturas de funcionamiento previsto para el ensayo;
- g) se permitirá que los componentes calentados o refrigerados, como los conductos de muestreo, los filtros, los enfriadores y las bombas, se estabilicen a sus temperaturas de funcionamiento;
- h) el flujo del sistema de dilución del gas de escape se encenderá al menos diez minutos antes de la secuencia de ensayo;
- i) la calibración de los analizadores de gas y la puesta a cero de los analizadores continuos se llevarán a cabo de acuerdo con el procedimiento del punto 7.3.1.5;
- j) los dispositivos electrónicos de integración se podrán a cero o se volverán a poner a cero antes del inicio de un intervalo de ensayo.

7.3.1.5. Calibración de los analizadores de gases

Se seleccionarán los rangos adecuados del analizador de gas. Se permitirá el uso de analizadores de emisiones con función de selección automática o manual del rango de medición. Durante un ensayo que utilice ciclos de ensayo transitorios (NRTC o LSI-NRTC) o RMC y durante el período de muestreo de una emisión gaseosa al final de cada modo en el caso de los ensayos NRSC de modo discreto no se modificará el rango de los analizadores de emisiones. Los valores de ganancia de los amplificadores operacionales analógicos tampoco se modificarán durante el ciclo de ensayo.

Todos los analizadores continuos se pondrán a cero y se ajustarán mediante gases trazables con normas internacionales que cumplan las especificaciones del punto 9.5.1. Los analizadores FID se calibrarán sobre una base de carbono 1 (C₁).».

13) Se inserta el punto 7.3.1.6 siguiente:

«7.3.1.6. Preacondicionamiento del filtro de partículas y tara del peso

Los procedimientos de preacondicionamiento del filtro de partículas y tara del peso se llevarán a cabo de conformidad con lo dispuesto en el punto 8.2.3.».

14) El punto 7.4 se sustituye por el texto siguiente:

«7.4. Ciclos de ensayo

El ensayo de homologación de tipo UE se llevará a cabo mediante el NRSC adecuado y, en su caso, el NRTC o LSI-NRTC especificados en el artículo 18 y el anexo IV del Reglamento (UE) 2016/1628. Las especificaciones técnicas y las características del NRSC, el NRTC y el LSI-NRTC se establecen en el anexo XVII del presente Reglamento y el método para determinar los parámetros de par, potencia y régimen para estos ciclos de ensayo, en la sección 5.2.».

15) El punto 7.5 se modifica como sigue:

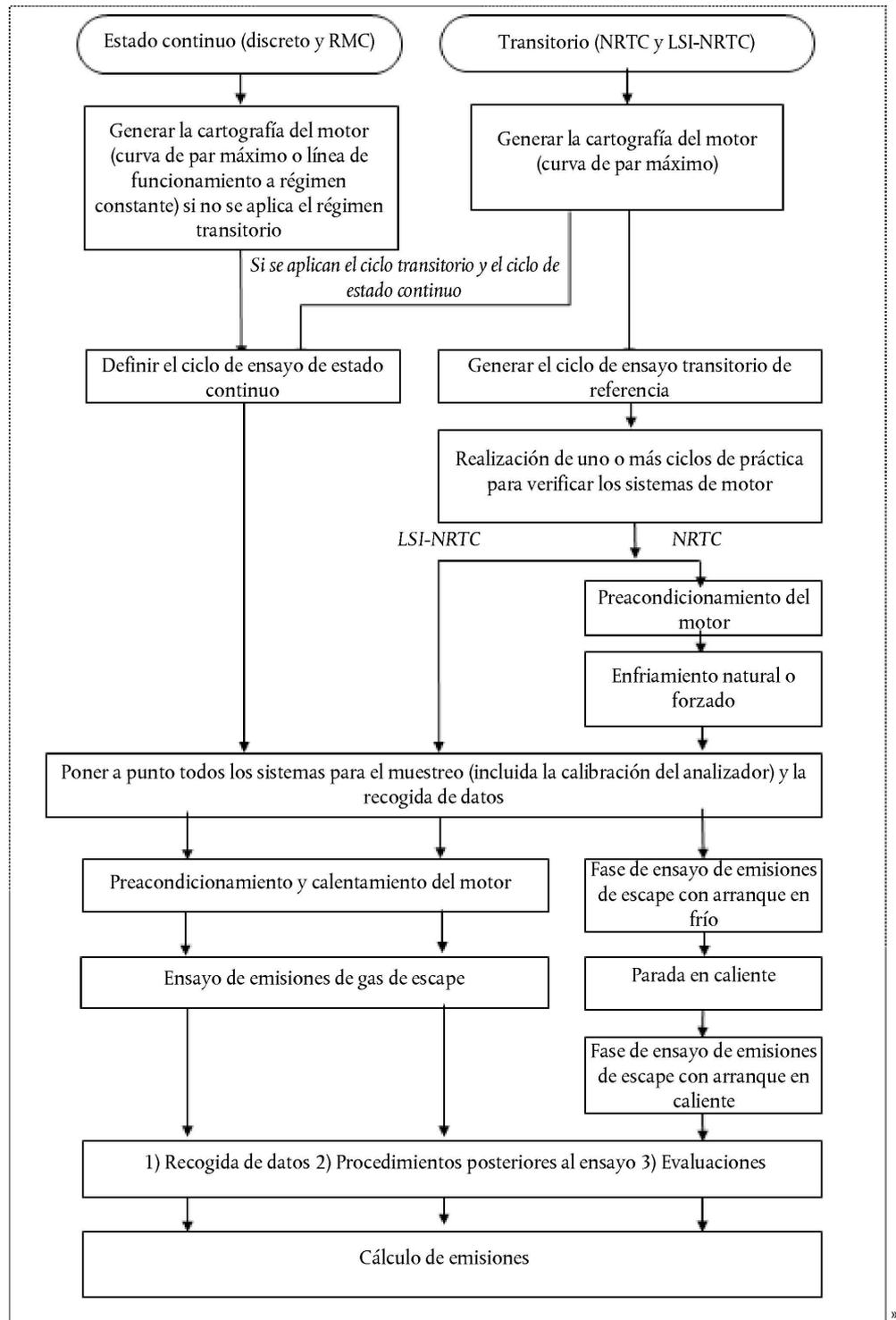
a) en el párrafo primero, la letra h) se sustituye por el texto siguiente:

«h) los filtros de partículas se preacondicionarán, se pesarán (en vacío), se cargarán, se volverán a acondicionar y se volverán a pesar (con carga), y a continuación se evaluarán las muestras de conformidad con los procedimientos previos al ensayo (punto 7.3.1.6) y posteriores al ensayo (punto 7.3.2.2).»;

b) la figura 6.4 se sustituye por la siguiente:

«Figura 6.4

Secuencia de ensayo



16) En el punto 7.5.1.2, las letras a) y b) se sustituyen por el texto siguiente:

- «a) Si el motor se para en algún momento durante el NRTC de arranque en frío, se invalidará todo el ensayo.
- b) Si el motor se para en algún momento durante el NRTC de arranque en caliente, solo se invalidará esa ronda del ensayo. Se homogeneizará el calor del motor de conformidad con el punto 7.8.3 y se repetirá la ronda de arranque en caliente. En ese caso, no será necesario repetir la ronda de arranque en frío.».

17) El punto 7.8.1.2 se modifica como sigue:

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

«b) Cada modo tiene una duración de diez minutos como mínimo. En cada modo se estabilizará el motor durante al menos cinco minutos. El muestreo de las emisiones gaseosas y, cuando proceda, del número de partículas, se realizará durante uno a tres minutos al final de cada modo, mientras que el muestreo de las emisiones de partículas se realizará de conformidad con la letra c).

No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, cuando los motores de encendido por chispa se someten a los ciclos de ensayo G1, G2 o G3, o bien se realizan mediciones de conformidad con el anexo V del presente Reglamento, cada modo tiene una duración de tres minutos como mínimo. En este caso, el muestreo de las emisiones gaseosas y, cuando proceda, del número de partículas, se realizará durante al menos los dos últimos minutos de cada modo, mientras que el muestreo de las emisiones de partículas se realizará de conformidad con la letra c). Se podrán ampliar la duración del modo y el tiempo de muestreo para mejorar la precisión.

Se anotará la duración del modo y se incluirá en el informe.»;

b) en la letra c), el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«En el caso de las emisiones de partículas, el muestreo de partículas podrá efectuarse por el método de filtro único o por el método de múltiples filtros. Dado que los resultados de uno y otro método pueden diferir ligeramente, se declarará, junto con los resultados, el método utilizado.».

18) En el punto 7.8.2.4, la última frase del párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Cuando se sometan a ensayo motores de una potencia de referencia superior a 560 kW, podrán utilizarse las tolerancias de la línea de regresión del cuadro 6.2 y la eliminación de puntos del cuadro 6.3.».

19) En el punto 7.8.3.5, el cuadro 6.3 se sustituye por el siguiente:

«Cuadro 6.3

Puntos que pueden borrarse en el análisis de regresión

Evento	Condiciones (n = régimen del motor, T = par)	Puntos que pueden borrarse
Demanda mínima del operador (punto de ralentí)	$n_{ref} = n_{idle}$ y $T_{ref} = 0 \%$ y $T_{act} > (T_{ref} - 0,02 T_{maxmappedtorque})$ y $T_{act} < (T_{ref} + 0,02 T_{maxmappedtorque})$	régimen y potencia
Demanda mínima del operador	$n_{act} \leq 1,02 n_{ref}$ y $T_{act} > T_{ref}$ o bien $n_{act} > n_{ref}$ y $T_{act} \leq T_{ref}$ o bien $n_{act} > 1,02 n_{ref}$ y $T_{ref} < T_{act} \leq (T_{ref} + 0,02 T_{maxmappedtorque})$	potencia y par o régimen
Demanda máxima del operador	$n_{act} < n_{ref}$ y $T_{act} \geq T_{ref}$ o bien $n_{act} \geq 0,98 n_{ref}$ y $T_{act} < T_{ref}$ o bien $n_{act} < 0,98 n_{ref}$ y $T_{ref} > T_{act} \geq (T_{ref} - 0,02 T_{maxmappedtorque})$	potencia y par o régimen

donde:

n_{ref} es el régimen de referencia (véase la sección 7.7.2)

n_{idle} es el régimen de ralentí

n_{act} es el régimen (medido) real

T_{ref} es el par de referencia (véase la sección 7.7.2)

T_{act} es el par (medido) real

$T_{maxmappedtorque}$ es el valor máximo del par en la curva de par a plena carga cartografiado de conformidad con la sección 7.6».

20) En el punto 8.1.2, el cuadro 6.4 se modifica como sigue:

a) la fila que hace referencia al punto 8.1.11.4 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1.11.4: Penetración del NO ₂ en el secador de muestras (enfriador)	En la instalación inicial y después de cualquier operación de mantenimiento importante.»;
--	---

b) la fila que hace referencia al punto 8.1.12.1 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1.12: Verificación del secador de muestras	Para enfriadores térmicos: en la instalación inicial y después de cualquier operación de mantenimiento importante. Para membranas osmóticas: en la instalación, en un margen de 35 días del ensayo y después de cualquier operación de mantenimiento importante.».
---	--

21) El punto 8.1.7 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1.7. Medición de los parámetros del motor y las condiciones ambientales

Se aplicarán procedimientos internos de calidad coherentes con las normas nacionales e internacionales reconocidas. En caso contrario, se aplicarán los procedimientos que figuran a continuación.».

22) En el punto 8.1.8.4.1, letra f), el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Se podrá retirar alternativamente el CFV o el SSV de su posición permanente para calibración siempre que durante la instalación en el CVS se cumplan los requisitos que figuran a continuación.».

23) En el punto 8.1.8.5.1, letra a), el inciso iv) se sustituye por el texto siguiente:

«iv) La verificación de la contaminación por hidrocarburos en el sistema de muestras se efectuará conforme a lo descrito en el punto 7.3.1.3.».

24) En el punto 8.1.8.5.4, las frases primera y segunda que figuran debajo del encabezamiento se sustituyen por el texto siguiente:

«La verificación de la estanqueidad en el lado del vacío del sistema de muestreo de HC se podrá realizar de conformidad con la letra g). Si se aplica este procedimiento, se podrá seguir el procedimiento relativo a la contaminación por HC establecido en el punto 7.3.1.3.».

25) Se suprime el punto 8.1.8.5.8.

26) El punto 8.1.9.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1.9.1.2. Principios de medición

El H₂O puede interferir con la respuesta de un analizador NDIR al CO₂. Si el analizador NDIR emplea algoritmos de compensación que utilicen mediciones de otros gases para realizar esta verificación de la interferencia, se efectuarán simultáneamente estas otras mediciones para verificar los algoritmos de compensación durante la verificación de la interferencia del analizador.».

27) En el punto 8.1.9.1.4, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

«b) Se crea un gas de ensayo humidificado haciendo borbotear en agua destilada, dentro de un recipiente precintado, aire de cero que cumpla las especificaciones establecidas en el punto 9.5.1. Si la mezcla no se pasa por un secador, se tendrá que controlar la temperatura del recipiente para generar un contenido de H₂O en el gas de ensayo que, como mínimo, sea tan elevado como el máximo esperado durante los ensayos. Si, durante los ensayos, la mezcla se pasa por un secador, se tendrá que controlar la temperatura del recipiente para generar un contenido de H₂O en el gas de ensayo que, como mínimo, sea tan elevado como el máximo esperado en la salida del secador, de conformidad con el punto 9.3.2.3.1.1.».

28) En el punto 8.1.9.2.4, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

«b) Se crea un gas de ensayo de CO₂ humidificado haciendo borbotear gas patrón de CO₂ en agua destilada dentro de un recipiente precintado. Si la mezcla no se pasa por un secador, se controlará la temperatura del recipiente para generar un contenido de H₂O en el gas de ensayo que, como mínimo, sea tan elevado como el máximo esperado durante los ensayos. Si, durante los ensayos, la mezcla se pasa por un secador, se controlará la temperatura del recipiente para generar un contenido de H₂O en el gas de ensayo que, como mínimo, sea tan elevado como el máximo esperado en la salida del secador, de conformidad con el punto 9.3.2.3.1.1. Se utilizará la concentración de un gas patrón de CO₂ que sea como mínimo tan elevada como la máxima esperada durante los ensayos.».

29) El punto 8.1.10.1.3 se modifica como sigue:

a) en la letra b), la última frase se sustituye por la siguiente:

«Tras seleccionar el caudal de combustible y de aire del FID que recomiende el fabricante, se introducirá en el analizador un gas patrón.»;

b) la letra c) se modifica como sigue:

i) el inciso i) se sustituye por el texto siguiente:

«i) La respuesta con un determinado flujo de combustible del FID se determinará a partir de la diferencia entre la respuesta del gas patrón y la del gas de cero.»;

ii) en el inciso ii), la última frase se sustituye por la siguiente:

«Se registra la respuesta de ajuste y la respuesta cero para estos flujos de combustible.».

30) En el punto 8.1.10.2.4, letra a), se suprime la segunda frase.

31) El punto 8.1.11.1.5 se modifica como sigue:

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

«e) Se humidificará el gas patrón de NO haciéndolo borbotear en agua destilada en un recipiente precintado. Si, para esta verificación, la muestra de gas patrón de NO humidificado no pasa por un secador de muestras, se controlará que la temperatura del recipiente pueda generar un contenido de H₂O en el gas patrón aproximadamente igual a la fracción molar máxima de H₂O prevista en los ensayos de emisiones. En caso de que la muestra de gas patrón de NO humidificado no pase por un secador de muestras, los cálculos de verificación de la amortiguación del punto 8.1.11.2.3 modificarán la amortiguación de H₂O hasta alcanzar la fracción molar superior de H₂O prevista en los ensayos de emisiones. Si, para esta verificación, la muestra de gas patrón de NO humidificado pasa por un secador, se controlará que la temperatura del recipiente pueda generar un contenido de H₂O en el gas patrón que, como mínimo, sea tan elevado como el máximo esperado en la salida del secador, de conformidad con el punto 9.3.2.3.1.1. En este caso, los cálculos de verificación de la amortiguación del punto 8.1.11.2.3 no modificarán la amortiguación de H₂O medida.»;

b) la última frase de la letra f) se sustituye por el texto siguiente: «Nótese que el secador de muestras deberá superar la verificación especificada en el punto 8.1.12.».

32) En el punto 8.1.11.3.4, letra g), la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Esta diferencia se multiplicará por la relación entre la concentración media esperada de HC y la concentración de HC medida durante la verificación. El analizador superará la verificación de la interferencia de este punto si este resultado se encuentra dentro de un margen de $\pm 2\%$ de la concentración de NO_x esperada al nivel del valor límite de emisiones, como se indica en la ecuación (6-25):».

33) En el punto 8.1.11.4.2, el texto «un baño refrigerante» se sustituye por el texto «un secador de muestras».

34) El punto 8.1.12 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1.12. Verificación del secador de muestras

Si se utiliza un sensor de humedad para el control continuo del punto de rocío en la salida del secador de muestras, esta verificación no es aplicable, siempre que se garantice que la humedad en la salida del secador es inferior a los valores mínimos utilizados para las verificaciones de amortiguación, interferencias y compensación.

Si para retirar el agua del gas de muestra se utiliza un secador de muestras, como se prevé en el punto 9.3.2.3.1, el funcionamiento del enfriador térmico se verificará inmediatamente después de la instalación y después de cualquier operación de mantenimiento importante. En el caso de los secadores de membrana osmótica, el funcionamiento se verificará inmediatamente después de la instalación, después de cualquier operación de mantenimiento importante y en un plazo de 35 días antes de los ensayos.

El agua puede inhibir la capacidad de un analizador de medir adecuadamente un componente del gas de escape, por lo que a veces se retira antes de que el gas de muestra llegue al analizador. Por ejemplo, el agua puede interferir negativamente con la respuesta del NO_x del CLD amortiguando la colisión, y positivamente con un analizador de NDIR (analizador de infrarrojos no dispersivo, en sus siglas en inglés) causando una respuesta similar al CO.

El secador de muestras cumplirá las especificaciones indicadas en el punto 9.3.2.3.1 en relación con el punto de rocío, T_{dew} y la presión absoluta, p_{total} , después del secador de membrana osmótica o el enfriador térmico.

Para determinar el comportamiento del secador de muestras se utilizará el siguiente método de verificación del secador de muestras, o bien se aplicarán las buenas prácticas técnicas para desarrollar un nuevo protocolo:

- i) las conexiones necesarias serán de politetrafluoretileno ("PTFE") o de acero inoxidable,
- ii) se humidificará N_2 o aire purificado haciéndolo borbotear en agua destilada en un recipiente precintado que humidifique el gas hasta el punto de rocío más alto estimado durante el muestreo de emisiones,
- iii) se introducirá el gas humidificado antes del secador de muestras,
- iv) la temperatura del gas humidificado después del recipiente se mantendrá al menos 5 K (5 °C) por encima de su punto de rocío,
- v) el punto de rocío, T_{dew} y la presión, p_{total} , del gas humidificado se medirán lo más cerca posible de la entrada del secador de muestras, para verificar que el punto de rocío es el más elevado estimado durante el muestreo de emisiones,
- vi) el punto de rocío, T_{dew} y la presión, p_{total} , del gas humidificado se medirán lo más cerca posible de la entrada del secador de muestras,
- vii) el secador de muestras supera la verificación si el resultado de la letra d), inciso vi), de esta sección es inferior al punto de rocío correspondiente a las especificaciones del secador de muestras determinado en el punto 9.3.2.3.1 más 2 K (2 °C) o si la fracción molar de la letra d), inciso vi), es inferior a la especificada para el correspondiente secador de muestras más 0,002 mol/mol o el 0,2 % del volumen. Nótese que, para esta verificación, el punto de rocío se expresa en temperatura absoluta, Kelvin.»

35) Se suprimen los puntos 8.1.12.1 a 8.1.12.2.5.

36) Se insertan los puntos 8.1.13 a 8.1.13.2.5 siguientes:

«8.1.13. Mediciones de partículas

8.1.13.1. Verificaciones de la balanza de partículas y verificación del proceso de pesaje

8.1.13.1.1. Ámbito y frecuencia

En esta sección se describen tres verificaciones.

- a) La verificación independiente del funcionamiento de la balanza de partículas en un máximo de 370 días antes del pesaje de cualquier filtro.
- b) El cero y el ajuste de la balanza en las doce horas previas al pesaje de cualquier filtro.
- c) La verificación de que la determinación de la masa de los filtros de referencia antes y después de la sesión de pesaje de un filtro es inferior a una tolerancia especificada.

8.1.13.1.2. Verificación independiente

El fabricante de la balanza (o un representante suyo que cuente con su aprobación) verificará el funcionamiento de la balanza en un máximo de 370 días antes de los ensayos, de conformidad con los procedimientos de auditoría interna.

8.1.13.1.3. Puesta a cero y ajuste

El funcionamiento de la balanza se verificará poniéndola a cero y ajustándola con un peso de calibración como mínimo; todos los pesos utilizados deberán cumplir las especificaciones del punto 9.5.2 para realizar esa verificación. Se seguirá un procedimiento manual o automatizado:

- a) El procedimiento manual requiere que la balanza utilizada se ponga a cero y se ajuste con un peso como mínimo. En caso de que, al repetir el proceso de pesaje para mejorar la exactitud y la precisión de las mediciones de partículas, se obtengan valores medios normales, se seguirá el mismo procedimiento para verificar el funcionamiento de la balanza.
- b) Se lleva a cabo un procedimiento automático con pesos de calibración interna que se usan automáticamente para verificar el funcionamiento de la balanza. Estos pesos de calibración interna deberán cumplir las especificaciones del punto 9.5.2 para realizar esa verificación.

8.1.13.1.4. Pesaje de la muestra de referencia

Todos los valores de la masa medidos durante la sesión de pesaje se verificarán pesando los medios de muestreo de partículas de referencia (por ejemplo, filtros) antes y después de la sesión de pesaje. Una sesión de pesaje podrá ser tan corta como se desee, pero nunca superior a ochenta horas, y podrá incluir valores de la masa medidos antes del ensayo y después del ensayo. Las sucesivas determinaciones de la masa de los diferentes medios de muestreo de partículas de referencia deberán arrojar el mismo valor, dentro de un margen de $\pm 10 \mu\text{g}$ o de $\pm 10 \%$ de la masa total de partículas esperada, el valor que sea más alto. En caso de que los sucesivos pesajes del filtro de muestreo de partículas incumplan ese criterio, se invalidarán todos los valores individuales de la masa medidos en el filtro de ensayo obtenidos entre las sucesivas determinaciones de la masa del filtro de referencia. Estos filtros se podrán volver a pesar en otra sesión de pesaje. Si un filtro posterior al ensayo queda invalidado, el intervalo de ensayo será nulo. Esa verificación se realizará como figura a continuación.

- a) En el entorno de estabilización de partículas se mantendrán al menos dos muestras de medios de muestreo de partículas no utilizados. Estos medios se utilizarán como referencia. Se seleccionarán para su uso como referencia filtros no utilizados del mismo material y tamaño.
- b) Las referencias se estabilizarán en el entorno de estabilización de partículas. Se considerará que las referencias se han estabilizado si han permanecido en el entorno de estabilización de partículas un mínimo de treinta minutos y el entorno de estabilización de partículas cumplía las especificaciones del punto 9.3.4.4 durante, como mínimo, los sesenta minutos anteriores.
- c) La balanza se usará varias veces con una muestra de referencia sin registrar los valores.
- d) La balanza se pondrá a cero y se ajustará. Se colocará en la balanza una masa de ensayo (por ejemplo, un peso de calibración) que a continuación se retirará para comprobar que la balanza recupera un valor de cero medido aceptable en el tiempo de estabilización normal.
- e) Se pesará cada uno de los medios de referencia (por ejemplo, filtros) y se registrarán sus masas. Si se obtienen valores medios normales repitiendo el proceso de pesaje para mejorar la exactitud y la precisión de las masas de los medios de referencia (por ejemplo, filtros), se seguirá el mismo proceso para medir los valores medios de los medios de muestra (por ejemplo, filtros).
- f) Se registrarán el punto de rocío, la temperatura ambiente y la presión atmosférica del entorno de la balanza.
- g) Las condiciones ambientales registradas se utilizarán como resultados correctos en cuanto a la flotabilidad, como se describe en el punto 8.1.13.2. Se registrará la masa de cada referencia con corrección de la flotabilidad.
- h) La masa de referencia corregida en función de la flotabilidad de cada medio de referencia (por ejemplo, filtros) se restará de la masa corregida en función de la flotabilidad previamente medida y registrada.
- i) Si la masa de alguno de los filtros de referencia observados cambia más de lo permitido en la presente sección, se invalidarán todas las determinaciones de masas de partículas realizadas desde la última validación de la masa de los medios de referencia (por ejemplo, filtros). Si solo ha cambiado más de lo permitido una de las masas de los filtros y se puede identificar positivamente una causa especial de ese cambio que no haya afectado a otros filtros durante el proceso, los filtros de partículas de referencia se podrán descartar. De esta manera, la validación se puede considerar un éxito. En ese caso, al determinar el cumplimiento de la letra j) del presente punto, no se incluirán los medios de referencia contaminados, sino que se descartará y se sustituirá el filtro de referencia afectado.
- j) En caso de que alguna de las masas de referencia cambie más de lo permitido con arreglo al punto 8.1.13.1.4, todos los resultados de las partículas determinados entre los dos momentos en los que se determinaron las masas de referencia quedarán invalidados. Si se descarta un método de muestreo de partículas de referencia con arreglo a la letra i) del presente punto, como mínimo deberá estar disponible la diferencia de una masa de referencia que cumpla los criterios del punto 8.1.13.1.4. En caso contrario, todos los resultados de las partículas determinados entre los dos momentos en los que se determinaron las masas de referencia quedarán invalidados.

8.1.13.2. Corrección de la flotabilidad del filtro de muestreo de partículas

8.1.13.2.1. Información general

El filtro de muestreo de partículas se corregirá en función de su flotabilidad en el aire. La corrección de la flotabilidad depende de la densidad del medio de muestreo, la densidad del aire y la densidad del peso de calibración utilizado para calibrar la balanza. Dicha corrección no afecta a la flotabilidad de las partículas propiamente dicha, pues en general solo entre el 0,01 % y el 0,10 % del peso total corresponde a la masa de las partículas. Una corrección de esta pequeña cantidad de la masa

representaría, como máximo, un 0,010 %. Los valores corregidos en función de la flotabilidad son las masas de las taras de las muestras de partículas. Estos valores con corrección de la flotabilidad con vistas al pesaje del filtro antes del ensayo se restan posteriormente de los valores con corrección de la flotabilidad del pesaje posterior al ensayo del filtro correspondiente, a fin de determinar la masa de las partículas emitidas en el ensayo.

8.1.13.2.2. Densidad del filtro de muestreo de partículas

Los diferentes filtros de muestreo de partículas presentan densidades diferentes. Se utilizará la densidad conocida del medio de muestreo o la densidad de alguno de los medios de muestreo habituales, como sigue:

- b) en el caso del vidrio borosilicatado con revestimiento de PTFE, se utilizará una densidad del medio de muestreo de 2 300 kg/m³;
- c) en el caso de los medios con membrana (película) de PTFE con un anillo de soporte integral de polimetilpenteno al que corresponda el 95 % de la masa del medio, se utilizará una densidad del medio de muestreo de 920 kg/m³;
- d) en el caso de los medios con membrana (película) de PTFE con un anillo de soporte integral de PTFE, se utilizará una densidad del medio de muestreo de 2 144 kg/m³.

8.1.13.2.3. Densidad del aire

Dado que el entorno de la balanza de partículas se debe mantener estrictamente a una temperatura ambiente de 295 ± 1 K (22 ± 1 °C) y un punto de rocío de 282,5 ± 1 K (9,5 ± 1 °C), la densidad del aire depende principalmente de la presión atmosférica. Por lo tanto, la corrección específica de la flotabilidad solo dependerá de la presión atmosférica.

8.1.13.2.4. Densidad del peso de calibración

Se utilizará la densidad declarada del material del peso metálico de calibración.

8.1.13.2.5. Cálculo de la corrección

Para corregir el filtro de muestreo de partículas en función de la flotabilidad se utilizará la ecuación (6-27):

$$m_{\text{cor}} = m_{\text{uncor}} \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{weight}}}}{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{media}}}} \right) \quad (6-27)$$

donde:

m_{cor} es la masa del filtro de muestreo de partículas corregida en función de la flotabilidad

m_{uncor} es la masa del filtro de muestreo de partículas sin corrección en función de la flotabilidad

ρ_{air} es la densidad del aire en el entorno de la balanza

ρ_{weight} es la densidad del peso de calibración utilizado en la balanza

ρ_{media} es la densidad del filtro de muestreo de partículas

con

$$\rho_{\text{air}} = \frac{p_{\text{abs}} \cdot M_{\text{mix}}}{R \cdot T_{\text{amb}}} \quad (6-28)$$

donde:

p_{abs} es la presión absoluta en el entorno de la balanza

M_{mix} es la masa molar del aire en el entorno de la balanza

R es la constante molar de los gases

T_{amb} es la temperatura ambiente absoluta del entorno de la balanza».

37) En el punto 9.3.2.1.1, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Si se utiliza de conformidad con el punto 9.3.1.1.1, el volumen interno de la cámara de mezclado no deberá ser inferior a diez veces la cilindrada individual del motor sometido a ensayo.».

38) En el punto 9.3.2.2, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

- «b) En el caso de los conductos de transferencia de THC, la pared mantendrá en todo el conducto una tolerancia térmica de (464 ± 11) K [(191 ± 11) °C]. Si la muestra se toma del gas de escape sin diluir, se podrá conectar directamente a la sonda un conducto de transferencia aislado no calentado. La longitud y el aislamiento del conducto de transferencia se diseñarán de tal manera que la temperatura del gas de escape sin diluir se refrigere hasta alcanzar no menos de 191 °C medidos a la salida del conducto de transferencia. En el muestreo diluido se permitirá una zona de transición entre la sonda y el conducto de transferencia de hasta 0,92 m de longitud para la transición de la temperatura de pared a (464 ± 11) K [(191 ± 11) °C].».

39) En el punto 9.3.2.3.1.1, el último párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«En cuanto a la concentración de vapor de agua H_m más alta esperada, la técnica de eliminación del agua mantendrá la humedad en un ≤ 5 g de agua/kg de aire seco (o aproximadamente en el 0,8 % del volumen de H_2O), lo que equivale a un 100 % de humedad relativa a 277,1 K (3,9 °C) y 101,3 kPa. Esta especificación de humedad es equivalente a aproximadamente un 25 % de la humedad relativa a 298 K (25 °C) y 101,3 kPa. Esto podrá demostrarse por uno de los métodos siguientes:

- mediendo la temperatura en la salida del secador de muestras; o bien
- mediendo la humedad en un punto situado justo antes del analizador CLD; o bien
- llevando a cabo el procedimiento de verificación del punto 8.1.12.».

40) En el punto 9.3.3.4.3, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Se controlará que la temperatura de la muestra se sitúe dentro de un margen de tolerancia de 320 ± 5 K (47 ± 5 °C), medida en cualquier punto situado a un máximo de 200 mm antes o 200 mm después de los medios de filtrado de partículas.».

41) En el punto 9.3.4.4., letra b), la última frase se sustituye por la siguiente:

«Este valor se utilizará para calcular la corrección de la flotabilidad del filtro de muestreo de partículas del punto 8.1.13.2.».

42) En el punto 9.4.1.2, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Si para una medición determinada se especifica más de un instrumento, uno de ellos será identificado por la autoridad de homologación, previa solicitud, como referencia para mostrar que un procedimiento alternativo es equivalente al procedimiento especificado.».

43) En el punto 9.4.1.3, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Se podrán utilizar datos de diferentes instrumentos descritos en este punto para calcular los resultados de un solo ensayo con la aprobación previa de la autoridad de homologación.».

44) En el punto 9.4.5.3.2, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Para controlar un sistema de dilución de flujo parcial con el fin de extraer una muestra proporcional de gas de escape sin diluir, será necesario un tiempo de respuesta del caudalímetro más breve que el indicado en el cuadro 6.8.».

45) En el punto 9.4.6, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«El sistema basado en el NDIR deberá ajustarse a la calibración y las verificaciones previstas en el punto 8.1.9.1 u 8.1.9.2, según proceda.».

46) En el punto 9.4.12, el párrafo que figura debajo del encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:

«Podrá utilizarse un analizador de infrarrojo por transformadas de Fourier (FTIR), un NDUV o un analizador láser infrarrojo de conformidad con el apéndice 4.».

47) El punto 9.5.1.1, letra a), se modifica como sigue:

a) el inciso i) se sustituye por el texto siguiente:

- «i) Contaminación del 2 %, medida respecto de la concentración media esperada al nivel del valor límite de emisiones. Por ejemplo, si se espera una concentración de CO de 100,0 $\mu\text{mol/mol}$, se permitirá el uso de un gas de cero cuya contaminación de CO sea inferior o igual a 2 000 $\mu\text{mol/mol}$.»;

b) en el inciso iii), en el cuadro 6.9, la tercera fila se sustituye por el texto siguiente:

«CO ₂	≤ 10 $\mu\text{mol/mol}$	≤ 10 $\mu\text{mol/mol}$ ».
------------------	-------------------------------	----------------------------------

48) En el punto 9.5.1.1, letra c), el inciso i) se sustituye por el texto siguiente:

«i) CH₄, dilución con aire sintético purificado y/o N₂ (según convenga);».

49) En el punto 9.5.1.2, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

(no afecta a la versión española).

50) En el punto 9.5.1.3, se suprime el segundo párrafo que figura debajo del encabezamiento.

51) El apéndice 1 se modifica como sigue:

a) en el punto 1.3.4, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«A efectos del recuento del número de partículas, se utiliza el caudal másico del gas de escape, determinado por cualquiera de los métodos descritos en los puntos 2.1.6.1 a 2.1.6.4 del anexo VII, para controlar el sistema de dilución de flujo parcial y tomar una muestra proporcional al caudal másico del gas de escape.»;

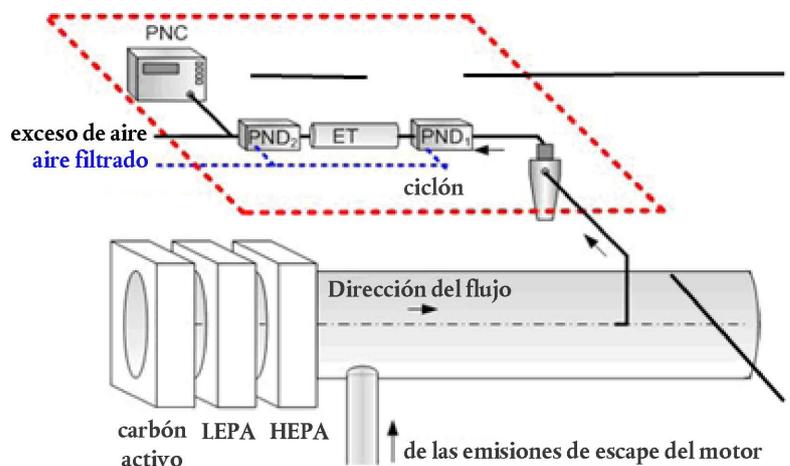
b) el punto 2.1.3.3.3 se sustituye por el texto siguiente:

«Controlará las fases calentadas a unas temperaturas nominales de funcionamiento constantes, dentro del intervalo especificado en el punto 2.1.3.3.2, con una tolerancia de ± 10 K (± 10 °C) e indicará si las fases calentadas se encuentran a las temperaturas de funcionamiento adecuadas.»;

c) en el punto 2.1.4, la figura 6.10 se sustituye por la siguiente:

«Figura 6.10

Esquema del sistema de muestreo de partículas recomendado: muestreo de flujo total



52) En el apéndice 3, punto 3, párrafo segundo, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«El par difundido por la ECU se aceptará sin corrección si, en cada punto en que se hayan efectuado mediciones, el factor calculado mediante la división del valor del par del dinamómetro por el valor del par emitido por la ECU no es inferior a 0,93 (es decir, una diferencia máxima del 7 %).».

53) El apéndice 4 se modifica como sigue:

a) En el punto 4.2.7, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Deberá registrarse la fecha de caducidad de los gases de calibración.»;

b) en el punto 4.2.8, la letra j) se sustituye por el texto siguiente:

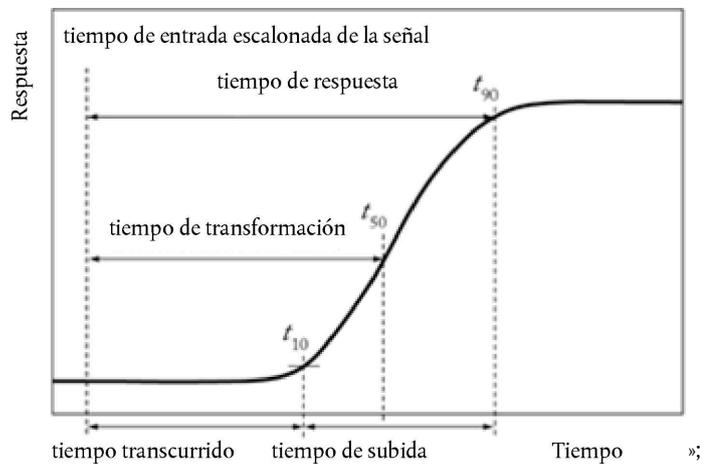
«j) La interferencia combinada del analizador estará en un intervalo de ± 2 % del valor medio aplicable de amoníaco (NH₃) indicado en el punto 3.4 del anexo IV.».

54) El apéndice 5 se modifica como sigue:

a) en el punto 2.4, la figura 6-11 se sustituye por la siguiente:

«Figura 6-11

Descripción de las respuestas del sistema



b) se añade el punto 2.5 siguiente:

«2.5. El tiempo de entrada escalonada de la señal es el momento en el que se produce un cambio en el parámetro que se está midiendo.».

ANEXO VII

El anexo VII del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

- 1) El punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1. Medición de las emisiones gaseosas en el gas de escape sin diluir».

- 2) En el punto 2.1.1, la ecuación (7-1) se sustituye por la siguiente:

$$q_{m\text{gas},i} = k_h \cdot k \cdot u_{\text{gas}} \cdot q_{m\text{ew},i} \cdot c_{\text{gas},i} \cdot 3\,600 \quad (7-1).$$

- 3) En el punto 2.1.3, la ecuación (7-4) se sustituye por la siguiente:

$$k_{w,a} = \frac{\left(1 - \frac{1,2442 \cdot H_a + 111,19 \cdot w_H \cdot \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \cdot H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \cdot k_f \cdot 1\,000} \right)}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b} \right)} \quad (7-4).$$

- 4) En el punto 2.1.5.2, la ecuación (7-13) se sustituye por la siguiente:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \cdot \frac{\frac{\alpha_i \cdot \varepsilon_i \cdot \delta}{4 \cdot 2 + 2}}{12,011 + 1,00794 \cdot a + 15,9994 \cdot c + 14,0067 \cdot \delta + 32,065 \cdot \gamma} + \frac{H_a \cdot 10^{-3}}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{1 + H_a \cdot 10^{-3}}} \quad (7-13).$$

- 5) En el punto 2.1.6.4, en la leyenda de la ecuación (7-21), la fila correspondiente al término «w_c» se sustituye por la siguiente:

«w_c = contenido en carbono del combustible [% masa] [véase la ecuación (7-82) del punto 3.3.3.1 o el cuadro 7.3]».

- 6) En el punto 2.2.3, en la leyenda de la ecuación (7-34), las filas correspondientes a los términos «M_{da,w}» y «M_{r,w}» se sustituyen por las siguientes:

«M_{da,w} = masa molar del aire de dilución [g/mol] [véase la ecuación (7-144) del punto 3.9.3]

M_{r,w} = masa molar del gas de escape sin diluir [g/mol] (véase el apéndice 2, punto 5)».

- 7) El punto 2.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.3.1. Ciclos de ensayo transitorios (NRTC y LSI-NRTC) y RMC

La masa de partículas se calculará después de la corrección de la flotabilidad de la masa de la muestra de partículas de conformidad con el punto 8.1.13.2.5 del anexo VI.».

- 8) En el punto 2.3.1.1.2, la ecuación (7-46) se sustituye por la siguiente:

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \cdot r_{d,i} \quad (7-46).$$

- 9) El punto 2.4.1.1 se modifica como sigue:

- a) en la leyenda de la ecuación (7-59), se añade la fila siguiente:

«Δt_i = el intervalo de mediciones [s];

- b) en la leyenda de la ecuación (7-60), la fila correspondiente al término «T_{i,AUX}» se sustituye por la siguiente:

«T_{i,AUX} = valor correspondiente del par necesario para hacer funcionar los accesorios, determinado de conformidad con la ecuación (6-18) del anexo VI.».

- 10) En el punto 2.4.1.2, la leyenda de la ecuación (7-64) se modifica como sigue:

- a) la fila correspondiente al término «P_i» se sustituye por la siguiente:

«P_i = potencia del motor para el modo i [kW], calculada sumando a la potencia medida P_{meas} [kW] la potencia necesaria para hacer funcionar los accesorios P_{AUX} [kW], determinada de conformidad con la ecuación (6-8) del anexo VI (P_i = P_{meas} + P_{AUX});

b) se añade la fila siguiente:

« N_{mode} = número de modos en el NRSC de modo discreto aplicable».

11) El punto 2.4.2.2 se modifica como sigue:

a) la ecuación (7-66) se sustituye por la siguiente:

$$e_{\text{PM}} = \frac{q_{\text{mPM}}}{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (P_i \cdot \text{WF}_i)} \quad (7-66);$$

b) la leyenda de la ecuación (7-66) se modifica como sigue:

i) la fila correspondiente al término « P_i » se sustituye por la siguiente:

« P_i = potencia del motor para el modo i [kW], calculada sumando a la potencia medida P_{meas} [kW] la potencia necesaria para hacer funcionar los accesorios P_{AUX} [kW], determinada de conformidad con la ecuación (6-8) del anexo VI ($P_i = P_{\text{meas}} + P_{\text{AUX}}$)».

ii) se añade la fila siguiente:

« N_{mode} = número de modos en el NRSC de modo discreto aplicable»;

c) la ecuación (7-67) se sustituye por la siguiente:

$$e_{\text{PM}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (q_{\text{mPM}_i} \cdot \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (P_i \cdot \text{WF}_i)} \quad (7-67);$$

d) la leyenda de la ecuación (7-67) se modifica como sigue:

i) la fila correspondiente al término « P_i » se sustituye por la siguiente:

« P_i = potencia del motor para el modo i [kW], calculada sumando a la potencia medida P_{meas} [kW] la potencia necesaria para hacer funcionar los accesorios P_{AUX} [kW], determinada de conformidad con la ecuación (6-8) del anexo VI ($P_i = P_{\text{meas}} + P_{\text{AUX}}$)».

ii) se añade la fila siguiente:

« N_{mode} = número de modos en el NRSC de modo discreto aplicable».

12) En el punto 3.3.4, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Para medir los HC, se calculará $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]}$ utilizando la concentración de la contaminación THC inicial $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{mit}}$ del punto 7.3.1.3 del anexo VI por medio de la ecuación (7-83)».

13) En el punto 3.3.5, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Sobre la base de ensayos previos con motores similares o de ensayos con equipos e instrumentos similares, ya cabría esperar una determinada concentración media, ponderada según el caudal, de una emisión al nivel del valor límite de emisiones.».

14) El punto 3.5 se sustituye por el texto siguiente:

«3.5. Medición de las emisiones gaseosas en el gas de escape sin diluir».

15) En el punto 3.5.3, letra c), la ecuación (7-113) se sustituye por la siguiente:

$$\dot{n}_{\text{exh}} = \frac{\dot{m}_{\text{fuel}} \cdot W_C \cdot (1 + X_{\text{H}_2\text{Oxhdty}})}{M_C \cdot X_{\text{Ccombdty}}} \quad (7-113).$$

16) El punto 3.6.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.6.1. Cálculo de la masa de emisiones y corrección de fondo

La masa de emisiones gaseosas m_{gas} [g/ensayo] en función de los caudales de las emisiones molares se calculará como sigue:

a) Con muestreo continuo y caudal variable, se calculará mediante la ecuación (7-106):

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \cdot X_{\text{gasi}} \quad [\text{véase la ecuación (7-106)}]$$

donde:

M_{gas} = masa molar de la emisión genérica [g/mol]

\dot{n}_{exhi} = caudal molar instantáneo de gas de escape en base húmeda [mol/s]

x_{gasi} = concentración molar instantánea de gas genérico en base húmeda [mol/mol]

f = frecuencia de toma de muestras [Hz]

N = número de mediciones [-]

b) Con muestreo continuo y caudal constante, se calculará mediante la ecuación (7-107):

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \dot{n}_{\text{exh}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \Delta t \quad [\text{véase la ecuación (7-107)}]$$

donde:

M_{gas} = masa molar de la emisión genérica [g/mol]

\dot{n}_{exh} = caudal molar de gas de escape en base húmeda [mol/s]

\bar{x}_{gas} = fracción molar media de la emisión gaseosa en base húmeda [mol/mol]

Δt = duración del intervalo de ensayo

c) Con el muestreo por lotes, independientemente de que el caudal sea variable o constante, se calculará mediante la ecuación (7-108):

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \quad [\text{véase la ecuación (7-108)}]$$

donde:

M_{gas} = masa molar de la emisión genérica [g/mol]

\dot{n}_{exhi} = caudal molar instantáneo de gas de escape en base húmeda [mol/s]

\bar{x}_{gas} = fracción molar media de la emisión gaseosa en base húmeda [mol/mol]

f = frecuencia de toma de muestras [Hz]

N = número de mediciones [-]

d) En el caso del gas de escape diluido, los valores calculados de la masa de los contaminantes se corregirán restando la masa de las emisiones de fondo para tener en cuenta el aire de dilución:

i) en primer lugar, el caudal molar del aire de dilución, n_{airdil} [mol/s], se determinará durante el intervalo de ensayo; podrá tratarse de una cantidad medida o de una cantidad calculada a partir del caudal de gas de escape diluido y la fracción media ponderada según el caudal del aire de dilución en el gas de escape diluido, $\bar{x}_{\text{dil/exh}}$,

ii) el caudal total de aire de dilución n_{airdil} [mol] se multiplicará por la concentración media de la emisión de fondo; podrá tratarse de una media ponderada según el tiempo o una media ponderada según el caudal (por ejemplo, una muestra proporcional de las emisiones de fondo); el producto de n_{airdil} y la concentración media de una emisión de fondo es la cantidad total de la emisión de fondo,

iii) si el resultado es una cantidad molar, se convertirá a una masa de la emisión de fondo m_{bkgn} [g] multiplicándola por la masa molar de emisión, M_{gas} [g/mol],

iv) la masa total de fondo se restará de la masa total para corregir las emisiones de fondo,

v) el caudal total de aire de dilución se podrá determinar mediante una medición directa del caudal; en este caso, la masa total de fondo se calculará utilizando el caudal de aire de dilución, n_{airdil} ; la masa de fondo se restará de la masa total; el resultado se utilizará en los cálculos de las emisiones específicas del freno,

- vi) el caudal total de aire de dilución se podrá determinar a partir del caudal total de gas de escape diluido y un balance químico del combustible, el aire de admisión y el gas de escape, como se indica en el punto 3.4; en este caso, la masa total de fondo se calculará utilizando el caudal total de gas de escape diluido, n_{dexh} ; a continuación, se multiplicará este resultado por la fracción media ponderada según el caudal del aire de dilución en el gas de escape diluido, $\bar{x}_{dil/exh}$.

Considerando los casos v) y vi), se utilizarán las ecuaciones (7-115) y (7-116):

$$m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot x_{gasdil} \cdot n_{airdil} \quad \text{o} \quad m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot \bar{x}_{dil/exh} \cdot \bar{x}_{bkgnd} \cdot n_{dexh} \quad (7-115)$$

$$m_{gascor} = m_{gas} - m_{bkgnd} \quad (7-116)$$

donde:

M_{gas} = masa total de la emisión gaseosa [g]

m_{bkgnd} = masa total de fondo [g]

m_{gascor} = masa de gas corregida en función de las emisiones de fondo [g]

M_{gas} = masa molecular de la emisión de gases genérica [g/mol]

x_{gasdil} = concentración de la emisión gaseosa en el aire de dilución [mol/mol]

n_{airdil} = caudal molar de aire de dilución [mol]

$\bar{x}_{dil/exh}$ = fracción media ponderada en función del caudal del aire de dilución en el gas de escape diluido [mol/mol]

\bar{x}_{bkgnd} = fracción de gas de fondo [mol/mol]

n_{dexh} = caudal total de gas de escape diluido [mol].

- 17) En el punto 3.6.3, la letra b) se modifica como sigue:

- a) en el inciso i), la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Caudal molar en la PDP. Basándose en la velocidad de funcionamiento de la bomba de desplazamiento positivo (PDP) en un intervalo de ensayo, se utilizará la pendiente correspondiente, a_1 , y la ordenada en el origen, a_0 [-], calculadas con el procedimiento de calibración establecido en el punto 3.9.2, para determinar el caudal molar \dot{n} [mol/s], por medio de la ecuación (7-117):»;

- b) en el inciso ii), la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Caudal molar del SSV. Basándose en C_d en función de $R_c^\#$ determinado de conformidad con el punto 3.9.4, el caudal molar del venturi subsónico (SSV) durante un ensayo de emisiones \dot{n} [mol/s] se calculará mediante la ecuación (7-119):»;

- c) en el inciso iii), la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Caudal molar en el CFV. Para calcular el caudal molar a lo largo de un venturi o de una combinación de venturis, se utilizarán sus correspondientes medias, C_d , y otras constantes determinadas de conformidad con el punto 3.9.5. Se calculará su caudal molar \dot{n} [mol/s] durante un ensayo de emisiones mediante la ecuación (7-120):».

- 18) El punto 3.8.1.1 se modifica como sigue:

- a) la ecuación (7-126) se sustituye por la siguiente:

$$\llcorner W_{act} = \sum_{i=1}^N P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot \sum_{i=1}^N (n_i \cdot T_i) \quad (7-126);$$

- b) en la leyenda de la ecuación (7-126), se añade la fila siguiente:

« Δt_i = el intervalo de mediciones [s];»;

- c) la leyenda de la ecuación (7-127) se sustituye por la siguiente:

«donde:

$T_{i,meas}$ es el valor medido del par instantáneo del motor

$T_{i,AUX}$ es el valor correspondiente del par necesario para hacer funcionar los accesorios, determinado de conformidad con el punto 7.7.2.3, letra b), del anexo VI.».

19) En el punto 3.8.1.2, la leyenda de la ecuación (7-131) se modifica como sigue:

a) la fila correspondiente al término «P_i» se sustituye por la siguiente:

«P_i = potencia del motor para el modo i [kW], calculada sumando a la potencia medida P_{meas} [kW] la potencia necesaria para hacer funcionar los accesorios P_{AUX} [kW], determinada de conformidad con la ecuación (6-8) del anexo VI (P_i = P_{meas} + P_{AUX})»;

b) se añade la fila siguiente:

«N_{mode} = número de modos en el NRSC de modo discreto aplicable».

20) El punto 3.8.2.2.1 se modifica como sigue:

a) la ecuación (7-133) se sustituye por la siguiente:

$$e_{PM} = \frac{\dot{m}_{PM}}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7-133);$$

b) la leyenda de la ecuación (7-133) se modifica como sigue:

i) la fila correspondiente al término «P_i» se sustituye por la siguiente:

«P_i = potencia del motor para el modo i [kW], calculada sumando a la potencia medida P_{meas} [kW] la potencia necesaria para hacer funcionar los accesorios P_{AUX} [kW], determinada de conformidad con la ecuación (6-8) del anexo VI (P_i = P_{meas} + P_{AUX})»;

ii) se añade la fila siguiente:

«N_{mode} = número de modos en el NRSC de modo discreto aplicable».

21) El punto 3.8.2.2.2 se modifica como sigue:

a) la ecuación (7-134) se sustituye por la siguiente:

$$e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (\dot{m}_{PMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (7-134);$$

b) la leyenda de la ecuación (7-134) se modifica como sigue:

i) la fila correspondiente al término «P_i» se sustituye por la siguiente:

«P_i = potencia del motor para el modo i [kW], calculada sumando a la potencia medida P_{meas} [kW] la potencia necesaria para hacer funcionar los accesorios P_{AUX} [kW], determinada de conformidad con la ecuación (6-8) del anexo VI (P_i = P_{meas} + P_{AUX})»;

ii) se añade la fila siguiente:

«N_{mode} = número de modos en el NRSC de modo discreto aplicable».

22) En el punto 3.9.3, letra a), la ecuación (7-140) se sustituye por la siguiente:

$$C_d = \dot{n}_{ref} \cdot \frac{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}}{C_f \cdot A_t \cdot p_{in}} \quad (7-140).$$

23) En el apéndice 3, en el punto 5, se añaden los cuadros 7.9 y 7.10 siguientes:

«Cuadro 7-9

Valores críticos de $F_{\text{crit}90\%}$ en función de $N - 1$ y $N_{\text{ref}} - 1$ con un intervalo de confianza del 90 %

$N - 1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
$N_{\text{ref}} - 1$																			
1	39,86	49,50	53,59	55,83	57,24	58,20	58,90	59,43	59,85	60,19	60,70	61,22	61,74	62,00	62,26	62,52	62,79	63,06	63,32
2	8,526	9,000	9,162	9,243	9,293	9,326	9,349	9,367	9,381	9,392	9,408	9,425	9,441	9,450	9,458	9,466	9,475	9,483	9,491
3	5,538	5,462	5,391	5,343	5,309	5,285	5,266	5,252	5,240	5,230	5,216	5,200	5,184	5,176	5,168	5,160	5,151	5,143	5,134
4	4,545	4,325	4,191	4,107	4,051	4,010	3,979	3,955	3,936	3,920	3,896	3,870	3,844	3,831	3,817	3,804	3,790	3,775	3,761
5	4,060	3,780	3,619	3,520	3,453	3,405	3,368	3,339	3,316	3,297	3,268	3,238	3,207	3,191	3,174	3,157	3,140	3,123	3,105
6	3,776	3,463	3,289	3,181	3,108	3,055	3,014	2,983	2,958	2,937	2,905	2,871	2,836	2,818	2,800	2,781	2,762	2,742	2,722
7	3,589	3,257	3,074	2,961	2,883	2,827	2,785	2,752	2,725	2,703	2,668	2,632	2,595	2,575	2,555	2,535	2,514	2,493	2,471
8	3,458	3,113	2,924	2,806	2,726	2,668	2,624	2,589	2,561	2,538	2,502	2,464	2,425	2,404	2,383	2,361	2,339	2,316	2,293
9	3,360	3,006	2,813	2,693	2,611	2,551	2,505	2,469	2,440	2,416	2,379	2,340	2,298	2,277	2,255	2,232	2,208	2,184	2,159
10	3,285	2,924	2,728	2,605	2,522	2,461	2,414	2,377	2,347	2,323	2,284	2,244	2,201	2,178	2,155	2,132	2,107	2,082	2,055
11	3,225	2,860	2,660	2,536	2,451	2,389	2,342	2,304	2,274	2,248	2,209	2,167	2,123	2,100	2,076	2,052	2,026	2,000	1,972
12	3,177	2,807	2,606	2,480	2,394	2,331	2,283	2,245	2,214	2,188	2,147	2,105	2,060	2,036	2,011	1,986	1,960	1,932	1,904
13	3,136	2,763	2,560	2,434	2,347	2,283	2,234	2,195	2,164	2,138	2,097	2,053	2,007	1,983	1,958	1,931	1,904	1,876	1,846
14	3,102	2,726	2,522	2,395	2,307	2,243	2,193	2,154	2,122	2,095	2,054	2,010	1,962	1,938	1,912	1,885	1,857	1,828	1,797
15	3,073	2,695	2,490	2,361	2,273	2,208	2,158	2,119	2,086	2,059	2,017	1,972	1,924	1,899	1,873	1,845	1,817	1,787	1,755
16	3,048	2,668	2,462	2,333	2,244	2,178	2,128	2,088	2,055	2,028	1,985	1,940	1,891	1,866	1,839	1,811	1,782	1,751	1,718
17	3,026	2,645	2,437	2,308	2,218	2,152	2,102	2,061	2,028	2,001	1,958	1,912	1,862	1,836	1,809	1,781	1,751	1,719	1,686
18	3,007	2,624	2,416	2,286	2,196	2,130	2,079	2,038	2,005	1,977	1,933	1,887	1,837	1,810	1,783	1,754	1,723	1,691	1,657
19	2,990	2,606	2,397	2,266	2,176	2,109	2,058	2,017	1,984	1,956	1,912	1,865	1,814	1,787	1,759	1,730	1,699	1,666	1,631
20	2,975	2,589	2,380	2,249	2,158	2,091	2,040	1,999	1,965	1,937	1,892	1,845	1,794	1,767	1,738	1,708	1,677	1,643	1,607
21	2,961	2,575	2,365	2,233	2,142	2,075	2,023	1,982	1,948	1,920	1,875	1,827	1,776	1,748	1,719	1,689	1,657	1,623	1,586
20	2,949	2,561	2,351	2,219	2,128	2,061	2,008	1,967	1,933	1,904	1,859	1,811	1,759	1,731	1,702	1,671	1,639	1,604	1,567

N - 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
23	2,937	2,549	2,339	2,207	2,115	2,047	1,995	1,953	1,919	1,890	1,845	1,796	1,744	1,716	1,686	1,655	1,622	1,587	1,549
24	2,927	2,538	2,327	2,195	2,103	2,035	1,983	1,941	1,906	1,877	1,832	1,783	1,730	1,702	1,672	1,641	1,607	1,571	1,533
25	2,918	2,528	2,317	2,184	2,092	2,024	1,971	1,929	1,895	1,866	1,820	1,771	1,718	1,689	1,659	1,627	1,593	1,557	1,518
26	2,909	2,519	2,307	2,174	2,082	2,014	1,961	1,919	1,884	1,855	1,809	1,760	1,706	1,677	1,647	1,615	1,581	1,544	1,504
27	2,901	2,511	2,299	2,165	2,073	2,005	1,952	1,909	1,874	1,845	1,799	1,749	1,695	1,666	1,636	1,603	1,569	1,531	1,491
28	2,894	2,503	2,291	2,157	2,064	1,996	1,943	1,900	1,865	1,836	1,790	1,740	1,685	1,656	1,625	1,593	1,558	1,520	1,478
29	2,887	2,495	2,283	2,149	2,057	1,988	1,935	1,892	1,857	1,827	1,781	1,731	1,676	1,647	1,616	1,583	1,547	1,509	1,467
30	2,881	2,489	2,276	2,142	2,049	1,980	1,927	1,884	1,849	1,819	1,773	1,722	1,667	1,638	1,606	1,573	1,538	1,499	1,456
40	2,835	2,440	2,226	2,091	1,997	1,927	1,873	1,829	1,793	1,763	1,715	1,662	1,605	1,574	1,541	1,506	1,467	1,425	1,377
60	2,791	2,393	2,177	2,041	1,946	1,875	1,819	1,775	1,738	1,707	1,657	1,603	1,543	1,511	1,476	1,437	1,395	1,348	1,291
120	2,748	2,347	2,130	1,992	1,896	1,824	1,767	1,722	1,684	1,652	1,601	1,545	1,482	1,447	1,409	1,368	1,320	1,265	1,193
1 000+	2,706	2,303	2,084	1,945	1,847	1,774	1,717	1,670	1,632	1,599	1,546	1,487	1,421	1,383	1,342	1,295	1,240	1,169	1,000

Cuadro 7-10

Valores críticos de F, F_{crit95} , en función de N - 1 y $N_{ref} - 1$ con un intervalo de confianza del 95 %

N - 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
$N_{ref} - 1$																			
1	161,4	199,5	215,7	224,5	230,1	233,9	236,7	238,8	240,5	241,8	243,9	245,9	248,0	249,0	250,1	251,1	252,2	253,2	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,24	19,29	19,33	19,35	19,37	19,38	19,39	19,41	19,42	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49
3	10,12	9,552	9,277	9,117	9,014	8,941	8,887	8,845	8,812	8,786	8,745	8,703	8,660	8,639	8,617	8,594	8,572	8,549	8,526
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999	5,964	5,912	5,858	5,803	5,774	5,746	5,717	5,688	5,658	5,628
5	6,608	5,786	5,410	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,773	4,735	4,678	4,619	4,558	4,527	4,496	4,464	4,431	4,399	4,365
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147	4,099	4,060	4,000	3,938	3,874	3,842	3,808	3,774	3,740	3,705	3,669
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677	3,637	3,575	3,511	3,445	3,411	3,376	3,340	3,304	3,267	3,230
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581	3,501	3,438	3,388	3,347	3,284	3,218	3,150	3,115	3,079	3,043	3,005	2,967	2,928
9	5,117	4,257	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179	3,137	3,073	3,006	2,937	2,901	2,864	2,826	2,787	2,748	2,707
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,136	3,072	3,020	2,978	2,913	2,845	2,774	2,737	2,700	2,661	2,621	2,580	2,538

N - 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896	2,854	2,788	2,719	2,646	2,609	2,571	2,531	2,490	2,448	2,405
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796	2,753	2,687	2,617	2,544	2,506	2,466	2,426	2,384	2,341	2,296
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714	2,671	2,604	2,533	2,459	2,420	2,380	2,339	2,297	2,252	2,206
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646	2,602	2,534	2,463	2,388	2,349	2,308	2,266	2,223	2,178	2,131
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,791	2,707	2,641	2,588	2,544	2,475	2,403	2,328	2,288	2,247	2,204	2,160	2,114	2,066
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538	2,494	2,425	2,352	2,276	2,235	2,194	2,151	2,106	2,059	2,010
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494	2,450	2,381	2,308	2,230	2,190	2,148	2,104	2,058	2,011	1,960
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456	2,412	2,342	2,269	2,191	2,150	2,107	2,063	2,017	1,968	1,917
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,628	2,544	2,477	2,423	2,378	2,308	2,234	2,156	2,114	2,071	2,026	1,980	1,930	1,878
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393	2,348	2,278	2,203	2,124	2,083	2,039	1,994	1,946	1,896	1,843
21	4,325	3,467	3,073	2,840	2,685	2,573	2,488	2,421	2,366	2,321	2,250	2,176	2,096	2,054	2,010	1,965	1,917	1,866	1,812
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,464	2,397	2,342	2,297	2,226	2,151	2,071	2,028	1,984	1,938	1,889	1,838	1,783
23	4,279	3,422	3,028	2,796	2,640	2,528	2,442	2,375	2,320	2,275	2,204	2,128	2,048	2,005	1,961	1,914	1,865	1,813	1,757
24	4,260	3,403	3,009	2,776	2,621	2,508	2,423	2,355	2,300	2,255	2,183	2,108	2,027	1,984	1,939	1,892	1,842	1,790	1,733
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282	2,237	2,165	2,089	2,008	1,964	1,919	1,872	1,822	1,768	1,711
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,388	2,321	2,266	2,220	2,148	2,072	1,990	1,946	1,901	1,853	1,803	1,749	1,691
27	4,210	3,354	2,960	2,728	2,572	2,459	2,373	2,305	2,250	2,204	2,132	2,056	1,974	1,930	1,884	1,836	1,785	1,731	1,672
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190	2,118	2,041	1,959	1,915	1,869	1,820	1,769	1,714	1,654
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177	2,105	2,028	1,945	1,901	1,854	1,806	1,754	1,698	1,638
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211	2,165	2,092	2,015	1,932	1,887	1,841	1,792	1,740	1,684	1,622
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,450	2,336	2,249	2,180	2,124	2,077	2,004	1,925	1,839	1,793	1,744	1,693	1,637	1,577	1,509
60	4,001	3,150	2,758	2,525	2,368	2,254	2,167	2,097	2,040	1,993	1,917	1,836	1,748	1,700	1,649	1,594	1,534	1,467	1,389
120	3,920	3,072	2,680	2,447	2,290	2,175	2,087	2,016	1,959	1,911	1,834	1,751	1,659	1,608	1,554	1,495	1,429	1,352	1,254
1 000+	3,842	2,996	2,605	2,372	2,214	2,099	2,010	1,938	1,880	1,831	1,752	1,666	1,571	1,517	1,459	1,394	1,318	1,221	1,000».

24) El apéndice 5 se modifica como sigue:

a) en el punto 2.2, en la leyenda de la ecuación (7-178), la fila correspondiente al término « P_i » se sustituye por la siguiente:

« P_i = potencia del motor para el modo i [kW], calculada sumando a la potencia medida P_{meas} [kW] la potencia necesaria para hacer funcionar los accesorios P_{AUX} [kW], determinada de conformidad con la ecuación (6-8) del anexo VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$)»;

b) en el punto 2.3, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Los resultados finales del ensayo del NRSC y los resultados medios ponderados del NRTC se redondearán a tres cifras significativas en una operación de acuerdo con la norma ASTM E 29-06B.».

ANEXO VIII

El anexo VIII del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se modifica como sigue:

1) En el punto 4.2.2.2, en el último párrafo, se añade la frase siguiente:

«En el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656, se incluirá una descripción de la conexión con estos registros y del método para su lectura.»

2) En el punto 4.5.1, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

«b) en el caso de un motor de tipo 2, la diferencia resultante entre los valores más elevado y más bajo del GER_{cycle} máximo dentro de la familia no superará nunca el intervalo establecido en el punto 2.4.15 del anexo IX del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656, excepto si lo permite el punto 3.1.»

3) El punto 6.4.1 se sustituye por el texto siguiente:

«6.4.1. El fabricante deberá presentar a la autoridad de homologación pruebas que muestren que la calibración de rango de GER_{cycle} de todos los miembros de la familia de motores de combustible dual permanece dentro del intervalo establecido en el punto 2.4.15 del anexo IX del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656 o, en el caso de los motores con un GER_{cycle} ajustable por el operador, que satisface los requisitos del punto 6.5 (por ejemplo, mediante algoritmos, análisis funcionales, cálculos, simulaciones, resultado de ensayos anteriores, etc.).»

4) Se inserta el punto 6.8 siguiente:

«6.8. Documentación de la demostración

Un informe de demostración documentará la demostración realizada con arreglo a los puntos 6.1 a 6.7.1. Dicho informe:

a) describirá la demostración realizada, incluyendo el ciclo de ensayo aplicable;

b) se incluirá en el expediente del fabricante que se establece en la parte A del anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656.»

5) El apéndice 2 se modifica como sigue:

a) en el punto 7.1.3.2.1, la frase introductoria del párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«En caso de que las ecuaciones exactas se apliquen para calcular valores instantáneos de u_{gas} con arreglo al punto 7.1.3.2, letra a), al calcular la masa por ensayo de emisiones gaseosas para los ciclos de ensayo transitorios (NRTC y LSI-NRTC) y el RMC, u_{gas} deberá incluirse en la suma de la ecuación (7-2) del punto 2.1.2 del anexo VII mediante la ecuación (8-1):»;

b) en el punto 7.1.3.3, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Para controlar la relación de dilución, se aplicarán los requisitos del punto 8.2.1.2. del anexo VI. En concreto, si el tiempo combinado de transformación de la medición del caudal del gas de escape y el sistema de flujo parcial es superior a 0,3 s, se hará un control previo basado en un período de ensayo grabado previamente. En este caso, el tiempo de subida combinado será ≤ 1 s y el tiempo de retraso combinado será ≤ 10 s. Excepto en el caso de que se mida directamente el caudal másico del gas de escape, para determinar dicho caudal se utilizarán los valores de α , γ , δ y ϵ determinados con arreglo al punto 7.1.5.3.»;

c) en el punto 7.1.3.4, en el párrafo situado debajo del encabezamiento, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«El caudalímetro contemplado en los puntos 9.4.5.3 y 9.4.5.4 del anexo VI no será sensible a los cambios que se produzcan en la composición y la densidad del gas de escape.»;

d) en el punto 7.1.4.1, se sustituye el encabezamiento por el texto siguiente:

«7.1.4.1. Determinación de las concentraciones con corrección de fondo»;

e) el punto 7.1.5.2 se sustituye por el texto siguiente:

«7.1.5.2. Cálculo de los componentes de la mezcla de combustible

Para calcular la composición elemental de la mezcla de combustible se utilizarán las ecuaciones (8-2) a (8-7):

$$q_{mf} = q_{mf1} + q_{mf2} \quad (8-2)$$

$$w_{H1} = \frac{w_{H1} \times q_{mf1} + w_{H2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8-3)$$

$$w_C = \frac{w_{C1} \times q_{mf1} + w_{C2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8-4)$$

$$w_S = \frac{w_{S1} \times q_{mf1} + w_{S2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8-5)$$

$$w_N = \frac{w_{N1} \times q_{mf1} + w_{N2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8-6)$$

$$w_O = \frac{w_{O1} \times q_{mf1} + w_{O2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8-7)$$

donde:

q_{mf1} es el caudal másico del combustible 1 [kg/s]

q_{mf2} es el caudal másico del combustible 2 [kg/s]

w_H es el contenido en hidrógeno del combustible [% de la masa]

w_C es el contenido en carbono del combustible [% de la masa]

w_S es el contenido en azufre del combustible [% de la masa]

w_N es el contenido en nitrógeno del combustible [% de la masa]

w_O es el contenido en oxígeno del combustible [% de la masa];

f) se inserta el punto 7.1.5.3 siguiente:

«7.1.5.3. Cálculo de las relaciones molares de H, C, S, N y O respecto a C para la mezcla de combustible

El cálculo de las relaciones atómicas (especialmente de la relación H/C α) viene dado por el anexo VII mediante las ecuaciones (8-8) a (8-11):

$$\alpha = 11,9164 \cdot \frac{w_H}{w_C} \quad (8-8)$$

$$\gamma = 0,37464 \cdot \frac{w_S}{w_C} \quad (8-9)$$

$$\delta = 0,85752 \cdot \frac{w_N}{w_C} \quad (8-10)$$

$$\varepsilon = 0,75072 \cdot \frac{w_O}{w_C} \quad (8-11)$$

donde:

w_H es el contenido en hidrógeno del combustible, fracción másica [g/g] o [% de la masa]

w_C es el contenido en carbono del combustible, fracción másica [g/g] o [% de la masa]

w_S es el contenido en azufre del combustible, fracción másica [g/g] o [% de la masa]

w_N es el contenido en nitrógeno del combustible, fracción másica [g/g] o [% de la masa]

w_O es el contenido en oxígeno del combustible, fracción másica [g/g] o [% de la masa]

α es la relación molar de hidrógeno (H/C)

γ es la relación molar de azufre (S/C)

δ es la relación molar de nitrógeno (N/C)

ε es la relación molar de oxígeno (O/C)

en referencia a un combustible $CH_aO_\varepsilon N_\delta S_\gamma$ »;

g) en el punto 7.2.3, en el párrafo primero, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«Las relaciones molares instantáneas de los componentes se usarán en las ecuaciones (7-88), (7-90) y (7-91) del anexo VII para el balance químico continuo.»;

h) en el punto 7.2.3.1, la frase introductoria de la ecuación (8-16) se sustituye por el texto siguiente:

«En los casos en que el caudal másico del gas de escape se calcule sobre la base del combustible mezclado, en la ecuación (7-113) del anexo VII, w_c se calculará mediante la ecuación (8-16):».

—

ANEXO IX

En el punto 2 del apéndice 2 del anexo IX del Reglamento Delegado (UE) 2017/654, la parte introductoria que figura antes de la ecuación (9-5) se sustituye por el texto siguiente:

«El valor de S_λ se puede determinar a partir de la relación que se establece entre la relación de la composición estequiométrica del oxígeno y el metano y la relación de la composición estequiométrica del oxígeno y la mezcla de combustibles suministrada al motor, como figura en la ecuación (9-5):».

ANEXO X

En el anexo XIII del Reglamento Delegado (UE) 2017/654, el punto 1 se modifica como sigue:

1) En el punto 1), la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«1) las homologaciones de tipo UE concedidas con arreglo al Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (*) y sus normas de desarrollo, si un servicio técnico confirma que el tipo de motor cumple:

(*) Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) n.º 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE (DO L 188 de 18.7.2009, p. 1).».

2) En el punto 2), la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«2) las homologaciones de tipo conformes al Reglamento n.º 49 de la CEPE, serie 06 de enmiendas (**), si un servicio técnico confirma que el tipo de motor cumple:

(**) Reglamento n.º 49 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE): Disposiciones uniformes relativas a las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de gases y partículas contaminantes procedentes de motores de encendido por compresión y motores de encendido por chispa destinados a la propulsión de vehículos (DO L 171 de 24.6.2013, p. 1).».

ANEXO XI

En la sección 3, punto 15, del anexo XV del Reglamento Delegado (UE) 2017/654, la letra a) se sustituye por el texto siguiente:

- «a) en el caso de que el motor funcione dentro de la Unión con diésel o gasóleo no de carretera, una declaración en la que se indique que debe utilizarse un combustible con un contenido de azufre no superior a 10 mg/kg (20 mg/kg en el punto de distribución final), un índice de cetano no inferior a 45 y un contenido de ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME) no superior al 8 % v/v;».

ANEXO XII

El anexo I del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

1) El punto 2.4.1 se sustituye por el texto siguiente:

(no afecta a la versión española).

2) Los puntos 2.5.2 y 2.5.2.1 se sustituyen por el texto siguiente:

«2.5.2. Motores de combustible dual específico alimentados con gas natural licuado (GNL)

2.5.2.1. Por lo que respecta a las familias de motores de combustible dual en las que el motor se calibra para una composición de gas GNL específica cuyo factor de desplazamiento λ resultante no difiere en más del 3 % del factor de desplazamiento λ del combustible G_{20} especificado en el anexo IX y cuyo contenido de etano no excede del 1,5 %, el motor de referencia solo se someterá a ensayo con el combustible de referencia G_{20} o con el combustible equivalente creado utilizando una mezcla de gases de gasoducto con otros gases, especificados en el apéndice 1 del anexo IX.».

ANEXO XIII

El anexo III del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

1) El punto 3.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.2. Los motores de diferentes familias podrán combinarse en familias basadas en el tipo de sistema de postratamiento de los gases de escape utilizado o, cuando no se utilice un sistema de postratamiento, basadas en la similitud de las características técnicas del sistema de control de las emisiones. Los motores de diferentes diámetros, número de tiempos, configuración, sistemas de gestión del aire o sistemas de combustible podrán considerarse equivalentes en cuanto a las características de deterioro de las emisiones si el fabricante facilita a la autoridad de homologación datos que acrediten que hay una base técnica razonable para tal consideración. Con el fin de agrupar en la misma familia de motores-sistemas de postratamiento familias de motores con especificaciones técnicas e instalaciones para los sistemas de postratamiento de gases de escape similares, el fabricante facilitará a la autoridad de homologación datos que acrediten que las prestaciones relativas a la reducción de las emisiones de tales motores son similares.»

2) En el punto 3.4.1.3, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«La autoridad de homologación no denegará la aprobación de los requisitos de mantenimiento que sean razonables y técnicamente necesarios, entre otros los que figuran en el punto 3.4.1.4.»

—

ANEXO XIV

El anexo IV del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

1) El punto 2.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

(no afecta a la versión española).

2) El apéndice 1 se corrige como sigue:

a) el punto 2.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.3.1. Se permite utilizar un sistema de dosificación y un depósito de reactivo calentado o no calentado. Los sistemas calentados cumplirán los requisitos de los puntos 2.3.2.2 a 2.3.2.2.4. Los sistemas no calentados cumplirán los requisitos del punto 2.3.2.3.»;

b) el punto 2.3.2.2 se sustituye por el texto siguiente:

«2.3.2.2. Criterios de diseño de los sistemas calentados

Los sistemas calentados estarán diseñados de manera que cumplan los requisitos de funcionamiento establecidos en los puntos 2.3.2 a 2.3.2.2.4 cuando sean sometidos a ensayo utilizando el procedimiento definido.»;

c) el punto 3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1. El OEM proporcionará, a todos los usuarios finales de máquinas móviles no de carretera nuevas, instrucciones por escrito sobre el sistema de control de las emisiones y su funcionamiento correcto de conformidad con el anexo XV.»;

d) el punto 7.1.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«7.1.1.1. El valor del CD_{min} especificado por el fabricante se utilizará durante la demostración establecida en la sección 13 y se registrará en la parte C de la ficha de características contemplada en el anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2017/656.»;

e) los puntos 9 a 9.2.3.2 se sustituyen por el texto siguiente:

«9. Otros fallos que pueden atribuirse a la manipulación

9.1. Además del nivel de reactivo del depósito, la calidad del reactivo y la interrupción de la dosificación, se supervisarán los fallos siguientes, ya que pueden atribuirse a la manipulación:

a) los fallos del sistema NCD descritos en el punto 9.2.1;

b) los fallos de la válvula de recirculación de los gases de escape descritos en el punto 9.2.2.

9.2. Requisitos de supervisión y contadores

9.2.1. Sistema NCD

9.2.1.1. Se supervisará el sistema NCD para detectar fallos eléctricos y retirar o desactivar cualquier sensor que le impida diagnosticar cualquiera de los demás fallos que figuran en las secciones 6 a 8 (supervisión de componentes).

En una lista no exhaustiva de sensores que afectan a la capacidad de diagnóstico figurarán los que miden directamente la concentración de NO_x , los sensores de la calidad de la urea, los sensores de ambiente y los sensores utilizados para supervisar la actividad de dosificación del reactivo, el nivel de reactivo y el consumo de reactivo.

9.2.1.2. Se asignará un contador a cada uno de los fallos de supervisión. Los contadores del sistema NCD contarán el número de horas de funcionamiento del motor cuando se confirme que el DTC asociado al mal funcionamiento del sistema NCD está activo. Los diferentes fallos del sistema NCD podrán agruparse en un único contador.

9.2.1.2.1. El fabricante podrá agrupar el fallo del sistema NCD con uno o más de los sistemas enumerados en las secciones 7 y 8 y en el punto 9.2.2 en un único contador.

9.2.1.3. En la sección 11 se describen los criterios y mecanismos de activación y desactivación de los contadores del sistema NCD.

- 9.2.2. Válvula EGR obstruida
- 9.2.2.1. Se supervisará el sistema de recirculación de los gases de escape (EGR) para detectar si hay alguna válvula EGR obstruida.
- 9.2.2.2. Se asignará un contador a las válvulas EGR obstruidas. El contador de la válvula EGR contará el número de horas de funcionamiento del motor cuando se confirme que el DTC asociado a una válvula EGR obstruida está activo.
- 9.2.2.2.1. El fabricante podrá agrupar el fallo de la válvula EGR obstruida con uno o más de los sistemas enumerados en las secciones 7 y 8 y en el punto 9.2.1 en un único contador.
- 9.2.2.3. En la sección 11 se detallan los criterios y mecanismos de activación y desactivación del contador de la válvula EGR.»;
- f) el punto 10.2.1 se sustituye por el texto siguiente:
- «10.2.1. La demostración de que los sistemas de supervisión de otros miembros de la familia NCD son similares podrá efectuarse presentando a las autoridades de homologación elementos como algoritmos, análisis funcionales, etc.»;
- g) el punto 10.2.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «10.2.3. En caso de que los motores de una familia pertenezcan a una familia de motores NCD que ya haya sido homologada de tipo UE con arreglo al punto 10.2.1 (figura 4.3), se considerará demostrada la conformidad de dicha familia de motores sin realizar más ensayos, siempre que el fabricante demuestre a la autoridad que los sistemas de supervisión necesarios para cumplir los requisitos del presente apéndice son similares dentro de la familia de motores y la familia de motores NCD de que se trate.

Cuadro 4.1

Ilustración del contenido del proceso de demostración de conformidad con los puntos 10.3 y 10.4

Mecanismo	Elementos de demostración
Activación del sistema de alerta especificada en el punto 10.3	— Dos ensayos de activación (incl. falta de reactivo) — Elementos de demostración suplementarios, según proceda
Activación de la inducción de bajo nivel especificada en el punto 10.4	— Dos ensayos de activación (incl. falta de reactivo) — Elementos de demostración suplementarios, según proceda — Un ensayo de reducción del par
Activación de la inducción general especificada en el punto 10.4	— Dos ensayos de activación (incl. falta de reactivo) — Elementos de demostración suplementarios, según proceda»;

- h) el punto 10.3.3.5.2 se sustituye por el texto siguiente:
- «10.3.3.5.2. Se considerará demostrada la activación del sistema de alerta si, al final de cada ensayo de demostración realizado conforme al punto 10.3.3, el sistema de alerta se ha activado de forma adecuada y el DTC correspondiente al fallo seleccionado tiene el estatus de “confirmado y activo”.»;
- i) los puntos 10.4.2 y 10.4.3 se sustituyen por el texto siguiente:
- «10.4.2. La secuencia de ensayo demostrará la activación del sistema de inducción en caso de que se produzca el fallo seleccionado por la autoridad de homologación de la lista, como se establece en el punto 10.3.2.1 para el ensayo del sistema de alerta.
- 10.4.3. A efectos de esta demostración:
- a) previa autorización de la autoridad de homologación, se permitirá al fabricante acelerar el ensayo simulando que ha alcanzado un número determinado de horas de funcionamiento;
- b) la consecución de la reducción del par necesario para una inducción de bajo nivel podrá demostrarse al mismo tiempo que el proceso de homologación del funcionamiento general del motor realizado de conformidad con el presente Reglamento; en este caso no se requiere una medición independiente del par durante la demostración del sistema de inducción;

- c) la inducción de bajo nivel, en su caso, se demostrará de conformidad con los requisitos del punto 10.4.5;
 - d) la inducción general se demostrará de conformidad con los requisitos del punto 10.4.6.;
- j) el punto 13.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «13.3. Las emisiones contaminantes resultantes de este ensayo no deberán exceder del umbral de NO_x especificado en el punto 7.1.1.».
- 3) El apéndice 4 se corrige como sigue:
- a) el punto 2.3.2.3 se sustituye por el texto siguiente:

«2.3.2.3. En los casos en que el dispositivo de supervisión necesite funcionar durante un período más largo que el indicado en el cuadro 4.5 para detectar con exactitud y confirmar un PCM (por ejemplo, dispositivos de supervisión que utilicen modelos estadísticos o actúen respecto al consumo de fluido en las máquinas móviles no de carretera), la autoridad de homologación podrá autorizar dicho período más largo con fines de supervisión si el fabricante justifica que es necesario (por ejemplo, motivos técnicos, resultados experimentales, experiencia interna, etc.)»;
 - b) el punto 6.1 se sustituye por el texto siguiente:

«6.1. El sistema PCD detectará la retirada completa del sistema de postratamiento de partículas, así como la retirada de cualquier sensor utilizado para supervisar, activar, desactivar o modular su funcionamiento.».
-

ANEXO XV

El punto 1 del anexo V del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

1) Los párrafos segundo y tercero se sustituyen por el texto siguiente:

«El presente anexo establece los requisitos técnicos relativos al área asociada al NRSC pertinente, en el que se controla el nivel de exceso de los límites de emisiones permitido con arreglo al anexo II del Reglamento (UE) 2016/1628.

Cuando se somete a ensayo un motor con arreglo a los requisitos de la sección 4, las emisiones de gases y partículas contaminantes muestreadas en cualquier punto seleccionado aleatoriamente dentro del área de control aplicable establecida en la sección 2 no excederán de los valores límite de emisiones aplicables del anexo II del Reglamento (UE) 2016/1628 multiplicados por un factor de 2,0.».

2) El último párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«En las instrucciones de instalación facilitadas por el fabricante al OEM de conformidad con el anexo XIV se identificarán los límites superior e inferior del área de control aplicable y se incluirá una declaración que aclare que el OEM no instalará el motor de manera que lo fuerce a funcionar permanentemente solo en combinaciones de régimen y de par situadas fuera del área de control de la curva del par correspondiente al tipo de motor o la familia de motores homologados.».

ANEXO XVI

El anexo VI del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

- 1) En el punto 5.2.5.6, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Cuando se utilice el regulador instalado en el motor, el 100 % del régimen será el régimen de regulación del motor definido en el artículo 1, punto 24.»

- 2) El punto 6.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«6.3.1. Base de la medición de emisiones

La base de la medición específica de las emisiones es la potencia neta no corregida, tal como se define en el artículo 3, punto 25, del Reglamento (UE) 2016/1628.»

- 3) En el punto 6.3.3, la última frase del párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«La potencia que absorben los accesorios se utilizará para adaptar los valores de reglaje y calcular el trabajo producido por el motor durante el ciclo de ensayo de conformidad con el punto 7.7.1.3 o el punto 7.7.2.3, letra b).»

- 4) En el punto 7.4.2.1, los dos párrafos que figuran debajo de la figura 6.3 se sustituyen por el texto siguiente:

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

«a) la ronda de arranque en frío comenzará cuando el motor y los sistemas de postratamiento de los gases de escape se hayan enfriado hasta alcanzar la temperatura ambiente tras la refrigeración natural del motor, o tras una refrigeración forzada, y cuando las temperaturas del motor, el refrigerante y el aceite, así como los sistemas de postratamiento de los gases de escape y todos los dispositivos de control del motor se hayan estabilizado entre 293 y 303 K (20 y 30 °C). La medición de las emisiones de esta ronda comenzará con el arranque del motor en frío.»;

- b) la letra c) se sustituye por el texto siguiente:

«c) la ronda de arranque en caliente comenzará inmediatamente después del período de homogeneización con arranque del motor. Los analizadores de emisiones gaseosas se encenderán al menos diez segundos antes de que acabe el período de homogeneización, a fin de evitar picos de señales de encendido. La medición de emisiones de esta ronda comenzará en paralelo al arranque del motor.

Las emisiones específicas del freno, expresadas en (g/kWh), o en número por kilovatio-hora (#kWh) para el PN, se calcularán mediante los procedimientos establecidos en la presente sección tanto para la ronda de arranque en frío como la de arranque en caliente del ciclo de ensayo. Las emisiones compuestas ponderadas se calcularán mediante la ponderación del 10 % de los resultados del ensayo con arranque en frío y el 90 % de los resultados del ensayo con arranque en caliente, como se detalla en el anexo VII.»

- 5) En el punto 7.6, el texto «definido en el artículo 2, punto 12» se sustituye por el texto «definido en el artículo 1, punto 12.»

- 6) En el punto 7.6.3.1, en la letra b), las frases cuarta y quinta se sustituyen por el texto siguiente:

«La potencia registrada no excederá en más de un 12,5 % la potencia nominal definida en el artículo 3, punto 27, del Reglamento (UE) 2016/1628. Si se supera este valor, el fabricante revisará la potencia nominal declarada.»

- 7) En el punto 7.7.2.3, en la leyenda de la ecuación (6-16), la segunda fila se sustituye por el texto siguiente:

«*max.torque* es el par máximo para el régimen de referencia respectivo tomado de la cartografía del motor realizada de conformidad con el punto 7.6.2 y, en su caso, ajustado de conformidad con el punto 7.7.2.3, letra b).»

- 8) En el punto 8.2.3.5, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«No obstante, si se prevé que la masa de partículas supere los 400 µg, el medio de muestreo deberá estabilizarse durante al menos sesenta minutos.»

- 9) En el punto 9.2.1, letra c), el inciso i) se sustituye por el texto siguiente:

«i) para retirar las partículas de fondo, se filtrará el diluyente con filtros de aire para partículas de elevada eficacia (HEPA) con una especificación de la eficacia mínima de recogida del 99,97 % (véanse en el artículo 1, apartado 19, los procedimientos relativos a las eficacias de los filtros HEPA);».

10) En el punto 9.2.2, letra g), el último párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«En el muestreo de partículas, el flujo ya proporcional procedente del CVS pasa por una dilución secundaria (o varias diluciones secundarias) para alcanzar la relación de dilución general que se muestra en la figura 6.7 y se menciona en el punto 9.2.3.2.».

11) En el punto 9.2.3.1, en el párrafo primero, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

«También deben cumplir otros criterios como los establecidos en el punto 8.1.8.6 (Calibración periódica), el punto 8.2.1.2 (Validación) para un PFD de dilución variable y el punto 8.1.4.5, así como en el cuadro 6.5 (Verificación de la linealidad) y el punto 8.1.8.5.7 (Verificación) para un PFD de dilución constante.».

12) En el punto 9.2.3.3, el último párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«El sistema se podrá utilizar también con un gas de escape previamente diluido en el que ya se haya diluido un flujo proporcional con una relación de dilución constante (véase la figura 6.7). Esta es la manera de llevar a cabo la dilución secundaria a partir de un túnel CVS para conseguir la relación general de dilución necesaria para el muestreo de partículas.».

13) En el apéndice 4, en el punto 3.4.1, la última frase se sustituye por el texto siguiente:

(no afecta a la versión española).

ANEXO XVII

El anexo VII del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

1) El punto 2.4.1.1 se corrige como sigue:

a) la ecuación (7-59) se sustituye por la siguiente:

$$\llcorner W_{act} = \sum_{i=1}^N P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3\,600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot \sum_{i=1}^N (n_i \cdot T_i) \quad (7-59)\llcorner.$$

2) El punto 3.9.5 se sustituye por el texto siguiente:

«3.9.5. Calibración del CFV

Algunos caudalímetros consisten en un solo venturi y otros consisten en múltiples venturis y utilizan diferentes combinaciones de venturis para medir los diferentes caudales. En el caso de los caudalímetros CFV que constan de múltiples venturis, se podrá efectuar la calibración de cada venturi independientemente para determinar un coeficiente de descarga separado, C_d , para cada venturi, o bien la calibración de cada combinación de venturis como un venturi. Cuando se calibre una combinación de venturis, se tomará como A_t la suma de las superficies de los cuellos de los venturis activos; como d_t , la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los diámetros de los cuellos de los venturis activos, y la relación entre la raíz cuadrada de la suma de los diámetros de los cuellos de los venturis activos (d_t) y el diámetro de la entrada común de todos los venturis (D) como relación entre los cuellos y los diámetros de entrada de los venturis. Para determinar el C_d de un venturi único o una combinación única de venturis, se procederá como sigue:

- a) con los datos recogidos en cada punto de consigna de calibración, se calculará un C_d individual para cada punto mediante la ecuación (7-140);
- b) la media y la desviación estándar de todos los valores de C_d se calcularán mediante las ecuaciones (7-155) y (7-156);
- c) si la desviación estándar de todos los valores de C_d es inferior o igual al 0,3 % del C_d medio, en la ecuación (7-120) se utilizará el C_d medio y el CFV solo se utilizará por debajo del valor inferior de r medido durante la calibración;

$$r = 1 - (\Delta p/p_m) \quad (7-148)$$
- d) si la desviación estándar de todos los valores de C_d supera el 0,3 % del C_d medio, se omitirán los valores de C_d correspondientes al punto de medición recogido en el valor inferior de r medido en la calibración;
- e) si quedan menos de siete puntos de medición, se habrán de adoptar acciones correctivas comprobando los datos de calibración o repitiendo el proceso de calibración; en caso de que se repita el proceso de calibración, se recomienda comprobar si hay fugas, aplicar tolerancias más estrictas en las mediciones y dejar más tiempo para que los flujos se estabilicen;
- f) si quedan siete o más valores de C_d , se volverá a calcular la media y la desviación estándar de los valores de C_d que queden;
- g) si la desviación estándar de los C_d restantes es inferior o igual al 0,3 % de la media de los C_d restantes, ese C_d medio se utilizará en la ecuación (7-120) y solo se utilizarán los valores de CFV inferiores al valor más bajo de r asociado al C_d restante;
- h) si la desviación estándar de los C_d restantes sigue superando el 0,3 % de la media de los valores de los C_d restantes, se repetirán los pasos de las letras d) a g).

3) En el apéndice 6, la ecuación (7-180) se sustituye por la siguiente:

$$\llcorner c_{NH_3} = (0,1 \times c_{NH_3,cold}) + (0,9 \times c_{NH_3,hot}) \quad (7-180)\llcorner.$$

ANEXO XVIII

El anexo VIII del Reglamento Delegado (UE) 2017/654 se corrige como sigue:

- 1) (no afecta a la versión española).
 - 2) En el apéndice 2, punto 4, en el tercer párrafo que figura debajo del encabezamiento, la última frase se sustituye por el texto siguiente:
«Esto se verá compensado mediante uno de los métodos descritos en el punto 7.».
-