

## II

(Comunicaciones)

## COMUNICACIONES PROCEDENTES DE LAS INSTITUCIONES, ÓRGANOS Y ORGANISMOS DE LA UNIÓN EUROPEA

## COMISIÓN EUROPEA

## COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN

**Orientaciones sobre la detección de la presencia de dispositivos de desactivación con respecto a las emisiones de vehículos ligeros homologados con emisiones en condiciones reales de conducción (RDE) y vehículos pesados, y sobre la protección contra la manipulación**

(2023/C 68/01)

## CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

La presente comunicación orientativa completa la Comunicación C(2017) 352 final, que abordaba la presencia de dispositivos de desactivación en los vehículos ligeros anteriores a las RDE. Refleja los debates mantenidos en las reuniones de expertos del Foro sobre la homologación de tipo y la vigilancia del mercado. En estas reuniones participaron los servicios de la Comisión y expertos de los Estados miembros.

Tiene por objeto facilitar la ejecución del Reglamento (CE) n.º 715/2007 <sup>(1)</sup> y del Reglamento (CE) n.º 595/2009 <sup>(2)</sup> para los vehículos ligeros y los vehículos pesados, respectivamente. No tiene carácter vinculante. Las interpretaciones autorizadas del Derecho solo deben derivarse de dichos Reglamentos y de otros textos jurídicos o principios aplicables, como el Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión <sup>(3)</sup> y el Reglamento (UE) n.º 582/2011 de la Comisión <sup>(4)</sup>, incluidos todos sus actos modificativos. Si bien el objetivo de las presentes orientaciones es ayudar a las autoridades y los operadores ofreciéndoles buenas prácticas para una ejecución eficaz de la legislación pertinente, solo el Tribunal de Justicia de la Unión Europea posee competencias para emitir interpretaciones autorizadas de la legislación de la Unión.

## 1. Introducción

El concepto de dispositivo de desactivación es una parte integrante de la legislación europea relativa a las emisiones de los vehículos. Tanto la definición como la prohibición de los dispositivos de desactivación para vehículos ligeros (incluidas algunas excepciones) se describen con claridad en el artículo 3, punto 10, y el artículo 5, apartado 2, del Reglamento (CE) n.º 715/2007. En el caso de los vehículos pesados, esta prohibición se establece en el artículo 5, apartado 3, del Reglamento (CE) n.º 595/2009 (véase el anexo I).

La compatibilidad de determinados tipos de dispositivos de desactivación ha sido objeto de varias peticiones de decisión prejudicial ante el Tribunal de Justicia. El Tribunal abordó esta cuestión en el asunto C-693/18, en el que consideró que la excepción a la prohibición de uso de dispositivos de desactivación debe ser objeto de interpretación estricta <sup>(5)</sup>. Asimismo, el Tribunal ha resuelto en los asuntos C-128/20, C-134/20 y C-145/20 que un dispositivo de desactivación diseñado para funcionar, en condiciones normales de circulación, la mayor parte del año con el fin de que el motor esté protegido contra averías o accidentes y se garantice el manejo seguro del vehículo no puede estar comprendido en la excepción del artículo 5, apartado 2, letra a), del Reglamento (CE) n.º 715/2007 <sup>(6)</sup>.

<sup>(1)</sup> DO L 171 de 29.6.2007, p. 1.

<sup>(2)</sup> DO L 188 de 18.7.2009, p. 1.

<sup>(3)</sup> DO L 175 de 7.7.2017, p. 1.

<sup>(4)</sup> DO L 167 de 25.6.2011, p. 1.

<sup>(5)</sup> Apartado 112 de la sentencia en el asunto C-693/18.

<sup>(6)</sup> Apartado 2 de las sentencias en los asuntos C 128/20, C 134/20 y C 145/20, de 14 de julio de 2022.

A principios de 2017, la Comisión publicó unas primeras orientaciones sobre las estrategias auxiliares de emisiones (AES) y los dispositivos de desactivación <sup>(7)</sup>, con respecto a los vehículos ligeros homologados sin ensayos de emisiones en condiciones reales de conducción (RDE). Dichas primeras orientaciones incluían también directrices detalladas sobre la evaluación de las AES que pasaron a formar parte de la legislación y, por lo tanto, no se repiten en el presente documento.

La intención del presente documento es establecer buenas prácticas para la detección de dispositivos de desactivación ilegales tanto en el caso de los vehículos ligeros como de los pesados, completando las primeras orientaciones, con especial hincapié en los vehículos con homologación de tipo con arreglo a las normas Euro 6d y Euro 6d-TEMP y Euro VI A a E.

Al mismo tiempo, el presente documento aborda también la necesidad de proteger los vehículos de la manipulación, mediante la promoción de ensayos adecuados de los sistemas de control de emisiones y ensayos del cuentakilómetros, como parte de la vigilancia del mercado.

Un proyecto del presente documento se debatió con los Estados miembros en el Foro de intercambio de información relativa al cumplimiento de la normativa y con todas las partes interesadas en el grupo de trabajo de vehículos de motor. Se recibieron observaciones, que se tuvieron en cuenta en la medida de lo posible.

#### PARTE A: Dispositivos de desactivación y AES

## 2. Definiciones y obligaciones genéricas:

En el caso de los vehículos ligeros:

El concepto de dispositivos de desactivación en el caso de los vehículos ligeros se define en el artículo 3, punto 10, del Reglamento (CE) n.º 715/2007:

*«dispositivo de desactivación”: todo elemento de diseño que detecta la temperatura, la velocidad del vehículo, las revoluciones por minuto del motor, la marcha introducida, la depresión de admisión y cualquier otro parámetro con el fin de activar, modular, aplazar o desactivar el funcionamiento de cualquier pieza del sistema de control de las emisiones, y reduce la eficacia de dicho sistema en condiciones que puede esperarse razonablemente que se produzcan durante el funcionamiento y la utilización normales del vehículo».*

La prohibición de utilizar dispositivos de desactivación y las excepciones se recogen en el artículo 5, apartado 2, del mismo Reglamento:

*«Estará prohibido el uso de dispositivos de desactivación que reduzcan la eficacia de los sistemas de control de las emisiones. La prohibición no se aplicará cuando:*

- a) la necesidad del dispositivo se justifique como protección del motor contra averías o accidentes y en aras del manejo seguro del vehículo;*
- b) el dispositivo no funcione más allá de las exigencias de arranque del motor;*
- o*
- c) en los procedimientos de ensayo se incluyan las condiciones apropiadas para verificar las emisiones de evaporación y las emisiones medias del tubo de escape».*

No obstante, la prohibición debe leerse junto con las normas establecidas en el Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión en lo que respecta al uso de estrategias auxiliares de emisiones.

Las correspondientes definiciones se establecen en el artículo 2 del Reglamento (UE) 2017/1151:

43. “Estrategia básica de emisiones” (BES): estrategia en materia de emisiones que está activa en todos los intervalos de velocidad y carga del vehículo, excepto cuando se haya activado una estrategia auxiliar de emisiones.

44. “Estrategia auxiliar de emisiones” (AES): estrategia en materia de emisiones que se activa y sustituye a una BES o la modifica para un fin concreto y en respuesta a un conjunto específico de condiciones ambientales o de funcionamiento, y que solo permanece operativa mientras se dan dichas condiciones».

Y en el artículo 5, apartado 11:

*«Para que las autoridades de homologación puedan evaluar el uso adecuado de las AES, teniendo en cuenta la prohibición de los dispositivos de desactivación que figura en el artículo 5, apartado 2, del Reglamento (CE) n.º 715/2007, el fabricante deberá presentar, asimismo, una documentación ampliada, tal como se describe en el anexo I, apéndice 3 bis, del presente Reglamento.*

<sup>(7)</sup> COMMISSION NOTICE on Guidance on the evaluation of Auxiliary Emission Strategies and the presence of Defeat Devices with regard to the application of Regulation (EC) No 715/2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) [«COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN relativa a las Orientaciones sobre la evaluación de estrategias auxiliares de emisiones y la presencia de dispositivos de desactivación respecto a la aplicación del Reglamento (CE) n.º 715/2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6)», documento en inglés], C(2017) 352 final.

La autoridad de homologación identificará y fechará la documentación ampliada, y la conservará durante al menos diez años después de que se conceda la homologación.

A petición del fabricante, la autoridad de homologación llevará a cabo una evaluación preliminar de las AES en relación con nuevos tipos de vehículos. En ese caso, la documentación pertinente deberá ponerse a disposición de la autoridad de homologación de tipo entre dos y doce meses antes de que comience el proceso de homologación de tipo.

La autoridad de homologación realizará una evaluación preliminar basándose en la documentación ampliada, según se describe en la letra b) del apéndice 3 bis del anexo I, suministrada por el fabricante. La autoridad de homologación realizará la evaluación de acuerdo con la metodología descrita en el apéndice 3 ter del anexo I. Podrá apartarse de dicha metodología en casos excepcionales y debidamente justificados.

La evaluación preliminar de las AES en relación con nuevos tipos de vehículos será válida a efectos de homologación de tipo durante un período de dieciocho meses. Ese período podrá prorrogarse otros doce meses si el fabricante aporta pruebas a la autoridad de homologación de que en el mercado no han aparecido tecnologías nuevas que pudieran modificar la evaluación preliminar de las AES.

El Grupo de Expertos de Autoridades de Homologación de Tipo elaborará cada año una lista de las AES consideradas no aceptables por las autoridades de homologación de tipo, que la Comisión pondrá a disposición del público.

De conformidad con el anexo IIIA del Reglamento (UE) 2017/1151, lo siguiente será de aplicación:

«4.4. Si la recogida de datos de la ECU influye en las emisiones o el rendimiento de un vehículo, se considerará no conforme toda la familia de ensayo de PEMS a la que pertenece el vehículo, tal como se define en el apéndice 7. Esta funcionalidad se considerará un “dispositivo de desactivación”, tal como se define en el artículo 3, punto 10, del Reglamento (CE) n.º 715/2007».

En el caso de los vehículos pesados:

Para los vehículos pesados, el concepto de estrategia de inhibición se define en el artículo 3, punto 8, del Reglamento (CE) n.º 595/2009:

«“estrategia de inhibición”: una estrategia de manipulación de los controles de las emisiones que reduce la eficacia de estos cuando se efectúan en las condiciones ambientales o de funcionamiento del motor características de una utilización ordinaria del vehículo o fuera de los procedimientos de ensayo de homologación».

En lo que sigue, el término «dispositivos de desactivación» debe leerse de manera que incluya también las estrategias de inhibición de los vehículos pesados. La prohibición de utilizar estrategias de inhibición se recoge en el artículo 5, apartado 3, del Reglamento (CE) n.º 595/2009:

«Estará prohibido el uso de estrategias de inhibición que reduzcan la eficacia de los equipos de control de las emisiones».

Una diferencia sustancial entre los dos Reglamentos es que, en el caso de los vehículos ligeros, las excepciones se establecen con respecto a los dispositivos de desactivación, mientras que, en el de los vehículos pesados, las excepciones se mencionan con respecto al uso de estrategias auxiliares de emisiones en el Reglamento n.º 49 de la CEPE <sup>(8)</sup>, revisión 6, anexo 10, punto 5.1.2:

«Una AES no reducirá la eficacia del control de emisiones respecto a una BES en condiciones que pueda suponerse razonablemente que se producirán durante la conducción y la utilización normales del vehículo, excepto cuando la AES cumpla una de las excepciones específicas siguientes:

- a) su funcionamiento está incluido sustancialmente en los ensayos de homologación de tipo aplicables, incluidos los procedimientos de ensayo fuera de ciclo con arreglo al anexo VI, punto 6, del presente Reglamento, así como a las disposiciones en servicio que establece su artículo 12 <sup>(9)</sup>.
- b) se activa a efectos de proteger el motor y/o el vehículo de daños o de un accidente;
- c) solo se activa durante el arranque del motor o el calentamiento del mismo según define el presente anexo;
- d) se utiliza para compensar el control de un tipo de emisiones reguladas a fin de mantener el control de otro tipo de emisiones reguladas en condiciones ambientales o de funcionamiento específicas no incluidas sustancialmente en los ensayos de homologación de tipo o de certificación. El efecto global de esta AES consistirá en compensar los efectos de las condiciones ambientales extremas de una forma que facilite un control aceptable de todas las emisiones reguladas».

<sup>(8)</sup> DO L 171 de 24.6.2013, p. 1.

<sup>(9)</sup> Parte A con arreglo al Reglamento (UE) n.º 582/2011 modificado por el punto 4 del anexo VI del Reglamento (UE) n.º 133/2014.

### 3. Motivación

#### 3.1. *Dispositivos de desactivación en vehículos ligeros*

Los niveles de emisiones del tubo de escape deben permanecer por debajo de los límites de emisiones tanto en los ensayos de vehículos ligeros armonizados a nivel mundial (WLTP), como en los ensayos de RDE de conformidad con el Reglamento (UE) 2017/1151. Según las excepciones de la definición de dispositivo de desactivación, la prohibición de utilizar un dispositivo de desactivación no se aplica dentro de las condiciones límite incluidas en los procedimientos del ensayo de emisiones. Esta excepción se introdujo porque las emisiones en cualquier ensayo reglamentario deben mantenerse, en cualquier caso, por debajo de los límites.

Por lo tanto, en vehículos homologados con RDE, si bien las condiciones límite de RDE son suficientemente amplias, sigue existiendo un elevado riesgo de presencia de dispositivos de desactivación en los ámbitos que no se someten a ensayo, es decir, fuera de las condiciones límite de RDE.

Detectar que se está realizando un ensayo y cambiar deliberadamente el comportamiento de un vehículo en cuanto a las emisiones a fin de mostrar emisiones inferiores a las que de otro modo se habrían producido debe considerarse también un dispositivo de desactivación prohibido. Del mismo modo, una AES que no haya sido declarada y, por tanto, evaluada, se consideraría automáticamente un dispositivo de desactivación. En consecuencia, las siguientes menciones de dispositivos de desactivación podrían abarcar AES que no hayan sido declaradas ni homologadas. Las autoridades de homologación de tipo deben facilitar las correspondientes AES declaradas y homologadas a petición de la autoridad de vigilancia del mercado <sup>(10)</sup>, de la Comisión o de otras terceras partes reconocidas que realicen los ensayos pertinentes.

Cabe señalar que la comprobación de si hay dispositivos de desactivación también puede incluir otros tipos de ensayos de emisiones, como el relativo a las emisiones de evaporación (ensayo de tipo 4).

#### 3.2. *Dispositivos de desactivación en vehículos pesados*

Las disposiciones relativas a la conformidad en servicio (ISC) que figuran en el Reglamento (UE) n.º 582/2011 introducen la verificación de la conformidad de las emisiones de los vehículos mediante un sistema portátil de medición de emisiones (PEMS). El ensayo de demostración realizado en la homologación de tipo y los ensayos de ISC garantizan que las emisiones del motor permanecerán por debajo de los límites de emisiones, lo cual permite confiar en que el vehículo cumpliría dichos límites en todas las condiciones normales de uso.

Detectar que se está realizando un ensayo y cambiar deliberadamente el comportamiento de un vehículo en cuanto a las emisiones a fin de mostrar emisiones inferiores a las que de otro modo se habrían producido debe considerarse también un dispositivo o estrategia de desactivación o inhibición prohibidos en el caso de los vehículos pesados. Del mismo modo, una AES que no haya sido declarada y, por tanto, evaluada, se consideraría automáticamente un dispositivo o estrategia de desactivación o inhibición prohibidos. En consecuencia, las siguientes menciones de dispositivos de desactivación que aparecen en el texto podrían incluir AES que no hayan sido declaradas ni homologadas.

Si bien las condiciones de ensayo admisibles para los ensayos con PEMS son suficientemente amplias, sigue existiendo un elevado riesgo de que haya dispositivos de desactivación en ámbitos que no se someten a ensayo, que pueden seguir existiendo fuera de las condiciones de ensayo admisibles de ISC-PEMS.

### 4. Cómo detectar un posible dispositivo de desactivación

A fin de ayudar a las autoridades de los Estados miembros a cumplir sus obligaciones, el presente documento presenta una metodología para detectar dispositivos de desactivación. Los principales objetivos son:

- garantizar una selección de vehículos y «ensayos de dispositivos de desactivación» coherentes;
- establecer una metodología recomendada con el fin de garantizar la coherencia en los ensayos y las evaluaciones entre las distintas autoridades y laboratorios. Dicha metodología introduce condiciones de ensayo no reguladas (o categorías de condiciones de ensayo no reguladas) que podrían activar un dispositivo de desactivación.

#### 4.1. *Selección de vehículos*

En consonancia con el Reglamento (UE) 2018/858 <sup>(11)</sup> y «[c]uando lleve[n] a cabo dichos ensayos e inspecciones», las partes interesadas (Comisión, autoridades) «tendrá[n] en cuenta los principios establecidos de evaluación del riesgo» <sup>(12)</sup> que se debaten en el Foro de intercambio de información relativa al cumplimiento de la legislación de la UE en materia de homologación y vigilancia del mercado de los vehículos de motor. A tal fin, pueden considerarse varios criterios para componer una muestra de vehículos que deberán comprobarse:

<sup>(10)</sup> Artículo 7, apartado 3, del Reglamento (UE) 2018/858.

<sup>(11)</sup> DO L 151 de 14.6.2018, p. 1.

<sup>(12)</sup> Artículo 8, apartado 1, del Reglamento (UE) 2018/858.

- **Cuota de mercado:** preferentemente, se utilizarán las cifras de ventas disponibles directamente en un Estado miembro de la UE. En el caso de los vehículos ligeros, pueden utilizarse los datos de ventas que figuran en la base de datos de vigilancia del CO<sub>2</sub> disponible en <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/co2-cars-emission-20> y <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/vans-16>.

Tanto para los vehículos ligeros como para los pesados, se recomienda que el ensayo comience con los vehículos con un mayor número de ventas en toda la UE. No obstante, también deben someterse a ensayo los vehículos con cifras de ventas inferiores a fin de aumentar el grado de aleatoriedad de los ensayos.

- **Definición técnica:** las normas sobre emisiones, la tecnología del tren de potencia, el combustible y el postratamiento podrían considerarse un segundo criterio.
- **Eficacia medioambiental:** la información sobre la eficacia de los vehículos en materia de emisiones en condiciones reales puede obtenerse a partir de métodos alternativos, como los ensayos a distancia, los monitores a bordo, etc. Aunque esta información no constituye la base para confirmar la presencia de un dispositivo de desactivación, ofrece una indicación para detectar casos anómalos. Si se establecen de manera sólida (protocolos de ensayo bien definidos, un gran número de vehículos sometidos a ensayo con arreglo al mismo protocolo), pueden constituir una buena base para establecer la eficacia medioambiental de los vehículos, y podrían utilizarse para seleccionar vehículos de cara a ensayos posteriores.

Pueden utilizarse varias técnicas y fuentes de datos para determinar la posible eficacia medioambiental de los vehículos. Se recomiendan dos de ellas, que se presentan brevemente a continuación:

Se recomiendan las siguientes técnicas:

- Monitorización de vehículos a distancia con sensores a bordo (por ejemplo, NO<sub>x</sub>, motor), a lo que también se hace referencia como «sistemas simplificados de medición de emisiones» (SEMS). Esta opción podría ser una vía intermedia para correlacionar las emisiones elevadas con los parámetros de funcionamiento del motor y del vehículo, pero las estrategias de evaluación de datos están todavía por definir.
- Dispositivos de teledetección (RSD) que monitorizan muchos vehículos en una ubicación fija o con una unidad móvil (ensayo de caza). Los datos de los RSD deben utilizarse junto con el acceso a bases de datos de matriculación a fin de establecer la relación con el tipo de vehículo y su norma de emisiones aplicable. Una vez que se constata que un número significativo de vehículos del mismo tipo son grandes emisores, se obtiene información concluyente.

A fin de que estos datos estén disponibles, se ha puesto en marcha una acción conjunta sobre teledetección y evaluación del riesgo para el cumplimiento de la normativa relativa a las emisiones, como una iniciativa de las autoridades de vigilancia del mercado y de homologación de tipo de los Estados miembros de la UE en el marco del Foro de intercambio de información relativa al cumplimiento de la normativa. Los proyectos de investigación CARES <sup>(13)</sup> y NEMO <sup>(14)</sup> desarrollaron sistemas de monitorización a distancia precisos y fáciles de utilizar. El objetivo de esta iniciativa será desarrollar una metodología para recopilar y compartir datos sobre las emisiones de los vehículos a partir de los RSD y de otras técnicas, con vistas a respaldar la metodología de evaluación de riesgos para la selección de tipos de vehículos.

Pueden considerarse otras técnicas para detectar a los mayores emisores siempre que se evalúe la eficacia medioambiental del vehículo en condiciones de ensayo similares (por ejemplo, ensayos de vehículos en un laboratorio en ciclos de conducción o condiciones que difieran del ensayo reglamentario).

La información sobre el vehículo exigida por la legislación <sup>(15)</sup> debe ponerse a disposición de todas las partes pertinentes (Estados miembros, servicios técnicos, terceras partes y la Comisión) a fin de permitir la realización de ensayos.

## 4.2. Metodología de ensayo para dispositivos de desactivación y evaluación de los resultados

### 4.2.1. Introducción

La metodología presentada en esta sección será objeto de una revisión periódica por parte del Foro de intercambio de información relativa al cumplimiento de la legislación de la UE en materia de homologación y vigilancia del mercado de los vehículos de motor. Utilizando los últimos datos de emisiones recogidos por las autoridades participantes, la revisión evaluará la idoneidad de los umbrales de emisiones presentados en el apartado 4.2.3.1.

<sup>(13)</sup> CARES | City Air Remote Emission Sensing ([cares-project.eu](https://cares-project.eu)).

<sup>(14)</sup> Project | Nemo ([nemo-cities.eu](https://nemo-cities.eu)).

<sup>(15)</sup> En el caso de los vehículos ligeros, con arreglo al artículo 9 del Reglamento (UE) 2017/1151 junto con el apéndice 1 del anexo II de dicho Reglamento.

En el caso de los motores de vehículos pesados, con arreglo al artículo 12 del Reglamento (UE) n.º 582/2011 junto con el anexo II de dicho Reglamento.

A continuación se incluyen varias opciones de ensayo y no es necesario aplicar en cada vehículo de ensayo todos los métodos que figuran más adelante. La autoridad competente o el tercero reconocido debe decidir caso por caso qué métodos son los más apropiados sobre la base de una evaluación del riesgo adecuada que tenga en cuenta el posible incumplimiento, la probabilidad de que este se produzca y otros posibles indicadores, como la gravedad de las circunstancias.

La búsqueda de dispositivos de desactivación puede incluir dos casos diferenciados:

Caso A) «Dispositivos de desactivación ante la detección de límites»: dispositivos o estrategias que utilizan los límites de ensayo regulados actualmente o sustitutos de estos como activadores (por ejemplo, la temperatura ambiente, la altitud, la duración del trayecto, el combustible consumido y los rangos de dinámica de la conducción) o;

Caso B) «Dispositivos de desactivación ante la detección de ensayos»: dispositivos o estrategias activados por la presencia de equipos de ensayo [por ejemplo, aumento de la contrapresión en el tubo de escape, señales en los sensores ultrasónicos traseros, conexión de un registrador de datos en el puerto del sistema de diagnóstico a bordo (DAB)] o la ubicación del vehículo (es decir, cualquier elemento que informe al vehículo de que está siendo sometido a ensayo en carretera para las emisiones del tubo de escape). Estos dispositivos de desactivación ante la detección de ensayos se aplican principalmente a los ensayos en carretera con PEMS, ya que los vehículos sometidos a ensayo en el laboratorio normalmente deben utilizar un «modo de dinamómetro de chasis» especial para que puedan realizarse los ensayos de emisiones sin activar dispositivos de seguridad, etc.

El enfoque seguido para ambos casos se ilustra en el cuadro siguiente. Aunque la «detección de límites» representa el objetivo principal, las investigaciones para detectar la «detección de ensayos» no pueden descuidarse, ya que el riesgo de encontrar estrategias de este tipo podría aumentar con el tiempo.

Cuadro 1.

#### Casos diferenciados de dispositivos de desactivación

	Caso A Detección de límites	Caso B Detección de ensayos
Equipo de ensayo	Según los requisitos reglamentarios (laboratorio, PEMS)	Interferencia limitada en el vehículo (sin conexión con el puerto DAB del vehículo, posiblemente sin caudalímetro de escape) como: seguimiento de un vehículo para medir el penacho de escape, SEMS.
Selección de las condiciones de ensayo	Según el apartado 4.2.2.1	Además del Caso a): la posibilidad de realizar ensayos en carretera en diferentes lugares reduciría el riesgo de que una estrategia utilice la posición del vehículo.
Evaluación de los datos de emisiones	Según el apartado 4.2.3	Ad-hoc

#### 4.2.2. Ensayo para el **Caso A (detección de límites)**

##### 4.2.2.1. Selección de las condiciones de ensayo (modalidades)

En todos los casos es necesario, como mínimo, incluir el ensayo del vehículo con las metodologías reglamentarias. Se trata de un paso importante para comprobar que en el vehículo o el motor no hay mal funcionamiento, mal mantenimiento u otros problemas similares, que aumentarían indebidamente el nivel de emisiones.

Para detectar la presencia de dispositivos de desactivación con arreglo al Caso A, los vehículos deben someterse a ensayo bajo variaciones de las condiciones de ensayo estándar denominadas «modalidades». El conjunto de modalidades no es fijo, sino que se mantiene abierto debido a la necesidad de detectar comportamientos tecnológicos específicos en respuesta a un complejo conjunto de parámetros y a la necesidad de mantener un carácter impredecible.

Estos principios generales se ilustran en el Cuadro 2 para los vehículos ligeros y pesados <sup>(16)</sup>.

<sup>(16)</sup> El cuadro no es exhaustivo. Se interpretará en función de las condiciones concretas relativas a un carácter específico de homologación de tipo.

Cuadro 2.

**Normas de emisiones, ensayos reglamentarios de emisiones y posibles modalidades para el Caso A)**

Normas de emisiones	Ensayo(s) reglamentario(s) de emisiones aplicable(s)	Posibles modalidades de detección de dispositivos de desactivación
<b>Vehículos ligeros</b>		
Euro 5 Euro 6b, c	Nuevo ciclo de conducción europeo (NEDC) según el Reglamento n.º 83 de la CEPE <sup>(17)</sup>	NEDC modificado, otros ciclos, eliminación de todas las condiciones reconocibles típicas de los ensayos en banco (capó abierto, ruedas que no giran, ausencia de señal GPS o de movimiento de las ruedas, etc.), equipos auxiliares encendidos, ensayos en carretera
Euro 6d-TEMP Euro 6d	WLTP según el Reglamento (UE) 2017/1151  Ensayos de RDE según el Reglamento (UE) 2018/1832	WLTP modificado, WLTP en carretera para comparación, otros ciclos, eliminación de todas las condiciones reconocibles típicas de los ensayos en banco (capó abierto, ruedas que no giran, ausencia de señal GPS o de movimiento, etc.), equipos auxiliares encendidos  Ensayos en carretera fuera de las «condiciones límite» de RDE (por ejemplo, fuera de los intervalos de altitud o temperatura o de dinámica de conducción de RDE).
<b>Motores/vehículos pesados</b>		
Euro VI	Ciclo de ensayos de conducción armonizado a escala mundial de condiciones transitorias (WHTC) en caso de ensayo de motores y ensayo con PEMS de vehículos enteros según el Reglamento (UE) n.º 582/2011 de la Comisión <sup>(18)</sup>	Ensayos de vehículos en carretera o en laboratorio [por ejemplo, ciclo de vehículo armonizado a escala mundial (WHVC) equivalente con fases en orden diferente] fuera de las «condiciones admisibles» de ISC (por ejemplo, fuera de las condiciones relativas a altitud o temperatura).

Al modificar uno o varios de los parámetros de ensayo con respecto al ensayo de emisiones, se pueden presentar uno o varios de los siguientes casos, lo que puede dar lugar a un aumento de las emisiones:

- Un dispositivo de desactivación.
- Una AES.
- Una respuesta física modificada del motor o de las tecnologías de control de emisiones, causada de forma natural por el cambio de condiciones (por ejemplo, temperatura ambiente que afecta al calentamiento de componentes) pero no controlada por el *software* en respuesta a señales o parámetros detectados <sup>(19)</sup>.

Las «modalidades» son conjuntos de condiciones de ensayo en las que podrían observarse aumentos de las emisiones y, por lo tanto, dispositivos o estrategias. En el caso de ensayos de una duración de entre treinta minutos (duración típica de laboratorio) y un máximo de dos horas (vehículos ligeros) o incluso tres horas (vehículos pesados), puede observarse el efecto de un aumento de las emisiones causado por una AES si:

- La AES o el dispositivo de desactivación se activan durante un tiempo suficiente.
- El correspondiente aumento de las emisiones no se diluye estadísticamente en las emisiones totales de todo el ensayo.

<sup>(17)</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A42019X0253&qid=1658915552410>.

<sup>(18)</sup> En este caso, el ensayo con PEMS basta para demostrar que el motor cumple los requisitos WHTC y puede evitarse la extracción del motor.

<sup>(19)</sup> Obsérvese que, incluso en ese caso, las emisiones seguirían teniendo que respetar los límites.

Por lo tanto, se recomienda realizar el ensayo utilizando «las mejores modalidades disponibles»: cuanto más corto, mejor para detectar activaciones breves de la AES, siempre que la duración mínima de la modalidad esté en consonancia con la práctica recomendada del apartado 4.2. También pueden considerarse modalidades de larga duración, por ejemplo, para situaciones en las que la carga del motor sea elevada durante un período prolongado (por ejemplo, condiciones con una carga útil elevada o en subida o conducción en autopista).

#### 4.2.2.2. Categorización de las modalidades

A fin de facilitar la evaluación de las emisiones obtenidas para diversas modalidades, se crearon **categorías** y se asociaron a los umbrales del apartado 4.2.3.1. Esto solo se aplica al Caso A) (detección de límites).

- **La categoría 1 comprende todos los ensayos regulados** como el WLTP en frío, ensayos de RDE urbanos en frío y en caliente y ensayos totales, ISC de vehículos pesados regulado, y para los cuales se aplican límites de emisiones. Esta categoría incluye también los ensayos con cambios limitados en comparación con las condiciones reguladas (por ejemplo, aire acondicionado encendido durante un WLTP en frío, WLTP en caliente, WHVC en frío y en caliente): en este caso, los parámetros fuera de las condiciones de ensayo reguladas no deben dar lugar a un cambio significativo en la respuesta física del sistema de motor.
- La categoría 2 comprende los ensayos no regulados cuyas distancias se sitúan en el orden de magnitud de las distancias de los ensayos reglamentarios.
- **La categoría 3 comprende todos los demás ensayos que no están comprendidos en las categorías 1 y 2** o que permiten «**ensayos sorpresa**». Esta categoría también comprende los ensayos para determinar si el vehículo adapta su estrategia durante los ensayos de emisiones del tubo de escape (Caso B).

Al definir una modalidad y atribuirla a una de las categorías, la autoridad responsable debe considerar con detenimiento las siguientes características:

- La distancia conducida (o la duración) de la modalidad: la distancia (o duración) mínima debe estar en consonancia con los valores establecidos por las condiciones reguladas. Para los vehículos ligeros la distancia mínima recomendada es de 16 km (es decir, «la distancia mínima regulada de un ensayo de RDE»). Para los vehículos pesados, la duración mínima recomendada debe corresponder al trabajo del motor en el ciclo WHTC. Para los vehículos híbridos (por ejemplo, los vehículos híbridos eléctricos enchufables), debe tenerse en cuenta el porcentaje de conducción en modo eléctrico.
- Pueden utilizarse modalidades más cortas, pero, en ese caso, no se aplicarían los umbrales del apartado 4.2.3.1 y deben adoptarse estrategias de evaluación *ad hoc* (véase el apartado 4.2.3.2).
- El acondicionamiento del vehículo, es decir, si la modalidad corresponde a un ensayo para el que el vehículo está «frío» con arreglo a la definición del Reglamento aplicable (ejemplo: primera fase del WLTP).



Cuadro 3.

**Ejemplos de modalidades de ensayo dentro de las diferentes categorías**

Categoría	Vehículos ligeros	Vehículos pesados
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>— WLTP</li> <li>— WLTP con el capó abierto, las ventanillas bajadas, las luces y el aire acondicionado encendidos, etc.</li> <li>— Rutas conformes con las RDE (fases total o urbana) en condiciones moderadas o ampliadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Rutas conformes con ISC-PEMS para el ensayo de vehículos enteros</li> <li>— Ensayos WHTC del motor</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>— WLTP en una pista de ensayo</li> <li>— WLTP en laboratorio con variaciones de la temperatura ambiente, repetición de fases seleccionadas del ciclo de ensayo</li> <li>— WLTP con fases repetidas o reordenadas, todo ello a una temperatura ambiente de entre - 7 y + 35 °C.</li> <li>— Otros ciclos de laboratorio, como ciclos o fases completos (por ejemplo, CADC <sup>(1)</sup>, BAB <sup>(2)</sup>, TfL <sup>(3)</sup>)</li> <li>— Ensayos no conformes con las RDE <sup>(4)</sup>, por ejemplo <sup>(5)</sup>: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Exceso de dinámica de la conducción.</li> <li>— Exceso de ganancia de altitud acumulada.</li> <li>— Ensayos específicos que abordan las condiciones de conducción que no pueden cubrirse con un ensayo de RDE, por ejemplo, una ruta larga en autopista.</li> <li>— Ensayos fuera de las condiciones límite de RDE para la temperatura ambiente o la altitud.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Ensayos de laboratorio WHVC para el ensayo de vehículos.</li> <li>— Otros ciclos de laboratorio (es decir, varios WHVC con cambios en el orden de las fases; por ejemplo, U/R/A/A/R/U <sup>(6)</sup>)</li> <li>— Rutas ISC-PEMS que resultan no conformes por, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>— carga útil baja;</li> <li>— ensayos específicos que abordan las condiciones de conducción que no pueden cubrirse con un ensayo ISC-PEMS: ruta urbana corta, ruta larga en autopista;</li> <li>— Ensayos fuera de las condiciones admisibles del ISC-PEMS para temperatura ambiente o altitud.</li> </ul> </li> </ul>
3	Ensayo de emisiones de evaporación modificado, comprobaciones funcionales del DAB, seguimiento del penacho de escape, RDE con y sin conexión al DAB o al SEMS	Comprobaciones funcionales del DAB, seguimiento del penacho de escape, ensayos PEMS sin conexión al DAB

<sup>(1)</sup> CADC: Common Artemis Driving Cycles.

<sup>(2)</sup> BAB: ADAC Highway Cycle (BAB 130).

<sup>(3)</sup> TfL: Transport for London (TfL).

<sup>(4)</sup> Con una distancia mínima de 16 km, pero que no cumple otros requisitos.

<sup>(5)</sup> Nota: La lista de modalidades propuesta no es exhaustiva y la condición exacta de ensayo dependerá de las situaciones de conducción que se produzcan en la vida real.

<sup>(6)</sup> Las tres fases del ensayo son las siguientes: U urbano, R rural y A autopista.

Nota1: En el anexo III figuran ejemplos de matrices de ensayo.

Nota2: La clasificación de los ensayos dentro de las diferentes categorías es responsabilidad de la autoridad de homologación de tipo y debe respaldarse con las declaraciones de las AES presentadas en el momento de la homologación de tipo.

#### 4.2.3. Evaluación de los resultados de los ensayos para el Caso A (detección de límites)

Las emisiones del tubo de escape del vehículo durante todo el ensayo (o sección del ensayo) deben expresarse como «ratios de emisiones» (RE). La RE se define como las emisiones del vehículo durante el ensayo divididas por el límite de emisiones aplicable <sup>(20)</sup>.

En el caso de los vehículos ligeros, la RE debe calcularse teniendo en cuenta las disposiciones del Reglamento (UE) 2017/1151 aplicables en el momento de la homologación de tipo. Para las modalidades en el marco de las emisiones no reguladas (es decir, dentro de las categorías 2 y 3 definidas en el apartado 4.2.2.2), las correcciones para las condiciones ampliadas o el CO<sub>2</sub> no son aplicables.

En el caso de los vehículos pesados, la RE debe calcularse teniendo en cuenta las disposiciones del Reglamento (UE) n.º 582/2011 aplicables en el momento de la homologación de tipo.

Para los contaminantes sin factores de conformidad y no regulados en condiciones reales de conducción (por ejemplo, CO para ensayos de RDE en vehículos ligeros), las emisiones en carretera deben dividirse por el límite aplicable. En ese caso, la RE calculada no se utiliza para verificar el cumplimiento del vehículo sino para evaluar si las emisiones son anómalas con arreglo a los apartados 4.2.3.1 y 4.2.3.2.

Cuadro 4.

#### Ejemplos numéricos n.º 1 para el cálculo de la RE: Vehículos ligeros

	Emisiones medidas	Límite de emisiones aplicable (Euro 6, encendido por chispa)	Factor de conformidad del PEMS	Cálculo de la RE
Laboratorio (bolsa)	<b>NO<sub>x</sub></b> 35 mg/km	60 mg/km	NA	$RE = 35 / 60 = 0,58$
Laboratorio (PEMS para vehículo Euro 6d)	<b>NO<sub>x</sub></b> 35 mg/km	60 mg/km	1,43	$RE = 35 / (60 \times 1,43) = 0,41$
En carretera (PEMS para vehículo Euro 6d)	<b>NO<sub>x</sub></b> 35 mg/km	60 mg/km	1,43	$RE = 35 / (60 \times 1,43) = 0,41$

Cuadro 5.

#### Ejemplos numéricos n.º 2: Vehículos pesados

	Emisiones medidas de NO <sub>x</sub>	Límite de emisiones aplicable (Euro VI, encendido por compresión)	Factor de conformidad ISC-PEMS	Cálculo de la RE
En carretera (PEMS para vehículos Euro VI)	125 mg/kWh	460 mg/kWh	1,5	$RE = 125 / (460 \times 1,5) = 0,18$

#### 4.2.3.1. Método A: RE frente a umbrales de emisiones (categorías 1 y 2)

En principio, el objetivo principal de las disposiciones relativas a las AES es la protección del vehículo o motor en circunstancias excepcionales y extremas de funcionamiento, y únicamente si no se dispone de métodos o tecnologías alternativos que no requieran AES <sup>(21)</sup>. Por lo tanto, la aceptación de una AES por parte de una autoridad de homologación de tipo debe considerar con detenimiento el impacto ambiental y la frecuencia de la AES. Deben limitarse en la mayor medida posible tanto la frecuencia como el impacto ambiental de una AES.

<sup>(20)</sup> Los límites de emisiones aplicables a los ensayos de emisiones en carretera incluyen los márgenes adicionales para tener en cuenta la incertidumbre de medición del PEMS tal y como se establecen en los correspondientes Reglamentos.

<sup>(21)</sup> Como el mantenimiento preventivo o un sensor de flujo para evitar y detectar incrustaciones del sistema de recirculación de gases de escape (RGE).

Este método A no es en modo alguno un incentivo para superar los límites de emisiones, incluso en condiciones no reguladas. Su objetivo principal es detectar la presencia de AES y **priorizar las investigaciones**. Los umbrales propuestos a continuación se basan en la experiencia adquirida utilizando los datos de los ensayos de vehículos con diferentes normas y tecnologías en materia de emisiones. Las ratios de emisiones por debajo de estos umbrales y por encima de los límites aplicables (correspondientes a un valor umbral de 1) podrían seguir debiéndose a estrategias ilegales. Para los vehículos homologados con arreglo a versiones anteriores del Reglamento (CE) n.º 715/2007, se aplican los umbrales que figuran en las orientaciones anteriores.

Cuadro 6.

**Umbrales de emisiones Euro 6d-TEMP y 6d (vehículos ligeros) / Euro VI (vehículos pesados)**

	Categoría 1	Categoría 2
Umbral 1	1,05	1,3
Umbral 2	1,3	2,5

Los umbrales se aplican a todos los contaminantes regulados, con excepción de los hidrocarburos totales (THC) (cuando no se miden con PEMS para vehículos ligeros).

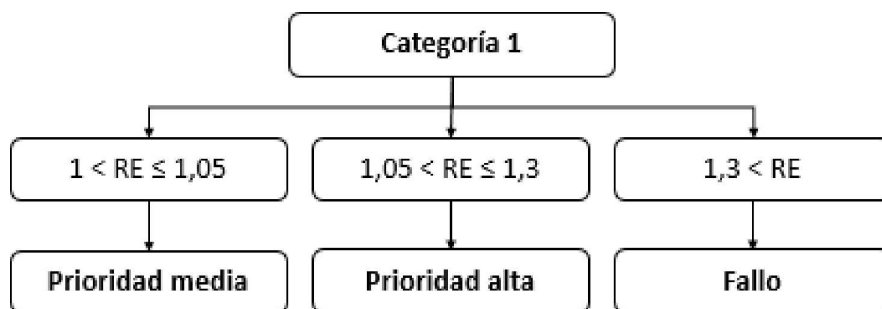
**4.2.3.2. Método B:** Análisis relativo de la RE (categorías 2 y 3)

Además del análisis realizado utilizando los umbrales del apartado 4.2.3.1, los valores de la RE pueden compararse con los valores obtenidos para vehículos que funcionen correctamente con respecto a los mismos contaminantes y modalidades.

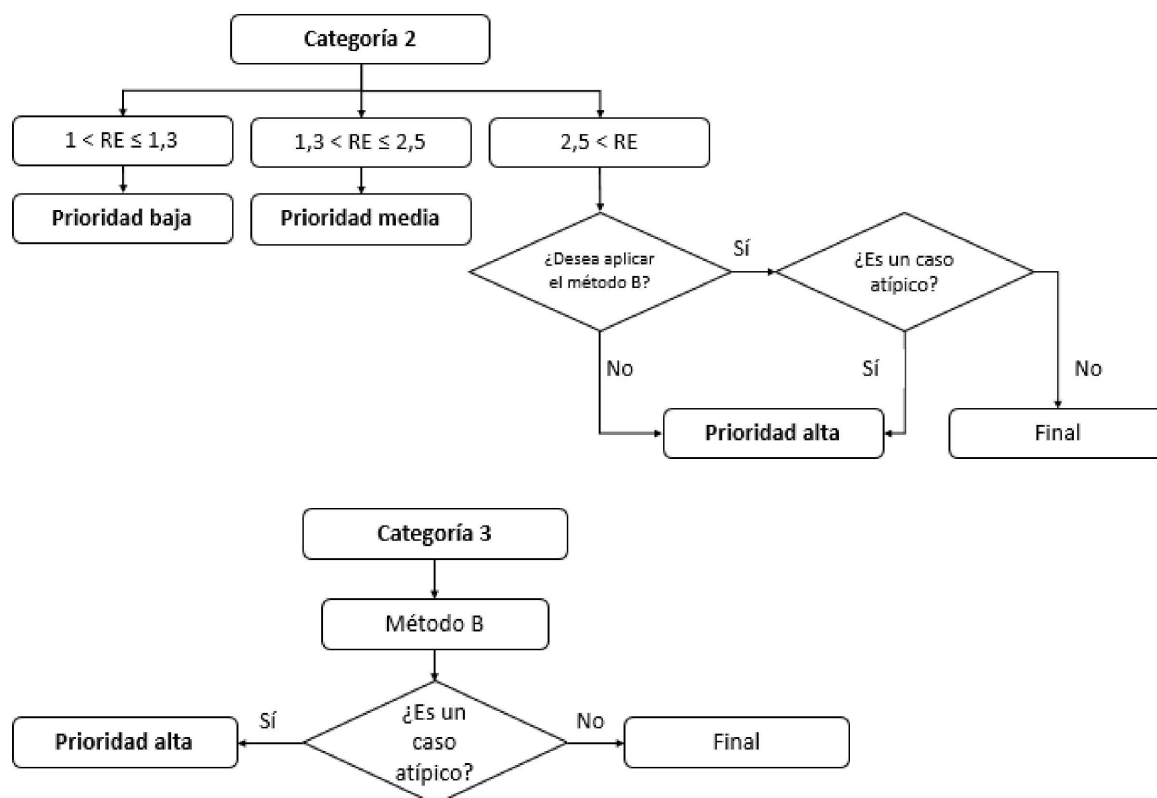
Utilizando este método, un vehículo podrá clasificarse como «valor atípico estadístico» tan pronto como sus emisiones se desvíen de las observadas para su grupo tecnológico en las mismas condiciones. Este enfoque requiere una cantidad significativa de datos de emisiones «históricas» de distintos vehículos.

El método debe mejorar con el tiempo, ya que la «imagen» de los vehículos que funcionan correctamente es más clara a medida que aumenta el número de ensayos. En la actualidad, puede aplicarse utilizando los datos recopilados para vehículos ligeros Euro 6d TEMP y 6d, por ejemplo, utilizando los datos presentados en el informe anual de emisiones del JRC de 2019 <sup>(22)</sup>.

**4.2.3.3. Diagramas de decisión**



<sup>(22)</sup> Centro Común de Investigación 2019 *light-duty vehicles emissions testing* [«Ensayos de emisiones de vehículos ligeros 2019», documento en inglés] <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/joint-research-centre-2019-light-duty-vehicles-emissions-testing>.



#### 4.2.4. Enfoque general para el Caso B (detección de ensayos)

En este caso, el equipo de ensayo del PEMS o la localización del vehículo activan los dispositivos o estrategias. Por lo tanto, se recomienda modificar estos parámetros utilizando las mejores prácticas disponibles.

Para la detección del equipo de ensayo del PEMS: el vehículo debe someterse a ensayo preferentemente en condiciones que presenten un grado suficiente de repetibilidad (por ejemplo, una pista de ensayo utilizando los ciclos sugeridos en el apartado 4.2.2.1). Esto debería permitir la comparación entre los ensayos realizados utilizando un equipo de ensayo del PEMS estándar (con conexión EFM y DAB) y equipos de medición totalmente independientes del vehículo (es decir, sin conexión EFM y DAB, posiblemente con equipos más sencillos como SEMS).

Para la detección de la localización del vehículo, la realización de ensayos de RDE conformes en distintas ubicaciones y variando con frecuencia las ubicaciones debería reducir en gran medida el riesgo de tales estrategias.

#### 4.2.5. Análisis complementario

##### 4.2.5.1. Análisis detallado de las emisiones

En los casos en los que los resultados del ensayo se aproximen a los umbrales de emisiones o con el fin de comprender mejor qué activa una AES, los resultados del ensayo también pueden analizarse por subconjuntos, por ejemplo, fases de los ciclos de conducción de laboratorio, condiciones de conducción en carretera (urbana, rural, autopista).

Como ejemplo para este análisis, las ratios de emisiones entre las condiciones de conducción urbana y en autopista pueden poner de relieve diferentes estrategias de emisiones y su respectiva eficiencia, ya que la carga del motor es muy diferente en estas dos condiciones. En el caso de este tipo de análisis complementario, los resultados no pueden cotejarse con el método A descrito anteriormente en el documento. Deben analizarse de forma relativa, es decir, comparando los resultados con los mejores o peores casos obtenidos para el mismo combustible, norma de emisiones o tecnología de control de emisiones.

#### 4.2.5.2. Análisis del módulo de control del motor

Si los resultados del ensayo son sospechosos o si hay indicios de que se han utilizado dispositivos de desactivación, las sospechas pueden confirmarse o invalidarse mediante análisis del *software*. Se solicita al fabricante que revele el *software* del módulo de control del motor y el marco funcional o la documentación del *software*, junto con el conjunto completo de archivos A2L y Hex que indican las variables y los datos reales aplicados en el módulo de control del motor. El *software* del módulo de control del motor se investiga en relación con funciones que pueden provocar la modulación o el bloqueo no autorizados de los sistemas de reducción de emisiones.

En las mediciones de las RDE pueden verificarse posibles dispositivos de desactivación mediante la comprobación del rendimiento del sistema de control de emisiones en condiciones previamente detectadas mediante análisis de *software* (por ejemplo, reintroducción del calor del catalizador, variación de la temperatura ambiente, etc.). En cualquier caso, los resultados de los análisis de *software* deben verificarse con otros ensayos físicos con el PEMS u otras herramientas de medición adecuadas. Los resultados de estos ensayos también pueden dar lugar a la necesidad de realizar nuevos análisis de *software*.

#### 4.3. **Revisión de las modalidades de ensayo y las estrategias de evaluación**

Las modalidades de ensayo (descritas en el apartado 4.2), los umbrales recomendados para poner en marcha investigaciones (4.2.3.1) o los datos de emisiones obtenidos para diversas modalidades y que pueden utilizarse para el análisis relativo (4.2.3.2) no deben mantenerse fijos, sino que serán objeto de una revisión y actualización por parte del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea.

#### 4.4. **Estrategias auxiliares de emisiones (AES) no aceptables**

La Comisión considera actualmente que las AES incluidas en el cuadro 7 no son aceptables debido al elevado aumento de las emisiones o a la existencia de tecnologías mejores para evitar daños. En consonancia con las recientes sentencias del Tribunal, el fabricante está obligado a aplicar dispositivos técnicos adecuados para respetar los valores límite previstos en el Reglamento (UE) 2017/1151 <sup>(23)</sup> y la necesidad de un dispositivo de desactivación solo podría existir cuando, en el momento de la homologación de tipo, ninguna otra solución técnica permitiera evitar riesgos inmediatos de averías o accidentes en el motor <sup>(24)</sup>. Pueden encontrarse más pruebas en el anexo IV.

La autoridad de homologación de tipo solo podrá considerar apropiada la AES que figura en esta lista con la justificación adecuada de la necesidad con arreglo a las metodologías descritas en el Reglamento (UE) 2017/1151 o en el Reglamento (UE) n.º 582/2011, y únicamente en casos excepcionales.

Se espera que la lista se actualice con nuevos casos a medida que vayan apareciendo, teniendo en cuenta la información técnica facilitada por las autoridades nacionales a partir de su propia experiencia y con el fin de reflejar los avances técnicos.

Cuadro 7.

#### **Ejemplos de AES no aceptables <sup>(25)</sup>**

AES	Comportamiento observado:
RGE o control de emisiones reducido o desactivado más allá de lo descrito <sup>(1)</sup> en la BES al arrancar el motor en caliente.	Emisiones más elevadas en el arranque en caliente que en el arranque en frío
RGE reducida o desactivada más allá de lo descrito <sup>(1)</sup> en la BES a una temperatura ambiente superior a - 4 °C <sup>(2)</sup>	Emisiones más elevadas en el extremo inferior de la «ventana térmica», donde la tasa de RGE podría disminuir para evitar la condensación o la acumulación de carbonilla.
RGE reducida o desactivada más allá de lo descrito <sup>(1)</sup> en la BES a temperaturas ambiente elevadas.	Emisiones más elevadas en el extremo superior de la «ventana térmica», donde la tasa de RGE podría disminuir para evitar el sobrecalentamiento del motor.
Parámetros que no están directamente vinculados a un fenómeno físico que podría requerir el uso de una AES, como temporizadores, rpm, velocidad del vehículo, par motor, consumo de combustible, etc....	Utilizando un valor sustitutivo que no esté directamente vinculado a un fenómeno natural [es decir, la velocidad elevada del vehículo o la temperatura ambiente utilizada para reducir la eficiencia de un sistema de RGE o de reducción catalítica selectiva (SCR), o RGE desactivada para evitar la condensación].

<sup>(23)</sup> Véase el apartado 79 en el asunto C-134/20.

<sup>(24)</sup> Véase el apartado 69 en el asunto C-128/20.

<sup>(25)</sup> Para las homologaciones de tipo concedidas tras la publicación del presente documento.

Modificación de la dosificación del reactivo durante el período de inducción.	La administración del reactivo (AdBlue) se reduce o detiene durante el período de inducción, con el resultado de emisiones más elevadas que durante la BES sin ninguna justificación plausible.
Enriquecimiento del combustible con gasolina	Enriquecimiento del combustible que puede utilizarse para la protección contra el sobrecalentamiento a un régimen elevado del motor. Esto da lugar a un aumento de las emisiones de CO en condiciones dinámicas de conducción.

(<sup>1</sup>) Tal y como se describe en la documentación ampliada.

(<sup>2</sup>) Siempre que no se compense con otro(s) sistema(s) de control de emisiones.

#### PARTE B: Protección contra la manipulación

##### 5. Protección contra la manipulación del cuentakilómetros y de los sistemas de control de emisiones

La manipulación (<sup>26</sup>) de los sistemas de control de emisiones con el objetivo de eliminarlos o de modificar su uso y empeorar el rendimiento del vehículo en materia de emisiones está expresamente prohibida por la actual normativa (<sup>27</sup>).

El artículo 3, puntos 4 y 5, y el anexo I, sección 2.3, sobre las disposiciones relativas a la seguridad del sistema electrónico del Reglamento (UE) 2017/1151, requieren además que los fabricantes instalen sistemas para impedir la modificación de los sistemas de control de emisiones y del cuentakilómetros en los vehículos ligeros. El artículo 3, punto 8, y el anexo X, punto 2.1, del Reglamento (UE) n.º 582/2011 incluyen disposiciones similares para los vehículos pesados.

Numerosas pruebas han demostrado que la manipulación de los sistemas de control de emisiones se produce en todo tipo de vehículos de motor (<sup>28</sup>), (<sup>29</sup>), (<sup>30</sup>). La razón más evidente de esta práctica ha sido el beneficio económico para el usuario del vehículo, que no tiene que pagar por el reactivo ni sustituir un filtro de partículas defectuoso; otras razones son el aumento de la potencia o la reducción del consumo de combustible. Asimismo, se producen manipulaciones similares del cuentakilómetros con regularidad (<sup>31</sup>), (<sup>32</sup>), (<sup>33</sup>), (<sup>34</sup>), para obtener también un beneficio económico al presentar artificialmente un vehículo como más nuevo. En un informe del JRC titulado *Vehicles Odometer and Emission Control Systems: Digital Tampering and Countermeasures* (<sup>35</sup>) [«Cuentakilómetros y sistemas de control de emisiones de los vehículos: manipulación digital y contramedidas», documento en inglés] se detallaron posibles maneras futuras de eliminar la manipulación digital que requieren un mayor desarrollo. Por lo tanto, es importante que la correcta aplicación de las medidas contra la manipulación adoptadas por los fabricantes se compruebe ya durante la vigilancia del mercado mediante ensayos sencillos.

##### 5.1. Metodología propuesta para comprobar el cumplimiento de los requisitos contra la manipulación<sup>28</sup>

###### *Metodología para los sistemas de control de emisiones*

A fin de confirmar que el fabricante ha instalado una protección adecuada contra la manipulación de los sistemas de control de las emisiones, es importante que el laboratorio intente manipular el sistema de control de emisiones utilizando al menos uno de los sistemas de manipulación del control de emisiones disponible en el mercado para cada vehículo sometido a ensayo.

Si la manipulación es posible, el vehículo no cumple la disposición relativa a la seguridad de los sistemas electrónicos exigida en el Reglamento (UE) 2017/1151 o en el Reglamento (UE) n.º 582/2011, ya que puede ser manipulado.

Las autoridades de vigilancia del mercado deben intentar utilizar cada año diferentes sistemas para manipular los controles de emisiones [como los emuladores de AdBlue, la eliminación de los filtros de partículas diésel (DPF), la manipulación física y electrónica del sistema RGE y del convertidor catalítico de tres vías (TWC), etc.] a fin de abordar todas las posibilidades de manipulación. Conviene incluir las conclusiones en el sistema de información y comunicación para la vigilancia del mercado (ICSMS), publicarlas, tratarlas en el Foro y darlas a conocer.

(<sup>26</sup>) Se entiende por «manipulación» la desactivación, la adaptación o la modificación del sistema de control o propulsión de las emisiones de los vehículos, incluidos todos los programas informáticos u otros dispositivos de control lógico de dichos sistemas, que tenga el efecto, intencionado o no, de empeorar el rendimiento del vehículo en materia de emisiones.

(<sup>27</sup>) Artículo 7 del Reglamento (CE) n.º 595/2009.

(<sup>28</sup>) *Status Report from Swiss heavy-duty truck controls*, [«Informe de situación de los controles de vehículos pesados en Suiza», documento en inglés] Documento informal GRPE-75-06, junio de 2017.

(<sup>29</sup>) ACEA, Taller sobre emuladores de AdBlue, 5 de diciembre de 2017.

(<sup>30</sup>) *Investigation of NOx manipulation in heavy-duty vehicles* [«Estudio sobre la manipulación de NOx en vehículos pesados», documento en inglés], Agencia Danesa de Seguridad Vial, 2018.

(<sup>31</sup>) *Research for TRAN Committee – Odometer tampering: measures to prevent it* [«Estudio para la Comisión TRAN – Manipulación del cuentakilómetros: medidas de prevención», documento en inglés]. Estudio 2017.

(<sup>32</sup>) <https://www.fiaregion1.com/mileage-fraud/>.

(<sup>33</sup>) <https://unece.org/DAM/trans/doc/2015/wp29grsg/GRSG-108-37e.pdf>.

(<sup>34</sup>) Tachomanipulation bei Gebrauchtwagen erkennen | ADAC.

(<sup>35</sup>) <https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/079d3ad8-7121-4c8b-bb57-f5ba13c4407c/JRC%20Vehicles%20Odometer%20and%20Emission%20Control%20System%20Digital%20Tampering.pdf>.

Por otro lado, el laboratorio puede desarrollar sus propios controles apropiados para comprobar que los sistemas de control de emisiones están adecuadamente protegidos, por ejemplo, el análisis de *software* u otros controles de seguridad de los sistemas más complejos.

*Metodología para la manipulación del cuentakilómetros*

A fin de confirmar que el fabricante ha instalado una protección adecuada contra la manipulación del cuentakilómetros, la mejor práctica para el laboratorio es intentar manipular el cuentakilómetros utilizando una de las herramientas disponibles en el mercado. Si la manipulación es posible, el vehículo no cumple la disposición relativa a la seguridad de los sistemas electrónicos exigida en el Reglamento (UE) 2017/1151, y debe ser recuperado para que se realice una actualización del *software* que elimine la deficiencia que permite la manipulación.

Las autoridades de vigilancia del mercado deben informar de los resultados en el ICSMS <sup>(36)</sup> y tratarlos en el Foro. Dicha información se hará pública.

---

<sup>(36)</sup> Artículo 12, apartado 1, del Reglamento (UE) 2018/858.

## ANEXO I

**Cláusulas relativas a AES/BES y dispositivo de desactivación (antes de RDE3 y Euro VI E)**

	Vehículos ligeros	Vehículos pesados
	<b>Reglamento (CE) n.º 715/2007</b>	<b>Reglamento (CE) n.º 595/2009</b>
Definiciones	«dispositivo de desactivación» tal y como se define en el artículo 3, punto 10	«estrategia de inhibición» tal y como se define en el artículo 3, punto 8
Requisitos	Prohibición de utilizar «dispositivos de desactivación» tal y como se regula en el artículo 5, apartado 2	Prohibición de utilizar «estrategias de inhibición» tal y como se regula en el artículo 5, apartado 3
	<b>Reglamento (CE) n.º 692/2008, modificado por el Reglamento (UE) 2016/646</b>	<b>Reglamento (UE) n.º 582/2011 de la Comisión</b>
AES/BES	AES y BES tal y como se definen en el artículo 2, puntos 43 y 44	AES y BES tal y como se definen en el artículo 2, puntos 24 y 25
Documentación ampliada	Artículo 5, apartado 11	Apéndice 11 del Anexo I
		<b>Reglamento n.º 49 de la CEPE</b> La letra a) se ajusta a la interpretación del Reglamento n.º 49 de la CEPE establecida por el Reglamento (UE) n.º 582/2011 modificado por el punto 4 del anexo VI del Reglamento (UE) n.º 133/2014.
		Requisitos relativos a las estrategias auxiliares de emisiones (AES)  Punto 5.1.2 del anexo 10 del Reglamento n.º 49 de la CEPE junto con el punto 4 del anexo VI del Reglamento (UE) n.º 582/2011



## ANEXO II

**Cláusulas relativas a AES/BES y dispositivo de desactivación según RDE3 (por ejemplo, Reglamento 2017/1154) y Euro VI E para vehículos pesados**

	Vehículos ligeros	Vehículos pesados
	<b>Reglamento (CE) n.º 715/2007</b>	<b>Reglamento (CE) n.º 595/2009</b>
Definiciones	«dispositivo de desactivación» tal y como se define en el artículo 3, punto 10	«estrategia de inhibición» tal y como se define en el artículo 3, punto 8
Requisitos	Prohibición de utilizar «dispositivos de desactivación» tal y como se regula en el artículo 5, apartado 2	Prohibición de utilizar «estrategias de inhibición» tal y como se regula en el artículo 5, apartado 3
	<b>Reglamento (UE) 2017/1151</b>	<b>Reglamento (UE) n.º 582/2011</b>
AES/BES	AES y BES tal y como se definen en el artículo 2, puntos 43 y 44	AES y BES tal y como se definen en el artículo 2, puntos 24 y 25
		<b>Reglamento n.º 49 de la CEPE</b> La letra a) se ajusta a la interpretación del Reglamento n.º 49 de la CEPE establecida por el Reglamento (UE) n.º 582/2011 modificado por el punto 4 del anexo VI del Reglamento (UE) n.º 133/2014.
		Requisitos relativos a las estrategias auxiliares de emisiones (AES)  Punto 5.1.2 del anexo 10 del Reglamento n.º 49 de la CEPE junto con el punto 4 del anexo VI del Reglamento (UE) n.º 582/2011
Documentación ampliada	Apéndice 3 bis del anexo I del Reglamento (UE) 2017/1151	Apéndice 11 del anexo I del Reglamento (UE) n.º 582/2011
Metodología para evaluar las AES	Apéndice 3 ter del anexo I del Reglamento (UE) 2017/1151, modificado por el Reglamento (UE) 2018/1832	Apéndice 2 del anexo VI del Reglamento (UE) n.º 582/2011, modificado por el Reglamento (UE) 2019/1939

## ANEXO III

**Ejemplo de matriz de ensayos para dispositivos de desactivación y AES (Vehículos ligeros Euro 6d-TEMP/6d)**

Ensayo	Parámetro modificado / ensayo estándar (tipo 1 o 1a)	Sin aumento de la carga del motor	Temperaturas ambiente bajas	Arranque en caliente	Cargas del motor > Tipo 1
<i>Ensayos reglamentarios</i>					
Tipo 1 (WLTP) — Estándar		X	X	X	X
Tipo 1a rutas conformes con las RDE — Estándar			(X)		X
<i>Modalidades de detección de dispositivos de desactivación</i>					
Tipo 1 con sistemas del vehículo que no afectan a la carga del motor	Sistemas del vehículo (capó, puertas, ventanas, etc.)	X			
Tipo 1 en caliente (consecutivo siguiendo el ensayo estándar)	Acondicionamiento del vehículo			X	
Rutas no conformes con las RDE	Ganancia de altitud acumulada, composición de la ruta, dinámica de conducción, carga útil, temperatura inferior a – 7 °C o superior a 35 °C, altitud superior a 1 300 m				X

## ANEXO IV

## Referencias para AES no aceptables

Referencia	Sección	AES afectada
2015 - US-EPA Notice of Violation [«Aviso de infracción de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos», documento en inglés] (Washington, DC: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) ( <a href="http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/vw-nov-caa-09-18-15.pdf">www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/vw-nov-caa-09-18-15.pdf</a> )		
2016 - Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Bericht der Untersuchungskommission Volkswagen Technical Report ( <a href="http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Strasse/berichtuntersuchungskommission-volkswagen.pdf">www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Strasse/berichtuntersuchungskommission-volkswagen.pdf</a> )	Página 119 – «las calibraciones que reducen la efectividad del control de emisiones a temperaturas ambiente más frías son dispositivos de desactivación».	
2016 - Departamento de Transporte del Reino Unido, 2016 Vehicle emissions testing programme Technical Report [«Programa de ensayos de las emisiones de vehículos 2016. Informe técnico», documento en inglés] (Departamento de Transporte del Reino Unido) ( <a href="http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/518437/vehicleemissions-testing-programme.pdf">www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/518437/vehicleemissions-testing-programme.pdf</a> )		
Informe anual JRC 2017 – Actividad Piloto Clairotte, M., Valverde, V., Bonnel, P., Giechaskiel, B., Carriero, M., Otura, M., Fontaras, G., Pavlovic, J., Martini, G., Krasenbrink, A., Suarez-Bertoa, R., 2018. Centro Común de Investigación 2017 light-duty vehicles emissions testing [«Ensayos de emisiones de vehículos ligeros 2017», documento en inglés] EUR 29302EN, 1–90. <a href="https://doi.org/10.2760/5844">https://doi.org/10.2760/5844</a>	Sección 5.3.2 Sección 5.3.3 Sección 5.4.2	Temporizador/ acondicionamiento Ventana térmica Enriquecimiento del combustible con gasolina
Informe anual JRC 2018 – Actividad Piloto Valverde, V., Clairotte, M., Bonnel, P., Giechaskiel, B., Carriero, M., Otura, M., Gruening, C., Fontaras, G., Pavlovic, J., Martini, G., Suarez-Bertoa, R., Krasenbrink, A., 2019. Centro Común de Investigación 2018 light-duty vehicles emissions testing [«Ensayos de emisiones de vehículos ligeros 2018», documento en inglés] EUR 29897EN, 1–118. <a href="https://doi.org/10.2760/289100">https://doi.org/10.2760/289100</a>	Sección 5.4.3	Enriquecimiento del combustible con gasolina
Informe anual JRC 2019 – Actividad Piloto Clairotte, M., Valverde, V., Bonnel, P., Gruening, C., Pavlovic, J., Manara, D., Loos, R., Giechaskiel, B., Carriero, M., Otura, M., Cotogno, G., Fontaras, G., Suarez-Bertoa, R., Martini, G., Krasenbrink, A., 2020. Centro Común de Investigación 2019 light-duty vehicles emissions testing [«Ensayos de emisiones 2019», documento en inglés] EUR 30482EN, 1-126. <a href="https://doi.org/10.2760/90664">https://doi.org/10.2760/90664</a>	Sección 5.1.1 Sección 5.1.2	¿Gestión de lambda? ¿Gestión de lambda?
Informe anual JRC 2020-2021 – Actividad de vigilancia del mercado Bonnel, P., Clairotte, M., Cotogno, G., Gruening, C., Loos, R., Manara, D., Melas, A.D., Selleri, T., Tutuianu, M., Valverde, V., Forloni, F., Giechaskiel, B., Carriero, M., Otura, M., Pavlovic, J., Suarez-Bertoa, R., Martini, G., Krasenbrink, A., 2022. European Market Surveillance of Motor Vehicles - Results of the 2020-2021 European Commission Vehicle Emissions Testing Programme [«Vigilancia europea del mercado de vehículos de motor – Resultados de 2020-2021 del Programa de ensayos de emisiones de vehículos de la Comisión Europea», documento en inglés] EUR 31030EN, 1–117. <a href="https://doi.org/10.2760/59856">https://doi.org/10.2760/59856</a>	Sección 4.3.8 Sección 4.3.8	Ventana térmica Enriquecimiento del combustible con gasolina

Informe de la Comisión de Investigación «Volkswagen», Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital, 2016. <a href="https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Abgasthematik/first_report_vw_c_of_i_nox.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=1">https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Abgasthematik/first_report_vw_c_of_i_nox.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=1</a>	Sección D	Todo lo que se produce durante el «uso normal» del vehículo
<i>Vehicle emissions Testing Programme</i> [«Programa de ensayos de las emisiones de vehículos», documento en inglés], Departamento de Transporte del Reino Unido, 2016 <a href="https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/548148/vehicle-emissions-testing-programme-web.pdf">https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/548148/vehicle-emissions-testing-programme-web.pdf</a>	Sección 5	RGE reducida o desactivada más allá de lo permitido en la BES a temperaturas ambiente elevadas.
TNO Informe 2017 R10862 <i>Assessment of risks for elevated NOx emissions of diesel vehicles outside the boundaries of RDE - Identifying relevant driving and vehicle conditions and possible abatement measures, 2017</i> [«Evaluación de los riesgos de emisiones de NOx elevadas de los vehículos diésel fuera de los límites de las RDE – Identificación de las correspondientes condiciones de conducción y del vehículo y posibles medidas de reducción, 2017», documento en inglés]	Sección 3.2	RGE reducida o desactivada más allá de lo permitido en la BES a temperaturas ambiente elevadas.
Contag, M., Li, G., Pawlowski, A., Domke, F., Levchenko, K., Holz, T., Savage, S., 2017. <i>How They Did It: An Analysis of Emission Defeat Devices in Modern Automobiles</i> [«Cómo lo han hecho: un análisis de los dispositivos de desactivación de emisiones en los automóviles modernos», documento en inglés] IEEE, pp. 231–250. <a href="https://doi.org/10.1109/SP.2017.66">https://doi.org/10.1109/SP.2017.66</a>	Sección C (caso de dispositivo de desactivación de VW) Sección D (caso de dispositivo de desactivación de Fiat)	RGE reducida o desactivada más allá de lo permitido en la BES a temperaturas ambiente elevadas. Parámetros que no están relacionados con un fenómeno físico que podría requerir el uso de una AES: <b>temporizador</b>