

II

(Actos no legislativos)

REGLAMENTOS

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2018/295 DE LA COMISIÓN

de 15 de diciembre de 2017

por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014 en lo que respecta a los requisitos de fabricación de los vehículos y los requisitos generales y el Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 en lo relativo a los requisitos de eficacia medioambiental y rendimiento de la unidad de propulsión para la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (UE) n.º 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos ⁽¹⁾, y en particular su artículo 18, apartado 3, su artículo 21, apartado 5, y su artículo 23, apartado 12,

Considerando lo siguiente:

- (1) Sobre la base del informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el estudio completo de los efectos de la fase medioambiental Euro 5 para los vehículos de categoría L ⁽²⁾ de conformidad con lo dispuesto en el artículo 23, apartado 4, del Reglamento (UE) n.º 168/2013, y teniendo en cuenta los problemas encontrados por las autoridades de homologación y las partes interesadas a la hora de aplicar el Reglamento (UE) n.º 168/2013, el Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014 de la Comisión ⁽³⁾ y el Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 de la Comisión ⁽⁴⁾, es preciso realizar algunos cambios y aclaraciones en los Reglamentos Delegados a fin de garantizar su adecuada aplicación.
- (2) A fin de garantizar el funcionamiento eficaz del sistema de homologación de tipo UE de los vehículos de categoría L, es preciso mejorar y adaptar al progreso técnico de forma permanente los requisitos técnicos y los procedimientos de ensayo establecidos en los Reglamentos Delegados (UE) n.º 44/2014 y (UE) n.º 134/2014.
- (3) El anexo IV del Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014 contiene la ecuación que debe utilizarse para comprobar la conformidad con el tipo homologado de los vehículos, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes que se han fabricado. Es preciso modificar dicha ecuación en aras de la claridad. En el anexo XII del Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014 debe modificarse el ámbito de funcionamiento de motor correspondiente a la detección de fallos de encendido, a fin de garantizar que los requisitos establecidos sean técnicamente viables. El anexo XII también debe modificarse para permitir aplicar una mejora técnica, a saber, las nuevas normas desarrolladas para la interfaz entre el vehículo y las herramientas de exploración genéricas con respecto a los sistemas de diagnóstico a bordo (OBD). El apéndice 2 del anexo XII debe modificarse con el fin de aclarar varios elementos que son sometidos a supervisión en relación con los requisitos del sistema OBD establecidos en el mismo. Es preciso añadir nuevos apéndices al anexo XII a fin de garantizar la correcta aplicación de las razones del rendimiento en uso.

⁽¹⁾ DO L 60 de 2.3.2013, p. 52.

⁽²⁾ Informe del estudio: *Effect study of the environmental step Euro 5 for L-category vehicles* [«Estudio de los efectos de la fase medioambiental Euro 5 para los vehículos de categoría L», documento no disponible en español] (EU-Books ET-04-17-619-EN-N).

⁽³⁾ Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014 de la Comisión, de 21 de noviembre de 2013, que complementa el Reglamento (UE) n.º 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los requisitos de fabricación y los requisitos generales de homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos (DO L 25 de 28.1.2014, p. 1).

⁽⁴⁾ Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 de la Comisión, de 16 de diciembre de 2013, que complementa el Reglamento (UE) n.º 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los requisitos de eficacia medioambiental y rendimiento de la unidad de propulsión y modifica su anexo V (DO L 53 de 21.2.2014, p. 1).

- (4) Es necesario adaptar algunas ecuaciones de los anexos II, III y IV del Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 a fin de aportar mayor claridad. Debe modificarse el anexo VI de dicho Reglamento Delegado a fin de garantizar la aplicación correcta de los requisitos de ensayo en relación con la durabilidad de los dispositivos de control de la contaminación. Los requisitos de clasificación del ciclo estándar en carretera para vehículos de categoría L del anexo VI deben adaptarse a fin de garantizar la correcta aplicación de dichos requisitos durante la realización de los ensayos. Con arreglo a las conclusiones del estudio completo antes mencionado, debe eliminarse progresivamente la utilización del ciclo de acumulación de kilometraje aprobado, establecida en el anexo VI para los vehículos de clase III. El anexo VI también debe modificarse para permitir el empleo de envejecimiento en banco como alternativa a los ensayos físicos reales de durabilidad con acumulación de kilometraje total o parcial.
- (5) Una de las medidas contra las emisiones excesivas de hidrocarburos procedentes de los vehículos de categoría L consiste en limitar las emisiones de evaporación de estos vehículos. A tal efecto, en el anexo VI, parte C, del Reglamento (UE) n.º 168/2013 se establecen los límites de masa de hidrocarburos para los vehículos de las categorías L3e, L4e, L5e-A, L6e-A y L7e-A. Las emisiones de evaporación de estos vehículos se miden en la homologación de tipo. Uno de los requisitos del ensayo de tipo IV por el método SHED (cámara hermética para determinar las emisiones de evaporación) es la instalación de un filtro de carbón activo sometido a envejecimiento rápido, o bien, si se instala un filtro de carbón activo desverdizado, la aplicación de un factor de deterioro suplementario. En el estudio completo de los efectos se investigó si era rentable o no aplicar el ensayo por el método SHED a las categorías de vehículos L1e, L2e, L5e-B, L6e-B, L7e-B y L7e-C. Como el resultado del estudio demuestra que este método no es rentable, debe modificarse el anexo V del Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 para permitir la utilización permanente de la alternativa ya establecida, así como de un método más rentable para los ensayos de permeabilidad en la fase Euro 5 para la fabricación de los vehículos de las categorías L1e, L2e, L5e-B, L6e-B, L7e-B y L7e-C.
- (6) A partir del estudio completo ya mencionado, la Comisión llegó a la conclusión de que el procedimiento matemático para la verificación del cumplimiento de los requisitos de durabilidad establecido en el artículo 23, apartado 3, del Reglamento (UE) n.º 168/2013 debe suprimirse progresivamente de aquí a 2025. El estudio señala que dicho procedimiento teórico no garantiza que se cumplan en la realidad los requisitos de durabilidad establecidos en el Reglamento (UE) n.º 168/2013. Con el fin de atenuar los efectos de la eliminación gradual de este método, el estudio propone la introducción del envejecimiento en banco como procedimiento alternativo al procedimiento de ensayo de durabilidad real con acumulación de kilometraje parcial y acumulación de kilometraje total. El envejecimiento en banco es un procedimiento muy conocido que a menudo se aplica a los vehículos contemplados en la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾. El anexo VI del Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 debe modificarse para introducir el procedimiento de envejecimiento en banco derivado de los requisitos establecidos en el Reglamento (CE) n.º 692/2008 de la Comisión ⁽²⁾ y en el Reglamento n.º 83 de la CEPE ⁽³⁾, adaptados para responder a los requisitos aplicables a los vehículos de categoría L.
- (7) Los Reglamentos Delegados (UE) n.º 44/2014 y (UE) n.º 134/2014 deben modificarse simultáneamente para garantizar la correcta aplicación de la fase Euro 5 a todos los vehículos de categoría L en cuestión, tal como se establece en el cuadro del anexo IV del Reglamento (UE) n.º 168/2013.
- (8) Procede, por tanto, modificar en consecuencia los Reglamentos Delegados (UE) n.º 44/2014 y (UE) n.º 134/2014.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

Modificaciones del Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014

El Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014 queda modificado como sigue:

- 1) En el artículo 2, el punto 42 se sustituye por el texto siguiente:

«42) “ciclo de conducción”: ciclo de ensayo que consiste en la puesta de la llave en la posición de arranque del motor, el modo de conducción en el que, de existir el funcionamiento incorrecto, este sería detectado y la puesta de la llave en la posición de parada del motor;».

⁽¹⁾ Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de septiembre de 2007, por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (DO L 263 de 9.10.2007, p. 1).

⁽²⁾ Reglamento (CE) n.º 692/2008 de la Comisión, de 18 de julio de 2008, por el que se aplica y modifica el Reglamento (CE) n.º 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos (DO L 199 de 28.7.2008, p. 1).

⁽³⁾ Reglamento n.º 83 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE): Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos por lo que respecta a la emisión de contaminantes según las necesidades del motor en materia de combustible [2015/1038] (DO L 172 de 3.7.2015, p. 1).

2) Los anexos IV y XII se modifican de conformidad con el anexo I del presente Reglamento.

Artículo 2

Modificaciones del Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014

Los anexos II a VI, el anexo VIII y el anexo X del Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 se modifican de conformidad con el anexo II 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 15 de diciembre de 2017.

Por la Comisión
El Presidente
Jean-Claude JUNCKER

ANEXO I

Modificaciones del Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014

Los anexos IV y XII del Reglamento Delegado (UE) n.º 44/2014 se modifican como sigue:

1) En el anexo IV, los puntos 4.1.1.3.1.1.1.1, 4.1.1.3.1.1.1.2 y 4.1.1.3.1.1.1.3 se sustituyen por el texto siguiente:

«4.1.1.3.1.1.1.1. Si el método de ensayo de la durabilidad establecido en el artículo 23, apartado 3, letra a), del Reglamento (UE) n.º 168/2013 es aplicable, los factores de deterioro se calcularán a partir de los resultados del ensayo de emisiones de tipo I, hasta e inclusive la distancia total a la que se refiere el anexo VII, parte A, del Reglamento (UE) n.º 168/2013, y de conformidad con el método de cálculo lineal contemplado en el punto 4.1.1.3.1.1.1.2, dando como resultado el valor de la pendiente y el valor de la ordenada en el origen por componente de la emisión. Los resultados de la conformidad de la producción por lo que respecta a la emisión de contaminantes se calcularán mediante la fórmula siguiente:

Ecuación 4-1:

$$Y_{\text{full}} = a (X_{\text{Full}} - X_{\text{CoP}}) + Y_{\text{CoP}}$$

donde:

a = valor de la pendiente [(mg/km)/km], determinado con arreglo al ensayo de tipo V establecido el anexo V, parte A, del Reglamento (UE) n.º 168/2013;

X_{Full} = kilometraje de durabilidad (km) según el anexo VII del Reglamento (UE) n.º 168/2013;

X_{CoP} = kilometraje del vehículo sometido al control de la conformidad de la producción en el momento del ensayo de la conformidad de producción de tipo I;

Y_{full} = resultado de la conformidad de la producción por lo que respecta a la emisión de contaminantes, por componente de la emisión, en mg/km; el promedio de los resultados de la conformidad de la producción será inferior a los límites de emisión de contaminantes establecidos en el anexo VI, parte A, del Reglamento (UE) n.º 168/2013;

Y_{CoP} = resultado del ensayo de emisión de contaminantes de tipo I con el vehículo sometido al control de la conformidad de la producción (THC, CO, NO_x, HCNM y masa de partículas, si procede), por componente de la emisión.

4.1.1.3.1.1.1.2. Si es aplicable el método de ensayo de la durabilidad establecido en el artículo 23, apartado 3, letra b), del Reglamento (UE) n.º 168/2013, la tendencia al deterioro consistirá en el valor de la pendiente a, como se refleja en el punto 4.1.1.3.1.1.1.1, por componente de la emisión calculado para cumplir lo dispuesto en el ensayo de tipo V de conformidad con el anexo V, parte A, del Reglamento (UE) n.º 168/2013. La ecuación 4-1 se utilizará para calcular los resultados de la conformidad de la producción por lo que respecta a la emisión de contaminantes, por componente de la emisión (Y_{full}).

4.1.1.3.1.1.1.3. Si es aplicable el método de ensayo de la durabilidad establecido en el artículo 23, apartado 3, letra c), del Reglamento (UE) n.º 168/2013, los factores de deterioro fijos establecidos en el anexo VII, parte B, del Reglamento (UE) n.º 168/2013 se multiplicarán por el resultado del ensayo de tipo I del vehículo sometido al control de la conformidad de la producción (Y_{CoP}) a fin de calcular la media de los resultados de las emisiones de conformidad de la producción por componente de la emisión de contaminantes (Y_{full}).».

2) El anexo XII se modifica como sigue:

a) se añade el siguiente punto 3.2.3:

«3.2.3. La identificación de un deterioro o funcionamiento incorrecto puede realizarse también fuera de un ciclo de conducción (por ejemplo, después de la parada del motor).»;

b) el punto 3.3.2.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.3.2.2. Fallos de encendido del motor

La presencia de fallos de encendido en el ámbito de funcionamiento del motor delimitado por las líneas siguientes:

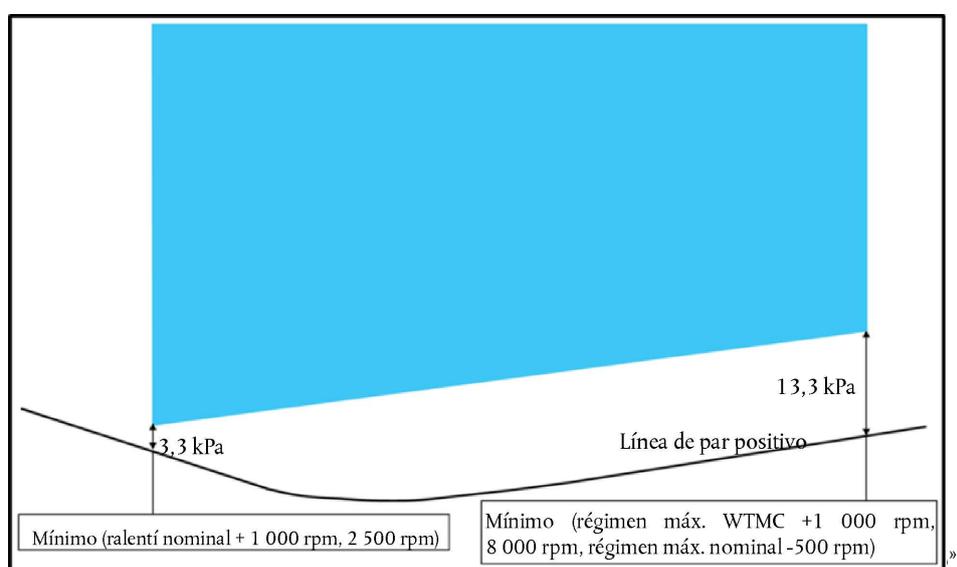
a) límite de régimen bajo: el menor valor de los siguientes: un régimen mínimo de 2 500 min⁻¹ o el régimen normal de ralentí + 1 000 min⁻¹;

- b) límite de régimen alto: el menor valor de los siguientes: un régimen máximo de $8\,000\text{ min}^{-1}$ o que sea $1\,000\text{ min}^{-1}$ superior al régimen más elevado alcanzado durante un ciclo de ensayo del tipo I menos 500 min^{-1} ;
- c) una línea que una los siguientes puntos de funcionamiento del motor:
- un punto en el límite de régimen bajo definido en a) con el vacío en la admisión del motor inferior en $3,3\text{ kPa}$ al de la línea de par positivo;
 - un punto en el límite de régimen alto definido en b) con el vacío en la admisión del motor inferior en $13,3\text{ kPa}$ al de la línea de par positivo.

El ámbito de funcionamiento de motor correspondiente a la detección de fallos de encendido se refleja en la figura 10-1.

Figura 10-1

Ámbito de funcionamiento para la detección de fallos de encendido



- c) se inserta el siguiente punto 3.10:

«3.10. Disposiciones adicionales para vehículos equipados con estrategias de apagado del motor

3.10.1. Ciclo de conducción

3.10.1.1. Los rearranques autónomos del motor ordenados por el sistema de control del motor tras una parada del motor podrán considerarse un nuevo ciclo de conducción o una continuación del actual ciclo de conducción.»;

- d) el apéndice 1 se modifica como sigue:

1) El punto 3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2. Además de la información de imagen fija exigida, estarán también disponibles las siguientes señales, si existen, cuando se soliciten a través del puerto serial del conector de diagnóstico normalizado, siempre y cuando la información esté a disposición del ordenador a bordo o pueda determinarse utilizando la información a disposición de dicho ordenador: códigos de diagnóstico de avería, temperatura de refrigerante del motor, estado del sistema de control de combustible (circuito cerrado, circuito abierto, otro distinto), reajuste de combustible, avance de encendido, temperatura del aire de admisión, presión del aire en el colector, caudal de aire, velocidad del motor, valor de salida del sensor de posición del acelerador, estado del aire secundario (corriente arriba, corriente abajo o a la atmósfera), valor de carga calculado, velocidad del vehículo y presión del combustible.

Las señales se darán en unidades estándar basadas en las especificaciones del punto 3.7. Se identificarán claramente las señales reales, separándolas de las señales de valor por defecto o de modo degradado.».

2) Los puntos 3.11, 3.12 y 3.13 se sustituyen por el texto siguiente:

«3.11. Cuando se registra un fallo, el fabricante lo identificará mediante un código de fallo adecuado que sea coherente con los de la norma ISO 15031-6:2010, “Vehículos de carretera. Comunicación entre el vehículo y el equipo de ensayo externo para diagnósticos relacionados con las emisiones. Parte 6: Definiciones de los códigos de problemas de diagnóstico”, en relación con los “códigos de problemas de diagnóstico” del sistema relacionado con las emisiones. Si esto no fuera posible, el fabricante podrá utilizar los códigos de averías de diagnóstico de la norma ISO DIS 15031-6:2010. Otra opción posible es compilar y notificar los códigos de fallo de acuerdo con la norma ISO 14229:2006. Los códigos de fallo deberán ser totalmente accesibles mediante equipo de diagnóstico normalizado que cumpla lo dispuesto en el punto 3.9.

El fabricante del vehículo comunicará al organismo nacional de normalización información detallada sobre todos los datos de diagnóstico relacionados con las emisiones, tales como identificaciones de parámetros, identificaciones de supervisión del OBD o identificaciones de ensayo no especificadas en las normas ISO 15031-5:2011 o ISO 14229:2006, pero relacionadas con el presente Reglamento.

3.12. La interfaz de conexión entre el vehículo y el comprobador de diagnóstico deberá estar estandarizada y cumplir todos los requisitos de la norma ISO 19689:2016 “Motocicletas y ciclomotores. Comunicación entre el vehículo y el equipo de prueba externo para diagnósticos. Conector de diagnóstico y circuitos eléctricos asociados: especificación y uso” o de la norma ISO 15031-3:2004: “Vehículos de carretera. Comunicación entre el vehículo y el equipo de ensayo externo para diagnósticos relacionados con las emisiones. Parte 3: Conector de diagnóstico y circuitos eléctricos asociados: especificación y uso”. La posición preferida para su instalación es debajo de la plaza de asiento. Cualquier otra posición del conector de diagnóstico estará sujeta al acuerdo de la autoridad de homologación y será fácilmente accesible para el personal de servicio, pero estará protegida contra manipulaciones por personal no cualificado. La posición de la interfaz de conexión estará indicada claramente en el manual de uso.

3.13. Hasta que en el vehículo se implemente un sistema OBD II para vehículos de la categoría L, podrá instalarse una interfaz de conexión alternativa a petición del fabricante del vehículo. Cuando se instale tal interfaz de conexión alternativa, el fabricante del vehículo deberá poner gratuitamente a disposición de los fabricantes de equipos de ensayo los datos de la configuración de patillas de los conectores del vehículo. El fabricante del vehículo proporcionará un adaptador que permita la conexión a una herramienta de exploración genérica. Tal adaptador deberá ser de calidad adecuada para uso profesional en el taller. Deberá facilitarse, previa solicitud, a todos los operadores independientes de forma no discriminatoria. Los fabricantes podrán cobrar un precio razonable y proporcionado por este adaptador, teniendo en cuenta los costes adicionales causados al cliente por esta elección del fabricante. Ni la interfaz de conexión ni el adaptador podrán incluir elementos de diseño específicos que deban ser validados o certificados antes de su uso, o que restrinjan el intercambio de datos del vehículo si se utiliza una herramienta de exploración genérica.»

3) El punto 4.1.4 se sustituye por el texto siguiente:

«4.1.4. A partir del 1 de enero de 2024, si, conforme a los requisitos del presente anexo, el vehículo está equipado con un monitor M específico, la IUPRM será mayor o igual a 0,1 para todos los monitores M.»

4) Se añade el siguiente punto 4.1.4.1:

«4.1.4.1. Hasta el 31 de diciembre de 2023, el fabricante deberá demostrar a la autoridad de homologación la funcionalidad de la determinación de la IUPR, en el caso de los nuevos tipos de vehículos a partir del 1 de enero de 2020 y, en el caso de los tipos de vehículos ya existentes, a partir del 1 de enero de 2021.»

5) Los puntos 4.5 y 4.5.1 se sustituyen por el texto siguiente:

«4.5. Denominador general

4.5.1. El denominador general es un contador que mide el número de veces que se ha hecho funcionar un vehículo. Se incrementará dentro de los diez segundos si se cumplen los criterios siguientes en un único ciclo de conducción:

a) tiempo acumulado desde el arranque del motor superior o igual a 600 segundos a una altitud inferior a 2 440 m sobre el nivel del mar o una presión ambiente superior a 75,7 kPa y una temperatura ambiente de 266,2 K (– 7 °C) o más;

N.º	Circuitos del dispositivo	Nivel, véase el punto 2.3	Continuidad del circuito			Racionalidad del circuito			Requisito básico de supervisión	Obs. n.º
			Circuito alto	Circuito bajo	Circuito abierto	Fuera de rango	Rendimiento/verosimilitud	Señal atascada		
2	Sensor de la presión barométrica	1	IyII	IyII	IyII		II			
3	Sensor de la posición del árbol de levas	3							IyII	
4	Sensor de la posición del cigüeñal	3							IyII	
5	Sensor de la temperatura del refrigerante del motor	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
6	Sensor de la inclinación de la válvula de control de los gases de escape	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
7	Sensor de la recirculación de gases de escape	1	II	II	II	II	II	II		(4)
8	Sensor de presión de la rampa de inyección	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
9	Sensor de temperatura de la rampa de inyección	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
10	Sensor de la posición del cambio de marchas (tipo potenciómetro)	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4) (5)
11	Sensor de la posición del cambio de marchas (tipo interruptor)	3					II		IyII	(5)
12	Sensor de la temperatura del aire de admisión	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
13	Detector de detonación (tipo no resonancia)	3							IyII	
14	Detector de detonación (tipo resonancia)	3					IyII			
15	Sensor de presión absoluta del colector	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
16	Sensor de flujo de masa de aire	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
17	Sensor de temperatura del aceite del motor	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
18	Señales (binarias/lineales) del sensor de O ₂	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)
19	Sensor de presión (elevada) de combustible	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II		(4)

N.º	Circuitos del dispositivo	Nivel, véase el punto 2.3	Continuidad del circuito			Racionalidad del circuito			Requisito básico de supervisión	Obs. n.º
			Circuito alto	Circuito bajo	Circuito abierto	Fuera de rango	Rendimiento/verosimilitud	Señal atascada		
20	Sensor de temperatura del almacenamiento de combustible	1	IyII	IyII	IyII	II	II	II	Dispositivo no operativo / Dispositivo no presente	(4)
21	Sensor de la posición de la mariposa	1	IyII	IyII	IyII	IyII	IyII	IyII		(2)
22	Sensor de la velocidad del vehículo	3					II		IyII	(5)
23	Sensor de la velocidad de las ruedas	3					II		IyII	(5)

Actuadores (unidades de control de salida)

1	Válvula de control de la purga del sistema de emisión de evaporación	2	II	IyII	II				IyII	(6)
2	Actuador de la válvula de control de los gases de escape (accionado por el motor)	3					II		IyII	
3	Control de la recirculación de gases de escape	3					II			
4	Inyector de combustible	2		IyII					IyII	(6)
5	Sistema de control de aire al ralentí	1	IyII	IyII	IyII		II		IyII	(6)
6	Circuitos de control primario de la bobina de encendido	2		IyII					IyII	(6)
7	Calefactor del sensor de O ₂	1	IyII	IyII	IyII		II		IyII	(6)
8	Sistema de inyección de aire secundario	2	II	IyII	II				IyII	(6)
9	Actuador por cable de la mariposa	3		IyII					IyII	(6)

Observaciones:

- (1) Solo si un modo por defecto activado da lugar a una reducción considerable del par de propulsión o si está instalada una mariposa con sistema de cable.
- (2) Si se han instalado sensores redundantes de la posición del acelerador o de la mariposa, la o las comprobaciones cruzadas de la señal deberán cumplir todos los requisitos de racionalidad de los circuitos. Si solo hay instalado un sensor de la posición del acelerador o de la mariposa, no es obligatoria una supervisión de la racionalidad de los circuitos de estos sensores.
- (3) Suprimido.
- (4) OBD II: se supervisarán dos de cada tres casos de funcionamiento incorrecto de la racionalidad del circuito marcados con "II", además de la supervisión de la continuidad del circuito.
- (5) Solo si se utilizan como entrada de la ECU/PCU pertinente para el rendimiento medioambiental o la seguridad funcional
- (6) Excepción autorizada si el fabricante la solicita, cambio al nivel 3, presencia únicamente de la señal del actuador sin indicación de síntoma.»

- iii) el punto 2.4 se sustituye por el texto siguiente:
- «2.4. Pueden combinarse dos de cada tres síntomas en el diagnóstico de supervisión de la continuidad y de la racionalidad del circuito; por ejemplo:
- circuito alto o abierto y circuito bajo;
 - circuito alto y bajo o abierto;
 - señal fuera de rango o rendimiento del circuito y señal atascada;
 - circuito alto y alto fuera de rango o circuito bajo y bajo fuera de rango.»;
- f) se añaden los apéndices 3, 4 y 5 siguientes:

«*Apéndice 3*

Razón del rendimiento en uso

1. Introducción
- 1.1. El presente apéndice establece los requisitos relativos a la razón del rendimiento en uso de un monitor M específico de los sistemas OBD (IUPR M) para los vehículos L3e, L5e-A y L7e-A que han recibido la homologación de tipo de conformidad con el presente Reglamento.
2. Auditoría de la IUPR M
- 2.1. A petición de la autoridad de homologación de tipo, el fabricante informará a esta sobre las reclamaciones de garantía, las reparaciones relacionadas con la garantía y los fallos del OBD registrados durante el mantenimiento, en el formato acordado durante la homologación de tipo. En el caso de los componentes y sistemas relacionados con las emisiones, la información deberá detallar la frecuencia y la naturaleza de los defectos. Los informes relativos a cada modelo de vehículo se presentarán al menos una vez en el ciclo de producción del vehículo y corresponderán a un período de 5 años o a la distancia establecida en el anexo VII, parte A, del Reglamento (UE) n.º 168/2013, lo que se produzca antes.
- 2.2. Parámetros que definen la familia de IUPR
- Para definir la familia de IUPR, se utilizarán los parámetros de familia de OBD enumerados en el apéndice 5.
- 2.3. Requisitos de información
- La autoridad de homologación efectuará una auditoría de la IUPR M basándose en la información facilitada por el fabricante. Dicha información incluirá, en particular, lo siguiente:
- 2.3.1. el nombre y la dirección del fabricante;
- 2.3.2. el nombre, la dirección, los números de teléfono y fax y la dirección de correo electrónico de su representante autorizado en las zonas a las que se refiera la información del fabricante;
- 2.3.3. la denominación o denominaciones de los modelos de los vehículos a los que se refiera la información del fabricante;
- 2.3.4. cuando proceda, la lista de tipos de vehículos a los que se refiere la información del fabricante, es decir, en el caso del OBD e la IUPR M, la familia de OBD de conformidad con el apéndice 5;
- 2.3.5. los códigos del número de identificación del vehículo (NIV) correspondientes a estos tipos de vehículos dentro de la familia (prefijo NIV);
- 2.3.6. los números de homologación de tipo correspondientes a estos tipos de vehículos dentro de la familia de IUPR, incluidos, en su caso, los números de todas las extensiones y rectificaciones sobre el terreno/recuperaciones (modificaciones);
- 2.3.7. información sobre las extensiones y rectificaciones sobre el terreno/recuperaciones que afecten a las homologaciones de tipo de los vehículos a los que se refiera la información del fabricante (si así lo exige la autoridad de homologación de tipo);
- 2.3.8. el período de tiempo durante el cual se recogió la información del fabricante;
- 2.3.9. el período de fabricación del vehículo al que se refiera la información del fabricante (por ejemplo, vehículos fabricados durante el año civil 2017);

- 2.3.10. el procedimiento de verificación de la IUPR M del fabricante, incluidos:
- a) el método de localización del vehículo;
 - b) los criterios de selección y rechazo de los vehículos;
 - c) los tipos y procedimientos de ensayo utilizados en el programa;
 - d) los criterios del fabricante para aceptar/rechazar el grupo de familias;
 - e) las zonas geográficas en las que el fabricante ha recogido la información;
 - f) el tamaño de la muestra y el plan de muestreo utilizados.
- 2.3.11. los resultados del procedimiento de verificación de la IUPR M, incluidos:
- a) la identificación de los vehículos que se incluyen en el programa (sometidos a ensayo o no). Dicha identificación incluirá lo siguiente:
 - la denominación del modelo;
 - el número de identificación del vehículo (VIN);
 - la región de utilización (si se conoce);
 - la fecha de fabricación.
 - b) El motivo o motivos del rechazo de un vehículo de la muestra:
 - c) los datos del ensayo, incluidos los siguientes:
 - la fecha del ensayo/descarga;
 - el lugar del ensayo/descarga;
 - todos los datos descargados del vehículo, con arreglo a lo dispuesto en el punto 4.1.6 del apéndice 1;
 - para cada monitor sobre el que debe informarse, la razón del rendimiento en uso.
- 2.3.12. para el muestreo de IUPR M, lo siguiente:
- a) la media de las relaciones de la razón del rendimiento en uso IUPR M de todos los vehículos seleccionados para cada monitor con arreglo al punto 4.1.4 del apéndice 1.
 - b) el porcentaje de vehículos seleccionados, que tenga una IUPR M superior o igual al valor mínimo aplicable al monitor con arreglo al punto 4.1.4 del apéndice 1.
3. Selección de vehículos para la IUPR M
- 3.1. La muestra del fabricante se extraerá de al menos dos Estados miembros en los que las condiciones de funcionamiento del vehículo sean sustancialmente diferentes (salvo en caso de que solamente se comercialicen en un Estado miembro). En la selección de los Estados miembros se tomarán en consideración factores tales como las diferencias en los combustibles, las condiciones ambientales, las velocidades medias en carretera y la proporción de la conducción urbana y la conducción por carretera.
- En el caso de los ensayos de la IUPR M, solo se incluirán en la muestra vehículos que cumplen los criterios del punto 2.3 del apéndice 4.
- 3.2. Al seleccionar los Estados miembros para el muestreo de los vehículos, el fabricante podrá seleccionar vehículos de un Estado miembro que se considere especialmente representativo. En este caso, el fabricante deberá demostrar a la autoridad de homologación que concedió la homologación de tipo que la selección es representativa (por ejemplo, por tratarse del mercado con mayores ventas anuales de una familia de vehículos en el territorio de la Unión). Cuando sea necesario someter a ensayo más de un lote de muestras de una familia, como se especifica en el punto 3.3, las condiciones de funcionamiento de los vehículos del segundo y tercer lote de muestras deberán ser distintas de las de los vehículos seleccionados para el primer lote.

- 3.3. Tamaño de la muestra
- 3.3.1. El número de lotes de muestras dependerá del volumen de ventas anual en la Comunidad de una familia de OBD en la Unión, según se define en el cuadro siguiente:

Matriculaciones en la UE — por año civil (para ensayos de emisiones de escape) — de vehículos de una familia de OBD con IUPR en el período de muestreo	Número de lotes de muestras
hasta 100 000	1
100 001 hasta 200 000	2
más de 200 000	3

- 3.3.2. Para la IUPR, el número de lotes de muestras que debe tomarse se describe en el punto 3.3.1 y se basa en el número de vehículos de una familia de IUPR homologados con la IUPR.

Para el primer período de muestreo de una familia de IUPR, se considerarán objeto de muestreo todos los tipos de vehículo de la familia que estén homologados con IUPR. Para los períodos de muestreo siguientes, solamente se considerarán objeto de muestreo los tipos de vehículo que no hayan sido sometidos previamente a ensayo o que cuenten con homologaciones de las emisiones que hayan sido ampliadas desde el anterior período de muestreo.

En el caso de las familias formadas por menos de 5 000 matriculaciones y que sean objeto de muestreo dentro del período de muestreo, el número mínimo de vehículos en un lote de muestras es de 6. Para todas las demás familias, el número mínimo de vehículos en un lote de muestras que vaya a someterse a muestreo es de quince.

Cada lote de muestras representará adecuadamente la pauta de ventas, es decir, al menos estarán representados los tipos de vehículo con un gran volumen (≥ 20 % del total de la familia).

Los vehículos de producciones de series cortas con menos de 1 000 vehículos por familia de OBD quedan exentos de los requisitos mínimos de IUPR, así como de la necesidad de demostrarlos a la autoridad de homologación.

4. Atendiendo a los resultados de la auditoría a que se refiere la sección 2, la autoridad de homologación adoptará una de las decisiones o medidas siguientes:
- decidir que la familia de IUPR es satisfactoria y no tomará ulteriores medidas;
 - decidir que los datos suministrados por el fabricante no bastan para tomar una decisión y solicitará más información o datos del ensayo al fabricante;
 - decidir que, basándose en los datos de la autoridad de homologación de tipo o de los programas de ensayos de vigilancia del Estado miembro, la información suministrada por el fabricante no basta para tomar una decisión y solicitará más información o datos del ensayo al fabricante;
 - decidir que el resultado de la auditoría de la familia de IUPR no es satisfactorio y ordenar que ese tipo de vehículos o esa familia de IUPR sean sometidos a ensayo con arreglo al apéndice 1.

Si, según la auditoría de la IUPR M, los vehículos de un lote de muestras cumplen los criterios de ensayo del punto 3.2 del apéndice 4, la autoridad de homologación de tipo deberá adoptar las medidas descritas en la letra d) del presente punto.

- 4.1. La autoridad de homologación seleccionará, en colaboración con el fabricante, una muestra de vehículos con suficiente kilometraje cuyo uso en condiciones normales se pueda garantizar razonablemente. Se consultará al fabricante sobre la selección de los vehículos de la muestra y se le permitirá asistir a los controles de confirmación de los vehículos.

Apéndice 4

Criterios de selección de los vehículos con respecto a las razones del rendimiento en uso

1. Introducción
 - 1.1. En el presente apéndice se establecen los criterios a los que se refiere la sección 4 del apéndice 1 del presente anexo relativos a la selección de vehículos que van a someterse a ensayo y los procedimientos relativos a la IUPR M.
2. Criterios de selección

Los criterios para aceptar un vehículo seleccionado se definen, en cuanto a la IUPR M, en las secciones 2.1 a 2.5.

 - 2.1. El vehículo deberá pertenecer a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento y ser objeto de un certificado de conformidad con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 901/2014 ⁽¹⁾. Para la verificación de la IUPR M, el vehículo deberá estar homologado con arreglo a la norma DAB fase II o posterior. Estará matriculado y habrá sido utilizado en la Unión.
 - 2.2. El vehículo deberá presentar un kilometraje mínimo de 3 000 km o haber circulado al menos durante 6 meses (prevalecerá la circunstancia que se produzca en último lugar) y un kilometraje correspondiente a la durabilidad no superior al indicado para la categoría de vehículo correspondiente en el anexo VII, letra A), del Reglamento (UE) n.º 168/2013, o haber circulado como máximo durante 5 años (prevalecerá la circunstancia que se produzca en primer lugar).
 - 2.3. Para la verificación de la IUPR M, la muestra de ensayo solamente incluirá vehículos que:
 - a) hayan recogido suficientes datos de funcionamiento del vehículo para someter a ensayo el monitor.

En el caso de los monitores que deben cumplir la relación del rendimiento en uso del monitor así como localizar y comunicar datos sobre relaciones de conformidad con el punto 4.6.1 del apéndice 1, se entenderá por suficientes datos de funcionamiento del vehículo que el denominador cumpla los criterios que se presentan a continuación. El denominador, definido en los puntos 4.3 y 4.5 del apéndice 1, correspondiente al monitor que vaya a someterse a ensayo deberá tener un valor igual o superior a uno de los valores siguientes:

 - i) 15 para monitores del sistema de evaporación, monitores del sistema de aire secundario y monitores que utilicen un denominador incrementado de conformidad con el punto 4.3.2 del apéndice 1 (por ejemplo, monitores del arranque en frío, monitores del sistema de aire acondicionado, etc.); o bien
 - ii) 5 para monitores del filtro de partículas y monitores del catalizador de oxidación que utilicen un denominador incrementado de conformidad con el punto 4.3.2 del apéndice 1; o bien
 - iii) 30 para monitores del catalizador, sensor de oxígeno, EGR, VVT, y todos los otros componentes;
 - b) no hayan sido manipulados ni están equipados con piezas modificadas o añadidas que pudieran provocar que el sistema OBD incumpliera los requisitos del anexo XII.
 - 2.3. En caso de que se haya efectuado mantenimiento, este se efectuará en los intervalos de mantenimiento recomendados por el fabricante.
 - 2.4. El vehículo no deberá presentar señales de uso abusivo (por ejemplo, participación en carreras, exceso de carga, uso de carburante inadecuado u otro uso inapropiado) ni de otros factores (manipulación, etc.) que puedan afectar a su nivel de emisiones. Se tendrá en cuenta el código de fallo, así como la información sobre el kilometraje almacenada en el ordenador. No se seleccionará para ensayo un vehículo cuando la información almacenada en el ordenador muestre que ha sido utilizado después de registrarse un código de fallo y que la reparación no se ha llevado a cabo en un plazo razonable.
 - 2.5. No deberá haberse efectuado ninguna reparación importante del motor o del vehículo sin autorización.
3. Plan de medidas correctoras
 - 3.1. La autoridad de homologación de tipo solicitará al fabricante que le presente un plan de medidas correctoras para remediar la falta de conformidad cuando:

⁽¹⁾ Reglamento de Ejecución (UE) n.º 901/2014 de la Comisión, de 18 de julio de 2014, por el que se desarrolla el Reglamento (UE) n.º 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos administrativos para la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos (DO L 249 de 22.8.2014, p. 1).

- 3.2. Para la IUPR M de un monitor M específico, se cumplen las siguientes condiciones estadísticas en una muestra de ensayo, cuyo tamaño se determina con arreglo al punto 3.3.1 del apéndice 3.

Para los vehículos certificados con una relación de 0,1 de conformidad con el punto 4.1.4 del apéndice 1, los datos recogidos de los vehículos indiquen, para al menos un monitor M en la muestra de ensayo, bien que la relación del rendimiento en uso media de la muestra de ensayo es inferior a 0,1, o bien que el 66 % o más de los vehículos de la muestra de ensayo tienen una relación del rendimiento en uso del monitor inferior a 0,1.

- 3.3. El plan de medidas correctoras se enviará a la autoridad de homologación de tipo en un plazo máximo de 60 días laborables a partir de la fecha de notificación a que se refiere el punto 3.1. Dicha autoridad dispondrá de un plazo de 30 días laborables para declarar si aprueba o desaprueba el plan de medidas correctoras. No obstante, cuando el fabricante pueda demostrar, a satisfacción de la autoridad de homologación de tipo, que necesita más tiempo para investigar la falta de conformidad a fin de presentar el plan de medidas correctoras, se concederá una prórroga.
- 3.4. Las medidas correctoras se aplicarán a todos los vehículos con probabilidades de presentar el mismo defecto. Se evaluará la necesidad de modificar los documentos de homologación de tipo.
- 3.5. El fabricante facilitará una copia de cualquier comunicación relacionada con el plan de medidas correctoras. Asimismo, llevará un registro de la campaña de recuperación y presentará informes de situación periódicos a la autoridad de homologación de tipo.
- 3.6. El plan de medidas correctoras incluirá los requisitos especificados en los puntos 3.6.1 a 3.6.11. El fabricante asignará un único número o nombre identificador al plan de medidas correctoras.
- 3.6.1. Una descripción de cada tipo de vehículo incluido en el plan de medidas correctoras.
- 3.6.2. Una descripción de las modificaciones, alteraciones, reparaciones, correcciones, reglajes u otros cambios específicos que han de realizarse para que los vehículos sean conformes y breve resumen de los datos y estudios técnicos en los que se apoya la decisión del fabricante en cuanto a las medidas concretas que van a adoptarse para corregir la falta de conformidad.
- 3.6.3. Una descripción del método que utilizará el fabricante para informar a los propietarios de los vehículos.
- 3.6.4. Una descripción del mantenimiento o uso adecuado, en su caso, que estipula el fabricante como condición para que los vehículos puedan ser seleccionados con vistas a su reparación con arreglo al plan de medidas correctoras y explicación de los motivos del fabricante para imponer dicha condición. No podrán imponerse condiciones relativas al mantenimiento o al uso a menos que se pueda demostrar su relación con la falta de conformidad y con las medidas correctoras.
- 3.6.5. Una descripción del procedimiento que deberán seguir los propietarios de los vehículos para obtener la corrección de la falta de conformidad. Esta descripción incluirá la fecha a partir de la cual podrán adoptarse las medidas correctoras, el tiempo estimado para que el taller realice la reparación y el lugar en que esta podrá llevarse a cabo. La reparación se efectuará convenientemente, en un plazo razonable a partir de la entrega del vehículo.
- 3.6.6. Una copia de la información transmitida al propietario del vehículo.
- 3.6.7. Una breve descripción del sistema que utilizará el fabricante para garantizar el suministro adecuado de componentes o sistemas a la hora de aplicar la medida correctora. Se indicará cuándo habrá un suministro adecuado de componentes o sistemas para poner en marcha la campaña.
- 3.6.8. Una copia de todas las instrucciones que han de enviarse a las personas que intervienen en la reparación.
- 3.6.9. Una descripción de las repercusiones que tienen las medidas correctoras propuestas en las emisiones, el consumo de combustible, la facilidad de conducción y la seguridad de cada tipo de vehículo, incluidas en el plan de medidas correctoras con los datos, los estudios técnicos, etc., en los que se apoyan tales conclusiones.
- 3.6.10. Cualquier información, informe o dato adicional que la autoridad de homologación de tipo pueda razonablemente considerar necesario para evaluar el plan de medidas correctoras.

- 3.6.11. Cuando el plan de medidas correctoras incluya una recuperación, se enviará a la autoridad de homologación de tipo una descripción del método de registro de la reparación. En caso de que se utilice una etiqueta, se remitirá un ejemplar de la misma.
 - 3.7. El fabricante podrá ser requerido para llevar a cabo ensayos razonablemente diseñados y necesarios en componentes y vehículos en los que se haya realizado un cambio, una reparación o una modificación propuestos, para demostrar la eficacia de dicho cambio, reparación o modificación.
 - 3.8. El fabricante es responsable de llevar un registro de cada vehículo recuperado y reparado y del taller que efectuó la reparación. La autoridad de homologación de tipo tendrá acceso a dicho registro, previa petición, durante un plazo de cinco años a partir de la aplicación del plan de medidas correctoras.
 - 3.9. La reparación o modificación o la incorporación de nuevos equipos se hará constar en un certificado que facilitará el fabricante al propietario del vehículo.
-

*Apéndice 5***Familia de diagnóstico a bordo**

1. Introducción

- 1.1. En el presente apéndice se establecen los criterios para definir una familia de OBD a que se hace referencia en los apéndices 3 y 4.

2. Criterios de selección

Se considerará que pertenecen a la misma combinación de motor/control de emisiones/sistema OBD los tipos de vehículos cuyos parámetros descritos a continuación sean idénticos.

2.2 Motor:

- proceso de combustión (encendido por chispa / encendido por compresión, dos tiempos / cuatro tiempos / rotativo);
- método de alimentación del motor (inyección de combustible monopunto o multipunto);
- tipo de combustible (gasolina, diésel, flexifuel gasolina/etanol, flexifuel diésel / biodiésel, gas natural / biometano, GLP, bicombustible gasolina / gas natural / biometano, bicombustible gasolina / GLP).

2.3 Sistema de control de emisiones:

- tipo de convertidor catalítico (oxidación, tres vías, catalizador calentado, reducción catalítica selectiva, otros);
- tipo de filtro de partículas;
- inyección de aire secundario (con o sin);
- recirculación de gases de escape (con o sin).

2.4 Partes y funcionamiento del diagnóstico a bordo.

- Los métodos del diagnóstico a bordo para la supervisión del funcionamiento, la detección del funcionamiento incorrecto y la indicación de este al conductor del vehículo.»
-

ANEXO II

Modificaciones del Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014

Los anexos II a VI, VIII y X del Reglamento Delegado (UE) n.º 134/2014 quedan modificados como sigue:

1) El anexo II se modifica como sigue:

a) los puntos 4.5.5.2.1.1 y 4.5.5.2.1.2 se sustituyen por el texto siguiente:

«4.5.5.2.1.1. Paso 1 — Cálculo de las velocidades al cambiar de marcha

Las velocidades al cambiar a una marcha superior ($v_{1 \rightarrow 2}$ y $v_{i \rightarrow i+1}$) en km/h durante las fases de aceleración se calcularán con la fórmula siguiente:

Ecuación 2-3:

$$v_{i \rightarrow i+1} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{M_{ref}} \right)} \right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_i}, i = 2 \text{ to } ng - 1$$

Ecuación 2-4:

$$v_{1 \rightarrow 2} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{M_{ref}} \right)} - 0,1 \right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_1}$$

donde:

“i” es el número de marcha (≥ 2)

“ng” es el total de marchas hacia adelante

“ P_n ” es la potencia nominal en kW

“ m_{ref} ” es la masa de referencia en kg

“ n_{idle} ” es la velocidad de ralentí en min^{-1}

“s” es la velocidad nominal del motor en min^{-1}

“ ndv_i ” es la relación entre la velocidad del motor en min^{-1} y la velocidad del vehículo en km/h en la marcha “i”.

4.5.5.2.1.2. Las velocidades al cambiar a una marcha inferior ($v_{i \rightarrow i-1}$) en km/h durante las fases de cruceo o desaceleración en las marchas 4 (cuarta marcha) a ng se calcularán con la fórmula siguiente:

Ecuación 2-5:

$$v_{i \rightarrow i-1} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{M_{ref}} \right)} \right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_{i-2}}, i = 4 \text{ to } ng$$

donde:

“i” es el número de marcha (≥ 4)

“ng” es el total de marchas hacia adelante

“ P_n ” es la potencia nominal en kW

“ M_{ref} ” es la masa de referencia en kg

“ n_{idle} ” es la velocidad de ralentí en min^{-1}

“s” es la velocidad nominal del motor en min^{-1}

“ ndv_{i-2} ” es la relación entre la velocidad del motor en min^{-1} y la velocidad del vehículo en km/h en la marcha $i-2$.

La velocidad al cambiar de la marcha 3 a la marcha 2 ($v_{3 \rightarrow 2}$) se calculará utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 2-6:

$$v_{2 \rightarrow 3} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{M_{ref}} \right)} - 0,1 \right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_1}$$

donde:

“ P_n ” es la potencia nominal en kW

“ M_{ref} ” es la masa de referencia en kg

“ n_{idle} ” es la velocidad de ralentí en min^{-1}

“ s ” es la velocidad nominal del motor en min^{-1}

“ ndv_1 ” es la relación entre la velocidad del motor en min^{-1} y la velocidad del vehículo en km/h en la marcha 1.

La velocidad al cambiar de la marcha 2 a la marcha 1 ($v_{2 \rightarrow 1}$) se calculará utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 2-7:

$$v_{2 \rightarrow 1} = [0,03 \times (s - n_{idle}) + n_{idle}] \times \frac{1}{ndv_2}$$

donde:

“ ndv_2 ” es la relación entre la velocidad del motor en min^{-1} y la velocidad del vehículo en km/h en la marcha 2.

Dado que las fases de crucero están definidas por el indicador de fase, podrían producirse ligeros aumentos de velocidad y puede ser conveniente cambiar a una marcha superior. Las velocidades al cambiar a una marcha superior ($v_{1 \rightarrow 2}$, $v_{2 \rightarrow 3}$ y $v_{i \rightarrow i+1}$) en km/h durante las fases de crucero se calcularán con las ecuaciones siguientes:

Ecuación 2-7a:

$$v_{1 \rightarrow 2} = [0,03 \times (s - n_{idle}) + n_{idle}] \times \frac{1}{ndv_2}$$

Ecuación 2-8:

$$v_{2 \rightarrow 3} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{M_{ref}} \right)} - 0,1 \right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_1}$$

Ecuación 2-9:

$$v_{i \rightarrow i+1} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{M_{ref}} \right)} \right) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_{i-1}}, \quad i = 3 \text{ to } ng.$$

- b) en el punto 4.5.6.1.2.2, último párrafo, la frase «Como alternativa, m_{r1} podrá estimarse en un f % de m.» se sustituye por «Como alternativa, m_{r1} podrá estimarse en un 4 % de m.»;
- c) en el punto 6.1.1.6.2.2, cuadro 1-10, en las filas correspondientes a las categorías de vehículos L3a, L4e, L5e-A y L7e-A con una velocidad máxima inferior a 130 km/h, el texto de la quinta columna (factores de ponderación) se sustituye por el texto siguiente:

$$w_1 = 0,30$$

$$w_2 = 0,70;$$

- d) en el apéndice 6, sección 3 («ciclo de ensayo para motocicletas armonizado a escala mundial (WMTC), fase 2»), punto 4.1.1, cuadro ap 6-19, en el texto de la entrada correspondiente a 148 s, en la columna correspondiente a la velocidad del rodillo en km/h, la cifra «75,4» se sustituye por «85,4».

2) El anexo III se modifica como sigue:

a) el punto 4.2.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.2. Para cada uno de los componentes de reglaje que varíen continuamente, se determinará un número suficiente de posiciones características. El ensayo se efectuará con el motor en “régimen de ralentí normal” y en “régimen de ralentí elevado”. La definición de la posible posición de los componentes de reglaje a solamente “régimen de ralentí normal” figura en el punto 4.2.5. El régimen de ralentí elevado lo define el fabricante aunque debe ser superior a $2\ 000\ \text{min}^{-1}$. El régimen de ralentí elevado se alcanza y se mantiene haciendo funcionar manualmente el pedal o la manilla del acelerador.»;

b) el punto 4.2.5.1 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.5.1. la mayor de las dos dimensiones siguientes:

- a) el régimen de ralentí más bajo que puede alcanzar el motor;
- b) la velocidad recomendada por el fabricante menos $100\ \text{rev/min}$ ».

3) El anexo IV se modifica como sigue:

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

«2.2.1. cuando se trate de nuevos tipos de vehículos y de nuevos tipos de motores con respecto a la eficacia medioambiental, equipados con un nuevo diseño de sistema de ventilación de gases del cárter, en cuyo caso se pueda seleccionar un vehículo de origen, con un concepto de ventilación de gases del cárter representativo del homologado si el fabricante opta por demostrar de manera satisfactoria para el servicio técnico y la autoridad de homologación que se ha superado el ensayo de tipo III;»;

b) el punto 4.1 se sustituye por el texto siguiente:

«4.1. Método de ensayo 1

El ensayo de tipo III se efectuará de acuerdo con el siguiente procedimiento de ensayo:»;

c) el punto 4.1.4.3 se sustituye por el texto siguiente:

«4.1.4.3. El vehículo se considerará conforme si, en todas las condiciones de medición definidas en el punto 4.1.2, la presión media medida en el cárter no supera la presión atmosférica media que prevalece en el momento de la medición.»;

d) se añade el punto 4.1.8. siguiente:

«4.1.8. Si, en una o más de las condiciones de medición del punto 4.1.2, el valor de presión medio medido en el cárter dentro del intervalo recogido en el punto 4.1.7 supera la presión atmosférica, se efectuará el ensayo adicional indicado en el punto 4.2.3, a satisfacción de la autoridad de homologación.»;

e) los puntos 4.2 y 4.2.1 se sustituyen por el texto siguiente:

«4.2. Método de ensayo 2

4.2.1. El ensayo de tipo III se efectuará de acuerdo con el procedimiento de ensayo que figura a continuación.»;

f) el punto 4.2.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.1.2. Se conectará al orificio de la varilla del aceite una bolsa flexible, impermeable a los gases del cárter y con una capacidad de aproximadamente 3 veces el volumen desplazado del motor. Se vaciará la bolsa antes de cada medición.»;

g) el punto 4.2.1.4 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.1.4. El vehículo se considerará conforme cuando la bolsa no se infle de forma visible tras ninguna de las condiciones de medición definidas en los puntos 4.1.2 y 4.2.1.3.»;

- h) se añade el siguiente punto 4.2.2.4:
- «4.2.2.4. Si no se cumplen una o más de las condiciones del ensayo definidas en el punto 4.2.1.2, se realizará a satisfacción de la autoridad de homologación el ensayo adicional que figura en el punto 4.2.3.»;
- i) el punto 4.2.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.3. Método alternativo de ensayo adicional de tipo III (n.º 3)».
- 4) El anexo V se modifica como sigue:
- a) el punto 2.5 se sustituye por el texto siguiente:
- «2.5. Los vehículos L de las (sub)categorías L1e, L2e, L5e-B, L6e-B, L7e-B y L7e-C se someterán a ensayo según el procedimiento de ensayo de permeabilidad establecido en el apéndice 2 o bien según el procedimiento de ensayo por el método SHED establecido en el apéndice 3, a elección del fabricante.»;
- b) se suprime el punto 2.6;
- c) en el apéndice 2, el punto 1.1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1.1. A la fecha de la primera aplicación establecida en el anexo IV del Reglamento (UE) n.º 168/2013 la permeabilidad del sistema de combustible se someterá a ensayo de acuerdo con el procedimiento de ensayo establecido en el punto 2. Este requisito básico se aplicará a todos los vehículos de categoría L dotados de un depósito de combustible para almacenar combustible líquido altamente volátil, según proceda para un vehículo dotado de un motor de encendido por chispa, de acuerdo con la parte B del anexo V del Reglamento (UE) n.º 168/2013.
- Para satisfacer los requisitos de los ensayos de emisiones de evaporación del Reglamento (UE) n.º 168/2013, los vehículos L de las (sub)categorías L3e, L4e, L5e-A, L6e-A y L7e-A solo se someterán a ensayo con arreglo al procedimiento de ensayo por el método SHED establecido en el apéndice 3 del presente anexo.».

- 3.6.2. Los resultados de las emisiones del vehículo que haya acumulado más de 100 km tras su primer arranque al final de la cadena de producción y los factores de deterioro determinados mediante el procedimiento que figura en el apéndice 3 no superarán los límites de emisiones del ciclo de ensayo de laboratorio de emisiones de tipo I aplicable, establecidos en la parte A del anexo VI del Reglamento (UE) n.º 168/2013. Se añadirán al informe de ensayo, los resultados de las emisiones del vehículo que haya acumulado más de 100 km tras el primer arranque al final de la cadena de producción, los factores de deterioro establecidos mediante el procedimiento del apéndice 3 del presente anexo, las emisiones totales (calculadas con las ecuaciones de multiplicación o de adición) y el límite de emisiones establecido en el anexo VI del Reglamento (UE) n.º 168/2013.
- 3.7. A petición del fabricante, podrá calcularse un factor aditivo de deterioro de las emisiones de escape (D. E. F.), que podrá utilizarse para el procedimiento establecido en los puntos 3.1 y 3.2. Se calculará el factor de deterioro para cada uno de los contaminantes de la manera siguiente:

$$D. E. F. = Mi_2 - Mi_1$$

donde:

Mi_1 = emisión másica del contaminante i en g/km después del ensayo de tipo 1 de un vehículo de conformidad con el procedimiento establecido en los puntos 3.1 y 3.2.

Mi_2 = emisión másica del contaminante i en g/km después del ensayo de tipo 1 de un vehículo envejecido de conformidad con el procedimiento establecido en los puntos 3.1 y 3.2.»

- e) en el apéndice 1, el punto 2.6.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.6.1. A efectos de la acumulación de distancia en el ciclo estándar en carretera de vehículos de categoría L, los vehículos de la categoría L se agruparán de acuerdo con el cuadro ap1-1.

Cuadro ap1-1

Grupos de vehículos de la categoría L para el ciclo estándar en carretera destinado a dicha categoría de vehículos

Clasificación ciclo estándar en carretera	Clasificación WTMC
1	Clase 1
2	Clase 2-1
2	Clase 2-2
3	Clase 3-1
4	Clase 3-2»

- f) el apéndice 2 se modifica como sigue:

- i) el punto 1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«1.1. El ciclo de acumulación de kilometraje aprobado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos de América (EE. UU.) consiste en un ciclo de acumulación de kilometraje empleado para envejecer vehículos de ensayo y sus dispositivos de control de la contaminación de una forma que es repetible pero considerablemente menos representativa para la flota y situación del tráfico de la UE que el ciclo estándar en carretera para vehículos de categoría L. El ciclo de acumulación de kilometraje de durabilidad aprobado se elimina gradualmente en el caso de los vehículos de clase III a los que se hace referencia en el cuadro ap2-1 del presente apéndice, aunque, a petición del fabricante, podrá utilizarse durante un período de transición que expirará el 31 de diciembre de 2024. Los vehículos de ensayo de categoría L podrán ejecutar el ciclo de ensayo en la carretera, en una pista de ensayo o en un banco dinamométrico de acumulación de kilometraje.»

ii) el punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1. A efectos de la acumulación de kilometraje en el ciclo de acumulación de kilometraje de durabilidad aprobado, los vehículos de categoría L se agruparán de la siguiente forma:

Cuadro ap2-1

Agrupación de vehículos de categoría L a efectos de la acumulación de kilometraje en el ensayo de acumulación de kilometraje de durabilidad aprobado

Clase de vehículo de categoría L	Capacidad del motor (cm ³)	V _{máx} (km/h)
I	< 150	No procede.
II	≥ 150	< 130
III	≥ 150	≥ 130»

g) se añaden los apéndices 3 y 4 siguientes:

«Apéndice 3

Ensayo de durabilidad de envejecimiento en banco

1. Ensayo de durabilidad de envejecimiento en banco

1.1. El vehículo sometido a ensayo de acuerdo con el procedimiento establecido en el presente apéndice ha acumulado más de 100 km tras el primer arranque al final de la cadena de producción.

1.2. El combustible que debe utilizarse durante el ensayo será uno de los especificados en el apéndice 2 del anexo II.

2. Procedimiento para los vehículos con motores de encendido por chispa

2.1. El procedimiento de envejecimiento en banco que se expone a continuación será aplicable a los vehículos de encendido por chispa, incluidos los vehículos híbridos que utilicen un catalizador como principal dispositivo de control de las emisiones de postratamiento.

El procedimiento de envejecimiento en banco requiere la instalación de un sistema de catalizador con sensor de oxígeno en el banco de envejecimiento del catalizador.

El envejecimiento en el banco se llevará a cabo siguiendo el ciclo estándar del banco (CEB) durante el período calculado a partir de la ecuación del tiempo de envejecimiento en banco (TEB). La ecuación del TEB requiere, como valor, las temperaturas registradas por el catalizador con los tiempos correspondientes, medidas en el ciclo estándar en carretera (ciclo estándar en carretera para vehículos de categoría L) que se describe en el apéndice 1. Como alternativa, si procede, podrán utilizarse las temperaturas registradas por el catalizador con los tiempos correspondientes, medidas en el ciclo de acumulación de kilometraje de durabilidad aprobado, descrito en el apéndice 2.

2.2. Ciclo estándar del banco (CEB) El envejecimiento estándar del catalizador en el banco se llevará a cabo tras el CEB. El ciclo estándar del banco se realizará durante el período calculado a partir de la ecuación del tiempo de envejecimiento en banco. El ciclo estándar del banco se describe en el apéndice 4.

2.3. Temperaturas registradas por el catalizador con sus tiempos correspondientes. La temperatura del catalizador se medirá durante al menos dos ciclos completos del ciclo estándar en carretera para vehículos de categoría L, tal como se describe en el apéndice 1 o, en su caso, al menos dos ciclos completos de acumulación de kilometraje, tal como se describen en el apéndice 2.

La temperatura del catalizador se medirá en el punto cuya temperatura sea más elevada del catalizador más caliente del vehículo de ensayo. Alternativamente, la temperatura podrá medirse en otro punto, siempre y cuando se ajuste de tal modo que represente la temperatura medida en el punto más caliente basándose en criterios técnicos bien fundados.

La temperatura del catalizador se medirá a una frecuencia mínima de 1 Hz (una medición por segundo).

Los resultados de las temperaturas medidas en el catalizador se tabularán en un histograma que recoja grupos de temperaturas que no difieran en más de 25 °C.

- 2.4. Tiempo de envejecimiento en el banco El tiempo de envejecimiento en el banco se calculará utilizando la ecuación correspondiente como sigue:

$$te \text{ para una serie de temperaturas} = th e^{((R/Tr) - (R/Tv))}$$

$$te \text{ total} = \text{suma de } te \text{ en todos los grupos de temperaturas}$$

$$\text{tiempo de envejecimiento en el banco} = A (te \text{ total})$$

donde:

- A = 1,1 Este valor ajusta el tiempo de envejecimiento del catalizador a fin de tener en cuenta el deterioro procedente de otras fuentes distintas del envejecimiento térmico del catalizador
- R = Reactividad térmica del catalizador = 18 500
- th = Tiempo (en horas) medido en la serie prescrita de temperaturas del histograma de temperatura del catalizador del vehículo, ajustado sobre la base de una vida útil completa; así, por ejemplo, si el histograma representase 400 km y la vida útil fuese de 20 000 km en el caso de Le3, con arreglo al anexo VII del Reglamento (UE) n.º 168/2013; todos los valores de tiempo del histograma se multiplicarían por 50 (20 000/400).
- te total = Tiempo equivalente (en horas) para envejecer el catalizador a la temperatura de referencia efectiva en el banco de envejecimiento del catalizador utilizando el ciclo de envejecimiento del catalizador para producir el mismo grado de deterioro experimentado por el catalizador a causa de la desactivación térmica durante la distancia específica para la clase de vehículo conforme al anexo VII del Reglamento (UE) n.º 168/2013, p. ej., para Le3, 20 000 km.
- te para una serie de temperaturas = Tiempo equivalente (en horas) para envejecer el catalizador a la temperatura de referencia efectiva en el banco de envejecimiento del catalizador utilizando el ciclo de envejecimiento del catalizador para producir el mismo grado de deterioro experimentado por el catalizador a causa de la desactivación térmica a la serie de temperaturas de Tv durante la distancia específica para la clase de vehículo conforme al anexo VII del Reglamento (UE) n.º 168/2013, p. ej., para Le3, 20 000 km.
- Tr = Temperatura de referencia efectiva (en °K) del catalizador en el banco del catalizador al realizar el ciclo de envejecimiento en el banco. La temperatura efectiva es la temperatura constante que daría lugar a la misma cantidad de envejecimiento que las distintas temperaturas experimentadas durante el ciclo de envejecimiento en el banco
- Tv = Temperatura en el punto medio (en °K) de la serie de temperaturas del histograma de temperaturas del catalizador en carretera del vehículo.

- 2.5. Temperatura de referencia efectiva en el Ciclo estándar del banco (CEB) Para el diseño del sistema de catalización y el banco de envejecimiento que vayan a utilizarse, se determinará la temperatura de referencia efectiva del ciclo estándar del banco utilizando los procedimientos siguientes:

- a) medir las temperaturas y los tiempos correspondientes registrados por el sistema de catalización en el banco de envejecimiento del catalizador siguiendo el ciclo de envejecimiento en banco. La temperatura del catalizador se medirá en el punto del catalizador más caliente del sistema cuya temperatura sea más elevada. Alternativamente, la temperatura podrá medirse en otro punto, siempre y cuando se ajuste de tal modo que represente la temperatura medida en el punto más caliente.

La temperatura del catalizador se medirá a una frecuencia mínima de 1 Hz (una medición por segundo) durante al menos 20 minutos de envejecimiento en banco. Los resultados de las temperaturas medidas en el catalizador se tabularán en un histograma que recoja grupos de temperaturas que no difieran en más de 10 °C.

- b) se utilizará la ecuación del tiempo de envejecimiento en banco para calcular la temperatura de referencia efectiva mediante cambios iterativos de la temperatura de referencia efectiva hasta que el tiempo de envejecimiento calculado equivalga al tiempo real representado en el histograma de temperaturas del catalizador o lo sobrepase. La temperatura resultante es la temperatura de referencia efectiva en el ciclo estándar del banco para ese sistema de catalización y ese banco de envejecimiento.

- 2.6. Banco de envejecimiento del catalizador El banco de envejecimiento del catalizador seguirá el ciclo estándar del banco y ofrecerá un caudal de escape y un nivel de emisiones apropiados, en consonancia con el caudal de escape del motor para el que el catalizador está diseñado, así como los componentes de escape y la temperatura de escape adecuados en la parte frontal del catalizador.

Todos los equipos y procedimientos de envejecimiento en el banco registrarán la información adecuada (como las mediciones de las proporciones A/C y de las temperaturas registradas por el catalizador con sus tiempos correspondientes) a fin de garantizar que efectivamente se ha producido el envejecimiento suficiente.

- 2.7. Ensayos requeridos Para calcular los factores de deterioro deben realizarse, en el vehículo de ensayo, al menos dos ensayos del tipo 1 antes de proceder al envejecimiento del equipo de control de emisiones en el banco, y al menos dos ensayos del tipo 1 una vez que el equipo de emisiones envejecido en el banco se haya vuelto a instalar.

El cálculo de los factores de deterioro se realizará de acuerdo con el método de cálculo especificado a continuación.

Se calculará un factor multiplicativo de deterioro de las emisiones de escape para cada uno de los contaminantes, de la manera siguiente:

$$D. E. F. = \frac{Mi_2}{Mi_1}$$

donde:

Mi_1 = emisión másica del contaminante i en g/km después del ensayo de tipo 1 de un vehículo especificado en el punto 1.1 del presente apéndice.

Mi_2 = emisión másica del contaminante i en g/km después del ensayo de tipo 1 de un vehículo envejecido de conformidad con el procedimiento descrito en el presente anexo.

Los valores interpolados se calcularán con una precisión de, al menos, cuatro cifras decimales, antes de dividirlos entre sí para obtener el factor de deterioro. El resultado se redondeará a tres cifras decimales.

Si el factor de deterioro fuese inferior a 1, se considerará igual a 1.

A petición del fabricante, podrá utilizarse un factor aditivo de deterioro, calculado de la manera siguiente:

$$D. E. F. = Mi_2 - Mi_1$$

Apéndice 4

Ciclo estándar del banco (CEB)

1. Introducción

El procedimiento de durabilidad del envejecimiento estándar consiste en el envejecimiento de un sistema de catalización / un sensor de oxígeno en un banco de envejecimiento que sigue el ciclo estándar del banco (CEB) descrito en el presente apéndice. El CEB requiere el uso de un banco de envejecimiento equipado con un motor como fuente de gases de alimentación del catalizador. El CEB es un ciclo de sesenta segundos, el cual se repite tantas veces como sea necesario en el banco de envejecimiento, a fin de lograr el envejecimiento durante el período requerido. El CEB se define sobre la base de la temperatura del catalizador, la proporción aire/combustible (A/C) en el motor y la cantidad de aire secundario inyectado que se añade delante del primer catalizador.

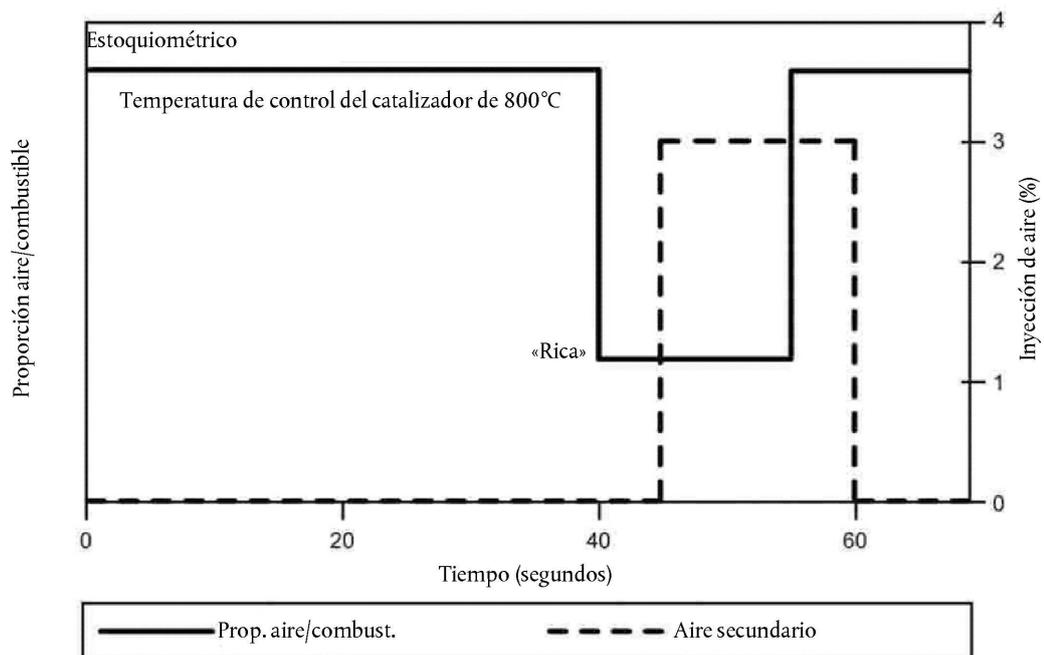
2. Control de la temperatura del catalizador

- 2.1. La temperatura del catalizador se medirá en el lecho del catalizador, en el punto en el que se produzca la temperatura más elevada del catalizador más caliente. Alternativamente, podrá medirse la temperatura del gas de alimentación y convertirse a la temperatura del lecho del catalizador, utilizando una transformación lineal calculada a partir de los datos de correlación obtenidos sobre el diseño del catalizador y el banco de envejecimiento que vayan a utilizarse en el proceso de envejecimiento.
- 2.2. Controlar la temperatura del catalizador en funcionamiento estequiométrico (de 1 a 40 segundos en el ciclo) hasta un mínimo de 800 °C (± 10 °C) seleccionando el régimen del motor, la carga y el reglaje de la chispa del motor adecuados. Controlar la temperatura máxima alcanzada por el catalizador durante el ciclo hasta 890 °C (± 10 °C), seleccionando la proporción A/C adecuada del motor durante la fase "rica" descrita en el cuadro que figura a continuación.
- 2.3. Si la temperatura de control baja utilizada no es 800 °C, la temperatura de control elevada deberá ser superior en 90 °C a la temperatura de control baja.

Ciclo estándar del banco (CEB)

Tiempo (segundos)	Proporción aire/combustible del motor	Inyección de aire secundario
1-40	estequiométrica, con carga, reglaje de la chispa y régimen del motor controlados para alcanzar una temperatura mínima del catalizador de 800 °C	Ninguna
41-45	"rica" (proporción A/C seleccionada para alcanzar una temperatura máxima del catalizador durante la totalidad del ciclo de 890 °C o superior en 90 °C a la temperatura de control más baja)	Ninguna
46-55	"rica" (proporción A/C seleccionada para alcanzar una temperatura máxima del catalizador durante la totalidad del ciclo de 890 °C o superior en 90 °C a la temperatura de control más baja)	3 % ($\pm 0,1$ %)
56-60	estequiométrica, con la misma carga, el mismo reglaje de la chispa y el mismo régimen del motor que los utilizados en el período de 1-40 sec del ciclo.	3 % ($\pm 0,1$ %)

Ciclo estándar del banco (CEB)



3. Equipos y procedimientos del banco de envejecimiento

- 3.1. Configuración del banco de envejecimiento El banco de envejecimiento ofrecerá el caudal de escape, la temperatura, la proporción aire-combustible, los componentes de escape y la inyección de aire secundario adecuados en la parte frontal de entrada del catalizador.

El banco de envejecimiento estándar consiste en un motor, un controlador del motor y un dinamómetro del motor. Pueden aceptarse otras configuraciones (por ejemplo, la totalidad del vehículo en un dinamómetro o un quemador que ofrezca las condiciones de escape correctas), siempre que se reúnan las condiciones de entrada del catalizador y las características de control especificadas en el presente apéndice.

Un banco de envejecimiento único podrá tener el caudal de escape dividido en varias corrientes, siempre que cada una de las corrientes de escape cumpla los requisitos del presente apéndice. Si el banco cuenta con más de una corriente de escape, se podrán envejecer simultáneamente los múltiples sistemas de catalización.

- 3.2. Instalación del sistema de escape En el banco se instalará la totalidad del sistema de catalizador(es) y sensor(es) de oxígeno, junto con todos los tubos de escape que conecten estos componentes. Por lo que respecta a los motores que cuenten con corrientes de escape múltiples, cada bloque del sistema de escape se instalará separadamente en el banco en paralelo.

En cuanto a los sistemas de escape que contienen múltiples catalizadores en línea, la totalidad del sistema de catalización, incluidos todos los catalizadores, todos los sensores de oxígeno y los tubos de escape asociados, se instalarán como una unidad para su envejecimiento. Alternativamente, se podrá envejecer por separado cada uno de los catalizadores durante el período adecuado.

- 3.3. Medición de la temperatura Para medir la temperatura del catalizador se utilizará un termopar que se colocará en el lecho del catalizador, en el punto en el que se produzca la temperatura más elevada del catalizador más caliente. Alternativamente, podrá medirse la temperatura del gas de alimentación justo delante de la entrada al catalizador y convertirse a la temperatura del lecho del catalizador utilizando una transformación lineal calculada a partir de los datos de correlación obtenidos sobre el diseño del catalizador y el banco de envejecimiento que vayan a utilizarse en el proceso de envejecimiento. La temperatura del catalizador se almacenará digitalmente a una frecuencia de 1 Hz (una medición por segundo).
- 3.4. Medición aire/combustible Se velará por que la medición de la proporción aire/combustible (A/C) (por ejemplo, en un sensor de oxígeno de rango amplio) se realice lo más cerca posible de las bridas de entrada y salida del catalizador. La información procedente de estos sensores se almacenará digitalmente a una frecuencia de 1 Hz (una medición por segundo).
- 3.5. Equilibrio del caudal de escape Se tomarán medidas para garantizar que a través de cada sistema de catalización sometido a envejecimiento en el banco fluya la cantidad adecuada de gases de escape (medidos en gramos/segundo a partir de estequiometría, con una tolerancia de ± 5 gramos/segundo).

El caudal adecuado se determinará sobre la base del caudal de escape que se produciría en el motor de origen del vehículo, con el régimen del motor y la carga constantes seleccionados para el envejecimiento en el banco, conforme al punto 3.6.

- 3.6. Configuración Se seleccionan el régimen del motor, la carga y el reglaje de la chispa para lograr una temperatura de 800 °C (± 10 °C) en el lecho del catalizador en funcionamiento estequiométrico constante.

Se ajusta el sistema de inyección de aire para lograr el flujo de aire necesario para obtener un 3,0 % de oxígeno ($\pm 0,1$ %) en la corriente de escape estequiométrica constante justo delante del primer catalizador. La lectura que suele obtenerse en el punto de medición A/C de entrada (requerido en el punto 5) es lambda 1,16 (que es aproximadamente un 3 % de oxígeno).

Con la inyección de aire en funcionamiento, ajustar la proporción A/C "rica" para obtener una temperatura de 890 °C (± 10 °C) en el lecho del catalizador. El valor A/C que suele obtenerse en este paso es lambda 0,94 (aproximadamente un 2 % de CO).

- 3.7. Ciclo de envejecimiento Los procedimientos estándar de envejecimiento en banco se basan en el ciclo estándar de envejecimiento (CEB). Se repite el CEB hasta que se obtiene la cantidad de envejecimiento calculado a partir de la ecuación del tiempo de envejecimiento en banco (TEB).
- 3.8. Aseguramiento de la calidad Las temperaturas y la proporción A/C mencionadas en los puntos 3.3 y 3.4 se revisarán periódicamente (como mínimo cada 50 horas) durante el envejecimiento. Se harán los ajustes necesarios para garantizar que se sigue adecuadamente el CEB durante todo el proceso de envejecimiento.

Una vez completado el envejecimiento, las temperaturas registradas por el catalizador con sus tiempos correspondientes obtenidas durante el proceso de envejecimiento se tabularán en un histograma que recoja grupos de temperaturas que no difieran en más de 10 °C. La ecuación del TEB y la temperatura de referencia efectiva calculada para el ciclo de envejecimiento con arreglo al punto 2.4 del apéndice 3 del anexo VI, se utilizarán para determinar si se ha producido de hecho la cantidad adecuada de envejecimiento térmico del catalizador. El envejecimiento en el banco se extenderá si el efecto térmico del tiempo de envejecimiento calculado no representa, como mínimo, el 95 % del objetivo de envejecimiento térmico.

- 3.9. Puesta en marcha y apagado Debe evitarse que la temperatura máxima del catalizador para el deterioro rápido (por ejemplo, 1 050 °C) no se produzca durante la puesta en marcha o el apagado. Para ello, podrán utilizarse procedimientos especiales para la puesta en marcha y el apagado a baja temperatura.

4. Determinación experimental del factor R para los procedimientos de durabilidad del envejecimiento en banco

- 4.1. El factor R es el coeficiente de reactividad térmica utilizado en la ecuación del tiempo de envejecimiento en el banco (TEB). Los fabricantes podrán determinar experimentalmente el valor de R utilizando los procedimientos siguientes.

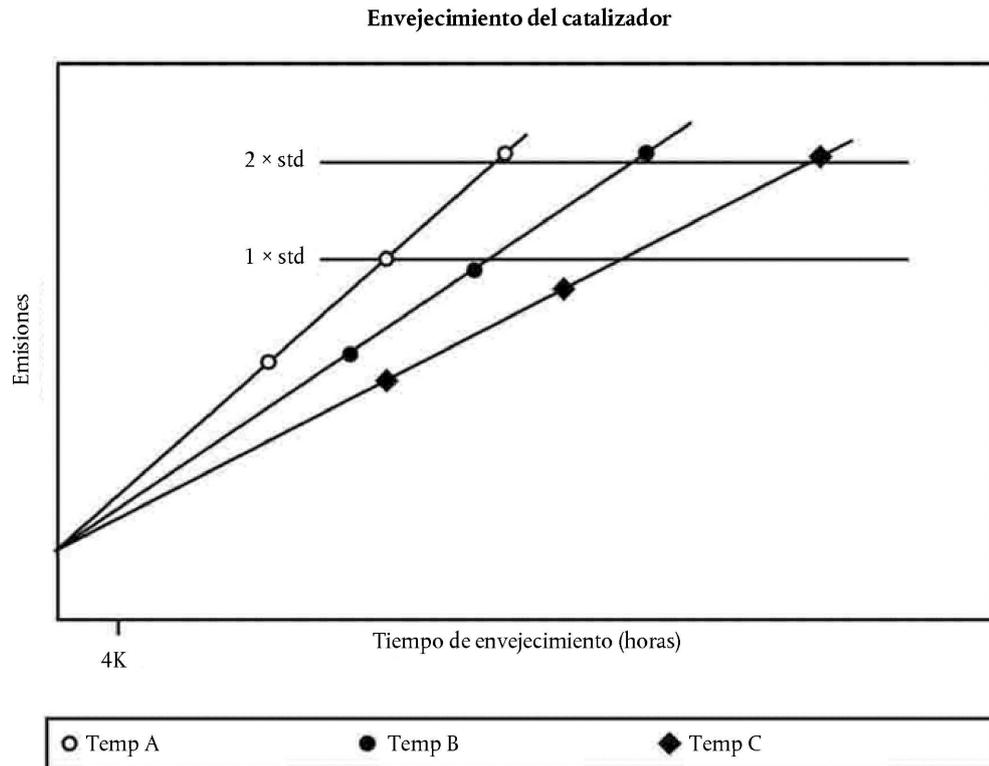
- 4.2. Utilizando el ciclo del banco y el equipo de envejecimiento en banco aplicables, envejecer varios catalizadores (un mínimo de tres con el mismo diseño) a distintas temperaturas de control que oscilen entre la temperatura normal de funcionamiento y la temperatura límite a partir de la cual puedan resultar dañados. Medir las emisiones [o la ineficiencia catalizadora (1-eficiencia catalizadora)] de cada componente de escape. Velar por que el ensayo final arroje datos comprendidos entre una y dos veces la emisión estándar.

- 4.3. Estimar el valor de R y calcular la temperatura de referencia efectiva (T_r) para el ciclo de envejecimiento en banco para cada temperatura de control de acuerdo con el punto 2.4 del apéndice 3 del anexo VI.

- 4.4. Trazar las emisiones (o la ineficiencia catalizadora) frente al tiempo de envejecimiento para cada catalizador. A partir de los datos, calcular la línea de mínimos cuadrados que mejor se ajuste. Para que el conjunto de datos pueda ser útil para este fin, dichos datos deben aproximarse a la intersección [entre 0 y 6 400 km. Véase el gráfico siguiente como ejemplo.]

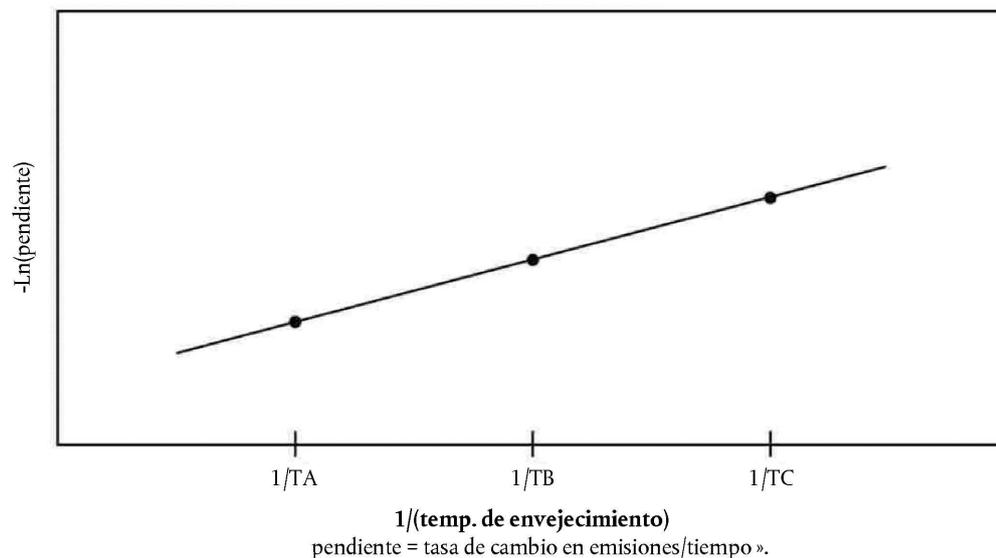
- 4.5. Calcular la pendiente de la línea mejor ajustada para cada temperatura de envejecimiento.

- 4.6. Trazar el logaritmo natural (\ln) de la pendiente de cada una de las líneas mejor ajustadas (determinada en el punto 4.5) a lo largo del eje vertical, frente a la inversa de la temperatura de envejecimiento [$1/($ temperatura de envejecimiento, K)] a lo largo del eje horizontal. Calcular las líneas de mínimos cuadrados que mejor se ajusten a partir de los datos. La pendiente de la línea es el factor R. Véase el gráfico siguiente como ejemplo.



- 4.7. Comparar el factor R con el valor inicial que se utilizó conforme al punto 4.3. Si el factor R calculado difiere del valor inicial en más de un 5 %, elegir un nuevo factor R que se encuentre entre los valores inicial y calculado y repetir, a continuación, los pasos del punto 4 para derivar un nuevo factor R. Repetir este proceso hasta que el factor R calculado se encuentre dentro de un 5 % del factor R inicialmente supuesto.
- 4.8. Comparar el factor R determinado separadamente para cada componente de escape. Utilizar el factor R más bajo (el peor caso) para la ecuación del TEB.

Determinación del factor R



5) El anexo VIII se modifica como sigue:

a) el punto 1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«1.2. El fabricante facilitará los componentes o dispositivos eléctricos defectuosos que se utilizarán en la simulación de los fallos. Al realizar las mediciones durante el ciclo de ensayo de tipo I oportuno, tales componentes o dispositivos defectuosos no provocarán que las emisiones del vehículo superen en más del 20 % los umbrales del OBD establecidos en el anexo VI, parte B, del Reglamento (UE) n.º 168/2013. En el caso de los fallos eléctricos (cortocircuito / circuito abierto), las emisiones podrán superar los límites establecidos en el anexo VI, parte B, del citado Reglamento en más del 20 %.

Cuando el vehículo se someta a ensayo con el componente o dispositivo defectuoso instalado, se homologará el OBD si está activado el indicador de funcionamiento incorrecto. También se homologará el OBD si el indicador está activado por debajo de los umbrales de aquel.»;

b) el punto 3.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.2. En caso de aplicar el procedimiento de ensayo de durabilidad establecido en el artículo 23, apartado 3, letra a) o letra b), del Reglamento (UE) n.º 168/2013, o en el punto 3.6 del anexo VI del presente Reglamento, los vehículos de ensayo estarán dotados de los componentes de emisiones envejecidos empleados en los ensayos de durabilidad, así como a efectos del presente anexo; los ensayos del OBD se verificarán y comunicarán finalmente a la conclusión de los ensayos de durabilidad de tipo V. A petición del fabricante, podrá utilizarse para los ensayos de demostración del OBD un vehículo representativo y sometido a un envejecimiento adecuado.»;

c) se añade el punto 8.1.1. siguiente:

«8.1.1. No es necesario efectuar el ensayo de tipo I para la demostración de fallos eléctricos (cortocircuito / circuito abierto). El fabricante podrá demostrar estos modos de fallo utilizando condiciones de conducción en las que se utilice el componente y se cumplan las condiciones de supervisión. Dichas condiciones deberán figurar en la documentación de homologación de tipo.»;

d) se añade el punto 8.2.3. siguiente:

«8.2.3. La utilización de ciclos de precondicionamiento adicionales o métodos de precondicionamiento alternativos deberá figurar en la documentación de homologación de tipo.»;

e) el punto 8.4.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«8.4.1.1. Tras el precondicionamiento del vehículo de acuerdo con el punto 8.2, se conducirá el vehículo de ensayo durante el ensayo de tipo I oportuno.

El indicador de funcionamiento incorrecto se activará antes del final de este ensayo, en cualquiera de las condiciones señaladas en los puntos 8.4.1.2 a 8.4.1.6. El indicador funcionamiento incorrecto podrá también activarse durante el precondicionamiento. La autoridad de homologación podrá sustituir dichas condiciones por otras que se ajusten a lo dispuesto en el punto 8.4.1.6. No obstante, a efectos de la homologación, el número total de fallos simulados no superará los 4.

En el caso de un vehículo bicomcombustible de gas, se utilizarán los dos tipos de combustible en un máximo de 4 fallos simulados, a discreción de la autoridad de homologación.».

6) El anexo X se modifica como sigue:

a) en el apéndice 1, el punto 8.1 se sustituye por el texto siguiente:

«8.1. La velocidad máxima del vehículo, determinada por el servicio técnico a satisfacción de la autoridad de homologación, podrá diferir del valor del punto 7 en $\pm 10\%$ en el caso de los vehículos con $V_{\max} \leq 30$ km/h, y en $\pm 5\%$ para los vehículos con $V_{\max} > 30$ km/h.»;

b) el apéndice 4 se modifica como sigue:

i) El título se sustituye por el texto siguiente:

«Requisitos relativos al método de medición de la potencia nominal continua máxima, distancia de desconexión y factor de asistencia máximo de los vehículos de categoría L1e diseñados para funcionar a pedales, a los que se hace referencia en el artículo 3, apartado 94, letra b), y de las bicicletas de pedales contempladas en el artículo 2, apartado 2, letra h), del Reglamento (UE) n.º 168/2013»,

ii) Se añade el siguiente punto 1.3:

«1.3. Las bicicletas de pedales con pedaleo asistido a que se hace referencia en el artículo 2, apartado 2, letra h), del Reglamento (UE) n.º 168/2013.»;

iii) El punto 3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.2. Procedimiento de ensayo para medir la potencia nominal continua máxima

La potencia nominal continua máxima se medirá de conformidad con el apéndice 3 o, alternativamente, de acuerdo con el procedimiento de ensayo establecido en el punto 4.2.7 de la norma EN 15194:2009.»
