

Solo los textos originales de la CEPE/ONU surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben verificarse en la última versión del documento de la CEPE/ONU sobre la situación TRANS/WP.29/343, disponible en: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

**Reglamento nº 101 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación, por una parte, de vehículos de pasajeros impulsados únicamente por un motor de combustión interna o por una cadena de tracción eléctrica híbrida, respecto a la medición de la emisión de dióxido de carbono y el consumo de carburante o bien del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica y, por otra, de vehículos de las categorías M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub> impulsados únicamente por una cadena de tracción eléctrica, respecto a la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica**

**Adenda 100: Reglamento nº 101**

*Revisión 2*

**Incluye todos los textos válidos hasta:**

El suplemento 6 de la versión original del Reglamento — Fecha de entrada en vigor: 4 de abril de 2005.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplica a la medición de la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el consumo de carburante, o a la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica de vehículos de la categoría M<sub>1</sub> impulsados únicamente por un motor de combustión interna o por una cadena de tracción eléctrica híbrida, así como a la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica de vehículos de las categorías M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub> impulsados únicamente por una cadena de tracción eléctrica <sup>(1)</sup>.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 2.1. «homologación de un vehículo»: homologación de un tipo de vehículo respecto a la medición del consumo de energía (carburante o energía eléctrica);
- 2.2. «tipo de vehículo»: categoría de vehículos provistos de un motor de propulsión que no presentan entre sí diferencias esenciales por lo respecta a la carrocería, la cadena de tracción, la transmisión, la batería de tracción (en su caso), los neumáticos y la masa en vacío;
- 2.3. «masa en vacío»: masa del vehículo habilitado para circular, sin conductor, pasajeros ni carga, pero con el depósito de carburante (en su caso) lleno, líquido refrigerante, baterías de servicio y de tracción, lubricantes, cargador a bordo, cargador portátil, herramientas y rueda de repuesto, con todos los elementos que corresponden al vehículo en cuestión y van suministrados por su fabricante;
- 2.4. «masa de referencia»: masa del vehículo en vacío incrementada en un valor uniforme de 100 kg;
- 2.5. «masa máxima»: masa máxima técnicamente admisible declarada por el fabricante (que puede ser superior a la masa máxima autorizada por la administración nacional);
- 2.6. «masa de ensayo»: en relación con los vehículos eléctricos puros, se trata de la masa de referencia, para los vehículos de la categoría M<sub>1</sub>, y de la masa en vacío más la mitad de la carga completa, para los vehículos de la categoría N<sub>1</sub>;
- 2.7. «dispositivo de arranque en frío»: dispositivo que enriquece temporalmente la mezcla de aire y carburante del motor para facilitar el arranque;

<sup>(1)</sup> Con arreglo a la definición que figura en el anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2).

- 2.8. «dispositivo auxiliar de arranque»: dispositivo que facilita el arranque del motor sin enriquecimiento de la mezcla de aire y carburante, por ejemplo, las bujías de precalentamiento o el cambio en el avance de inyección;
- 2.9. «cadena de tracción»: sistema de uno o varios dispositivos de almacenamiento de energía, convertidor(es) y transmisor(es) de energía que transforman la energía almacenada en energía mecánica transmitida a las ruedas para la propulsión del vehículo;
- 2.10. «vehículo de motor de combustión interna»: vehículo impulsado exclusivamente por un motor de combustión interna;
- 2.11. «cadena de tracción eléctrica»: sistema consistente en uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (por ejemplo, una batería, un volante de inercia electromecánico o un ultracondensador), uno o más dispositivos de acondicionamiento de la energía eléctrica y uno o más aparatos eléctricos que convierten la energía eléctrica acumulada en la energía mecánica que se transmite a las ruedas para la propulsión del vehículo;
- 2.12. «vehículo eléctrico puro»: vehículo impulsado exclusivamente por energía eléctrica;
- 2.13. «cadena de tracción híbrida»: cadena de tracción con al menos dos convertidores de energía distintos y dos sistemas diferentes de almacenamiento de energía (situados en el propio vehículo) para propulsar el vehículo;
- 2.13.1. «cadena de tracción eléctrica híbrida»: cadena de tracción que, a efectos de su propulsión mecánica, se alimenta de la energía de las dos fuentes de energía o potencia eléctrica acumulada (situadas en el propio vehículo) siguientes:
- un carburante fungible,
  - y un dispositivo de almacenamiento de energía o potencia eléctrica (por ejemplo, batería, condensador, volante de inercia/generador, etc.);
- 2.14. «vehículo híbrido»: vehículo impulsado por una cadena de tracción híbrida;
- 2.14.1. «vehículo eléctrico híbrido»: vehículo impulsado por una cadena de tracción eléctrica híbrida;
- 2.15. «autonomía eléctrica»: en relación con los vehículos impulsados exclusivamente por una cadena de tracción eléctrica o por una cadena de tracción eléctrica híbrida con recarga desde el exterior, la distancia que puede recorrerse en modo eléctrico con una batería completamente cargada (u otro dispositivo de almacenamiento de la energía eléctrica), medida conforme al procedimiento descrito en el anexo 9;
- 2.16. «sistema de regeneración periódica»: dispositivo anticontaminante (por ejemplo, un catalizador o un filtro de partículas) que exige un proceso de regeneración periódica en menos de 4 000 km de funcionamiento ordinario del vehículo. En caso de que la regeneración que realiza un dispositivo anticontaminante tenga lugar como mínimo una vez por ensayo del tipo I y que ya haya regenerado al menos una vez a lo largo del ciclo de preparación del vehículo, el sistema se considerará de regeneración continua y no exigirá un procedimiento de ensayo especial. El anexo 10 no será aplicable a los sistemas de regeneración continua.

El procedimiento de ensayo específico para los sistemas de regeneración periódica no se aplicará al dispositivo de regeneración si así lo solicita el fabricante, que deberá en tal caso facilitar al organismo homologador, con la conformidad del servicio técnico, los datos que demuestren que, durante los ciclos de regeneración, la emisión de CO<sub>2</sub> no supera el valor declarado en más de un 4 %.

### 3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN

- 3.1. El fabricante del vehículo o su representante debidamente acreditado deberá presentar la solicitud de homologación de un tipo de vehículo por lo que se refiere a la medición de la emisión de dióxido de carbono y el consumo de carburante o a la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica.
- 3.2. Deberá presentarse con los documentos que se mencionan a continuación, por triplicado, así como ir acompañada de lo siguiente:

- 3.2.1. Una descripción de las características esenciales del vehículo que comprenda todos los aspectos contemplados en los anexos 1, 2 o 3, en función del tipo de cadena de tracción. A petición del servicio técnico encargado de los ensayos, o del fabricante, se podrá tener en cuenta información técnica complementaria en el caso de vehículos específicos de bajo consumo de combustible.
- 3.2.2. Una descripción de las características básicas del vehículo que comprenda las contempladas en el anexo 4.
- 3.3. El servicio técnico responsable de realizar los ensayos de homologación deberá recibir un vehículo representativo del tipo que se pretende homologar. En caso de que el vehículo esté impulsado por un motor de combustión interna o por una cadena de tracción eléctrica híbrida, el servicio técnico verificará durante el ensayo si cumple los valores límite aplicables a dicho tipo, conforme a las disposiciones del Reglamento n° 83.
- 3.4. El organismo competente verificará la existencia de disposiciones adecuadas para garantizar un control eficaz de la conformidad de la producción antes de que sea concedida la homologación de dicho tipo de vehículo.

#### 4. HOMOLOGACIÓN

- 4.1. Si se han medido las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de carburante del motor de combustión interna o el consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica del tipo de vehículo que se prevé homologar conforme al presente Reglamento y cumplen lo establecido en el punto 5, se concederá la homologación a ese tipo de vehículo.
- 4.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Las dos primeras cifras de dicho número (actualmente 00, lo que corresponde al Reglamento en su versión original) indicarán la serie de enmiendas que han incorporado las últimas modificaciones técnicas importantes introducidas en el Reglamento en el momento en que se expida la homologación. Una misma Parte contratante no podrá asignar ese mismo número a otro tipo de vehículo.
- 4.3. Se notificará a las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento la homologación de un tipo de vehículo o la ampliación o denegación de la misma con arreglo al Reglamento mediante un impreso que deberá ajustarse al modelo contemplado en el anexo 4 del presente Reglamento.
- 4.4. En cada vehículo que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento se colocará una marca de homologación internacional, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el impreso de homologación, que constará de lo siguiente:
- 4.4.1. La letra mayúscula «E» dentro de un círculo, seguida del número que identifica al país que ha concedido la homologación <sup>(1)</sup>;
- 4.4.2. El número del presente Reglamento, seguido de la letra mayúscula «R», un guión y el número de homologación a la derecha del círculo establecido en el punto 4.4.1.

<sup>(1)</sup> 1: Alemania; 2: Francia; 3: Italia; 4: los Países Bajos; 5: Suecia; 6: Bélgica; 7: Hungría; 8: la República Checa; 9: España; 10: Serbia y Montenegro; 11: el Reino Unido; 12: Austria; 13: Luxemburgo; 14: Suiza; 15: sin asignar; 16: Noruega; 17: Finlandia; 18: Dinamarca; 19: Rumanía; 20: Polonia; 21: Portugal; 22: la Federación de Rusia; 23: Grecia; 24: Irlanda; 25: Croacia; 26: Eslovenia; 27: Eslovaquia; 28: Belarús; 29: Estonia; 30: sin asignar; 31: Bosnia y Herzegovina; 32: Letonia; 33: sin asignar; 34: Bulgaria; 35: sin asignar; 36: Lituania; 37: Turquía; 38: sin asignar; 39: Azerbaiyán; 40: la Antigua República Yugoslava de Macedonia; 41: sin asignar; 42: la Comunidad Europea (sus Estados miembros conceden las homologaciones utilizando su símbolo CEPE respectivo); 43: Japón; 44: sin asignar; 45: Australia; 46: Ucrania; 47: Sudáfrica; 48: Nueva Zelanda; 49: Chipre; 50: Malta y 51: la República de Corea. Se asignarán números consecutivos a otros países en el orden cronológico en el que ratifiquen el Acuerdo sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones, o se adhieran a dicho Acuerdo, y el Secretario General de las Naciones Unidas comunicará los números así asignados a las Partes contratantes del Acuerdo.

- 4.5. Si el vehículo se ajusta a un tipo homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos adjuntos al Acuerdo en el país que haya concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento, no será necesario repetir el símbolo que se establece en el punto 4.4.1; en tal caso, se colocarán, en columnas verticales y a la derecha del símbolo contemplado en el punto 4.4.1, el Reglamento y los números de homologación, así como los símbolos adicionales de todos los Reglamentos en virtud de los cuales se haya otorgado la homologación en el país que la haya concedido de conformidad con el presente Reglamento.
- 4.6. La marca de homologación será claramente legible e indeleble.
- 4.7. La marca de homologación se situará en la placa informativa del vehículo, o cerca de la misma.
- 4.8. En el anexo 5 del presente Reglamento se proporcionan ejemplos de disposición de la marca de homologación.

## 5. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS

### 5.1. Consideraciones generales

Los componentes que puedan afectar a la emisión de CO<sub>2</sub> y al consumo de carburante o energía eléctrica deberán estar diseñados, contruidos y montados de manera que el vehículo, en su uso ordinario, cumpla lo dispuesto en el presente Reglamento, independientemente de las vibraciones a que pueda estar sometido.

### 5.2. Descripción de los ensayos a que deben someterse los vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna

- 5.2.1. La emisión de CO<sub>2</sub> y el consumo de carburante se medirán conforme al procedimiento de ensayo descrito en el anexo 6.
- 5.2.2. En relación con la emisión de CO<sub>2</sub>, los resultados del ensayo deberán expresarse en gramos por kilómetro (g/km) y se redondearán al número entero más próximo.
- 5.2.3. El consumo de carburante deberá expresarse en litros por 100 km (en el caso de la gasolina, GLP o gasóleo) o en m<sup>3</sup> por 100 km (en el caso del gas natural) y se calculará con arreglo al anexo 6, punto 1.4.3, mediante el método del equilibrado de carbono, basándose en las emisiones de CO<sub>2</sub> registradas y en las demás emisiones de carbono relacionadas (CO e hidrocarburos). Los resultados se redondearán a la primera cifra decimal.
- 5.2.4. A efectos del cálculo mencionado en el punto 5.2.3, el consumo de carburante deberá expresarse en las unidades que procedan y se utilizarán las características de carburante siguientes:
- 1) densidad: se medirá en el carburante de ensayo de conformidad con la norma ISO 3675 o un método equivalente. Para la gasolina y el gasóleo, se utilizará la densidad medida a 15 °C. En el caso del GLP y el gas natural, se aplicará la siguiente densidad de referencia:  
  
0,538 kg/l para el GLP;  
0,654 kg/m<sup>3</sup> para el gas natural <sup>(1)</sup>;
  - 2) en la relación hidrógeno/carbono, se utilizarán los siguientes valores fijos:  
  
1,85 para la gasolina;  
1,86 para el gasóleo;  
2,525 para el GLP;  
4,00 para el gas natural.

### 5.3. Descripción de los ensayos a que deben someterse los vehículos impulsados únicamente por una cadena de tracción eléctrica

- 5.3.1. El servicio técnico a cargo de los ensayos medirá el consumo de energía eléctrica con arreglo al método y al ciclo de ensayo descritos en el anexo 7 del presente Reglamento.

<sup>(1)</sup> Los valores medios de los carburantes de referencia G20 y G23 a 15 °C.

- 5.3.2. El servicio técnico a cargo de los ensayos medirá la autonomía eléctrica del vehículo con arreglo al método descrito en el anexo 9.

La autonomía eléctrica medida con dicho método será la única que podrá incluirse en el material de promoción publicitaria.

- 5.3.3. El resultado del consumo de energía eléctrica deberá expresarse en vatios hora por kilómetro (Wh/km) y la autonomía en kilómetros; ambos valores se redondearán al número entero más próximo.

5.4. **Descripción de los ensayos a que deben someterse los vehículos impulsados por una cadena de tracción eléctrica híbrida**

- 5.4.1. El servicio técnico a cargo de los ensayos medirá las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía eléctrica con arreglo al método descrito en el anexo 8.

- 5.4.2. Los resultados del ensayo deberán expresarse como emisiones de CO<sub>2</sub> en gramos por kilómetro (g/km) y se redondearán al número entero más próximo.

- 5.4.3. El consumo de carburante deberá expresarse en litros por 100 km (en el caso de la gasolina, GLP o gasóleo) o en metros cúbicos por 100 km (en el caso del gas natural) y se calculará con arreglo al anexo 6, punto 1.4.3, mediante el método del equilibrado de carbono, basándose en las emisiones de CO<sub>2</sub> registradas y en las demás emisiones de carbono relacionadas (CO e hidrocarburos). Los resultados se redondearán a la primera cifra decimal.

- 5.4.4. A efectos de los cálculos contemplados en el punto 5.4.3, se aplicarán las prescripciones y los valores del punto 5.2.4.

- 5.4.5. En su caso, el resultado del consumo de energía eléctrica deberá expresarse en vatios hora por kilómetro (Wh/km), redondeado al número entero más próximo.

- 5.4.6. El servicio técnico a cargo de los ensayos medirá la autonomía eléctrica del vehículo con arreglo al método descrito en el anexo 9 del presente Reglamento. El resultado se expresará en km, redondeado al número entero más próximo.

La autonomía eléctrica medida con este método será la única que podrá incluirse en el material de promoción publicitaria y que podrá utilizarse para los cálculos conformes al anexo 8.

5.5. **Interpretación de los resultados**

- 5.5.1. Los resultados obtenidos de las mediciones de CO<sub>2</sub> o del consumo de energía eléctrica que se adopten como referencia para la homologación deberán ser los declarados por el fabricante cuando el valor medido por el servicio técnico no supere el valor declarado en más del 4 %. El valor medido no tendrá límite inferior.

En el caso de los vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna y equipados con los sistemas de regeneración periódica que se definen en el punto 2.16, los resultados se multiplicarán por el factor K<sub>i</sub> obtenido a partir del anexo 10 antes de ser comparados con el valor declarado.

- 5.5.2. Si los valores medidos de CO<sub>2</sub> o de consumo de energía eléctrica son superiores a los declarados por el fabricante en más del 4 %, se someterá el mismo vehículo a otros ensayos.

Cuando la media de los resultados de ambos ensayos no supere los valores declarados por el fabricante en más del 4 %, se tomarán para la homologación los valores declarados por el fabricante.

- 5.5.3. Si la media sigue superando los valores declarados en más del 4 %, se realizarán los últimos ensayos con ese vehículo. Se tomará la media de los tres ensayos como valores de homologación.

6. MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DEL TIPO HOMOLOGADO

- 6.1. Deberá notificarse cualquier modificación del tipo homologado al servicio administrativo que concedió la homologación, el cual podrá:

- 6.1.1. considerar que las modificaciones probablemente no tengan consecuencias negativas apreciables en los valores de CO<sub>2</sub> y el consumo de carburante o de energía eléctrica y que, en este caso, la homologación original será válida para el tipo de vehículo modificado, o bien
- 6.1.2. solicitar un nuevo informe del ensayo al servicio técnico a cargo de los ensayos con arreglo a lo dispuesto en el punto 7 del presente Reglamento.
- 6.2. Mediante el procedimiento contemplado en el punto 4.3, se notificará a las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento la confirmación o la ampliación de la homologación, con indicación precisa de las modificaciones.
- 6.3. El organismo competente que conceda la ampliación de la homologación asignará un número de serie a cada ampliación e informará de ello a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un impreso de notificación conforme al modelo que figura en el anexo 4 del presente Reglamento.

7. CONDICIONES PARA LA AMPLIACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DE TIPO DE VEHÍCULO

7.1. **Vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna, excepto los vehículos equipados con un sistema de control de la emisión de regeneración periódica**

Si las emisiones de CO<sub>2</sub> medidas por el servicio técnico no superan en más del 4 % los valores del tipo homologado, la homologación puede ampliarse a vehículos del mismo tipo o de un tipo distinto que difieran en las siguientes características del anexo 4:

- 7.1.1. masa,
- 7.1.2. masa máxima autorizada,
- 7.1.3. tipo de carrocería: turismo, furgoneta, cupé,
- 7.1.4. relaciones de transmisión totales,
- 7.1.5. equipamiento del motor y accesorios.

7.2. **Vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna y equipados con un sistema de control de la emisión de regeneración periódica**

Si las emisiones de CO<sub>2</sub> medidas por el servicio técnico no superan en más del 4 % el valor homologado del tipo y es aplicable el mismo factor K<sub>i</sub>, la homologación puede ampliarse a vehículos del mismo tipo o de tipo distinto que difieran en las características del anexo 4 indicadas en los puntos 7.1.1 a 7.1.5, pero limitándose a las características de la familia de vehículos que recoge el anexo 10.

La homologación puede ampliarse asimismo a los vehículos del mismo tipo con un factor K<sub>i</sub> distinto, si el valor de CO<sub>2</sub> corregido que haya medido el servicio técnico no supera en más del 4 % el valor homologado del tipo.

7.3. **Vehículos impulsados únicamente por una cadena de tracción eléctrica**

Podrán concederse ampliaciones previo acuerdo con el servicio técnico responsable de la realización de los ensayos.

7.4. **Vehículos impulsados por una cadena de tracción eléctrica híbrida**

Si las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía eléctrica medidos por el servicio técnico no superan en más del 4 % el valor homologado del tipo, la homologación puede ampliarse a vehículos del mismo tipo o de un tipo distinto que difieran en las siguientes características del anexo 4:

- 7.4.1. masa,
- 7.4.2. masa máxima autorizada,

- 7.4.3. tipo de carrocería: turismo, furgoneta, cupé.
- 7.4.4. En lo referente a la modificación de cualquier otra característica, podrán concederse ampliaciones previo acuerdo con el servicio técnico responsable de la realización de los ensayos.

8. DISPOSICIONES ESPECIALES

En el futuro, quizá se disponga de vehículos con tecnologías de eficiencia energética especiales, que podrían someterse a programas de ensayo complementarios. Estos programas se establecerán más adelante, y podría solicitarlos el fabricante para demostrar las ventajas de una solución determinada.

9. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

- 9.1. Los vehículos homologados con arreglo al presente Reglamento deberán fabricarse conforme al tipo de vehículo homologado.
- 9.2. Para verificar el cumplimiento de las prescripciones del punto 9.1, se llevarán a cabo los controles pertinentes en la fase de producción.

9.3. **Vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna**

- 9.3.1. Por regla general, las medidas destinadas a garantizar la conformidad de la producción respecto a la emisión de CO<sub>2</sub> se verificarán con arreglo a la descripción del certificado de homologación acorde con el modelo que figura en el anexo 4 del presente Reglamento.

El control de la conformidad de la producción se basará en la evaluación realizada por el organismo competente en el marco del procedimiento de auditoría del fabricante, a fin de velar por la conformidad del tipo de vehículo con respecto a la emisión de CO<sub>2</sub>.

Si el organismo no está satisfecho con la calidad del procedimiento de auditoría del fabricante, podrá exigir la realización de ensayos de verificación en algunos vehículos en producción.

- 9.3.1.1. Si deben medirse las emisiones de CO<sub>2</sub> en un tipo de vehículo que ha sido objeto de una o más ampliaciones, estos ensayos se efectuarán en el vehículo o vehículos disponibles en el momento del ensayo (vehículos descritos en el primer documento o en ampliaciones posteriores).

9.3.1.1.1. Conformidad del vehículo para el ensayo de CO<sub>2</sub>

- 9.3.1.1.1.1. Se tomarán tres vehículos elegidos aleatoriamente en una serie determinada, que se someterán a ensayo conforme al procedimiento previsto en el anexo 6.

- 9.3.1.1.1.2. Si el organismo considera admisible la desviación estándar de la producción indicada por el fabricante, los ensayos se realizarán con arreglo al punto 9.3.2.

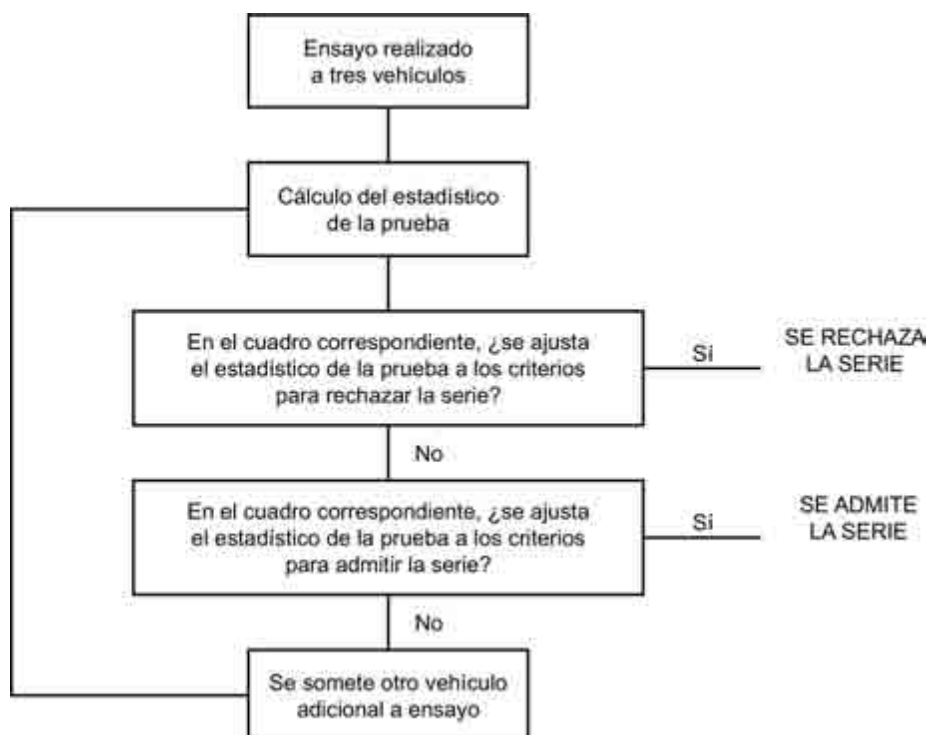
Si el organismo no considera admisible la desviación estándar de la producción indicada por el fabricante, los ensayos se realizarán con arreglo al punto 9.3.3.

- 9.3.1.1.1.3. A partir del ensayo de los tres vehículos de la muestra, se considerará la conformidad de la producción de una serie una vez que se haya decidido si los valores de CO<sub>2</sub> son admisibles, con arreglo a los criterios de ensayo aplicados en el cuadro correspondiente.

Si no es posible decidir sobre la admisibilidad de los valores de CO<sub>2</sub>, se realizará otro ensayo con un vehículo suplementario (véase la figura 1).



Figura 1



- 9.3.1.1.1.4. En el caso de los sistemas de regeneración periódica definidos en el punto 2.16, los resultados se multiplicarán por los factores  $K_i$  obtenidos mediante el procedimiento descrito en el anexo 10 en el momento de la concesión de la homologación.

A petición del fabricante, podrán realizarse ensayos inmediatamente después de completar la regeneración.

- 9.3.1.1.2. No obstante los requisitos del anexo 6, los ensayos se realizarán con vehículos que no hayan circulado en absoluto.
- 9.3.1.1.2.1. Sin embargo, a petición del fabricante, los ensayos podrán realizarse con vehículos que hayan circulado un máximo de 15 000 km.

En este caso, el fabricante se ocupará del rodaje y se comprometerá a no introducir ninguna modificación en el vehículo.

- 9.3.1.1.2.2. En caso de que el fabricante solicite que se lleve a cabo el rodaje del vehículo («x» km, donde  $x \leq 15\,000$  km), podrá procederse de la manera siguiente:

Las emisiones de  $\text{CO}_2$  se medirán a cero y a «x» km en el primero de los vehículos sometidos a ensayo (que puede ser el vehículo de homologación).

El coeficiente de evolución (CE) de las emisiones entre cero y «x» km se calculará del modo siguiente:

$$\text{CE} = \frac{\text{Emisiones a x km}}{\text{Emisiones a cero km}}$$

El valor del CE puede ser inferior a 1.



Los demás vehículos no serán sometidos al rodaje, pero sus emisiones a cero km se modificarán mediante el coeficiente de evolución.

En este caso, se tomarán los siguientes valores:

el valor a «x» km para el primer vehículo;

los valores a cero km multiplicados por el coeficiente de evolución para los demás vehículos.

9.3.1.1.2.3. Como alternativa a este procedimiento, el fabricante del automóvil podrá utilizar un coeficiente de evolución fijo de 0,92 y multiplicar todos los valores de CO<sub>2</sub> registrados a cero km por ese factor.

9.3.1.1.2.4. Para este ensayo se utilizarán los carburantes de referencia descritos en el anexo 9 del Reglamento n° 83.

9.3.2. Conformidad de la producción cuando se disponga de los datos estadísticos del fabricante

9.3.2.1. En los siguientes puntos se describe el procedimiento que se utilizará para verificar la conformidad de los requisitos de producción respecto al CO<sub>2</sub> cuando la desviación estándar de la producción del fabricante sea admisible.

9.3.2.2. Con una muestra mínima de tres vehículos, el procedimiento de selección de muestras se establecerá de forma que la probabilidad de que un lote supere un ensayo con el 40 % de la producción defectuosa sea del 0,95 (riesgo del productor = 5 %) y la probabilidad de que un lote sea admitido con el 65 % de la producción defectuosa sea del 0,1 (riesgo para el consumidor = 10 %).

9.3.2.3. Debe aplicarse el siguiente procedimiento (véase la figura 1):

Siendo L el logaritmo natural del valor de CO<sub>2</sub> de la homologación de tipo:

$x_i$  = el logaritmo natural de la medición del i-ésimo vehículo de la muestra;

s = el cálculo de la desviación estándar de la producción (después de restar el logaritmo natural de las mediciones);

n = el número de la muestra actual.

9.3.2.4. Debe calcularse para la muestra el estadístico de la prueba por el que se cuantifica la suma de las desviaciones estándar hasta el límite y que se define como:

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

9.3.2.5. A partir de esta fórmula:

9.3.2.5.1. si el estadístico de la prueba supera el número de decisiones de admisión para la muestra que figura en el cuadro 1, se aprobará la serie,

9.3.2.5.2. si el estadístico de la prueba no alcanza el número de decisiones de rechazo para el tamaño de muestra que figura en el cuadro 1, se rechazará la serie,

9.3.2.5.3. en cualquier otro caso, se someterá otro vehículo adicional a ensayo, de conformidad con el anexo 6, y se aplicará el procedimiento a la muestra con una unidad añadida.

Cuadro 1

Tamaño de la muestra (número acumulado de los vehículos sometidos a ensayo)	Número de decisiones de admisión	Número de decisiones de rechazo
(a)	(b)	(c)
3	3,327	- 4,724
4	3,261	- 4,790
5	3,195	- 4,856
6	3,129	- 4,922
7	3,063	- 4,988
8	2,997	- 5,054
9	2,931	- 5,120
10	2,865	- 5,185
11	2,799	- 5,251
12	2,733	- 5,317
13	2,667	- 5,383
14	2,601	- 5,449
15	2,535	- 5,515
16	2,469	- 5,581
17	2,403	- 5,647
18	2,337	- 5,713
19	2,271	- 5,779
20	2,205	- 5,845
21	2,139	- 5,911
22	2,073	- 5,977
23	2,007	- 6,043
24	1,941	- 6,109
25	1,875	- 6,175
26	1,809	- 6,241
27	1,743	- 6,307
28	1,677	- 6,373
29	1,611	- 6,439
30	1,545	- 6,505
31	1,479	- 6,571
32	- 2,112	- 2,112

9.3.3. Conformidad de la producción cuando no se disponga de los datos estadísticos del fabricante o estos no sean adecuados

9.3.3.1. En los siguientes puntos se describe el procedimiento que deberá utilizarse para verificar la conformidad de los requisitos de la producción respecto al CO<sub>2</sub> cuando no se disponga de las pruebas del fabricante sobre la desviación estándar de la producción o estas no sean adecuadas.

9.3.3.2. Con una muestra mínima de tres vehículos, el procedimiento de selección de muestras se establecerá de forma que la probabilidad de que un lote supere un ensayo con el 40 % de la producción defectuosa sea del 0,95 (riesgo del productor = 5 %) y la probabilidad de que un lote sea aceptado con el 65 % de la producción defectuosa sea del 0,1 (riesgo para el consumidor = 10 %).

9.3.3.3. Se considerará que la medición de CO<sub>2</sub> tiene una distribución logarítmica normal. La medición deberá ser transformada en primer lugar tomando los logaritmos naturales. Pongamos que m<sub>0</sub> y m son el tamaño mínimo y máximo de la muestra respectivamente (m<sub>0</sub> = 3 y m = 32) y n el número de la muestra que se está utilizando.

9.3.3.4. Si los logaritmos naturales de las mediciones en las series son x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ..., x<sub>j</sub> y L es el logaritmo natural del valor CO<sub>2</sub> de la homologación de tipo, se define lo siguiente:

$$d_j = x_j - L$$

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

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

9.3.3.5. En el cuadro 2 figuran los valores de los números de decisiones de admisión (A<sub>n</sub>) y rechazo (B<sub>n</sub>) con respecto al tamaño de muestra correspondiente. El estadístico de la prueba es la relación  $\bar{d}_n/v_n$ , que se utilizará para determinar si la serie ha sido admitida o rechazada de la manera que se expone a continuación.

Siendo m<sub>0</sub> ≤ n ≤ m,

9.3.3.5.1. se admite la serie si  $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$ ,

9.3.3.5.2. se rechaza la serie si  $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$ ,

9.3.3.5.3. se toma otra medición si  $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$ .

Cuadro 2

Tamaño de la muestra (número acumulado de los vehículos sometidos a ensayo) n	Número de decisiones de admisión A <sub>n</sub>	Número de decisiones de rechazo B <sub>n</sub>
(a)	(b)	(c)
3	-0,80380	16,64743
4	-0,76339	7,68627
5	-0,72982	4,67136
6	-0,69962	3,25573
7	-0,67129	2,45431
8	-0,64406	1,94369
9	-0,61750	1,59105
10	-0,59135	1,33295
11	-0,56542	1,13566
12	-0,53960	0,97970
13	-0,51379	0,85307
14	-0,48791	0,74801
15	-0,46191	0,65928
16	-0,43573	0,58321
17	-0,40933	0,51718
18	-0,38266	0,45922
19	-0,35570	0,40788

(a)	(b)	(c)
20	-0,32840	0,36203
21	-0,30072	0,32078
22	-0,27263	0,28343
23	-0,24410	0,24943
24	-0,21509	0,21831
25	-0,18557	0,18970
26	-0,15550	0,16328
27	-0,12483	0,13880
28	-0,09354	0,11603
29	-0,06159	0,09480
30	-0,02892	0,07493
31	0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

#### 9.3.3.6. Observaciones

Las fórmulas de recurrencia siguientes son útiles para calcular los valores sucesivos del estadístico de la prueba:

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

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

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$$

#### 9.4. Vehículos impulsados únicamente por una cadena de tracción eléctrica

Por regla general, las medidas destinadas a garantizar la conformidad de la producción respecto al consumo de energía eléctrica se verificarán con arreglo a la descripción del certificado de homologación de tipo que figura en el anexo 4 del presente Reglamento.

- 9.4.1. El titular de la homologación deberá cumplir, en particular, las siguientes condiciones:
- 9.4.1.1. garantizar que existen los procedimientos para controlar eficazmente la calidad de los productos,
  - 9.4.1.2. tener acceso al equipo de control necesario para comprobar la conformidad con cada tipo homologado,
  - 9.4.1.3. velar por el registro de los datos relativos a los resultados del ensayo y la disponibilidad de los documentos adjuntos durante un período que se acordará con el servicio administrativo,
  - 9.4.1.4. analizar los resultados de cada tipo de ensayo, con objeto de controlar y garantizar la coherencia de las características del producto, habida cuenta de las variaciones admisibles en la fabricación industrial,
  - 9.4.1.5. asegurarse de que para cada tipo de vehículo se efectúan los ensayos dispuestos en el anexo 7 del presente Reglamento; no obstante los requisitos que figuran en el anexo 7, punto 2.3.1.6, los ensayos se realizarán con vehículos que no hayan circulado en absoluto a petición del fabricante,

- 9.4.1.6. velar por que cualquier recogida de muestras o elementos del ensayo que ponga de manifiesto la falta de conformidad con el tipo de ensayo de que se trate vaya seguida por un muestreo ulterior y un nuevo ensayo; se tomarán todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción.
- 9.4.2. Los organismos competentes que hayan expedido la homologación podrán verificar en todo momento los métodos aplicados en cada unidad de producción.
- 9.4.2.1. En todas las inspecciones, se presentarán al inspector los registros de los ensayos y del control de la producción.
- 9.4.2.2. El inspector podrá seleccionar muestras aleatoriamente, que se analizarán en el laboratorio del fabricante. El número mínimo de muestras se podrá determinar teniendo en cuenta los resultados de las comprobaciones del fabricante.
- 9.4.2.3. Cuando el nivel de calidad no sea adecuado o parezca necesario verificar la validez de los ensayos realizados en aplicación de lo dispuesto en el punto 9.4.2.2, el inspector recogerá unas muestras, que se enviarán al servicio técnico que realizó los ensayos de homologación.
- 9.4.2.4. Los organismos competentes podrán realizar todos los ensayos exigidos en el presente Reglamento.

#### 9.5. **Vehículos impulsados por una cadena de tracción eléctrica híbrida**

Por regla general, las medidas destinadas a garantizar la conformidad de la producción respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía eléctrica de los vehículos eléctricos híbridos se verificarán con arreglo a la descripción del certificado de homologación acorde con el modelo que figura en el anexo 4 del presente Reglamento.

El control de la conformidad de la producción se basará en la evaluación realizada por el organismo competente en el marco del procedimiento de auditoría del fabricante, a fin de velar por la conformidad del tipo de vehículo con respecto a la emisión de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía eléctrica.

Si el organismo no está satisfecho con la calidad del procedimiento de auditoría del fabricante, podrá exigir la realización de ensayos de verificación en algunos vehículos en producción.

Se verificará la conformidad respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante los procedimientos estadísticos contemplados en los puntos 9.3.1 a 9.3.3. Los vehículos se someterán a ensayo conforme al procedimiento descrito en el anexo 8 del presente Reglamento.

#### 9.6. **Medidas que deben adoptarse en caso de falta de conformidad de la producción**

Si las inspecciones pusieran de relieve una falta de conformidad, el organismo competente se asegurará de que se toman todas las medidas necesarias para restablecer la conformidad de la producción con la mayor brevedad.

#### 10. SANCIONES POR LA FALTA DE CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

- 10.1. Si no se cumplen los requisitos establecidos en el punto 9.1, podrá retirarse la homologación concedida respecto a un tipo de vehículo conforme al presente Reglamento.
- 10.2. Si una Parte del Acuerdo de 1958 que aplique el presente Reglamento retira una homologación que había concedido anteriormente, deberá comunicarlo inmediatamente a las demás Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de notificación conforme al modelo recogido en el anexo 4 del presente Reglamento.

## 11. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

Si el titular de una homologación cesa por completo de fabricar un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello al organismo que concedió la homologación. Al recibo de la notificación correspondiente, dicho organismo informará a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de notificación conforme al modelo recogido en el anexo 4 del presente Reglamento.

## 12. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de los servicios administrativos que concedan la homologación, a los cuales deban remitirse los formularios de certificación de la homologación, denegación, ampliación o retirada de la homologación expedidos en otros países.

---

## ANEXO 1

**CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL VEHÍCULO IMPULSADO ÚNICAMENTE POR UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA E INFORMACIÓN RELATIVA A LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS**

Si procede aportar la información siguiente, se presentará por triplicado e irá acompañada por un resumen.

En caso de que se presenten planos, deberán estar realizados a la escala pertinente y ser lo suficientemente detallados. Se presentarán en formato A4 o plegados en dicho formato. En el caso de que existan funciones controladas por un micro-procesador, se deberá facilitar la información necesaria relativa a su funcionamiento.

1. GENERALIDADES
  - 1.1. Marca (nombre o razón social del fabricante): .....
  - 1.2. Tipo y descripción comercial (mencionense todas las variantes): .....
  - 1.3. Medio de identificación del tipo de vehículo, si está marcado en él: .....
  - 1.3.1. Emplazamiento de la marca: .....
  - 1.4. Categoría del vehículo: .....
  - 1.5. Nombre o razón social y domicilio del fabricante: .....
  - 1.6. Nombre y dirección del representante autorizado del fabricante, en su caso: .....
  
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL VEHÍCULO
  - 2.1. Fotografías o planos de un vehículo representativo: .....
  - 2.2. Ejes motores (número, localización, interconexión): .....
  
3. MASAS (kilogramos) (hágase referencia a los planos cuando proceda)
  - 3.1. Masa del vehículo habilitado para circular, con carrocería o masa del bastidor con cabina si la carrocería no viene instalada de fábrica (incluidos el líquido refrigerante, los lubricantes, el carburante, las herramientas, la rueda de repuesto y el conductor): .....
  - 3.2. Masa máxima de carga técnicamente admisible declarada por el fabricante: .....
  
4. DESCRIPCIÓN DE LA CADENA DE TRACCIÓN Y SUS COMPONENTES
  - 4.1. **Motor de combustión interna**
    - 4.1.1. Fabricante del motor: .....
    - 4.1.2. Código del motor asignado por el fabricante (el que aparece en el motor u otros medios de identificación): ..
    - 4.1.2.1. Principio de funcionamiento: encendido por chispa/encendido por compresión, de cuatro tiempos/de dos tiempos <sup>(1)</sup>
      - 4.1.2.2. Número, disposición y orden de encendido de los cilindros:
        - 4.1.2.2.1. Diámetro de los cilindros <sup>(2)</sup>: .....mm
        - 4.1.2.2.2. Carrera del pistón <sup>(2)</sup>: .....mm
      - 4.1.2.3. Cilindrada del motor <sup>(3)</sup>: .....cm<sup>3</sup>
      - 4.1.2.4. Relación de compresión volumétrica <sup>(4)</sup>: .....
      - 4.1.2.5. Planos de la cámara de combustión y la corona del pistón: .....
      - 4.1.2.6. Régimen de ralentí <sup>(4)</sup>: .....
      - 4.1.2.7. Contenido de monóxido de carbono en volumen en los gases de escape emitidos con el motor al ralentí: ..... % (conforme a las especificaciones del fabricante) <sup>(4)</sup>.....
      - 4.1.2.8. Potencia máxima neta: ..... kW a min<sup>-1</sup>
    - 4.1.3. Carburante: gasolina con plomo/gasolina sin plomo/gasóleo/GLP/gas natural <sup>(1)</sup>
      - 4.1.3.1. Índice de octano RON: .....
      - 4.1.4. Alimentación de carburante
        - 4.1.4.1. Por carburador: sí/no <sup>(1)</sup>
          - 4.1.4.1.1. Marca(s): .....
          - 4.1.4.1.2. Tipo(s): .....
          - 4.1.4.1.3. Cantidad instalada: .....
          - 4.1.4.1.4. Ajustes <sup>(4)</sup>:
            - 4.1.4.1.4.1. Surtidores: .....
            - 4.1.4.1.4.2. Venturis: .....
            - 4.1.4.1.4.3. Nivel en la cuba: .....
            - 4.1.4.1.4.4. Peso del flotador: .....
            - 4.1.4.1.4.5. Aguja del flotador: .....



- 4.1.4.1.5. Sistema de arranque en frío: manual/automático <sup>(1)</sup>
- 4.1.4.1.5.1. Principio de funcionamiento: .....
- 4.1.4.1.5.2. Límites/reglajes del funcionamiento <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>: .....
- 4.1.4.2. Por inyección del carburante (solo encendido por compresión): sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.1.4.2.1. Descripción del sistema: .....
- 4.1.4.2.2. Principio de funcionamiento: inyección directa/precámara/cámara de turbulencia <sup>(1)</sup>
- 4.1.4.2.3. Bomba de inyección
- 4.1.4.2.3.1. Marca(s): .....
- 4.1.4.2.3.2. Tipo(s): .....
- 4.1.4.2.3.3. Caudal máximo de alimentación <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>: ..... mm<sup>3</sup>/carrera o ciclo a una velocidad de la bomba de <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>: .....min<sup>-1</sup> o diagrama característico: .....
- 4.1.4.2.3.4. Reglaje de la inyección <sup>(4)</sup>:
- 4.1.4.2.3.5. Curva de avance de la inyección <sup>(4)</sup>:
- 4.1.4.2.3.6. Sistema de calibrado: ensayo en el banco de pruebas/en el motor <sup>(1)</sup>:
- 4.1.4.2.4. Regulador
- 4.1.4.2.4.1. Tipo: .....
- 4.1.4.2.4.2. Corte de inyección:
- 4.1.4.2.4.2.1. Corte de inyección en régimen de carga: ..... min<sup>-1</sup>
- 4.1.4.2.4.2.2. Corte de inyección en régimen de carga nula: ..... min<sup>-1</sup>
- 4.1.4.2.4.3. Régimen de ralentí: ..... min<sup>-1</sup>
- 4.1.4.2.5. Inyector(es):
- 4.1.4.2.5.1. Marca(s): .....
- 4.1.4.2.5.2. Tipo(s): .....
- 4.1.4.2.5.3. Presión de apertura <sup>(4)</sup>: ..... kPa o diagrama característico:
- 4.1.4.2.6. Sistema de arranque en frío
- 4.1.4.2.6.1. Marca(s): .....
- 4.1.4.2.6.2. Tipo(s): .....
- 4.1.4.2.6.3. Descripción: .....
- 4.1.4.2.7. Dispositivo auxiliar de arranque
- 4.1.4.2.7.1. Marca(s): .....
- 4.1.4.2.7.2. Tipo(s): .....
- 4.1.4.2.7.3. Descripción: .....
- 4.1.4.3. Por inyección de carburante (encendido por chispa únicamente): sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.1.4.3.1. Descripción del sistema:
- 4.1.4.3.2. Principio de funcionamiento <sup>(1)</sup>: colector de admisión (monopunto/multipunto)/inyección directa/otros (especifíquese)
- Unidad de control – tipo (o n<sup>o</sup>): ..... )
- Regulador del carburante - tipo: ..... )
- Sensor del flujo de aire - tipo: ..... )
- Distribuidor del carburante - tipo: ..... )
- Regulador de la presión - tipo: ..... )
- Microinterruptor - tipo: ..... )
- Tornillo de reglaje del ralentí - tipo: ..... )
- Alojamiento de la válvula - tipo: ..... )
- Sensor de la temperatura del agua - tipo: ..... )
- Sensor de la temperatura del aire - tipo: ..... )
- Interruptor de la temperatura del aire - tipo: ..... )
- Protección contra interferencias electromagnéticas .....
- Descripción o planos: .....
- 4.1.4.3.3. Marca(s): .....
- 4.1.4.3.4. Tipo(s): .....
- 4.1.4.3.5. Inyectores: presión de apertura <sup>(4)</sup>: .....kPa o diagrama característico <sup>(4)</sup>: .....
- 4.1.4.3.6. Reglaje de la inyección: .....
- 4.1.4.3.7. Sistema de arranque en frío: .....
- 4.1.4.3.7.1. Principio(s) de funcionamiento: .....
- 4.1.4.3.7.2. Límites/reglajes del funcionamiento <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>: .....

Información exigida en caso de inyección continua; si se utilizan otros sistemas, facilitar información equivalente

- 4.1.4.4. Bomba de alimentación
- 4.1.4.4.1. Presión (\*): ..... kPa o diagrama característico: .....
- 4.1.4.5. Por un sistema de alimentación de GLP: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.1.4.5.1. Número de homologación con arreglo al Reglamento n° 67 y documentación: .....
- 4.1.4.5.2. Unidad de control para la gestión electrónica del motor en la alimentación con GLP
- 4.1.4.5.2.1. Marca(s): .....
- 4.1.4.5.2.2. Tipo: .....
- 4.1.4.5.2.3. Posibilidades de regulación relativas a la emisión: .....
- 4.1.4.5.3. Otra documentación:
- 4.1.4.5.3.1. Descripción de la protección del catalizador en el cambio de gasolina a GLP o viceversa: .....
- 4.1.4.5.3.2. Disposición del sistema (conexiones eléctricas, tubos de compensación de las conexiones de vacío, etc.): .
- 4.1.4.5.3.3. Dibujo del símbolo: .....
- 4.1.4.6. Por un sistema de alimentación de gas natural: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.1.4.6.1. Número de homologación con arreglo al Reglamento n° 67: .....
- 4.1.4.6.2. Unidad de control para la gestión electrónica del motor en la alimentación con gas natural
- 4.1.4.6.2.1. Marca(s): .....
- 4.1.4.6.2.2. Tipo: .....
- 4.1.4.6.2.3. Posibilidades de regulación relativas a la emisión: .....
- 4.1.4.6.3. Otra documentación:
- 4.1.4.6.3.1. Descripción de la protección del catalizador en el cambio de gasolina a gas natural o viceversa: .....
- 4.1.4.6.3.2. Disposición del sistema (conexiones eléctricas, tubos de compensación de las conexiones de vacío, etc.): .
- 4.1.4.6.3.3. Dibujo del símbolo: .....
- 4.1.5. Encendido
- 4.1.5.1. Marca(s): .....
- 4.1.5.2. Tipo(s): .....
- 4.1.5.3. Principio de funcionamiento: .....
- 4.1.5.4. Curva de avance del encendido (\*):
- 4.1.5.5. Regulación del encendido estático (\*): ..... grados antes del punto muerto superior
- 4.1.5.6. Separación de los contactos (\*):
- 4.1.5.7. Ángulo Dwell (\*):
- 4.1.5.8. Bujías
- 4.1.5.8.1. Marca: .....
- 4.1.5.8.2. Tipo: .....
- 4.1.5.8.3. Regulación de la distancia entre las bujías: .....mm
- 4.1.5.9. Bobina de encendido
- 4.1.5.9.1. Marca: .....
- 4.1.5.9.2. Tipo: .....
- 4.1.5.10. Condensador de encendido
- 4.1.5.10.1. Marca: .....
- 4.1.5.10.2. Tipo: .....
- 4.1.6. Sistema de refrigeración: líquido/aire <sup>(1)</sup>
- 4.1.7. Sistema de admisión
- 4.1.7.1. Sobrealimentador: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.1.7.1.1. Marca(s): .....
- 4.1.7.1.2. Tipo(s): .....
- 4.1.7.1.3. Descripción del sistema (presión de carga máxima: .....kPa, válvula de descarga)
- 4.1.7.2. Intercambiador térmico: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.1.7.3. Descripción y planos de las tuberías de admisión y sus accesorios (cámara impelente, dispositivo de calentamiento, entradas de aire suplementarias, etc.): .....
- 4.1.7.3.1. Descripción del colector de admisión (planos o fotografías): .....
- 4.1.7.3.2. Filtro de aire, planos: ....., o bien
- 4.1.7.3.2.1. Marca(s): .....
- 4.1.7.3.2.2. Tipo(s): .....
- 4.1.7.3.3. Silenciador de admisión, planos: ....., o bien
- 4.1.7.3.3.1. Marca(s): .....
- 4.1.7.3.3.2. Tipo(s): .....
- 4.1.8. Sistema de escape
- 4.1.8.1. Descripción y planos del sistema de escape: .....
- 4.1.9. Reglaje de las válvulas o datos equivalentes:
- 4.1.9.1. Elevación máxima de las válvulas, ángulos de apertura y cierre o datos detallados del reglaje de sistemas alternativos de distribución, con respecto a puntos muertos: .....

4.1.9.2.	Referencia o escalas de ajuste <sup>(1)</sup> : .....
4.1.10.	Lubricante utilizado: .....
4.1.10.1.	Marca: .....
4.1.10.2.	Tipo: .....
4.1.11.	Medidas adoptadas contra la contaminación atmosférica:
4.1.11.1.	Dispositivo para reciclar los gases del cárter (descripción y planos): .....
4.1.11.2.	Dispositivos anticontaminantes adicionales (cuando existan y no estén recogidos en otro punto):
4.1.11.2.1.	Catalizador o convertidor catalítico: sí/no <sup>(1)</sup>
4.1.11.2.1.1.	Número de catalizadores y elementos catalíticos: .....
4.1.11.2.1.2.	Dimensiones y forma del catalizador o catalizadores (volumen, etc.): .....
4.1.11.2.1.3.	Tipo de actuación catalítica: .....
4.1.11.2.1.4.	Carga total de metales preciosos: .....
4.1.11.2.1.5.	Concentración relativa: .....
4.1.11.2.1.6.	Sustrato (estructura y material): .....
4.1.11.2.1.7.	Densidad celular: .....
4.1.11.2.1.8.	Tipo de carcasa del catalizador o catalizadores: .....
4.1.11.2.1.9.	Emplazamiento del catalizador o catalizadores (lugar y distancias de referencia en el sistema de escape):
4.1.11.2.1.10.	Sistemas o método de regeneración de los sistemas de postratamiento de gases de escape, descripción:
4.1.11.2.1.10.1.	Número de ciclos de funcionamiento del tipo I, o ciclos equivalentes del banco de ensayo de motores, entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración en las condiciones equivalentes al ensayo del tipo I (distancia «D» en la figura 10.1 del anexo 10): .....
4.1.11.2.1.10.2.	Descripción del método empleado para determinar el número de ciclos entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración: .....
4.1.11.2.1.10.3.	Parámetros para determinar el nivel de carga necesario antes de la regeneración (temperatura, presión, etc.): .....
4.1.11.2.1.10.4.	Descripción del método utilizado para el sistema de carga en el procedimiento de ensayo descrito en el anexo 10, punto 3.1: .....
4.1.11.2.1.11.	Sensor de oxígeno: tipo
4.1.11.2.1.11.1.	Emplazamiento del sensor de oxígeno: .....
4.1.11.2.1.11.2.	Rango de control del sensor de oxígeno: .....
4.1.11.2.2.	Inyección de aire: sí/no <sup>(1)</sup>
4.1.11.2.2.1.	Tipo (aire impulsado, bomba de aire, etc.): .....
4.1.11.2.3.	Recirculación de gases de escape (EGR): sí/no <sup>(1)</sup>
4.1.11.2.3.1.	Características (flujo, etc.): .....
4.1.11.2.4.	Sistema de control de la emisión de evaporación
	Descripción detallada completa de los dispositivos y de su ajuste: .....
	Plano del sistema de control de la emisión de evaporación: .....
	Plano del filtro de carbón activo: .....
	Plano del depósito de carburante con indicación de la capacidad y el material: .....
4.1.11.2.5.	Filtro de partículas: sí/no <sup>(1)</sup>
4.1.11.2.5.1.	Dimensiones y forma del filtro de partículas (capacidad): .....
4.1.11.2.5.2.	Tipo de filtro de partículas y diseño: .....
4.1.11.2.5.3.	Emplazamiento del filtro de partículas (distancias de referencia en el sistema de escape): .....
4.1.11.2.5.4.	Sistema o método de regeneración. Descripción y plano: .....
4.1.11.2.5.4.1.	Número de ciclos de funcionamiento del tipo I, o ciclos equivalentes del banco de ensayo de motores, entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración en las condiciones equivalentes al ensayo del tipo I (distancia «D» en la figura 10.1 del anexo 10): .....
4.1.11.2.5.4.2.	Descripción del método empleado para determinar el número de ciclos entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración: .....
4.1.11.2.5.4.3.	Parámetros para determinar el nivel de carga necesario antes de la regeneración (temperatura, presión, etc.): .....
4.1.11.2.5.4.4.	Descripción del método utilizado para el sistema de carga en el procedimiento de ensayo descrito en el anexo 10, punto 3.1: .....
4.1.11.2.6.	Otros sistemas (descripción y principio de funcionamiento): .....
4.2.	<b>Unidad de control de la cadena de tracción</b>
4.2.1.	Marca: .....
4.2.2.	Tipo: .....
4.2.3.	Número de identificación: .....

- 4.3. **Transmisión**
- 4.3.1. Embrague (tipo): .....
- 4.3.1.1. Conversión máxima del par motor: .....
- 4.3.2. Caja de cambios: .....
- 4.3.2.1. Tipo: .....
- 4.3.2.2. Emplazamiento con respecto al motor: .....
- 4.3.2.3. Método de control: .....
- 4.3.3. Relaciones de transmisión

	Relaciones de la caja de cambios	Relaciones de reducción del engranaje final	Total relaciones
Máximo para una caja de CVT (*)			
1			
2			
3			
4, 5, otras			
Mínimo para una caja de CVT (*)			
Marcha atrás			

(\*) CVT — Transmisión variable continua.

5. **SUSPENSIÓN**
- 5.1. **Neumáticos y ruedas**
- 5.1.1. Combinación o combinaciones de neumático y rueda (indique la denominación del tamaño de los neumáticos, su índice mínimo de capacidad de carga y el símbolo de la categoría de velocidad mínima; en cuanto a las ruedas, indíquese su compensación y el tamaño de la llanta):
- 5.1.1.1. Ejes
- 5.1.1.1.1. Eje 1: .....
- 5.1.1.1.2. Eje 2: .....
- 5.1.1.1.3. Eje 3: .....
- 5.1.1.1.4. Eje 4: etc. ....
- 5.1.2. Límites superior e inferior de la circunferencia de rodadura:
- 5.1.2.1. Ejes
- 5.1.2.1.1. Eje 1: .....
- 5.1.2.1.2. Eje 2: .....
- 5.1.2.1.3. Eje 3: .....
- 5.1.2.1.4. Eje 4: etc. ....
- 5.1.3. Presión de los neumáticos recomendada por el fabricante: .....kPa

6. **CARROCERÍA**
- 6.1. Asientos: .....
- 6.1.1. Número de asientos: .....

(1) Táchese lo que no proceda.

(2) Redondéese esta cifra a la décima de milímetro más próxima.

(3) Este valor ha de calcularse a partir de  $\pi = 3,1416$  y ha de redondearse al  $\text{cm}^3$  más próximo.

(4) Especifíquese la tolerancia.

## ANEXO 2

**CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL VEHÍCULO IMPULSADO ÚNICAMENTE POR UNA CADENA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA E INFORMACIÓN RELATIVA A LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS <sup>(1)</sup>**

Si procede aportar la información siguiente, se presentará por triplicado e irá acompañada por un resumen.

En caso de que se presenten planos, deberán estar realizados a la escala pertinente y ser lo suficientemente detallados. Se presentarán en formato A4 o plegados en dicho formato. En el caso de que existan funciones controladas por un micro-procesador, se deberá facilitar la información necesaria relativa a su funcionamiento.

1. GENERALIDADES
  - 1.1. Marca (nombre o razón social del fabricante): .....
  - 1.2. Tipo y descripción comercial (mencionense todas las variantes): .....
  - 1.3. Medio de identificación del tipo de vehículo, si está marcado en él: .....
  - 1.3.1. Emplazamiento de la marca: .....
  - 1.4. Categoría del vehículo: .....
  - 1.5. Nombre o razón social y domicilio del fabricante: .....
  - 1.6. Nombre y dirección del representante autorizado del fabricante, en su caso: .....
  
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL VEHÍCULO
  - 2.1. Fotografías o planos de un vehículo representativo: .....
  - 2.2. Ejes motores (número, localización, interconexión): .....
  
3. MASAS (kilogramos) (hágase referencia a los planos cuando proceda)
  - 3.1. Masa del vehículo habilitado para circular, con carrocería o masa del bastidor con cabina si la carrocería no viene instalada de fábrica (incluidos el líquido refrigerante, los lubricantes, el carburante, las herramientas, la rueda de repuesto y el conductor): .....
  - 3.2. Masa máxima de carga técnicamente admisible declarada por el fabricante: .....
  
4. DESCRIPCIÓN DE LA CADENA DE TRACCIÓN Y SUS COMPONENTES
  - 4.1. **Descripción general de una cadena de tracción eléctrica**
    - 4.1.1. Marca: .....
    - 4.1.2. Tipo: .....
    - 4.1.3. Aplíquese <sup>(2)</sup>: monomotor/multimotor (número): .....
    - 4.1.4. Dispositivo de transmisión: paralela/transversal/otras (especifíquese): .....
    - 4.1.5. Tensión de ensayo: ..... V
    - 4.1.6. Régimen nominal del motor: ..... min<sup>-1</sup>
    - 4.1.7. Régimen máximo del motor: ..... min<sup>-1</sup>  
o por defecto:  
extremo del eje del reductor/régimen de la caja de cambios (especifíquese la marcha utilizada): ..... min<sup>-1</sup>
    - 4.1.8. Régimen de potencia máxima <sup>(3)</sup>: ..... min<sup>-1</sup>
    - 4.1.9. Potencia máxima: ..... kW
    - 4.1.10. Potencia máxima durante 30 minutos: ..... kW
    - 4.1.11. Autonomía flexible (P > 90 % de la potencia máx.)  
Revoluciones al principio de la autonomía: ..... min<sup>-1</sup>  
Revoluciones al final de la autonomía: ..... min<sup>-1</sup>
  - 4.2. **Batería de tracción**
    - 4.2.1. Denominación comercial y marca del vehículo: .....
    - 4.2.2. Tipo de dispositivo electroquímico: .....
    - 4.2.3. Tensión nominal: ..... V
    - 4.2.4. Potencia máxima de la batería durante 30 minutos (descarga constante de potencia): ..... kW



## 4.9. Descripción de la transmisión

4.9.1. Tracción en las ruedas: delantera/trasera/4 × 4 (²)

4.9.2. Tipo de transmisión: manual/automática (²)

4.9.3. Número de relaciones de la caja de cambios: .....

4.9.3.1.

Marcha	Velocidad de rueda	Relación de transmisión	Régimen del motor
1			
2			
3			
4			
5			
Marcha atrás			

mín. CVT (transmisión variable continua): .....

máx. CVT: .....

4.9.4. Recomendaciones para el cambio de marcha

1 → 2: ..... 2 → 1: .....

2 → 3: ..... 3 → 2: .....

3 → 4: ..... 4 → 3: .....

4 → 5: ..... 5 → 4: .....

marcha superdirecta accionada: ..... marcha superdirecta sin accionar: .....

## 5. CARGADOR

5.1. Cargador: a bordo/externo (²)

En caso de unidad externa, defínase el cargador (marca, modelo): .....

.....

5.2. Descripción del perfil normal de la carga: .....

5.3. Especificación de la alimentación:

5.3.1. Tipo de alimentación: monofásica/trifásica (²)

5.3.2. Tensión: .....

5.4. Período de reposo recomendado entre el final de la descarga y el comienzo de la carga: .....

5.5. Duración teórica de una carga completa: .....

## 6. SUSPENSIÓN

## 6.1. Neumáticos y ruedas

6.1.1. Combinación o combinaciones de neumático y rueda (indique la denominación del tamaño de los neumáticos, su índice mínimo de capacidad de carga y el símbolo de la categoría de velocidad mínima; en cuanto a las ruedas, indíquese su compensación y el tamaño de la llanta): .....

6.1.1.1. Ejes

6.1.1.1.1. Eje 1: .....

6.1.1.1.2. Eje 2: .....

6.1.1.1.3. Eje 3: .....

6.1.1.1.4. Eje 4: etc.....

6.1.2. Límites superior e inferior de la circunferencia de rodadura: .....

6.1.2.1. Ejes

6.1.2.1.1. Eje 1: .....

6.1.2.1.2. Eje 2: .....

6.1.2.1.3. Eje 3: .....

6.1.2.1.4. Eje 4: etc.....

6.1.3. Presión de los neumáticos recomendada por el fabricante: ..... kPa



7. CARROCERÍA  
7.1. Asientos: .....  
7.1.1. Número de asientos: .....

8. MASA INERCIAL  
8.1. Masa inercial equivalente del eje delantero completo: .....  
8.2. Masa inercial equivalente del eje trasero completo: .....

- 
- (<sup>1</sup>) Para los motores o sistemas no tradicionales, el fabricante suministrará datos equivalentes a los que se solicitan a continuación.  
(<sup>2</sup>) Táchese lo que no proceda.  
(<sup>3</sup>) Especifíquense las tolerancias.  
(<sup>4</sup>) Si procede.
-

## ANEXO 3

**CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL VEHÍCULO IMPULSADO POR UNA CADENA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA HÍBRIDA E INFORMACIÓN RELATIVA A LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS**

Si procede aportar la información siguiente, se presentará por triplicado e irá acompañada por un resumen.

En caso de que se presenten planos, deberán estar realizados a la escala pertinente y ser lo suficientemente detallados. Se presentarán en formato A4 o plegados en dicho formato. En el caso de que existan funciones controladas por un micro-procesador, se deberá facilitar la información necesaria relativa a su funcionamiento.

1. GENERALIDADES
  - 1.1. Marca (nombre o razón social del fabricante): .....
  - 1.2. Tipo y descripción comercial (mencionense todas las variantes): .....
  - 1.3. Medio de identificación del tipo de vehículo, si está marcado en él: .....
  - 1.3.1. Emplazamiento de la marca: .....
  - 1.4. Categoría del vehículo: .....
  - 1.5. Nombre o razón social y domicilio del fabricante: .....
  - 1.6. Nombre y dirección del representante autorizado del fabricante, en su caso: .....
  
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DEL VEHÍCULO
  - 2.1. Fotografías o planos de un vehículo representativo: .....
  - 2.2. Ejes motores (número, localización, interconexión): .....
  
3. MASAS (kilogramos) (hágase referencia a los planos cuando proceda)
  - 3.1. Masa del vehículo habilitado para circular, con carrocería o masa del bastidor con cabina si la carrocería no viene instalada de fábrica (incluidos el líquido refrigerante, los lubricantes, el carburante, las herramientas, la rueda de repuesto y el conductor): .....
  - 3.2. Masa máxima de carga técnicamente admisible declarada por el fabricante: .....
  
4. DESCRIPCIÓN DE LA CADENA DE TRACCIÓN Y SUS COMPONENTES
  - 4.1. **Descripción del vehículo eléctrico híbrido**
    - 4.1.1. Categoría de vehículo eléctrico híbrido: recargable desde el exterior/no recargable desde el exterior <sup>(1)</sup>
    - 4.1.2. Conmutador del modo de funcionamiento: con conmutador/sin conmutador <sup>(1)</sup>
      - 4.1.2.1. Modos seleccionables:
        - 4.1.2.1.1. Solo eléctrico: sí/no <sup>(1)</sup>
        - 4.1.2.1.2. Solo carburante: sí/no <sup>(1)</sup>
        - 4.1.2.1.3. Modos híbridos: sí/no <sup>(1)</sup> (en caso afirmativo, breve descripción)
    - 4.1.3. Descripción general de una cadena de tracción eléctrica híbrida
      - 4.1.3.1. Planos del diseño de una cadena de tracción híbrida (motor de combustión/motor eléctrico/transmisión combinada <sup>(1)</sup>): .....
      - 4.1.3.2. Descripción del principio de funcionamiento general de la cadena de tracción híbrida: .....
    - 4.1.4. Autonomía eléctrica del vehículo (conforme al anexo 9): ..... km
    - 4.1.5. Acondicionamiento previo recomendado por el fabricante: .....
  - 4.2. **Motor de combustión interna**
    - 4.2.1. Fabricante del motor: .....
    - 4.2.2. Código del motor asignado por el fabricante (el que aparece en el motor u otros medios de identificación): .....
    - 4.2.2.1. Principio de funcionamiento: encendido por chispa/encendido por compresión, de cuatro tiempos/de dos tiempos <sup>(1)</sup>
    - 4.2.2.2. Número, disposición y orden de encendido de los cilindros: .....
    - 4.2.2.2.1. Diámetro de los cilindros <sup>(2)</sup>: ..... mm
    - 4.2.2.2.2. Stroke <sup>(2)</sup>: ..... mm
    - 4.2.2.3. Cilindrada del motor <sup>(3)</sup>: ..... cm<sup>3</sup>
    - 4.2.2.4. Relación de compresión volumétrica <sup>(4)</sup>: .....

4.2.2.5.	Planos de la cámara de combustión y la corona del pistón: .....
4.2.2.6.	Régimen de ralentí (*): .....
4.2.2.7.	Contenido de monóxido de carbono en volumen en los gases de escape emitidos con el motor al ralentí: ..... % (conforme a las especificaciones del fabricante) (*)
4.2.2.8.	Potencia máxima neta: ..... kW a ..... min <sup>-1</sup>
4.2.3.	Carburante: gasolina con plomo/gasolina sin plomo/gasóleo/GLP/gas natural (1)
4.2.3.1.	Índice de octano RON: .....
4.2.4.	Alimentación de carburante
4.2.4.1.	Por carburador: sí/no (1)
4.2.4.1.1.	Marca(s): .....
4.2.4.1.2.	Tipo(s): .....
4.2.4.1.3.	Cantidad instalada: .....
4.2.4.1.4.	Ajustes (*):
4.2.4.1.4.1.	Surtidores: .....
4.2.4.1.4.2.	Venturis: .....
4.2.4.1.4.3.	Nivel en la cuba: .....
4.2.4.1.4.4.	Peso del flotador: .....
4.2.4.1.4.5.	Aguja del flotador: .....
4.2.4.1.5.	Sistema de arranque en frío: manual/automático (1)
4.2.4.1.5.1.	Principio de funcionamiento: .....
4.2.4.1.5.2.	Límites/reglajes del funcionamiento (1) (*): .....
4.2.4.2.	Por inyección del carburante (solo encendido por compresión): sí/no (1)
4.2.4.2.1.	Descripción del sistema: .....
4.2.4.2.2.	Principio de funcionamiento: inyección directa/precámara/cámara de turbulencia (1)
4.2.4.2.3.	Bomba de inyección
4.2.4.2.3.1.	Marca(s): .....
4.2.4.2.3.2.	Tipo(s): .....
4.2.4.2.3.3.	Caudal máximo de alimentación (1) (*): ..... mm <sup>3</sup> /carrera o ciclo a una velocidad de la bomba de (1) (*): ..... min <sup>-1</sup> o diagrama característico: .....
4.2.4.2.3.4.	Reglaje de la inyección (*): .....
4.2.4.2.3.5.	Curva de avance de la inyección (*): .....
4.2.4.2.3.6.	Sistema de calibrado: ensayo en el banco de pruebas/en el motor (1)
4.2.4.2.4.	Regulador
4.2.4.2.4.1.	Tipo: .....
4.2.4.2.4.2.	Corte de inyección: .....
4.2.4.2.4.2.1.	Corte de inyección en régimen de carga: ..... min <sup>-1</sup>
4.2.4.2.4.2.2.	Corte de inyección en régimen de carga nula: ..... min <sup>-1</sup>
4.2.4.2.4.3.	Régimen de ralentí: ..... min <sup>-1</sup>
4.2.4.2.5.	Inyector(es):
4.2.4.2.5.1.	Marca(s): .....
4.2.4.2.5.2.	Tipo(s): .....
4.2.4.2.5.3.	Presión de apertura (*): ..... kPa o diagrama característico: .....
4.2.4.2.6.	Sistema de arranque en frío
4.2.4.2.6.1.	Marca(s): .....
4.2.4.2.6.2.	Tipo(s): .....
4.2.4.2.6.3.	Descripción: .....
4.2.4.2.7.	Dispositivo auxiliar de arranque
4.2.4.2.7.1.	Marca(s): .....
4.2.4.2.7.2.	Tipo(s): .....
4.2.4.2.7.3.	Descripción: .....
4.2.4.3.	Por inyección de combustible (encendido por chispa únicamente): sí/no (1)
4.2.4.3.1.	Descripción del sistema: .....

- 4.2.4.3.2. Principio de funcionamiento <sup>(1)</sup>: colector de admisión (monopunto/multipunto)/inyección directa/otros (especifíquese)
- Unidad de control – tipo (o n°): .....
- Regulador del carburante – tipo: .....
- Sensor del flujo de aire – tipo: .....
- Distribuidor del carburante – tipo: .....
- Regulador de la presión – tipo: .....
- Microinterruptor – tipo: .....
- Tornillo de reglaje del ralentí – tipo: .....
- Alojamiento de la válvula – tipo: .....
- Sensor de la temperatura del agua – tipo: .....
- Sensor de la temperatura del aire – tipo: .....
- Interruptor de la temperatura del aire – tipo: .....
- Información exigida en caso de inyección continua; si se utilizan otros sistemas, facilitar información equivalente
- Protección contra interferencias electromagnéticas: .....
- Descripción o planos: .....
- 4.2.4.3.3. Marca(s): .....
- 4.2.4.3.4. Tipo(s): .....
- 4.2.4.3.5. Inyectores: presión de apertura <sup>(4)</sup>: ..... kPa o diagrama característico <sup>(4)</sup>: .....
- 4.2.4.3.6. Reglaje de la inyección: .....
- 4.2.4.3.7. Sistema de arranque en frío: .....
- 4.2.4.3.7.1. Principio(s) de funcionamiento: .....
- 4.2.4.3.7.2. Límites/reglajes del funcionamiento <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>: .....
- 4.2.4.4. Bomba de alimentación
- 4.2.4.4.1. Presión <sup>(4)</sup>: ..... kPa o diagrama característico: .....
- 4.2.5. Encendido
- 4.2.5.1. Marca(s): .....
- 4.2.5.2. Tipo(s): .....
- 4.2.5.3. Principio de funcionamiento: .....
- 4.2.5.4. Curva de avance del encendido <sup>(4)</sup>: .....
- 4.2.5.5. Regulación del encendido estático <sup>(4)</sup>: ..... grados antes del punto muerto superior
- 4.2.5.6. Separación de los contactos <sup>(4)</sup>: .....
- 4.2.5.7. Ángulo Dwell <sup>(4)</sup>: .....
- 4.2.5.8. Bujías
- 4.2.5.8.1. Marca: .....
- 4.2.5.8.2. Tipo: .....
- 4.2.5.8.3. Regulación de la distancia entre las bujías: ..... mm
- 4.2.5.9. Bobina de encendido
- 4.2.5.9.1. Marca: .....
- 4.2.5.9.2. Tipo: .....
- 4.2.5.10. Condensador de encendido
- 4.2.5.10.1. Marca: .....
- 4.2.5.10.2. Tipo: .....
- 4.2.6. Sistema de refrigeración: líquido/aire <sup>(1)</sup>
- 4.2.7. Sistema de admisión
- 4.2.7.1. Sobrealimentador: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.2.7.1.1. Marca(s): .....
- 4.2.7.1.2. Tipo(s): .....
- 4.2.7.1.3. Descripción del sistema (presión de carga máxima: ..... kPa, válvula de descarga)
- 4.2.7.2. Intercambiador térmico: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.2.7.3. Descripción y planos de las tuberías de admisión y sus accesorios (cámara impelente, dispositivo de calentamiento, entradas de aire suplementarias, etc.): .....
- 4.2.7.3.1. Descripción del colector de admisión (planos o fotografías): .....
- 4.2.7.3.2. Filtro de aire, planos: ..... o bien
- 4.2.7.3.2.1. Marca(s): .....
- 4.2.7.3.2.2. Tipo(s): .....
- 4.2.7.3.3. Silenciador de admisión, planos: ..... o bien
- 4.2.7.3.3.1. Marca(s): .....
- 4.2.7.3.3.2. Tipo(s): .....

- 4.2.8. Sistema de escape
- 4.2.8.1. Descripción y planos del sistema de escape: .....
- 4.2.9. Reglaje de las válvulas o datos equivalentes:
- 4.2.9.1. Elevación máxima de las válvulas, ángulos de apertura y cierre o datos detallados del reglaje de sistemas alternativos de distribución, con respecto a puntos muertos: .....
- 4.2.9.2. Referencia o escalas de ajuste <sup>(1)</sup>: .....
- 4.2.10. Lubricante utilizado:
- 4.2.10.1. Marca: .....
- 4.2.10.2. Tipo: .....
- 4.2.11. Medidas adoptadas contra la contaminación atmosférica:
- 4.2.11.1. Dispositivo para reciclar los gases del cárter (descripción y planos): .....
- 4.2.11.2. Dispositivos anticontaminantes adicionales (cuando existan y no estén recogidos en otro punto): .....
- 4.2.11.2.1. Catalizador o convertidor catalítico: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.2.11.2.1.1. Número de catalizadores y elementos catalíticos: .....
- 4.2.11.2.1.2. Dimensiones y forma del catalizador o catalizadores (volumen, etc.): .....
- 4.2.11.2.1.3. Tipo de actuación catalítica: .....
- 4.2.11.2.1.4. Carga total de metales preciosos: .....
- 4.2.11.2.1.5. Concentración relativa: .....
- 4.2.11.2.1.6. Sustrato (estructura y material): .....
- 4.2.11.2.1.7. Densidad celular: .....
- 4.2.11.2.1.8. Tipo de carcasa del catalizador o catalizadores: .....
- 4.2.11.2.1.9. Emplazamiento del catalizador o catalizadores (lugar y distancias de referencia en el sistema de escape): .....
- 4.2.11.2.1.10. Sensor de oxígeno: tipo
- 4.2.11.2.1.10.1. Emplazamiento del sensor de oxígeno: .....
- 4.2.11.2.1.10.2. Rango de control del sensor de oxígeno: .....
- 4.2.11.2.2. Inyección de aire: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.2.11.2.2.1. Tipo (aire impulsado, bomba de aire, etc.): .....
- 4.2.11.2.3. Recirculación de gases de escape (EGR): sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.2.11.2.3.1. Características (flujo, etc.): .....
- 4.2.11.2.4. Sistema de control de la emisión de evaporación
- Descripción detallada completa de los dispositivos y de su ajuste: .....
- Plano del sistema de control de la emisión de evaporación: .....
- Plano del filtro de carbón activo: .....
- Plano del depósito de carburante con indicación de la capacidad y el material: .....
- 4.2.11.2.5. Filtro de partículas: sí/no <sup>(1)</sup>
- 4.2.11.2.5.1. Dimensiones y forma del filtro de partículas (capacidad): .....
- 4.2.11.2.5.2. Tipo de filtro de partículas y diseño: .....
- 4.2.11.2.5.3. Emplazamiento del filtro de partículas (distancias de referencia en el sistema de escape): .....
- 4.2.11.2.6. Otros sistemas (descripción y principio de funcionamiento): .....
- 4.3. **Batería de tracción/dispositivo de almacenamiento de energía**
- 4.3.1. Descripción del dispositivo de almacenamiento de energía (batería, condensador, volante de inercia/generador, etc.): .....
- 4.3.1.1. Marca: .....
- 4.3.1.2. Tipo: .....
- 4.3.1.3. Número de identificación: .....
- 4.3.1.4. Tipo de dispositivo electroquímico: .....
- 4.3.1.5. Energía: ..... (batería: voltaje y capacidad Ah en 2 h; condensador: J, etc.)
- 4.3.1.6. Cargador: a bordo/externo/sin cargador <sup>(1)</sup>
- 4.4. **Máquinas eléctricas (describase cada tipo de máquina eléctrica por separado)**
- 4.4.1. Marca: .....
- 4.4.2. Tipo: .....
- 4.4.3. Uso básico: motor de tracción/generador <sup>(1)</sup>
- 4.4.3.1. Cuando se usa como motor de tracción: monomotor/multimotor <sup>(1)</sup> (número): .....
- 4.4.4. Potencia máxima: ..... kW
- 4.4.5. Principio de funcionamiento:
- 4.4.5.1. corriente directa/corriente alterna/número de fases <sup>(1)</sup>: .....

- 4.4.5.2. excitación separada/serie/compuesto <sup>(1)</sup>  
 4.4.5.3. síncrono/asíncrono <sup>(1)</sup>

4.5. **Unidad de control de la cadena de tracción**

- 4.5.1. Marca: .....  
 4.5.2. Tipo: .....  
 4.5.3. Número de identificación: .....

4.6. **Controlador de potencia**

- 4.6.1. Marca: .....  
 4.6.2. Tipo: .....  
 4.6.3. Número de identificación: .....

4.7. **Transmisión**

- 4.7.1. Embrague (tipo): .....  
 4.7.1.1. Conversión máxima del par motor: .....  
 4.7.2. Caja de cambios: .....  
 4.7.2.1. Tipo: .....  
 4.7.2.2. Emplazamiento con respecto al motor: .....  
 4.7.2.3. Método de control: .....  
 4.7.3. Relaciones de transmisión:

	Relaciones de la caja de cambios	Relaciones de reducción del engranaje final	Total relaciones
Máximo para una caja de CVT (*)			
1			
2			
3			
4, 5, otras			
Mínimo para una caja de CVT (*)			
Marcha atrás			

(\*) CVT — Transmisión variable continua.

5. **SUSPENSIÓN**

5.1. **Neumáticos y ruedas**

- 5.1.1. Combinación o combinaciones de neumático y rueda (indique la denominación del tamaño de los neumáticos, su índice mínimo de capacidad de carga y el símbolo de la categoría de velocidad mínima; en cuanto a las ruedas, indíquese su compensación y el tamaño de la llanta): .....  
 5.1.1.1. Ejes  
 5.1.1.1.1. Eje 1: .....  
 5.1.1.1.2. Eje 2: .....  
 5.1.1.1.3. Eje 3: .....  
 5.1.1.1.4. Eje 4: etc. ....  
 5.1.2. Límites superior e inferior de la circunferencia de rodadura: .....  
 5.1.2.1. Ejes  
 5.1.2.1.1. Eje 1: .....  
 5.1.2.1.2. Eje 2: .....  
 5.1.2.1.3. Eje 3: .....  
 5.1.2.1.4. Eje 4: etc. ....  
 5.1.3. Presión de los neumáticos recomendada por el fabricante: ..... kPa

6. **CARROCERÍA**

- 6.1. Asientos: .....  
 6.1.1. Número de asientos: .....

7. MASA INERCIAL
- 7.1. Masa inercial equivalente del eje delantero completo: .....
- 7.2. Masa inercial equivalente del eje trasero completo: .....

---

(<sup>1</sup>) Táchese lo que no proceda.

(<sup>2</sup>) Redondéese esta cifra a la décima de milímetro más próxima.

(<sup>3</sup>) Este valor ha de calcularse a partir de  $\pi = 3,1416$  y ha de redondearse al  $\text{cm}^3$  más próximo.

(<sup>4</sup>) Especifíquese la tolerancia.

---



## ANEXO 4

**NOTIFICACIÓN**

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



emitida por: Nombre de la administración:  
 .....  
 .....  
 .....

relativa a <sup>(2)</sup>:  
 UNA CONCESIÓN DE HOMOLOGACIÓN  
 UNA AMPLIACIÓN DE HOMOLOGACIÓN  
 UNA DENEGACIÓN DE HOMOLOGACIÓN  
 UNA RETIRADA DE HOMOLOGACIÓN  
 UN CESE DEFINITIVO DE PRODUCCIÓN

de un tipo de vehículo con arreglo al Reglamento n° 101

N° de homologación: ..... N° de ampliación: .....

1. Denominación comercial o marca del vehículo: .....
2. Tipo de vehículo: .....
3. Categoría del vehículo: .....
4. Nombre o razón social y domicilio del fabricante: .....
5. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante: .....
6. Descripción del vehículo: .....
- 6.1. Masa del vehículo habilitado para circular: .....
- 6.2. Masa máxima autorizada: .....
- 6.3. Tipo de carrocería: turismo/furgoneta/cupé <sup>(2)</sup>
- 6.4. Tracción: delantera/trasera/cuatro ruedas <sup>(2)</sup>
- 6.5. Vehículo eléctrico puro: sí/no <sup>(2)</sup>
- 6.6. Vehículo eléctrico híbrido: sí/no <sup>(2)</sup>
  - 6.6.1. Categoría de vehículo eléctrico híbrido: con recarga exterior/sin recarga exterior <sup>(2)</sup>
  - 6.6.2. Conmutador del modo de funcionamiento: con conmutador/sin conmutador <sup>(2)</sup>
- 6.7. **Motor de combustión interna**
  - 6.7.1. Cilindrada: .....
  - 6.7.2. Alimentación de carburante: carburador/inyección <sup>(2)</sup>

- 6.7.3. Carburante recomendado por el fabricante: .....
- 6.7.4. En caso de GLP/gas natural <sup>(?)</sup>, el carburante de referencia utilizado para el ensayo (por ejemplo, G20 o G25): ..
- 6.7.5. Potencia máxima del motor: ..... kW a: ..... min<sup>-1</sup>
- 6.7.6. Sobrealimentador: sí/no <sup>(?)</sup>
- 6.7.7. Encendido: por compresión/por chispa (mecánico o electrónico) <sup>(?)</sup>
- 6.8. **Cadena de tracción** (para un vehículo eléctrico puro o eléctrico híbrido) <sup>(?)</sup>
- 6.8.1. Potencia máxima neta: ..... kW, de: ..... a ..... min<sup>-1</sup>
- 6.8.2. Potencia máxima durante 30 minutos: ..... kW
- 6.8.3. Principio de funcionamiento: .....
- 6.9. **Batería de tracción** (para un vehículo eléctrico puro o eléctrico híbrido)
- 6.9.1. Tensión nominal: ..... V
- 6.9.2. Capacidad (en 2 h): ..... Ah
- 6.9.3. Potencia máxima de batería durante 30 minutos: ..... kW
- 6.9.4. Cargador: a bordo/externo <sup>(?)</sup>
- 6.10. **Transmisión**
- 6.10.1. Tipo de caja de cambios: manual/automática/de transmisión variable <sup>(?)</sup>
- 6.10.2. Número de marchas de la caja de cambios: .....
- 6.10.3. Relaciones de transmisión totales (incluida la circunferencia de rodadura del neumático bajo carga): velocidades en carretera (km/h) por 1 000 (min<sup>-1</sup>) de velocidad del motor:
- Primera marcha .....
- Segunda marcha: .....
- Tercera marcha: .....
- Cuarta marcha: .....
- Quinta marcha: .....
- Marcha superdirecta: .....
- 6.10.4. Relación de reducción del engranaje final: .....
- 6.11. **Neumáticos**
- Tipo: .....
- Dimensiones: .....
- Circunferencia de rodadura bajo carga: .....

7. RESULTADOS DEL ENSAYO
- 7.1. **Vehículo de motor de combustión interna y vehículo eléctrico híbrido no recargable desde el exterior** <sup>(2)</sup>
- 7.1.1. Emisiones máscas de CO<sub>2</sub>
- 7.1.1.1. Ciclo urbano: ..... g/km
- 7.1.1.2. Ciclo por carretera: ..... g/km
- 7.1.1.3. Ciclo mixto: ..... g/km
- 7.1.2. Consumo de carburante <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>
- 7.1.2.1. Consumo de carburante (ciclo urbano): ..... l/100 km
- 7.1.2.2. Consumo de carburante (ciclo por carretera): ..... l/100 km
- 7.1.2.3. Consumo de carburante (ciclo mixto): ..... l/100 km
- 7.1.3. En el caso de los vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna y equipados con los sistemas de regeneración periódica definidos en el punto 2.16 del presente Reglamento, los resultados de los ensayos deberán multiplicarse por el factor K<sub>p</sub>, obtenido con arreglo al anexo 10.
- 7.2. **Vehículos eléctricos puros** <sup>(2)</sup>
- 7.2.1. Medición del consumo de energía eléctrica
- 7.2.1.1. Consumo de energía eléctrica: ..... Wh/km
- 7.2.1.2. Tiempo total en que se han superado las tolerancias para la realización del ciclo: ..... seg.
- 7.2.2. Medición de la autonomía
- 7.2.2.1. Autonomía: ..... km
- 7.2.2.2. Tiempo total en que se han superado las tolerancias para la realización del ciclo: ..... seg.
- 7.3. **Vehículo eléctrico híbrido recargable desde el exterior**
- 7.3.1. Emisión máscas de CO<sub>2</sub> [condición A, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... g/km
- 7.3.2. Emisión máscas de CO<sub>2</sub> [condición B, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... g/km
- 7.3.3. Emisión máscas de CO<sub>2</sub> [ponderada, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... g/km
- 7.3.4. Consumo de carburante [condición A, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... l/100 km
- 7.3.5. Consumo de carburante [condición B, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... l/100 km
- 7.3.6. Consumo de carburante [ponderado, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... l/100 km
- 7.3.7. Consumo de energía eléctrica [condición A, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... Wh/km
- 7.3.8. Consumo de energía eléctrica [condición B, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... Wh/km
- 7.3.9. Consumo de energía eléctrica [ponderado, ciclo mixto <sup>(5)</sup>]: ..... Wh/km
- 7.3.10. Autonomía eléctrica: ..... km

8. Vehículo presentado para su homologación el día: .....
9. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación: .....
10. Número del informe emitido por dicho servicio: .....
11. Fecha del informe emitido por dicho servicio: .....
12. Homologación concedida/ampliada/denegada/retirada <sup>(2)</sup>
13. Motivos de la ampliación (en su caso): .....
14. Observaciones: .....
15. Emplazamiento de la marca de homologación en el vehículo: .....
16. Localidad: .....
17. Fecha: .....
18. Firma: .....

---

(1) Número distintivo del país que concedió/amplió/denegó/retiró la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación del presente Reglamento).

(2) Táchese lo que no proceda.

(3) Repítanse los datos de gasolina y carburante gaseoso en caso de que el vehículo pueda funcionar con cualquiera de ambos combustibles.

(4) En el caso de los vehículos que se alimentan con gas natural, la unidad 1/100 km se sustituirá por m<sup>3</sup>/km.

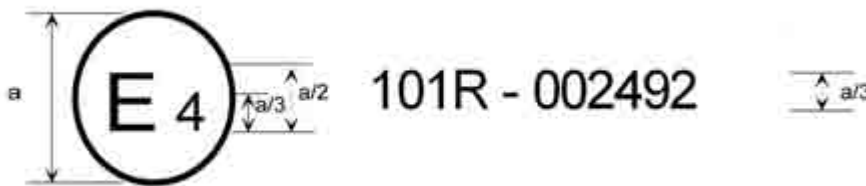
(5) Medición del ciclo mixto, es decir, de una conjunción de las partes 1 (ciclo urbano) y 2 (ciclo por carretera).

## ANEXO 5

## DISPOSICIÓN DE LAS MARCAS DE HOMOLOGACIÓN

## MODELO A

(véase el punto 4.4 del presente Reglamento)

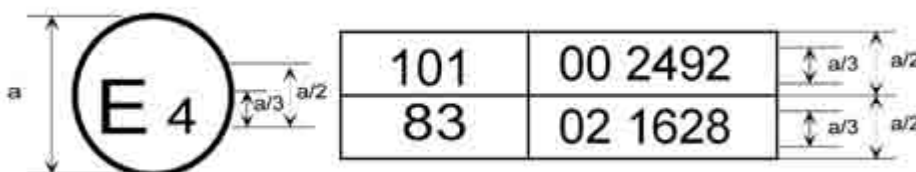


a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con el número 002492 en lo relativo a la medición de la emisión de dióxido de carbono y del consumo de carburante o bien a la medición del consumo de energía eléctrica y la autonomía eléctrica en virtud del Reglamento n° 101. Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que esta se concedió con arreglo a los requisitos de la versión original del Reglamento n° 101.

## MODELO B

(véase el punto 4.5 del presente Reglamento)



a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) de conformidad con los Reglamentos n°s 101 y 83 (\*). Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que las homologaciones respectivas se concedieron en su día con arreglo a la versión original del Reglamento n° 101 y la segunda revisión del Reglamento n° 83.

(\*) El segundo número se indica únicamente a modo de ejemplo.

## ANEXO 6

**MÉTODO DE MEDICIÓN DE LAS EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO Y DEL CONSUMO DE CARBURANTE DE LOS VEHÍCULOS IMPULSADOS ÚNICAMENTE POR UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**

1. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
  - 1.1. Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el consumo de carburante de los vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna se determinarán conforme al procedimiento del ensayo del tipo I contemplado en el anexo 4 del Reglamento n° 83 que esté en vigor en el momento de la homologación del vehículo.
  - 1.2. Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el consumo de carburante se determinarán por separado respecto a la parte I (circulación urbana) y la parte II (circulación por carretera) de un ciclo de conducción específico.
  - 1.3. Además de las condiciones precisadas en el anexo 4 del Reglamento n° 83 que esté en vigor en el momento de la homologación del vehículo, se aplicarán las disposiciones siguientes:
    - 1.3.1. Durante el ensayo únicamente deberá utilizarse el equipo necesario para el funcionamiento del vehículo. En caso de que hubiera un dispositivo manual para controlar la temperatura del aire de entrada en el motor, deberá estar en la posición indicada por el fabricante para la temperatura ambiente a la que se realice el ensayo. Por lo general, deberán emplearse los dispositivos auxiliares necesarios para el funcionamiento ordinario del vehículo.
    - 1.3.2. Si el ventilador del radiador se acciona según la temperatura, deberá estar en situación de funcionamiento ordinario en el vehículo. No estarán encendidos el sistema de calefacción del habitáculo ni el aire acondicionado, pero el compresor de dichos sistemas deberá funcionar del modo habitual.
    - 1.3.3. En caso de estar equipado el vehículo con un sobrealimentador, deberá estar en condiciones de funcionar normalmente para la realización del ensayo.
    - 1.3.4. Todos los lubricantes serán los recomendados por el fabricante del vehículo y aparecerán especificados en el informe del ensayo.
    - 1.3.5. Los neumáticos serán de uno de los tipos especificados como equipo original por el fabricante del vehículo y tendrán la presión recomendada para la carga y velocidades previstas en el ensayo. En el informe del ensayo se deberá indicar la presión.
  - 1.4. **Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de carburante**
    - 1.4.1. La emisión másica de CO<sub>2</sub>, expresada en g/km, se calculará a partir de los resultados de las mediciones aplicando las disposiciones definidas en el anexo 4, apéndice 8, del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo.
      - 1.4.1.1. Para este cálculo, se tomará una densidad de CO<sub>2</sub> de Q<sub>CO<sub>2</sub></sub> = 1,964 g/litro.
    - 1.4.2. Se calculará el consumo de carburante a partir de la emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y dióxido de carbono determinadas en los resultados de la medición, aplicando las disposiciones definidas en el anexo 4, apéndice 8, del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo.
    - 1.4.3. El consumo de carburante, expresado en litros por 100 km (en el caso de la gasolina, GLP o gasóleo) o en m<sup>3</sup> por 100 km (en el caso del gas natural), se calculará utilizando las siguientes fórmulas:
      - a) para los vehículos con motores de encendido por chispa alimentados con gasolina:
$$CC = (0,1154/D) \cdot [(0,866 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$
      - b) para los vehículos con motores de encendido por chispa alimentados con GLP:
$$CC_{norm} = (0,1212/0,538) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Si la composición del carburante utilizado para el ensayo difiere de la composición que se presupone para el cálculo del consumo normalizado, a petición del fabricante podrá aplicarse un factor de corrección  $f_c$ , con arreglo a la siguiente fórmula:

$$CC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot (f_c) \cdot [(0,825 \cdot \text{HC}) + (0,429 \cdot \text{CO}) + (0,273 \cdot \text{CO}_2)]$$

En caso de aplicarse el citado factor de corrección  $f_c$ , se fijará del modo siguiente:

$$f_c = 0,825 + 0,0693 \cdot n_{\text{efectiva}}$$

siendo

$n_{\text{efectiva}}$  la relación efectiva de hidrógeno y carbono del carburante utilizado.

- c) para los vehículos con motores de encendido por chispa alimentados con gas natural:

$$CC_{\text{norm}} = (0,1336/0,654) \cdot [(0,749 \cdot \text{HC}) + (0,429 \cdot \text{CO}) + (0,273 \cdot \text{CO}_2)]$$

- d) para los vehículos con motor de encendido por compresión:

$$CC = (0,1155/D) \cdot [(0,866 \cdot \text{HC}) + (0,429 \cdot \text{CO}) + (0,273 \cdot \text{CO}_2)]$$

Siendo en estas fórmulas

FC = el consumo de carburante expresado en litros por 100 km (en el caso de la gasolina, el GLP o el gasóleo) o en  $\text{m}^3$  por 100 km (en el caso del gas natural)

HC = la emisión registrada de hidrocarburos en g/km

CO = la emisión registrada de monóxido de carbono en g/km

CO<sub>2</sub> = la emisión registrada de dióxido de carbono en g/km

D = la densidad del carburante del ensayo.

En el caso de los carburantes gaseosos, se trata de la densidad a 15 °C.

---

## ANEXO 7

**MÉTODO DE MEDICIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LOS VEHÍCULOS IMPULSADOS ÚNICAMENTE POR UNA CADENA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA**

## 1. SECUENCIA DEL ENSAYO

## 1.1. Composición

La secuencia del ensayo constará de dos partes (véase la figura 1):

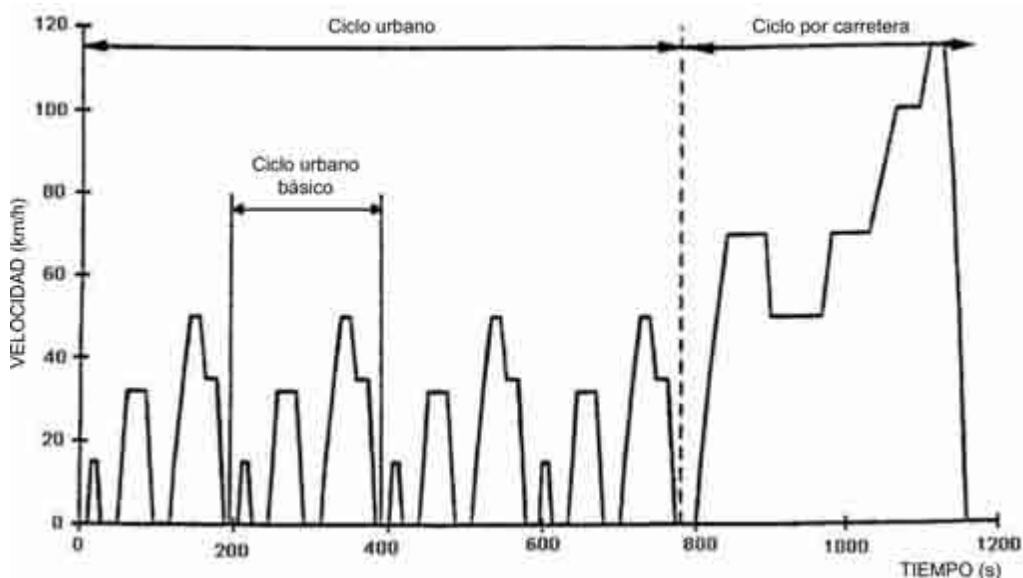
- a) un ciclo urbano compuesto a su vez por cuatro ciclos urbanos básicos;
- b) un ciclo por carretera.

En el caso de una caja de cambios manual con varias marchas, el operador cambiará de marcha según las indicaciones del fabricante.

En caso de que el vehículo disponga de varios modos de conducción que pueda seleccionar el conductor, el operador deberá seleccionar aquel que mejor corresponda al perfil que se busca.

Figura 1

**Secuencia del ensayo — Categorías de vehículos M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub>**



Distancia teórica = 11 022 m  
Velocidad media = 33,6 km/h

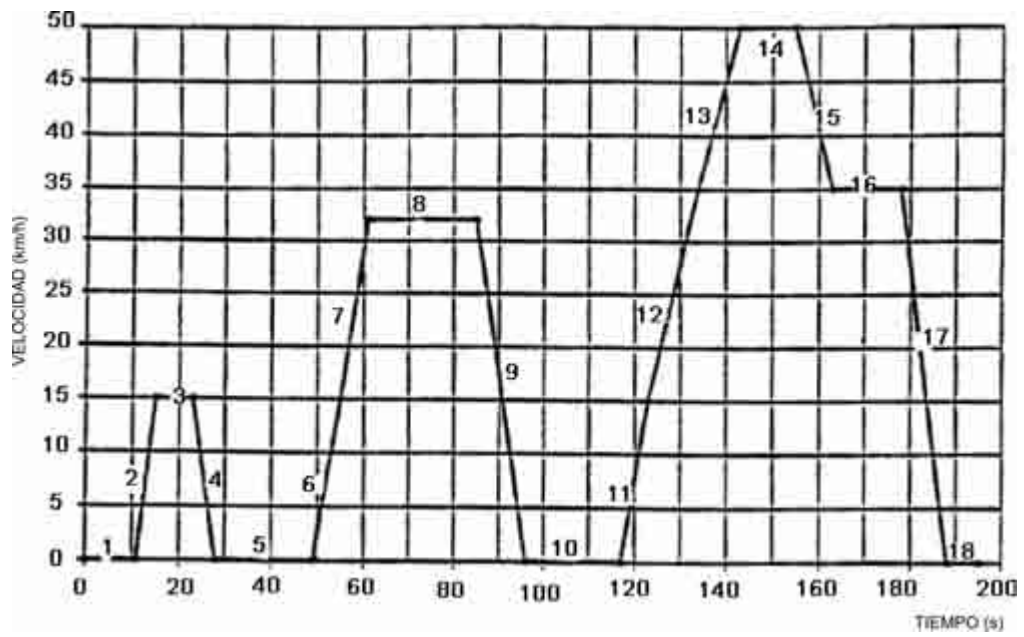
## 1.2. Ciclo urbano

El ciclo urbano está compuesto por cuatro ciclos básicos de 195 segundos y dura 780 segundos en total.

En la figura 2 y el cuadro 1 se ofrece una descripción de un ciclo urbano básico.



Figura 2  
Ciclo urbano básico (195 segundos)



Cuadro 1

## Ciclo urbano básico

Número de operación	Tipo de operación	Número del modo	Aceleración (m/s <sup>2</sup> )	Velocidad (km/h)	Duración de la operación (s)	Duración del modo (s)	Tiempo total (s)
1	Parada	1	0,00	0	11	11	11
2	Aceleración	2	1,04	0-15	4	4	15
3	Velocidad constante	3	0,00	15	8	8	23
4	Desaceleración	4	-0,83	15-0	5	5	28
5	Parada	5	0,00	0	21	21	49
6	Aceleración	6	0,69	0-15	6	12	55
7	Aceleración		0,79	15-32	6		61
8	Velocidad constante	7	0,00	32	24	24	85
9	Desaceleración	8	-0,81	32-0	11	11	96
10	Parada	9	0,00	0	21	21	117
11	Aceleración	10	0,69	0-15	6	26	123
12	Aceleración		0,51	15-35	11		134
13	Aceleración		0,46	35-50	9		143
14	Velocidad constante	11	0,00	50	12	12	155
15	Desaceleración	12	-0,52	50-35	8	8	163
16	Velocidad constante	13	0,00	35	15	15	178
17	Desaceleración	14	-0,97	35-0	10	10	188
18	Parada	15	0,00	0	7	7	195

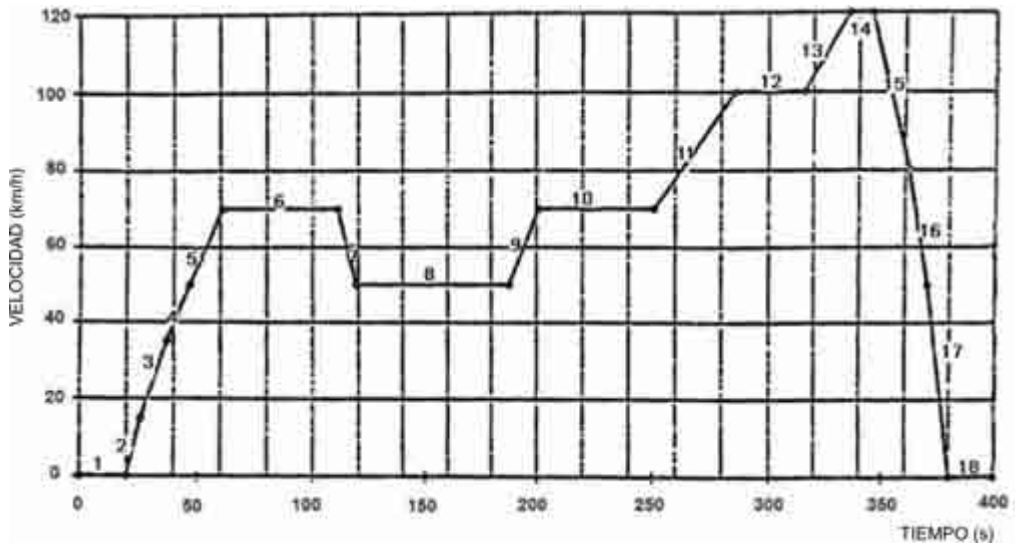
Consideraciones generales	en tiempo (s)	en porcentaje
Parada	60	30,77
Aceleración	42	21,54
Velocidad constante	59	30,26
Desaceleración	34	17,44
Total	195	100,00

Velocidad media (km/h)	18,77
Tiempo de funcionamiento (s)	195
Distancia teórica por ciclo urbano básico (m)	1 017
Distancia teórica en cuatro ciclos urbanos básicos (m)	4 067

**1.3. Ciclo por carretera**

En la figura 3 y el cuadro 2 se ofrece una descripción del ciclo por carretera.

Figura 3

**Ciclo por carretera (400 segundos)**

Nota: En el punto 1.4 se expone el procedimiento que deberá aplicarse cuando el vehículo no satisfaga los requisitos sobre velocidad que se indican en este perfil.

Cuadro 2

## Ciclo por carretera

Número de operación	Tipo de operación	Número del modo	Aceleración (m/s <sup>2</sup> )	Velocidad (km/h)	Duración de la operación (s)	Duración del modo (s)	Tiempo total (s)
1	Parada	1	0,00	0	20	20	20
2	Aceleración	2	0,69	0-15	6	41	26
3	Aceleración		0,51	15-35	11		37
4	Aceleración		0,42	35-50	10		47
5	Aceleración		0,40	50-70	14		61
6	Velocidad constante	3	0,00	70	50	50	111
7	Desaceleración	4	-0,69	70-50	8	8	119
8	Velocidad constante	5	0,00	50	69	69	188
9	Aceleración	6	0,43	50-70	13	13	201
10	Velocidad constante	7	0,00	70	50	50	251
11	Aceleración	8	0,24	70-100	35	35	286
12	Velocidad constante	9	0,00	100	30	30	316
13	Aceleración	10	0,28	100-120	20	20	336
14	Velocidad constante	11	0,00	120	10	10	346
15	Desaceleración	12	-0,69	120-80	16	34	362
16	Desaceleración		-1,04	80-50	8		370
17	Desaceleración		-1,39	50-0	10		380
18	Parada	13	0,00	0	20	20	400

Consideraciones generales	en tiempo (s)	en porcentaje
Parada	40	10,00
Aceleración	109	27,25
Velocidad constante	209	52,25
Desaceleración	42	10,50
Total	400	100,00

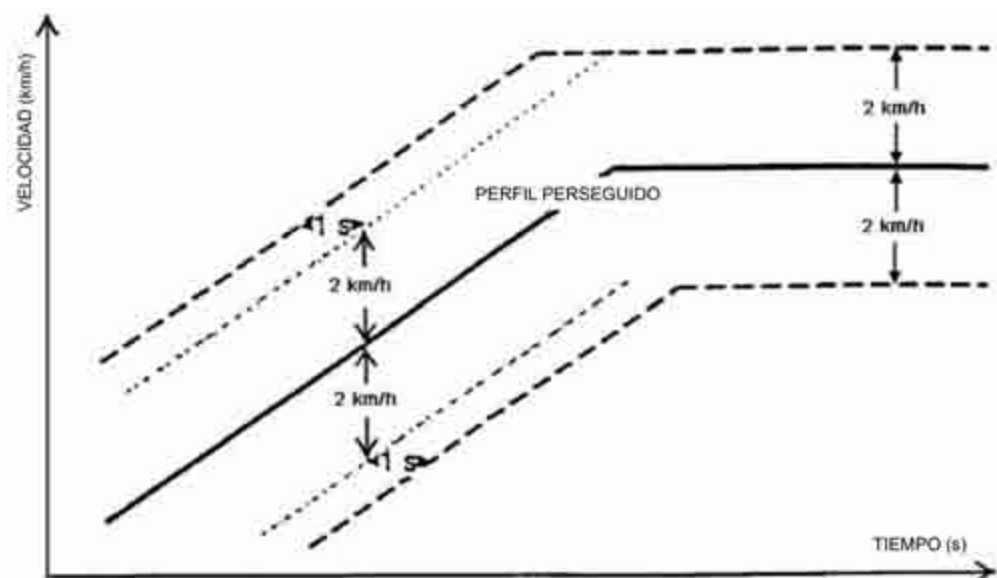
Velocidad media (km/h)	62,60
Tiempo de funcionamiento (s)	400
Distancia teórica (m)	6 956

#### 1.4. Tolerancia

Las tolerancias se indican en la figura 4.

Figura 4

#### Tolerancias respecto a la velocidad



Las tolerancias respecto a la velocidad ( $\pm 2$  km/h) y el tiempo ( $\pm 1$  s) se combinan geoméricamente en cada punto, como se representa en la figura 4.

Por debajo de 50 km/h, se permitirán las siguientes desviaciones respecto a esta tolerancia:

- al cambiar de marcha, durante un período inferior a 5 segundos;
- y hasta cinco veces cada hora en otras situaciones, durante períodos inferiores todos ellos a 5 segundos.

En el informe del ensayo deberá mencionarse el tiempo total en que se han superado las tolerancias.

Por encima de los 50 km/h, se aceptará rebasar las tolerancias, siempre que el pedal del acelerador esté pisado a fondo.

## 2. MÉTODO DE ENSAYO

### 2.1. Principio

El método de ensayo que se describe a continuación permite medir el consumo de energía eléctrica expresado en Wh/km.

### 2.2. Parámetros, unidades y precisión de las mediciones

Parámetro	Unidades	Precisión	Resolución
Tiempo	s	$\pm 0,1$ s	$\pm 0,1$ s
Distancia	m	$\pm 0,1$ por ciento	1 m
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	$\pm 1$ $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$
Velocidad	km/h	$\pm 1$ por ciento	0,2 km/h
Masa	kg	$\pm 0,5$ por ciento	1 kg
Energía	Wh	$\pm 0,2$ por ciento	Clase 0,2 s según CEI 687

CEI = Comisión Electrotécnica Internacional.

**2.3. Vehículo**2.3.1. *Estado del vehículo*

- 2.3.1.1. Los neumáticos, cuando se encuentren a temperatura ambiente, deberán tener la presión especificada por el fabricante del vehículo.
- 2.3.1.2. La viscosidad de los aceites destinados a los elementos mecánicos móviles deberá ajustarse a las especificaciones establecidas por el fabricante del vehículo.
- 2.3.1.3. Los dispositivos de alumbrado, señalización luminosa y dispositivos auxiliares deberán estar apagados, excepto los necesarios para el ensayo y funcionamiento diurno habitual del vehículo.
- 2.3.1.4. Todos los sistemas de almacenamiento de energía disponibles para fines distintos de la tracción (eléctrico, hidráulico, neumático, etc.) deberán encontrarse cargados al nivel máximo especificado por el fabricante.
- 2.3.1.5. En caso de que las baterías se pongan en funcionamiento a una temperatura superior a la temperatura ambiente, el operador deberá aplicar el procedimiento recomendado por el fabricante con el fin de mantener la temperatura de la batería dentro del ámbito ordinario de funcionamiento.

El representante del fabricante deberá estar en condiciones de certificar que el sistema de gestión térmica de la batería no se encuentra inutilizado ni funciona por debajo de su capacidad.

- 2.3.1.6. El vehículo deberá haber recorrido un mínimo de 300 km en los siete días anteriores al ensayo con las mismas baterías instaladas.

**2.4. Modo de realización del ensayo**

Todos los ensayos se llevarán a cabo a una temperatura entre 20 °C y 30 °C.

El método de ensayo incluirá las cuatro fases siguientes:

- a) carga inicial de la batería;
- b) dos ejecuciones del ciclo compuesto de cuatro ciclos urbanos básicos y un ciclo por carretera;
- c) recarga de la batería;
- d) cálculo del consumo de energía eléctrica.

En caso de que el vehículo deba desplazarse entre las distintas fases, deberá remolcarse hasta la siguiente zona de ensayo (sin recarga de regeneración).

2.4.1. *Carga inicial de la batería*

Para cargar la batería, debe seguirse el procedimiento que figura a continuación.

2.4.1.1. *Descarga de la batería*

El procedimiento se inicia con la descarga de la batería del vehículo durante la conducción (en la pista de ensayo, en un banco dinamométrico, etc.) a una velocidad constante del 70 % ( $\pm$  5 %) de la velocidad máxima que puede alcanzar el vehículo durante 30 minutos.

Deberá interrumpirse la descarga en uno de los casos siguientes:

- a) si el vehículo no puede circular al 65 % de la velocidad máxima durante 30 minutos;
- b) si el ordenador de a bordo indica al conductor que detenga el vehículo,  
o bien
- c) después de recorrer una distancia de 100 km.

#### 2.4.1.2. Recarga nocturna ordinaria

Deberá recargarse la batería con arreglo al procedimiento que se establece a continuación.

##### 2.4.1.2.1. Procedimiento ordinario de recarga nocturna

La recarga se realizará:

- a) con el cargador a bordo, en caso de que exista;
- b) con un cargador externo recomendado por el fabricante, siguiendo el procedimiento ordinario de recarga nocturna;
- c) a una temperatura ambiente entre 20 °C y 30 °C.

Dicho procedimiento excluye todos los tipos de recargas especiales que podrían iniciarse manualmente o de forma automática; por ejemplo, las recargas de ecualización o de mantenimiento.

El fabricante declarará que, durante el ensayo, no se ha seguido un procedimiento de recarga especial.

##### 2.4.1.2.2. Fin del procedimiento de recarga

El fin del procedimiento de recarga consistirá en un período de recarga de doce horas, salvo si el ordenador indica claramente al conductor que la batería aún no está totalmente cargada.

En ese caso,

el tiempo máximo será =  $\frac{3 \cdot \text{la capacidad declarada de la batería (Wh)}}{\text{alimentación por la red eléctrica (W)}}$

##### 2.4.1.2.3. Batería completamente cargada

Se trata de la batería cargada según el procedimiento de recarga nocturna durante un período que se ajuste al fin del procedimiento de recarga.

#### 2.4.2. Ejecución del ciclo y medición de la distancia

Se registrará el final del tiempo de recarga  $t_0$  (desconexión).

El banco dinamométrico deberá regularse según el método descrito en el apéndice del presente anexo.

En el plazo de cuatro horas a partir de  $t_0$ , se ejecutará dos veces en un banco dinamométrico el ciclo compuesto de cuatro ciclos urbanos básicos y un ciclo por carretera (distancia de ensayo: 22 km; duración del mismo: 40 minutos).

Al final se registrará la distancia  $D_{\text{ensayo}}$  recorrida en km.

#### 2.4.3. Recarga de la batería

El vehículo deberá estar conectado a la red en los 30 minutos posteriores a la conclusión del ciclo compuesto por cuatro ciclos urbanos básicos y un ciclo por carretera, que se ejecutará dos veces.

El vehículo se cargará con arreglo al procedimiento de recarga nocturna ordinario (véase el punto 2.4.1.2 del presente anexo).

El equipo de medición de energía, que se situará entre la toma de alimentación y el cargador del vehículo, medirá la energía de carga  $E$  obtenida de la red, así como su duración.

La recarga se interrumpirá 24 horas después del final del tiempo de recarga anterior ( $t_0$ ).

*Nota:*

En caso de interrupción temporal del suministro de energía, el período de 24 horas se prolongará en consecuencia para compensar la duración de dicha interrupción. Los servicios técnicos del laboratorio homologador determinarán la validez de la recarga en conversaciones con el fabricante del vehículo.

2.4.4. *Cálculo del consumo de energía eléctrica*

En el informe del ensayo se registrarán las medidas de energía E en Wh y del tiempo de recarga.

El consumo de energía eléctrica c se define mediante la fórmula siguiente:

$$c = \frac{E}{D_{\text{ensayo}}} \text{ (expresado en Wh/km y redondeado al número entero más próximo).}$$

siendo  $D_{\text{ensayo}}$  la distancia recorrida durante el ensayo (en km).

---



## Apéndice del anexo 7

**Determinación de la resistencia total al avance de un vehículo impulsado únicamente por una cadena de tracción eléctrica y calibración del dinamómetro**

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente apéndice es definir el método de medición de la resistencia total al avance de un vehículo a velocidad constante, con una precisión estadística en torno al 4 %, y reproducir la resistencia medida en un dinamómetro con una precisión en torno al 5 %.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA PISTA

El trazado de la carretera de ensayo deberá ser plano, recto y libre de obstáculos o barreras de viento que puedan afectar negativamente a la variabilidad en la medición de la resistencia al avance.

La pendiente longitudinal de la carretera de ensayo no deberá superar un 2 % aproximadamente. La pendiente se define como la relación entre la diferencia de altura entre los dos extremos de la carretera de ensayo y su longitud total. Asimismo, la inclinación local entre dos puntos aleatorios a 3 m de distancia entre sí no deberá desviarse más de un 0,5 % aproximadamente de esta pendiente longitudinal.

El peralte transversal máximo de la carretera de ensayo no deberá superar un 1,5 %.

## 3. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

## 3.1. Viento

Durante la prueba, la velocidad media del viento deberá ser inferior a 3 m/s, con ráfagas de menos de 5 m/s. Además, la componente transversal del viento en la pista no deberá superar los 2 m/s. La velocidad del viento se medirá a 0,7 m sobre el firme de la pista.

## 3.2. Humedad

La pista deberá estar seca.

## 3.3. Condiciones de referencia

Presión barométrica	$H_0 = 100 \text{ kPa}$
Temperatura	$T_0 = 293 \text{ K (20 °C)}$
Densidad del aire	$d_0 = 1,189 \text{ kg/m}^3$

## 3.3.1. Densidad del aire

3.3.1.1. La densidad relativa del aire durante el ensayo, que se calculará con arreglo a lo descrito en el punto 3.3.1.2, no diferirá en más del 7,5 % de la densidad del aire según las condiciones de referencia.

3.3.1.2. La densidad del aire deberá calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$d_E = d_0 \cdot \frac{H_E}{H_0} \cdot \frac{T_0}{T_E}$$

siendo

$d_E$  a densidad del aire durante el ensayo ( $\text{kg/m}^3$ );

$d_0$  la densidad del aire en las condiciones de referencia ( $\text{kg/m}^3$ );

$H_E$  la presión barométrica total durante el ensayo (kPa); y

$T_E$  la temperatura absoluta durante el ensayo (K).

## 3.3.2. Condiciones ambientales

- 3.3.2.1. La temperatura ambiente deberá situarse entre 5 °C (278 K) y 35 °C (308 K), y la presión barométrica entre 91 kPa y 104 kPa. La humedad relativa deberá ser inferior al 95 %.
- 3.3.2.2. No obstante, con la conformidad del fabricante, los ensayos podrán realizarse a temperaturas ambiente inferiores, que podrán ser de 1 °C. En este caso deberá aplicarse el factor de corrección calculado para 5 °C.

## 4. PREPARACIÓN DEL VEHÍCULO

## 4.1. Rodaje

El vehículo se encontrará en estado ordinario de funcionamiento y ajuste tras haber sido sometido a rodaje durante al menos 300 km. El rodaje de los neumáticos se habrá realizado al mismo tiempo que el del vehículo o los neumáticos deberán tener entre un 90 % y un 50 % de la profundidad inicial del dibujo.

## 4.2. Controles

Se llevarán a cabo las verificaciones siguientes conforme a las especificaciones del fabricante para el uso en cuestión: ruedas, llantas, neumáticos (marca, tipo, presión), geometría del eje delantero, ajuste de los frenos (supresión de la resistencia parásita al avance), lubricación de los ejes delanteros y traseros, ajuste de la suspensión y de la altura del vehículo respecto al suelo, etc. Deberá comprobarse que no hay frenado eléctrico mientras el vehículo está en punto muerto.

## 4.3. Preparación del ensayo

- 4.3.1. El vehículo deberá cargarse con su masa de ensayo, incluidos los equipos del conductor y de medición, repartida de manera uniforme por las zonas de carga.
- 4.3.2. Las ventanillas del vehículo deberán permanecer cerradas, así como las posibles cubiertas del aire acondicionado, faros, etc.
- 4.3.3. El vehículo deberá estar limpio.
- 4.3.4. Inmediatamente antes de la prueba, el vehículo se pondrá a su temperatura ordinaria de funcionamiento del modo pertinente.

## 5. VELOCIDAD V ESPECIFICADA

La velocidad especificada es necesaria para determinar la resistencia en marcha a la velocidad de referencia a partir de la curva de la resistencia en marcha. Para determinar la resistencia en marcha en función de la velocidad del vehículo cuando esta se aproxima a la de referencia ( $V_0$ ), las resistencias en marcha deberán medirse a la velocidad  $V$  especificada. Es conveniente que se midan como mínimo de cuatro a cinco puntos en los que se indiquen las velocidades especificadas, junto con las velocidades de referencia.

En el cuadro 1 se ofrecen las velocidades especificadas con arreglo a la categoría del vehículo. En el cuadro, el asterisco (\*) indica la velocidad de referencia.

Cuadro 1

Categoría $V_{m\acute{a}x.}$	Velocidades especificadas (km/h)					
> 130	120 (**)	100	80 (*)	60	40	20
130 – 100	90	80 (*)	60	40	20	—
100 – 70	60	50 (*)	40	30	20	—
< 70	50 (**)	40 (*)	30	20	—	—

(\*) Velocidad de referencia.

(\*\*) Si el vehículo puede alcanzar esta velocidad.

## 6. VARIACIÓN DE LA ENERGÍA DURANTE LA DECELERACIÓN LIBRE

6.1. **Determinación de la resistencia total al avance**6.1.1. *Equipo de medición y precisión*

El margen de error en la medición deberá ser inferior a 0,1 por segundo y a 0,5 km/h aproximadamente.

6.1.2. *Procedimiento de ensayo*

6.1.2.1. Se acelerará el vehículo hasta una velocidad 5 km/h superior a la velocidad en que comienza la medición del ensayo.

6.1.2.2. Se pondrá la caja de cambios en punto muerto, o se desconectará el suministro de energía.

6.1.2.3. Se medirá el tiempo  $t_1$  que tarde el vehículo en decelerar a partir de:

$$V_2 = V + \Delta V \text{ km/h a } V_1 = V - \Delta V \text{ km/h}$$

siendo

$$\Delta V \leq 5 \text{ km/h para una velocidad nominal } \leq 50 \text{ km/h}$$

$$\Delta V \leq 10 \text{ km/h para una velocidad nominal } > 50 \text{ km/h}$$

6.1.2.4. Se realizará el mismo ensayo en sentido opuesto, midiendo el tiempo  $t_2$ .

6.1.2.5. Se tomará el promedio  $T_1$  de los tiempos  $t_1$  y  $t_2$ .

6.1.2.6. Estos ensayos se repetirán hasta que la precisión estadística (p) del promedio

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$$

sea igual o inferior al 4 % ( $p \leq 4$  por ciento).

La precisión estadística (p) estará definida por:

$$p = \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{T}$$

siendo

t el coeficiente ofrecido por el cuadro que figura a continuación;

s la desviación estándar:  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T)^2}{n - 1}}$

n el número de ensayos.

n	4	5	6	7	8	9	10
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3
$t/\sqrt{n}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73

## 6.1.2.7. Cálculo de la fuerza de resistencia en marcha

La fuerza de resistencia en marcha F a la velocidad V especificada se calculará con arreglo a la fórmula siguiente:

$$F = (M_{HP} + M_r) \cdot \frac{2\Delta V}{\Delta T} \cdot \frac{1}{3,6} \text{ [N]}$$

siendo

$M_{HP}$  la masa de ensayo;

$M_T$  la masa inercial equivalente de todas las ruedas y los elementos del vehículo que giran con las ruedas durante la deceleración libre por carretera.  $M_T$  deberá medirse o calcularse del modo pertinente.

6.1.2.8. La resistencia en marcha determinada en pista se corregirá a las condiciones ambientales de referencia del modo siguiente:

$$F_{\text{corregido}} = k \cdot F_{\text{medida}}$$

$$k = \frac{R_R}{R_T} [1 + K_R(t - t_0)] + \frac{R_{AERO} d_0}{R_T d_t}$$

donde

$R_R$  la resistencia a la rodadura a la velocidad  $V$ ;

$R_{AERO}$  la resistencia aerodinámica a la velocidad  $V$ ;

$R_T$  la resistencia total al avance =  $R_R + R_{AERO}$ ;

$K_R$  el factor de corrección de temperatura de la resistencia a la rodadura, que deberá equivaler a  $3,6 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}$ ;

$t$  la temperatura ambiente del ensayo por carretera en  $^\circ\text{C}$ ;

$t_0$  la temperatura ambiente de referencia =  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;

$d_t$  la densidad del aire en condiciones de ensayo;

$d_0$  la densidad del aire en condiciones de referencia ( $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $100 \text{ kPa}$ ) =  $1,189 \text{ kg/m}^3$ .

Las relaciones  $R_R/R_T$  y  $R_{AERO}/R_T$  vendrán especificadas por el fabricante del vehículo con arreglo a los datos disponibles habitualmente en su empresa.

Si tales datos no estuvieran disponibles, y en función de la aprobación del fabricante y del servicio técnico correspondiente, podrán utilizarse las cifras para la relación entre la resistencia a la rodadura y la resistencia total que resulten de la fórmula siguiente:

$$\frac{R_R}{R_T} = aM_{HP} + b$$

siendo

$M_{HP}$  la masa de ensayo;

asimismo, para cada velocidad se tomarán los coeficientes  $a$  y  $b$  que figuran en el cuadro siguiente:

V (km/h)	a	b
20	$7,24 \cdot 10^{-5}$	0,82
40	$1,59 \cdot 10^{-4}$	0,54
60	$1,96 \cdot 10^{-4}$	0,33
80	$1,85 \cdot 10^{-4}$	0,23
100	$1,63 \cdot 10^{-4}$	0,18
120	$1,57 \cdot 10^{-4}$	0,14

## 6.2. Reglaje del dinamómetro

Este procedimiento tendrá por objeto simular en el dinamómetro la resistencia total al avance a una velocidad determinada.

### 6.2.1. Equipo de medición y precisión

El equipo de medición deberá ser similar al utilizado en la pista.

## 6.2.2. Procedimiento de ensayo

6.2.2.1. Se colocará el vehículo en el dinamómetro.

6.2.2.2. Se ajustará la presión de los neumáticos (en frío) de las ruedas motrices al valor requerido por el banco dinamométrico.

6.2.2.3. Se ajustará la masa inercial equivalente del banco dinamométrico con arreglo al cuadro 2.

Cuadro 2

Masa de ensayo $M_{HP}$ (kg)	Inercia equivalente $I$ (kg)
$M_{HP} \leq 480$	455
$480 < M_{HP} \leq 540$	510
$540 < M_{HP} \leq 595$	570
$595 < M_{HP} \leq 650$	625
$650 < M_{HP} \leq 710$	680
$710 < M_{HP} \leq 765$	740
$765 < M_{HP} \leq 850$	800
$850 < M_{HP} \leq 965$	910
$965 < M_{HP} \leq 1\ 080$	1 020
$1\ 080 < M_{HP} \leq 1\ 190$	1 130
$1\ 190 < M_{HP} \leq 1\ 305$	1 250
$1\ 305 < M_{HP} \leq 1\ 420$	1 360
$1\ 420 < M_{HP} \leq 1\ 530$	1 470
$1\ 530 < M_{HP} \leq 1\ 640$	1 590
$1\ 640 < M_{HP} \leq 1\ 760$	1 700
$1\ 760 < M_{HP} \leq 1\ 870$	1 810
$1\ 870 < M_{HP} \leq 1\ 980$	1 930
$1\ 980 < M_{HP} \leq 2\ 100$	2 040
$2\ 100 < M_{HP} \leq 2\ 210$	2 150
$2\ 210 < M_{HP} \leq 2\ 380$	2 270
$2\ 380 < M_{HP} \leq 2\ 610$	2 270
$2\ 610 < M_{HP}$	2 270

6.2.2.4. Se pondrán el vehículo y el banco dinamométrico a la temperatura estabilizada de funcionamiento para aproximarse a las condiciones de conducción por carretera.

6.2.2.5. Se llevarán a cabo las operaciones especificadas en el punto 6.1.2 del presente anexo, excepto los puntos 6.1.2.4 y 6.1.2.5, sustituyéndose  $M_{HP}$  por  $I$  y  $M_r$  por  $M_{rm}$  en la fórmula que figura en el punto 6.1.2.7.6.2.2.6. Se ajustará el freno para reproducir la resistencia en marcha corregida, la mitad de la carga útil (punto 6.1.2.8 del presente anexo) y para tener en cuenta la diferencia entre la masa del vehículo en la pista y la masa inercial de ensayo equivalente ( $I$ ) que habrá de utilizarse. Para ello, se podrá calcular el tiempo medio corregido de deceleración libre de  $V_2$  a  $V_1$  y reproducir el mismo tiempo en el banco mediante la relación siguiente:

$$T_{\text{corregida}} = (I + M_{rm}) \frac{2\Delta V}{F_{\text{corregida}}} \cdot \frac{1}{3,6}$$

siendo

 $I$  la masa inercial equivalente del volante del banco dinamométrico; $M_{rm}$  la masa inercial equivalente de las ruedas motrices y los elementos del vehículo que giran con las ruedas durante la deceleración libre.  $M_{rm}$  deberá medirse o calcularse del modo pertinente.6.2.2.7. Deberá determinarse la potencia  $P_a$  que ha de absorber el banco con objeto de que pueda reproducirse la misma resistencia total al avance para el mismo vehículo en diversos días o en distintos bancos dinamométricos del mismo tipo.

## ANEXO 8

**MÉTODO DE MEDICIÓN DE LAS EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO Y DEL CONSUMO DE CARBURANTE Y ENERGÍA ELÉCTRICA DE LOS VEHÍCULOS IMPULSADOS POR UNA CADENA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA HÍBRIDA**

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1. En el presente anexo se establecen las disposiciones específicas relativas a la homologación de vehículos eléctricos híbridos, definidos en el punto 2.1.2.2 <sup>(1)</sup> del presente Reglamento.

1.2. Como principio general de los ensayos, se someterán a ensayo los vehículos eléctricos híbridos conforme a los principios aplicados a los vehículos impulsados únicamente por un motor de combustión interna (anexo 6), siempre y cuando no hayan sido modificados por el presente anexo.

1.3. Se someterán a ensayo los vehículos recargables desde el exterior (conforme a las categorías que figuran en el punto 2 del presente anexo) en función de una condición A y de una condición B.

Los resultados de los ensayos en las condiciones A y B y la media ponderada se notificarán del modo descrito en el anexo 4.

## 1.4. Ciclos de conducción y puntos de cambio de marcha

1.4.1. Para los vehículos de transmisión manual, se utilizará el ciclo de conducción descrito en el anexo 4, apéndice 1, del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo, incluidos los puntos de cambio de marcha establecidos.

1.4.2. En el caso de los vehículos con una disposición especial de cambio de marchas, no serán de aplicación los puntos de cambio de marcha prescritos en el anexo 4, apéndice 1, del Reglamento n° 83, sino que se aplicará el ciclo de conducción contemplado en el punto 2.3.3 de dicho anexo. En lo que respecta a los puntos de cambio de marcha, estos vehículos se conducirán conforme a las recomendaciones del fabricante que figuran en el manual de instrucciones para el usuario de los vehículos fabricados en serie y según se indique al conductor en el dispositivo técnico de cambio de marchas correspondiente.

1.4.3. Para los vehículos con transmisión automática, se aplicará el ciclo de conducción especificado en el anexo 4, punto 2.3.3, del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo.

1.4.4. Por lo que se refiere al acondicionamiento de los vehículos, se utilizará una combinación de los ciclos de las Partes I o II del ciclo de conducción, con arreglo a lo dispuesto en el presente anexo.

## 2. CATEGORÍAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS

Carga del vehículo	Vehículos con recarga exterior <sup>(a)</sup>		Vehículos sin recarga exterior <sup>(b)</sup>	
	sin	con	sin	con
Conmutador del modo de funcionamiento	sin	con	sin	con

<sup>(a)</sup> También denominados «vehículos recargables desde el exterior».

<sup>(b)</sup> También denominados «vehículos no recargables desde el exterior».

## 3. VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS CON RECARGA EXTERIOR Y SIN CONMUTADOR DEL MODO DE FUNCIONAMIENTO

3.1. Se realizarán dos ensayos en las condiciones siguientes:

Condición A: El ensayo se realizará con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado.

Condición B: El ensayo se realizará con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad).

En el apéndice 1 figura el estado de carga del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica durante las diferentes etapas del ensayo del tipo I.

<sup>(1)</sup> Corrección del documento CEPE/ONU inicial: referencia errónea en el texto original. La referencia correcta es «punto 2.14.1», en lugar de «punto 2.12.2».

**3.2. Condición A**

3.2.1. El procedimiento deberá comenzar con la descarga del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica según se describe en el próximo punto.

3.2.1.1. Descarga del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica

El dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo se descarga durante la conducción (en la pista de ensayo, en un banco dinamométrico, etc.):

- a una velocidad constante de 50 km/h hasta que se ponga en marcha el motor térmico del vehículo eléctrico híbrido,
- si el vehículo no puede alcanzar una velocidad constante de 50 km/h sin que se ponga en marcha el motor térmico, se reducirá la velocidad hasta que pueda funcionar a una velocidad inferior constante en la que el motor térmico no se ponga en marcha durante un tiempo o distancia establecidos (por el servicio técnico y el fabricante),
- o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El motor térmico se detendrá a los diez segundos de haberse puesto en marcha automáticamente.

3.2.2. *Acondicionamiento del vehículo*

3.2.2.1. Con objeto de acondicionar los vehículos con motor de encendido por compresión, se utilizará el ciclo de la parte II del ciclo de conducción aplicable en conjunción con las disposiciones de cambio de marcha que se definen en el punto 1.4 del presente anexo. Se completarán tres ciclos consecutivos.

3.2.2.2. Los vehículos con motor de encendido por chispa se someterán a un acondicionamiento previo con un ciclo de la parte I y dos ciclos de la parte II del ciclo de conducción aplicable en conjunción con las disposiciones de cambio de marcha que se definen en el punto 1.4 del presente anexo.

3.2.2.3. Después del acondicionamiento previo y antes de proceder al ensayo, el vehículo permanecerá en una sala en la que la temperatura se mantenga relativamente constante entre 293 K y 303 K (20 °C y 30 °C). Este acondicionamiento se llevará a cabo durante al menos seis horas y continuará hasta que la temperatura del aceite del motor y la del líquido refrigerante, en su caso, estén a  $\pm 2$  K de la temperatura de la sala, y el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica esté completamente cargado tras haber sido recargado conforme a lo dispuesto en el próximo punto.

3.2.2.4. Durante la estabilización, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica mediante el procedimiento ordinario de recarga nocturna contemplado en el próximo punto.

3.2.2.5. *Recarga nocturna ordinaria*

El dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica se recargará siguiendo el procedimiento que figura a continuación.

3.2.2.5.1. *Procedimiento ordinario de recarga nocturna*

La recarga se realizará:

- a) con el cargador a bordo, si está instalado;
- b) con un cargador externo recomendado por el fabricante, siguiendo el procedimiento ordinario de recarga;
- c) a una temperatura ambiente entre 20 °C y 30 °C.

Dicho procedimiento excluye todos los tipos de recargas especiales que podrían iniciarse manualmente o de forma automática; por ejemplo, las cargas de equalización o de mantenimiento. El fabricante declarará que, durante el ensayo, no se ha seguido un procedimiento de recarga especial.

### 3.2.2.5.2. Fin del procedimiento de recarga

El fin del procedimiento de recarga consistirá en un período de recarga de doce horas, salvo si el ordenador de a bordo indica claramente al conductor que el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica aún no está totalmente cargado.

En ese caso,

$$\text{el tiempo máximo será} = \frac{3 \cdot \text{la capacidad declarada de la batería (Wh)}}{\text{alimentación por la red eléctrica (W)}}$$

### 3.2.3. Procedimiento de ensayo

3.2.3.1. El vehículo se pondrá en marcha con los medios facilitados al conductor para su uso habitual. El primer ciclo empieza en el momento en que se inicia el procedimiento de arranque del motor.

3.2.3.2. El muestreo comienza antes o en el momento del inicio del procedimiento de arranque del motor y finaliza en el momento en que concluye el período final de ralentí en el ciclo por carretera (parte II, final del muestreo).

3.2.3.3. El vehículo se conducirá utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones sobre cambio de marchas precisadas en el punto 1.4 del presente anexo.

3.2.3.4. Los gases de escape se analizarán con arreglo al anexo 4 del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo.

3.2.3.5. Se registrarán los resultados del ensayo del ciclo mixto (CO<sub>2</sub> y consumo de carburante) respecto a la condición A (m<sub>1</sub> [g] y c<sub>1</sub> [l] respectivamente).

3.2.4. En los 30 minutos posteriores a la conclusión del ciclo, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica de conformidad con el punto 3.2.2.5 del presente anexo.

El equipo de medición de energía, que se situará entre la toma de alimentación y el cargador del vehículo, medirá la energía de carga e<sub>1</sub> [Wh] obtenida de la fuente de alimentación.

3.2.5. El consumo de energía eléctrica en la condición A es e<sub>1</sub> [Wh].

### 3.3. Condición B

#### 3.3.1. Acondicionamiento del vehículo

3.3.1.1. Se descargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo con arreglo al punto 3.2.1.1 del presente anexo.

A petición del fabricante, podrá tener lugar un acondicionamiento conforme a los puntos 3.2.2.1 o 3.2.2.2 del presente anexo antes de la descarga de energía/potencia eléctrica.

3.3.1.2. Antes del ensayo, se mantendrá el vehículo en una sala en la que la temperatura permanezca relativamente constante entre 293 K y 303 K (20 y 30 °C). Este acondicionamiento durará seis horas como mínimo y proseguirá hasta que la temperatura del aceite del motor y la del líquido refrigerante, en su caso, estén a ± 2 K de la temperatura de la sala.

#### 3.3.2. Procedimiento de ensayo

3.3.2.1. El vehículo se pondrá en marcha con los medios facilitados al conductor para su uso habitual. El primer ciclo empieza en el momento en que se inicia el procedimiento de arranque del motor.

3.3.2.2. El muestreo comienza antes o en el momento del inicio del procedimiento de arranque del motor y finaliza en el momento en que concluye el período final de ralentí en el ciclo por carretera (parte II, final del muestreo).

3.3.2.3. El vehículo se conducirá utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones sobre cambio de marchas precisadas en el punto 1.4 del presente anexo.

3.3.2.4. Los gases de escape se analizarán con arreglo al anexo 4 del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo.

3.3.2.5. Se registrarán los resultados del ensayo del ciclo mixto (CO<sub>2</sub> y consumo de carburante) respecto a la condición B (m<sub>2</sub> [g] y c<sub>2</sub> [l] respectivamente).



- 3.3.3. En los 30 minutos posteriores a la conclusión del ciclo, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica de conformidad con el punto 3.2.2.5 del presente anexo.

El equipo de medición de energía, que se situará entre la toma de alimentación y el cargador del vehículo, medirá la energía de carga  $e_2$  [Wh] obtenida de la fuente de alimentación.

- 3.3.4. Se descargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo con arreglo al punto 3.2.1.1 del presente anexo.

- 3.3.5. En los 30 minutos posteriores a la descarga, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica de conformidad con el punto 3.2.2.5 del presente anexo.

El equipo de medición de energía, que se situará entre la toma de alimentación y el cargador del vehículo, medirá la energía de carga  $e_3$  [Wh] obtenida de la fuente de alimentación.

- 3.3.6. El consumo de energía eléctrica  $e_4$  [Wh] respecto a la condición B es el siguiente:  $e_4 = e_2 - e_3$

#### 3.4. Resultados del ensayo

- 3.4.1. Los valores de CO<sub>2</sub> equivaldrán a  $M_1 = m_1/D_{\text{ensayo1}}$  y  $M_2 = m_2/D_{\text{ensayo2}}$  [g/km] siendo  $D_{\text{ensayo1}}$  y  $D_{\text{ensayo2}}$  las distancias efectivas recorridas en los ensayos realizados en el marco de las condiciones A (punto 3.2 del presente anexo) y B (punto 3.3 del presente anexo) respectivamente, y habiéndose determinado  $m_1$  y  $m_2$  conforme a los puntos 3.2.3.5 y 3.3.2.5 del presente anexo respectivamente.

- 3.4.2. Se calcularán los valores ponderados de CO<sub>2</sub> como sigue:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{\text{med}} \cdot M_2)/(D_e + D_{\text{med}})$$

donde

$M$  = emisión másica de CO<sub>2</sub> en gramos por kilómetro;

$M_1$  = emisión másica de CO<sub>2</sub> en gramos por kilómetro, con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado;

$M_2$  = emisión másica de CO<sub>2</sub> en gramos por kilómetro, con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad);

$D_e$  = autonomía eléctrica del vehículo, con arreglo al procedimiento descrito en el anexo 9, cuando el fabricante deba proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro;

$D_{\text{med}}$  = 25 km (distancia media entre dos recargas de batería).

- 3.4.3. Los valores del consumo de carburante serán los siguientes:

$$C_1 = 100 \cdot c_1/D_{\text{ensayo1}} \text{ y } C_2 = 100 \cdot c_2/D_{\text{ensayo2}} \text{ [l/100 km]}$$

siendo  $D_{\text{ensayo1}}$  y  $D_{\text{ensayo2}}$  las distancias efectivas recorridas en los ensayos realizados en el marco de las condiciones A (punto 3.2 del presente anexo) y B (punto 3.3 del presente anexo) respectivamente, y habiéndose determinado  $c_1$  y  $c_2$  conforme a los puntos 3.2.3.5 y 3.3.2.5 del presente anexo respectivamente.

- 3.4.4. Se calcularán los valores ponderados del consumo de carburante como sigue:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{\text{med}} \cdot C_2)/(D_e + D_{\text{med}})$$

donde

$C$  = consumo de carburante en l/100 km;

$C_1$  = consumo de carburante en l/100 km con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado;

$C_2$  = consumo de carburante en l/100 km con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad);

$D_e$  = autonomía eléctrica del vehículo, con arreglo al procedimiento descrito en el anexo 9, cuando el fabricante deba proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro;

$D_{\text{med}}$  = 25 km (distancia media entre dos recargas de batería).

- 3.4.5. Los valores del consumo de energía eléctrica serán los siguientes:

$E_1 = e_1/D_{\text{ensayo1}}$  y  $E_4 = e_4/D_{\text{ensayo2}}$  [Wh/km] siendo  $D_{\text{ensayo1}}$  y  $D_{\text{ensayo2}}$  las distancias efectivas recorridas en los ensayos realizados en el marco de las condiciones A (punto 3.2 del presente anexo) y B (punto 3.3 del presente anexo) respectivamente, y habiéndose determinado  $e_1$  y  $e_4$  conforme a los puntos 3.2.5 y 3.3.7 del presente anexo respectivamente.

- 3.4.6. Se calcularán los valores ponderados del consumo de energía eléctrica como sigue:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{med} \cdot E_4) / (D_e + D_{med})$$

donde

- E = consumo eléctrico en Wh/km;
- E<sub>1</sub> = consumo eléctrico en Wh/km calculado con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado;
- E<sub>4</sub> = consumo de energía eléctrica en Wh/100 km con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad);
- D<sub>e</sub> = autonomía eléctrica del vehículo, con arreglo al procedimiento descrito en el anexo 9, cuando el fabricante deba proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro;
- D<sub>med</sub> = 25 km (distancia media entre dos recargas de batería).

#### 4. VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS CON RECARGA EXTERIOR Y CONMUTADOR DEL MODO DE FUNCIONAMIENTO

- 4.1. Se realizarán dos ensayos en las condiciones siguientes:

4.1.1. Condición A: El ensayo se realizará con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado.

4.1.2. Condición B: El ensayo se realizará con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad).

- 4.1.3. La posición del conmutador del modo de funcionamiento se establecerá de acuerdo con el cuadro siguiente:

Modos híbridos Estado de carga de la batería	— Eléctrico puro — Híbrido	— Térmico puro — Híbrido	— Eléctrico puro — Térmico puro — Híbrido	— Modo híbrido n (*) — ... — Modo híbrido m (**)
	Conmutador en la posición	Conmutador en la posición	Conmutador en la posición	Conmutador en la posición
Condición A Estado de carga completa	Híbrido	Híbrido	Híbrido	Modo fundamentalmente eléctrico (**)
Condición B Estado de carga al mínimo	Híbrido	Carburante	Carburante	Modo fundamentalmente térmico (***)

(\*) Por ejemplo: posición deportiva, económica, urbana, de carretera, etc.

(\*\*) Modo fundamentalmente eléctrico:

cuando se somete el vehículo a ensayo con arreglo a la condición A, el modo híbrido con el mayor consumo demostrable de electricidad de todos los modos híbridos seleccionables; se establece a partir de la información facilitada por el fabricante y de acuerdo con el servicio técnico.

(\*\*\*) Modo fundamentalmente térmico:

cuando se somete a ensayo con arreglo a la condición B, el modo híbrido con el mayor consumo demostrable de carburante de todos los modos híbridos seleccionables; se establece a partir de la información facilitada por el fabricante y de acuerdo con el servicio técnico.

#### 4.2. Condición A

4.2.1. Si la autonomía eléctrica del vehículo, medida con arreglo al anexo 9 del presente Reglamento, es superior a un ciclo completo, podrá realizarse un ensayo del tipo I para la medición de la energía eléctrica en un modo eléctrico puro a petición del fabricante, con la conformidad del servicio técnico. En este caso, los valores de M<sub>1</sub> y C<sub>1</sub> en el punto 4.4 equivaldrán a 0.

4.2.2. El procedimiento deberá comenzar con la descarga del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo según se describe en el próximo punto.

4.2.2.1. El dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo se descargará durante la conducción con el conmutador en posición de «eléctrico puro» (en la pista de ensayo, en un banco dinamométrico, etc.) a una velocidad constante del 70 % (± 5 %) de la velocidad máxima que puede alcanzar el vehículo en el modo eléctrico puro, lo que debe determinarse conforme al procedimiento de ensayo para vehículos eléctricos establecido en el Reglamento n° 68.

Se interrumpirá la descarga en uno de los casos siguientes:

- si el vehículo no puede circular al 65 % de la velocidad máxima durante 30 minutos,
- cuando el ordenador de a bordo indique al conductor que detenga el vehículo,
- o
- después de recorrer la distancia de 100 km.

Cuando el vehículo no esté equipado con un modo eléctrico puro, el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica se descargará conduciendo el vehículo (en la pista de ensayo, en un banco dinamo-métrico, etc.):

- a una velocidad constante de 50 km/h hasta que se ponga en marcha el motor térmico del vehículo eléctrico híbrido,
- si el vehículo no puede alcanzar una velocidad constante de 50 km/h sin que se ponga en marcha el motor térmico, se reducirá la velocidad hasta que pueda funcionar a una velocidad inferior constante en la que el motor térmico no se ponga en marcha durante un tiempo o distancia establecidos (por el servicio técnico y el fabricante),
- o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El motor térmico se detendrá a los diez segundos de haberse puesto en marcha automáticamente.

#### 4.2.3. *Acondicionamiento del vehículo*

- 4.2.3.1. Con objeto de acondicionar los vehículos con motor de encendido por compresión, se utilizará el ciclo de la parte II del ciclo de conducción aplicable en conjunción con las disposiciones de cambio de marcha que se definen en el punto 1.4 del presente anexo. Se completarán tres ciclos consecutivos.
- 4.2.3.2. Los vehículos con motor de encendido por chispa se someterán a un acondicionamiento previo con un ciclo de la parte I y dos ciclos de la parte II del ciclo de conducción aplicable en conjunción con las disposiciones de cambio de marcha que se definen en el punto 1.4 del presente anexo.
- 4.2.3.3. Después del acondicionamiento previo y antes de proceder al ensayo, el vehículo permanecerá en una sala en la que la temperatura se mantenga relativamente constante entre 293 y 303 K (20 °C y 30 °C). Este acondicionamiento se llevará a cabo durante al menos seis horas y continuará hasta que la temperatura del aceite del motor y la del líquido refrigerante, en su caso, estén a  $\pm 2$  K de la temperatura de la sala, y el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica esté completamente cargado tras haber sido recargado conforme a lo dispuesto en el próximo punto.
- 4.2.3.4. Durante la estabilización, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica mediante el procedimiento ordinario de recarga nocturna contemplado en el punto 3.2.2.5 del presente anexo.

#### 4.2.4. *Procedimiento de ensayo*

- 4.2.4.1. El vehículo se pondrá en marcha con los medios facilitados al conductor para su uso habitual. El primer ciclo empieza en el momento en que se inicia el procedimiento de arranque del motor.
- 4.2.4.2. El muestreo comienza antes o en el momento del inicio del procedimiento de arranque del motor y finaliza en el momento en que concluye el período final de ralentí en el ciclo por carretera (parte II, final del muestreo).
- 4.2.4.3. El vehículo se conducirá utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones sobre cambio de marchas precisadas en el punto 1.4 del presente anexo.
- 4.2.4.4. Los gases de escape se analizarán con arreglo al anexo 4 del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo.
- 4.2.4.5. Se registrarán los resultados del ensayo del ciclo mixto (CO<sub>2</sub> y consumo de carburante) respecto a la condición A ( $m_1$  [g] y  $c_1$  [l] respectivamente).

- 4.2.5. En los 30 minutos posteriores a la conclusión del ciclo, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica de conformidad con el punto 3.2.2.5 del presente anexo.

El equipo de medición de energía, que se situará entre la toma de alimentación y el cargador del vehículo, medirá la energía de carga  $e_1$  [Wh] obtenida de la fuente de alimentación.

- 4.2.6. El consumo de energía eléctrica en la condición A es  $e_1$  [Wh].

#### 4.3. **Condición B**

##### 4.3.1. *Acondicionamiento del vehículo*

- 4.3.1.1. Se descargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo con arreglo al punto 4.2.2.1 del presente anexo.

A petición del fabricante, podrá tener lugar un acondicionamiento conforme a los puntos 4.2.3.1 o 4.2.3.2 del presente anexo antes de la descarga de energía/potencia eléctrica.

- 4.3.1.2. Antes del ensayo, se mantendrá el vehículo en una sala en la que la temperatura permanezca relativamente constante entre 293 K y 303 K (20 °C y 30 °C). Este acondicionamiento durará seis horas como mínimo y proseguirá hasta que la temperatura del aceite del motor y la del líquido refrigerante, en su caso, estén a  $\pm 2$  K de la temperatura de la sala.

##### 4.3.2. *Procedimiento de ensayo*

- 4.3.2.1. El vehículo se pondrá en marcha con los medios facilitados al conductor para su uso habitual. El primer ciclo empieza en el momento en que se inicia el procedimiento de arranque del motor.

- 4.3.2.2. El muestreo comienza antes o en el momento del inicio del procedimiento de arranque del motor y finaliza en el momento en que concluye el período final de ralentí en el ciclo por carretera (parte II, final del muestreo).

- 4.3.2.3. El vehículo se conducirá utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones sobre cambio de marchas precisadas en el punto 1.4 del presente anexo.

- 4.3.2.4. Los gases de escape se analizarán con arreglo al anexo 4 del Reglamento n° 83 en vigor en el momento de la homologación del vehículo.

- 4.3.2.5. Se registrarán los resultados del ensayo del ciclo mixto (CO<sub>2</sub> y consumo de carburante) respecto a la condición B ( $m_2$  [g] y  $c_2$  [l] respectivamente).

- 4.3.3. En los 30 minutos posteriores a la conclusión del ciclo, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica de conformidad con el punto 3.2.2.5 del presente anexo.

El equipo de medición de energía, que se situará entre la toma de alimentación y el cargador del vehículo, medirá la energía de carga  $e_2$  [Wh] obtenida de la fuente de alimentación.

- 4.3.4. Se descargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo con arreglo al punto 4.2.2.1 del presente anexo.

- 4.3.5. En los 30 minutos posteriores a la descarga, se recargará el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica de conformidad con el punto 3.2.2.5 del presente anexo.

El equipo de medición de energía, que se situará entre la toma de alimentación y el cargador del vehículo, medirá la energía de carga  $e_3$  [Wh] obtenida de la fuente de alimentación.

- 4.3.6. El consumo de energía eléctrica  $e_4$  [Wh] respecto a la condición B es el siguiente:  $e_4 = e_2 - e_3$

#### 4.4. **Resultados del ensayo**

- 4.4.1. Los valores de CO<sub>2</sub> serán los siguientes:

$$M_1 = m_1/D_{\text{ensayo1}} \text{ y } M_2 = m_2/D_{\text{ensayo2}} \text{ [g/km]}$$

siendo  $D_{\text{ensayo1}}$  y  $D_{\text{ensayo2}}$  las distancias efectivas recorridas en los ensayos realizados en el marco de las condiciones A (punto 4.2 del presente anexo) y B (punto 4.3 del presente anexo) respectivamente, y habiéndose determinado  $m_1$  y  $m_2$  conforme a los puntos 4.2.4.5 y 4.3.2.5 del presente anexo respectivamente.

4.4.2. Se calcularán los valores ponderados de CO<sub>2</sub> como sigue:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{med} \cdot M_2) / (D_e + D_{med})$$

donde

M = emisión másica de CO<sub>2</sub> en gramos por kilómetro;

M<sub>1</sub> = emisión másica de CO<sub>2</sub> en gramos por kilómetro, con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado;

M<sub>2</sub> = emisión másica de CO<sub>2</sub> en gramos por kilómetro, con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad);

D<sub>e</sub> = autonomía eléctrica del vehículo, con arreglo al procedimiento descrito en el anexo 9, cuando el fabricante deba proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro;

D<sub>med</sub> = 25 km (distancia media entre dos recargas de batería).

4.4.3. Los valores del consumo de carburante serán los siguientes:

$$C_1 = 100 \cdot c_1 / D_{ensayo1} \text{ y } C_2 = 100 \cdot c_2 / D_{ensayo2} \text{ [l/100 km]}$$

siendo D<sub>ensayo1</sub> y D<sub>ensayo2</sub> las distancias efectivas recorridas en los ensayos realizados en el marco de las condiciones A (punto 4.2 del presente anexo) y B (punto 4.3 del presente anexo) respectivamente, y habiéndose determinado c<sub>1</sub> y c<sub>2</sub> conforme a los puntos 4.2.4.5 y 4.3.2.5 del presente anexo respectivamente.

4.4.4. Se calcularán los valores ponderados del consumo de carburante como sigue:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{med} \cdot C_2) / (D_e + D_{med})$$

donde

C = consumo de carburante en l/100 km;

C<sub>1</sub> = consumo de carburante en l/100 km con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado;

C<sub>2</sub> = consumo de carburante en l/100 km con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad);

D<sub>e</sub> = autonomía eléctrica del vehículo, con arreglo al procedimiento descrito en el anexo 9, cuando el fabricante deba proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro;

D<sub>med</sub> = 25 km (distancia media entre dos recargas de batería).

4.4.5. Los valores del consumo de energía eléctrica serán los siguientes:

$$E_1 = e_1 / D_{ensayo1} \text{ y } E_4 = e_4 / D_{ensayo2} \text{ [Wh/km]}$$

siendo D<sub>ensayo1</sub> y D<sub>ensayo2</sub> las distancias efectivas recorridas en los ensayos realizados en el marco de las condiciones A (punto 4.2 del presente anexo) y B (punto 4.3 del presente anexo) respectivamente, y habiéndose determinado e<sub>1</sub> y e<sub>4</sub> conforme a los 4.2.6 y 4.3.6 del presente anexo respectivamente.

4.4.6. Se calcularán los valores ponderados del consumo de energía eléctrica como sigue:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{med} \cdot E_4) / (D_e + D_{med})$$

donde

E = consumo eléctrico en Wh/km;

E<sub>1</sub> = consumo eléctrico en Wh/km calculado con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica completamente cargado;

E<sub>4</sub> = consumo de energía eléctrica en Wh/100 km con un dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el estado de carga al mínimo (máxima descarga de capacidad);

D<sub>e</sub> = autonomía eléctrica del vehículo, con arreglo al procedimiento descrito en el anexo 9, cuando el fabricante deba proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro;

D<sub>med</sub> = 25 km (distancia media entre dos recargas de batería).

5. VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS SIN RECARGA EXTERIOR NI CONMUTADOR DEL MODO DE FUNCIONAMIENTO

5.1. Estos vehículos se someterán a ensayo con arreglo al anexo 6, utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones sobre cambio de marchas precisadas en el punto 1.4 del presente anexo.

5.1.1. Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el consumo de carburante se determinarán por separado respecto a la parte I (circulación urbana) y la parte II (circulación por carretera) de un ciclo de conducción específico.

5.2. Para el acondicionamiento previo, se realizarán al menos dos ciclos de conducción consecutivos completos (uno de la parte I y uno de la parte II), sin estabilización intermedia, utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones de cambio de marchas contempladas en el punto 1.4 del presente anexo.

5.3. **Resultados del ensayo**

5.3.1. Los resultados de este ensayo (consumo de carburante C [l/100 km] y emisiones de CO<sub>2</sub> M [g/km]) se corregirán en función del balance energético  $\Delta E_{\text{bat}}$  de la batería del vehículo.

Los valores corregidos ( $C_0$  [l/100 km] y  $M_0$  [g/km]) deberán corresponder a un balance energético cero ( $\Delta E_{\text{bat}} = 0$ ), y se calcularán aplicando el coeficiente corrector determinado por el fabricante que se define posteriormente.

En caso de disponerse de otros sistemas de acumulación distintos de una batería eléctrica,  $\Delta E_{\text{bat}}$  representará a  $\Delta E_{\text{acumulador}}$ , el balance energético del dispositivo de acumulación de energía eléctrica.

5.3.1.1. El balance eléctrico Q [Ah], medido mediante el procedimiento que se contempla en el apéndice 2 del presente anexo, se utilizará como medida de la diferencia en el contenido de energía de la batería del vehículo entre el principio y el final del ciclo. El balance eléctrico deberá determinarse por separado para los ciclos de las Partes I y II.

5.3.2. Está permitido tomar los valores medidos C y M sin corregir como resultados del ensayo en los casos que figuran a continuación:

- 1) si el fabricante puede demostrar que no hay relación entre el balance energético y el consumo de carburante;
- 2) si  $\Delta E_{\text{bat}}$  corresponde siempre a una recarga de batería;
- 3) si  $\Delta E_{\text{bat}}$  corresponde siempre a una descarga de batería y se encuentra dentro del 1 % del contenido energético del carburante consumido (siendo este último el consumo total de carburante en un ciclo).

El cambio en el contenido energético de la batería  $\Delta E_{\text{bat}}$  puede calcularse a partir del balance eléctrico medido Q como sigue:

$$\Delta E_{\text{bat}} = \Delta \text{SOC}(\%) \cdot E_{\text{ETbat}} \approx 0,0036 \cdot |\Delta \text{Ah}| \cdot V_{\text{bat}} = 0,0036 \cdot Q \cdot V_{\text{bat}} \text{ (MJ)}$$

siendo  $E_{\text{ETbat}}$  [MJ] la capacidad total de acumulación de energía de la batería y  $V_{\text{bat}}$  [V] la tensión nominal de la batería.

5.3.3. *Coficiente corrector del consumo de carburante ( $K_{\text{carb}}$ ) definido por el fabricante*

5.3.3.1. Se determinará el coeficiente corrector del consumo de carburante ( $K_{\text{carb}}$ ) a partir de un conjunto de medidas aplicadas por el fabricante. Este conjunto debe contener, como mínimo, una medida con  $Q_i < 0$  y una con  $Q_j > 0$ .

Si no es posible cumplir esta última condición en el ciclo de conducción (de las Partes I o II) empleado en este ensayo, el servicio técnico deberá evaluar la significación estadística de la extrapolación que se requiere para determinar el valor del consumo de carburante siendo  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$ .

5.3.3.2. El coeficiente corrector del consumo de carburante ( $K_{\text{carb}}$ ) se define como sigue:

$$K_{\text{carb}} = (n \cdot \sum Q_i C_i - \sum Q_i \cdot \sum C_i) / (n \cdot \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2) \text{ (l/100 km/Ah)}$$

donde

$C_i$  = consumo de carburante medido durante el i-ésimo ensayo del fabricante (l/100 km);

$Q_i$  = balance eléctrico medido durante el i-ésimo ensayo del fabricante (Ah);

n = número de datos.

El coeficiente corrector del consumo de carburante se redondeará a cuatro cifras significativas (es decir, a 0,xxxx o xx,xx). El servicio técnico deberá evaluar la significación estadística del coeficiente corrector del consumo de carburante.

5.3.3.3. Se determinarán coeficientes correctores del consumo de carburante por separado para los valores de dicho consumo medidos en relación con los ciclos respectivos de las partes I y II.

5.3.4. *Consumo de carburante con un balance energético de la batería equivalente a cero ( $C_0$ )*

5.3.4.1. El consumo de carburante  $C_0$  en  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$  se determina conforme a la ecuación siguiente:

$$C_0 = C - K_{\text{carb}} \cdot Q \text{ (l/100 km)}$$

donde

$C$  = el consumo de carburante medido durante el ensayo (l/100 km);

$Q$  = el balance eléctrico medido durante el ensayo (Ah).

5.3.4.2. Se determinará el consumo de carburante con un balance energético de la batería equivalente a cero por separado para los valores de dicho consumo medidos en relación con los ciclos respectivos de las partes I y II.

5.3.5. *Coefficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) definido por el fabricante*

5.3.5.1. Se determinará el coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) a partir de un conjunto de medidas aplicadas por el fabricante. Este conjunto debe contener, como mínimo, una medida con  $Q_i < 0$  y una con  $Q_i > 0$ .

Si no es posible cumplir esta última condición en el ciclo de conducción (de las partes I o II) empleado en este ensayo, el servicio técnico deberá evaluar la significación estadística de la extrapolación que se requiere para determinar el valor de la emisión de  $\text{CO}_2$  siendo  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$ .

5.3.5.2. El coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) se define como sigue:

$$K_{\text{CO}_2} = (n \cdot \Sigma Q_i M_i - \Sigma Q_i \cdot \Sigma M_i) / (n \cdot \Sigma Q_i^2 - (\Sigma Q_i)^2) \text{ (g/km/Ah)}$$

donde

$M_i$  = la emisión de  $\text{CO}_2$  medida durante el  $i$ -ésimo ensayo del fabricante (g/km);

$Q_i$  = el balance eléctrico durante el  $i$ -ésimo ensayo del fabricante (Ah);

$n$  = el número de datos.

El coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) se redondeará a cuatro cifras significativas (es decir, a 0,xxxx o xx,xx). El servicio técnico deberá evaluar la significación estadística del coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$ .

5.3.5.3. Se determinarán coeficientes correctores de la emisión de  $\text{CO}_2$  por separado para los valores del consumo de carburante medidos en relación con los ciclos respectivos de las Partes I y II.

5.3.6. *Emisión de  $\text{CO}_2$  con un balance energético de la batería equivalente a cero ( $M_0$ )*

5.3.6.1. La emisión de  $\text{CO}_2$  ( $M_0$ ) en  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$  se determinará conforme a la ecuación siguiente:

$$M_0 = M - K_{\text{CO}_2} \cdot Q \text{ (g/km)}$$

donde

$M$  = la emisión de  $\text{CO}_2$  medida durante el ensayo (g/km);

$Q$  = el balance eléctrico medido durante el ensayo (Ah).

5.3.6.2. Se determinará la emisión de  $\text{CO}_2$  con un balance energético de la batería equivalente a cero por separado para los valores de dicha emisión medidos en relación con los ciclos respectivos de las partes I y II.

## 6. VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS SIN RECARGA EXTERIOR Y CON CONMUTADOR DEL MODO DE FUNCIONAMIENTO

6.1. Estos vehículos se someterán a ensayo en el modo híbrido con arreglo al anexo 6, utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones sobre cambio de marchas precisadas en el punto 1.4 del presente anexo. Cuando el vehículo disponga de varios modos híbridos, el ensayo se realizará en el modo que se establezca automáticamente tras girar la llave de contacto (modo normal).

6.1.1. Las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el consumo de carburante se determinarán por separado respecto a la parte I (circulación urbana) y la parte II (circulación por carretera) de un ciclo de conducción específico.

6.2. Para el acondicionamiento previo, se realizarán al menos dos ciclos de conducción consecutivos completos (uno de la parte I y uno de la parte II), sin estabilización intermedia, utilizando el ciclo de conducción aplicable y las disposiciones de cambio de marchas contempladas en el punto 1.4 del presente anexo.

### 6.3. Resultados del ensayo

6.3.1. Los resultados de este ensayo (consumo de carburante  $C$  [l/100 km] y emisiones de  $\text{CO}_2$   $M$  [g/km]) se corregirán en función del balance energético  $\Delta E_{\text{bat}}$  de la batería del vehículo.

Los valores corregidos ( $C_0$  [l/100 km] y  $M_0$  [g/km]) deberán corresponder a un balance energético cero ( $\Delta E_{\text{bat}} = 0$ ), y se calcularán aplicando el coeficiente corrector determinado por el fabricante que se define posteriormente.

En caso de disponerse de otros sistemas de acumulación distintos de una batería eléctrica,  $\Delta E_{\text{bat}}$  representará a  $\Delta E_{\text{acumulador}}$ , el balance energético del dispositivo de acumulación de energía eléctrica.

6.3.1.1. El balance eléctrico  $Q$  [Ah], medido mediante el procedimiento que se contempla en el apéndice 2 del presente anexo, se utilizará como medida de la diferencia en el contenido de energía de la batería del vehículo entre el principio y el final del ciclo. El balance eléctrico deberá determinarse por separado para los ciclos de las partes I y II.

6.3.2. Está permitido tomar los valores medidos  $C$  y  $M$  sin corregir como resultados del ensayo en los casos que figuran a continuación:

- 1) si el fabricante puede demostrar que no hay relación entre el balance energético y el consumo de carburante;
- 2) si  $\Delta E_{\text{bat}}$  corresponde siempre a una recarga de batería;
- 3) si  $\Delta E_{\text{bat}}$  corresponde siempre a una descarga de batería y  $\Delta E_{\text{bat}}$  se encuentra dentro del 1 % del contenido energético del carburante consumido (siendo este último el consumo total de carburante en un ciclo).

El cambio en el contenido energético de la batería  $\Delta E_{\text{bat}}$  puede calcularse a partir del balance eléctrico medido  $Q$  como sigue:

$$\Delta E_{\text{bat}} = \Delta \text{SOC}(\%) \cdot E_{\text{ETbat}} \cong 0,0036 \cdot |\Delta \text{Ah}| \cdot V_{\text{bat}} = 0,0036 \cdot Q \cdot V_{\text{bat}} \text{ (MJ)}$$

siendo  $E_{\text{ETbat}}$  [MJ] la capacidad total de acumulación de energía de la batería y  $V_{\text{bat}}$  [V] la tensión nominal de la batería.

6.3.3. *Coficiente corrector del consumo de carburante ( $K_{\text{carb}}$ ) definido por el fabricante*

6.3.3.1. Se determinará el coeficiente corrector del consumo de carburante ( $K_{\text{carb}}$ ) a partir de un conjunto de medidas aplicadas por el fabricante. Este conjunto debe contener, como mínimo, una medida con  $Q_i < 0$  y una con  $Q_i > 0$ .

Si no es posible cumplir esta última condición en el ciclo de conducción (de las Partes I o II) empleado en este ensayo, el servicio técnico deberá evaluar la significación estadística de la extrapolación que se requiere para determinar el valor del consumo de carburante siendo  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$ .

6.3.3.2. El coeficiente corrector del consumo de carburante ( $K_{\text{carb}}$ ) se define como sigue:

$$K_{\text{carb}} = (n \cdot \sum Q_i C_i - \sum Q_i \cdot \sum C_i) / (n \cdot \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2) \text{ (l/100 km/Ah)}$$

donde

$C_i$  = el consumo de carburante medido durante el  $i$ -ésimo ensayo del fabricante (l/100 km);

$Q_i$  = el balance eléctrico medido durante el  $i$ -ésimo ensayo del fabricante (Ah);

$n$  = el número de datos.

El coeficiente corrector del consumo de carburante se redondeará a cuatro cifras significativas (es decir, a 0,xxxx o xx,xx). El servicio técnico deberá evaluar la significación estadística del coeficiente corrector del consumo de carburante.

6.3.3.3. Se determinarán coeficientes correctores del consumo de carburante por separado para los valores de dicho consumo medidos en relación con los ciclos respectivos de las partes I y II.



6.3.4. *Consumo de carburante con un balance energético de la batería equivalente a cero ( $C_0$ )*

6.3.4.1. El consumo de carburante  $C_0$  en  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$  se determina conforme a la ecuación siguiente:

$$C_0 = C - K_{\text{carb}} \cdot Q \text{ (l/100 km)}$$

donde

$C$  = el consumo de carburante medido durante el ensayo (l/100 km);

$Q$  = el balance eléctrico medido durante el ensayo (Ah).

6.3.4.2. Se determinará el consumo de carburante con un balance energético de la batería equivalente a cero por separado para los valores de dicho consumo medidos en relación con los ciclos respectivos de las partes I y II.

6.3.5. *Coefficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) definido por el fabricante*

6.3.5.1. Se determinará el coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) a partir de un conjunto de medidas aplicadas por el fabricante. Este conjunto debe contener, como mínimo, una medida con  $Q_i < 0$  y una con  $Q_j > 0$ .

Si no es posible cumplir esta última condición en el ciclo de conducción (de las Partes I o II) empleado en este ensayo, el servicio técnico deberá evaluar la significación estadística de la extrapolación que se requiere para determinar el valor de la emisión de  $\text{CO}_2$  siendo  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$ .

6.3.5.2. El coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) se define como sigue:

$$K_{\text{CO}_2} = (n \cdot \sum Q_i M_i - \sum Q_i \cdot \sum M_i) / (n \cdot \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2) \text{ (g/km/Ah)}$$

donde

$M_i$  = la emisión de  $\text{CO}_2$  medida durante el  $i$ -ésimo ensayo del fabricante (g/km);

$Q_i$  = el balance eléctrico durante el  $i$ -ésimo ensayo del fabricante (Ah);

$n$  = el número de datos.

El coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$  ( $K_{\text{CO}_2}$ ) se redondeará a cuatro cifras significativas (es decir, a 0,xxxx o xx,xx). El servicio técnico deberá evaluar la significación estadística del coeficiente corrector de la emisión de  $\text{CO}_2$ .

6.3.5.3. Se determinarán coeficientes correctores de la emisión de  $\text{CO}_2$  por separado para los valores del consumo de carburante medidos en relación con los ciclos respectivos de las Partes I y II.

6.3.6. *Emisión de  $\text{CO}_2$  con un balance energético de la batería equivalente a cero ( $M_0$ )*

6.3.6.1. La emisión de  $\text{CO}_2$  ( $M_0$ ) en  $\Delta E_{\text{bat}} = 0$  se determinará conforme a la ecuación siguiente:

$$M_0 = M - K_{\text{CO}_2} \cdot Q \text{ (g/km)}$$

donde

$M$  = la emisión de  $\text{CO}_2$  medida durante el ensayo (g/km);

$Q$  = el balance eléctrico medido durante el ensayo (Ah).

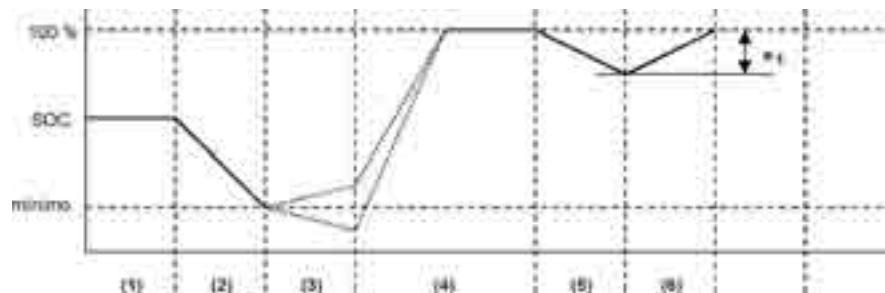
6.3.6.2. Se determinará la emisión de  $\text{CO}_2$  con un balance energético de la batería equivalente a cero por separado para los valores de dicha emisión medidos en relación con los ciclos respectivos de las partes I y II.

## Apéndice 1 del anexo 8

**Perfil del estado de carga del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica para vehículos eléctricos híbridos con recarga exterior los perfiles del estado de carga (SOC en sus siglas inglesas) para vehículos eléctricos híbridos con**

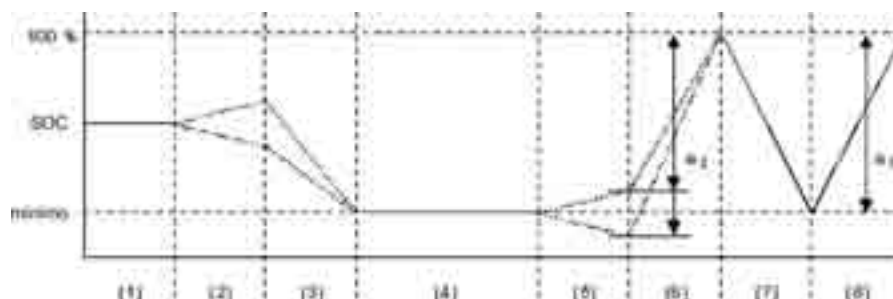
recarga exterior sometidos a ensayo conforme a las condiciones A y B son los siguientes:

Condición A:



- (1) Estado de carga inicial del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica.
- (2) Descarga con arreglo a los puntos 3.2.1 o 4.2.2 del presente anexo.
- (3) Acondicionamiento del vehículo conforme a los puntos 3.2.2.1/3.2.2.2 o 4.2.3.1/4.2.3.2 del presente anexo.
- (4) Carga durante la estabilización con arreglo a los puntos 3.2.2.3 y 3.2.2.4, o a los puntos 4.2.3.3 y 4.2.3.4 del presente anexo.
- (5) Ensayo con arreglo a los puntos 3.2.3 o 4.2.4 del presente anexo.
- (6) Recarga conforme a los puntos 3.2.4 o 4.2.5 del presente anexo.

Condición B:



- (1) Estado de carga inicial.
- (2) Acondicionamiento del vehículo con arreglo a los puntos 3.3.1.1 o 4.3.1.1 (opcional) del presente anexo.
- (3) Descarga con arreglo a los puntos 3.3.1.1 o 4.3.1.1 del presente anexo.
- (4) Estabilización con arreglo a los puntos 3.3.1.2 o 4.3.1.2 del presente anexo.
- (5) Ensayo conforme a los puntos 3.3.2 o 4.3.2 del presente anexo.
- (6) Recarga conforme a los puntos 3.3.3 o 4.3.3 del presente anexo.
- (7) Descarga con arreglo a los puntos 3.3.4 o 4.3.4 del presente anexo.
- (8) Recarga conforme a los puntos 3.3.5 o 4.3.5 del presente anexo.

## Apéndice 2 del anexo 8

**Método de medición del balance eléctrico de la batería de un vehículo eléctrico híbrido sin recarga exterior**

## 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Este apéndice tiene por objeto definir el método y los instrumentos que se requieren para la medición del balance eléctrico de los vehículos eléctricos híbridos sin recarga exterior. Es necesario medir el balance eléctrico para corregir las mediciones del consumo de carburante y de las emisiones de CO<sub>2</sub> a efectos del cambio en el contenido energético de la batería que tiene lugar durante el ensayo mediante el método contemplado en los puntos 5 y 6 del presente anexo.
- 1.2. El fabricante deberá utilizar el método descrito en el presente anexo para las mediciones destinadas a determinar los factores de corrección  $K_{\text{carb}}$  y  $K_{\text{CO}_2}$ , conforme a lo dispuesto en los puntos 5.3.3.2, 5.3.5.2, 6.3.3.2 y 6.3.5.2 del presente anexo.

El servicio técnico verificará la conformidad de estas mediciones con el procedimiento descrito en el presente anexo.

- 1.3. Asimismo, el servicio técnico utilizará el método descrito en el presente anexo para la medición del balance eléctrico  $Q$ , conforme a lo dispuesto en los puntos 5.3.4.1, 5.3.6.1, 6.3.4.1 y 6.3.6.1 del presente anexo.

## 2. EQUIPO E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

- 2.1. En los ensayos descritos en los puntos 5 y 6 del presente anexo, se medirá la tensión de la batería mediante un transductor de corriente de tipo pinza o de estructura cerrada. El transductor de corriente (es decir, el sensor de corriente sin equipo de adquisición de datos) deberá tener una precisión mínima del 0,5 % del valor medido o del 0,1 % del valor máximo de la escala.

No deberán utilizarse para este ensayo aparatos de diagnóstico del fabricante del equipo original.

- 2.1.1. El transductor de corriente se acoplará a uno de los cables conectados directamente a la batería. Para medir fácilmente la corriente de la batería con un equipo de medición externo, sería preferible que los fabricantes integraran en el vehículo puntos de conexión seguros, adecuados y accesibles. Si esto no es viable, el fabricante deberá colaborar con el servicio técnico facilitando los medios para acoplar un transductor de corriente a los cables conectados a la batería como se ha descrito previamente.
- 2.1.2. Se recogerán las mediciones del transductor con una frecuencia de muestra mínima de 5 Hz. La corriente medida se integrará en un período de tiempo definido, que permita disponer de un valor medido de  $Q$ , expresado en amperios por hora (Ah).
- 2.1.3. Se medirá y recogerá la temperatura en el emplazamiento del sensor con la misma frecuencia de muestra que la corriente, de manera que pueda utilizarse este valor para una posible compensación de la desviación de los transductores de corriente y, en su caso, a fin de que el transductor de tensión pueda utilizarse para convertir los resultados del transductor de corriente.
- 2.2. Deberá facilitarse al servicio técnico una lista de los instrumentos (fabricante, n° de modelo, n° de serie, etc.) que utiliza el fabricante para la determinación de los factores de corrección  $K_{\text{carb}}$  y  $K_{\text{CO}_2}$  (conforme a lo dispuesto en los puntos 5.3.3.2, 5.3.5.2, 6.3.3.2 y 6.3.5.2 del presente anexo) e indicarse, en su caso, las fechas de las últimas calibraciones de dichos instrumentos.

## 3. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- 3.1. La medición de la corriente de la batería comenzará al mismo tiempo que el ensayo y terminará inmediatamente después de que el vehículo haya recorrido el ciclo de conducción completo.
- 3.2. Se registrarán valores de  $Q$  por separado correspondientes a las partes I y II del ciclo.

## ANEXO 9

**MÉTODO DE MEDICIÓN DE LA AUTONOMÍA ELÉCTRICA DE LOS VEHÍCULOS IMPULSADOS ÚNICAMENTE POR UNA CADENA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA O POR UNA CADENA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA HÍBRIDA**

## 1. MEDICIÓN DE LA AUTONOMÍA ELÉCTRICA

El método de ensayo que se describe a continuación permite la medición de la autonomía eléctrica, expresada en km, de los vehículos impulsados únicamente por una cadena de tracción eléctrica o por una cadena de tracción eléctrica híbrida con recarga exterior (vehículos definidos en el anexo 8, punto 2).

## 2. PARÁMETROS, UNIDADES Y PRECISIÓN DE LAS MEDICIONES

Los parámetros, las unidades y la precisión de las mediciones serán los siguientes:

**Parámetros, unidades y precisión de las mediciones**

Parámetro	Unidad	Precisión	Resolución
Tiempo	s	± 0,1 s	0,1 s
Distancia	m	± 0,1 por ciento	1 m
Temperatura	°C	± 1 °C	1 °C
Velocidad	km/h	± 1 por ciento	0,2 km/h
Masa	kg	± 0,5 por ciento	1 kg

## 3. CONDICIONES DE ENSAYO

## 3.1. Estado del vehículo

3.1.1. Los neumáticos, cuando se encuentren a temperatura ambiente, deberán tener la presión especificada por el fabricante del vehículo.

3.1.2. La viscosidad de los lubricantes destinados a los elementos mecánicos móviles deberá ajustarse a las especificaciones establecidas por el fabricante del vehículo.

3.1.3. Los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y los dispositivos auxiliares deberán estar apagados, excepto los necesarios para el ensayo y funcionamiento diurno habitual del vehículo.

3.1.4. Todos los sistemas de almacenamiento de energía disponibles para fines distintos de la tracción (eléctrico, hidráulico, neumático, etc.) deberán encontrarse cargados al nivel máximo especificado por el fabricante.

3.1.5. En caso de que las baterías se pongan en funcionamiento a una temperatura superior a la temperatura ambiente, el operador deberá aplicar el procedimiento recomendado por el fabricante del vehículo con objeto de mantener la temperatura de la batería dentro del ámbito ordinario de funcionamiento.

El representante del fabricante deberá estar en condiciones de certificar que el sistema de gestión térmica de la batería no se encuentra inutilizado ni funciona por debajo de su capacidad.

3.1.6. El vehículo deberá haber recorrido un mínimo de 300 km en los siete días anteriores al ensayo con las mismas baterías instaladas.

## 3.2. Condiciones climáticas

Para los ensayos en el exterior, la temperatura ambiente se situará entre 5 °C y 32 °C.

Los ensayos de interior se llevarán a cabo a una temperatura entre 20 °C y 30 °C.

#### 4. MODO DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO

El método de ensayo incluirá las fases siguientes:

- a) carga inicial de la batería;
- b) ejecución del ciclo y medición de la autonomía eléctrica.

En caso de que el vehículo deba desplazarse entre las distintas fases, deberá remolcarse hasta la siguiente zona de ensayo (sin recarga de regeneración).

##### 4.1. Carga inicial de la batería

La carga de la batería consta de las operaciones que figuran a continuación.

*Nota:* La «carga inicial de la batería» se refiere a la primera carga de la misma, cuando se recibe el vehículo. En caso de que se sumen varios ensayos o mediciones realizados sucesivamente, la primera carga que se realice constituirá la «carga inicial de la batería» y las siguientes podrán efectuarse con arreglo al procedimiento de «recarga nocturna ordinaria».

##### 4.1.1. Descarga de la batería

4.1.1.1. En el caso de los vehículos eléctricos puros:

4.1.1.1.1. El procedimiento se inicia con la descarga de la batería del vehículo durante la conducción (en la pista de ensayo, en un banco dinamométrico, etc.) a una velocidad constante del 70 % ( $\pm$  5 %) de la velocidad máxima que puede alcanzar el vehículo durante 30 minutos.

4.1.1.1.2. Deberá interrumpirse la descarga en uno de los casos siguientes:

- a) si el vehículo no puede circular al 65 % de la velocidad máxima durante 30 minutos;
- b) si el ordenador de a bordo indica al conductor que detenga el vehículo,  
o bien
- c) después de recorrer una distancia de 100 km.

4.1.1.2. En el caso de los vehículos eléctricos híbridos con recarga exterior y sin conmutador del modo de funcionamiento contemplados en el anexo 8:

4.1.1.2.1. El fabricante deberá proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro.

4.1.1.2.2. Se iniciará el procedimiento con la descarga del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica del vehículo durante la conducción (en la pista de ensayo, en un banco dinamométrico, etc.):

- a una velocidad constante de 50 km/h hasta que se ponga en marcha el motor térmico del vehículo eléctrico híbrido,
- si el vehículo no puede alcanzar una velocidad constante de 50 km/h sin que se ponga en marcha el motor térmico, se reducirá la velocidad hasta que pueda funcionar a una velocidad inferior constante en la que el motor térmico no se ponga en marcha durante un tiempo o distancia establecidos (por el servicio técnico y el fabricante),
- o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El motor térmico se detendrá a los diez segundos de haberse puesto en marcha automáticamente.

- 4.1.1.3. En el caso de los vehículos eléctricos híbridos con recarga exterior y conmutador del modo de funcionamiento contemplados en el anexo 8:
- 4.1.1.3.1. Cuando no exista la posición «eléctrico puro», el fabricante deberá proporcionar los medios para realizar las mediciones con el vehículo funcionando en modo eléctrico puro.
- 4.1.1.3.2. Se iniciará el procedimiento con la descarga, durante la conducción, del dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica con el conmutador en posición «eléctrico puro» (en la pista de ensayo, en un banco dinamométrico, etc.), a una velocidad constante del 70 % ( $\pm$  5 %) de la velocidad máxima del vehículo durante 30 minutos.
- 4.1.1.3.3. Deberá interrumpirse la descarga en uno de los casos siguientes:
- si el vehículo no puede circular al 65 % de la velocidad máxima durante 30 minutos,
  - cuando el ordenador de a bordo indique al conductor que detenga el vehículo,
  - o
  - después de recorrer una distancia de 100 km.
- 4.1.1.3.4. Cuando el vehículo no esté equipado con un modo eléctrico puro, el dispositivo de acumulación de energía/potencia eléctrica se descargará durante la conducción del vehículo (en la pista de ensayo, en un banco dinamométrico, etc.):
- a una velocidad constante de 50 km/h hasta que se ponga en marcha el motor térmico del vehículo eléctrico híbrido,
  - si el vehículo no puede alcanzar una velocidad constante de 50 km/h sin que se ponga en marcha el motor térmico, se reducirá la velocidad hasta que pueda funcionar a una velocidad inferior constante en la que el motor térmico no se ponga en marcha durante un tiempo o distancia establecidos (por el servicio técnico y el fabricante),
  - o
  - de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El motor térmico se detendrá a los diez segundos de haberse puesto en marcha automáticamente.

#### 4.1.2. *Recarga nocturna ordinaria*

En el caso de los vehículos eléctricos puros, se recargará la batería conforme al procedimiento de recarga nocturna ordinario durante un período máximo de doce horas, con arreglo a lo dispuesto en el anexo 7, punto 2.4.1.2.

Por lo que respecta a los vehículos eléctricos híbridos con recarga exterior, se recargará la batería conforme al procedimiento de recarga nocturna ordinario contemplado en el anexo 8, punto 3.2.2.5.

## 4.2. **Ejecución del ciclo y medición de la autonomía**

### 4.2.1. *En el caso de los vehículos eléctricos puros:*

- 4.2.1.1. La secuencia del ensayo definida en el anexo 7, punto 1.1, se llevará a cabo en un banco dinamométrico regulado tal como se expone en el apéndice del mismo anexo, hasta que se cumpla el criterio de conclusión del ensayo.
- 4.2.1.2. El criterio de conclusión del ensayo se cumple cuando el vehículo no puede realizar el perfil perseguido hasta 50 km/h o cuando el ordenador de a bordo indica al conductor que detenga el vehículo.

Entonces deberá reducirse la velocidad del vehículo a 5 km/h soltando el pedal del acelerador y sin tocar el pedal del freno, para detenerlo a continuación con ayuda del freno.

- 4.2.1.3. A una velocidad superior a 50 km/h, cuando el vehículo no alcance la aceleración o la velocidad requerida del ciclo de ensayo, el pedal del acelerador deberá mantenerse pisado a fondo hasta que se alcance nuevamente la curva de referencia.
- 4.2.1.4. Se permitirá realizar un máximo de tres interrupciones entre las secuencias de ensayo para satisfacer necesidades fisiológicas, durante un período máximo total de quince minutos.
- 4.2.1.5. Al final, la medida  $D_e$  de la distancia recorrida en km constituirá la autonomía eléctrica del vehículo eléctrico. Deberá redondearse al número entero más próximo.
- 4.2.2. *En el caso de los vehículos eléctricos híbridos:*
- 4.2.2.1. La secuencia del ensayo aplicable y las disposiciones relativas al cambio de marchas, contempladas en el anexo 8, punto 1.4, se llevarán a cabo en un banco dinamométrico regulado tal como se expone en el anexo 4, apéndices 2, 3 y 4, del Reglamento n° 83, hasta que se cumpla el criterio de conclusión del ensayo.
- 4.2.2.2. El criterio de conclusión del ensayo se cumple cuando el vehículo no puede realizar el perfil perseguido hasta 50 km/h, cuando el ordenador de a bordo indica al conductor que detenga el vehículo, o cuando se pone en marcha el motor térmico. Entonces deberá reducirse la velocidad del vehículo a 5 km/h soltando el pedal del acelerador y sin tocar el pedal del freno, para detenerlo a continuación con ayuda del freno.
- 4.2.2.3. A una velocidad superior a 50 km/h, cuando el vehículo no alcance la aceleración o la velocidad requerida del ciclo de ensayo, el pedal del acelerador deberá mantenerse pisado a fondo hasta que se alcance nuevamente la curva de referencia.
- 4.2.2.4. Se permitirá realizar un máximo de tres interrupciones entre las secuencias de ensayo para satisfacer necesidades fisiológicas, durante un período máximo total de quince minutos.
- 4.2.2.5. Al final, la medida  $D_e$  de la distancia recorrida en km constituirá la autonomía eléctrica del vehículo eléctrico híbrido. Deberá redondearse al número entero más próximo.
-

## ANEXO 10

**PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE LAS EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS EQUIPADOS CON UN SISTEMA DE REGENERACIÓN PERIÓDICA**

## 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. En el presente anexo se definen las disposiciones específicas relativas a la homologación de los vehículos equipados con un sistema de regeneración periódica, definido en el punto 2.16 del presente Reglamento.

## 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN

2.1. **Grupos de familias de vehículos equipados con un sistema de regeneración periódica**

El procedimiento se aplicará a los vehículos equipados con un sistema de regeneración periódica, definido en el punto 2.16 del presente Reglamento. A efectos del presente anexo, podrán establecerse grupos de familias de vehículos. Por consiguiente, se considerará que aquellos tipos de vehículos, dotados de sistemas de regeneración con parámetros idénticos (conforme al próximo punto) o que se sitúen dentro de los límites de las tolerancias establecidas, pertenecen a la misma familia por lo que respecta a las mediciones específicas de los sistemas de regeneración periódica definidos.

## 2.1.1. Parámetros idénticos

*Motor:*

- a) número de cilindros;
- b) cilindrada ( $\pm 15\%$ );
- c) número de válvulas;
- d) sistema de carburante;
- e) proceso de combustión (dos tiempos, cuatro tiempos, rotativo).

*Sistema de regeneración periódica (catalizador, filtro de partículas):*

- a) configuración (tipo de cámara, de metal precioso y de sustrato, densidad celular);
- b) tipo y principio de funcionamiento;
- c) dosificación y sistema de adición;
- d) volumen ( $\pm 10\%$ );
- e) emplazamiento (temperatura  $\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  a 120 km/h o 5 % de diferencia de temperatura/presión máximas).

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

El factor  $K_i$ , establecido mediante los procedimientos que figuran en el presente anexo para la homologación de un tipo de vehículo con un sistema de regeneración periódica (definido en el punto 2.16 del presente Reglamento) podrá ampliarse a otros vehículos de la familia con una masa de referencia situada en alguna de las dos clases de inercia equivalente superiores más próximas o en cualquier clase de inercia equivalente inferior.

- 2.3. En lugar de llevar a cabo los procedimientos de ensayo que se establecen a continuación, podrá utilizarse un valor fijo  $K_i$  de 1,05 en caso de que el servicio técnico considere que no hay motivo para superar dicho valor.

## 3. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

El vehículo podrá estar equipado con un interruptor que pueda impedir o permitir el proceso de regeneración, siempre que esta operación no repercuta en la calibración original del motor. El interruptor estará permitido únicamente para impedir la regeneración durante la recarga del sistema de regeneración y durante los ciclos de acondicionamiento previo. Sin embargo, no se utilizará durante la medición de las emisiones en la fase de regeneración; el ensayo de emisiones se realizará con la unidad de control del fabricante del equipo original sin modificaciones.



- 3.1. Medición de la emisión de dióxido de carbono y del consumo de carburante entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración**
- 3.1.1. El promedio de la emisión de dióxido de carbono y del consumo de carburante entre las fases de regeneración y durante la recarga del dispositivo de regeneración deberá determinarse a partir de la media aritmética de varios ciclos de funcionamiento del tipo I aproximadamente equidistantes (cuando se trate de más de dos ciclos) o de ciclos equivalentes en el banco de pruebas de motores. El fabricante podrá optar por facilitar datos que demuestren que la emisión de dióxido de carbono y el consumo de carburante permanecen constantes ( $\pm 4\%$ ) entre las fases de regeneración. En tal caso, podrán utilizarse los datos de emisión de dióxido de carbono y consumo de carburante medidos durante el ensayo ordinario del tipo I. Si no, se medirán las emisiones en un mínimo de dos ciclos de funcionamiento del tipo I o ciclos equivalentes del banco de ensayo de motores: uno inmediatamente después de la regeneración (antes de otra recarga) y otro lo más cerca posible a una nueva fase de regeneración. Todas las mediciones y los cálculos de emisiones se llevarán a cabo con arreglo al anexo 6.
- 3.1.2. El proceso de recarga y la determinación del factor  $K_i$  se efectuarán durante el ciclo de funcionamiento del tipo I, en un banco dinamométrico o en un banco de ensayo de motores con un ciclo de ensayo equivalente. Estos ciclos podrán realizarse de manera continua (es decir, sin necesidad de apagar el motor entre ciclo y ciclo). Una vez que se ha completado un ciclo, podrá retirarse el vehículo del banco dinamométrico para continuar el ensayo más tarde.
- 3.1.3. El número de ciclos ( $D$ ) entre dos ciclos en los que tengan lugar fases de regeneración, el número de ciclos a lo largo de los cuales se lleven a cabo mediciones de emisiones ( $n$ ) y cada medición de las mismas ( $M'_{sij}$ ) se indicarán en el anexo 1, puntos 4.1.11.2.1.10.1 a 4.1.11.2.1.10.4 o bien 4.1.11.2.5.4.1 a 4.1.11.2.5.4.4, según proceda.
- 3.2. Medición de la emisión de dióxido de carbono y el consumo de carburante durante la regeneración**
- 3.2.1. En caso necesario, podrá prepararse el vehículo para el ensayo de emisiones durante una fase de regeneración mediante los ciclos de preparación que se exponen en el anexo 4, punto 5.3, del Reglamento n° 83, o ciclos del banco de ensayo de motores, según el procedimiento de recarga escogido con arreglo al punto 3.1.2.
- 3.2.2. Las condiciones relativas al ensayo y al vehículo expuestas en el anexo 6 serán aplicables antes de que se realice el primer ensayo válido sobre emisiones.
- 3.2.3. No deberá tener lugar la regeneración durante la preparación del vehículo. Ello podrá garantizarse mediante alguno de los métodos siguientes:
- 3.2.3.1. Un sistema de regeneración simulado o parcial para los ciclos de acondicionamiento previo.
- 3.2.3.2. Cualquier otro método que acuerden el fabricante y el organismo competente en materia de homologación.
- 3.2.4. Se realizará un ensayo de emisiones de escape con arranque en frío que incluya un proceso de regeneración con arreglo al ciclo de funcionamiento del tipo I o un ciclo equivalente del banco de ensayo de motores. Si los ensayos de emisiones entre dos ciclos en los que tengan lugar fases de regeneración se realizan en un banco de ensayo de motores, los ensayos de emisiones que incluyan una fase de regeneración deberán realizarse también en un banco de ensayo de motores.
- 3.2.5. Cuando el proceso de regeneración requiera más de un ciclo de funcionamiento, el ciclo o ciclos de ensayo posteriores se realizarán inmediatamente, sin apagar el motor, hasta completarse la regeneración (deberá completarse cada ciclo). El tiempo necesario para configurar un nuevo ensayo deberá ser lo más breve posible (por ejemplo, concretamente, para el cambio del filtro de partículas). Durante ese período se apagará el motor.
- 3.2.6. Los valores de emisión de dióxido de carbono y de consumo de carburante durante la regeneración ( $M_{ri}$ ) deberán calcularse con arreglo al anexo 6. Deberá registrarse el número de ciclos de funcionamiento ( $d$ ) medidos para una regeneración completa.

## 3.3. Cálculo de la combinación de emisión de dióxido de carbono y consumo de carburante

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^n M'_{sij}}{n} \quad n \geq 2; \quad M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^d M'_{rij}}{d}$$

$$M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} \cdot D + M_{ri} \cdot d}{D + d} \right\}$$

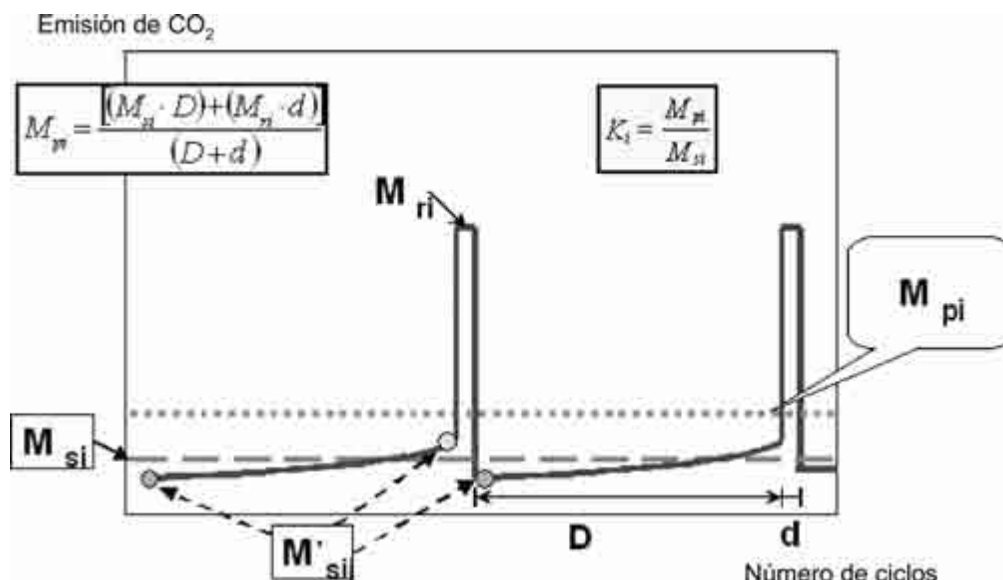
donde, para cada emisión de dióxido de carbono y consumo de carburante considerados,

- $M'_{sij}$  = emisiones máscas de CO<sub>2</sub> en g/km y consumo de carburante en l/100 km en una parte (i) del ciclo de funcionamiento (o ciclo del banco de ensayo de motores) sin regeneración;
- $M'_{rij}$  = emisiones máscas de CO<sub>2</sub> en g/km y consumo de carburante en l/100 km en una parte (i) del ciclo de funcionamiento (o ciclo del banco de ensayo de motores) durante la regeneración (si  $n > 1$ , el primer ensayo del tipo I se hará en frío y los ciclos posteriores en caliente);
- $M_{si}$  = emisiones máscas medias de CO<sub>2</sub> en g/km y consumo de carburante en l/100 km en una parte (i) del ciclo de funcionamiento sin regeneración;
- $M_{ri}$  = emisiones máscas medias de CO<sub>2</sub> en g/km y consumo de carburante en l/100 km en una parte (i) del ciclo de funcionamiento durante la regeneración;
- $M_{pi}$  = emisión máscas media de CO<sub>2</sub> en g/km y consumo de carburante en l/100 km;
- $N$  = número de puntos de ensayo en los que se realizan mediciones de las emisiones (ciclos de funcionamiento del tipo I o ciclos equivalentes del banco de ensayo de motores) entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración,  $\geq 2$ ;
- $d$  = número de ciclos de funcionamiento necesarios para la regeneración;
- $D$  = número de ciclos de funcionamiento entre dos ciclos en los que tienen lugar fases de regeneración.

Véase la figura 10/1, donde se ilustran a modo de ejemplo los parámetros de medición.

Figura 10/1

Parámetros que se miden en los ensayos sobre la emisión de dióxido de carbono y el consumo de carburante entre los ciclos en los que tiene lugar la regeneración y durante los mismos (ejemplo esquemático; las emisiones durante «D» pueden aumentar o disminuir)



3.4. **Cálculo del factor de regeneración K para cada emisión de dióxido de carbono y consumo de carburante (i) considerado**

$$K_i = M_{pi}/M_{si}$$

Los resultados correspondientes a  $M_{si}$ ,  $M_{pi}$  y  $K_i$  se registrarán en el informe de ensayo enviado por el servicio técnico.

$K_i$  podrá determinarse una vez completada una secuencia.

---