

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2022/716 DE LA COMISIÓN**de 6 de mayo de 2022****relativa a la aprobación de un Calentador de Combustible Diésel Inteligente para su uso en turismos y vehículos comerciales ligeros con motores de combustión convencionales y determinados turismos y vehículos comerciales ligeros eléctricos híbridos como tecnología innovadora de conformidad con el Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2019, por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n.º 443/2009 y (UE) n.º 510/2011 ⁽¹⁾, y en particular su artículo 11, apartado 4,

Considerando lo siguiente:

- (1) El 7 de julio de 2021, el fabricante Stellantis presentó una solicitud («solicitud») para la aprobación como tecnología innovadora de una tecnología de Calentador de Combustible Diésel Inteligente destinada al uso en turismos («vehículos M₁») y vehículos comerciales ligeros («vehículos N₁») con motores de combustión interna convencionales que funcionan con diésel y en vehículos M₁ o N₁ eléctricos híbridos sin carga exterior (VEH-SCE) que funcionan con diésel en relación con los cuales pueden utilizarse los valores medidos sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ sin corregir, de conformidad con el anexo XXI, subanexo 8, apéndice 2, punto 1.1.4, del Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión ⁽²⁾.
- (2) La solicitud se ha evaluado de conformidad con el artículo 11 del Reglamento (UE) 2019/631, los Reglamentos de Ejecución (UE) n.º 725/2011 ⁽³⁾ y (UE) n.º 427/2014 ⁽⁴⁾ de la Comisión, y las orientaciones técnicas para la preparación de las solicitudes de aprobación de tecnologías innovadoras según el Reglamento (CE) n.º 443/2009 y el Reglamento (UE) n.º 510/2011 (versión de julio de 2018) ⁽⁵⁾. De conformidad con el artículo 11, apartado 3, del Reglamento (UE) 2019/631, la solicitud iba acompañada de un informe de verificación realizado por un organismo independiente y autorizado.
- (3) Para usar el combustible diésel en un vehículo, es preciso filtrar el combustible a fin de garantizar un proceso de combustión de calidad y el funcionamiento adecuado del vehículo. A una temperatura baja específica e intrínseca, las parafinas más pesadas que contienen los combustibles diésel comienzan a precipitarse y forman cristales de cera, que a su vez destruyen los elementos de filtración del sistema de combustible, lo que provoca problemas como la imposibilidad de arrancar el motor, fallos de encendido o la pérdida de potencia del motor durante la conducción. Así pues, los vehículos diésel están equipados con un calentador de combustible que se activa a bajas temperaturas e impide el proceso de obstrucción.

⁽¹⁾ DO L 111 de 25.4.2019, p. 13.

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

⁽³⁾ Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 de la Comisión, de 25 de julio de 2011, por el que se establece un procedimiento de aprobación y certificación de tecnologías innovadoras para reducir las emisiones de CO₂ de los turismos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE) (DO L 194 de 26.7.2011, p. 19).

⁽⁴⁾ Reglamento de Ejecución (UE) n.º 427/2014 de la Comisión, de 25 de abril de 2014, por el que se establece un procedimiento de aprobación y certificación de tecnologías innovadoras para reducir las emisiones de CO₂ de los vehículos comerciales ligeros, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 510/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 125 de 26.4.2014, p. 57).

⁽⁵⁾ <https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/july%202018%20Technical%20Guidelines.pdf>.

- (4) El solicitante ha demostrado que la penetración en el mercado de la tecnología ecoinnovadora no superó el 3 % en el año 2019, fecha posterior al año de referencia previsto en el artículo 2, apartado 2, letra a), de los Reglamentos de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y (UE) n.º 427/2014. En consecuencia, se cumple el criterio del carácter innovador.
- (5) Se ha confirmado que los beneficios de la tecnología no están cubiertos por el ensayo de tipo I de la homologación de tipo relativa a las emisiones de CO₂, ya que el Calentador de Combustible Diésel Inteligente no se activa a la temperatura a la que se realiza dicho ensayo.
- (6) La tecnología de referencia respecto de la cual debe evaluarse la reducción de las emisiones de CO₂ lograda con el Calentador de Combustible Diésel Inteligente es un calentador de combustible diésel convencional integrado en el filtro diésel que, en función de la señal procedente del sensor de temperatura del filtro, se activa cuando la temperatura del combustible es inferior a +5 °C y se vuelve a desactivar cuando la temperatura del combustible es superior a +8 °C. El control de la activación del citado calentador de combustible diésel de referencia depende únicamente de un umbral de temperatura. En cambio, el Calentador de Combustible Diésel Inteligente se activa en función del estado de carga de parafina del cartucho filtrante, controlado por un sensor de presión del filtro, además de por el sensor de temperatura. De este modo, se reduce el tiempo durante el cual el calentador de combustible está activado, lo que permite reducir el consumo de energía y las emisiones de CO₂.
- (7) El solicitante ha facilitado una metodología para determinar la reducción de las emisiones CO₂ lograda con el Calentador de Combustible Diésel Inteligente. A fin de determinar el consumo de potencia de la tecnología de referencia y de la tecnología ecoinnovadora, el vehículo equipado con la tecnología ecoinnovadora debe someterse a ensayo con arreglo a las condiciones límite del ciclo de ensayo de vehículos ligeros armonizado a nivel mundial (WLTC) que se establecen en el Reglamento (UE) 2017/1151, a -20 °C y empleando un combustible diésel para uso ártico. El vehículo ha de estar equipado con una unidad de control electrónico (UCE) abierta que permita la lectura de las señales que desactivarían el calentador de combustible. Se ha determinado un factor de utilización, que refleja la proporción media del uso de la tecnología innovadora en condiciones reales, teniendo en cuenta aspectos como la calidad del combustible, la temperatura ambiente, las características de los componentes técnicos, los datos sobre aforo de tráfico y los porcentajes de ventas de vehículos en todos los Estados miembros.
- (8) Habida cuenta de lo expuesto, la metodología de ensayo debe considerarse adecuada para determinar la reducción de las emisiones de CO₂ derivada de la tecnología innovadora en cuestión. Aplicando dicha metodología de ensayo, el solicitante ha demostrado igualmente que el umbral de reducción mínima de las emisiones de CO₂ de 0,5 g de CO₂/km se supera de manera comprobable y es estadísticamente significativo.
- (9) Los fabricantes deben tener la posibilidad de solicitar a una autoridad de homologación de tipo la certificación de la reducción de las emisiones de CO₂ derivada de la utilización de la tecnología innovadora cuando se cumplan las condiciones establecidas en la presente Decisión. A tal fin, los fabricantes han de adjuntar a la solicitud de certificación un informe de verificación de un organismo independiente y autorizado que confirme que la tecnología innovadora utilizada cumple las condiciones establecidas en la presente Decisión y que la reducción se ha determinado de conformidad con la metodología de ensayo contemplada en la presente Decisión.
- (10) Corresponde a la autoridad de homologación de tipo verificar exhaustivamente que se cumplen las condiciones, especificadas en la presente Decisión, para la certificación de la reducción de las emisiones de CO₂ derivada del uso de una tecnología innovadora. Cuando se expida dicha certificación, la autoridad responsable de la homologación de tipo debe garantizar que todos los elementos tenidos en cuenta en la certificación queden registrados en un informe de ensayo y se conserven junto con el informe de verificación, y que esa información se ponga a disposición de la Comisión cuando esta la solicite.
- (11) A fin de determinar el código general de ecoinnovación que ha de emplearse en los correspondientes documentos de homologación de tipo de conformidad con los anexos I, VIII y IX del Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽⁹⁾, es preciso atribuir un código individual a la tecnología innovadora.

⁽⁹⁾ Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 715/2007 y (CE) n.º 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE (DO L 151 de 14.6.2018, p. 1).

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

Tecnología innovadora

El Calentador de Combustible Diésel Inteligente queda aprobado como tecnología innovadora a tenor del artículo 11 del Reglamento (UE) 2019/631, siempre que:

- a) esté instalado en vehículos M₁ o N₁ equipados con motores de combustión interna que funcionen con diésel o en vehículos eléctricos híbridos sin carga exterior de las categorías M₁ o N₁ que funcionen con diésel y en relación con los cuales puedan utilizarse los valores medidos sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ sin corregir, de acuerdo con el anexo XXI, subanexo 8, apéndice 2, punto 1.1.4, del Reglamento (UE) 2017/1151;
- b) se active como muy pronto a la temperatura específica del punto de enturbiamiento del combustible, cuando sea necesario para evitar la obstrucción de los elementos de filtrado del sistema de combustible, habida cuenta tanto de un umbral de temperatura como de la carga de parafina del cartucho filtrante.

Artículo 2

Solicitud de certificación de la reducción de las emisiones de CO₂

1. Todo fabricante podrá solicitar a una autoridad de homologación de tipo la certificación de la reducción de las emisiones de CO₂ derivada del uso de la tecnología innovadora a que se refiere el artículo 1 mediante referencia a la presente Decisión.
2. El fabricante se asegurará de que la solicitud de certificación vaya acompañada de un informe de verificación de un organismo independiente y autorizado que confirme que la tecnología se ajusta a lo dispuesto en el artículo 1, letras a) y b).
3. Cuando se haya certificado la reducción de las emisiones de CO₂ de conformidad con el artículo 3, el fabricante se asegurará de que la reducción de las emisiones de CO₂ certificada y el código de ecoinnovación a que se refiere el artículo 4 consten en el certificado de conformidad de los vehículos en cuestión.

Artículo 3

Certificación de la reducción de las emisiones de CO₂

1. La autoridad de homologación de tipo se asegurará de que la reducción de las emisiones de CO₂ lograda con el uso de la tecnología innovadora haya sido determinada utilizando la metodología recogida en el anexo.
2. La autoridad de homologación de tipo registrará en la correspondiente documentación de homologación de tipo tanto la reducción de las emisiones de CO₂ certificada y calculada de acuerdo con el punto 7 del anexo, como el código de ecoinnovación a que se refiere el artículo 4.
3. La autoridad de homologación de tipo registrará todos los elementos tenidos en cuenta para la certificación en un informe de ensayo que conservará junto con el informe de verificación mencionado en el artículo 2, apartado 2, y, previa petición, facilitará esta información a la Comisión.
4. La autoridad de homologación de tipo únicamente certificará la reducción de las emisiones de CO₂ derivada del uso de la tecnología innovadora si concluye que la tecnología es conforme con el artículo 1, letras a) y b), y si la reducción de las emisiones de CO₂ determinada de conformidad con el punto 7 del anexo es igual o superior a 0,5 g de CO₂/km, como se especifica en el artículo 9, apartado 1, letra b), del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 en el caso de los vehículos M₁, o en el artículo 9, apartado 1, letra b), del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 427/2014 en el caso de los vehículos N₁.

Artículo 4

Código de ecoinnovación

Se asigna el código de ecoinnovación n.º 37 a la tecnología innovadora aprobada por la presente Decisión.

*Artículo 5***Entrada en vigor**

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

Hecho en Bruselas, el 6 de mayo de 2022.

Por la Comisión
La Presidenta
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO

Metodología para determinar la reducción de las emisiones de CO₂ derivada del Calentador de Combustible Diésel Inteligente**1. INTRODUCCIÓN**

El presente anexo establece la metodología para determinar la reducción de las emisiones de CO₂ que debe atribuirse al uso del Calentador de Combustible Diésel Inteligente en un vehículo con arreglo a las condiciones especificadas en el artículo 1.

A fin de determinar dicha reducción, deberá calcularse lo siguiente:

- 1) El consumo de potencia de la tecnología de referencia.
- 2) El consumo de potencia de la tecnología innovadora.
- 3) La reducción de las emisiones de CO₂.
- 4) La incertidumbre de la reducción de las emisiones de CO₂.

2. METODOLOGÍA

La tecnología innovadora está diseñada para que su funcionamiento sea controlado por la unidad de control electrónico (UCE) del vehículo, a partir de una señal de temperatura y de presión procedente del filtro de combustible.

En cambio, el calentador de combustible de referencia está controlado por la UCE del vehículo únicamente a partir de una señal de temperatura.

A fin de determinar simultáneamente el consumo de potencia de la tecnología de referencia y de la tecnología ecoinnovadora, el vehículo equipado con la tecnología innovadora se someterá a ensayo como se describe en los puntos 2.1 y 2.2 a continuación. Para estas mediciones se utilizará combustible diésel para uso ártico de las clases 2 a 4 de la clasificación EN 590.

2.1. Determinación de P_{base} (consumo de potencia de la tecnología de referencia)

A fin de determinar el consumo de potencia del calentador de referencia, el calentador de combustible diésel se mantendrá activado durante todo el ensayo del consumo de potencia, tal como se especifica en los puntos 1) a 9) a continuación, y su funcionamiento no se verá afectado por el sensor de presión del filtro.

El fabricante y la autoridad de homologación de tipo acordarán la herramienta que se utilizará para la lectura de la UCE y el programa informático más adecuado para la identificación de la etiqueta de calibración del umbral de presión.

La autoridad de homologación de tipo o el servicio técnico que esta designe se asegurarán de que el ensayo del consumo de potencia conste de las siguientes etapas:

- 1) Lectura de calibración de la UCE de serie instalada en el vehículo ecoinnovador.
- 2) Instalación en el vehículo de una UCE abierta que permita fijar el umbral para el sensor de presión del filtro del calentador.
- 3) Lectura de calibración de la UCE abierta.
- 4) Identificación, utilizando el programa informático adecuado, de la etiqueta de calibración del umbral de presión según las especificaciones del fabricante.
- 5) Ajuste del umbral de presión del calentador en 0 kPa para garantizar que el calentador de combustible esté activado durante todo el ensayo.
- 6) Verificación y confirmación de que la única diferencia entre los ajustes de la UCE de serie y la UCE abierta es la calibración del umbral de presión del calentador de combustible diésel.
- 7) Enfriamiento del vehículo, cuyo depósito se habrá llenado como mínimo al 50 % de su volumen, hasta que la cámara climática y la temperatura del combustible se estabilicen en -20 °C.
- 8) Al menos 30 segundos antes de comenzar el WLTC, comprobación de que el calentador esté activado e inicio de la medición y del registro de la tensión de la batería y la corriente del calentador de combustible diésel con una frecuencia de adquisición de al menos 100 Hz para documentar el estado del vehículo previo al WLTC.
- 9) Realización de un WLTC completo, con la temperatura de la cámara climática y del combustible estabilizada en -20 °C.

Las fases 7) a 9) se repetirán al menos cinco veces.

Antes de iniciar el primer WLTC, el fabricante proporcionará a la autoridad de homologación de tipo la tensión de funcionamiento (U_{PS}) y la intensidad de corriente (I_{PS}) del sensor de presión del calentador de combustible diésel inteligente, sobre la base de sus datos de propiedades eléctricas o de los datos de medición facilitados por el proveedor del sensor.

Para cada WLTC completado, se calcularán la energía consumida por el calentador de combustible diésel a lo largo del ciclo (W_{base_i}) y el correspondiente consumo de potencia del calentador de combustible diésel de referencia (P_{base_i}) de conformidad con la fórmula 1 y la fórmula 2, respectivamente:

Fórmula 1

$$W_{base_i} = \int_{t_s}^{t_e} U_{base}(t) \cdot I_{base}(t) dt$$

Fórmula 2

$$P_{base_i} = \frac{W_{base_i}}{t_e - t_s} \cdot 3600 - (U_{PS} \cdot I_{PS})$$

donde:

W_{base_i} :	Consumo de energía del calentador de combustible diésel durante el i-ésimo WLTC [Wh]
$U_{base}(t)$:	Tensión de la batería medida en el momento t [V]
$I_{base}(t)$:	Intensidad de corriente del calentador de combustible diésel medida en el momento t [A]
t_s :	Momento en que se inicia el WLTC, contado desde el inicio de las mediciones de tensión y corriente [s]
t_e :	Momento en que se finaliza el WLTC, contado desde el inicio de las mediciones de tensión y corriente [s]
P_{base_i} :	Consumo de potencia del calentador de combustible diésel de referencia durante el i-ésimo WLTC [W]
U_{PS} :	Tensión de alimentación del sensor de presión [V]
I_{PS} :	Intensidad de corriente de alimentación del sensor de presión [A]

La media aritmética del consumo de potencia ($\overline{P_{base}}$) del calentador de combustible diésel de referencia en todos los WLTC completos realizados se calculará de acuerdo con la fórmula 3.

Fórmula 3

$$\overline{P_{base}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{base_i}}{n}$$

2.2. Determinación de P_{eco} (consumo de potencia de la tecnología innovadora)

Antes de iniciar el WLTC según lo establecido en las etapas 8) y 9) del punto 2.1, el fabricante proporcionará a la autoridad de homologación de tipo la señal o las señales de la presión del filtro del calentador a la UCE que provocarían la desactivación del calentador de combustible diésel inteligente durante el ensayo WLTC.

Utilizando esa señal de la UCE, para cada WLTC realizado según lo establecido en los puntos 8) y 9) del punto 2.1, la autoridad de homologación de tipo o el servicio técnico que esta designe determinarán el primer momento X [s] tras el cual se desactivaría el calentador de combustible diésel inteligente.

El consumo de potencia de la tecnología innovadora [P_{eco}] se determinará de acuerdo con la fórmula 4:

Fórmula 4

$$P_{eco} = \frac{\bar{X}}{1800} \cdot \overline{P_{base}} + (U_{PS} \cdot I_{PS})$$

donde:

P_{eco} :	Consumo de potencia de la tecnología innovadora [W]
$\overline{P_{base}}$:	Media aritmética del consumo de potencia de la tecnología de referencia determinado con arreglo al punto 2.1 [W]
\bar{X} :	Valor medio, en todos los WLTC realizados, del primer momento tras el inicio del WLTC en que el calentador de combustible diésel inteligente se desactivaría [s]
U_{PS} :	Tensión de alimentación del sensor de presión [V]
I_{PS} :	Intensidad de corriente de alimentación del sensor de presión [A]

En el caso de que el calentador de combustible diésel esté apagado por defecto al inicio de cada WLTC, el valor \bar{X} será cero y la fórmula 4 pasará a ser $P_{eco} = U_{PS} \cdot I_{PS}$

3. CÁLCULO DE LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂

La reducción de las emisiones de CO₂ de la tecnología innovadora se calculará de acuerdo con la fórmula 5:

Fórmula 5

$$C_{CO_2} = (\overline{P_{base}} - P_{eco}) \cdot \frac{V_{PeD} \cdot CF_D}{\eta_A \cdot v} \cdot UF$$

donde:

CF_D :	Factor de conversión, a saber, 2 640 para el diésel [gCO ₂ /l]
$\overline{P_{base}}$:	Consumo de potencia de la tecnología de referencia determinado con arreglo al punto 2.1 [W]
P_{eco} :	Consumo de potencia de la tecnología innovadora determinado con arreglo al punto 2.2 [W]
UF:	Factor de utilización, a saber, 0,2
v:	Velocidad media de conducción del WLTC, a saber, 46,5 [km/h]
V_{PeD} :	Consumo de potencia efectiva, a saber, 0,220 para el diésel [l/kWh]
η_A :	Eficiencia del alternador, a saber, 0,67 ⁽¹⁾

4. CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE DE LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂

La incertidumbre de la reducción de las emisiones de CO₂ se calculará como se indica a continuación.

La desviación estándar del consumo de potencia de la tecnología de referencia ($S_{\overline{P_{base}}}$) se calculará de acuerdo con la fórmula 6:

⁽¹⁾ En el caso de que se aplique un alternador eficiente de 12 V, un motogenerador eficiente de 12 V o un motogenerador eficiente de 48 V combinado con un convertidor CC/CC de 48 V/12 V, homologados como ecoinnovación de conformidad con la Decisión de Ejecución (UE) 2020/174, (UE) 2020/1232, (UE) 2020/1167 o (UE) 2021/488 de la Comisión, la autoridad de homologación de tipo utilizará la eficiencia del alternador determinada de conformidad con la Decisión pertinente.

Fórmula 6

$$S_{\overline{P_{base}}} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (P_{base_i} - \overline{P_{base}})^2}}{n(n-1)}$$

donde:

- $\overline{P_{base}}$: Consumo de potencia de la tecnología de referencia determinado con arreglo al punto 2.1 [W]
 P_{base_i} : Consumo de potencia de la tecnología de referencia durante el i-ésimo WLTC determinado con arreglo al punto 2.1 [W]
 $S_{\overline{P_{base}}}$: Desviación estándar del consumo de potencia de la tecnología de referencia [W]
 n: número de WLTC realizados para determinar el consumo de potencia de la tecnología de referencia [-]

A continuación, la incertidumbre de la reducción de las emisiones de CO₂ ($S_{C_{CO_2}}$) se calculará de acuerdo con la fórmula 7. Dicha incertidumbre no excederá el 30 % de la reducción de las emisiones de CO₂.

Fórmula 7

$$S_{C_{CO_2}} = \frac{V_{Pe_D} \cdot CF_D}{\eta_A \cdot v} \cdot UF \cdot S_{\overline{P_{base}}}$$

donde:

- CF_D : Factor de conversión, a saber, 2 640 [g CO₂/l]
 $S_{C_{CO_2}}$: Incertidumbre de la reducción de las emisiones de CO₂ [g CO₂/km]
 $S_{\overline{P_{base}}}$: Desviación estándar del consumo de potencia de la tecnología de referencia determinada de conformidad con la fórmula 6 [W]
 UF: Factor de utilización, a saber, 0,2
 v: Velocidad media de conducción del WLTC [km/h], a saber, 46,5 km/h
 V_{Pe_D} : Consumo de potencia efectiva, a saber, 0,220 para el diésel [l/kWh]
 η_A : Eficiencia del alternador, a saber, 0,67 ⁽²⁾

5. REDONDEO

La reducción de las emisiones de CO₂ (C_{CO_2}) calculada de acuerdo con la fórmula 5 y la incertidumbre de la reducción de las emisiones de CO₂ ($S_{C_{CO_2}}$) calculada de acuerdo con la fórmula 7 se redondearán a un máximo de dos decimales.

Cada uno de los valores empleados en el cálculo de la reducción de las emisiones de CO₂ podrá usarse sin redondear o se redondeará al número mínimo de decimales necesario para que la repercusión total máxima (es decir, la repercusión combinada de todos los valores redondeados) en la reducción sea inferior a 0,25 g de CO₂/km.

⁽²⁾ En el caso de que se aplique un alternador eficiente de 12 V, un motogenerador eficiente de 12 V o un motogenerador eficiente de 48 V combinado con un convertidor CC/CC de 48 V/12 V, homologados como ecoinnovación de conformidad con la Decisión de Ejecución (UE) 2020/174, (UE) 2020/1232, (UE) 2020/1167 o (UE) 2021/488 de la Comisión, la autoridad de homologación de tipo utilizará la eficiencia determinada de conformidad con la Decisión pertinente.

6. COMPROBACIÓN DEL UMBRAL MÍNIMO DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂

La autoridad de homologación de tipo se asegurará de que cada versión de vehículo equipada con la tecnología innovadora cumpla el criterio del umbral mínimo especificado en el artículo 9, apartado 1, letra b), del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 427/2014. Al verificar si se cumple el criterio del umbral mínimo, la autoridad de homologación de tipo tomará en consideración, de acuerdo con la fórmula 8, la reducción de las emisiones de CO₂ determinada con arreglo al punto 3 y la incertidumbre determinada con arreglo al punto 4.

Fórmula 8

$$(C_{\text{CO}_2} - s_{\text{C}_{\text{CO}_2}}) \geq \text{MT}$$

donde:

- C_{CO_2} : es la reducción de las emisiones de CO₂ determinada con arreglo al punto 3 (fórmula 5) [g de CO₂/km]
- MT: es 0,5 g de CO₂/km, como se especifica en el artículo 9, apartado 1, letra b), del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 427/2014 de la Comisión
- $s_{\text{C}_{\text{CO}_2}}$: es la incertidumbre de la reducción de las emisiones de CO₂ determinada con arreglo al punto 4 (fórmula 7) [g de CO₂/km]

7. CERTIFICACIÓN DE LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂

La reducción de emisiones de CO₂ que habrá de certificar la autoridad de homologación de tipo de conformidad con el artículo 11 del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 725/2011 y del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 427/2014 (CS_{CO_2} [g de CO₂/km]) será la calculada con arreglo a la fórmula 9.

La reducción de las emisiones de CO₂ se registrará en el certificado de homologación de tipo relativo a cada versión de vehículo equipada con el Calentador de Combustible Diésel Inteligente.

Fórmula 9

$$CS_{\text{CO}_2} = C_{\text{CO}_2} - s_{\text{C}_{\text{CO}_2}}$$

donde:

- CS_{CO_2} : es la reducción de las emisiones de CO₂ que ha de certificar la autoridad de homologación de tipo [g de CO₂/km]
- C_{CO_2} : es la reducción de las emisiones de CO₂ determinada con arreglo al punto 3 (fórmula 5) [g de CO₂/km]
- $s_{\text{C}_{\text{CO}_2}}$: es la incertidumbre de la reducción de las emisiones de CO₂ determinada con arreglo al punto 4 (fórmula 7) [g de CO₂/km].