

REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2022/1362 DE LA COMISIÓN**de 1 de agosto de 2022**

por el que se aplica el Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al rendimiento de los remolques pesados con respecto a su influencia en las emisiones de CO₂, el consumo de combustible, el consumo de energía y la autonomía con cero emisiones de los vehículos de motor, y por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Visto el Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) n.º 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE ⁽¹⁾, y en particular su artículo 5 *quater*, párrafo primero, letra a),

Visto el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 715/2007 y (CE) n.º 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE ⁽²⁾, y en particular su artículo 24, apartado 4, su artículo 36, apartado 4, su artículo 44, apartado 5, y su artículo 45, apartado 7,

Considerando lo siguiente:

- (1) El rendimiento de los vehículos de las categorías O₃ y O₄ con respecto a su influencia en las emisiones de CO₂, el consumo de combustible, el consumo de energía y la autonomía con cero emisiones de los vehículos de motor puede variar en función de sus parámetros técnicos. El incremento de la eficiencia de los remolques les permite reducir la resistencia aerodinámica, lo que mejora la eficiencia energética del vehículo tractor. Los remolques con parámetros técnicos similares tienen efectos similares en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del vehículo tractor. A fin de reflejar la diversidad del sector del remolque, los remolques deben dividirse en grupos de vehículos de un tipo, una configuración de ejes, una carga máxima autorizada por eje y una configuración del chasis similares.
- (2) El Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión ⁽³⁾ establece obligaciones de certificación y normas para la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de motor pesados. La determinación del consumo de combustible se basa en una simulación informática para la que la Comisión ha desarrollado la herramienta de simulación VECTO de conformidad con el artículo 5, apartado 1, letra a), de dicho Reglamento. Dado que la herramienta de simulación VECTO no puede tener en cuenta la influencia de los diferentes remolques y que en el mercado no existe ningún programa informático para evaluar la influencia de los remolques en el consumo de energía de los vehículos tractores, la Comisión ha desarrollado una herramienta específica de simulación de remolques a tal efecto.
- (3) La resistencia aerodinámica es una de las fuerzas que debe superar un vehículo durante la conducción. Está científicamente demostrado que el uso de dispositivos aerodinámicos adecuados en un remolque puede reducir significativamente la resistencia aerodinámica de una combinación de vehículos y, por tanto, su consumo de energía. Por consiguiente, debe certificarse el efecto de reducción de estos dispositivos aerodinámicos.

⁽¹⁾ DO L 188 de 18.7.2009, p. 1.

⁽²⁾ DO L 151 de 14.6.2018, p. 1.

⁽³⁾ Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión, de 12 de diciembre de 2017, por el que se desarrolla el Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos pesados, y por el que se modifican la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) n.º 582/2011 de la Comisión (DO L 349 de 29.12.2017, p. 1).

- (4) La simulación mediante dinámica de fluidos computacional es un método para determinar la fuerza de resistencia aerodinámica de un vehículo y es menos costosa que un ensayo físico. Estas simulaciones mediante dinámica de fluidos computacional solo podrán utilizarse para la certificación de dispositivos aerodinámicos si todos los fabricantes de dispositivos aerodinámicos utilizan los mismos modelos tridimensionales genéricos de vehículos para la determinación del efecto de reducción de dichos dispositivos. A falta de modelos tridimensionales genéricos de vehículos adecuados, la Comisión ha desarrollado dichos modelos y los ofrece en una plataforma específica de forma gratuita.
- (5) Los fabricantes de vehículos deben evaluar la eficacia medioambiental de sus vehículos mediante una herramienta de simulación facilitada por la Comisión y antes de introducir dichos vehículos en el mercado de la Unión. A fin de garantizar que la eficacia medioambiental se simule correctamente, las autoridades de homologación deben evaluar y supervisar el tratamiento de los datos utilizados para la simulación y el uso adecuado de la herramienta de simulación. Tras dicha evaluación, la autoridad de homologación debe conceder una licencia de utilización de la herramienta de simulación al fabricante de vehículos de que se trate.
- (6) La información sobre la eficacia medioambiental de un remolque puede utilizarse a efectos del pago de peajes en las carreteras y a efectos fiscales y, por tanto, debe figurar en el archivo de registros del fabricante y en el archivo de información del cliente. A fin de evitar la falsificación, los fabricantes de vehículos deben utilizar una herramienta facilitada por la Comisión para crear un *hash* criptográfico, que debe formar parte del certificado de conformidad o del certificado de homologación individual. Este *hash* criptográfico puede utilizarse para detectar discrepancias entre los distintos documentos del vehículo de que se trate. Por las mismas razones, debe aplicarse el mismo principio de *hashing* a los componentes y su certificación.
- (7) A fin de evitar cargas innecesarias para los fabricantes de vehículos y reducir el número de evaluaciones anuales realizadas por las autoridades de homologación, debe permitirse a los servicios técnicos determinar la eficacia medioambiental de los vehículos sujetos a homologaciones individuales utilizando la herramienta de simulación facilitada por la Comisión. Por consiguiente, los titulares de homologaciones individuales deben poder solicitar a las autoridades de homologación que los remitan a un servicio técnico para evaluar la eficacia medioambiental de sus vehículos.
- (8) Existen componentes que afectan a la resistencia al avance de un vehículo de manera muy diferente en función de los parámetros de diseño de dichos componentes. Los fabricantes de dichos componentes deben poder certificar sus componentes determinando las características de eficiencia energética de los propios componentes mediante métodos idénticos. Los fabricantes de vehículos deben utilizar esos valores certificados como datos de entrada para la herramienta de simulación a fin de evaluar la eficacia medioambiental de los vehículos. En caso de que un componente no esté certificado, los fabricantes de vehículos deben utilizar valores normalizados en lugar de valores certificados.
- (9) A fin de limitar el coste de la certificación de componentes, los fabricantes de componentes deben poder agruparlos en familias. Para cada familia de componentes, debe ensayarse el componente que presente las características menos favorables en cuanto a la eficacia medioambiental del vehículo en el que vaya a instalarse, y sus resultados deben aplicarse a toda la familia de componentes.
- (10) Las disposiciones del presente Reglamento forman parte del marco establecido por el Reglamento (UE) 2018/858 y complementan las disposiciones relativas a la expedición del certificado de conformidad y del certificado de homologación individual establecidas en el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión ⁽⁴⁾. Procede, por tanto, modificar los anexos correspondientes del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 para incorporar los cambios necesarios al procedimiento de homologación de tipo.
- (11) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité Técnico sobre Vehículos de Motor (CTVM) mencionado en el artículo 83 del Reglamento (UE) 2018/858.

⁽⁴⁾ Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 de la Comisión, de 15 de abril de 2020, por el que se desarrolla el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que concierne a los requisitos administrativos para la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (DO L 163 de 26.5.2020, p. 1).

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

CAPÍTULO I

ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Artículo 1

Ámbito de aplicación

El presente Reglamento se aplica a los vehículos de las categorías O₃ y O₄ distintos de:

- a) los vehículos con carrocería distinta de la carrocería en forma de caja, tal como se define en el artículo 2, punto 2;
- b) los vehículos con una masa máxima técnicamente admisible inferior a 8 000 kg;
- c) los vehículos de más de tres ejes;
- d) los remolques biarticulados (*link trailers*) de barra de tracción y los semirremolques biarticulados (*link semi-trailers*);
- e) los remolques convertidor;
- f) los vehículos que superen las dimensiones máximas autorizadas establecidas en el anexo XIII, sección E, del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535 de la Comisión ⁽³⁾;
- g) los vehículos con ejes motores.

Artículo 2

Definiciones

Se aplicarán las siguientes definiciones:

- 1) «herramienta de simulación»: herramienta electrónica, desarrollada por la Comisión, que se utiliza para evaluar el rendimiento de los vehículos de las categorías O₃ y O₄ en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de motor;
- 2) «carrocería en forma de caja»: superestructura cerrada integrada en el bastidor del vehículo que cubre las mercancías transportadas y a la que se le han atribuido los dígitos 03, 04, 05, 06 o 32 para complementar los códigos de carrocería, de conformidad con el anexo III, cuadro 3;
- 3) «herramienta de *hashing*»: herramienta electrónica, desarrollada por la Comisión, que establece una asociación inequívoca entre el componente, la unidad técnica independiente o el sistema certificados y su respectivo documento de certificación, o entre un vehículo y el correspondiente archivo de registros de su fabricante y su correspondiente archivo de información del cliente;
- 4) «fabricante»: persona u organismo responsable ante la autoridad de homologación de todos los aspectos del proceso de certificación y de garantizar la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas, independientemente de que dicha persona u organismo participe directamente en todas las fases de fabricación del componente, unidad técnica independiente o sistema objeto de la certificación;
- 5) «fabricante de vehículos»: organismo o persona encargados de expedir el archivo de registros del fabricante y el archivo de información del cliente con arreglo al artículo 8;
- 6) «propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible»: características específicas de un componente, una unidad técnica independiente o un sistema que determinan el impacto de la pieza en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un vehículo;

⁽³⁾ Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535 de la Comisión, de 31 de marzo de 2021, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a los procedimientos uniformes y las especificaciones técnicas para la homologación de tipo de los vehículos y de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, en lo que respecta a sus características generales de construcción y seguridad (DO L 117 de 6.4.2021, p. 1).

- 7) «dispositivo aerodinámico»: dispositivo, equipo o combinación de estos, en una configuración específica, diseñados para reducir la resistencia aerodinámica de combinaciones de vehículos compuestas por al menos un vehículo de motor y un remolque o semirremolque;
- 8) «geometría genérica»: modelo tridimensional desarrollado por la Comisión para simulaciones mediante dinámica de fluidos computacional;
- 9) «archivo de registros del fabricante»: archivo elaborado por la herramienta de simulación que contiene información relacionada con el fabricante, documentación de los datos de entrada e información de entrada de la herramienta de simulación, así como el rendimiento del vehículo en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de motor, y que adopta la forma del formulario del anexo IV, parte I;
- 10) «archivo de información del cliente»: archivo elaborado por la herramienta de simulación que contiene un conjunto de datos relativos al vehículo, así como el rendimiento del vehículo en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de motor, y que adopta la forma del formulario del anexo IV, parte II;
- 11) «datos de entrada»: información sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un componente, una unidad técnica independiente o un sistema que es utilizada por la herramienta de simulación para determinar las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un vehículo;
- 12) «información de entrada»: información relativa a las características de un vehículo que es utilizada por la herramienta de simulación para determinar la influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de dicho vehículo y que no forma parte de los datos de entrada;
- 13) «entidad autorizada»: autoridad nacional autorizada por un Estado miembro para pedir información pertinente a los fabricantes y a los fabricantes de vehículos sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un componente concreto, una unidad técnica independiente concreta o un sistema concreto y sobre las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de vehículos nuevos, respectivamente.

CAPÍTULO II

GRUPOS DE VEHÍCULOS, HERRAMIENTAS ELECTRÓNICAS Y GEOMETRÍAS GENÉRICAS DEL VEHÍCULO

Artículo 3

Grupos de vehículos

Los fabricantes de vehículos clasificarán sus vehículos en grupos de vehículos de conformidad con el anexo I, punto 2.

Artículo 4

Herramientas electrónicas

1. Los fabricantes de vehículos utilizarán las siguientes herramientas electrónicas facilitadas por la Comisión de forma gratuita en forma de programas informáticos descargables y ejecutables:

- a) la herramienta de simulación;
- b) la herramienta de *hashing*.

La Comisión se ocupará del mantenimiento de las herramientas electrónicas y realizará en ellas las modificaciones y actualizaciones necesarias.

2. La Comisión dará acceso a las herramientas electrónicas mencionadas en el apartado 1 a través de una plataforma específica de distribución electrónica de acceso público.

CAPÍTULO III

LICENCIA DE UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN A EFECTOS DE LA HOMOLOGACIÓN DE TIPO

Artículo 5

Solicitud de licencia de utilización de la herramienta de simulación para evaluar el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible

1. Los fabricantes de vehículos solicitarán a la autoridad de homologación una licencia de utilización de la herramienta de simulación para evaluar el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible.
2. Los fabricantes de vehículos presentarán la solicitud de licencia de utilización de la herramienta de simulación a la autoridad de homologación mediante el formulario del anexo II, apéndice 1.

La solicitud de licencia de utilización de la herramienta de simulación irá acompañada de todos los elementos siguientes:

- a) una descripción detallada de los procesos a que se refiere el anexo II, punto 1;
 - b) la evaluación a que se refiere el anexo II, punto 2.
3. Los fabricantes de vehículos presentarán la solicitud de licencia de utilización de la herramienta de simulación a más tardar junto con la solicitud de homologación de tipo o de homologación individual del vehículo de que se trate.

Artículo 6

Disposiciones administrativas para la concesión de la licencia de utilización de la herramienta de simulación

1. La autoridad de homologación concederá la licencia de utilización de la herramienta de simulación si el fabricante del vehículo en cuestión presenta la solicitud de conformidad con el artículo 5 y demuestra que todos los procesos se han establecido de conformidad con los requisitos establecidos en el anexo II, punto 1.
2. La licencia se expedirá con arreglo al formulario del anexo II, apéndice 2.

Artículo 7

Cambios ulteriores de los procesos establecidos para evaluar el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible

1. Los fabricantes de vehículos notificarán sin demora a la autoridad de homologación todo cambio que hayan introducido en los procesos que hayan establecido para evaluar el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a la influencia de estos en las emisiones de CO₂ y en el consumo de combustible y que estén cubiertos por la licencia de utilización de la herramienta de simulación, cuando dichos cambios puedan tener un efecto en la exactitud, fiabilidad o estabilidad de dichos procesos.
2. Una vez recibida la notificación a que se refiere el apartado 1, la autoridad de homologación informará al fabricante de vehículos de que se trate de si los procesos modificados siguen estando cubiertos por la licencia concedida con arreglo al artículo 6.
3. Cuando los cambios a que se refiere el apartado 1 no estén cubiertos por la licencia de utilización de la herramienta de simulación, el fabricante de vehículos solicitará una nueva licencia de conformidad con el artículo 5 en el plazo de un mes a partir de la recepción de la información a que se refiere el apartado 2. La autoridad de homologación retirará la licencia si un fabricante de vehículos no solicita una nueva licencia o si la solicitud de una nueva licencia es rechazada.

CAPÍTULO IV

FUNCIONAMIENTO DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN

Artículo 8

Obligación de evaluar el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible

1. Los fabricantes de vehículos determinarán el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible que vayan a venderse, matricularse o ponerse en servicio en la Unión utilizando la última versión disponible de la herramienta de simulación.
2. Los fabricantes de vehículos registrarán los resultados de la simulación realizada con la herramienta de simulación en el archivo de registros del fabricante.

Estará prohibido efectuar cambios en el archivo de registros del fabricante, excepto en los casos contemplados en el artículo 21, apartado 2, párrafo segundo, y en el artículo 23, apartado 3.

3. Los fabricantes de vehículos deberán crear *hashes* criptográficos del archivo de registros del fabricante y del archivo de información del cliente utilizando la herramienta de *hashing*.
4. Todo vehículo que vaya a venderse, matricularse o ponerse en servicio deberá ir acompañado del archivo de información del cliente.

Todo archivo de información del cliente contendrá una marca del *hash* criptográfico del archivo de registros del fabricante.

5. Todo vehículo que vaya a venderse, matricularse o ponerse en servicio deberá ir acompañado de un certificado de conformidad o, en el caso de los vehículos homologados de conformidad con el artículo 44 o 45 del Reglamento (UE) 2018/858, de un certificado de homologación individual que incluya una marca del *hash* criptográfico del archivo de registros del fabricante y del archivo de información del cliente.

6. No obstante lo dispuesto en los apartados 1 a 5, los fabricantes de vehículos que soliciten homologaciones individuales de vehículos pertenecientes a los grupos de vehículos en cuestión podrán pedir a la autoridad de homologación, a más tardar junto con la solicitud de homologación individual, que un servicio técnico designado lleve a cabo la evaluación del rendimiento de dichos vehículos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible. Dicha solicitud contendrá los datos de entrada y la información de entrada a que se hace referencia en el formulario del anexo III, apéndice 1. El fabricante del vehículo facilitará al servicio técnico designado los datos de entrada y la información de entrada de los componentes certificados de conformidad con el artículo 11, apartado 1, en forma de archivos XML.

7. No obstante lo dispuesto en los apartados 1 a 5, los fabricantes de vehículos titulares de una homologación de tipo y con una producción anual inferior a treinta vehículos pertenecientes a los grupos de vehículos afectados podrán solicitar a un servicio técnico designado que lleve a cabo la simulación para evaluar el rendimiento de dichos vehículos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible. La solicitud relativa a cada vehículo contendrá los datos de entrada y la información de entrada a que se hace referencia en el formulario del anexo III, apéndice 1. El fabricante del vehículo facilitará al servicio técnico designado los datos de entrada y la información de entrada de los componentes certificados de conformidad con el artículo 11, apartado 1, en forma de archivos XML.

8. A efectos de los apartados 6 y 7, las autoridades de homologación designarán un servicio técnico para utilizar la herramienta de simulación y elaborar el archivo de registros del fabricante y el archivo de información del cliente.

Artículo 9

Modificaciones, actualizaciones y mal funcionamiento de la herramienta de simulación y *hashing*

1. En caso de modificaciones o actualizaciones de la herramienta de simulación, los fabricantes de vehículos deberán comenzar a utilizar la herramienta de simulación modificada o actualizada a lo sumo tres meses después de que las modificaciones o las actualizaciones estén disponibles en la plataforma específica de distribución electrónica.

2. Si el rendimiento de los vehículos nuevos en cuanto a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible no puede evaluarse debido a un mal funcionamiento de la herramienta de simulación, los fabricantes de vehículos lo notificarán sin demora a la Comisión a través de la plataforma específica de distribución electrónica.
3. Si el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible no puede evaluarse debido a un mal funcionamiento de la herramienta de simulación, los fabricantes de vehículos realizarán la simulación correspondiente a dichos vehículos a más tardar siete días naturales después de la fecha en que las modificaciones o actualizaciones se hayan ofrecido en la plataforma específica de distribución electrónica. Hasta que se disponga de las modificaciones o actualizaciones, se suspenderán las obligaciones establecidas en el artículo 8 en el caso de los vehículos en relación a los cuales no sea posible determinar el rendimiento en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible.

Artículo 10

Accesibilidad de las entradas y la información de salida de la herramienta de simulación

1. Los fabricantes de vehículos o, en caso de que la simulación sea realizada por un servicio técnico, los organismos responsables designados por el Estado miembro, almacenarán el archivo de registros del fabricante y los certificados sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, sistemas y unidades técnicas independientes durante diez años a partir de la producción o homologación del vehículo, respectivamente.
2. A petición de una entidad autorizada de un Estado miembro o de la Comisión, los fabricantes de vehículos o los organismos responsables a que se refiere el apartado 1 facilitarán a dicha entidad o a la Comisión, en un plazo de quince días hábiles, el archivo de registros del fabricante y los certificados sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, sistemas y unidades técnicas independientes.
3. A petición de una entidad autorizada o de la Comisión, la autoridad de homologación que haya concedido la licencia de utilización de la herramienta de simulación de conformidad con el artículo 6 o que haya certificado las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un componente, una unidad técnica independiente o un sistema de conformidad con el artículo 17 facilitará a dicha entidad o a la Comisión la solicitud de licencia de utilización de la herramienta de simulación a que se refiere el artículo 5, apartado 2, o la solicitud de certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible a que se refiere el artículo 16, apartado 2, respectivamente, en un plazo de quince días hábiles.

CAPÍTULO V

PROPIEDADES RELACIONADAS CON LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LOS DISPOSITIVOS AERODINÁMICOS Y LOS NEUMÁTICOS

Artículo 11

Componentes, unidades técnicas independientes y sistemas pertinentes para evaluar el rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible

1. Los datos de entrada de la herramienta de simulación contendrán datos sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los componentes, unidades técnicas independientes y sistemas siguientes:
 - a) dispositivos aerodinámicos;
 - b) neumáticos.
2. Los fabricantes de vehículos basarán las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos en los valores determinados, para cada familia de dispositivos aerodinámicos, de conformidad con el artículo 13, y deben obtener la certificación de dichas propiedades de conformidad con el artículo 17. A falta de tal determinación y certificación, los fabricantes de vehículos basarán las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos en los valores normalizados determinados de conformidad con el artículo 12.

3. Los fabricantes de vehículos basarán las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los neumáticos en los valores certificados o normalizados determinados con arreglo a los artículos 12 y 13 del Reglamento (UE) 2017/2400.

4. Cuando un vehículo nuevo vaya a matricularse, venderse o ponerse en servicio con un juego completo de neumáticos para nieve y un juego completo de neumáticos estándar, el fabricante del vehículo podrá elegir cuál de ellos utilizará para evaluar el rendimiento de dicho vehículo en lo que se refiere a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible.

Artículo 12

Valores normalizados

Los valores normalizados para los dispositivos aerodinámicos serán determinados y asignados automáticamente por la herramienta de simulación utilizando los parámetros establecidos en el anexo V, apéndice 6.

Artículo 13

Valores certificados

Los valores certificados de los dispositivos aerodinámicos se determinarán de conformidad con el anexo V, punto 3.

Artículo 14

Geometrías genéricas del vehículo

1. Para la determinación de los datos de los dispositivos aerodinámicos especificados en el anexo V, los fabricantes de dispositivos aerodinámicos utilizarán las siguientes geometrías genéricas:

- a) una geometría genérica de tractocamión de 4x2;
- b) una geometría genérica de tractocamión de 4x2 destinada a semirremolques para mercancías voluminosas;
- c) una geometría genérica de camión rígido de 4x2;
- d) una geometría genérica de camión rígido de 6x2;
- e) una geometría genérica de semirremolque;
- f) una geometría genérica de semirremolque para mercancías voluminosas;
- g) una geometría genérica de remolque con barra de tracción;
- h) una geometría genérica de remolque con barra de tracción para mercancías voluminosas;
- i) una geometría genérica de remolque de eje central;
- j) una geometría genérica de remolque de eje central para mercancías voluminosas;
- k) una geometría genérica de alerón trasero;
- l) una geometría genérica de las cubiertas laterales de los semirremolques.

2. La Comisión pondrá a disposición gratuitamente las geometrías genéricas a que se refiere el apartado 1 en forma de archivos descargables .igs, .step y .stl a través de una plataforma específica de distribución electrónica a disposición del público.

Artículo 15

Concepto de familia de dispositivos aerodinámicos que utilizan valores certificados

1. Los valores certificados determinados en el caso de un dispositivo aerodinámico de origen serán válidos para todos los miembros de la familia de dicho dispositivo de conformidad con los criterios de familia establecidos en el anexo V, apéndice 4.

2. Las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del dispositivo aerodinámico de origen no deberán ser mejores que las de ningún otro miembro de la misma familia de dispositivos aerodinámicos.
3. Los fabricantes de dispositivos aerodinámicos facilitarán a la autoridad de homologación pruebas de que el dispositivo aerodinámico de origen representa plenamente a la familia de dispositivos aerodinámicos.
4. A petición de un fabricante de un dispositivo aerodinámico, y previo acuerdo de la autoridad de homologación, las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del dispositivo aerodinámico, distinto del dispositivo aerodinámico de origen, podrán indicarse en el certificado de la familia de dispositivos aerodinámicos.

Las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del dispositivo aerodinámico a que se refiere el párrafo primero se determinarán de conformidad con el anexo V, punto 3.

5. Cuando las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de un dispositivo aerodinámico, determinadas de conformidad con el apartado 4, den lugar a un peor rendimiento del vehículo con respecto a sus emisiones de CO₂ y su consumo de combustible que en el caso del dispositivo aerodinámico de origen, el fabricante de los dispositivos aerodinámicos de que se trate excluirá dicho dispositivo aerodinámico de la familia existente o solicitará una extensión de la certificación con arreglo al artículo 18.

Artículo 16

Solicitud de certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos y sus familias

1. Los fabricantes de dispositivos aerodinámicos presentarán a la autoridad de homologación la solicitud de certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de dichos dispositivos o sus familias respectivas.

2. La solicitud de certificación a que se refiere el apartado 1 adoptará la forma del formulario que figura en el anexo V, apéndice 2.

Irà acompañada de todos los elementos siguientes:

- a) una explicación de los elementos de diseño del dispositivo aerodinámico que tengan un efecto no desdeñable en las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible y energía del dispositivo aerodinámico;
- b) el informe de validación, tal como se especifica en el anexo V, punto 3;
- c) el informe técnico, incluidos los resultados de la simulación informática, tal como se especifica en el anexo V, punto 3;
- d) documentación para la correcta instalación del dispositivo aerodinámico;
- e) una declaración de conformidad expedida con arreglo al anexo IV, punto 2, del Reglamento (UE) 2018/858.

3. Los cambios en el dispositivo aerodinámico que se produzcan después de una certificación no la invalidarán, a menos que sus características o sus parámetros técnicos originales se modifiquen de manera que afecten a las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del dispositivo aerodinámico de que se trate.

Artículo 17

Certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos

1. Si se cumple el requisito establecido en el artículo 13, las autoridades de homologación certificarán los valores relativos a las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de la familia de dispositivos aerodinámicos y expedirán un certificado conforme al formulario que figura en el anexo V, apéndice 1.

2. Las autoridades de homologación asignarán un número de certificación conforme al sistema de numeración del anexo V, apéndice 3.

Las autoridades de homologación no asignarán el mismo número de certificación a otra familia de dispositivos aerodinámicos. El número de certificación deberá utilizarse como identificador del acta de ensayo.

3. Las autoridades de homologación crearán un *hash* criptográfico del archivo con los resultados de la simulación informática a que se refiere el artículo 16, apartado 2, letra c), y el número de certificación, mediante la herramienta de *hashing*. Dicho *hashing* deberá efectuarse inmediatamente después de que se obtengan los resultados de los ensayos. Las autoridades de homologación deberán marcar el *hash* criptográfico, junto con el número de certificación, en el certificado relativo a las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible.

Artículo 18

Extensión para incluir un dispositivo aerodinámico en una familia de dispositivos aerodinámicos

1. A petición de un fabricante de dispositivos aerodinámicos, y previa aprobación de la autoridad de homologación de que se trate, podrá incluirse un nuevo dispositivo aerodinámico en una familia de dispositivos aerodinámicos si dicho dispositivo cumple los criterios establecidos en el anexo V, apéndice 4, en cuyo caso la autoridad de homologación expedirá un certificado revisado distinguido por un número de extensión.

Los fabricantes de los dispositivos aerodinámicos de que se trate modificarán en consecuencia la ficha de características a la que se refiere el artículo 16, apartado 2, y facilitarán tal documento a la autoridad de homologación.

2. Cuando las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del dispositivo aerodinámico a que se refiere el apartado 1 sean peores que en el caso del dispositivo aerodinámico de origen, el nuevo dispositivo aerodinámico se convertirá en el nuevo dispositivo aerodinámico de origen.

Artículo 19

Cambios pertinentes para la certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos

1. Los fabricantes de dispositivos aerodinámicos notificarán a su autoridad de homologación cualquier cambio en el diseño o el proceso de fabricación de los dispositivos aerodinámicos que se produzca después de la certificación a que se refiere el artículo 17 y que pueda tener un efecto no desdeñable en el rendimiento en lo que respecta a las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible del vehículo equipado con dichos dispositivos.
2. Una vez recibida la notificación a que se refiere el apartado 1, la autoridad de homologación correspondiente comunicará al fabricante de que se trate si los dispositivos aerodinámicos afectados por los cambios siguen estando cubiertos por el certificado expedido o no, o si es necesaria una simulación informática de conformidad con el artículo 13.
3. Cuando los dispositivos aerodinámicos afectados por los cambios no estén cubiertos por el certificado a que se refiere el artículo 17, apartado 1, el fabricante de que se trate solicitará una nueva certificación o una extensión de dicha certificación con arreglo al artículo 18, apartado 1, en el plazo de un mes a partir de la recepción de dicha información de la autoridad de homologación.

Si los fabricantes de los dispositivos aerodinámicos no solicitan una nueva certificación o una revisión en ese plazo, o si se deniega la solicitud, las autoridades de homologación retirarán el certificado.

CAPÍTULO VI

UTILIZACIÓN CONFORME DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN Y CONFORMIDAD DE LA INFORMACIÓN DE ENTRADA Y LOS DATOS DE ENTRADA*Artículo 20***Responsabilidades del fabricante de vehículos, de la autoridad de homologación y de la Comisión con respecto a la utilización conforme de la herramienta de simulación**

1. Los fabricantes de vehículos deberán tomar las medidas necesarias para garantizar que los procesos establecidos para evaluar el rendimiento del vehículo en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de motor cubiertos por la licencia concedida con arreglo al artículo 6 sigan siendo adecuados para ese fin.
2. Las autoridades de homologación llevarán a cabo anualmente la evaluación mencionada en el anexo II, punto 2, para verificar si los procesos establecidos por los fabricantes de vehículos para evaluar el rendimiento del vehículo en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de motor siguen siendo adecuados y verificar la selección de la información de entrada y los datos de entrada y la repetición de las simulaciones realizadas por el fabricante del vehículo.

Las autoridades de homologación podrán llevar a cabo la evaluación más de una vez al año, pero un máximo de cuatro veces al año, cuando consideren que dichas evaluaciones están justificadas.

*Artículo 21***Medidas correctoras para la utilización conforme de la herramienta de simulación**

1. Las autoridades de homologación que constaten, con arreglo al artículo 20, apartado 2, que los procesos establecidos por el fabricante del vehículo para evaluar el rendimiento del vehículo en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos de motor no son conformes con la licencia o que pueden dar lugar a una evaluación incorrecta del rendimiento de los vehículos en cuestión, solicitarán al fabricante del vehículo que presente un plan de medidas correctoras a más tardar un mes después de la recepción de la solicitud de la autoridad de homologación. Las autoridades de homologación podrán ampliar el plazo hasta un mes si el fabricante del vehículo demuestra que es necesario más tiempo para presentar el plan de medidas correctoras.
2. Las autoridades de homologación aprobarán o rechazarán el plan de medidas correctoras mencionado en el apartado 1 en el plazo de un mes a partir de su recepción. Las autoridades de homologación notificarán su decisión al fabricante de vehículos de que se trate y a todos los demás Estados miembros.

Las autoridades de homologación podrán exigir a los fabricantes de vehículos que expidan un archivo de registros del fabricante, un archivo de información del cliente, un archivo de información del vehículo y un certificado de conformidad nuevos basándose en una nueva evaluación del rendimiento del vehículo en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible que refleje los cambios ejecutados de acuerdo con el plan de medidas correctoras aprobado que se menciona en el apartado 1.

3. El fabricante del vehículo será responsable de ejecutar el plan de medidas correctoras aprobado que se menciona en el apartado 1.
4. Si la autoridad de homologación ha rechazado el plan de medidas correctoras que se menciona en el apartado 1 o si ha determinado que las medidas correctoras no se están aplicando correctamente, deberá tomar las medidas necesarias para garantizar la utilización conforme de la herramienta de simulación o, de lo contrario, retirar la licencia.

*Artículo 22***Responsabilidades del fabricante y de la autoridad de homologación con respecto a la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos**

Los fabricantes de dispositivos aerodinámicos deberán tomar las medidas necesarias de acuerdo con el anexo IV, punto 3, del Reglamento (UE) 2018/858 para garantizar que las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos a que se refiere el artículo 11, apartado 1, letra a), que hayan sido objeto de certificación conforme al artículo 17 no se aparten de los valores certificados.

*Artículo 23***Medidas correctoras para la certificación de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los dispositivos aerodinámicos**

1. Las autoridades de homologación que consideren, con arreglo a los artículos 20 y 21, que no son adecuadas las medidas adoptadas por el fabricante para garantizar la conformidad de los dispositivos aerodinámicos a que se refiere el artículo 11, apartado 1, letra a), y que hayan sido objeto de certificación de conformidad con el artículo 17, solicitarán al fabricante de dichos dispositivos aerodinámicos que presente un plan de medidas correctoras a más tardar un mes después de la recepción de la solicitud por parte de dicho fabricante. Las autoridades de homologación podrán ampliar el plazo hasta un mes si el fabricante de dichos dispositivos aerodinámicos demuestra que es necesario más tiempo para presentar el plan de medidas correctoras.
2. El plan de medidas correctoras será de aplicación para todos los dispositivos aerodinámicos o, si procede, a sus respectivas familias, que la autoridad de homologación haya identificado en su petición.
3. Las autoridades de homologación aprobarán o rechazarán el plan de medidas correctoras en el plazo de un mes a partir de su recepción. Las autoridades de homologación notificarán al fabricante de los dispositivos aerodinámicos y a todos los demás Estados miembros su decisión de aprobar o rechazar el plan de medidas correctoras.

Las autoridades de homologación podrán pedir a los fabricantes de vehículos que hayan instalado en sus vehículos los dispositivos aerodinámicos en cuestión que expidan un archivo de registros del fabricante, un archivo de información del cliente, un certificado de homologación individual y un certificado de conformidad nuevos basándose en las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de esos dispositivos aerodinámicos obtenidas con las medidas mencionadas en el artículo 22.

4. Los fabricantes de los dispositivos aerodinámicos de que se trate serán responsables de ejecutar el plan de medidas correctoras aprobado.
5. Los fabricantes de los dispositivos aerodinámicos de que se trate llevarán un registro de todo dispositivo aerodinámico recuperado y reparado o modificado, así como del taller que haya llevado a cabo la reparación. Las autoridades de homologación tendrán acceso a esos registros, a petición suya, durante la ejecución del plan de medidas correctoras, y durante un período de cinco años después de que haya finalizado su ejecución.
6. La autoridad de homologación que rechaza el plan de medidas correctoras o establezca que las medidas correctoras no se aplican correctamente adoptará las medidas necesarias para garantizar la conformidad de las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de la familia de dispositivos aerodinámicos de que se trate o retirará el certificado sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible.

CAPÍTULO VII

DISPOSICIONES FINALES*Artículo 24***Disposiciones transitorias**

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 9, apartado 3, en caso de incumplimiento de las obligaciones contempladas en el artículo 8, los Estados miembros prohibirán la matriculación, venta o puesta en servicio de los vehículos que pertenezcan a grupos de vehículos cuyas dos primeras cifras sean 11, 12, 13, 42, 43, 61, 62 o 63 a partir del 1 de julio de 2024.

*Artículo 25***Modificaciones del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683**

Los anexos I, II, III y VIII del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 quedan modificados con arreglo al anexo VI del presente Reglamento.

*Artículo 26***Entrada en vigor y aplicación**

El presente Reglamento entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*. No obstante, el artículo 8, apartado 4, será aplicable a partir del 1 de enero de 2024.

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

Hecho en Bruselas, el 1 de agosto de 2022.

Por la Comisión

La Presidenta

Ursula VON DER LEYEN

ANEXO I

CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS EN GRUPOS DE VEHÍCULOS

1. Definiciones

A los efectos del presente anexo, se entenderá por:

- 1) «caja cerrada flexible»: carrocería en forma de caja en la que al menos los dos lados están cubiertos por lona completamente o entre el borde superior de los paneles laterales abatibles y el techo de la superestructura, y para la cual los dígitos utilizados como complemento de los códigos de la carrocería son 32 o 06;
- 2) «caja cerrada rígida»: carrocería en forma de caja para la cual los dígitos utilizados como complemento de los códigos de la carrocería son 03 o 05;
- 3) «caja cerrada refrigerada»: carrocería en forma de caja para la cual los dígitos utilizados como complemento de los códigos de la carrocería son 04;
- 4) «altura interior de la caja»: altura interior de la dimensión de la caja sin tener en cuenta los salientes interiores (incluidos los pasos de rueda, el armazón y los ganchos), tal como se definen en el punto 6.15 de la norma ISO 612:1978. Si el techo es curvo, la dimensión se medirá entre los planos horizontales tangentes a los vértices de la superficie curva; la dimensión se medirá en el interior de la carrocería;
- 5) «longitud interior de la caja»: longitud interior de la dimensión de la caja sin tener en cuenta los salientes interiores (incluidos los pasos de rueda, el armazón y los ganchos), tal como se define en el punto 6.15 de la norma ISO 612:1978. Si la pared delantera o trasera son curvas, la dimensión se medirá entre los planos verticales tangentes a los vértices de las superficies curvas; la dimensión se medirá en el interior de la caja;
- 6) «para mercancías voluminosas»: esta expresión indica que el remolque está diseñado principalmente para el transporte de mercancías voluminosas y tiene una altura interior no inferior a 2,9 metros:
 - a) en el caso de los semirremolques, medida desde el tren de apoyo hasta el final de la zona de carga;
 - b) en el caso de los remolques con barra de tracción y de los remolques de eje central, medida a lo largo de toda la longitud de la zona de carga.

2. Clasificación de los vehículos en grupos de vehículos

Cuadro 1

Grupos de vehículos para semirremolques

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación				Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo				
Número de ejes	Tipo de carrocería	TPMLM ^(**) sobre un grupo de ejes [t]	Para mercancías voluminosas		Largo recorrido	Largo recorrido (EMS ^(*))	Reparto regional	Reparto regional (EMS ^(*))	Reparto urbano
Semirremolques DA									
1	caja cerrada flexible	≥ 8,0 t	No	111	5RD		5RD		5RD
			Sí	111V	5RD		5RD		5RD
	caja cerrada rígida	≥ 8,0 t	No	112	5RD		5RD		5RD
			Sí	112 V	5RD		5RD		5RD
	caja cerrada refrigerada	≥ 8,0 t	No	113	5RD		5RD		5RD

2	caja cerrada flexible	$\geq 8,0 \text{ t y } \leq 18 \text{ t}$	No	121	5LH		5LH		5LH
			Sí	121 V	5LH		5LH		5LH
		> 18 t	No	122	5LH		5LH		5LH
			Sí	122 V	5LH		5LH		5LH
	caja cerrada rígida	$\geq 8,0 \text{ t y } \leq 18 \text{ t}$	No	123	5LH		5LH		5LH
			Sí	123 V	5LH		5LH		5LH
		> 18 t	No	124	5LH		5LH		5LH
			Sí	124 V	5LH		5LH		5LH
3	caja cerrada refrigerada	$\geq 8,0 \text{ t y } \leq 18 \text{ t}$	No	125	5LH		5LH		5LH
		> 18 t	No	126	5LH		5LH		5LH
	caja cerrada flexible	$\geq 8,0 \text{ t}$	No	131	5LH		5LH		5LH
			Sí	131 V	5LH		5LH		5LH
	caja cerrada rígida	$\geq 8,0 \text{ t}$	No	132	5LH		5LH		5LH
			Sí	132 V	5LH		5LH		5LH
4	caja cerrada refrigerada	$\geq 8,0 \text{ t}$	No	133	5LH		5LH		5LH
	caja cerrada flexible	—	No	(141)					
		—	Sí	(141 V)					
	caja cerrada rígida	—	No	(142)					
		—	Sí	(142 V)					
	caja cerrada refrigerada	—	No	(143)					

(*) EMS: *European Modular System* (Sistema Modular Europeo)

(**) TPMLM: *Technically permissible maximum laden mass* (Masa máxima en carga técnicamente admisible)

RD = Reparto regional

LH = Largo recorrido

Cuadro 2

Grupos de vehículos para semirremolques biarticulados

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos				Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo				
Número de ejes	Tipo de carrocería	TPMLM (**) sobre un grupo de ejes [t]	Para mercancías voluminosas		Largo recorrido	Largo recorrido (EMS (*))	Reparto regional	Reparto regional (EMS (*))	Reparto urbano
Semirremolques biarticulados									
2	caja cerrada flexible	—	No	(221)					
	caja cerrada rígida	—	No	(222)					
	caja cerrada refrigerada	—	No	(223)					
3	caja cerrada flexible	—	No	(231)					
	caja cerrada rígida	—	No	(232)					
	caja cerrada refrigerada	—	No	(233)					

(*) EMS: European Modular System (Sistema Modular Europeo)

(**) TPMLM: Technically permissible maximum laden mass (Masa máxima en carga técnicamente admisible)

Cuadro 3

Grupos de vehículos para remolques convertidor

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos				Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo				
Número de ejes	Tipo de carrocería	TPMLM (**) sobre un grupo de ejes [t]	Para mercancías voluminosas		Largo recorrido	Largo recorrido (EMS (**))	Reparto regional	Reparto regional (EMS (*))	Reparto urbano
Remolques convertidor SJ									
2	remolque convertidor	—	No	(321)					
			Sí	(321 V)					

(*) EMS: European Modular System (Sistema Modular Europeo)

(**) TPMLM: Technically permissible maximum laden mass (Masa máxima en carga técnicamente admisible)

Cuadro 4

Grupos de vehículos para remolques con barra de tracción

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos				Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo				
Número de ejes	Tipo de carrocería	TPMLM (**) sobre un grupo de ejes [t]	Para mercancías voluminosas		Largo recorrido	Largo recorrido (EMS (*))	Reparto regional	Reparto regional (EMS (*))	Reparto urbano
Remolques con barra de tracción DB									
2	caja cerrada flexible	—	No	421	9LH		9LH		9LH
			Sí	421 V	9LH		9LH		9LH
	caja cerrada rígida	—	No	422	9LH		9LH		9LH
			Sí	422 V	9LH		9LH		9LH
	caja cerrada refrigerada	—	No	423	9LH		9LH		9LH
3	caja cerrada flexible	—	No	431	4LH		4LH		4LH
			Sí	431 V	4LH		4LH		4LH
	caja cerrada rígida	—	No	432	4LH		4LH		4LH
			Sí	432 V	4LH		4LH		4LH
	caja cerrada refrigerada	—	No	433	4LH		4LH		4LH
4	caja cerrada flexible	—	No	(441)					
			Sí	(441 V)					
	caja cerrada rígida	—	No	(442)					
			Sí	(442 V)					
	caja cerrada refrigerada	—	No	(443)					

(*) EMS: European Modular System (Sistema Modular Europeo)

(**) TPMLM: Technically permissible maximum laden mass (Masa máxima en carga técnicamente admisible)

LH = Largo recorrido

Cuadro 5

Grupos de vehículos para remolques biarticulados

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos				Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo				
Número de ejes	Tipo de carrocería	TPMLM (**) sobre un grupo de ejes [t]	Para mercancías voluminosas		Largo recorrido	Largo recorrido (EMS (*))	Reparto regional	Reparto regional (EMS (*))	Reparto urbano
Remolque biarticulados de barra de tracción									
4	caja cerrada flexible	—	No	(541)					
	caja cerrada rígida	—	No	(542)					
	caja cerrada refrigerada	—	No	(543)					

(*) EMS: European Modular System (Sistema Modular Europeo)

(**) TPMLM: Technically permissible maximum laden mass (Masa máxima en carga técnicamente admisible)

Cuadro 6

Grupos de vehículos para remolques de eje central

Descripción de los elementos pertinentes para la clasificación en grupos de vehículos				Grupo de vehículos	Atribución del perfil de finalidad y configuración del vehículo				
Número de ejes	Tipo de carrocería	TPMLM (**) sobre un grupo de ejes [t]	Para mercancías voluminosas		Largo recorrido	Largo recorrido (EMS (*))	Reparto regional	Reparto regional (EMS (*))	Reparto urbano
Remolques de eje central DC									
1	caja cerrada flexible	—	No	611	2RD		2RD		2RD
		—	Sí	611 V	2RD		2RD		2RD
	caja cerrada rígida	—	No	612	2RD		2RD		2RD
		—	Sí	612 V	2RD		2RD		2RD
2	caja cerrada flexible	≤ 13,5 t	No	621	2RD		2RD		2RD
			Sí	621 V	2RD		2RD		2RD
		> 13,5 t	No	622	9LH		9LH		9LH
			Sí	622 V	9LH		9LH		9LH
	caja cerrada rígida	≤ 13,5 t	No	623	2RD		2RD		2RD
			Sí	623 V	2RD		2RD		2RD
		> 13,5 t	No	624	9LH		9LH		9LH
			Sí	624 V	9LH		9LH		9LH

	caja cerrada refrigerada	> 13,5 t	No	625	9LH		9LH		9LH
3	caja cerrada flexible	—	No	631	4LH		4LH		4LH
		—	Sí	631 V	4LH		4LH		4LH
	caja cerrada rígida	—	No	632	4LH		4LH		4LH
		—	Sí	632 V	4LH		4LH		4LH
	caja cerrada refrigerada	—	No	633	4LH		4LH		4LH

(*) EMS: *European Modular System* (Sistema Modular Europeo)

(**) TPMLM: *Technically permissible maximum laden mass* (Masa máxima en carga técnicamente admisible)

RD = Reparto regional

LH = Largo recorrido

ANEXO II

REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN

1. Procesos que debe establecer el fabricante de vehículos para la utilización de la herramienta de simulación
 - 1.1. El fabricante de vehículos deberá establecer los siguientes procesos:
 - 1.1.1 Un sistema de gestión de datos que abarque el aprovisionamiento, el almacenamiento, la manipulación y la recuperación de la información de entrada y los datos de entrada de la herramienta de simulación, así como certificados de manipulación relativos a las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de las familias de componentes, las familias de unidades técnicas independientes y las familias de sistemas. El sistema de gestión de datos deberá:
 - a) garantizar la aplicación de la información de entrada y los datos de entrada correctos para configuraciones de vehículos concretas;
 - b) garantizar el cálculo y la aplicación correctos de los valores normalizados;
 - c) verificar, comparando los hashes criptográficos, que los archivos de entrada de las familias de componentes, las familias de unidades técnicas independientes y las familias de sistemas que se utilizan para la simulación se corresponden con los datos de entrada de las familias de componentes, las familias de unidades técnicas independientes y las familias de sistemas para las que se ha concedido la certificación;
 - d) contener una base de datos protegida para almacenar los datos de entrada relativos a las familias de componentes, las familias de unidades técnicas independientes o las familias de sistemas y los correspondientes certificados relativos a las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible;
 - e) garantizar la correcta gestión de los cambios de la especificación y las actualizaciones de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas;
 - f) permitir seguir la pista de los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas una vez fabricado el vehículo.
 - 1.1.2 Un sistema de gestión de datos que abarque la recuperación de la información de entrada y los datos de entrada y los cálculos por medio de la herramienta de simulación, así como el almacenamiento de los datos de salida. El sistema de gestión de datos deberá:
 - a) garantizar la correcta aplicación de los hashes criptográficos;
 - b) contener una base de datos protegida para el almacenamiento de los datos de salida.
 - 1.1.3 Un proceso para la consulta de la plataforma específica de distribución electrónica a la que se refieren el artículo 4, apartado 2, y el artículo 9, apartados 1 y 2, y para la descarga y la instalación de las últimas versiones de la herramienta de simulación.
 - 1.1.4 La formación apropiada del personal que trabaje con la herramienta de simulación.
 2. Evaluación por parte de la autoridad de homologación
 - 2.1. La autoridad de homologación deberá evaluar si se han establecido los procesos indicados en el punto 1 para la utilización de la herramienta de simulación.

Esta evaluación incluirá las verificaciones siguientes:

 - a) el funcionamiento de los procesos indicados en los puntos 1.1.1, 1.1.2 y 1.1.3 y la aplicación del requisito del punto 1.1.4;
 - b) que los procesos empleados durante la demostración se aplican de la misma manera en todas las instalaciones de producción del fabricante de vehículos;

- c) la completitud de la descripción de los flujos de datos y de procesos de las operaciones relacionadas con la evaluación del rendimiento de los vehículos nuevos en lo que respecta a su influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible.

A efectos del punto 2.1, letra a), la evaluación incluirá la determinación del rendimiento en lo que respecta a la influencia en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de al menos un vehículo para el que se haya solicitado la licencia.

*Apéndice 1***FORMULARIO DE FICHA DE CARACTERÍSTICAS REFERENTE A LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN PARA EVALUAR la influencia de los vehículos nuevos en las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible***SECCIÓN I*

- 1 Nombre y dirección del fabricante de vehículos:
- 2 Plantas de montaje para las que se han establecido los procesos indicados en el anexo II, punto 1, del Reglamento (UE) 2022/1362 para la utilización de la herramienta de simulación:
- 3 Grupos de vehículos cubiertos:
- 4 Nombre y dirección del representante del fabricante de vehículos (en su caso)

SECCIÓN II

1. Información adicional
 - 1.1. Descripción de la manipulación de los flujos de datos y de procesos
 - 1.2 Descripción del proceso de gestión de la calidad
 - 1.3 Certificados adicionales de gestión de la calidad (en su caso)
 - 1.4 Descripción del aprovisionamiento, la manipulación y el almacenamiento de los datos de la herramienta de simulación
 - 1.5 Documentos adicionales (en su caso)
 2. Fecha: ...
 3. Firma: ...
-

Apéndice 2

FORMULARIO DE LICENCIA DE UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN A FIN DE EVALUAR LA INFLUENCIA DE LOS VEHÍCULOS NUEVOS EN LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)

LICENCIA DE UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN A FIN DE EVALUAR LA INFLUENCIA DE LOS VEHÍCULOS NUEVOS EN LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Comunicación relativa a: — la concesión ⁽¹⁾ — la extensión ⁽¹⁾ — la denegación ⁽¹⁾ — la retirada ⁽¹⁾	
	Sello
⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda	

de la licencia de utilización de la herramienta de simulación en relación con el Reglamento (CE) n.º 595/2009, desarrollado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión.

Número de licencia:

Motivo de la extensión:

SECCIÓN I

0.1 Nombre y dirección del fabricante:

0.2 Plantas de montaje para las que se han establecido los procesos indicados en el punto 1 del anexo II del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 con vistas a la utilización de la herramienta de simulación

0.3 Grupos de vehículos cubiertos:

SECCIÓN II

1. Información adicional

1.1 Acta de evaluación levantada por una autoridad de homologación

1.2 Descripción de la manipulación de los flujos de datos y de procesos

1.3 Descripción del proceso de gestión de la calidad

1.4 Certificados adicionales de gestión de la calidad (en su caso)

1.5 Descripción del aprovisionamiento, la manipulación y el almacenamiento de los datos de la herramienta de simulación

1.6 Documentos adicionales (en su caso)

2. Autoridad de homologación encargada de la evaluación

3. Fecha del acta de evaluación

4. Número del acta de evaluación

5. Observaciones (en su caso):

6. Lugar

7. Fecha

8. Firma

(¹) Táchese lo que no proceda

ANEXO III

INFORMACIÓN DE ENTRADA RELATIVA A LAS CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO

1. Introducción

El presente anexo III describe la lista de parámetros que debe proporcionar el fabricante de vehículos como información de entrada de la herramienta de simulación. En la plataforma específica de distribución electrónica están disponibles el esquema XML aplicable y algunos ejemplos de datos.

2. Definiciones

A los efectos del presente anexo, se entenderá por:

- 1) «ID del parámetro»: identificador único utilizado en la herramienta de simulación para un parámetro de entrada o un conjunto de datos de entrada en concreto;
- 2) «Tipo»: tipo de datos del parámetro
 - string cadena, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1
 - token testigo, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1, sin espacios en blanco delante ni detrás
 - date fecha y hora UTC con el siguiente formato: AAAA-MM-DDTHH:MM:SSZ
 - integer entero, valor con un tipo de datos integral, sin ceros delante
 - double, X número decimal con exactamente X dígitos tras el signo decimal («.») y sin ceros delante
 - boolean valores aceptados «true» (verdadero), «false» (falso) y también «1» (para true) y «0» (para false)
- 3) «Unidad» ... unidad física del parámetro;
- 4) «punto de acoplamiento del remolque alto»: ganchos de remolque de tipo horquilla, con una mordaza y un pivote de cierre y bloqueo automático en el vehículo tractor para la conexión al remolque por medio de un anillo de remolque, con un espacio libre más alto desde el centro del punto de acoplamiento al suelo, destinado habitualmente a remolcar remolques de tipo DB y DC;
- 5) «punto de acoplamiento del remolque bajo»: ganchos de remolque de tipo horquilla, con una mordaza y un pivote de cierre y bloqueo automático en el vehículo tractor para la conexión al remolque por medio de un anillo de remolque, con un espacio libre más bajo desde el centro del punto de acoplamiento al suelo, destinado habitualmente a remolcar remolques de tipo DC;
- 6) «dimensiones exteriores máximas de la caja»:
 - a) «longitud exterior de la caja»: longitud exterior de la dimensión de la caja sin tener en cuenta los salientes exteriores de esta (dispositivos aerodinámicos y equipos);
 - b) «anchura exterior de la caja»: anchura exterior de la dimensión de la caja sin tener en cuenta los salientes exteriores de esta (dispositivos aerodinámicos y equipos);
 - c) «altura exterior de la caja»: altura exterior de la dimensión de la dimensión de la caja sin tener en cuenta los salientes exteriores de esta (dispositivos aerodinámicos y equipos);
- 7) «altura total del remolque» (sin carga): distancia entre la superficie de apoyo y un plano horizontal tangente a la parte superior de un vehículo, tal como se define en el punto 6.3 de la norma ISO 612:1978;
- 8) «volumen de carga»: volumen interior de la caja disponible para ser llenado con carga;
- 9) «dispositivo de elevación del eje»: mecanismo tal como se define en el anexo XIII, parte 2, sección A, punto 1.33, del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535;
- 10) «eje elevable o retráctil»: eje tal como se define en el anexo XIII, parte 2, sección A, punto 1.34, del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535;

11) «eje de dirección»: en el caso de los remolques, cualquiera de los elementos siguientes:

- a) eje equipado con un sistema diseñado de tal modo que el ángulo de giro de las ruedas es modificado por la aplicación de fuerzas o momentos a través del contacto entre el neumático y la carretera;
- b) eje equipado con un sistema en el cual las fuerzas de dirección para cambiar la dirección de las ruedas directrices son producto de un cambio de rumbo del vehículo tractor y en el cual el movimiento de las ruedas directrices del remolque está directamente relacionado con el ángulo relativo entre el eje longitudinal del vehículo tractor y el del remolque;
- c) eje equipado con un sistema que produce las fuerzas de dirección como sistema desconectado mediante un algoritmo o manualmente;

12) «caja de lona de lateral abatible»: carrocería que cuenta con paneles traseros y laterales articulados y una caja de lona, con una altura total de la caja comparable a la de la carrocería de lonas laterales.

Los dispositivos y equipos a que se refiere el anexo XIII, parte 2, sección F, del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535 no se tendrán en cuenta para determinar la longitud, la anchura, la altura del vehículo, ni las dimensiones exteriores máximas de la caja.

3. Conjunto de parámetros de entrada

En los cuadros 1 y 2 se especifica el conjunto de parámetros de entrada que deben facilitarse en relación con las características del vehículo.

Cuadro 1

Parámetros de entrada «Vehicle/General»

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Fabricante	T001	token	[-]	
Dirección del fabricante	T002	token	[-]	
Modelo / Denominación comercial	T003	token	[-]	
VIN	T004	token	[-]	
Fecha	T005	dateTime	[-]	Fecha y hora en que se crea la información de entrada y los datos de entrada
Categoría a efectos legales	T006	string	[-]	Valores permitidos: «O3», «O4»
Número de ejes	T007	integer	[-]	Valores permitidos: 1, 2, 3
Tipo de remolque	T008	string	[-]	Valores permitidos: «DA», «DB», «DC»
Tipo de carrocería	T009	string	[-]	Valores permitidos: «dry box» (caja para carga seca), «refrigerated» (refrigerada), «conditioned» (acondicionada), «curtain-sided» (de lonas laterales), «drop-side with tarpaulin body» (caja de lona de lateral abatible)
Para mercancías voluminosas	T010	boolean	[-]	De acuerdo con el anexo I, punto 7, del presente Reglamento.
Masa en orden de marcha corregida	T011	integer	[kg]	De conformidad con el anexo XIII, sección A, parte 2, punto 1.3, letra b), del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535. En el caso de los vehículos con carrocería 04 sin equipo para mantener la temperatura interior, se añadirá una masa genérica de $X[\text{kg}] = (850 \text{ kg}/85\text{m}^3) \times \text{volumen de carga}[\text{m}^3]$.

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
TPMLM del remolque	T012	integer	[kg]	De conformidad con el anexo XIII, sección A, parte 2, punto 1.6, del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535.
TPMLM sobre un grupo de ejes	T013	Integer	[kg]	De conformidad con el anexo XIII, sección A, parte 2, punto 1.13, del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/535. En el caso del tipo de remolque «DB», no se facilitará ninguna entrada.
Longitud exterior de la caja	T014	double, 3	[m]	De acuerdo con el anexo III, punto 2, punto 6), letra a), del presente Reglamento.
Anchura exterior de la caja	T015	double, 3	[m]	De acuerdo con el anexo III, punto 2, punto 6), letra b), del presente Reglamento.
Altura exterior de la caja	T016	double, 3	[m]	De acuerdo con el anexo III, punto 2, punto 6), letra c), del presente Reglamento.
Altura total del remolque	T017	double, 3	[m]	De acuerdo con el anexo III, punto 2, punto 7), del presente Reglamento.
Longitud desde el extremo delantero del remolque hasta el centro del primer eje	T018	double, 3	[m]	Distancia entre el extremo delantero del remolque y el centro del primer eje. En el caso de un remolque DB de 3 ejes: distancia desde el extremo delantero del remolque hasta el centro del último eje desde el primer conjunto de ejes.
Longitud entre centros de ejes	T019	double, 3	[m]	Distancia entre el centro del primer y el último eje. En el caso de un remolque DB de 3 ejes: distancia desde el centro del último eje del primer conjunto de ejes hasta el primer eje del último conjunto de ejes.
Punto de acoplamiento del remolque	T020	string	[-]	Valores permitidos «high» (alto), «low» (bajo). De acuerdo con el anexo III, puntos 2.4) y 2.5), del presente Reglamento. Entrada solo pertinente para el tipo de remolque DC.
Volumen de carga	T021	double, 3	[m³]	De acuerdo con el anexo III, punto 2, punto 8), del presente Reglamento.
Dispositivos aerodinámicos normalizados	T022	string	[-]	Valores permitidos: «side cover short» (cubierta lateral corta), «side cover long» (cubierta lateral larga), «rear flap short» (alerón trasero corto), «rear flap long» (alerón trasero largo). Se permiten múltiples entradas. Entradas que deben declararse de conformidad con el apéndice 5 del anexo V. La entrada de dispositivos aerodinámicos normalizados no se combinará con la entrada correspondiente a dispositivos aerodinámicos certificados.
N.º de certificación de dispositivo aerodinámico	T023	token	[-]	

Cuadro 2

Parámetros de entrada «Vehicle/AxleConfiguration» por eje

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
N.º de certificación de los neumáticos	T024	token	[-]	
Neumáticos gemelos	T025	boolean	[-]	
De dirección	T026	boolean	[-]	
Elevable	T027	boolean	[-]	

4. Tipos de carrocería

El fabricante del vehículo declarará el tipo de carrocería en la entrada de la herramienta de simulación de conformidad con el cuadro 3.

Cuadro 3

Tipos de carrocería

Tipo de carrocería que debe declararse como entrada	Código de carrocería con arreglo al anexo I, apéndice 2, del Reglamento (UE) 2018/858
«caja para carga seca»	«03»
«refrigerada»	«04»
«acondicionada»	«05»
«de lonas laterales»	«06»
«caja de lona de lateral abatible»	«32» con una altura de la caja de lona como se define en el anexo III, punto 2, punto 12).

*Apéndice 1***MODELO DE DOCUMENTO RELATIVO A LOS DATOS DE ENTRADA Y A LA INFORMACIÓN DE ENTRADA A EFECTOS DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS NUEVOS EN LO QUE RESPECTA A SU INFLUENCIA EN LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE****1. Principales datos del vehículo**

- 1.1. Nombre del fabricante del vehículo ...
- 1.2. Dirección del fabricante del vehículo ...
- 1.3. Modelo de vehículo / Denominación comercial ...
- 1.4. Número de identificación del vehículo (VIN) ...
- 1.5. Categoría a efectos legales (O3, O4) ...
- 1.6. Número de ejes ...
- 1.7. Tipo de remolque (DA, DB, DC) ...
- 1.8. Código de carrocería (03, 04, 05, 06, 32) ...
- 1.9. Punto de acoplamiento del remolque: solo para DC (alto, bajo) ...
- 1.10. Para mercancías voluminosas (sí/no)
- 1.11. Masa en orden de marcha corregida (kg) ...
- 1.12. Masa máxima en carga técnicamente admisible del remolque (kg) ...
- 1.13. Masa máxima en carga técnicamente admisible sobre un grupo de ejes (kg) ...

2. Dimensiones del vehículo

- 2.1. longitud exterior de la caja (m) ...
- 2.2. anchura exterior de la caja (m) ...
- 2.3. altura exterior de la caja (m) ...
- 2.4. altura total del remolque (m) ...
- 2.5. Volumen de carga (m³) ...
- 2.6. Longitud desde el extremo delantero del remolque hasta el centro del primer eje (m) ...
- 2.7. Longitud entre centros de ejes (m) ...
- 2.8. Punto de acoplamiento del remolque (alto/bajo)

3. Dispositivo aerodinámico

- 3.1. Número de certificación del dispositivo aerodinámico certificado ...
- 3.2. Elementos del dispositivo aerodinámico normalizado (ninguno, cubiertas laterales cortas ...) ...

4. Características de los ejes y los neumáticos

4.1. Eje 1

4.1.1. Número de certificación de los neumáticos ...

4.1.2. Neumático gemelo (sí/no) ...

4.1.3. Eje de dirección (sí/no) ...

4.1.4. Eje elevable (sí/no) ...

4.2. Eje 2

4.2.1. Número de certificación de los neumáticos ...

4.2.2. Neumático gemelo (sí/no) ...

4.2.3. Eje de dirección (sí/no) ...

4.2.4. Eje elevable (sí/no) ...

4.3. Eje 3

4.3.1. Número de certificación de los neumáticos ...

4.3.2. Neumático gemelo (sí/no) ...

4.3.3. Eje de dirección (sí/no) ...

4.3.4. Eje elevable (sí/no) ...

ANEXO IV

PLANTILLA DEL ARCHIVO DE REGISTROS DEL FABRICANTE Y DEL ARCHIVO DE INFORMACIÓN DEL CLIENTE

PARTE I

Archivo de registros del fabricante

El archivo de registros del fabricante será elaborado por la herramienta de simulación y contendrá la siguiente información:

1. Datos del vehículo, los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas**1.1. Principales datos del vehículo**

- 1.1.1. Nombre y dirección del fabricante ...
- 1.1.2. Modelo de vehículo / Denominación comercial ...
- 1.1.3. Número de identificación del vehículo (VIN) ...
- 1.1.4. Categoría a efectos legales (O3, O4) ...
- 1.1.5. Número de ejes ...
- 1.1.6. Tipo de remolque (DA, DB, DC) ...
- 1.1.7. Tipo de carrocería (por ejemplo, caja para carga seca, caja refrigerada) ...
- 1.1.8. Punto de acoplamiento del remolque: solo para DC (alto, bajo) ...
- 1.1.9. Para mercancías voluminosas (sí/no)
- 1.1.10. Masa en orden de marcha corregida (kg) ...
- 1.1.11. Masa máxima en carga técnicamente admisible del remolque (kg) ...
- 1.1.12. Masa máxima en carga técnicamente admisible sobre un grupo de ejes (kg) ...
- 1.1.13. Grupo de vehículos según el cuadro 1 del anexo I ...
- 1.1.14. Grupo de vehículos de acuerdo con la documentación de la herramienta de simulación ...

1.2. Dimensiones del vehículo

- 1.2.1. Longitud exterior de la caja (m) ...
- 1.2.2. Anchura exterior de la caja (m) ...
- 1.2.3. Altura exterior de la caja (m) ...
- 1.2.4. Altura total del remolque (m) ...
- 1.2.5. Volumen de carga (m³) ...
- 1.2.6. Longitud desde el extremo delantero del remolque hasta el centro del primer eje (m) ...
- 1.2.7. Longitud entre centros de ejes (m) ...

1.3. Dispositivo aerodinámico

- 1.3.1. Número de certificación del dispositivo aerodinámico certificado ...

- 1.3.2. Valores normalizados correspondientes a los dispositivos aerodinámicos utilizados (ninguno, cubiertas laterales cortas ...) ...
- 1.3.3. Reducciones aerodinámicas
 - 1.3.3.1. Delta $CD \times A$ de guiñada de 0° (%) ...
 - 1.3.3.2. Delta $CD \times A$ de guiñada de 3° (%) ...
 - 1.3.3.3. Delta $CD \times A$ de guiñada de 6° (%) ...
 - 1.3.3.4. Delta $CD \times A$ de guiñada de 9° (%) ...
- 1.3.4. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada del dispositivo aerodinámico
- 1.4. **Características de los ejes y los neumáticos**
 - 1.4.1. Eje 1
 - 1.4.1.1. Modelo de neumático ...
 - 1.4.1.2. Número de certificación de los neumáticos ...
 - 1.4.1.3. Designación del tamaño de los neumáticos ...
 - 1.4.1.4. CRR específico (N/N) ...
 - 1.4.1.5. Clase de eficiencia en términos de consumo de combustible (p. ej., A, B, ...) ...
 - 1.4.1.6. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada del neumático ...
 - 1.4.1.7. Neumático gemelo (sí/no) ...
 - 1.4.1.8. Eje de dirección (sí/no) ...
 - 1.4.1.9. Eje elevable (sí/no) ...
 - 1.4.2. Eje 2
 - 1.4.2.1. Modelo de neumático ...
 - 1.4.2.2. Número de certificación de los neumáticos ...
 - 1.4.2.3. Designación del tamaño de los neumáticos ...
 - 1.4.2.4. CRR específico (N/N) ...
 - 1.4.2.5. Clase de eficiencia en términos de consumo de combustible (p. ej., A, B, ...) ...
 - 1.4.2.6. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada del neumático ...
 - 1.4.2.7. Neumático gemelo (sí/no) ...
 - 1.4.2.8. Eje de dirección (sí/no) ...
 - 1.4.2.9. Eje elevable (sí/no) ...
 - 1.4.3. Eje 3

- 1.4.3.1. Modelo de neumático ...
- 1.4.3.2. Número de certificación de los neumáticos ...
- 1.4.3.3. Designación del tamaño de los neumáticos ...
- 1.4.3.4. CRR específico (N/N) ...
- 1.4.3.5. Clase de eficiencia en términos de consumo de combustible (p. ej., A, B, ...) ...
- 1.4.3.6. Hash de los datos de entrada y de la información de entrada del neumático ...
- 1.4.3.7. Neumático gemelo (sí/no) ...
- 1.4.3.8. Eje de dirección (sí/no) ...
- 1.4.3.9. Eje elevable (sí/no) ...

2. Perfil de finalidad y valores dependientes de la carga útil

- 2.1. Principales parámetros de simulación
 - 2.1.1. Configuración genérica del vehículo tractor ...
 - 2.1.2. Perfil de finalidad (p. ej., largo recorrido, reparto regional) ...
 - 2.1.3. Carga útil (kg)
- 2.2. Resultados
 - 2.2.1. Masa total del vehículo en la simulación (kg) ...
 - 2.2.2. Valores del $CD \times A$
 - 2.2.2.1. Valor del $CD \times A$ del ángulo de guiñada 0 ° (m²) ...
 - 2.2.2.2. Valor del $CD \times A$ del ángulo de guiñada 3 ° (m²) ...
 - 2.2.2.3. Valor del $CD \times A$ del ángulo de guiñada 6 ° (m²) ...
 - 2.2.2.4. Valor del $CD \times A$ del ángulo de guiñada 9 ° (m²) ...
 - 2.2.3. Velocidad media (km/h)
 - 2.2.4. Consumo de combustible
 - 2.2.4.1. Consumo de combustible (g/km) ...
 - 2.2.4.2. Consumo de combustible (g/t-km) ...
 - 2.2.4.3. Consumo de combustible (g/m³-km) ...
 - 2.2.4.4. Consumo de combustible (l/100 km) ...
 - 2.2.4.5. Consumo de combustible (l/t-km) ...
 - 2.2.4.6. Consumo de combustible (l/m³-km) ...

2.2.5. Emisiones de CO₂

2.2.5.1. Emisiones de CO₂ (g/km) ...

2.2.5.2. Emisiones de CO₂ (g/t-km) ...

2.2.5.3. Emisiones de CO₂ (g/m³-km) ...

2.2.6. Relaciones de eficiencia

2.2.6.1. Relación de eficiencia — basada en kilómetros (-) ...

2.2.6.2. Relación de eficiencia — basada en toneladas-kilómetro (-) ...

2.2.6.3. Relación de eficiencia — basada en m³-kilómetro (-) ...

3. Resultados ponderados

3.1. Carga útil (kg)

3.2. Consumo de combustible

3.2.1. Consumo de combustible (g/km) ...

3.2.2. Consumo de combustible (g/t-km)....

3.2.3. Consumo de combustible (g/m³-km) ...

3.2.4. Consumo de combustible (l/100 km) ...

3.2.5. Consumo de combustible (l/t-km) ...

3.2.6. Consumo de combustible (l/m³-km) ...

3.3. Emisiones de CO₂

3.3.1. Emisiones de CO₂ (g/km) ...

3.3.2. Emisiones de CO₂ (g/t-km) ...

3.3.3. Emisiones de CO₂ (g/m³-km) ...

3.4. Relaciones de eficiencia

3.4.1. Relación de eficiencia — basada en kilómetros (-) ...

3.4.2. Relación de eficiencia — basada en toneladas-kilómetro (-) ...

3.4.3. Relación de eficiencia — basada en m³-kilómetro (-) ...

4. Generación de los datos de entrada y de la información de entrada

4.1. Fecha y hora ...

4.2. Hash criptográfico

5. Información sobre el programa informático

5.1. Versión de la herramienta de simulación (X.X.X) ...

5.2. Fecha y hora de la simulación

PARTE II

Archivo de información del cliente

1. Datos del vehículo, los componentes, las unidades técnicas independientes y los sistemas

1.1. Principales datos del vehículo

1.1.1. Nombre y dirección del fabricante ...

1.1.2. Modelo de vehículo / Denominación comercial ...

1.1.3. Número de identificación del vehículo (VIN) ...

1.1.4. Categoría a efectos legales (O3, O4) ...

1.1.5. Número de ejes ...

1.1.6. Tipo de remolque (DA, DB, DC) ...

1.1.7. Tipo de carrocería ...

1.1.8. Punto de acoplamiento del remolque (alto/bajo) ...

1.1.9. Para mercancías voluminosas (sí/no)

1.1.10. Masa en orden de marcha corregida (kg) ...

1.1.11. Masa máxima en carga técnicamente admisible del remolque (kg) ...

1.1.12. Masa máxima en carga técnicamente admisible sobre un grupo de ejes (kg) ...

1.1.13. Grupo de vehículos según el cuadro 1 del anexo I ...

1.1.14. Grupo de vehículos de acuerdo con la documentación de la herramienta de simulación ...

1.2. Dimensiones del vehículo

1.2.1. Longitud exterior de la caja (m) ...

1.2.2. Anchura exterior de la caja (m) ...

1.2.3. Altura exterior de la caja (m) ...

1.2.4. Altura total del remolque (m) ...

1.2.5. Volumen de carga (m³) ...

1.3. Dispositivo aerodinámico

1.3.1. Elementos de un dispositivo aerodinámico normalizado (p. ej., ninguno, cubiertas laterales cortas ...) ...

1.3.2. Número de certificación de un dispositivo aerodinámico certificado ...

1.3.3. Reducciones aerodinámicas

1.3.3.1. Delta CD×A de guiñada de 0 ° (%) ...

1.3.3.2. Delta $CD \times A$ de guiñada de 3° (%) ...

1.3.3.3. Delta $CD \times A$ de guiñada de 6° (%) ...

1.3.3.4. Delta $CD \times A$ de guiñada de 9° (%) ...

1.4. **Características de los ejes y los neumáticos**

1.4.1. Eje 1

1.4.1.1. Número de certificación de los neumáticos ...

1.4.1.2. Dimensiones de los neumáticos ...

1.4.1.3. Clase de eficiencia en términos de consumo de combustible de conformidad con el Reglamento (UE) 2020/740 ...

1.4.1.4. Neumático gemelo (sí/no) ...

1.4.1.5. Eje de dirección (sí/no) ...

1.4.1.6. Eje elevable (sí/no) ...

1.4.2. Eje 2

1.4.2.1. Número de certificación de los neumáticos ...

1.4.2.2. Dimensiones de los neumáticos ...

1.4.2.3. Clase de eficiencia en términos de consumo de combustible de conformidad con el Reglamento (UE) 2020/740 ...

1.4.2.4. Neumático gemelo (sí/no) ...

1.4.2.5. Eje de dirección (sí/no) ...

1.4.2.6. Eje elevable (sí/no) ...

1.4.3. Eje 3

1.4.3.1. Número de certificación de los neumáticos ...

1.4.3.2. Dimensiones de los neumáticos ...

1.4.3.3. Clase de eficiencia en términos de consumo de combustible de conformidad con el Reglamento (UE) 2020/740 ...

1.4.3.4. Neumático gemelo (sí/no) ...

1.4.3.5. Eje de dirección (sí/no) ...

1.4.3.6. Eje elevable (sí/no) ...

2. **Perfil de finalidad y valores dependientes de la carga útil**

2.1. Principales parámetros de simulación

2.1.1. Configuración genérica del vehículo tractor ...

2.1.2. Perfil de finalidad (p. ej., largo recorrido, reparto regional) ...

2.1.3. Carga útil (kg)

2.2. Resultados

2.2.1. Masa total del vehículo en la simulación (kg) ...

2.2.2. Velocidad media (km/h)

2.2.3. Consumo de combustible

2.2.3.1. Consumo de combustible (g/km) ...

2.2.3.2. Consumo de combustible (g/t-km) ...

2.2.3.3. Consumo de combustible (g/m³-km) ...

2.2.3.4. Consumo de combustible (l/100 km) ...

2.2.3.5. Consumo de combustible (l/t-km) ...

2.2.3.6. Consumo de combustible (l/m³-km) ...

2.2.4. Emisiones de CO₂

2.2.4.1. Emisiones de CO₂ (g/km) ...

2.2.4.2. Emisiones de CO₂ (g/t-km) ...

2.2.4.3. Emisiones de CO₂ (g/m³-km) ...

2.2.5. Relaciones de eficiencia

2.2.5.1. Relación de eficiencia — basada en kilómetros (-) ...

2.2.5.2. Relación de eficiencia — basada en toneladas-kilómetro (-) ...

2.2.5.3. Relación de eficiencia — basada en m³-kilómetro (-) ...

2.2.6. Relación de referencia

2.2.6.1. Relación de eficiencia — basada en kilómetros (-) ...

3. Resultados ponderados

3.1. Carga útil (kg)

3.2. Consumo de combustible

3.2.1. Consumo de combustible (g/km) ...

3.2.2. Consumo de combustible (g/t-km) ...

3.2.3. Consumo de combustible (g/m³-km) ...

3.2.3.1. Consumo de combustible (l/100 km) ...

3.2.3.2. Consumo de combustible (l/t-km) ...

3.2.3.3. Consumo de combustible (l/m³-km) ...

3.3. Emisiones de CO₂

3.3.1. Emisiones de CO₂ (g/km) ...

3.3.2. Emisiones de CO₂ (g/t-km) ...

3.3.3. Emisiones de CO₂ (g/m³-km) ...

3.4. Relaciones de eficiencia

3.4.1. Relación de eficiencia — basada en kilómetros (-) ...

3.4.2. Relación de eficiencia — basada en toneladas-kilómetro (-) ...

3.4.3. Relación de eficiencia — basada en m³-kilómetro (-) ...

4. **Información sobre el programa informático**

4.1. Versión de la herramienta de simulación (X.X.X) ...

4.2. Fecha y hora de la simulación

4.3. Hash criptográfico del archivo de registros del fabricante ...

4.4. Hash criptográfico del archivo de información del cliente

ANEXO V

DATOS DE RESISTENCIA AERODINÁMICA DEL VEHÍCULO**Determinación de los datos del dispositivo aerodinámico****1. INTRODUCCIÓN**

El presente anexo establece el procedimiento para la determinación de los datos del dispositivo aerodinámico.

2. DEFINICIONES

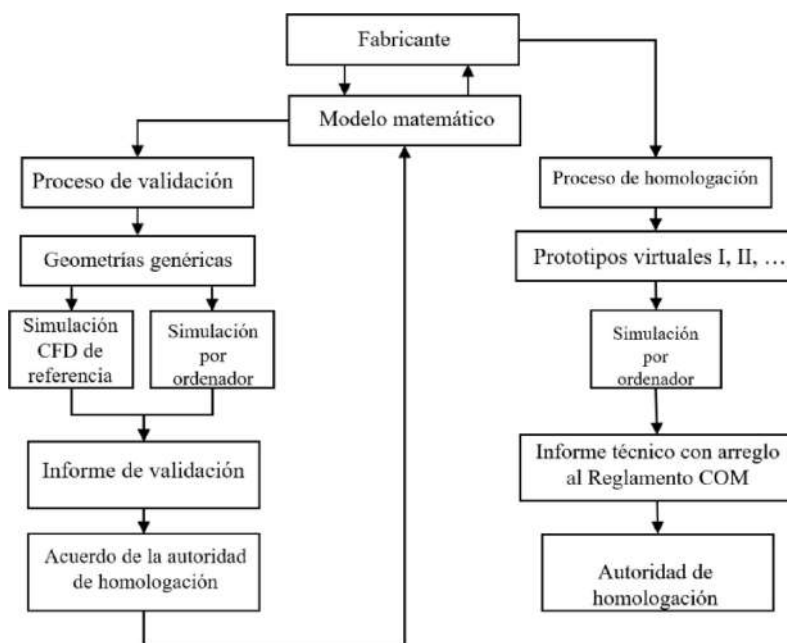
- 1) Los dispositivos aerodinámicos normalizados son dispositivos aerodinámicos para los que pueden utilizarse valores normalizados en la certificación del vehículo. El dispositivo aerodinámico normalizado podrá constar de los elementos siguientes:
 - a) «alerones traseros»: dispositivo aerodinámico compuesto por dos o más paneles de carenado traseros situados en el extremo trasero del vehículo con el fin de reducir su estela;
 - b) «alerones traseros cortos»: alerones traseros cuyos paneles laterales miden al menos 2 metros y no cubren la altura total de la carrocería;
 - c) «alerones traseros altos»: alerones traseros cuyos paneles laterales cubren toda la altura de la caja, con una tolerancia de $\pm 3\%$ de la altura total de esta;
 - d) «cubiertas laterales»: dispositivo aerodinámico compuesto por paneles situados en los laterales inferiores del vehículo con el fin de reducir el impacto, en la resistencia aerodinámica, del viento cruzado o de las turbulencias creadas por las ruedas;
 - e) «cubiertas laterales cortas»: cubiertas laterales que no tapan el área de las ruedas; en el caso de los semirremolques, cubren únicamente la distancia entre el tren de apoyo y el comienzo de la primera rueda;
 - f) «cubiertas laterales largas»: cubiertas laterales que cubren la distancia entre el tren de apoyo de un semirremolque y el extremo trasero del vehículo;
- 2) «CFD»: simulación mediante dinámica de fluidos computacional utilizada para analizar fenómenos de fluidos complejos.

3. DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA AERODINÁMICA MEDIANTE ENSAYOS VIRTUALES UTILIZANDO LA CFD**3.1. Validación del método de la CFD**

Sobre la base del proceso de validación especificado en el anexo VIII, apéndice 3, del Reglamento (UE) 2018/858, la certificación de un dispositivo aerodinámico por medio del CFD exigirá que el método de la CFD sea validado con respecto a un método de la CFD de referencia, como se muestra en la figura 1.

El método de la CFD que debe validarse se aplicará a un conjunto de geometrías genéricas.

Figura 1

Proceso de validación del método de la CFD

Deberá demostrarse la comparabilidad de los resultados de la simulación por ordenador. El fabricante del dispositivo aerodinámico o el servicio técnico redactarán un informe de validación y lo presentarán a la autoridad de homologación.

Todo cambio introducido en el método de la CFD o en el programa informático que pueda invalidar el informe de validación deberá comunicarse a la autoridad de homologación, que podrá exigir que se lleve a cabo un nuevo proceso de validación.

Una vez validado, el método se utilizará para certificar el dispositivo aerodinámico.

3.2. Requisitos para la validación del método de la CFD

El proceso de validación consistirá en simular tres conjuntos diferentes de simulación de la CFD según se indica a continuación:

a) Conjunto BASE:

- Tractocamión genérico 4x2
- Semirremolque genérico ST1.

b) Conjunto TRF:

- Tractocamión genérico 4x2
- Semirremolque genérico ST1
- Alerones traseros altos genéricos

c) Conjunto LSC:

- Tractocamión genérico 4x2
- Semirremolque genérico ST1
- Cubiertas laterales largas genéricas

Cada conjunto se simulará a $\beta = 0,0, 3,0$ y $6,0$ grados de guiñada para tener en cuenta los efectos del viento cruzado procedentes del lado izquierdo del vehículo, como se muestra en la figura 2.

Figura 2

Ángulo de guiñada β 

La caída de presión de los intercambiadores de calor se modelizará de acuerdo con la ecuación [1]:

$$\frac{dp}{dx} = - (P_i \cdot v^2 + P_v \cdot v) \quad [1]$$

donde los coeficientes para cada intercambiador de calor serán los indicados en el cuadro 1.

Cuadro 1

Coefficientes de resistencia de los medios porosos

Coefficiente	Condensador	Refrigerador del aire de sobrealimentación	Radiador
Resistencia inercial (P_i) [kg/m ⁴]	140,00	60,00	120,00
Resistencia viscosa (P_v) [kg/m ³ s]	450,00	300,00	450,00

La CFD deberá cumplir los requisitos que figuran en el cuadro 2. Deberá demostrarse a la autoridad de homologación el cumplimiento de los requisitos mínimos de la CFD.

Cuadro 2

Requisitos mínimos de la CFD

Campo	Valor	Observaciones
Velocidad del vehículo	25,00 m/s	Utilícese como velocidad de referencia para el coeficiente de resistencia.
Superficie frontal del vehículo	10,047 m ²	Utilícese como superficie de referencia para el coeficiente de resistencia.
Rueda delantera de tractocamión		
Distancia vertical entre el eje de rotación y el suelo	527,00 mm	
Rueda trasera de semirremolque		
Distancia vertical entre el eje de rotación y el suelo	514,64 mm	
Dimensiones del dominio de simulación. Longitud	Longitud $\geq$ 145,00 m	
Dimensiones del dominio de simulación. Anchura	Anchura $\geq$ 75,00 m	
Dimensiones del dominio de simulación. Altura	Altura $\geq$ 25,00 m	

Posición del vehículo Distancia de la entrada de aire al extremo delantero del vehículo	$\geq 25,00$ m	
Posición del vehículo Distancia de la salida de aire al extremo trasero del vehículo	$\geq 100,00$ m	
Discretización del dominio. Recuento de celdas	≥ 60 millones de celdas	Refinamiento de malla aplicado para capturar adecuadamente las áreas pertinentes desde el punto de vista aerodinámico

El método de la CFD deberá tener una exactitud correspondiente a $\Delta(CD \times A)$ durante la validación en cada una de las seis comparaciones con respecto a los intervalos de referencia, tal como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3

Intervalos de referencia para el proceso de validación

Conjunto de simulación	Ángulo de guiñada — β [grados]		
	0,0°	3,0°	6,0°
TRF	-8,6 % < CD < -1,6 %	-9,0 % < CD < -2,0 %	-10,3 % < CD < -3,3 %
LSC	-8,8 % < CD < -1,8 %	-8,0 % < CD < -1,0 %	-8,1 % < CD < -1,1 %

El informe de validación reflejará el valor de $CD \times A$ [m²] para la totalidad de las nueve simulaciones de la CFD, como se muestra en el cuadro 4.

El informe de validación contendrá todos los elementos siguientes:

— Los resultados de $CD \times A$ [m²]:

Cuadro 4

Resultados de ($CD \times A$) [m²]:

Conjunto de simulación	Ángulo de guiñada — β [grados]		
	0,0°	3,0°	6,0°
BASE			
TRF			
LSC			

— En el caso de los métodos de condiciones estables:

- datos brutos de la evolución de CD (o $CD \times A$) frente a iteración, en formato *.csv;
- la media de las últimas 400 iteraciones.

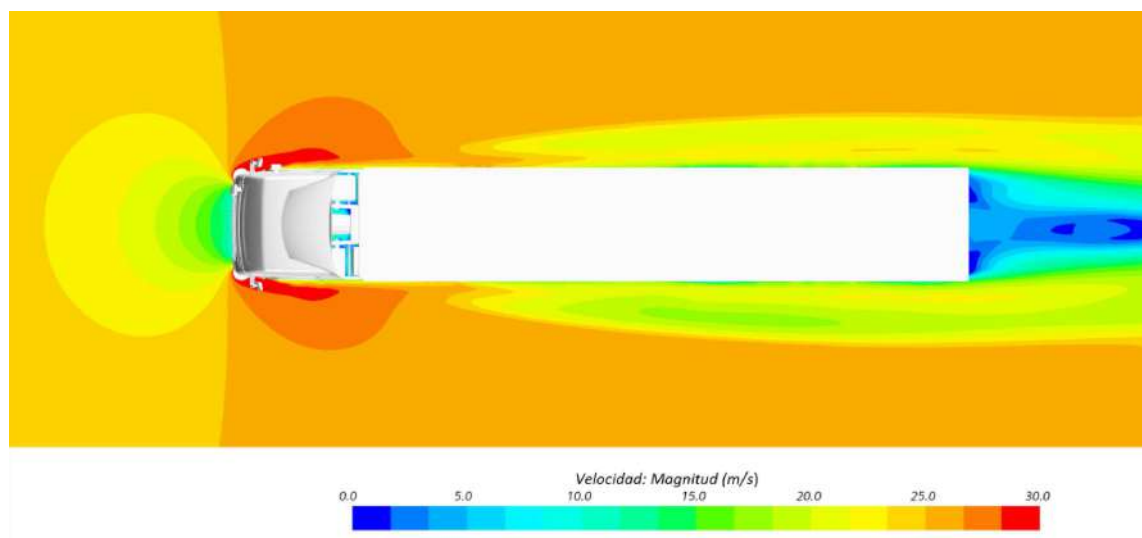
— En el caso de los métodos de condiciones transitorias:

- datos brutos de la evolución de CD (o $CD \times A$) frente a tiempo, en formato *.csv;
- la media de los últimos 5,0 segundos.

- Una sección de plano XY que interseque todo el dominio de simulación:
 - que atraviese el punto de rotación de las ruedas del eje delantero del tractocamión,
 - que muestre la magnitud de la velocidad del flujo del aire en una escala que va de 0 a 30 m/s y con una barra de color dividida, como mínimo, en 18 niveles de color, como se muestra en la figura 3.

Figura 3

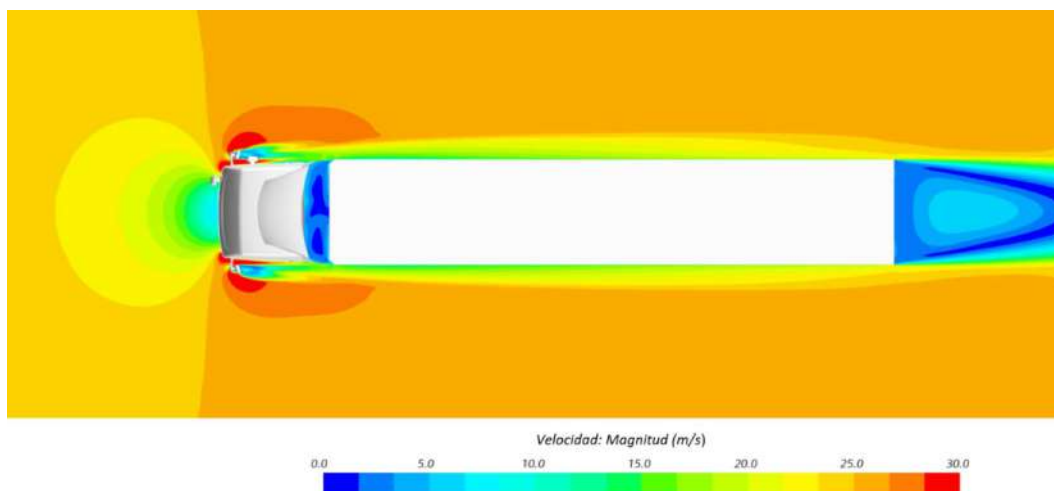
Vista del plano XY que atraviesa el punto de rotación de las ruedas del eje delantero



- Una sección de plano XY que interseque todo el dominio de simulación:
 - que atraviese los retrovisores laterales del tractocamión,
 - que muestre la magnitud de la velocidad del flujo del aire en una escala que va de 0 a 30 m/s y con una barra de color dividida, como mínimo, en 18 niveles de color, como se muestra en la figura 4.

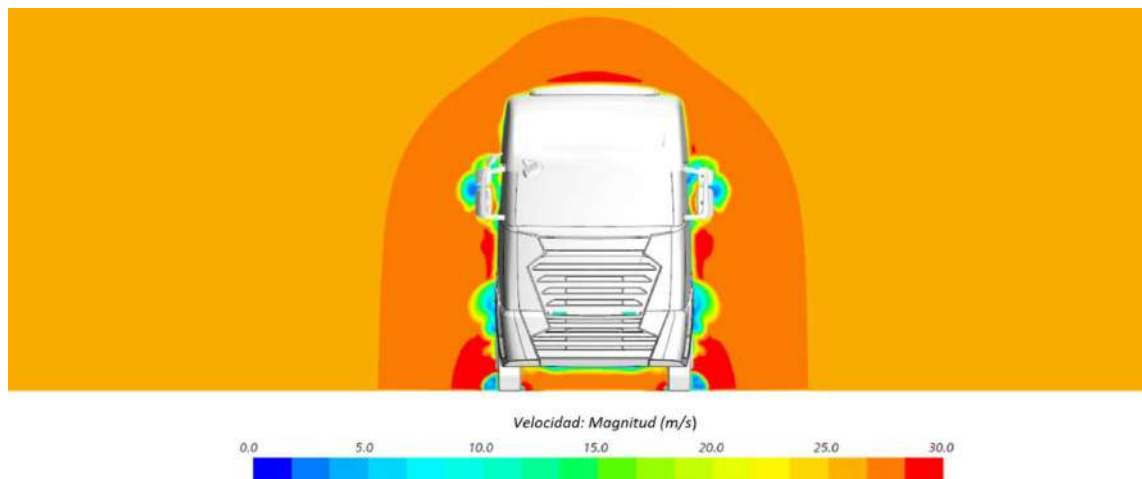
Figura 4

Vista del plano XY que atraviesa los retrovisores laterales del tractocamión



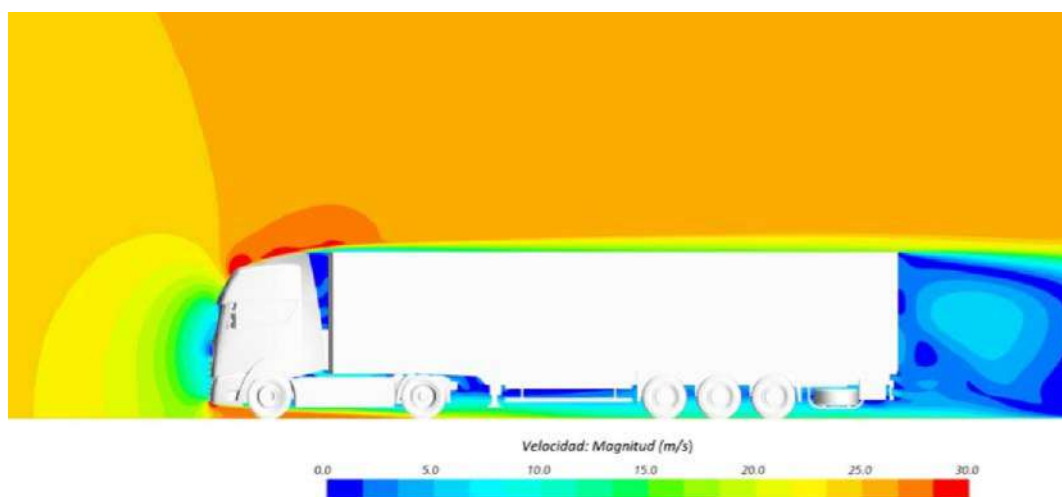
- Una sección de plano YZ que interseque todo el dominio de simulación:
 - que atraviese el punto de rotación de las ruedas del eje delantero del tractocamión,
 - que muestre la magnitud de la velocidad del flujo del aire en una escala que va de 0 a 30 m/s y con una barra de color dividida, como mínimo, en 18 niveles de color, como se muestra en la figura 5.

Figura 5

Vista del plano YZ que atraviesa el punto de rotación de las ruedas del eje delantero

- Una sección de plano XZ que interseque todo el dominio de simulación:
 - que atraviese el centro del vehículo,
 - que muestre la magnitud de la velocidad del flujo del aire en una escala que va de 0 a 30 m/s y con una barra de color dividida, como mínimo, en 18 niveles de color, como se muestra en la figura 6.

Figura 6

Vista del plano XZ que atraviesa el centro del vehículo

Los planos XY, YZ y XZ utilizan un sistema de coordenadas fijado al vehículo, como se muestra en la figura 7, donde:

- el eje X está orientado a lo largo de la dirección longitudinal del vehículo,
- el eje Y está orientado a lo largo de la anchura del vehículo,
- el eje Z está orientado a lo largo de la altura del vehículo.

Figura 7

Posición del sistema de coordenadas en relación con el vehículo**3.3. Certificación de un dispositivo aerodinámico**

El fabricante del dispositivo aerodinámico utilizará geometrías genéricas de vehículo para demostrar el rendimiento del dispositivo aerodinámico montado en un remolque o semirremolque. A tal fin, el modelo tridimensional del dispositivo aerodinámico se añadirá a las geometrías genéricas de vehículo en la misma posición que si estuviera instalado en un vehículo real.

Previo acuerdo de una autoridad de homologación, el fabricante del dispositivo aerodinámico podrá modificar las geometrías genéricas si ello es necesario para la instalación o el funcionamiento correctos del dispositivo aerodinámico y si dicho cambio refleja adecuadamente la realidad.

El método de la CFD validado se aplicará a las geometrías modificadas y se calcularán los valores de $\Delta(C_D \times A)$ para 4 ángulos de guiñada: $\beta = 0,0, 3,0, 6,0$ y $9,0$ grados.

3.4. Declaración de los valores de la resistencia aerodinámica

El informe técnico reflejará el beneficio aerodinámico $\Delta(C_D \times A)$ [%] correspondiente a los 4 ángulos de guiñada, como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5

 $\Delta(C_D \times A)$ [%] por ángulo de guiñada del remolque o semirremolque modificado

$\Delta(C_D \times A)(\beta)$ [%]	Ángulo de guiñada — β [grados]			
	0,0°	3,0°	6,0°	9,0°
Semirremolque modificado				

calculado con arreglo a la fórmula siguiente [2]:

$$\Delta(C_D \times A)(\beta) = \frac{C_D \times A(\beta)_{BASE} - C_D \times A(\beta)_{MOD}}{C_D \times A(\beta)_{BASE}} \times 100 [2]$$

donde:

$C_D \times A(\beta)_{Mod}$ es la resistencia aerodinámica (en m^2) de la geometría modificada calculada mediante el método de la CFD validado correspondiente a $\beta = 0,0, 3,0, 6,0$ y $9,0$ grados.

$C_D \times A(\beta)_{BASE}$ es la resistencia aerodinámica (en m^2) del conjunto BASE calculada mediante el método de la CFD validado correspondiente a $\beta = 0,0, 3,0, 6,0$ y $9,0$ grados.

Apéndice 1

PLANTILLA DE CERTIFICADO DE COMPONENTE, UNIDAD TÉCNICA INDEPENDIENTE O SISTEMA

Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICADO RELATIVO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON LAS EMISIONES DE CO₂ Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE UNA FAMILIA DE DISPOSITIVOS AERODINÁMICOS

Comunicación relativa a: — la concesión ⁽¹⁾ — la extensión ⁽¹⁾ — la denegación ⁽¹⁾ — la retirada ⁽¹⁾	Sello
⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda	

de un certificado sobre las propiedades relacionadas con las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de una familia de dispositivos aerodinámicos de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión ⁽¹⁾.

Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362

Número de certificación:

Hash:

Motivos de la extensión:

SECCIÓN I

0.1. Marca (nombre comercial del fabricante):

0.2. Tipo o familia de dispositivo aerodinámico (si procede):

0.3. Miembro de la familia de dispositivos aerodinámicos (en caso de familia)

0.3.1. Dispositivo aerodinámico de origen

0.3.2. Tipos de dispositivos aerodinámicos dentro de la familia

0.4. Medios de identificación del tipo, si están marcados en el dispositivo aerodinámico

0.4.1. Ubicación del marcado:

0.5. Nombre y dirección del fabricante:

0.6. En el caso de componentes y unidades técnicas independientes, ubicación y método de fijación de la marca de certificación CE:

0.7. Nombre y dirección de las plantas de montaje:

0.9. Nombre y dirección del representante del fabricante del dispositivo aerodinámico (en su caso)

⁽¹⁾ Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión, de 1 de agosto de 2022, por el que se aplica el Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al rendimiento de los remolques pesados con respecto a su influencia en las emisiones de CO₂, el consumo de combustible, el consumo de energía y la autonomía con cero emisiones de los vehículos de motor, y por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 (DO L 205 de 5.8.2022, p. 145).

SECCIÓN II

1. Información adicional (cuando proceda): véase la adenda
2. Autoridad de homologación de tipo o servicio técnico:
3. Fecha del acta de ensayo:
4. Número del acta de ensayo:
5. Observaciones (en su caso): véase la adenda
6. Lugar:
7. Fecha:
8. Firma:

Documentos adjuntos:

1. Expediente de homologación
 2. Informe de validación
 3. Informe técnico
 4. Documentación para la correcta instalación del dispositivo aerodinámico
-

Apéndice 2

Ficha de características de dispositivo aerodinámico

Ficha de características n.º:

Asunto: 000

Fecha de expedición:

Fecha de modificación:

con arreglo a ...

Tipo o familia de dispositivos aerodinámicos (si procede):

0. DATOS GENERALES

0.1 Nombre y dirección del fabricante del dispositivo aerodinámico:

0.2 Marca (nombre comercial del fabricante del dispositivo aerodinámico):

0.3 Modelo de dispositivo aerodinámico:

0.4 Familia de dispositivos aerodinámicos:

0.5 Si el dispositivo aerodinámico es una combinación de dispositivos o equipos aerodinámicos, principales elementos del dispositivo aerodinámico:

0.6 Denominaciones comerciales (si se dispone de ellas):

0.7 Medios de identificación del modelo, si están marcados en el dispositivo aerodinámico:

0.8 Ubicación y fijación de la marca de certificación CE

0.9 Nombre y dirección de las plantas de montaje:

0.10 Nombre y dirección del representante del fabricante del dispositivo aerodinámico (en su caso)

PARTE 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL DISPOSITIVO AERODINÁMICO (DE ORIGEN) Y DE LOS TIPOS DE DISPOSITIVOS AERODINÁMICOS DENTRO DE UNA FAMILIA

	Dispositivo aerodinámico de origen	Miembros de la familia		
		n.º 1	n.º 2	n.º 3

1.0. INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL DISPOSITIVO AERODINÁMICO

1.1. Códigos del grupo de vehículos con arreglo a los datos de entrada que figuran en el anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión.

1.2. Elementos del dispositivo aerodinámico:

1.3. Dibujos del dispositivo aerodinámico:

1.4. Principio de funcionamiento del mecanismo retráctil o plegable (si procede)

1.5. Descripción del sistema

LISTA DE DOCUMENTOS ADJUNTOS

N.º:	Descripción:	Fecha de expedición:
1	...	
2	...	

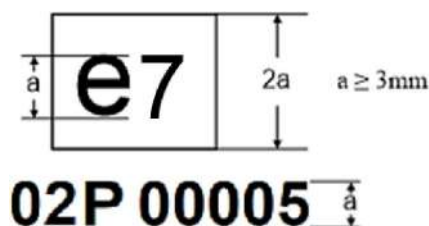
*Apéndice 3***Marcas**

En el caso de un dispositivo aerodinámico certificado de conformidad con el anexo V del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión, el dispositivo o los dispositivos llevarán:

- 1.1 el nombre o la marca comercial del fabricante del dispositivo aerodinámico;
- 1.2 la marca y la indicación del tipo identificativo según estén consignados en el anexo V, apéndice 2, puntos 0.2 y 0.3 del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362;
- 1.3 la marca de certificación en forma de rectángulo en torno a la letra minúscula «e» seguida del número distintivo del Estado miembro que ha expedido el certificado:
 - 1 para Alemania;
 - 2 para Francia;
 - 3 para Italia;
 - 4 para los Países Bajos;
 - 5 para Suecia;
 - 6 para Bélgica;
 - 7 para Hungría;
 - 8 para Chequia;
 - 9 para España;
 - 12 para Austria;
 - 13 para Luxemburgo;
 - 17 para Finlandia;
 - 18 para Dinamarca;
 - 19 para Rumanía;
 - 20 para Polonia;
 - 21 para Portugal;
 - 23 para Grecia;
 - 24 para Irlanda;
 - 25 para Croacia;
 - 26 para Eslovenia;
 - 27 para Eslovaquia;
 - 29 para Estonia;
 - 32 para Letonia;
 - 34 para Bulgaria;
 - 36 para Lituania;
 - 49 para Chipre;
 - 50 para Malta.
- 1.4. En la marca de certificación figurará también, cerca del rectángulo, el «número de certificación de base» incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo I del Reglamento (UE) 2020/683 precedido por las dos cifras que indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento y de la letra «P» que indica que la homologación se refiere a la resistencia aerodinámica.

Para el presente Reglamento, el número secuencial será el 00.

1.5. Ejemplos y dimensiones de la marca de certificación



Esta marca de certificación fijada en un dispositivo aerodinámico indica que el tipo de que se trata ha sido certificado en Hungría (e7) con arreglo al presente Reglamento. Los dos primeros dígitos (02) indican el número secuencial asignado a la última modificación técnica del presente Reglamento. La letra siguiente indica que el certificado se ha expedido para un dispositivo aerodinámico (P). Los cinco últimos dígitos (00005) son los que la autoridad de homologación ha asignado a la resistencia aerodinámica como número de certificación de base.

- 1.6 Los marcados, las etiquetas, las placas o los adhesivos deben durar toda la vida útil de dispositivo aerodinámico, y ser claramente legibles e indelebles. El fabricante deberá asegurarse de que sea imposible retirar los marcados, las etiquetas, las placas o los adhesivos sin destruirlos ni desfigurarlos.
- 1.7 La marca de certificación será visible cuando el dispositivo aerodinámico esté montado en el vehículo y se colocará en una pieza necesaria para el funcionamiento normal que, por lo general, no necesite ser sustituida durante la vida útil del componente.
- 1.8 La marca de certificación también se colocará en la parte delantera del remolque, así como una lista que indique todos los distintos elementos pertinentes del dispositivo aerodinámico que lleven una marca de certificación. El fabricante del dispositivo aerodinámico proporcionará al fabricante del vehículo marcas en forma de etiquetas, placas o adhesivos.
- 1.9 En caso de que se utilicen dispositivos aerodinámicos no certificados para la certificación respecto del CO₂ del remolque, el fabricante del vehículo colocará una etiqueta, placa o adhesivo en la parte delantera del vehículo que indique el nombre del fabricante del dispositivo aerodinámico y la lista de dispositivos aerodinámicos utilizados para la certificación.
- 1.10 Las marcas, las etiquetas, las placas o los adhesivos deberán durar toda la vida útil de dispositivo aerodinámico, y ser claramente legibles e indelebles. El fabricante deberá asegurarse de que sea imposible retirar las etiquetas, las placas o los adhesivos sin destruirlos ni desfigurarlos.

2 Numeración

- 2.1 El número de certificación de la resistencia aerodinámica deberá comprender lo siguiente:

eX*YYYY/YYYY*ZZZZ/ZZZZ*P*00000*00

Sección 1	Sección 2	Sección 3	Letra adicional de la sección 3	Sección 4	Sección 5
Indicación del país que expide el certificado	Certificación respecto del HDV CO ₂ para remolques o semirremolques	Último Reglamento modificati-vo (ZZZZ/ZZZZ)	P = resistencia aerodinámi-ca	Número de certifica-ción de base 00000	Extensión 00

*Apéndice 4***Concepto de familia****1. Generalidades**

Una familia de dispositivos aerodinámicos se caracteriza por una serie de parámetros de diseño y rendimiento. Tales parámetros deberán ser comunes a todos los miembros de la familia. El fabricante de los dispositivos aerodinámicos podrá decidir qué dispositivos aerodinámicos pertenecen a una familia, siempre que se respeten los criterios enumerados en el punto 4 del presente apéndice. La autoridad de homologación aprobará la familia de dispositivos aerodinámicos. El fabricante de los dispositivos aerodinámicos facilitará a la autoridad de homologación la información pertinente sobre los miembros de la familia.

2. Casos particulares

- 2.1. En algunos casos puede producirse una interacción entre los parámetros. El fabricante de los dispositivos aerodinámicos identificará estos casos y los tendrá en cuenta para garantizar que solo se incluyan en la misma familia dispositivos aerodinámicos de características similares. El fabricante de los dispositivos aerodinámicos notificará estos casos a la autoridad de homologación para que los tenga en cuenta como criterio para crear una nueva familia de dispositivos aerodinámicos.
- 2.2. El fabricante identificará los parámetros que no figuren en el punto 3 y que influyan significativamente en el nivel de rendimiento basándose en las buenas prácticas técnicas, y los notificará a la autoridad de homologación.

3. Parámetros que definen una familia de dispositivos aerodinámicos

- a) la forma y el principio de funcionamiento;
- b) las dimensiones principales;
- c) la aplicabilidad a diferentes categorías/tipos/grupos de remolques.

4. Criterios para la elección del dispositivo aerodinámico de origen

- 4.1. El fabricante del dispositivo aerodinámico seleccionará el dispositivo aerodinámico de origen de cada familia con arreglo a los criterios siguientes:
 - a) el dispositivo aerodinámico se ajusta a la geometría genérica aplicable establecida en el apéndice 4 del presente anexo;
 - b) todos los miembros de la familia tendrán una reducción de la resistencia aerodinámica igual o superior al valor $\Delta (CD \times A)$ declarado para el dispositivo aerodinámico de origen;
 - c) el solicitante de un certificado puede demostrar, sobre la base de la CFD, los resultados del túnel aerodinámico o las buenas prácticas técnicas, que la selección del dispositivo aerodinámico de origen cumple los criterios establecidos en el punto 4.1, letra b).

La letra c) se aplicará a todas las variantes de dispositivos aerodinámicos que puedan simularse mediante CFD según se describe en el presente anexo.

*Apéndice 5***1. Valores normalizados**

- 1.1. En caso de que los dispositivos aerodinámicos no estén certificados de conformidad con el método mencionado en el punto 3 del presente anexo, el fabricante del vehículo utilizará valores normalizados. Para utilizar los valores normalizados para la certificación de vehículos, el dispositivo aerodinámico deberá cumplir los criterios de geometría enumerados en los cuadros 1 a 6.
- 1.2. Los valores normalizados para las reducciones aerodinámicas son asignados automáticamente por la herramienta de simulación. A tal fin, el fabricante del vehículo utilizará el parámetro de entrada T022 especificado en el cuadro 1 del anexo III.
- 1.3. En el caso de los remolques DA, el fabricante del vehículo solo utilizará valores normalizados para dispositivos aerodinámicos si el remolque está equipado con las siguientes configuraciones normalizadas de dispositivos aerodinámicos:
 - a) cubiertas laterales cortas;
 - b) cubiertas laterales largas;
 - c) alerones traseros cortos;
 - d) alerones traseros altos;
 - e) cubiertas laterales cortas y alerones traseros cortos;
 - f) cubiertas laterales cortas y alerones traseros altos;
 - g) cubiertas laterales largas y alerones traseros cortos;
 - h) cubiertas laterales largas y alerones traseros altos.
- 1.4. En el caso de los remolques DB y DC, el fabricante del vehículo solo utilizará valores normalizados para dispositivos aerodinámicos si el remolque está equipado con las siguientes configuraciones normalizadas de dispositivos aerodinámicos:
 - a) cubiertas laterales cortas;
 - b) alerones traseros cortos;
 - c) alerones traseros altos;
 - d) cubiertas laterales cortas y alerones traseros cortos;
 - e) cubiertas laterales cortas y alerones traseros altos.
- 1.5. El fabricante del vehículo no combinará valores normalizados con el suministro de datos de entrada para un dispositivo aerodinámico certificado.

2. Criterios de geometría

- 2.1. Las dimensiones establecidas en los cuadros 1, 2, 3, 4, 5 y 6 se refieren a los criterios mínimos que debe cumplir un dispositivo aerodinámico para ser clasificado en la categoría pertinente.

Para evitar un flujo de aire significativo entre la carrocería y los alerones traseros, el fabricante del vehículo las fijará a la carrocería de manera que la separación entre estas y la carrocería no exceda de 4 mm en posición abierta.

Cuadro 1

Especificaciones de geometría de las cubiertas laterales largas para remolques DA

Especificación	Unidad	Dimensión exterior (tolerancia)	Observaciones
Longitud	[mm]	*	* Suficiente para cubrir desde el tren de apoyo hasta el extremo trasero
Altura	[mm]	≥ 760	En el caso de un semirremolque para mercancías voluminosas, la altura será igual o superior a 490 mm.
Radio de la curvatura	[mm]	≤ 100	Como se muestra en la figura 6

Cuadro 2

Especificaciones de geometría de las cubiertas laterales cortas para remolques DA

Especificación	Unidad	Dimensión exterior (tolerancia)	Observaciones
Longitud	[mm]	**	** Suficiente para cubrir desde el tren de apoyo hasta el comienzo de la primera rueda
Altura	[mm]	≥ 760	En el caso de un semirremolque para mercancías voluminosas, la altura será igual o superior a 490 mm.
Radio de la curvatura	[mm]	≤ 100	Como se muestra en la figura 5

Cuadro 3

Especificaciones de geometría de los alerones traseros cortos

Especificación	Unidad	Dimensión exterior (tolerancia)	Observaciones
Ángulo de convergencia	[°]	13 ± 2	Para paneles superiores y laterales
Longitud	[mm]	≥ 400	
Altura	[mm]	$\geq 2\,000$	
Radio de la curvatura	[mm]	≤ 200	Como se muestra en la figura 1

Cuadro 4

Especificaciones de geometría de los alerones traseros altos

Especificación	Unidad	Dimensión exterior (tolerancia)	Observaciones
Ángulo de convergencia	[°]	13 ± 2	Para paneles superiores y laterales
Longitud	[mm]	≥ 400	

Altura	[mm]	$\geq 2\,850$	Como alternativa, si la altura del panel cubre toda la altura de la caja con una tolerancia de $\pm 3\%$ de la altura total de la caja, podrá considerarse que el dispositivo es unos alerones traseros altos.
Radio de la curvatura	[mm]	≤ 200	Como se muestra en la figura 3

Cuadro 5

Especificaciones de geometría de las cubiertas laterales para remolques DB

Especificación	Unidad	Dimensión exterior (tolerancia)	Observaciones
Longitud	[mm]	***	*** Suficiente para cubrir el espacio entre las ruedas
Altura	[mm]	≥ 860	En el caso de un remolque para mercancías voluminosas, la altura será igual o superior a 540 mm.
Radio de la curvatura	[mm]	≤ 100	Como se muestra en la figura 7

Cuadro 6

Especificaciones de geometría de las cubiertas laterales para remolques DC

Especificación	Unidad	Dimensión exterior (tolerancia)	Observaciones
Longitud	[mm]	****	**** Suficiente para cubrir toda la longitud del vehículo, con excepción de la superficie de las ruedas
Altura	[mm]	TPMLM sobre un grupo de ejes $\leq 13,5$ toneladas: ≥ 680 TPMLM sobre un grupo de ejes $> 13,5$ toneladas: ≥ 860	En el caso de un remolque para mercancías voluminosas, la altura será igual o superior a 490 mm.
Radio de la curvatura	[mm]	≤ 100	Como se muestra en la figura 8

2.2. Los dibujos de las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 muestran ejemplos de dispositivos aerodinámicos:

Figura 1

Alerones traseros cortos, vista lateral

Figura 2

Alerones traseros cortos, vista superior

Figura 3

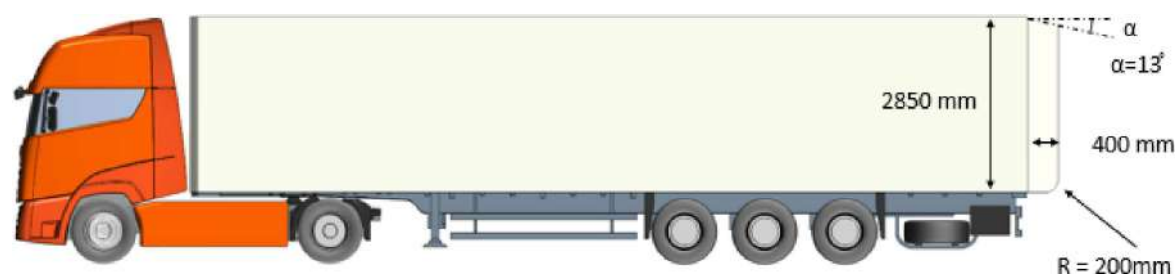
Alerones traseros altos, vista lateral

Figura 4

Alerones traseros altos, vista superior

Figura 5

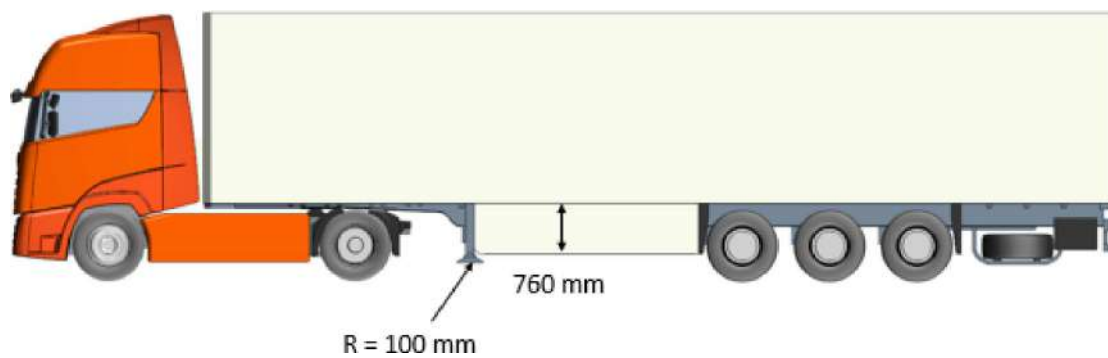
Cubiertas laterales cortas para remolques DA, vista lateral

Figura 6

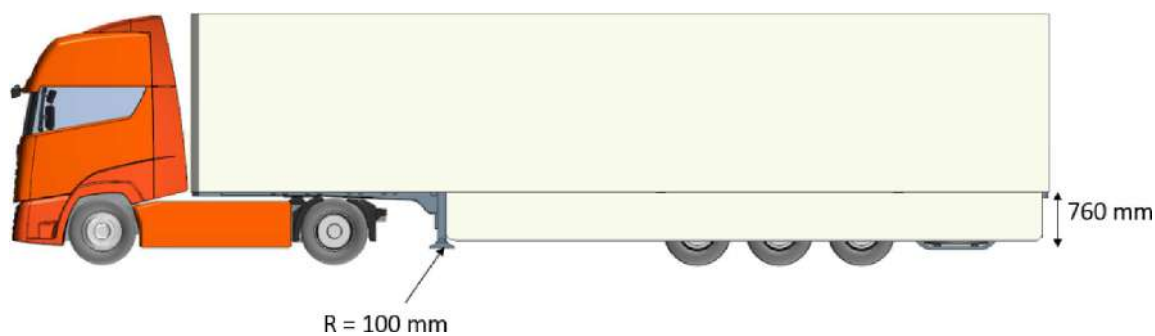
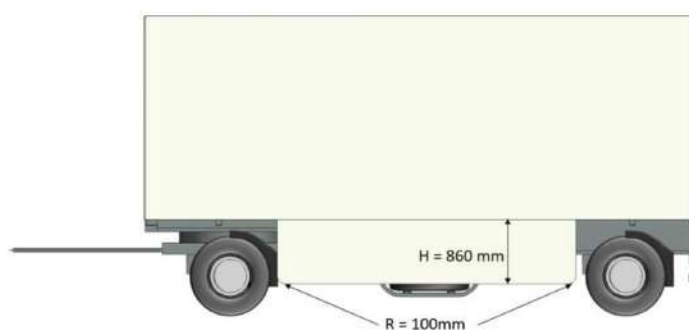
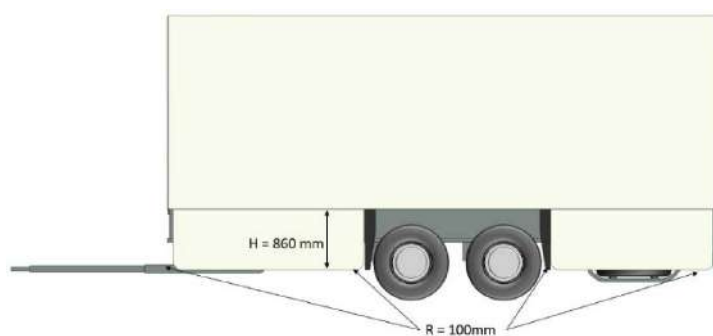
Cubiertas laterales largas para remolques DA, vista lateral

Figura 7

Cubiertas laterales cortas para remolques DB, vista lateral

*Figura 8***Cubiertas laterales cortas para remolques DC, vista lateral**

Apéndice 6

Parámetros de entrada de la herramienta de simulación**1. Introducción**

El presente apéndice describe la lista de parámetros que debe proporcionar el fabricante del dispositivo aerodinámico como información de entrada para la herramienta de simulación. En la plataforma específica de distribución electrónica están disponibles el esquema XML aplicable y algunos ejemplos de datos.

2. Definiciones

1) «ID del parámetro»: identificador único utilizado en la herramienta de simulación para un parámetro de entrada o un conjunto de datos de entrada en concreto.

2) «Tipo»: Tipo de datos del parámetro:

string	cadena, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1
token	testigo, secuencia de caracteres en codificación ISO 8859-1, sin espacios en blanco delante ni detrás
date	fecha y hora UTC con el siguiente formato: AAAA-MM-DDTHH:MM:SSZ con letra cursiva para los caracteres fijos, por ejemplo «2002-05-30T09:30:10Z»
integer	entero, valor con un tipo de datos integral, sin ceros delante, por ejemplo «1800»
double, X	número decimal con exactamente X dígitos tras el signo decimal («.») y sin ceros delante, por ejemplo, en el caso de «double, 2»: «2 345,67»; en el caso de «double, 4»: «45.6780»

3) «Unidad» unidad física del parámetro

3. Conjunto de parámetros de entrada

Cuadro 1

Parámetros de entrada «dispositivo aerodinámico»

Nombre del parámetro	ID del parámetro	Tipo	Unidad	Descripción/Referencia
Fabricante	T028	token	[-]	
Modelo	T029	token	[-]	
Número de certificación	T030	token	[-]	
Fecha	T031	date	[-]	Fecha y hora de creación del hash del componente
Reducción aerodinámica certificada	T032	(double, 2)x4	[%]	Reducción porcentual de la resistencia aerodinámica en comparación con la configuración aerodinámica normalizada correspondiente a los ángulos de guiñada de 0°, 3°, 6° y 9° calculada de conformidad con el anexo V, punto 3.4
Grupo de vehículos aplicable	T033	string	[-]	Una entrada por grupo de vehículos para el que se haya certificado la reducción aerodinámica

En caso de que se utilicen valores normalizados de conformidad con el apéndice 5 en la herramienta de simulación, no es necesario proporcionar datos de entrada para el componente del dispositivo aerodinámico. Los valores normalizados se asignarán automáticamente con arreglo al sistema de configuración del grupo de vehículos y del dispositivo aerodinámico.

ANEXO VI

Modificaciones del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683

1) El anexo I se modifica como sigue:

a) Se añaden las notas explicativas siguientes:

«175) Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión ⁽²⁾.

⁽¹⁷⁶⁾ Según se define en el anexo I, punto 6), del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

⁽¹⁷⁷⁾ Se elaborará de conformidad con el modelo que figura en el anexo IV, parte I, del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

⁽¹⁷⁸⁾ Se elaborará de conformidad con el modelo que figura en el anexo IV, parte II, del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

⁽¹⁷⁹⁾ Como se indica en el punto 3.1 del archivo de información del cliente elaborado de conformidad con el modelo que figura en el anexo IV, parte II, del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

⁽¹⁸⁰⁾ Como se indica en el punto 3.4 del archivo de información del cliente elaborado de conformidad con el modelo que figura en el anexo IV, parte II, del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

⁽¹⁸¹⁾ Como se indica en el punto 1.2.5 del archivo de información del cliente elaborado de conformidad con el modelo que figura en el anexo IV, parte II, del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

⁽¹⁸²⁾ De conformidad con los cuadros que figuran en el anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

⁽²⁾ Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión, de 1 de agosto de 2022, por el que se aplica el Reglamento (CE) n.º 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al rendimiento de los remolques pesados con respecto a su influencia en las emisiones de CO₂, el consumo de combustible, el consumo de energía y la autonomía con cero emisiones de los vehículos de motor, y por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683 (DO L 205 de 5.8.2022, p. 145)».

b) Se añaden los puntos 3.5.11, 3.5.11.1 y 3.5.11.2 siguientes:

«3.5.11. Evaluación de la eficacia medioambiental (de los remolques pesados, tal como se especifica en el artículo 3 del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 ⁽¹⁷⁶⁾

3.5.11.1. Número de licencia de la herramienta de simulación: ...

3.5.11.2. Vehículo pesado para mercancías voluminosas: sí/no ⁽⁴⁾ ⁽¹⁷⁶⁾».

2) En el anexo II, parte I, sección B (Categoría O), se añaden los siguientes puntos 3.5.11, 3.5.11.1 y 3.5.11.2:

«3.5.11. Evaluación de la eficacia medioambiental (de los remolques pesados, tal como se especifica en el artículo 3 del Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362.

3.5.11.1 Número de licencia de la herramienta de simulación: ...

3.5.11.2. Vehículo pesado para mercancías voluminosas: sí/no ⁽⁴⁾ ⁽¹⁷⁶⁾».

3) En el anexo III, apéndice 1, Categorías O3/O4, tras el punto 45.1 se añade el texto siguiente:

«Eficacia medioambiental

49.1. Etiqueta criptográfica del archivo de registros del fabricante: ... ⁽¹⁷⁷⁾

49.4. Etiqueta criptográfica del archivo de información del cliente: ... ⁽¹⁷⁸⁾

- 49.6. Valor ponderado de la carga útil ... t (179)
 - 49.7. Grupo de vehículos ...(182)
 - 49.9. Volumen de carga ... m³(181)
 - 49.10. Para mercancías voluminosas: sí/no (4) (176)
 - 49.11. Relaciones de eficiencia: ... (180)
 - 49.11.1. Relación de eficiencia — basada en kilómetros: ...
 - 49.11.2. Relación de eficiencia — basada en toneladas-kilómetro: ...
 - 49.11.3. Relación de eficiencia — basada en m³-kilómetro: ...».
- 4) En el anexo VIII, apéndice, parte I, parte 2, Categorías de vehículos O3 y O4 (vehículos completos y completados), tras el punto 45.1 se añaden los puntos siguientes:

«Eficacia medioambiental

- 49.1. Etiqueta criptográfica del archivo de registros del fabricante: ... (177)
 - 49.4. Etiqueta criptográfica del archivo de información del cliente: ... (178)
 - 49.6. Valor ponderado de la carga útil ... t (179)
 - 49.7. Grupo de vehículos ...(182)
 - 49.9. Volumen de carga ... m³(181)
 - 49.10. Para mercancías voluminosas: sí/no (4) (176)
 - 49.11. Relaciones de eficiencia: ... (180)
 - 49.11.1. Relación de eficiencia — basada en kilómetros: ...
 - 49.11.2. Relación de eficiencia — basada en toneladas-kilómetro: ...
 - 49.11.3. Relación de eficiencia — basada en m³-kilómetro: ...».
-