

## II

(Actos no legislativos)

## ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES

Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben consultarse en la última versión del documento de situación CEPE TRANS/WP.29/343, disponible en:

<https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

### **Reglamento n.º 10 de las Naciones Unidas para Europa – Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos en lo que concierne a su compatibilidad electromagnética [2022/2263]**

Incorpora todo el texto válido hasta:

el suplemento 1 de la serie 06 de modificaciones; fecha de entrada en vigor: 25 de septiembre de 2020.

#### ÍNDICE

##### Reglamento

1. Ámbito de aplicación
2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Homologación
5. Marcado
6. Especificación en configuraciones distintas de la de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»
7. Especificaciones adicionales en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»
8. Modificación o extensión de la homologación de tipo de un vehículo por incorporación o sustitución de un subconjunto eléctrico o electrónico (SEE)
9. Conformidad de la producción
10. Sanciones por disconformidad de la producción

11. Cese definitivo de la producción
12. Modificación y extensión de la homologación de tipo de un vehículo o de un subconjunto eléctrico o electrónico
13. Disposiciones transitorias
14. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo

Apéndice 1. Lista de normas citadas en el presente Reglamento

Apéndice 2. Límites de referencia de la banda ancha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 10 m

Apéndice 3. Límites de referencia de la banda ancha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 3 m

Apéndice 4. Límites de referencia de la banda estrecha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 10 m

Apéndice 5. Límites de referencia de la banda estrecha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 3 m

Apéndice 6. Subconjunto eléctrico o electrónico. Límites de referencia de la banda ancha

Apéndice 7. Subconjunto eléctrico o electrónico. Límites de referencia de la banda estrecha

Apéndice 8. Red artificial de alta tensión

#### Anexos

1. Ejemplos de marcas de homologación
- 2A. Ficha de características para la homologación de tipo de un vehículo en lo referente a la compatibilidad electromagnética
- 2B. Ficha de características para la homologación de tipo de un subconjunto eléctrico o electrónico en lo referente a la compatibilidad electromagnética
- 3A. Comunicación relativa a la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación o al cese definitivo de la producción de un tipo de vehículo / componente / unidad técnica independiente con arreglo al Reglamento n.º 10
- 3B. Comunicación relativa a la concesión, la extensión, la denegación o la retirada de la homologación o bien el cese definitivo de la producción de un tipo de subconjunto eléctrico o electrónico con arreglo al Reglamento n.º 10.
4. Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda ancha de los vehículos

Apéndice 1

5. Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda estrecha de los vehículos

Apéndice 1

6. Método de ensayo de la inmunidad de los vehículos a la radiación electromagnética

Apéndice 1

7. Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda ancha de los subconjuntos eléctricos o electrónicos

Apéndice 1

8. Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda estrecha de los subconjuntos eléctricos o electrónicos

9. Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los subconjuntos eléctricos o electrónicos a la radiación electromagnética

Apéndice 1

Apéndice 2. Dimensiones habituales de una célula TEM

Apéndice 3. Ensayo de cámara absorbente

Apéndice 4. Ensayo del método de inyección de corriente (BCI)

10. Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los subconjuntos eléctricos o electrónicos a las perturbaciones transitorias y de su emisión de tales perturbaciones

11. Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones armónicas generadas por el vehículo en las líneas de alimentación de corriente alterna

Apéndice 1

12. Método o métodos de ensayo de la emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y *flicker* generados por el vehículo en las líneas de alimentación de corriente alterna

Apéndice 1

13. Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un vehículo en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

Apéndice 1

14. Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un vehículo en el acceso a la red y las telecomunicaciones

Apéndice 1

15. Método de la inmunidad de los vehículos a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

## Apéndice 1

16. Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los vehículos a las ondas de choque conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

Apéndice 1. Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

17. Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones armónicas que genere un SEE en las líneas de alimentación de corriente alterna

## Apéndice 1

18. Método o métodos de ensayo de la emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y *flicker* que genere un SEE en las líneas de alimentación de corriente alterna

## Apéndice 1

19. Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un SEE en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

## Apéndice 1

20. Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un SEE en el acceso a la red y las telecomunicaciones

## Apéndice 1

21. Método o métodos de ensayo de la inmunidad de un SEE a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

## Apéndice 1

22. Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los SEE a las ondas de choque conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

Apéndice 1. SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

1. **Ámbito de aplicación**  
El presente Reglamento se aplica a:
  - 1.1. los vehículos de las categorías L, M, N, O, T, R y S <sup>(1)</sup> en lo que respecta a la compatibilidad electromagnética;
  - 1.2. los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a instalarse en dichos vehículos con la limitación establecida en el apartado 3.2.1 en relación con la compatibilidad electromagnética.
  - 1.3. El Reglamento incluye:
    - a) requisitos relativos a la inmunidad respecto a las perturbaciones radiadas y conducidas para las funciones relacionadas con el control directo del vehículo, con la protección del conductor, de los pasajeros y de otros usuarios de la vía pública, con las perturbaciones que puedan confundir al conductor o a otros usuarios de la vía pública, con la funcionalidad del bus de datos del vehículo y con perturbaciones que puedan afectar a los datos obligatorios sobre el vehículo;
    - b) requisitos relativos al control de las emisiones radiadas y conducidas no deseadas para proteger el uso previsto de los equipos eléctricos o electrónicos del propio vehículo o de aquellos adyacentes o situados cerca, así como relativos al control de las perturbaciones procedentes de accesorios que puedan instalarse posteriormente en el vehículo;
    - c) requisitos adicionales para vehículos y SEE con sistemas de acoplamiento para la carga del REESS en lo relativo al control de las emisiones y la inmunidad de esta conexión entre el vehículo y la red eléctrica.

<sup>(1)</sup> Con arreglo a la definición que figura en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, apartado 2.



## 2. Definiciones

A los efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 2.1. «Compatibilidad electromagnética»: la capacidad de un vehículo, componente o unidad técnica independiente de funcionar de manera satisfactoria en su entorno electromagnético sin producir perturbaciones electromagnéticas inadmisibles que afecten a cualquier objeto situado en dicho entorno.
- 2.2. «Perturbación electromagnética»: cualquier fenómeno electromagnético que pueda perjudicar al funcionamiento de un vehículo, componente o unidad técnica independiente o de cualquier dispositivo, unidad de equipo o sistema que funcione cerca de un vehículo. Una perturbación electromagnética puede consistir en ruidos electromagnéticos, señales no deseadas o cualquier cambio en el medio de propagación mismo.
- 2.3. «Inmunidad electromagnética»: la capacidad de un vehículo, componente o unidad técnica independiente de funcionar sin que se degraden sus prestaciones en presencia de perturbaciones electromagnéticas (específicas), entre las que figuran las señales de radiofrecuencia deseadas de radiotransmisores o las radiaciones intrabanda de aparatos industriales, científicos y médicos (ISM), internos o externos al vehículo.
- 2.4. «Entorno electromagnético»: la totalidad de los fenómenos electromagnéticos existentes en un lugar determinado.
- 2.5. «Emisión de banda ancha»: la emisión cuyo ancho de banda es mayor que el de un receptor o aparato de medida particular (norma CISPR 25 [Comité Internacional Especial de Perturbaciones Radioeléctricas]).
- 2.6. «Emisión de banda estrecha»: la emisión cuyo ancho de banda es menor que el de un receptor o aparato de medida particular (norma CISPR 25).
- 2.7. «Sistema eléctrico o electrónico»: el dispositivo eléctrico o electrónico o el conjunto de dispositivos, incluidas sus conexiones eléctricas, que forman parte de un vehículo sin que se homologuen de manera independiente de este.
- 2.8. «Subconjunto eléctrico o electrónico» (SEE): el dispositivo o bien el conjunto de dispositivos eléctricos o electrónicos destinados a formar parte de un vehículo, incluidas sus conexiones eléctricas o el juego de cables correspondiente, que desempeñan una o varias funciones específicas. A petición del fabricante o de su representante autorizado, un SEE podrá homologarse, bien como «componente», bien como «unidad técnica independiente».
- 2.9. «Tipo de vehículo»: respecto a la compatibilidad electromagnética, los vehículos que no presentan entre sí diferencias sustanciales en lo que se refiere principalmente a:
  - 2.9.1. las dimensiones y forma generales del compartimento del motor;
  - 2.9.2. la disposición general de los componentes eléctricos o electrónicos y del conjunto de cables;
  - 2.9.3. el material básico con que se hayan fabricado el bastidor o la carrocería del vehículo (por ejemplo, fibra de vidrio, aluminio, acero, etc.). La existencia de partes de material distinto no cambiará el tipo de vehículo si el material básico de la carrocería sigue siendo el mismo. No obstante, en su caso, deberán notificarse estas variaciones.
- 2.10. «Tipo de SEE»: respecto a la compatibilidad electromagnética, los SEE que no difieren entre sí en sus aspectos esenciales, como:
  - 2.10.1. la función que realizan;
  - 2.10.2. la disposición general de los componentes eléctricos o electrónicos, en su caso.
- 2.11. «Juego de cables del vehículo»: los cables de la tensión de alimentación, el sistema del bus (por ejemplo, un bus CAN) de transmisión de señales o los cables de antena activos instalados por el fabricante del vehículo.

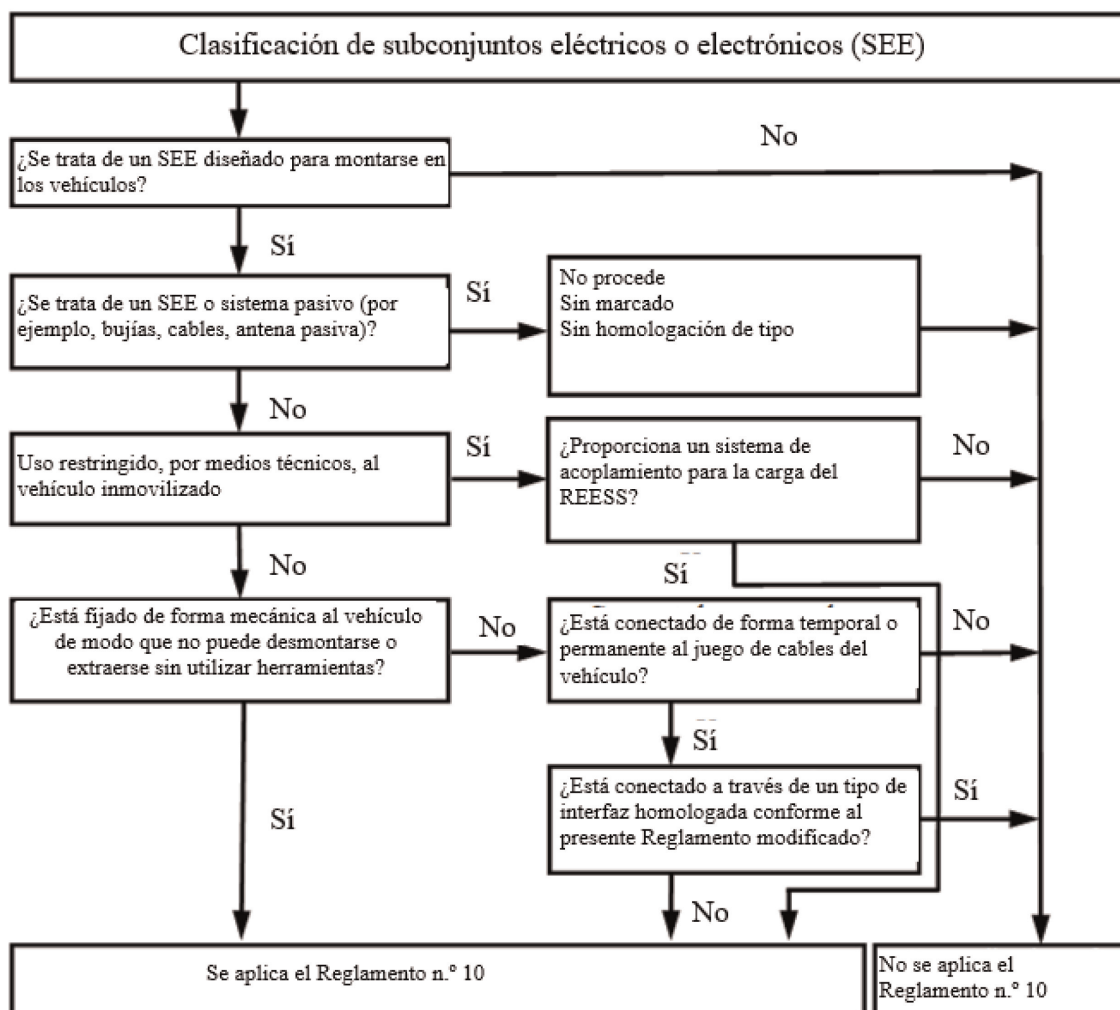
- 2.12. «Funciones relacionadas con la inmunidad»: se trata de las que figuran en esta lista, que no es exhaustiva y se adaptará a la evolución técnica del vehículo o la tecnología.
- a) Funciones relacionadas con el control directo del vehículo:
    - i) por alterar o modificar el funcionamiento: por ejemplo, del motor, las marchas, los frenos, la suspensión, la dirección activa o los dispositivos de limitación de velocidad,
    - ii) por afectar a la posición del conductor: por ejemplo, ajuste de la posición del asiento o del volante,
    - iii) por afectar a la visibilidad del conductor: por ejemplo, las luces de cruce, el limpiaparabrisas, los sistemas de visión indirecta o los sistemas de ángulo muerto.
  - b) Funciones relacionadas con la protección del conductor, los pasajeros y otros usuarios de la vía pública:
    - i) por ejemplo, el airbag y los sistemas de retención de seguridad o los sistemas de llamada de emergencia.
  - c) Funciones que, al alterarse, causan confusión al conductor o a otros usuarios de la vía pública:
    - i) perturbaciones ópticas: funcionamiento incorrecto de, por ejemplo, los indicadores de dirección, las luces de frenado, las luces de galibo, las luces de posición traseras, las barras luminosas de los sistemas de emergencia, información errónea de indicadores de emergencia, las luces o pantallas relacionadas con las funciones de las letras a) o b) que puedan observarse en el campo de visión directa del conductor,
    - ii) perturbaciones acústicas: funcionamiento incorrecto de, por ejemplo, la alarma antirrobo o la bocina.
  - d) Funciones relacionadas con la funcionalidad del bus de datos del vehículo:
    - i) por el bloqueo de la transmisión de datos en los sistemas de bus de datos del vehículo que se utilizan para transmitir la información necesaria a fin de velar por el funcionamiento correcto de otras funciones relacionadas con la inmunidad.
  - e) Funciones que, al alterarse, influyen en los datos obligatorios sobre el vehículo: por ejemplo, el tacógrafo o el cuentakilómetros.
  - f) Funciones relacionadas con el modo de carga acoplado a la red eléctrica:
    - i) para ensayos con el vehículo: por llevar a un desplazamiento imprevisto del vehículo,
    - ii) para ensayos con un SEE: por provocar una carga incorrecta (por ejemplo, sobreintensidad o sobretensión).
- 2.13. «REESS»: el sistema de acumulación de energía recargable que proporciona energía eléctrica para la propulsión eléctrica del vehículo.
- 2.14. «Sistema de acoplamiento para la carga del REESS»: el circuito eléctrico instalado en el vehículo que se utiliza para cargar el REESS.
- 2.15. «Modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»: el modo normal de funcionamiento de carga del vehículo o del sistema de carga.
- 2.16. «Modo de carga 1»: el modo de carga definido en la norma IEC 61851-1, apartado 6.2.1, en el que el vehículo está conectado directamente a la red de corriente alterna sin comunicación entre el vehículo y la estación de carga y sin ningún piloto o auxiliar de contacto adicional. En algunos países el modo de carga 1 puede estar prohibido o requerir precauciones especiales.
- 2.17. «Modo de carga 2»: el modo de carga definido en la norma IEC 61851-1, apartado 6.2.2, en el que el vehículo está conectado a la red de corriente alterna utilizando un juego de cables de carga que incluye un terminal EVSE (equipo de alimentación de vehículos eléctricos); este terminal EVSE cuenta con un piloto de control que se enciende cuando está conectado con el vehículo y ofrece protección personal contra descargas eléctricas. En algunos países deben aplicarse restricciones especiales al modo de carga 2. No existe comunicación entre el vehículo y la red de alimentación de corriente alterna (red de alimentación).
- 2.18. «Modo de carga 3»: el modo de carga definido en la norma IEC 61851-1, apartado 6.2.3, en el que el vehículo se conecta a un terminal EVSE [por ejemplo, una estación de carga, un cargador de pared (*wallbox*)] que le suministra alimentación de corriente alterna con comunicación entre el vehículo y la estación de carga (a través de líneas de señal/control o a través de líneas de red por cable).

- 2.19. «Modo de carga 4»: el modo de carga definido en la norma IEC 61851-1, apartado 6.2.4, en el que el vehículo se conecta a un terminal EVSE que le suministra alimentación de corriente continua (con un cargador externo) con comunicación entre el vehículo y la estación de carga (a través de líneas de señal/control o a través de líneas de red por cable).
- 2.20. «Puerto de señal o control»: puerto destinado a la interconexión de componentes de un SEE, o entre un SEE y un equipo auxiliar local y utilizado de conformidad con las especificaciones funcionales correspondientes (por ejemplo, respecto a la longitud máxima del cable conectado a él). Cabe citar como ejemplo, un puerto RS-232, bus serial universal (USB), interfaz multimedia de alta definición (HDMI), norma IEEE 1394 («Fire Wire»). En el caso de los vehículos en modo de carga, incluye una señal de piloto de control, la tecnología PLC (controlador lógico programable) utilizada en la línea de señal del piloto de control o un bus CAN.
- 2.21. «Puerto de red por cable»: puerto para la conexión de transferencias de voz, datos y señalización destinado a interconectar sistemas muy dispersos mediante la conexión directa a una red de comunicaciones de un solo usuario o multiusuario. Por ejemplo, CATV, PSTN, ISDN, xDSL, LAN y redes similares. Estos puertos pueden admitir cables con o sin blindaje y además transportar energía de corriente alterna o de corriente continua cuando ello forme parte de las especificaciones de telecomunicaciones.
- 2.22. «Red artificial asimétrica (AAN)»: la red utilizada para medir (o inyectar) tensiones asimétricas (modo común) en líneas de señales simétricas no blindadas (por ejemplo, de telecomunicaciones), rechazando, a su vez, la señal simétrica (modo diferencial). Esta red se inserta en las líneas de comunicación/señal del vehículo en modo de carga para proporcionar una impedancia de carga específica o un desacoplamiento (por ejemplo, entre las líneas de comunicación/señal y la toma de corriente). La red artificial asimétrica se utiliza también en el presente Reglamento para las líneas simétricas.
- 2.23. «Red artificial de carga de corriente continua»: la red insertada en el cable de corriente continua de alta tensión del vehículo en modo de carga que proporciona, en una determinada gama de frecuencias, una impedancia de carga específica y que puede aislar el vehículo de la estación de carga de corriente continua de alta tensión en esta gama de frecuencias.
- 2.24. «Red de alimentación artificial (AMN)»: la red que proporciona una impedancia definida al SEE en radiofrecuencias, acopla la tensión interferente al receptor de medida y desacopla de la red de alimentación el circuito de prueba. Existen dos tipos básicos de red de alimentación artificial, la red V (V-AMN), que acopla las tensiones asimétricas, y la red delta, que acopla las tensiones simétricas y asimétricas por separado. Los términos red de estabilización de la impedancia de línea (REIL) y V-AMN se utilizan indistintamente. Red insertada en la toma de corriente del vehículo en modo de carga que proporciona, en una determinada gama de frecuencias, una impedancia de carga concreta y que aísla el vehículo de la toma de corriente en esa gama de frecuencias.
- 2.25. «Zona de ensayos exterior (OTS)»: zona de medición similar a una zona de ensayos a campo abierto, tal y como se especifica en la norma CISPR 16; sin embargo, no se requiere un plano de referencia de tierra y hay cambios dimensionales.
3. Solicitud de homologación
- 3.1. Homologación de un tipo de vehículo
- 3.1.1. El fabricante del vehículo deberá presentar la solicitud de homologación de un tipo de vehículo respecto a su compatibilidad electromagnética
- 3.1.2. En el anexo 2A figura un modelo de ficha de características.
- 3.1.3. El fabricante del vehículo redactará una lista de las versiones resultantes de la realización de todos los sistemas eléctricos o electrónicos o SEE, estilos de carrocería, variaciones del material de la carrocería, disposiciones generales sobre el conjunto de cables, variaciones del motor, conducción por la izquierda o por la derecha y variaciones de la distancia entre ejes. Los sistemas eléctricos o electrónicos o SEE pertinentes son los que pueden emitir una radiación considerable de banda ancha o de banda estrecha y/o los que intervienen en funciones relacionadas con la inmunidad del vehículo (véase el apartado 2.12) y los que proporcionan sistemas de acoplamiento para cargar el REESS.
- 3.1.4. De esa lista, se seleccionará de mutuo acuerdo entre el fabricante y la autoridad de homologación de tipo un vehículo representativo del tipo que vaya a homologarse. La elección del vehículo se basará en los sistemas eléctricos o electrónicos que ofrezca el fabricante. Podrán seleccionarse uno o más vehículos de la lista si el fabricante y la autoridad de homologación de tipo consideran, de mutuo acuerdo, que existen distintos sistemas eléctricos o electrónicos que pueden influir notablemente en la compatibilidad electromagnética del vehículo en comparación con el primer vehículo representativo.

- 3.1.5. La elección del vehículo o vehículos al que se hace referencia en el apartado 3.1.4 se limita a las combinaciones de vehículos y sistemas eléctricos o electrónicos que se vayan a fabricar realmente.
- 3.1.6. El fabricante puede completar la solicitud con un acta de los ensayos que se hayan llevado a cabo. La autoridad de homologación de tipo podrá utilizar cualquier dato de esa índole que se facilite con el fin de redactar el formulario de comunicación de la homologación de tipo.
- 3.1.7. Si el propio servicio técnico responsable del ensayo de homologación realiza el ensayo, deberá suministrarse un vehículo representativo del tipo que se desee homologar, según el apartado 3.1.4.
- 3.1.8. En el caso de los vehículos de las categorías L<sub>6</sub>, L<sub>7</sub>, M, N, O, T, R y S, el fabricante del vehículo proporcionará una declaración de las bandas de frecuencia, los niveles de potencia, las posiciones de la antena y las disposiciones para la instalación de transmisores de radiofrecuencia (transmisores de RF), incluso en el caso de que el vehículo no cuente con un transmisor de RF en el momento de la homologación de tipo, y esta declaración se incluirá en la ficha de características (por ejemplo, en el punto 63 del anexo 2A). Ello abarcará todos los servicios de radiotelefonía móvil que se utilizan habitualmente en los vehículos. Dicha información se pondrá a disposición pública con la homologación de tipo.

Los fabricantes de vehículos demostrarán que el funcionamiento del vehículo no se ve perjudicado por dichas instalaciones de transmisores.

- 3.2. Homologación de tipo de un SEE
- 3.2.1. Aplicabilidad del presente Reglamento a los SEE:



- 3.2.2. El fabricante del vehículo o el fabricante del SEE presentará la solicitud de homologación de un tipo de SEE con respecto a la compatibilidad electromagnética.
- 3.2.3. En el anexo 2 B figura un modelo de ficha de características.
- 3.2.4. El fabricante puede completar la solicitud con un acta de los ensayos que se hayan llevado a cabo. La autoridad de homologación de tipo podrá utilizar cualquier dato de esa índole que se facilite con el fin de redactar el formulario de comunicación de la homologación de tipo.
- 3.2.5. Si el propio servicio técnico responsable de la homologación realiza el ensayo, deberá suministrarse una muestra del sistema del SEE representativa del tipo que se desee homologar, en caso necesario tras ponerse de acuerdo con el fabricante sobre, por ejemplo, las posibles variaciones de la disposición, el número de componentes y el número de sensores. Si el servicio técnico lo considera necesario, podrá seleccionar otra muestra.
- 3.2.6. La muestra o muestras estarán marcadas de manera clara e indeleble con la denominación o marca comercial del fabricante y la designación del tipo.
- 3.2.7. En su caso, se identificará cualquier restricción de uso. Dichas restricciones se incluirán en los anexos 2B y/o 3B.
- 3.2.8. Los SEE comercializados como recambios no requerirán homologación de tipo si están marcados de manera clara como piezas de repuesto mediante un número de identificación y si son idénticos a la pieza correspondiente del fabricante del equipo original (OEM) de un vehículo cuyo tipo ya haya sido homologado y proceden del mismo fabricante que dicha pieza.
- 3.2.9. Los componentes vendidos como equipo de recambio destinados a ser instalados en vehículos de motor no necesitarán homologación de tipo si no están relacionados con funciones relativas a la inmunidad (véase el apartado 2.12). En tal caso, el fabricante expedirá una declaración de que el SEE cumple los requisitos del presente Reglamento, y en particular los límites previstos en los apartados 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 y 6.9 del presente Reglamento.
- 3.2.10. En caso de que un SEE sea (parte de) una fuente de luz, el solicitante deberá:
- a) especificar el número de homologación concedido a este SEE conforme a los Reglamentos n.ºs 37, 99 o 128,  
o bien
  - b) presentar el acta de ensayo de un servicio técnico designado por la autoridad de homologación de tipo, en el que conste que el SEE en cuestión no puede intercambiarse mecánicamente con ninguna fuente de luz conforme a los Reglamentos n.ºs 37, 99 o 128.
4. Homologación
- 4.1. Procedimientos de homologación de tipo
- 4.1.1. Homologación de tipo de un vehículo
- Uno de los siguientes procedimientos alternativos de homologación de tipo de un vehículo podrá aplicarse a elección del fabricante del vehículo.
- 4.1.1.1. Homologación de la instalación de un vehículo
- Una instalación de un vehículo podrá obtener la homologación de tipo directamente siguiendo las disposiciones establecidas en el apartado 6 y, en su caso, en el apartado 7 del presente Reglamento. Si el fabricante del vehículo se inclina por este procedimiento, no será preciso efectuar ningún ensayo por separado de los sistemas eléctricos o electrónicos o SEE.
- 4.1.1.2. Homologación de un tipo de vehículo por medio de ensayos de los SEE por separado.
- El fabricante de un vehículo podrá obtener la homologación de dicho vehículo si demuestra a la autoridad de homologación de tipo que todos los sistemas eléctricos o electrónicos o SEE correspondientes (véase el apartado 3.1.3 del presente Reglamento) se han homologado según lo dispuesto en el presente Reglamento y se han instalado según las condiciones establecidas en el mismo.
- 4.1.1.3. Un fabricante podrá obtener una homologación de conformidad con el presente Reglamento si el vehículo no lleva equipo del tipo que está sujeto a ensayos de inmunidad o de radiación electromagnética. Para obtener dicha homologación no será preciso efectuar ensayos.

- 4.1.2. Homologación de tipo de un SEE
- Podrá concederse la homologación de tipo a un SEE que vaya a instalarse bien en cualquier tipo de vehículo (homologación de componente) o en un tipo o tipos específicos de vehículo, según lo solicite el fabricante (homologación de unidad técnica independiente).
- 4.1.3. Los SEE que sean transmisores de RF intencionales y que no hayan recibido la homologación de tipo conjuntamente con un fabricante de vehículos deberán ir acompañados de las instrucciones de instalación pertinentes.
- 4.2. Concesión de la homologación de tipo
- 4.2.1. Vehículo
- 4.2.1.1. Si el vehículo representativo cumple los requisitos del apartado 6 y, en su caso, del apartado 7 del presente Reglamento, se concederá la homologación de tipo.
- 4.2.1.2. En el anexo 3A figura un modelo de formulario de comunicación de la homologación de tipo.
- 4.2.2. SEE
- 4.2.2.1. Si el sistema o sistemas de SEE representativos cumplen los requisitos del apartado 6 y, en su caso, del apartado 7 del presente Reglamento, se concederá la homologación de tipo.
- 4.2.2.2. En el anexo 3B figura un modelo de formulario de comunicación de la homologación de tipo.
- 4.2.3. A fin de expedir los formularios de comunicación mencionados en los apartados 4.2.1.2 o 4.2.2.2, la autoridad de homologación de tipo de la Parte Contratante que conceda la homologación podrá utilizar un acta que haya sido elaborada o aprobada por un laboratorio de ensayo acreditado o conforme a lo dispuesto en el presente Reglamento.
- 4.2.4. En caso de que un SEE sea (parte de) una fuente de luz y de que no se disponga de la documentación especificada en el apartado 3.2.10, no se concederá la homologación del SEE en cuestión con arreglo al Reglamento n.º 10.
- 4.3. La concesión o denegación de la homologación de un tipo de vehículo o SEE conforme al presente Reglamento se notificará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario correspondiente al modelo que figura en los anexos 3A o 3B del presente Reglamento, acompañado de fotografías y/o diagramas o planos a una escala adecuada, proporcionados por el solicitante en un formato máximo de A4 (210 × 297 mm) o doblados de forma que se ajusten a dichas dimensiones.
5. Marcado
- 5.1. Se asignará un número de homologación a cada tipo de vehículo o de SEE homologado. Los dos primeros dígitos de dicho número (actualmente 06) indicarán la serie de modificaciones correspondientes a las modificaciones técnicas esenciales más recientes que se hayan introducido en el Reglamento en la fecha de la homologación. Una Parte Contratante no podrá asignar el mismo número de homologación a otro tipo de vehículo o SEE.
- 5.2. Presencia de marcas
- 5.2.1. Vehículo
- Se colocará la marca de homologación descrita en el apartado 5.3 a cada vehículo que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento.
- 5.2.2. Subconjuntos
- Se colocará la marca de homologación descrita en el apartado 5.3 a cada SEE que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento.
- No será preciso efectuar marcado alguno en los sistemas eléctricos o electrónicos integrados en los vehículos que estén homologados como unidades.
- 5.3. En cada vehículo que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento, se colocará una marca de homologación internacional en un lugar visible y de fácil acceso especificado en el formulario de comunicación de homologación. Dicha marca incluirá:
- 5.3.1. La letra «E» dentro de un círculo, seguida del número que identifica al país que haya concedido la homologación <sup>(2)</sup>.

<sup>(2)</sup> Los números de identificación de las Partes Contratantes del Acuerdo de 1958 figuran en el anexo 3 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 - <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html>.



- 5.3.2. El número del presente Reglamento, seguido de la letra «R», un guion y el número de homologación a la derecha del círculo descrito en el apartado 5.3.1.
- 5.4. En el anexo 1 del presente Reglamento figura un ejemplo de la marca de homologación de tipo.
- 5.5. No será obligatorio que sean visibles los marcados de SEE que se ajusten a lo establecido en el apartado 5.3 cuando el SEE esté instalado en el vehículo.
6. Especificación en configuraciones distintas de la de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»
- 6.1. Especificaciones generales
- 6.1.1. Todos los vehículos y sus sistemas eléctricos o electrónicos o SEE deberán diseñarse, fabricarse e instalarse de manera que, en las condiciones normales de uso, cumplan los requisitos establecidos en el presente Reglamento.
- 6.1.1.1. Los vehículos se someterán a ensayo respecto a las emisiones radiadas y a la inmunidad a las perturbaciones radiadas. Para la homologación de tipo de vehículo, no se requerirá realizar ensayos sobre las emisiones conducidas o sobre la inmunidad a las perturbaciones conducidas.
- 6.1.1.2. Los SEE se someterán a ensayo respecto a las emisiones radiadas y conducidas, así como respecto a la inmunidad a las perturbaciones radiadas y conducidas.
- 6.1.2. Antes de proceder a los ensayos, el servicio técnico, junto con el fabricante, elaborará un plan de ensayos que contendrá, como mínimo, el modo de funcionamiento, las funciones estimuladas, las funciones controladas, los criterios de superación / no superación de los ensayos y las emisiones objetivo.
- 6.2. Especificaciones relativas a la radiación electromagnética de banda ancha procedente de los vehículos
- 6.2.1. Método de medición
- La radiación electromagnética generada por el vehículo representativo de su tipo se medirá empleando el método descrito en el anexo 4. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del vehículo, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.
- 6.2.2. Límites para la homologación de tipo de la banda ancha del vehículo
- 6.2.2.1. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 4 y la distancia del vehículo a la antena es de  $10,0 \pm 0,2$  m, el límite será de  $32 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 30-75 MHz, y de  $32\text{-}43 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 75-400 MHz; como se indica en el apéndice 2 del presente Reglamento, este límite aumentará de manera logarítmica en las frecuencias superiores a 75 MHz. En la banda de frecuencias de 400-1 000 MHz, el límite permanecerá constante y será de  $43 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ .
- 6.2.2.2. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 4 y la distancia del vehículo a la antena es de  $3,0 \pm 0,05$  m, el límite será de  $42 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 30-75 MHz, y de  $42\text{-}53 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 75-400 MHz; como se indica en el apéndice 3 del presente Reglamento, este límite aumentará de manera logarítmica en las frecuencias superiores a 75 MHz. En la banda de frecuencias de 400-1 000 MHz, el límite permanecerá constante y será de  $53 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ .
- 6.2.2.3. Para el vehículo representativo de su tipo, los valores medidos expresados en  $\text{dB}\mu\text{V/m}$  estarán por debajo de los límites de la homologación de tipo.
- 6.3. Especificaciones relativas a la radiación electromagnética de banda estrecha procedente de los vehículos
- 6.3.1. Método de medición
- La radiación electromagnética generada por el vehículo representativo de su tipo se medirá empleando el método descrito en el anexo 5. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del vehículo, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.
- 6.3.2. Límites para la homologación de tipo de la banda estrecha de un vehículo
- 6.3.2.1. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 5 y la distancia del vehículo a la antena es de  $10,0 \pm 0,2$  m, el límite será de  $28 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 30-230 MHz, y de  $35 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 230-1 000 MHz.
- 6.3.2.2. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 5 y la distancia del vehículo a la antena es de  $3,0 \pm 0,05$  m, el límite será de  $38 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 30-230 MHz, y de  $45 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  en la banda de frecuencias de 230-1 000 MHz.

- 6.3.2.3. Para el vehículo representativo de su tipo, los valores medidos, expresados en dB $\mu$ V/m, estarán por debajo del límite de homologación de tipo.
- 6.3.2.4. No obstante los límites dispuestos en los apartados 6.3.2.1, 6.3.2.2 y 6.3.2.3 del presente Reglamento, si, durante la fase inicial indicada en el apartado 1.3 del anexo 5, la potencia de la señal medida con un detector de valor medio en la antena emisora de radio del vehículo es inferior a 20 dB $\mu$ V en la banda de frecuencias de 76-108 MHz, se considerará que el vehículo se ajusta a los límites de la radiación electromagnética de banda estrecha y no será preciso efectuar ensayos adicionales.
- 6.4. Especificaciones sobre la inmunidad de los vehículos a la radiación electromagnética
- 6.4.1. Método de ensayo
- El ensayo empleado para determinar la inmunidad del vehículo representativo de su tipo a la radiación electromagnética se realizará según el método descrito en el anexo 6.
- 6.4.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad del vehículo
- 6.4.2.1. Si se realizan ensayos empleando el método descrito en el anexo 6, la intensidad de campo será de 30 V/m (valor eficaz) en el 90 % de la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz y de 25 V/m (valor eficaz), como mínimo, en toda la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz.
- 6.4.2.2. Se considerará que el vehículo representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según lo indicado en el anexo 6, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad», conforme al apartado 2.1 de dicho anexo.
- 6.5. Especificaciones relativas a la interferencia electromagnética de banda ancha generada por los SEE
- 6.5.1. Método de medición
- La radiación electromagnética generada por el SEE representativo de su tipo se medirá según el método indicado en el anexo 7.
- 6.5.2. Límites para la homologación de tipo de la banda ancha del SEE
- 6.5.2.1. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 7, el límite será de 62-52 dB $\mu$ V/m en la banda de frecuencias de 30-75 MHz, límite que disminuirá de manera logarítmica con las frecuencias superiores a los 30 MHz, y de 52-63 dB $\mu$ V/m en la banda de 75-400 MHz, límite que aumentará de manera logarítmica con las frecuencias superiores a los 75 MHz, como se indica en el apéndice 6 del presente Reglamento. En la banda de frecuencias de 400-1 000 MHz, el límite permanecerá constante y será de 63 dB $\mu$ V/m.
- 6.5.2.2. Para el SEE representativo de su tipo, los valores medidos, expresados en dB $\mu$ V/m, estarán por debajo de los límites de la homologación de tipo.
- 6.6. Especificaciones relativas a la radiación electromagnética de banda estrecha de los SEE
- 6.6.1. Método de medición
- La radiación electromagnética generada por el SEE representativo de su tipo se medirá según el método indicado en el anexo 8.
- 6.6.2. Límites para la homologación de tipo de la banda estrecha de un SEE
- 6.6.2.1. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 8, el límite será de 52-42 dB $\mu$ V/m en la banda de frecuencias de 30-75 MHz, límite que disminuirá de manera logarítmica con las frecuencias superiores a los 30 MHz, y de 42-53 dB $\mu$ V/m en la banda de 75-400 MHz, límite que aumentará de manera logarítmica con las frecuencias superiores a los 75 MHz, como se indica en el apéndice 7. En la banda de frecuencias de 400-1 000 MHz, el límite permanecerá constante y será de 53 dB $\mu$ V/m.
- 6.6.2.2. Para el SEE representativo de su tipo, el valor medido, expresado en dB $\mu$ V/m, estará por debajo de los límites de la homologación de tipo.
- 6.7. Especificaciones relativas a la emisión de perturbaciones transitorias conducidas en las líneas de alimentación de 12/24 V que hayan sido generadas por los SEE



## 6.7.1. Método de ensayo

La emisión del SEE representativo de su tipo se someterá a ensayo según los métodos correspondientes a la norma ISO 7637-2, descritos en el anexo 10, y con los niveles de ensayo que figuran en el cuadro 1.

Cuadro 1

**Amplitud de impulso máxima autorizada**

Polaridad de la amplitud del impulso	Amplitud de impulso máxima autorizada para	
	Vehículos con sistemas de 12 V	Vehículos con sistemas de 24 V
Positiva	+ 75 V	+ 150 V
Negativa	- 100 V	- 450 V

## 6.8. Especificaciones relativas a la inmunidad de los SEE a la radiación electromagnética

## 6.8.1. Métodos de ensayo

La inmunidad del SEE representativo de su tipo a la radiación electromagnética se someterá a ensayo con arreglo a uno o varios de los métodos descritos en el anexo 9.

## 6.8.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad de un SEE

6.8.2.1. Si se realizan ensayos empleando los métodos indicados en el anexo 9, los niveles de ensayo de inmunidad serán de 60 V/m (valor eficaz [rms]) en el caso del método de línea TEM con placas de 150 mm, de 15 V/m (valor eficaz) en el del método de línea TEM con placas de 800 mm, de 75 V/m (valor eficaz) en el del método de célula TEM (modo electromagnético transversal), de 60 mA (valor eficaz) en el método de inyección de corriente de masa (ICM) y de 30 V/m (valor eficaz) en el de campo libre en más del 90 % de la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz, y de un mínimo de 50 V/m (valor eficaz) en el caso del método de línea TEM con placas de 150 mm, de 12,5 V/m (valor eficaz) en el del método de línea TEM con placas de 800 mm, de 62,5 V/m (valor eficaz) en el del método de célula TEM, de 50 mA (valor eficaz) en el del método de inyección de corriente de masa (ICM) y de 25 V/m (valor eficaz) en el del método campo libre, en toda la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz.

6.8.2.2. Se considerará que el SEE representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según lo indicado en el anexo 9, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad».

## 6.9. Especificaciones relativas a la inmunidad de los SEE a las perturbaciones transitorias conducidas por las líneas de alimentación de 12/24 V

## 6.9.1. Método de ensayo

La inmunidad del SEE representativo de este tipo se someterá a ensayo según el método o métodos correspondientes a la norma ISO 7637-2, descritos en el anexo 10 y con los niveles de ensayo que figuran en el cuadro 2.

Cuadro 2

**Inmunidad del SEE**

Número de impulsos de ensayo	Nivel de ensayo de la inmunidad	Estado de funcionamiento de los sistemas	
		En relación con las funciones vinculadas a la inmunidad	Sin relación con las funciones vinculadas a la inmunidad
1.	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D
4	III	B (en el caso de los SEE que deban estar en funcionamiento durante las fases de arranque del motor) C (en el caso de los demás SEE)	D

- 6.10. Excepciones
- 6.10.1. Se considerará que los vehículos, los sistemas eléctricos o electrónicos o los SEE que no lleven un oscilador electrónico cuya frecuencia de funcionamiento sea superior a 9 kHz cumplen las disposiciones de los apartados 6.3.2 o 6.6.2 y los anexos 5 y 8.
- 6.10.2. No será necesario someter a los ensayos de inmunidad frente a las perturbaciones radiadas a los vehículos que no lleven ningún sistema eléctrico o electrónico con «funciones relacionadas con la inmunidad» y se considerará que dichos vehículos cumplen lo dispuesto en el apartado 6.4 y en el anexo 6 del presente Reglamento.
- 6.10.3. No será necesario someter a los ensayos de inmunidad frente a las perturbaciones radiadas a los SEE sin funciones relacionadas con la inmunidad y se considerará que dichos subconjuntos cumplen lo dispuesto en el apartado 6.8 y en el anexo 9 del presente Reglamento.
- 6.10.4. Descarga electrostática
- En el caso de los vehículos con neumáticos, puede considerarse que el bastidor o carrocería del vehículo es una estructura aislada eléctricamente. Las fuerzas electrostáticas solo se ejercen de manera apreciable en relación con el entorno externo del vehículo en el momento en que un ocupante entra o sale del vehículo. Al estar el vehículo parado en ese momento, no se considera necesario efectuar ensayos de homologación respecto a la descarga electrostática.
- 6.10.5. Emisión de perturbaciones transitorias conducidas en las líneas de alimentación de 12/24 V que hayan sido generadas por los SEE
- No será necesario someter a los ensayos de emisiones de perturbaciones transitorias conducidas a los SEE que no estén conmutados, no contengan conmutadores o no incluyan cargas inductivas y se considerará que dichos subconjuntos cumplen lo dispuesto en el apartado 6.7.
- 6.10.6. La pérdida de funcionamiento de los receptores durante el ensayo de inmunidad, cuando la señal de ensayo se halla en el ancho de banda del receptor (banda de exclusión de RF) prescrita para el servicio/producto de radiocomunicación en la norma internacional sobre CEM armonizada, no supondrá necesariamente que no se haya superado el ensayo.
- 6.10.7. Los transmisores de RF se someterán a ensayo en modo de transmisión. A efectos del presente Reglamento, no se tendrán en cuenta las emisiones deseadas (por ejemplo, de sistemas de transmisión de RF) en la anchura de banda necesaria ni las emisiones fuera de banda. En cambio, se tendrán en cuenta las emisiones no esenciales.
- 6.10.7.1. «Anchura de banda necesaria»: para una clase de emisión dada, anchura de la banda de frecuencias estrictamente suficiente para asegurar la transmisión de la información a la velocidad y con la calidad requeridas en condiciones especificadas (artículo 1, n.º 1 152 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT]).
- 6.10.7.2. «Emisión fuera de banda»: emisión en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria, resultante del proceso de modulación, excluyendo las emisiones no esenciales (artículo 1, n.º 1 144 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT).
- 6.10.7.3. «Emisión no esencial»: en cualquier proceso de modulación existen señales adicionales no deseadas. Se las incluye en la denominación general «emisiones no esenciales». Estas son emisiones en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia están incluidos en las emisiones no esenciales, pero quedan excluidas las emisiones fuera de banda (artículo 1, n.º 1 145 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT).
7. Especificaciones adicionales en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»
- 7.1. Especificaciones generales
- 7.1.1. Todos los vehículos y sus sistemas eléctricos o electrónicos o bien sus SEE deberán diseñarse, fabricarse e instalarse de manera que, en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», cumplan los requisitos establecidos en el presente Reglamento.
- 7.1.1.1. Se someterá a ensayo a los vehículos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» para verificar las emisiones radiadas, la inmunidad a las perturbaciones radiadas, las emisiones conducidas y la inmunidad a las perturbaciones conducidas.
- 7.1.1.2. Se someterá a ensayo a los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» para verificar las emisiones radiadas, la inmunidad a las perturbaciones radiadas, las emisiones conducidas y la inmunidad a las perturbaciones conducidas.

- 7.1.2. Antes de proceder a los ensayos, el servicio técnico, junto con el fabricante, elaborará un plan de ensayos para la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» que recogerá, como mínimo, el modo de funcionamiento, las funciones estimuladas, las funciones supervisadas, los criterios de superación / no superación de los ensayos y las emisiones objetivo.
- 7.1.3. Los vehículos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» deberán someterse a ensayo con el juego de cables de carga suministrado por el fabricante. En este caso, el cable será del tipo homologado como parte del vehículo.
- 7.1.4. Redes artificiales de alimentación (RA)
- Se conectará el vehículo o el SEE a una toma de corriente alterna mediante una o varias redes de alimentación artificiales de 50  $\mu\text{H}/50 \Omega$ , según se define en el punto 4 del apéndice 8.
- Se conectará el vehículo o el SEE a una toma de corriente continua mediante una o varias redes artificiales de carga de corriente continua de 5  $\mu\text{H}/50 \Omega$ , según se define en el punto 3 del apéndice 8.
- Se conectará el SEE a una línea de corriente de alta tensión mediante una o varias redes artificiales de alta tensión de 5  $\mu\text{H}/50 \Omega$ , según se define en el punto 2 del apéndice 8.
- 7.2. Especificaciones relativas a la radiación electromagnética de banda ancha procedente de los vehículos
- 7.2.1. Método de medición
- La radiación electromagnética generada por el vehículo representativo de su tipo se medirá empleando el método descrito en el anexo 4. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del vehículo, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.
- 7.2.2. Límites para la homologación de tipo de la banda ancha del vehículo
- 7.2.2.1. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 4 y la distancia del vehículo a la antena es de  $10,0 \pm 0,2$  m, el límite será de 32 dB $\mu\text{V}/\text{m}$  en la banda de frecuencias de 30-75 MHz, y de 32-43 dB $\mu\text{V}/\text{m}$  en la banda de frecuencias de 75-400 MHz; como se indica en el apéndice 2, este límite aumentará de manera logarítmica en las frecuencias superiores a 75 MHz. En la banda de frecuencias de 400-1 000 MHz, el límite permanecerá constante y será de 43 dB  $\mu\text{V}/\text{m}$ .
- 7.2.2.2. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 4 y la distancia del vehículo a la antena es de  $3,0 \pm 0,05$  m, el límite será de 42 dB $\mu\text{V}/\text{m}$  en la banda de frecuencias de 30-75 MHz, y de 42-53 dB $\mu\text{V}/\text{m}$  en la banda de frecuencias de 75-400 MHz; como se indica en el apéndice 3, este límite aumentará de manera logarítmica en las frecuencias superiores a 75 MHz. En la banda de frecuencias de 400-1 000 MHz, el límite permanecerá constante y será de 53 dB $\mu\text{V}/\text{m}$ .
- Para el vehículo representativo de su tipo, los valores medidos expresados en dB $\mu\text{V}/\text{m}$  estarán por debajo de los límites de la homologación de tipo.
- 7.3. Especificaciones relativas a las emisiones de perturbaciones armónicas en las líneas de alimentación de corriente alterna procedentes de los vehículos
- 7.3.1. Método de medición
- Las emisiones de perturbaciones armónicas en las líneas de alimentación de corriente alterna que genere el vehículo representativo de su tipo se medirán empleando el método descrito en el anexo 11. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del vehículo, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.
- 7.3.2. Límites para la homologación de tipo del vehículo
- 7.3.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 11, los límites para la corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase serán los definidos en la norma IEC 61000-3-2, que figuran en el cuadro 3.

Cuadro 3

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase)**

Orden de la perturbación armónica n	Corriente armónica máxima autorizada A
Perturbaciones armónicas impares	
3	2,3
5	1,14

Orden de la perturbación armónica n	Corriente armónica máxima autorizada A
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0,15 \times 15/n$
Perturbaciones armónicas pares	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0,23 \times 8/n$

7.3.2.2. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 11, los límites para la corriente de entrada  $> 16 \text{ A}$  y  $\leq 75 \text{ A}$  por fase serán los definidos en la norma IEC 61000-3-12, que figuran en los cuadros 4, 5 y 6.

Cuadro 4

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada  $> 16 \text{ A}$  y  $\leq 75 \text{ A}$  por fase) para equipos monofásicos o equipos que no sean trifásicos equilibrados**

$R_{cce}$ mínima	Perturbación armónica individual admisible $I_n/I_1$ (%)						Factor máximo de distorsión armónica (%)	
	$I_3$	$I_5$	$I_7$	$I_9$	$I_{11}$	$I_{13}$	THD	PWHD
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
$\geq 350$	41	24	15	12	10	8	47	47

Los valores relativos de las perturbaciones armónicas pares inferiores o iguales a 12 serán inferiores a  $16/n$  %. Las perturbaciones armónicas pares superiores a 12 se tienen en cuenta en la THD (distorsión armónica total) y la PWHD (distorsión armónica ponderada parcial) de la misma forma que las perturbaciones armónicas impares.

Se permite la interpolación lineal entre valores sucesivos de la relación de cortocircuito de un equipo ( $R_{cce}$ )

Cuadro 5

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada  $> 16 \text{ A}$  y  $\leq 75 \text{ A}$  por fase) para equipos trifásicos equilibrados**

$XR_{cce}$ mínima	Perturbación armónica individual admisible $I_n/I_1$ (%)				Factor máximo de distorsión armónica (%)	
	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$	$I_{13}$	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28

XR <sub>cce</sub> mínima	Perturbación armónica individual admisible I <sub>n</sub> /I <sub>1</sub> (%)				Factor máximo de distorsión armónica (%)	
	I <sub>5</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>11</sub>	I <sub>13</sub>	THD	PWHD
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

Los valores relativos de las perturbaciones armónicas pares inferiores o iguales a 12 serán inferiores a 16/n %. Las perturbaciones armónicas pares superiores a 12 se tienen en cuenta en la THD y la PWHD de la misma forma que las perturbaciones armónicas impares.

Se permite la interpolación lineal entre valores sucesivos de R<sub>cce</sub>.

Cuadro 6

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada > 16 A y ≤ 75 A por fase) para equipos trifásicos equilibrados en condiciones específicas**

R <sub>cce</sub> mínima	Perturbación armónica individual admisible I <sub>n</sub> /I <sub>1</sub> (%)				Factor máximo de distorsión armónica (%)	
	I <sub>5</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>11</sub>	I <sub>13</sub>	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

Los valores relativos de las perturbaciones armónicas pares inferiores o iguales a 12 serán inferiores a 16/n %. Las perturbaciones armónicas pares superiores a 12 se tienen en cuenta en la THD y la PWHD de la misma forma que las perturbaciones armónicas impares.

7.4. Especificaciones relativas a la emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las líneas de alimentación de corriente alterna procedentes de los vehículos

7.4.1. Método de medición

La emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las líneas de alimentación de corriente alterna generados por el vehículo representativo de su tipo se medirá empleando el método descrito en el anexo 12. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del vehículo, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.

7.4.2. Límites para la homologación de tipo del vehículo

7.4.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 12, los límites para una corriente nominal ≤ 16 A por fase y sin sujeción a una conexión condicional serán los definidos en la norma IEC 61000-3-3, que figuran en el apartado 5:

- El valor del P<sub>st</sub> no debe ser superior a 1,0.
- El valor del P<sub>tt</sub> no debe ser superior a 0,65.
- El valor de d(t) en una variación de tensión no debe sobrepasar el 3,3 % durante más de 500 ms.
- La variación relativa de la tensión permanente, d<sub>c</sub>, no debe sobrepasar el 3,3 %.
- La variación relativa máxima de la tensión d<sub>máx</sub>, no debe sobrepasar el 6 %.

7.4.2.2. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 12, los límites para una corriente nominal > 16 A y ≤ 75 A por fase y con sujeción a una conexión condicional serán los definidos en la norma IEC 61000-3-11, que figuran en el apartado 5:

- El valor del P<sub>st</sub> no debe ser superior a 1,0.
- El valor del P<sub>tt</sub> no debe ser superior a 0,65.
- El valor de d(t) en una variación de tensión no debe sobrepasar el 3,3 % durante más de 500 ms.

— La variación relativa de la tensión permanente,  $d_c$ , no debe sobrepasar el 3,3 %.

— La variación relativa máxima de la tensión  $d_{m\acute{a}x}$ , no debe sobrepasar el 6 %.

7.5. Especificaciones relativas a la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia generadas por el vehículo en líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

7.5.1. Método de medición

La emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia generadas por el vehículo representativo de su tipo en líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua se medirá empleando el método descrito en el anexo 13. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del vehículo, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.

7.5.2. Límites para la homologación de tipo del vehículo

7.5.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 13, los límites en las líneas de alimentación de corriente alterna serán los definidos en la norma IEC 61000-6-3, que figuran en el cuadro 7.

Cuadro 7

**Perturbaciones conducidas de radiofrecuencia máximas autorizadas en líneas de alimentación de corriente alterna**

Frecuencia (MHz)	Límites y detector
De 0,15 a 0,5	66 a 56 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 56 a 46 dB $\mu$ V (valor medio) (los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia)
De 0,15 a 5	56 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 46 dB $\mu$ V (valor medio)
De 5 a 30	60 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 50 dB $\mu$ V (valor medio)

7.5.2.2. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 13, los límites en las líneas de alimentación de corriente continua serán los definidos en la norma IEC 61000-6-3, que figuran en el cuadro 8.

Cuadro 8

**Perturbaciones conducidas de radiofrecuencia máximas autorizadas en líneas de alimentación de corriente continua**

Frecuencia (MHz)	Límites y detector
De 0,15 a 0,5	79 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 66 dB $\mu$ V (valor medio)
De 0,15 a 30	73 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 60 dB $\mu$ V (valor medio)

7.6. Especificaciones relativas a la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere el vehículo en el puerto de red por cable

7.6.1. Método de medición

La emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere el vehículo representativo de su tipo en el puerto de red por cable se medirá empleando el método descrito en el anexo 14. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del vehículo, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.

7.6.2. Límites para la homologación de tipo del vehículo

- 7.6.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 14, los límites en el puerto de red por cable serán los definidos en la norma IEC 61000-6-3, que figuran en el cuadro 9.

Cuadro 9

**Perturbaciones conducidas de radiofrecuencia máximas autorizadas en el puerto de red por cable**

Frecuencia (MHz)	Límites de tensión (detector)	Límites de corriente (detector)
De 0,15 a 0,5	De 84 a 74 dB $\mu$ V (cuasi-pico) De 74 a 64 dB $\mu$ V (valor medio) (los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia)	De 40 a 30 dB $\mu$ A (cuasi-pico) De 30 a 20 dB $\mu$ A (valor medio) (los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia)
De 0,5 a 30	74 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 64 dB $\mu$ V (valor medio)	30 dB $\mu$ A (cuasi-pico) 20 dB $\mu$ A (valor medio)

- 7.7. Especificaciones sobre la inmunidad de los vehículos a la radiación electromagnética
- 7.7.1. Método de ensayo
- El ensayo empleado para determinar la inmunidad del vehículo representativo de su tipo a la radiación electromagnética se realizará según el método descrito en el anexo 6.
- 7.7.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad del vehículo
- 7.7.2.1. Si se realizan ensayos empleando el método descrito en el anexo 6, la intensidad de campo será de 30 V/m (valor eficaz) en el 90 % de la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz y de al menos 25 V/m (valor eficaz) en toda la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz.
- 7.7.2.2. Se considerará que el vehículo representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según se indica en el anexo 6, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad», conforme al apartado 2.2 del anexo 6.
- 7.8. Especificaciones relativas a la inmunidad de los vehículos a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua
- 7.8.1. Método de ensayo
- 7.8.1.1. Se realizará el ensayo destinado a determinar la inmunidad a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua del vehículo representativo de su tipo según el método descrito en el anexo 15.
- 7.8.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad del vehículo
- 7.8.2.1. Si se realizan ensayos utilizando los métodos descritos en el anexo 15, los niveles de ensayo de la inmunidad para las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua serán los siguientes: tensión de ensayo de  $\pm 2$  kV en circuito abierto, con un tiempo de subida ( $T_r$ ) de 5 ns, un tiempo de mantenimiento ( $T_h$ ) de 50 ns y una frecuencia de repetición de 5 kHz durante al menos un minuto.
- 7.8.2.2. Se considerará que el vehículo representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según se indica en el anexo 15, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad», conforme al apartado 2.2 del anexo 6.
- 7.9. Especificaciones relativas a la inmunidad de los vehículos a las ondas de choque conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua
- 7.9.1. Método de ensayo
- 7.9.1.1. El ensayo empleado para determinar la inmunidad a las ondas de choque conducidas a lo largo de las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua del vehículo representativo de su tipo se realizará según el método descrito en el anexo 16.
- 7.9.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad del vehículo



- 7.9.2.1. Si se realizan ensayos utilizando los métodos descritos en el anexo 16, la inmunidad será:
- En el caso de las líneas de alimentación de corriente alterna: tensión de ensayo de  $\pm 2$  kV en circuito abierto entre línea y tierra y  $\pm 1$  kV entre líneas (con un impulso de  $1,2 \mu\text{s} / 50 \mu\text{s}$ ), con un tiempo de subida (Tr) de  $1,2 \mu\text{s}$  y un tiempo de mantenimiento (Th) de  $50 \mu\text{s}$ . Cada onda de choque se aplicará cinco veces con un intervalo máximo de un minuto entre cada impulso. Debe aplicarse en las fases siguientes: 0, 90, 180 y  $270^\circ$ .
  - En el caso de las líneas de alimentación de corriente continua: tensión de ensayo de  $\pm 0,5$  kV en circuito abierto entre línea y tierra y de  $\pm 0,5$  kV entre líneas (con un impulso de  $1,2 \mu\text{s} / 50 \mu\text{s}$ ), con un tiempo de subida (Tr) de  $1,2 \mu\text{s}$  y un tiempo de mantenimiento (Th) de  $50 \mu\text{s}$ . Cada onda de choque se aplicará cinco veces con un intervalo máximo de un minuto.
- 7.9.2.2. Se considerará que el vehículo representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según lo indicado en el anexo 16, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad», conforme al apartado 2.2 del anexo 6.
- 7.10. Especificaciones relativas a la interferencia electromagnética de banda ancha generada por los SEE
- 7.10.1. Método de medición
- La radiación electromagnética generada por el SEE representativo de su tipo se medirá según el método indicado en el anexo 7.
- 7.10.2. Límites para la homologación de tipo de la banda ancha del SEE
- 7.10.2.1. Si se efectúa la medición empleando el método descrito en el anexo 7, el límite será de 62-52 dB $\mu$ V/m en la banda de frecuencias de 30-75 MHz, límite que disminuirá de manera logarítmica con las frecuencias superiores a los 30 MHz, y de 52-63 dB $\mu$ V/m en la banda de 75-400 MHz, límite que aumentará de manera logarítmica con las frecuencias superiores a los 75 Mhz, tal como se indica en el apéndice 6. En la banda de frecuencias de 400-1 000 MHz, el límite permanecerá constante y será de 63 dB $\mu$ V/m.
- 7.10.2.2. Para el SEE representativo de su tipo, los valores medidos, expresados en dB $\mu$ V/m, estarán por debajo de los límites de la homologación de tipo.
- 7.11. Especificaciones relativas a las emisiones de perturbaciones armónicas en las líneas de alimentación de corriente alterna procedentes de los SEE
- 7.11.1. Método de medición
- Las emisiones de perturbaciones armónicas en las líneas de alimentación de corriente alterna que generen SEE representativos de su tipo se medirán empleando el método descrito en el anexo 17. La elección del método de medición corresponderá al fabricante, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.
- 7.11.2. Límites para la homologación de tipo de SEE
- 7.11.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 17, los límites para la corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase serán los definidos en la norma IEC 61000-3-2, que figuran en el cuadro 10.

Cuadro 10

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase)**

Orden del armónico n	Corriente armónica máxima autorizada A
Perturbaciones armónicas impares	
3	2,3
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0,15 \times 15/n$



Orden del armónico n	Corriente armónica máxima autorizada A
Perturbaciones armónicas pares	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0,23 \times 8/n$

7.11.2.2. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 17, los límites para la corriente de entrada  $> 16 \text{ A}$  y  $\leq 75 \text{ A}$  por fase serán los definidos en la norma IEC 61000-3-12, que figuran en los cuadros 11, 12 y 13.

Cuadro 11

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada  $> 16 \text{ A}$  y  $\leq 75 \text{ A}$  por fase) para equipos monofásicos o equipos que no sean trifásicos equilibrados**

$R_{cce}$ mínima	Perturbación armónica individual admisible $I_n/I_1$ (%)						Factor máximo de distorsión armónica (%)	
	$I_3$	$I_5$	$I_7$	$I_9$	$I_{11}$	$I_{13}$	THD	PWHD
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
$\geq 350$	41	24	15	12	10	8	47	47

Los valores relativos de las perturbaciones armónicas pares inferiores o iguales a 12 serán inferiores a  $16/n$  %. En la THD y la PWHD, se tienen en cuenta las perturbaciones armónicas pares superiores a 12 de la misma forma que las perturbaciones armónicas impares.

Se permite la interpolación lineal entre valores sucesivos de  $R_{cce}$ .

Cuadro 12

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada  $> 16 \text{ A}$  y  $\leq 75 \text{ A}$  por fase) para equipos trifásicos equilibrados**

$R_{cce}$ mínima	Perturbación armónica individual admisible $I_n/I_1$ (%)				Factor máximo de distorsión armónica (%)	
	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$	$I_{13}$	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28
250	31	20	12	7	37	38
$\geq 350$	40	25	15	10	48	46

Los valores relativos de las perturbaciones armónicas pares inferiores o iguales a 12 serán inferiores a  $16/n$  %. En la THD y la PWHD, se tienen en cuenta las perturbaciones armónicas pares superiores a 12 de la misma forma que las perturbaciones armónicas impares.

Se permite la interpolación lineal entre valores sucesivos de  $R_{cce}$ .

Cuadro 13

**Perturbaciones armónicas máximas autorizadas (corriente de entrada > 16 A y ≤ 75 A por fase) para equipos trifásicos equilibrados en condiciones específicas**

R <sub>ccc</sub> mínima	Perturbación armónica individual admisible I <sub>n</sub> /I <sub>1</sub> (%)				Factor máximo de distorsión armónica (%)	
	I <sub>5</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>11</sub>	I <sub>13</sub>	THD	PWHD
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

Los valores relativos de las perturbaciones armónicas pares inferiores o iguales a 12 serán inferiores a 16/n %. En la THD y la PWHD, se tienen en cuenta las perturbaciones armónicas pares superiores a 12 de la misma forma que las perturbaciones armónicas impares.

7.12. Especificaciones relativas a la emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las líneas de alimentación de corriente alterna procedentes de los SEE

7.12.1. Método de medición

La emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las líneas de alimentación de corriente alterna generados por el SEE representativo de su tipo se medirá empleando el método descrito en el anexo 18. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del SEE, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.

7.12.2. Límites para la homologación de tipo del SEE

7.12.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 18, los límites para una corriente nominal ≤ 16 A por fase y sin sujeción a una conexión condicional serán los definidos en la norma IEC 61000-3-3, que figuran en el apartado 5.

7.12.2.2. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 18, los límites para una corriente nominal > 16 A y ≤ 75 A por fase y con sujeción a una conexión condicional serán los definidos en la norma IEC 61000-3-11, que figuran en el apartado 5.

7.13. Especificaciones relativas a la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que hayan generado SEE en líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

7.13.1. Método de medición

La emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia generadas por el SEE representativo de su tipo en líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua se medirá empleando el método descrito en el anexo 19. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del SEE, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.

7.13.2. Límites para la homologación de tipo del SEE

7.13.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 19, los límites en las líneas de alimentación de corriente alterna serán los definidos en la norma IEC 61000-6-3, que figuran en el cuadro 14.

Cuadro 14

**Perturbaciones conducidas de radiofrecuencia máximas autorizadas en líneas de alimentación de corriente alterna**

Frecuencia (MHz)	Límites y detector
De 0,15 a 0,5	De 66 a 56 dB $\mu$ V (cuasi-pico) De 56 a 46 dB $\mu$ V (valor medio) (los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia)
De 0,5 a 5	56 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 46 dB $\mu$ V (valor medio)
De 5 a 30	60 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 50 dB $\mu$ V (valor medio)

- 7.13.2.2. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 19, los límites en las líneas de alimentación de corriente continua serán los definidos en la norma IEC 61000-6-3, que figuran en el cuadro 15.

Cuadro 15

**Perturbaciones conducidas de radiofrecuencia máximas autorizadas en líneas de alimentación de corriente continua**

Frecuencia (MHz)	Límites y detector
De 0,15 a 0,5	79 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 66 dB $\mu$ V (valor medio)
De 0,5 a 30	73 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 60 dB $\mu$ V (valor medio)

- 7.14. Especificaciones relativas a la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que hayan generado SEE en el puerto de red por cable
- 7.14.1. Método de medición
- La emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que haya generado el SEE representativo de su tipo en el puerto de red por cable se medirá empleando el método descrito en el anexo 20. La elección del método de medición corresponderá al fabricante del SEE, que se pondrá de acuerdo con el servicio técnico.
- 7.14.2. Límites para la homologación de tipo del SEE
- 7.14.2.1. Si las mediciones se realizan empleando el método descrito en el anexo 20, los límites en el puerto de red por cable serán los definidos en la norma IEC 61000-6-3, que figuran en el cuadro 16.

Cuadro 16

**Perturbaciones conducidas de radiofrecuencia máximas autorizadas en el puerto de red por cable**

Frecuencia (MHz)	Límites de tensión (detector)	Límites de corriente (detector)
De 0,15 a 0,5	De 84 a 74 dB $\mu$ V (cuasi-pico) De 74 a 64 dB $\mu$ V (valor medio) (los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia)	De 40 a 30 dB $\mu$ A (cuasi-pico) De 30 a 20 dB $\mu$ A (valor medio) (los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia)
De 0,15 a 30	74 dB $\mu$ V (cuasi-pico) 64 dB $\mu$ V (valor medio)	30 dB $\mu$ A (cuasi-pico) 20 dB $\mu$ A (valor medio)

- 7.15. Especificaciones relativas a la inmunidad electromagnética de los SEE a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua.
- 7.15.1. Método de ensayo
- 7.15.1.1. El ensayo empleado para determinar la inmunidad a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua del SEE representativo de su tipo se realizará según el método descrito en el anexo 21.
- 7.15.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad de un SEE
- 7.15.2.1. Si se realizan ensayos utilizando los métodos descritos en el anexo 21, los niveles de ensayo de la inmunidad para las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua serán los siguientes: tensión de ensayo de  $\pm 2$  kV en circuito abierto, con un tiempo de subida ( $T_r$ ) de 5 ns, un tiempo de mantenimiento ( $T_h$ ) de 50 ns y una frecuencia de repetición de 5 kHz durante al menos un minuto.
- 7.15.2.2. Se considerará que el SEE representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según lo indicado en el anexo 21, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad», conforme al apartado 2.2 del anexo 9.

- 7.16. Especificaciones relativas a la inmunidad de los SEE a las ondas de choque conducidas a lo largo de las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua
- 7.16.1. Método de ensayo
- 7.16.1.1. El ensayo empleado para determinar la inmunidad a las ondas de choque conducidas a lo largo de las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua del SEE representativo de su tipo se realizará según el método descrito en el anexo 22.
- 7.16.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad de un SEE
- 7.16.2.1. Si se realizan ensayos utilizando los métodos descritos en el anexo 22, la inmunidad será la siguiente:
- a) En el caso de las líneas de alimentación de corriente alterna: tensión de ensayo de  $\pm 2$  kV en circuito abierto entre línea y tierra y  $\pm 1$  kV entre líneas (con un impulso de  $1,2 \mu\text{s} / 50 \mu\text{s}$ ), con un tiempo de subida (Tr) de  $1,2 \mu\text{s}$  y un tiempo de mantenimiento (Th) de  $50 \mu\text{s}$ . Cada onda de choque se aplicará cinco veces con un intervalo máximo de un minuto entre cada impulso. Debe aplicarse en las fases siguientes: 0, 90, 180 y  $270^\circ$ .
- b) En el caso de las líneas de alimentación de corriente continua: tensión de ensayo de  $\pm 0,5$  kV en circuito abierto entre línea y tierra y de  $\pm 0,5$  kV entre líneas (con un impulso de  $1,2 \mu\text{s} / 50 \mu\text{s}$ ), con un tiempo de subida (Tr) de  $1,2 \mu\text{s}$  y un tiempo de mantenimiento (Th) de  $50 \mu\text{s}$ . Cada onda de choque se aplicará cinco veces con un intervalo máximo de un minuto.
- 7.16.2.2. Se considerará que el SEE representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según lo indicado en el anexo 22, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad», conforme al apartado 2.2 del anexo 9.
- 7.17. Especificaciones relativas a la emisión de perturbaciones transitorias conducidas en las líneas de alimentación de 12/24 V que hayan sido generadas por los SEE
- 7.17.1. Método de ensayo
- La emisión del SEE representativo de su tipo se someterá a ensayo según los métodos correspondientes a la norma ISO 7637-2, descritos en el anexo 10 y con los niveles de ensayo que figuran en el cuadro 17.

Cuadro 17

**Amplitud de impulso máxima autorizada**

Polaridad de la amplitud del impulso	Amplitud de impulso máxima autorizada para	
	vehículos con sistemas de 12 V	vehículos con sistemas de 24 V
Positiva	+ 75 V	+ 150 V
Negativa	- 100 V	- 450 V

- 7.18. Especificaciones relativas a la inmunidad de los SEE a la radiación electromagnética
- 7.18.1. Métodos de ensayo
- La inmunidad del SEE representativo de su tipo a la radiación electromagnética se someterá a ensayo con arreglo a uno o varios de los métodos descritos en el anexo 9.
- 7.18.2. Límites para la homologación de tipo de la inmunidad de un SEE
- 7.18.2.1. Si se realizan ensayos empleando los métodos indicados en el anexo 9, los niveles de ensayo de inmunidad serán de 60 V/m (valor eficaz [rms]) en el caso del método de línea TEM con placas de 150 mm, 15 V/m (valor eficaz) en el del método de línea TEM con placas de 800 mm, 75 V/m (valor eficaz) en el del método de célula TEM (modo electromagnético transversal), 60 mA (valor eficaz) en el del método de inyección de corriente de masa (ICM) y 30 V/m (valor eficaz) en el del método de campo libre en más del 90 % de la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz, y de un mínimo de 50 mA/m (valor eficaz) en el caso del método de línea TEM con placas de 150 mm, 12,5 V/m (valor eficaz) en el del método de línea TEM con placas de 800 mm, 62,5 V/m (valor eficaz) en el del método de célula TEM, 50 mA (valor eficaz) en el del método de ICM y 25 V/m (valor eficaz) en el del método del campo libre, en toda la banda de frecuencias de 20-2 000 MHz.
- 7.18.2.2. Se considerará que el SEE representativo de su tipo cumple los requisitos de inmunidad si, durante los ensayos realizados según lo indicado en el anexo 9, no se ven alteradas las «funciones relacionadas con la inmunidad».

7.19. Especificaciones relativas a la inmunidad de los SEE a las perturbaciones transitorias conducidas por las líneas de alimentación de 12/24 V

7.19.1. Método de ensayo

La inmunidad del SEE representativo de su tipo se someterá a ensayo según el método o métodos correspondientes a la norma ISO 7637-2, que se describen en el anexo 10, y con los niveles de ensayo que figuran en el cuadro 18.

Cuadro 18

**Inmunidad del SEE**

Número de impulsos de ensayo	Nivel de ensayo de la inmunidad	Estado de funcionamiento de los sistemas	
		En relación con las funciones vinculadas a la inmunidad	Sin relación con las funciones vinculadas a la inmunidad
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D

7.20. Excepciones

7.20.1. Cuando no haya ninguna conexión directa a una red por cable que incluya un servicio de telecomunicación además del servicio de comunicación de la carga, no se aplicarán los anexos 14 y 20.

7.20.2. Cuando el puerto de red por cable del vehículo utilice la transmisión por línea de alimentación (PLT) en sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, no se aplicará el anexo 14.

7.20.3. Cuando el puerto de red por cable del SEE utilice la transmisión por línea de alimentación (PLT) en sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, no se aplicará el anexo 20.

7.20.4. Los vehículos o los SEE destinados a utilizarse en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», en la configuración conectada a una estación de carga de corriente continua con un cable de red de corriente continua inferior a 30 m de longitud (cable entre la estación de carga de corriente continua y el conector del vehículo), no están sujetos al cumplimiento de los requisitos de los apartados 7.5, 7.8, 7.9, 7.13, 7.15 y 7.16.

En este caso, el fabricante proporcionará una declaración en la que conste que el vehículo o el SEE en cuestión puede utilizarse en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» únicamente con cables de una longitud inferior a 30 m. Esta información se pondrá a disposición pública con la homologación de tipo.

7.20.5. Los vehículos o los SEE destinados a utilizarse en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», en la configuración conectada a una estación de carga de corriente continua local o privada sin otros participantes añadidos, no están sujetos al cumplimiento de los requisitos de los apartados 7.5, 7.8, 7.9, 7.13, 7.15 y 7.16.

En este caso, el fabricante proporcionará una declaración en la que conste que el vehículo o el SEE puede utilizarse en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» únicamente con una estación de carga de corriente continua local o privada sin otros participantes añadidos. Esta información se pondrá a disposición pública con la homologación de tipo.

8. Modificación o extensión de la homologación de tipo de un vehículo por incorporación o sustitución de un subconjunto eléctrico o electrónico

8.1. En caso de que el fabricante de un vehículo haya obtenido la homologación de tipo de una instalación del vehículo y desee incorporar un sistema eléctrico o electrónico o bien un SEE adicional o sustitutivo que ya haya sido homologado con arreglo al presente Reglamento y que se prevea instalar según lo establecido en este Reglamento, será posible extender la homologación del vehículo sin que sea preciso efectuar ensayos adicionales. A efectos de conformidad de la producción, se considerará que el sistema eléctrico o electrónico o bien el SEE adicional o sustitutivo forma parte del vehículo.

8.2. En caso de que la parte o partes adicionales o sustitutivas no hayan sido homologadas de conformidad con el presente Reglamento y se considere preciso efectuar ensayos, se considerará que el vehículo completo cumple los requisitos necesarios si se demuestra que la parte o partes nuevas o modificadas cumplen los requisitos correspondientes del apartado 6 (o bien, si procede, del apartado 7), o si, en un ensayo comparativo, se demuestra que no es probable que la parte nueva impida que el tipo de vehículo cumpla los requisitos pertinentes.

- 8.3. El hecho de que un fabricante de vehículos instale en un vehículo homologado equipos estándar de uso privado o profesional (salvo los equipos de comunicaciones móviles) que cumplan lo dispuesto en otras normas, y cuya instalación, sustitución o supresión se realice con arreglo a las recomendaciones de los fabricantes de los equipos y del vehículo, no invalidará la homologación del vehículo. Ello no impedirá que los fabricantes de vehículos instalen equipos de comunicaciones conforme a las instrucciones de instalación correspondientes elaboradas por el fabricante del vehículo y/o los fabricantes de dichos equipos de comunicaciones. El fabricante del vehículo demostrará (si así lo requiere la autoridad responsable de los ensayos) que los equipos transmisores no perjudican el funcionamiento del vehículo. Podrá hacerlo mediante una declaración de que los niveles de potencia y la instalación son tales que los niveles de inmunidad previstos en el presente Reglamento ofrecen una protección suficiente al ser sometidos únicamente a transmisión, es decir, excluyendo las operaciones de transmisión que tengan lugar junto con los ensayos especificados en el apartado 6. El presente Reglamento no autoriza el uso de un transmisor de comunicaciones cuando sean de aplicación otros requisitos relativos a dicho equipo o a su uso.
9. Conformidad de la producción
- Los procedimientos relativos a la conformidad de la producción deberán ajustarse a los enunciados en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), teniendo en cuenta los requisitos siguientes:
- 9.1. Los vehículos, componentes o SEE homologados con arreglo al presente Reglamento estarán fabricados de forma que se ajusten al tipo homologado cumpliendo los requisitos estipulados en el apartado 6 y, si procede, en el apartado 7.
- 9.2. La conformidad de la producción del vehículo, componente o unidad técnica independiente se comprobará con los datos que figuran en los formularios de comunicación de homologación de tipo establecidos en el anexo 3A y/o 3B del presente Reglamento.
- 9.3. Si la autoridad de homologación de tipo no considera satisfactorio el procedimiento de comprobación utilizado por el fabricante, se aplicará lo dispuesto en los apartados 9.3.1, 9.3.2 y 9.3.3.
- 9.3.1. Al comprobar la conformidad de un vehículo, componente o SEE de serie, se considerará que la producción cumple los requisitos del presente Reglamento en lo que respecta a las perturbaciones electromagnéticas de banda ancha y de banda estrecha si los niveles medidos no sobrepasan en más de 4 dB (60 %) los límites de referencia establecidos para vehículos en los apartados 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.2.1 y 6.3.2.2 y, si procede, en los apartados 7.2.2.1 o 7.2.2.2, o bien para SEE en los apartados 6.5.2.1 y 6.6.2.1 y, si procede, en el apartado 7.10.2.1 (según corresponda).
- 9.3.2. Al comprobar la conformidad de un vehículo, componente o SEE de serie, se considerará que la producción cumple los requisitos del presente Reglamento sobre la inmunidad a la radiación electromagnética si el vehículo o SEE no presenta ninguna degradación de su control directo que pueda ser observada por un conductor u otro usuario de la vía pública cuando el vehículo se halle en el estado definido en el anexo 6, apartado 4, y esté sometido a una intensidad de campo (expresada en V/m) de hasta un 80 % de los límites de referencia establecidos para vehículos en el apartado 6.4.2.1 y, si procede, en el apartado 7.7.2.1, o bien para SEE en el apartado 6.8.2.1 y, si procede, en el apartado 7.18.2.1.
- 9.3.3. Al comprobar la conformidad de un componente o unidad técnica independiente de serie, se considerará que la producción cumple los requisitos del presente Reglamento sobre la inmunidad a las perturbaciones y emisiones conducidas si el componente o unidad técnica independiente no presenta ninguna degradación de sus «funciones relacionadas con la inmunidad» hasta los niveles prescritos en el apartado 6.9.1 y, si procede, en el apartado 7.19.1 y no supera tampoco los niveles establecidos en el apartado 6.7.1 y, si procede, en el apartado 7.17.1.
10. Sanciones por disconformidad de la producción
- 10.1. Podrá retirarse la homologación de un tipo de vehículo, componente o unidad técnica independiente con arreglo al presente Reglamento si no se cumplen los requisitos establecidos en el apartado 6 y, si procede, en el apartado 7 o si los vehículos seleccionados no superan los ensayos previstos en el apartado 6 y, si procede, en el apartado 7.
- 10.2. Cuando una Parte del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido con anterioridad, informará de ello inmediatamente a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme al modelo recogido en los anexos 3A y 3B del presente Reglamento.
11. Cese definitivo de la producción
- Cuando el titular de una homologación cese definitivamente de fabricar un tipo de vehículo o SEE homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello a la autoridad de homologación de



tipo que concedió la homologación, la cual, a su vez, informará a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de comunicación conforme al modelo que figura en los anexos 3A y 3B del presente Reglamento.

12. Modificación y extensión de la homologación de tipo de un vehículo o de un subconjunto eléctrico o electrónico
  - 12.1. Toda modificación del tipo de vehículo o SEE se notificará a la autoridad de homologación de tipo que haya concedido la homologación del tipo de vehículo. Esta autoridad podrá, a continuación:
    - 12.1.1. considerar que las modificaciones probablemente no tengan consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el vehículo o SEE sigue cumpliendo los requisitos, o bien
    - 12.1.2. solicitar una nueva acta de ensayo al servicio técnico responsable de la realización de los ensayos.
  - 12.2. La confirmación o denegación de la homologación se notificará a las Partes del Acuerdo que apliquen el presente Reglamento, especificándose las modificaciones, mediante el procedimiento expuesto en el apartado 4 del Reglamento.
  - 12.3. La autoridad de homologación de tipo que conceda la extensión de la homologación le asignará un número de serie que comunicará a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de comunicación conforme a los modelos que figuran en los anexos 3A y 3B del presente Reglamento.
13. Disposiciones transitorias
  - 13.1. Disposiciones transitorias aplicables a la serie 05 de modificaciones
    - 13.1.1. A partir del 9 de octubre de 2014, ninguna Parte Contratante que aplique el presente Reglamento de las Naciones Unidas se negará a conceder o aceptar homologaciones de tipo de las Naciones Unidas con arreglo a este Reglamento, según haya sido modificado por la serie 05 de modificaciones.
    - 13.1.2. A partir del 9 de octubre de 2017, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento de las Naciones Unidas no estarán obligadas a aceptar homologaciones de tipo de las Naciones Unidas expedidas por primera vez después del 9 de octubre de 2017 con arreglo a la serie anterior de modificaciones, o extensiones de dichas homologaciones.
    - 13.1.3. No obstante lo dispuesto en el apartado 13.1.2, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento de las Naciones Unidas seguirán aceptando homologaciones de tipo de las Naciones Unidas expedidas con arreglo a la serie anterior de modificaciones de dicho Reglamento en el caso de los tipos de vehículos que no estén equipados con un sistema de acoplamiento para la carga del REESS, o de los componentes o unidades técnicas independientes que no incluyan una pieza de acoplamiento para la carga del REESS, que no se vean afectados por los cambios introducidos por la serie 05 de modificaciones.
    - 13.1.4. Las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento de las Naciones Unidas no se negarán a expedir homologaciones de tipo de las Naciones Unidas, o extensiones de estas, con arreglo a cualquier serie anterior de modificaciones de dicho Reglamento.
  - 13.2. Disposiciones transitorias aplicables a la serie 06 de modificaciones
    - 13.2.1. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 06 de modificaciones, ninguna Parte contratante que aplique el presente Reglamento se negará a conceder o aceptar homologaciones de tipo de las Naciones Unidas con arreglo al presente Reglamento, modificado por la serie 06 de modificaciones.
    - 13.2.2. A partir del 1 de septiembre de 2022, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento no estarán obligadas a aceptar homologaciones de tipo de las Naciones Unidas, expedidas por primera vez después del 1 de septiembre de 2022 con arreglo a la serie anterior de modificaciones, o extensiones de dichas homologaciones.
    - 13.2.3. No obstante lo dispuesto en el apartado 13.2.2, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento de las Naciones Unidas seguirán aceptando homologaciones de tipo de las Naciones Unidas expedidas con arreglo a la serie anterior de modificaciones del Reglamento de las Naciones Unidas en el caso de los tipos de vehículos que no estén equipados con un sistema de acoplamiento para la carga del REESS, o de los componentes o unidades técnicas independientes que no incluyan una pieza de acoplamiento para la carga del REESS, que no se vean afectados por los cambios introducidos por la serie 05 de modificaciones.
    - 13.2.4. Las Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento de las Naciones Unidas no se negarán a expedir homologaciones de tipo de las Naciones Unidas, o extensiones de estas, con arreglo a cualquier serie anterior de modificaciones de dicho Reglamento.
14. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo

Las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y direcciones de los servicios técnicos que realicen los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo que concedan las homologaciones y a las que deban remitirse los certificados de la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación expedidos en otros países.

*Apéndice 1***Lista de normas citadas en el presente Reglamento**

1. CISPR 12 «Vehículos, embarcaciones y dispositivos propulsados por motores de combustión interna. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición», edición 5:2001 + A1: 2005.
2. CISPR 16-1-4 «Especificaciones para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 1: Aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Antenas y emplazamientos de ensayo para medidas de perturbaciones radiadas», edición 3:2010.
3. CISPR 25 «Límites y métodos de medida de las características de las perturbaciones radioeléctricas para la protección de los receptores utilizados a bordo de los vehículos», edición 2:2002 + CORR:2004.
4. ISO 7637-2 «Vehículos de carretera. Perturbaciones eléctricas por conducción y por acoplamiento. Parte 2: Transmisión de las perturbaciones eléctricas a lo largo de la línea de alimentación únicamente en vehículos con una tensión nominal de 12 V o 24 V», edición 2:2004.
5. ISO-EN 17025 «Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración», edición 2:2005 + CORR: 2006.
6. ISO 11451 «Vehículos de carretera. Perturbaciones eléctricas por radiación de energía electromagnética en banda estrecha. Métodos de ensayo en el vehículo.  
  
Parte 1: Generalidades y definiciones (ISO 11451-1, edición 3:2005 + A1: 2008).  
  
Parte 2: Fuente de radiación en el exterior del vehículo (ISO 11451-2, edición 4:2015).  
  
Parte 4: Método de inyección de corriente (BCI) (ISO 11451-4, edición 3:2013).
7. ISO 11452 «Vehículos de carretera. Perturbaciones eléctricas por radiación de energía electromagnética de banda estrecha. Métodos de ensayo de un componente».   
  
Parte 1: Generalidades y definiciones (ISO 11451-1, edición 3:2005 + A1: 2008).  
  
Parte 2: Cámara revestida de material absorbente (ISO 11452-2, edición 2:2004).  
  
Parte 3: Célula en modo electromagnético transversal (TEM) (ISO 11452-3, edición 3:2016).  
  
Parte 4: Método de inyección de corriente (BCI) (ISO 11452-4, edición 4:2011).  
  
Parte 5: Línea TEM de placas (ISO 11452-5, edición 2:2002).
8. Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, edición de 2008.
9. IEC 61000-3-2 «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase)», edición 3.2:2005 + A1: 2008 + A2: 2009.

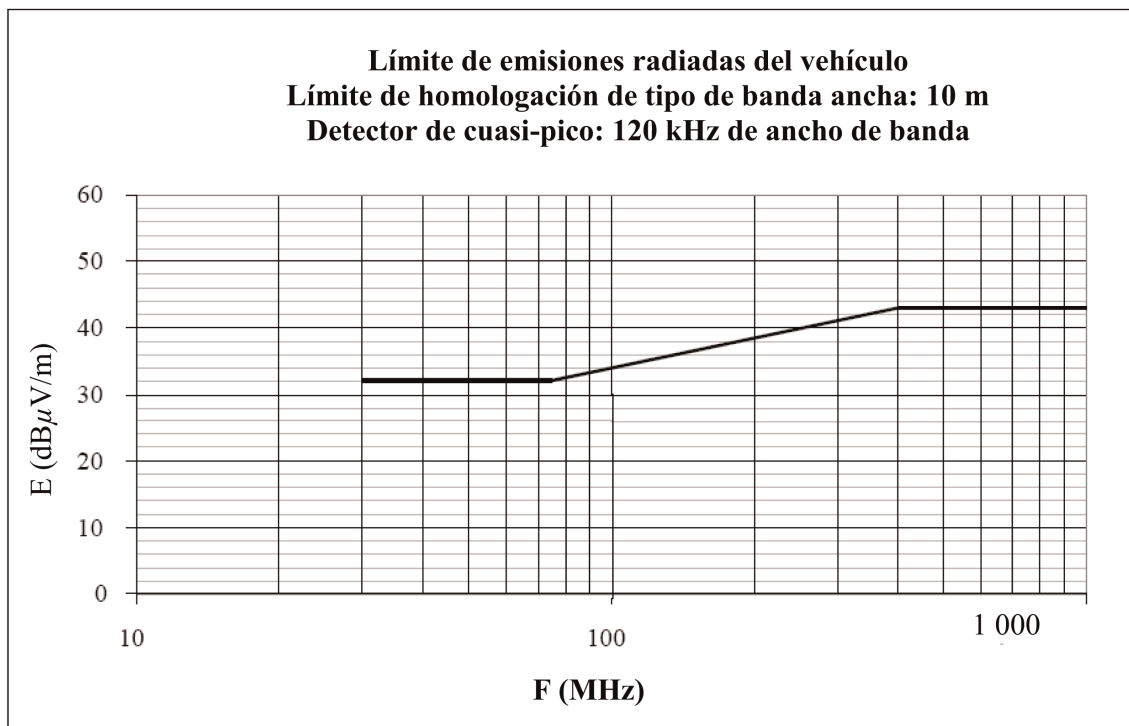


10. IEC 61000-3-3 «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3: Límites. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y *flicker* en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada  $\leq 16$  A por fase y no sujetos a una conexión condicional», edición 2.0:2008.
  11. IEC 61000-3-11 «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-11: Límites. Límites de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y *flicker* en las redes públicas de alimentación de baja tensión. Equipos con corriente de entrada  $\leq 75$  A por fase y sujetos a una conexión condicional», edición 1.0:2000.
  12. IEC 61000-3-12 «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites. Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase», edición 1.0:2004.
  13. IEC 61000-4-4 «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas», edición 2.0:2004.
  14. IEC 61000-4-5 «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a las ondas de choque», edición 2.0:2005.
  15. IEC 61000-6-3 «Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-3: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera», edición 2.0:2006.
  16. CISPR 16-2-1 «Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 2-1: Métodos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas», edición 2.0:2008.
  17. CISPR 22 «Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida», edición 6.0:2008.
  18. CISPR 16-1-2 «Especificación para los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 1-2: Métodos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Equipo(s) auxiliar(es). Perturbaciones conducidas», edición 2:2014.
  19. IEC 61851-1 «Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos. Parte 1: Requisitos generales», edición 3.0:2017.
  20. CISPR 32 «Compatibilidad electromagnética de equipos multimedia. Requisitos de emisión», edición 2.0:2015.
-

## Apéndice 2

**Límites de referencia de banda ancha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 10 m**

Límite E (dB $\mu$ V/m), función de la frecuencia F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 32	$E = 32 + 15,13 \log (F/75)$	E = 43



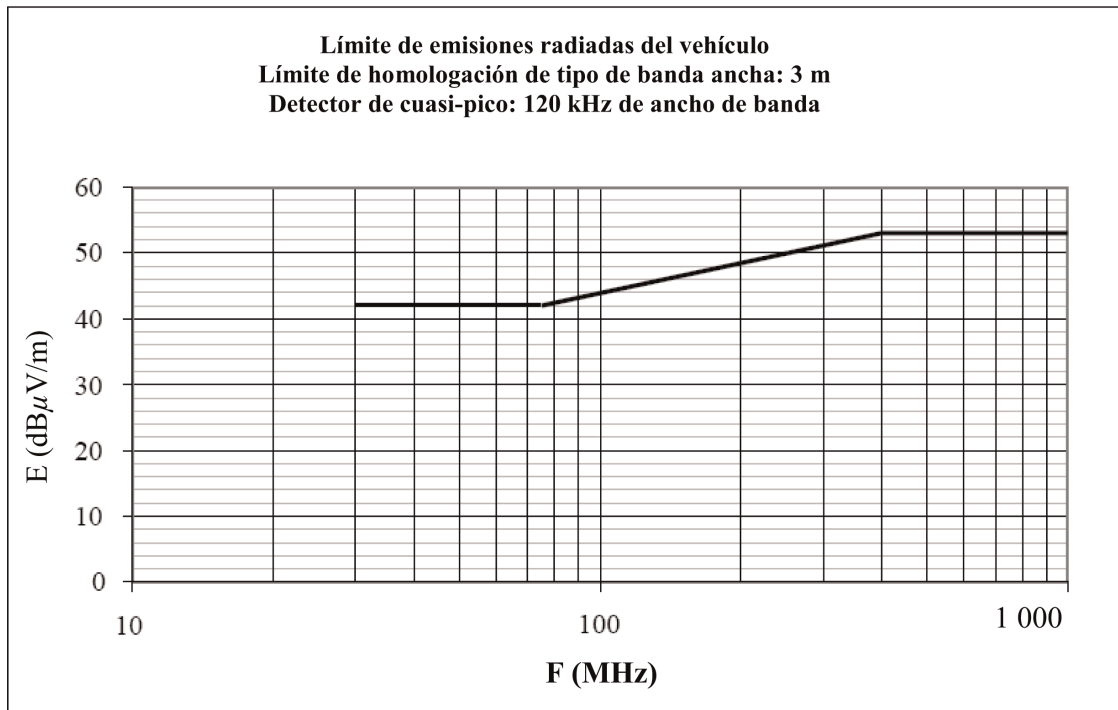
Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

(Véanse los apartados 6.2.2.1 y 7.2.2.1 del presente Reglamento)

Apéndice 3

**Límites de referencia de banda ancha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 3 m**

Límite E (dBµV/m), función de la frecuencia F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 42	$E = 42 + 15,13 \log (F/75)$	E = 53



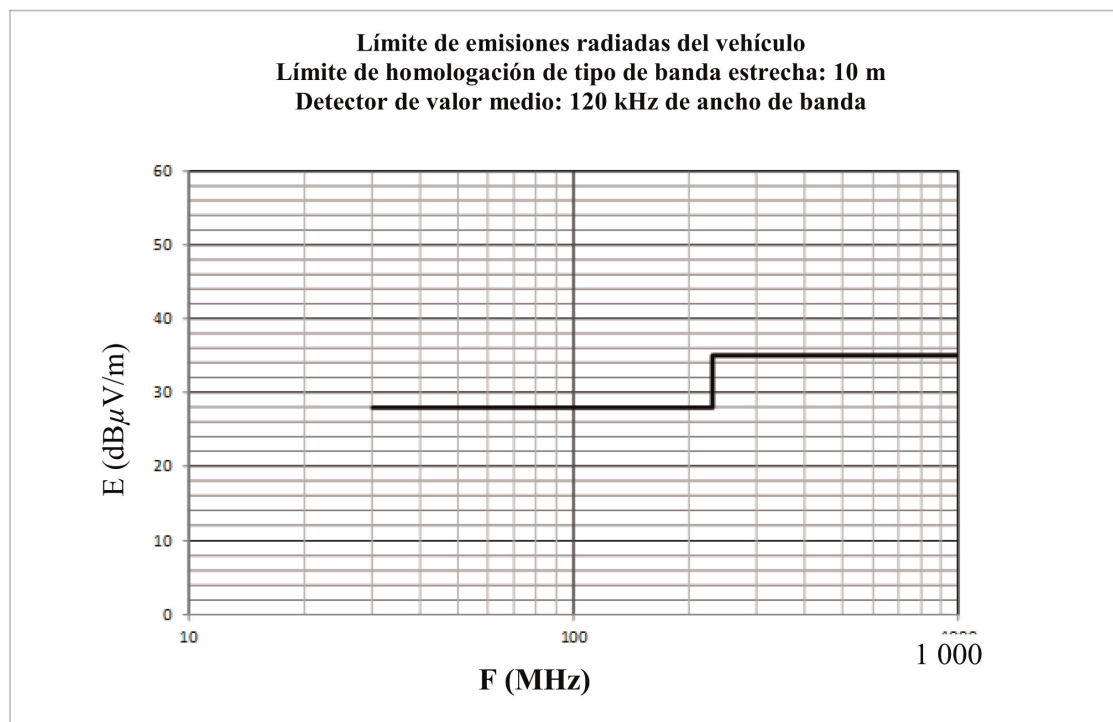
Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

(Véanse los apartados 6.2.2.2 y 7.2.2.2 del presente Reglamento)

## Apéndice 4

**Límites de referencia de banda estrecha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 10 m**

Límite E (dB $\mu$ V/m), función de la frecuencia F (MHz)	
30-230 MHz	230-1 000 MHz
E = 28	E = 35



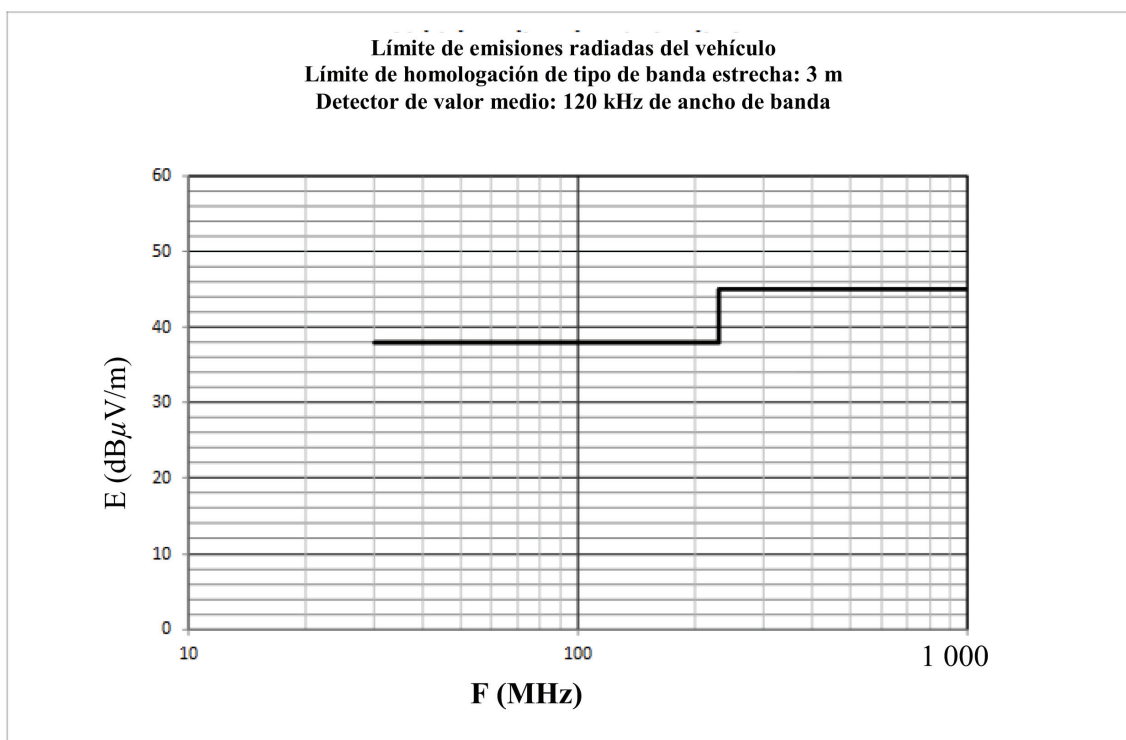
Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

(Véase el apartado 6.3.2.1 del presente Reglamento)

## Apéndice 5

**Límites de referencia de banda estrecha del vehículo. Distancia del vehículo a la antena: 3 m**

Límite E (dB $\mu$ V/m), función de la frecuencia F (MHz)	
30-230 MHz	230-1 000 MHz
E = 38	E = 45



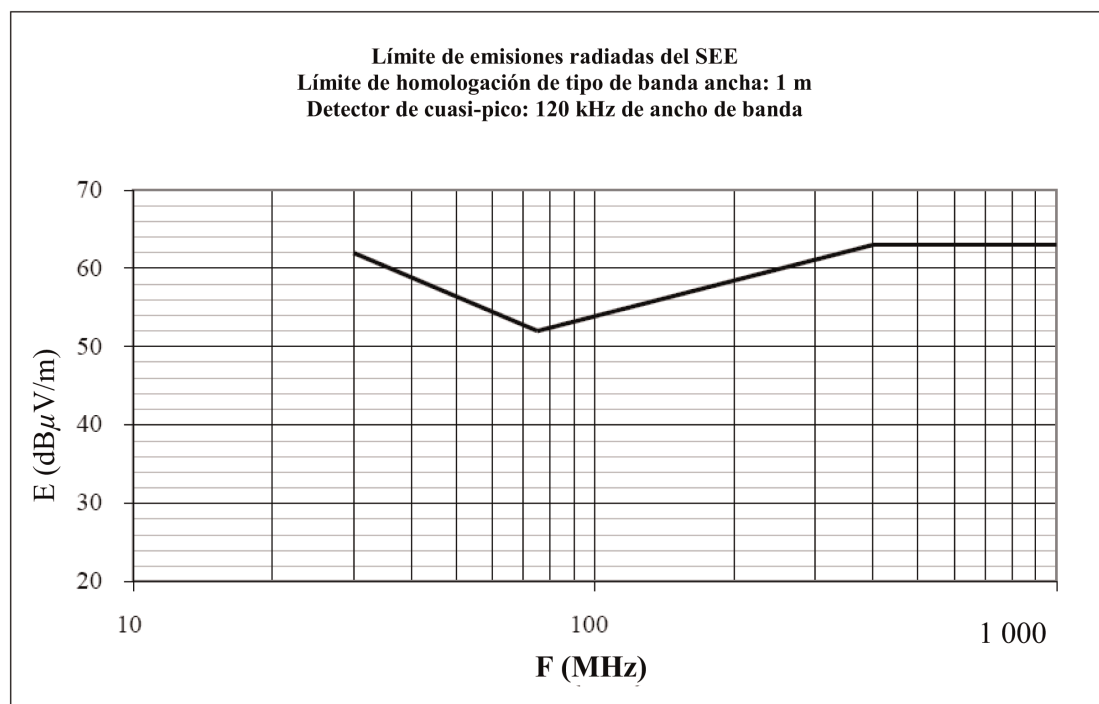
Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

(Véase el apartado 6.3.2.2 del presente Reglamento)

## Apéndice 6

**Subconjunto eléctrico o electrónico. Límites de referencia de la banda ancha**

Límite E (dB $\mu$ V/m), función de la frecuencia F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
$E = 62 - 25,13 \log (F/30)$	$E = 52 + 15,13 \log (F/75)$	$E = 63$



Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

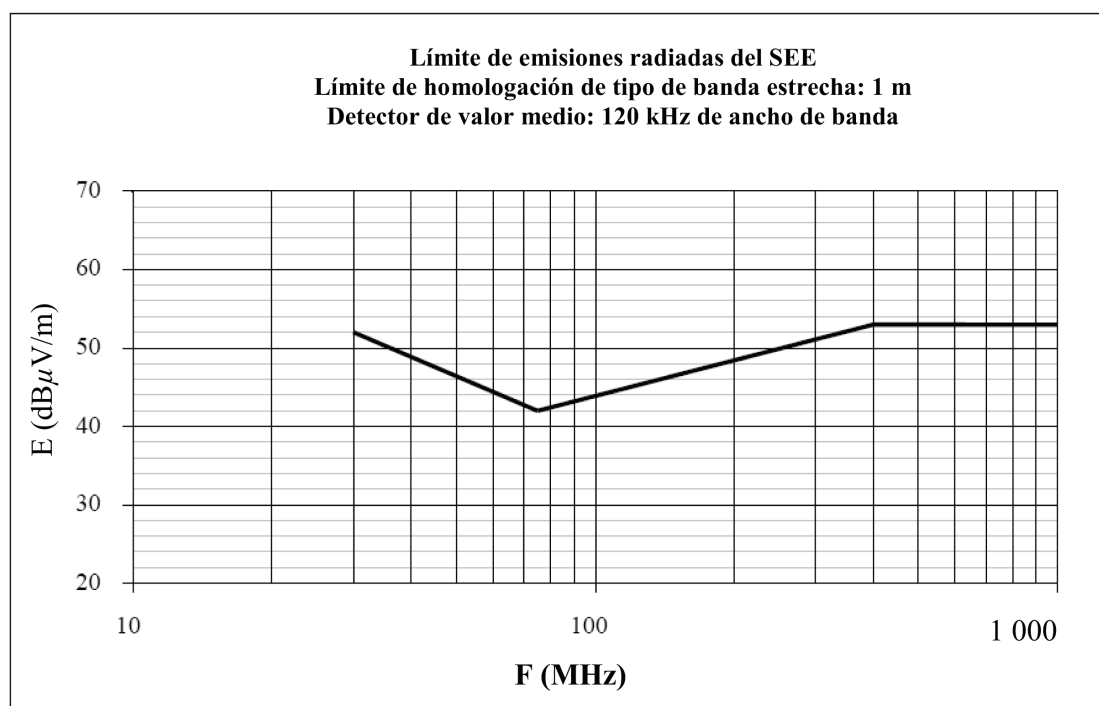
(Véanse los apartados 6.5.2.1 y 7.10.2.1 del presente Reglamento)

## Apéndice 7

**Subconjunto eléctrico o electrónico.**

Límites de referencia de la banda estrecha

Límite E (dB $\mu$ V/m), función de la frecuencia F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
$E = 52 - 25,13 \log (F/30)$	$E = 42 + 15,13 \log (F/75)$	$E = 53$



Frecuencia expresada en megahercios (escala logarítmica)

(Véase el apartado 6.6.2.1 del presente Reglamento)

Apéndice 8

**Redes artificiales (AN), redes artificiales de alta tensión (HV-AN), redes artificiales de carga de corriente continua (DC-charging-AN), redes de alimentación artificiales (AMN) y redes artificiales asimétricas (AAN)**

En el presente apéndice se definen las redes artificiales del vehículo en modo de carga:

- redes artificiales (AN): se utilizan para fuentes de alimentación de baja tensión,
- redes artificiales de alta tensión (HV-AN): se utilizan para fuentes de alimentación de corriente continua,
- redes artificiales de carga de corriente continua (DC-charging-AN): se utilizan para fuentes de alimentación de corriente continua,
- redes de alimentación artificiales (AMN): se utilizan para las tomas de corriente alterna,
- redes artificiales asimétricas (AAN): se utilizan para líneas de puerto de señal o control o bien líneas de puerto de red por cable.

1. Redes artificiales (AN)

En el caso de un SEE alimentado por baja tensión, se utilizará una red artificial de  $5 \mu\text{H} / 50 \Omega$ , tal como se define en la figura 1.

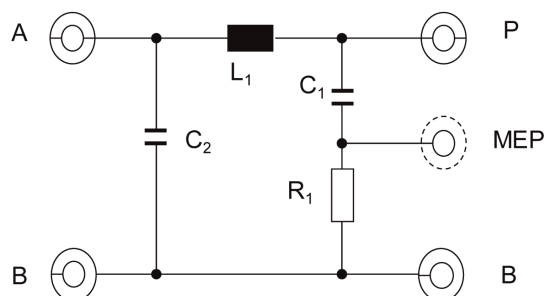
Las redes artificiales se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. La toma de tierra de las redes artificiales deberá estar sujeta al plano de referencia de tierra.

Se terminará el puerto de medición de cada red artificial con una carga de  $50 \Omega$ .

En la figura 2, se muestra la impedancia  $Z_{\text{PB}}$  de la red artificial (tolerancia del  $\pm 20 \%$ ) en la gama de frecuencias de medición de 0,1 MHz a 100 MHz. Se mide entre los terminales P y B (de la figura 1) con una carga de  $50 \Omega$  en el puerto de medición con los terminales A y B en cortocircuito.

Figura 1

**Esquema de una red artificial de  $5 \mu\text{H}$**



Leyenda

$L_1$ :  $5 \mu\text{H}$

$C_1$ :  $0,1 \mu\text{F}$

$C_2$ :  $1 \mu\text{F}$  (valor por defecto)

$R_1$ :  $1 \text{k}\Omega$

A: del puerto a la fuente de alimentación

P: del puerto al vehículo o al SEE

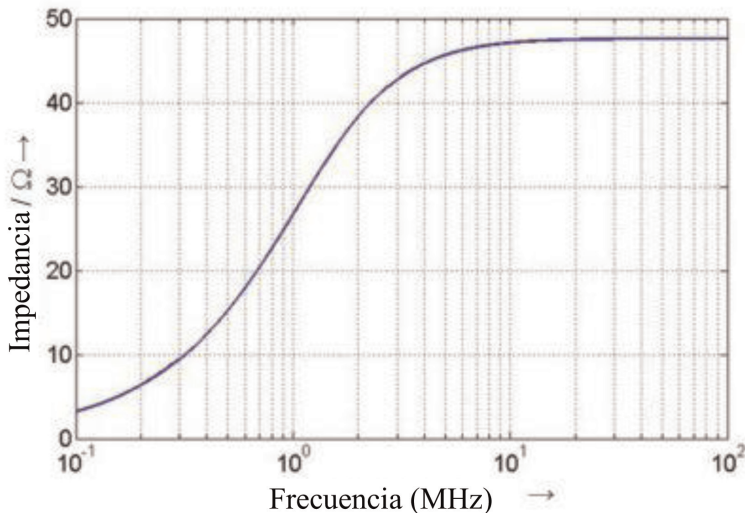
B: tierra

MEP: puerto de medición



Figura 2

**Características de la impedancia  $Z_{PB}$  de la red artificial**



2. Redes artificiales de alta tensión (HV-AN)

En el caso de un SEE alimentado por alta tensión, se utilizará una red artificial de alta tensión de 5  $\mu$ H / 50  $\Omega$ , tal como se define en la figura 3.

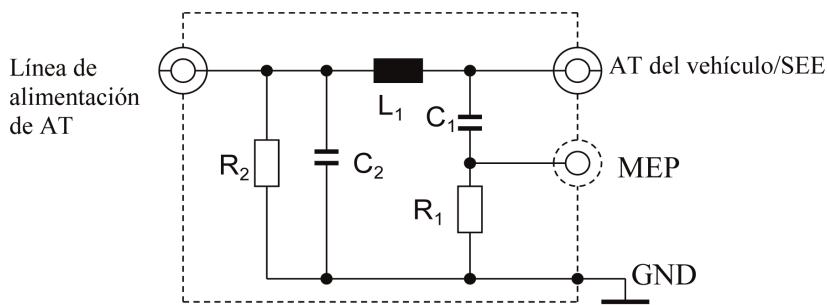
Las redes artificiales de alta tensión se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. La toma de tierra de las redes artificiales de alta tensión deberá estar sujeta al plano de referencia de tierra.

Se terminará el puerto de medición de cada red artificial de alta tensión con una carga de 50  $\Omega$ .

En la figura 2, se muestra la impedancia  $Z_{PB}$  de la red artificial de alta tensión (tolerancia del  $\pm 20\%$ ) en la gama de frecuencias de medición de 0,1 MHz a 100 MHz se muestra en la figura 2. Se mide entre los terminales «AT del vehículo/SEE» y «GND» (de la figura 3) con una carga de 50  $\Omega$  en el puerto de medición y con los terminales de «línea de alimentación de AT» y «GND» en cortocircuito.

Figura 3

**Esquema de una red artificial de alta tensión de 5  $\mu$ H**



Leyenda

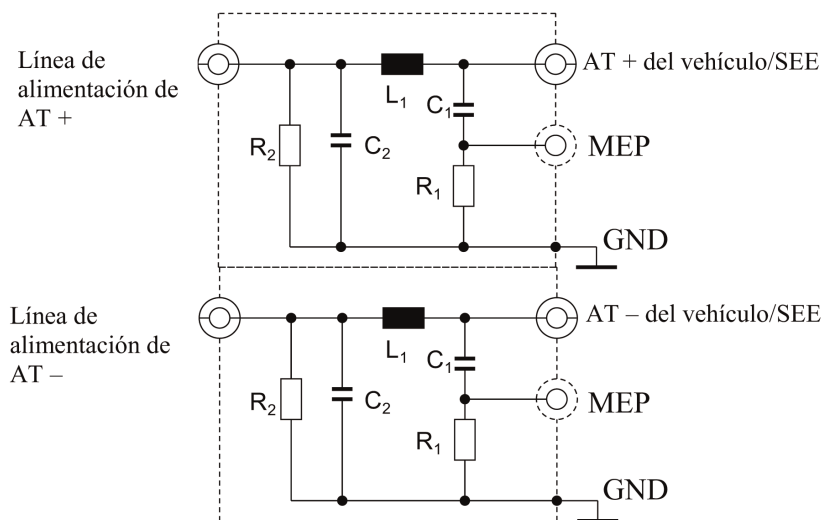
- $L_1$  5  $\mu$ H
- $C_1$ : 0,1  $\mu$ F
- $C_2$ : 0,1  $\mu$ F (valor por defecto)
- $R_1$ : 1 k $\Omega$
- $R_2$ : 1 M $\Omega$  (descargando  $C_2$  a  $> 50 V_{cc}$  en 60 s)

- Línea de alimentación de AT: línea de alimentación de alta tensión
- AT del vehículo/SEE: alta tensión del vehículo o del SEE
- MEP: puerto de medición
- GND: Tierra

Si se utilizan redes artificiales de alta tensión sin blindaje en una sola caja blindada, habrá un blindaje interior entre las redes artificiales de alta tensión, tal y como se describe en la figura 4.

Figura 4

**Ejemplo de una combinación de redes artificiales de alta tensión de 5 $\mu$ H en una única caja blindada**



**Leyenda**

L<sub>1</sub> 5  $\mu$ H

C<sub>1</sub>: 0,1  $\mu$ F

C<sub>2</sub>: 0,1  $\mu$ F (valor por defecto)

R<sub>1</sub>: 1 k $\Omega$

R<sub>2</sub>: 1 M $\Omega$  (descargando C<sub>2</sub> a > 50 V<sub>cc</sub> en 60 s)

Línea de alimentación de AT: línea de alimentación de alta tensión (positiva y negativa)

AT del vehículo/SEE: alta tensión del vehículo o del SEE (positiva y negativa)

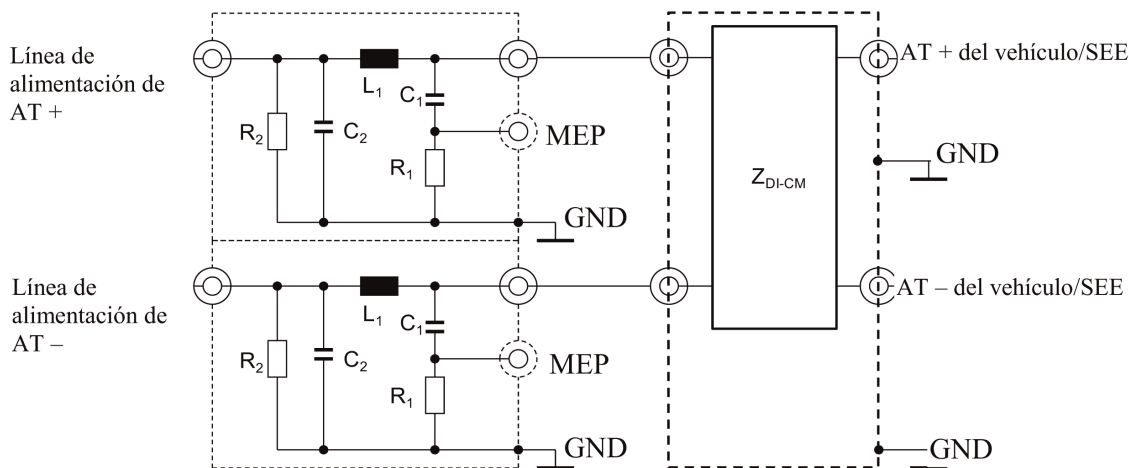
MEP: puerto de medición

GND: tierra

Puede utilizarse una red opcional de adaptación de impedancia para simular una impedancia en modo común / modo diferencial que registre el SEE conectado a una fuente de alimentación de alta tensión (véase la figura 5).

Figura 5

**Red de adaptación de impedancia conectada entre las redes artificiales de alta tensión y el SEE**



Leyenda

- $L_1$ : 5  $\mu$ H
  - $C_1$ : 0,1  $\mu$ F
  - $C_2$ : 0,1  $\mu$ F (valor por defecto)
  - $R_1$ : 1 k $\Omega$
  - $R_2$ : 1 M $\Omega$  (descargando  $C_2$  a  $> 50 V_{cc}$  en 60 s)
- Línea de alimentación de AT: línea de alimentación de alta tensión (positiva y negativa)
- AT del vehículo/SEE: alta tensión del vehículo o del SEE (positiva y negativa)
- MEP: puerto de medición
- GND: tierra
- $Z_{DI-CM}$ : Impedancia en modo común y en modo diferencial

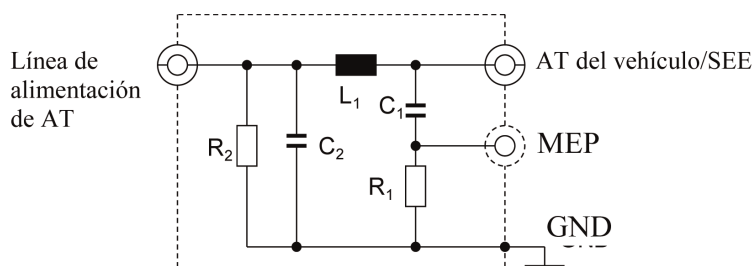
3. Redes artificiales de carga de corriente continua (DC-charging-AN):

En el caso de un vehículo en modo de carga conectado a una fuente de alimentación de corriente continua, se utilizará una red artificial de carga de corriente continua de 5  $\mu$ H / 50  $\Omega$ , como se define en la figura 6. Se terminará el puerto de medición de cada red artificial de carga de corriente continua con una carga de 50  $\Omega$ .

En la figura 7, se muestra la impedancia  $Z_{PB}$  de la red artificial de carga de corriente continua (tolerancia del  $\pm 20\%$ ) en la gama de frecuencias de medición de 0,1 MHz a 100 MHz. Se mide entre los terminales «AT del vehículo/SEE» y «GND» (de la figura 6) con una carga de  $50\ \Omega$  en el puerto de medición y con los terminales de «Línea de alimentación de AT» y «GND» (de la figura 6) en cortocircuito.

Figura 6

### Esquema de una red artificial de carga de corriente continua de $5\ \mu\text{H}$



#### Leyenda

$L_1$   $5\ \mu\text{H}$

Línea de alimentación de AT: línea de alimentación de alta tensión

$C_1$ :  $0,1\ \mu\text{F}$

AT del vehículo/SEE: alta tensión del vehículo o del SEE

$C_2$ :  $1\ \mu\text{F}$  (valor por defecto, si se utiliza otro valor, debe justificarse)

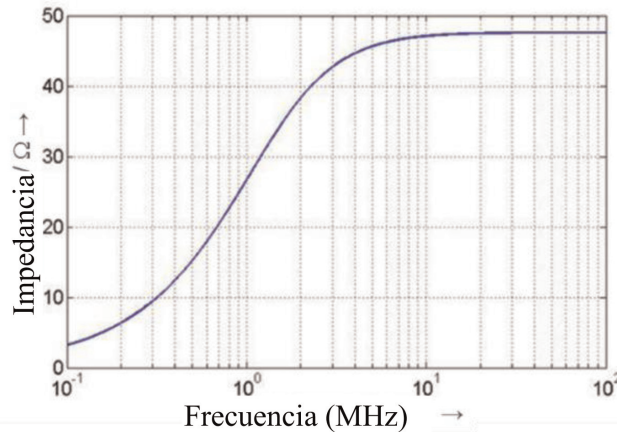
MEP: puerto de medición

$R_1$ :  $1\ \text{k}\Omega$

GND: tierra

$R_2$ :  $1\ \text{M}\Omega$  (descargando  $C_2$  a  $> 50\ \text{V}_{\text{cc}}$  en 60 s)

Figura 7

**Características de la impedancia de una red artificial de carga de corriente continua****4. Redes de alimentación artificiales (AMN)**

En el caso de un vehículo en modo de carga conectado a una toma de corriente alterna, se utilizará una red de alimentación artificial de 50  $\mu$ H / 50  $\Omega$ , tal y como se define en la norma CISPR 16-1-2, apartado 4.4.

Se terminará el puerto de medición de cada red de alimentación artificial con una carga de 50  $\Omega$ .

**5. Red artificial asimétrica (AAN)**

En la actualidad, se utilizan distintas tecnologías para líneas de puerto de señal o control, o bien líneas de puerto de red por cable, a efectos de la comunicación entre la estación de carga y el vehículo. Por tanto, es preciso realizar una distinción entre algunas líneas de puerto de señal o control, o bien líneas de puerto de red por cable, concretas (por ejemplo, línea de piloto de control, líneas CAN).

Se terminará el puerto de medición de cada red artificial asimétrica con una carga de 50  $\Omega$ .

Las redes artificiales asimétricas que se definen en los apartados 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4 se utilizan para las líneas de puerto de red por cable o bien las líneas de puerto de señal o control sin blindaje.

Si se utilizan líneas de puerto de señal o control blindadas, deben utilizarse las redes artificiales asimétricas blindadas que se definen en la norma CISPR 32:2015, anexo G, figuras G.10 y G.11.

**5.1. Puerto de señal o control con líneas simétricas**

En el anexo E, apartado E.2, de la norma CISPR 16-1-2 (circuito de red T), se definen las redes artificiales asimétricas que deben conectarse entre el vehículo y la estación de carga o cualquier equipo vinculado que se utilice para simular la comunicación (véase, a modo de ejemplo, la figura 8).

La red artificial asimétrica tiene una impedancia en modo común de 150  $\Omega$ . La impedancia  $Z_{cat}$  ajusta la simetría del cableado y de los equipos periféricos, normalmente expresada como pérdida de conversión longitudinal (LCL). El valor de la LCL debe predeterminarse mediante mediciones o debe definirlo el fabricante de la estación de carga o el juego de cables de carga. En el acta de ensayo, se indicarán el valor seleccionado para la LCL y su origen.

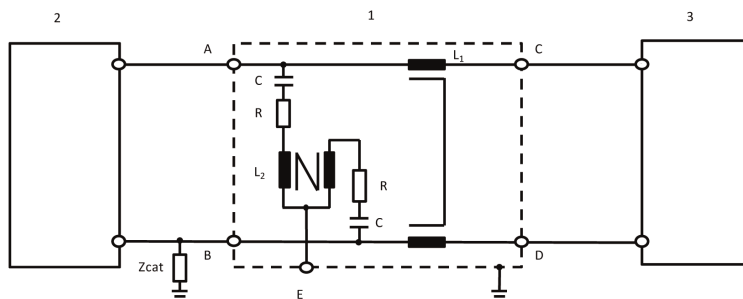
La comunicación por CAN es un ejemplo de líneas simétricas utilizadas para el modo de carga de corriente continua del vehículo.

Si puede utilizarse una estación de carga original para el ensayo, no se requerirá una red artificial asimétrica a efectos de la comunicación por CAN.

Si se emula la comunicación por CAN y si la presencia de la red artificial asimétrica impide una comunicación por CAN adecuada, no debe utilizarse ninguna red artificial asimétrica.

Figura 8

**Ejemplo de una red artificial simétrica para puerto de señal o control con líneas simétricas (por ejemplo, CAN)**



Leyenda:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1: Red artificial asimétrica (AAN) | Zcat: impedancia de ajuste simétrico                |
| 2: Vehículo                        | A: Línea simétrica 1 (en el vehículo)               |
| 3: Estación de carga               | B: Línea simétrica 2 (en el vehículo)               |
| L <sub>1</sub> : 2 × 38 mH         | C: Línea simétrica 1 (lado de la estación de carga) |
| L <sub>2</sub> : 2 × 38 mH         | D: Línea simétrica 2 (lado de la estación de carga) |
| R: 200 Ω                           | E: Puerto de medición con carga de 50 Ω             |
| C: 4,7 μF                          |   |

#### 5.2. Puerto de red por cable con PLC en las líneas de alimentación

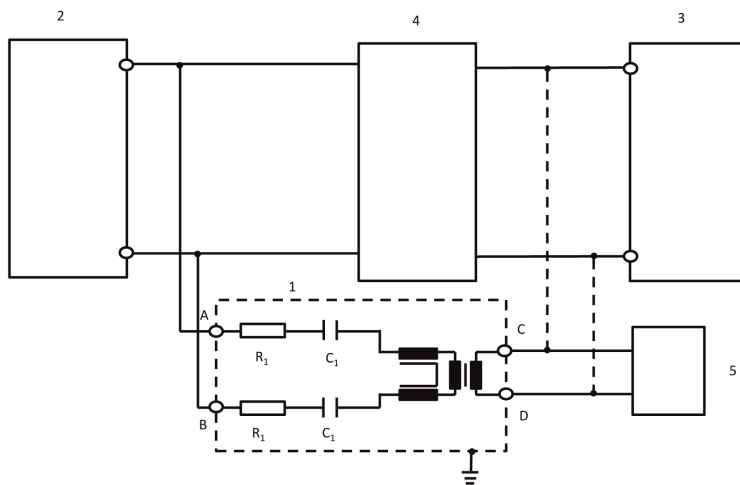
Si puede utilizarse una estación de carga original para el ensayo, podría no ser necesaria una red artificial asimétrica o una red de alimentación artificial / red artificial de carga de corriente continua para la comunicación por PLC.

Si la presencia de una red de alimentación artificial / red artificial de carga de corriente continua impide una correcta comunicación por PLC con la estación de carga original o si la comunicación por PLC debe simularse mediante una parte de un equipo auxiliar (por ejemplo, un módem PLC), en lugar de la estación de carga original, debe añadirse una red artificial asimétrica entre el equipo auxiliar (por ejemplo, un módem PLC) y la salida de la red de alimentación artificial o la red artificial de carga de corriente continua (en el lateral del vehículo), como se muestra en la figura 9.

El circuito de la figura 9 ofrece una terminación en modo común mediante la red de alimentación artificial / red artificial de carga de corriente continua / red artificial de alta tensión. A fin de reducir al mínimo las emisiones del módem PLC del vehículo, se coloca un atenuador entre el cable de alimentación y el módem PLC en la parte del equipo auxiliar del circuito para los ensayos de emisiones. Este atenuador está compuesto por dos resistencias en combinación con la impedancia de entrada/salida del módem PLC. El valor de las resistencias depende de la impedancia de diseño de los módems PLC y de la atenuación permitida para el sistema PLC.

Figura 9

**Ejemplo de una red artificial asimétrica con puerto de señal o control con PLC en líneas de alimentación de corriente alterna o continua**



Leyenda:

- 1: Red artificial asimétrica (AAN)
- 2: Vehículo
- 3: Estación de carga / Toma de corriente
- 4: Red artificial de alta tensión (HV-AN) o red de alimentación artificial (AMN) o red artificial de carga de corriente continua (DC-charging-AN)
- 5: Equipo auxiliar
- $R_1$ : 2,5 k $\Omega$
- $C_1$ : 4,7 nF
- A: PLC en la línea de corriente alterna o continua (en el lateral del vehículo)
- B: PLC en la línea de corriente alterna o continua (en el lateral del vehículo)
- C: Línea PLC (en el lado de la estación de carga o del equipo auxiliar)
- D: Línea PLC (en el lado de la estación de carga o del equipo auxiliar)

El valor de las resistencias depende de la atenuación permitida y de la impedancia de diseño del módem PLC (en este caso: atenuación de 40 dB, impedancia de diseño del PLC de 100 $\Omega$ ).

5.3. Puerto de señal o control con (tecnología) PLC en el piloto de control

Algunos sistemas de comunicación utilizan la línea de piloto de control (en lugar de PE) con una comunicación superpuesta (alta frecuencia). Normalmente, se utiliza a tal efecto la tecnología desarrollada para la comunicación a través de la red eléctrica (PLC). Por una parte, las líneas de comunicación se hacen funcionar de forma asimétrica, por otra, dos sistemas de comunicación diferentes funcionan en la misma línea. Por tanto, debe utilizarse una red artificial asimétrica especial, como se define en la figura 10.

Esta red proporciona una impedancia en modo común de 150  $\Omega \pm 20 \Omega$  (150 kHz a 30 MHz) en la línea piloto de control (partiendo una impedancia de diseño del módem de 100  $\Omega$ ) Ambos tipos de comunicaciones (piloto de control y PLC) están separados por la red.

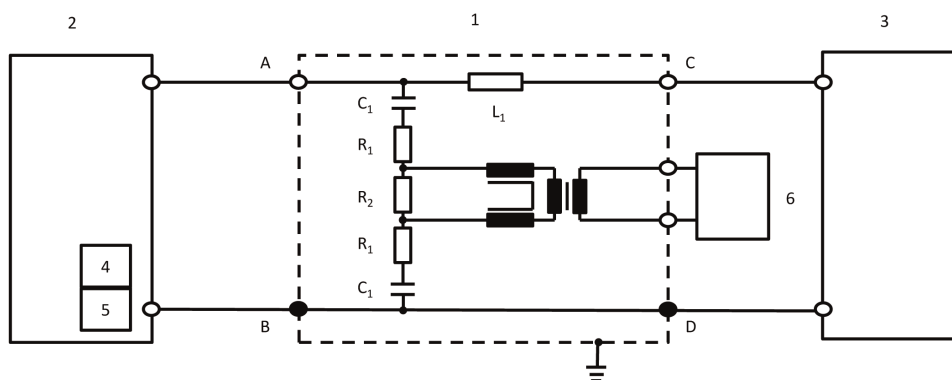
Por tanto, normalmente se utiliza una simulación de comunicación junto con esta red. El atenuador constituido por las resistencias y la impedancia de diseño del módem PLC garantiza que la señal del juego de cables de carga esté dominada por las señales de comunicación del vehículo y no por el módem PLC del equipo auxiliar.

Los valores de inductancia y capacitancia en las redes añadidas para el PLC en el piloto de control que se muestran en la figura 10 no deberán provocar ningún fallo de funcionamiento de la comunicación entre el vehículo y el equipo auxiliar o la estación de carga. Por ello, puede ser necesario adaptar estos valores para procurar una comunicación adecuada.

Si se emula la comunicación por PLC y si la presencia de la red artificial asimétrica impide una correcta comunicación por PLC, no debe utilizarse ninguna red artificial asimétrica.

Figura 10

**Ejemplo de un circuito de una red artificial asimétrica para puerto de señal o control con PLC en el piloto de control**



Leyenda:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1: Red artificial asimétrica (AAN)    | $R_2$ : 270 $\Omega$                                      |
| 2: Vehículo                           | $C_1$ : 2,2 nF  |
| 3: Estación de carga                  | $L_1$ : 100 $\mu$ H                                       |
| 4: Piloto de control (en el vehículo) | A: Línea piloto de control (en el lateral del vehículo)   |
| 5: PLC (en el vehículo)               | B/D: Puesta a tierra de protección                        |
| 6: Equipo auxiliar                    | C: Línea piloto de control (lado de la estación de carga) |
| $R_1$ : 39 $\Omega$                   |   |

Los valores de las tres resistencias dependen de la impedancia de diseño del módem PLC conectado en el lado del equipo auxiliar. Los valores indicados en el esquema son válidos para una impedancia de diseño de 100  $\Omega$ .

#### 5.4. Puerto de señal o control con piloto de control

Algunos sistemas de comunicación utilizan la línea piloto de control (en lugar de PE). Por una parte, las líneas de comunicación se hacen funcionar de forma asimétrica, por otra, dos sistemas de comunicación diferentes funcionan en la misma línea. Por consiguiente, debe utilizarse una red artificial asimétrica especial, tal como se define en la figura 11.

Esta red proporciona una impedancia en modo común de 150  $\Omega \pm 20 \Omega$  (150 kHz a 30 MHz) en la línea piloto de control (entre A y B/D).

En consecuencia, normalmente se utiliza una simulación de comunicación en combinación con esta red.

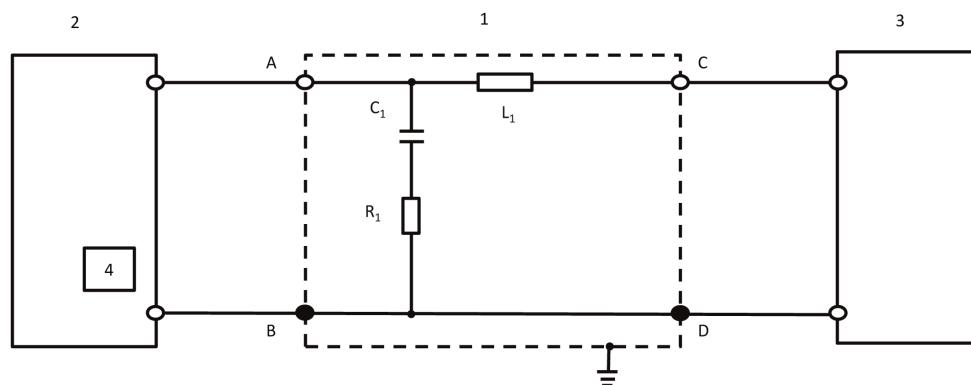
Los valores de inductancia y capacitancia de las redes en el piloto de control mostrados en la figura 11 no deberán provocar ningún fallo de funcionamiento de la comunicación entre el vehículo y la estación de carga. Por ello, puede ser necesario adaptar estos valores para procurar una comunicación adecuada.

Si se emula la comunicación por piloto de control y si la presencia de la red artificial asimétrica impide una correcta comunicación por piloto de control, no debe utilizarse ninguna red artificial asimétrica.



Figura 11

## Ejemplo de un circuito de una red artificial asimétrica para línea piloto



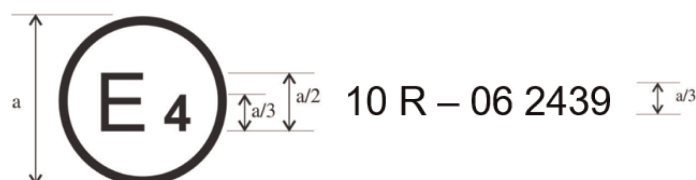
Leyenda:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1: Red artificial asimétrica (AAN)    | $C_1$ : 1 nF  |
| 2: Vehículo                           | $L_1$ : 100 $\mu$ H                                       |
| 3: Estación de carga                  | A: Línea piloto de control (en el lateral del vehículo)   |
| 4: Piloto de control (en el vehículo) | B/D: Puesta a tierra de protección                        |
| $R_1$ : 150 $\Omega$                  | C: Línea piloto de control (lado de la estación de carga) |

## ANEXO 1

**Ejemplos de marcas de homologación****MODELO A**

(Véase el apartado 5.2 del presente Reglamento)

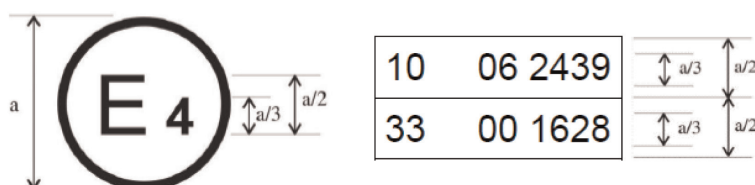


a = 6 mm

Esta marca de homologación colocada en un vehículo o SEE indica que, en lo concerniente a la compatibilidad electromagnética, el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4) con arreglo al Reglamento n.º 10 con el número de homologación 05 2439. El número de homologación indica que esta se concedió de acuerdo con los requisitos del Reglamento n.º 10 en su versión modificada por la serie 06 de modificaciones.

**MODELO B**

(Véase el apartado 5.2 del presente Reglamento)



a = 6 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo o SEE indica que, en lo concerniente a la compatibilidad electromagnética, el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4) con arreglo a los Reglamentos n.ºs 10 y 33<sup>(1)</sup>. Los números de homologación indican que, cuando se concedieron las homologaciones correspondientes, el Reglamento n.º 10 ya incluía la serie 06 de modificaciones y el Reglamento n.º 33 aún se hallaba en su forma inicial.

<sup>(1)</sup> El segundo número se ofrece únicamente a modo de ejemplo.

ANEXO 2A

**Ficha de características para la homologación de tipo de un vehículo en lo referente a la compatibilidad electromagnética**

La información que figura a continuación deberá presentarse por triplicado e ir acompañada de un índice.

Cualquier plano que se presente tendrá la escala adecuada y estará lo suficientemente detallado. Si la presentación se realiza en papel, los documentos se presentarán en formato A4 o estarán plegados de forma que se ajusten a una carpeta de dicho formato. Las presentaciones electrónicas podrán ser de cualquier tamaño estándar.

En caso de presentarse fotografías, estas serán lo suficientemente detalladas.

Si los sistemas, componentes o unidades técnicas independientes tienen funciones controladas electrónicamente, se facilitará la información relativa a sus prestaciones.

Aspectos generales

- 1. Marca (razón social del fabricante): .....
- 2. Tipo: .....
- 3. Categoría de vehículo: .....
- 4. Nombre y dirección del fabricante: .....  
Nombre y dirección del representante autorizado (si procede): .....
- 5. Dirección o direcciones de las plantas de montaje: .....

Características generales de construcción del vehículo

- 6. Fotografías y/o planos de un vehículo representativo: .....
- 7. Localización y disposición del motor: .....

Unidad motriz

- 8. Fabricante: .....
- 9. Código marcado en el motor (asignado por el fabricante): .....
- 10. Motor de combustión interna: .....
- 11. Principio de funcionamiento encendido por chispa / por compresión, cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(1)</sup>
- 12. Número y disposición de los cilindros: .....
- 13. Alimentación de combustible: .....
- 14. Por inyección del combustible (solo encendido por compresión): sí/no <sup>(1)</sup>
- 15. Unidad de control electrónico: .....
- 16. Marcas: .....
- 17. Descripción del sistema: .....
- 18. Por inyección de combustible (solo encendido por chispa): sí/no <sup>(1)</sup>
- 19. Sistema eléctrico: .....
- 20. Tensión nominal: ..... V, positiva/negativa a tierra <sup>(1)</sup>

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

21. Generador: .....
22. Tipo: .....
23. Encendido: .....
24. Marcas: .....
25. Tipos: .....
26. Principio de funcionamiento: .....
27. Sistema de alimentación de combustible por GLP: sí/no <sup>(1)</sup>
28. Unidad electrónica de control de gestión del motor para la alimentación de combustible con GLP: .....
29. Marcas: .....
30. Tipos: .....
31. Sistema de alimentación de combustible por GN: sí/no <sup>(1)</sup>
32. Unidad electrónica de control de gestión del motor para la alimentación de combustible con GN: .....
33. Marcas: .....
34. Tipos: .....
35. Motor eléctrico: .....
36. Tipo (bobinado, excitación): .....
37. Tensión de servicio: .....
- Motores con combustible gaseoso (en caso de sistemas con otra configuración, indíquese la información equivalente)
38. Unidad electrónica de control (UEC): .....
39. Marcas: .....
40. Tipos: .....
- Transmisión
41. Tipo (mecánica, hidráulica, eléctrica, etc.): .....
42. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos (en su caso): .....
- Suspensión
43. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos (en su caso): .....
- Dirección
44. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos (en su caso): .....
- Frenos
45. Sistema antibloqueo de frenos: sí/no/optativo <sup>(1)</sup>

46. Para vehículos con sistemas antibloqueo, descripción del funcionamiento del sistema (incluidos todos los elementos electrónicos), el diagrama eléctrico de bloques y el esquema del circuito hidráulico o neumático: .....

Carrocería

47. Tipo de carrocería: .....

48. Materiales utilizados y métodos de fabricación: .....

49. Parabrisas y otras lunas:

50. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos (en su caso) del mecanismo elevallunas: .....

51. Dispositivos de visión indirecta conforme al Reglamento n.º 46: .....

52. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos (en su caso): .....

53. Cinturones de seguridad u otros sistemas de retención:

54. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos (en su caso): .....

55. Supresión de parásitos radioeléctricos:

56. Descripción y planos o fotografías de las formas y los materiales de la carrocería que forman el compartimento del motor y la zona de cabina más próxima a este: .....  
.....

57. Planos o fotografías de la localización de los componentes metálicos que se hallan en el compartimento del motor (por ejemplo, mecanismo de calefacción, rueda de repuesto, filtro del aire, mecanismo de dirección, etc.): .....  
.....

58. Tabla y plano del equipo de control de los parásitos radioeléctricos: .....

59. Información sobre el valor nominal de las resistencias de corriente continua y, en caso de cables ignífugos, de su resistencia nominal por metro: .....

Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa

60. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos que no sean lámparas (en su caso): .....

Varios

61. Dispositivos de protección contra la utilización no autorizada del vehículo: .....

62. Breve descripción de los componentes eléctricos o electrónicos (en su caso): .....

63. Cuadro de instalación y uso de transmisores de RF en los vehículos, en su caso (véase el apartado 3.1.8 del presente Reglamento): .....

Bandas de frecuencia [Hz]	Potencia máx. de emisión [W]	Posición de la antena en el vehículo, condiciones específicas de instalación y/o uso
---------------------------	------------------------------	--

64. Vehículo dotado de un equipo de radar de corto alcance en la banda de 24 GHz: sí/no/optativo (1).

El solicitante de la homologación de tipo también aportará, en su caso:

Apéndice 1: Lista con las marcas y tipos de todos los componentes eléctricos y/o electrónicos a los que afecte el presente Reglamento (véanse los apartados 2.9. y 2.10 del presente Reglamento) y que no se hayan enumerado anteriormente

Apéndice 2: Esquema o plano de la disposición general de los componentes eléctricos y/o electrónicos (a los que afecte el presente Reglamento) y de la disposición general de los juegos de cables correspondientes

Apéndice 3: Descripción del vehículo elegido para representar el tipo

Estilo de carrocería: .....

Conducción por la izquierda o la derecha: .....

Distancia entre ejes: .....

Apéndice 4: Actas de los ensayos correspondientes facilitadas por el fabricante procedentes de un laboratorio de ensayos acreditado según la norma ISO 17025 y reconocido por la autoridad de homologación de tipo a efectos de expedición del certificado de homologación de tipo

65. Cargador: incorporado/externo/sin cargador <sup>(1)</sup>

66. Corriente de carga: corriente continua / corriente alterna (n.º de fases / frecuencia) <sup>(1)</sup>: .....

67. Corriente nominal máxima (en cada modo en caso necesario): .....

68. Tensión de carga nominal: .....

69. Funciones básicas de la interfaz del vehículo (por ejemplo, L1/L2/L3/N/E/piloto de control): .....

70.  $R_{cce}$  mínima (véase el apartado 7.3)

71. Juego de cables de carga suministrado con el vehículo: sí/no <sup>(1)</sup>

72. Si se suministra el juego de cables de carga con el vehículo, indíquese:

la longitud (m): .....

la sección transversal (mm<sup>2</sup>): .....

—

## ANEXO 2B

### Ficha de características para la homologación de tipo de un subconjunto eléctrico o electrónico en lo referente a la compatibilidad electromagnética

La información que figura a continuación, cuando proceda, deberá presentarse por triplicado e ir acompañada de un índice. Cualquier plano que se presente tendrá la escala adecuada y estará lo suficientemente detallado. Si la presentación se realiza en papel, los documentos se presentarán en formato A4 o estarán plegados de forma que se ajusten a una carpeta de dicho formato. Las presentaciones electrónicas podrán ser de cualquier tamaño estándar. En caso de presentarse fotografías, estas serán lo suficientemente detalladas.

Si los sistemas, componentes o unidades técnicas independientes tienen funciones controladas electrónicamente, se facilitará la información relativa a sus prestaciones.

1. Marca (razón social del fabricante): .....
  2. Tipo: .....
  3. Medio de identificación del tipo de componente o unidad técnica independiente, si está marcado en ellos <sup>(1)</sup>:
    - 3.1. Ubicación de esa marca: .....
  4. Nombre y dirección del fabricante: .....  
Nombre y dirección del representante autorizado (si procede): .....
  5. Emplazamiento y forma de colocación de la marca de homologación en componentes y unidades técnicas independientes: .....
  6. Dirección o direcciones de las plantas de montaje: .....
  7. Este SEE se homologará como componente/unidad técnica independiente <sup>(2)</sup>
  8. Restricciones de uso y condiciones de instalación: .....
  9. Tensión nominal del sistema eléctrico: ... V, positiva/negativa <sup>(2)</sup> a tierra. ....
- Apéndice 1: Descripción del SEE elegido para representar el tipo [diagrama de bloques electrónicos y lista de los principales componentes constitutivos del SEE (por ejemplo, marca y tipo de microprocesador, cuarzo, etc.)]
- Apéndice 2: Actas de los ensayos correspondientes facilitadas por el fabricante y procedentes de un laboratorio de ensayos acreditado según la norma ISO 17025 y reconocido por la autoridad de homologación de tipo a efectos de expedición del certificado de homologación de tipo
- Únicamente aplicable a los sistemas de carga: .....
10. Cargador: incorporado/externo <sup>(2)</sup> .....
  11. Corriente de carga: corriente continua/corriente alterna (n.º de fases/frecuencia) <sup>(2)</sup>: .....
  12. Corriente nominal máxima (en cada modo en caso necesario): .....
  13. Tensión de carga nominal: .....
  14. Funciones básicas de la interfaz del SEE (por ejemplo, L1/L2/L3/N/PE/piloto de control): .....
  15.  $R_{\text{cce}}$  mínima (véase el apartado 7.11 del presente Reglamento) .....

<sup>(1)</sup> Si el medio de identificación del tipo contiene caracteres no pertinentes para la descripción del componente o unidad técnica independiente a que se refiere esta ficha de características, tales caracteres se sustituirán en la documentación por el signo «?» (p. ej. ABC??123??).

<sup>(2)</sup> Táchese lo que no proceda.

ANEXO 3A

Comunicación

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la administración:

.....  
.....  
.....

- Relativa a (2): la concesión de la homologación
- la extensión de la homologación
- la denegación de la homologación
- la retirada de la homologación
- el cese definitivo de la producción

de un tipo de vehículo / componente / unidad técnica independiente (2) con arreglo al Reglamento n.º 10.

Homologación n.º: ..... Extensión n.º: .....

1. Marca (razón social del fabricante): .....
2. Tipo: .....
3. Medios de identificación del tipo, si está marcado en el vehículo / componente / unidad técnica independiente (2) ...
  - 3.1. Ubicación de esa marca: .....
4. Categoría de vehículo: .....
5. Nombre y dirección del fabricante: .....
6. Emplazamiento y forma de colocación de la marca de homologación en componentes y unidades técnicas independientes: .....
7. Dirección o direcciones de las plantas de montaje: .....
8. Información complementaria (si procede): véase el apéndice infra.
9. Servicio técnico encargado de la realización de los ensayos: .....  
.....
10. Fecha del acta de los ensayos: .....
11. Número del acta de ensayo: .....
12. Observaciones, si las hubiera: véase el apéndice infra.

(1) Número distintivo del país que haya concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación del presente Reglamento).  
 (2) Táchese lo que no proceda.



- 13. Lugar: .....
- 14. Fecha: .....
- 15. Firma: .....
- 16. Se adjunta el índice del expediente de homologación en posesión de la autoridad de homologación y que puede obtenerse a petición del interesado. ....
- 17. Motivos de la extensión: .....

\_\_\_\_\_

Apéndice del formulario de comunicación de homologación de tipo n.º ...,

**relativo a la homologación de tipo de un vehículo conforme al Reglamento n.º 10**

1. Información adicional:.....
  2. Tensión nominal del sistema eléctrico: ..... V, positiva/negativa a tierra<sup>2</sup>
  3. Tipo de carrocería:.....
  4. Lista de los sistemas electrónicos instalados en el vehículo o vehículos sometidos a ensayo que no se limita a los elementos de la ficha de características:.....
  - 4.1. Vehículo dotado de un equipo de radar de corto alcance en la banda de 24 GHz: sí/no/optativo<sup>2</sup>
  5. Laboratorio con la acreditación ISO 17025 y reconocido por la autoridad de homologación encargada de realizar los ensayos:.....
  6. Observaciones: (p. ej., válido para vehículos para conducción por la izquierda y por la derecha)......
-

ANEXO 3B

Comunicación

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la administración:

.....  
.....  
.....

- Relativa a (2): la concesión de la homologación
- la extensión de la homologación
- la denegación de la homologación
- la retirada de la homologación
- el cese definitivo de la producción

de un tipo de subconjunto eléctrico o electrónico (2) con arreglo al Reglamento n.º 10.

Homologación n.º: ..... Extensión n.º: .....

1. Marca (razón social del fabricante): .....
2. Tipo y denominaciones comerciales generales: .....
3. Medios de identificación del tipo, si está marcado en el vehículo / componente / unidad técnica independiente (2) .....
- 3.1. Ubicación de esa marca: .....
4. Categoría de vehículo: .....
5. Nombre y dirección del fabricante: .....
6. Emplazamiento y forma de colocación de la marca de homologación en componentes y unidades técnicas independientes: .....
7. Dirección o direcciones de las plantas de montaje: .....
8. Información complementaria (si procede): véase el apéndice infra.
9. Servicio técnico encargado de la realización de los ensayos: .....  
.....
10. Fecha del acta de los ensayos: .....

(1) Número distintivo del país que haya concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación del presente Reglamento).

(2) Táchese lo que no proceda.

11. N.º del acta de ensayo: .....
12. Observaciones, si las hubiera: véase el apéndice infra.
13. Lugar: .....
14. Fecha: .....
15. Firma: .....
16. Se adjunta el índice del expediente de homologación en posesión de la autoridad de homologación, que puede obtenerse a petición del interesado: .....
17. Motivos de la extensión: .....

Apéndice del formulario de comunicación de homologación de tipo n.º...,

relativo a la homologación de tipo de un subconjunto eléctrico o electrónico conforme al Reglamento n.º 10

1. Información adicional: .....
- 1.1. Tensión nominal del sistema eléctrico: ..... V, positiva/negativa a tierra <sup>(2)</sup>
- 1.2. El presente SEE puede utilizarse en cualquier tipo de vehículo con las restricciones siguientes: .....
- 1.2.1. Condiciones de instalación, en su caso: .....
- 1.3. Este SEE solo puede utilizarse en los tipos de vehículo siguientes: .....
- 1.3.1. Condiciones de instalación, en su caso: .....
- 1.4. Método o métodos específicos de ensayo utilizados y gamas de frecuencias abarcadas para determinar la inmunidad (indíquense los métodos específicos del anexo 9 que se hayan empleado): .....
- 1.5. Laboratorio con la acreditación ISO 17025 y reconocido por la autoridad de homologación encargada de realizar los ensayos: .....
2. Observaciones: .....

—

## ANEXO 4

**Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda ancha de los vehículos**

1. Aspectos generales
- 1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo solo se aplicará a los vehículos. Este método se refiere a ambas configuraciones del vehículo:

- a) distintas de la de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»;
- b) en «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

- 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir las emisiones de banda ancha generadas por los sistemas eléctricos o electrónicos que se hayan instalado en el vehículo (por ejemplo, sistemas de encendido o motores eléctricos).

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma CISPR 12.

2. Estado del vehículo durante los ensayos

- 2.1. Vehículo en configuración distinta de la de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

- 2.1.1. Motor

El motor estará en funcionamiento conforme a la norma CISPR 12.

En el caso de un vehículo con un motor de propulsión eléctrico o un sistema de propulsión híbrido, si esto no es adecuado (por ejemplo, en el caso de autobuses, camiones, vehículos de dos y tres ruedas), se podrán desconectar los ejes de transmisión, las correas o las cadenas para conseguir las mismas condiciones de funcionamiento de la propulsión.

- 2.1.2. Otros sistemas del vehículo

Todo equipo capaz de generar emisiones electromagnéticas de banda ancha que puedan poner en marcha permanentemente el conductor o el pasajero deberá estar en funcionamiento a la máxima potencia, por ejemplo, los motores del limpiaparabrisas o de los ventiladores. Quedan excluidos los motores de la bocina y de las ventanillas eléctricas porque no se usan de forma continua.

- 2.2. Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente continua, a menos que se acuerde otro valor con la autoridad de homologación.

En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.

El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga. El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

En las figuras 3a a 3h del apéndice 1 del presente anexo, se muestra el montaje del ensayo para la conexión del vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» (en función del modo de carga con corriente alterna o continua, la ubicación de la toma de corriente y la carga con o sin comunicación con la estación de carga).

### 2.3. Vehículo en modo de carga 1 o 2 (alimentación por corriente alterna sin comunicación con la estación de carga)

#### 2.3.1. Estación de carga / Toma de corriente

La base de la toma de corriente puede colocarse en cualquier lugar de la zona de ensayo con las condiciones siguientes:

- Las bases se colocarán en el plano de referencia de tierra (de una cámara ALSE [cámara blindada revestida de material absorbente]) o en el suelo (en una zona OTS [zona de ensayos exterior]).
- El juego de cables entre la base de la toma de corriente y las redes de alimentación artificiales tendrá la menor longitud posible, pero esta no será necesariamente igual a la del juego de cables de carga.
- El juego de cables se situará a la menor distancia posible del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

#### 2.3.2. Red artificial

Se conectará el vehículo a una toma de corriente mediante una o varias redes de alimentación artificiales de 50  $\mu$ H/50  $\Omega$  (véase el punto 4 del apéndice 8).

Las redes de alimentación artificiales se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o en el suelo (zona OTS). Las carcasas de las redes de alimentación artificiales deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

Se terminará el puerto de medición de cada red de alimentación artificial con una carga de 50  $\Omega$ .

#### 2.3.3. Juego de cables de carga de corriente eléctrica

El juego de cables de carga de corriente eléctrica se situará en una línea recta entre la red de alimentación artificial y el conector de carga del vehículo y se llevará perpendicularmente al eje longitudinal del vehículo (véase las figuras 3c y 3d). La longitud prevista del juego de cables desde el lado de las redes de alimentación artificiales hasta el lateral del vehículo será de 0,8 m (+ 0,2 / -0 m), tal como se muestra en las figuras 3d y 3e.

En el caso de juegos de cables más largos, la longitud de cables sobrante se plegará en zig zag aproximadamente a medio camino entre la red de alimentación artificial y el vehículo, de modo que su anchura sea inferior a 0,5 m. Si no resulta práctico hacerlo de este modo debido al volumen o la rigidez del juego de cables, o porque el ensayo se realice en las instalaciones de un usuario, deberá anotarse con precisión en el acta de ensayo la disposición del juego de cables sobrante.

El juego de cables de carga quedará suspendido verticalmente en el lateral del vehículo a una distancia de 100 mm (+ 200 / -0 mm) del bastidor del vehículo.

El juego de cables completo se colocará sobre un material no conductivo, de una permitividad relativa baja (constante dieléctrica) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), a (100  $\pm$  25) mm por encima del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

- 2.4. Vehículo en modo de carga 3 (alimentación por corriente alterna con comunicación con la estación de carga) o en modo 4 (alimentación por corriente continua con comunicación con la estación de carga).

2.4.1. Estación de carga / Toma de corriente

La estación de carga podrá situarse dentro o fuera del espacio en el que se lleve a cabo el ensayo.

Si fuera posible simular la comunicación local o privada entre el vehículo y la estación de carga, esta podría sustituirse por un suministro a partir de la toma de corriente alterna.

En ambos casos, las bases de la toma de corriente y de los cables de comunicación o señal se situarán en el espacio del ensayo respetando las condiciones siguientes:

- Las bases se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o en el suelo (zona OTS).
- El juego de cables entre la base de la toma de corriente, o bien de la comunicación local o privada, y las redes de alimentación artificiales, las redes artificiales de carga de corriente continua o las redes artificiales asimétricas tendrá la menor longitud posible, pero no será necesariamente de la longitud del juego de cables de carga.
- El juego de cables entre la base de la toma de corriente, o bien de la comunicación local o privada, y las redes de alimentación artificiales, las redes artificiales de carga de corriente continua o las redes artificiales asimétricas se situará lo más cerca posible del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

Si la estación de carga está situada dentro del espacio del ensayo, el juego de cables entre la estación de carga y la base de la toma de corriente, o bien de la comunicación local o privada, se colocará respetando las condiciones siguientes:

- El juego de cables de la estación de carga quedará suspendido verticalmente hacia el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o el suelo (zona OTS).
- La longitud de cables sobrante se situará a la menor distancia posible del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS) y se plegará en zig zag si es necesario. Si no resulta práctico hacerlo de este modo debido al volumen o la rigidez de los cables, o porque el ensayo se realice en las instalaciones de un usuario, deberá anotarse con precisión la disposición de cable sobrante en el acta de ensayo.

La estación de carga deberá situarse fuera de la anchura del haz de la antena receptora a 3 dB. Si no es técnicamente posible, la estación de carga puede colocarse detrás de un panel de material absorbente, pero no entre la antena y el vehículo.

2.4.2. Red artificial

Se conectará el vehículo a una toma de corriente alterna mediante una o varias redes de alimentación artificiales de  $50 \mu\text{H}/50 \Omega$  (véase el punto 4 del apéndice 8).

Se conectará el vehículo a una toma de corriente continua mediante una o varias redes artificiales alta tensión de  $5 \mu\text{H}/50 \Omega$  (redes artificiales de carga de corriente continua) (véase el punto 3 del apéndice 8).

Las redes de alimentación artificiales / redes artificiales de carga de corriente continua se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o en el suelo (zona OTS). Las carcasas de las redes de alimentación artificiales / redes artificiales de carga de corriente continua deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

Se terminará el puerto de medición de cada red de alimentación artificial / red artificial de carga de corriente continua con una carga de  $50 \Omega$ .

### 2.4.3. Red artificial asimétrica

Las líneas de comunicación local o privada conectadas a puertos de señal o control y las líneas conectadas a puertos de red por cable deben conectarse al vehículo mediante redes artificiales asimétricas.

En el punto 5 del apéndice 8, se definen las diversas redes artificiales asimétricas que deben utilizarse.

- punto 5.1 para el puerto de señal o control con líneas simétricas,
- punto 5.2 para el puerto de red por cable con PLC en las líneas de alimentación,
- punto 5.3 para el puerto de señal o control con (tecnología) PLC en el piloto de control, y
- punto 5.4 para el puerto de señal o control con piloto de control.

Las redes artificiales asimétricas se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. Las carcasas de las redes artificiales asimétricas deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

El puerto de medición de cada red artificial asimétrica se terminará con una carga de 50  $\Omega$ .

Si se utiliza una estación de carga, no se requerirán redes artificiales asimétricas para los puertos de señal o control ni para los puertos de red por cable. Las líneas de comunicación local o privada entre el vehículo y la estación de carga se conectarán al equipo auxiliar correspondiente del lado de la estación de carga para trabajar según lo previsto. Si se emula la comunicación y si la presencia de redes artificiales asimétricas impide una comunicación adecuada, no debe utilizarse ninguna red artificial asimétrica.

### 2.4.4. Juego de cables de carga de corriente eléctrica o de comunicación local o privada

El juego de cables de carga de corriente eléctrica, o bien de comunicación local o privada, se colocará en línea recta entre las redes de alimentación artificiales / redes artificiales de carga de corriente continua / redes artificiales asimétricas y el conector de carga del vehículo y seguirán perpendicularmente al eje longitudinal del vehículo (véanse las figuras 3f y 3g). La longitud prevista del juego de cables desde el lado de las redes de alimentación artificiales hasta el lateral del vehículo será de 0,8 m (+0,2 / - 0 m).

Si el juego de cables fuera más largo, la longitud sobrante se plegará en zig zag de modo que su anchura no sobrepase 0,5 m. Si no resulta práctico hacerlo de este modo debido al volumen o la rigidez del juego de cables, o porque el ensayo se realice en las instalaciones de un usuario, deberá anotarse con precisión en el acta de ensayo la disposición del juego de cables sobrante.

El juego de cables de carga de corriente eléctrica o de comunicación local o privada en el lateral del vehículo quedará suspendido verticalmente a una distancia de 100 mm (+200 / -0 mm) de la carrocería del vehículo.

El juego de cables completo se colocará sobre un material no conductor, de una permitividad relativa baja (constante dieléctrica) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), a (100  $\pm$  25) mm por encima del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

## 3. Lugar de medición

- 3.1. Como alternativa a las exigencias de la norma CISPR 12, en el caso de los vehículos de categoría L, la superficie de ensayo podrá ser cualquier lugar que cumpla las condiciones representadas en la figura del apéndice del presente anexo. En este caso, el equipo de medición estará fuera de la parte que se muestra en la figura 1 del apéndice 1 del presente anexo.



- 3.2. Pueden utilizarse cámaras blindadas revestidas de material absorbente (cámaras ALSE) y una zona de ensayos exterior (zona OTS). Las cámaras ALSE tienen la ventaja de que en ellas pueden realizarse los ensayos en cualquier condición climática, en un entorno controlado y con una mayor repetibilidad debido a la estabilidad de las características eléctricas de estas cámaras.
4. Requisitos de ensayo
- 4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1 000 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o en una zona de ensayos exterior (zona OTS).
- 4.2. Las mediciones podrán realizarse, bien con detectores de cuasi-pico, bien con detectores de pico. Los límites indicados en los apartados 6.2 y 7.2 del presente Reglamento corresponden a detectores de cuasi-pico. Si se utilizan detectores de pico, se aplicará un factor de corrección de 20 dB, tal como se define en la norma CISPR 12.
- 4.3. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de cuasi-pico		Detector de valor medio	
	RBW a- 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a- 6 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a- 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 30 a 1 000	100-120 kHz	100 ms/MHz	120kHz	20s/MHz	100-120 kHz	100 ms/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de cuasi-pico			Detector de valor medio		
	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones <sup>(a)</sup>	Tiempo mínimo de barrido	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones <sup>(a)</sup>	Duración mínima del ensayo	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones <sup>(a)</sup>	Tiempo mínimo de barrido
De 30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms

<sup>(a)</sup> En el caso de las perturbaciones exclusivamente de banda ancha, las dimensiones de los escalones de frecuencia pueden aumentarse hasta un valor que no supere el valor del ancho de banda (BW).

## 4.4. Mediciones

El servicio técnico llevará a cabo el ensayo en los intervalos especificados en la norma CISPR 12 en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1 000 MHz.

Como alternativa, si el fabricante facilita datos de medición de toda la banda de frecuencias procedentes de un laboratorio de ensayos que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico podrá dividir la gama de frecuencias en catorce bandas de frecuencias (30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 y 850-1 000 MHz) y realizar ensayos en las catorce frecuencias que arrojen los niveles más altos de emisiones dentro de cada banda para confirmar que el vehículo cumple los requisitos del presente anexo.

En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, se comprobará si ello se debe al vehículo y no a la radiación de fondo.

#### 4.5. Lecturas

El valor máximo de las lecturas en relación con el límite (polarización horizontal y vertical, emplazamiento de la antena en los laterales izquierdo y derecho del vehículo) en cada una de las catorce bandas de frecuencias se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hayan realizado las mediciones.

#### 4.6. Posición de la antena

Las mediciones se efectuarán en los laterales izquierdo y derecho del vehículo.

La distancia horizontal se toma desde el punto de referencia de la antena hasta la parte más próxima de la carrocería del vehículo.

Pueden requerirse varias posiciones de la antena (tanto para una distancia de antena de 10 m como de 3 m) dependiendo de la longitud del vehículo. Se utilizarán las mismas posiciones para las mediciones de polarización horizontal y vertical. En el acta de ensayo, se documentarán el número de posiciones de la antena y la posición de la antena con respecto al vehículo.

— Si la longitud del vehículo es inferior a la anchura del haz de la antena a 3 dB, solo será necesaria una posición de la antena. La antena se alineará con el punto medio de la longitud total del vehículo (véase la figura 4).

— Si la longitud del vehículo es superior a la anchura del haz de la antena a 3 dB, serán necesarias varias posiciones de la antena para cubrir la longitud total del vehículo (véase la figura 5). El número de posiciones de la antena permitirá cumplir la condición siguiente:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

Donde:

N: número de posiciones de la antena;

D: distancia de medición (3 m o 10 m);

$2 \cdot \beta$ : ángulo de anchura del haz de la antena a 3 dB en el plano paralelo al suelo (es decir, el ángulo de haz del plano E cuando la antena se utiliza en la polarización horizontal, y el ángulo de anchura del haz del plano H cuando la antena se utiliza en la polarización vertical);

L: longitud total del vehículo.

En función de los valores elegidos de N (número de posiciones de la antena), se utilizará una configuración diferente:

Si  $N = 1$  (solo es necesaria una posición de la antena), la antena se alineará con el punto medio de la longitud total del vehículo (véase la figura 4).

Si  $N > 1$  (es necesaria más de una posición de la antena), se requieren varias posiciones de la antena para cubrir la longitud total del vehículo (véase la figura 5). En este caso, las posiciones de la antena serán simétricas con respecto al eje perpendicular del vehículo.

Anexo 4 Apéndice 1

Figura 1

**Superficie horizontal despejada, libre de reflexiones electromagnéticas Delimitación de la superficie definida por una elipse**

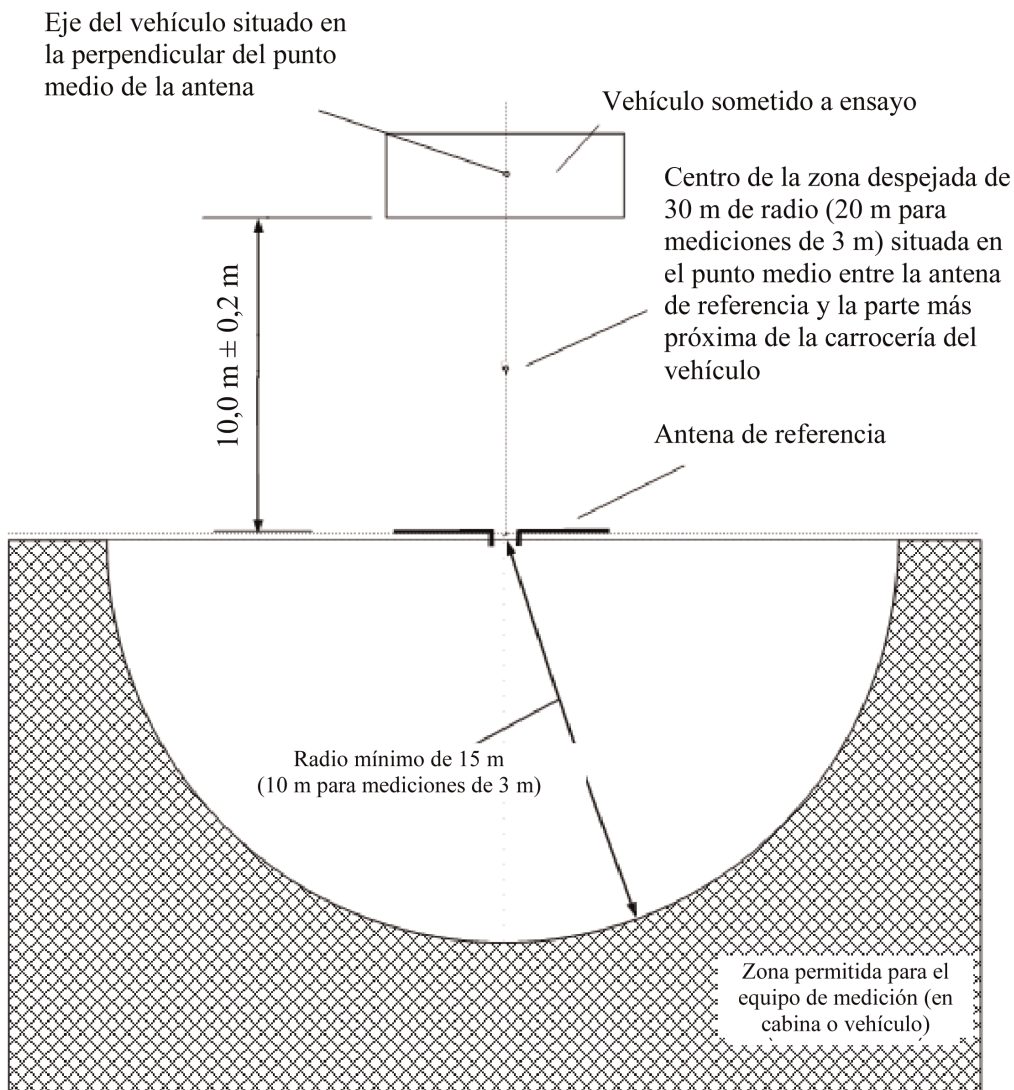


Figura 2

**Posición de la antena respecto al vehículo**

Figura 2a

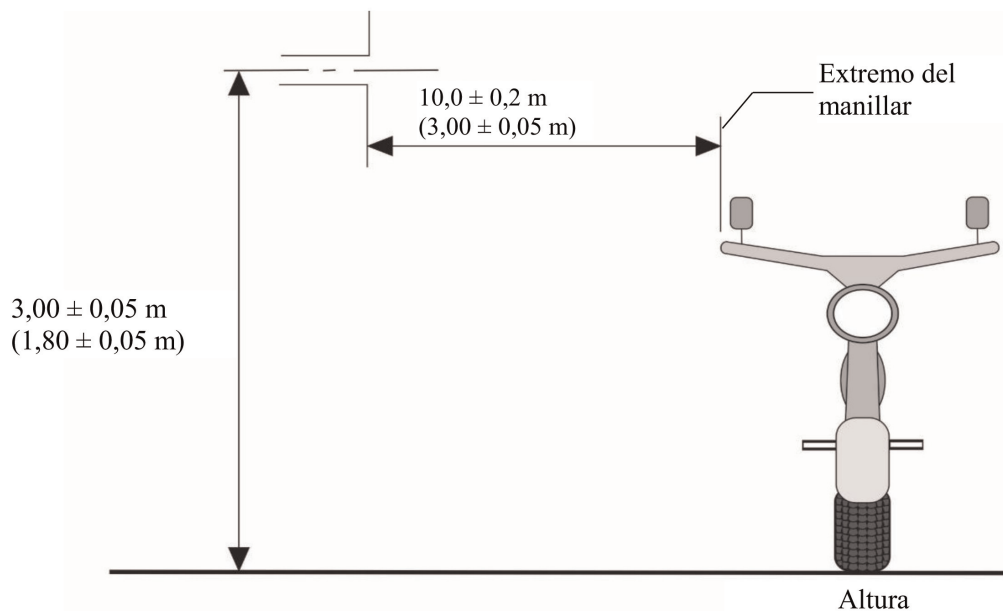
**Antena dipolo en posición de medición de los componentes verticales de la radiación**

Figura 2b

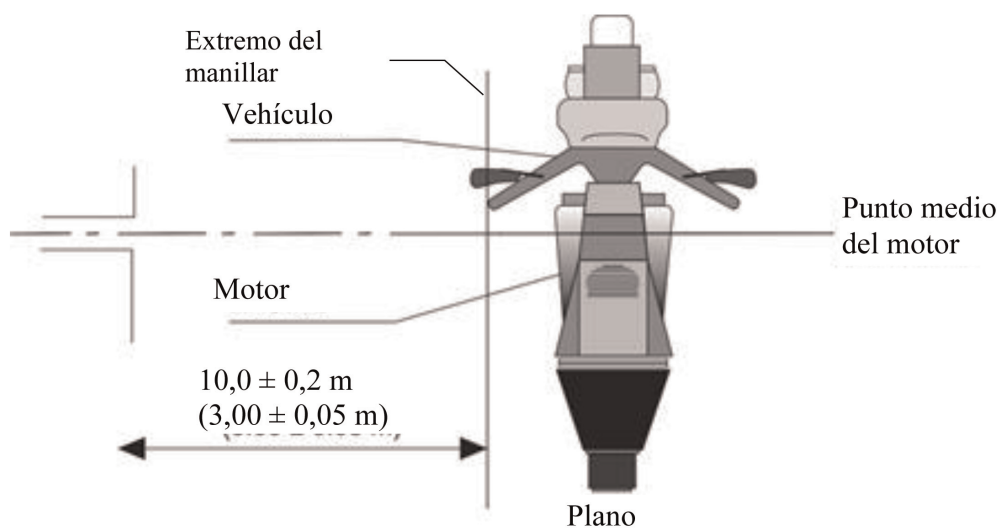
**Antena dipolo en posición de medición de los componentes horizontales de la radiación**

Figura 3

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS» acoplado a la red eléctrica**

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral (modo de carga 1 o 2, alimentado por corriente alterna, sin comunicación con la estación de carga).

Figura 3a

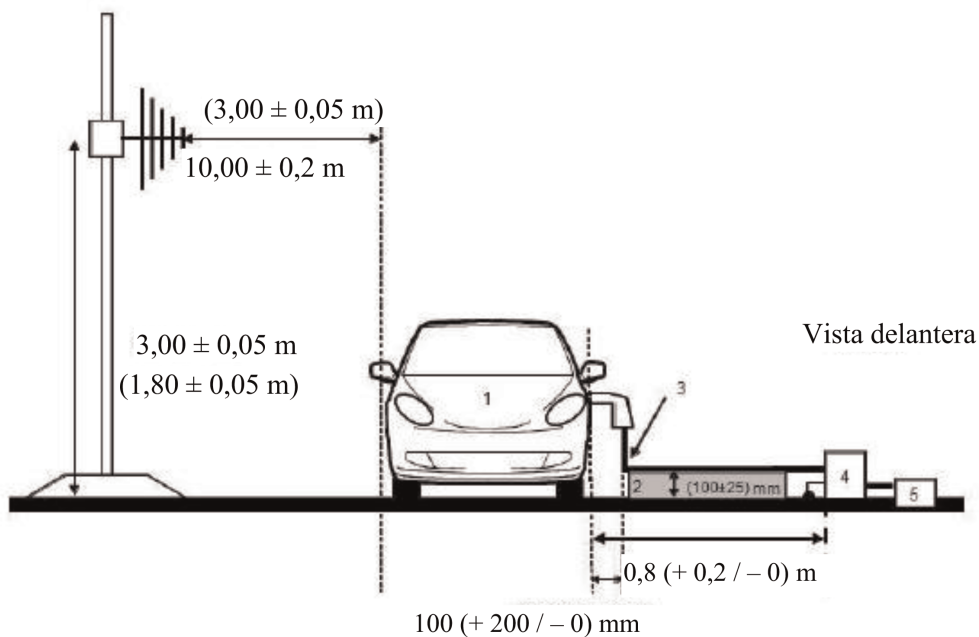
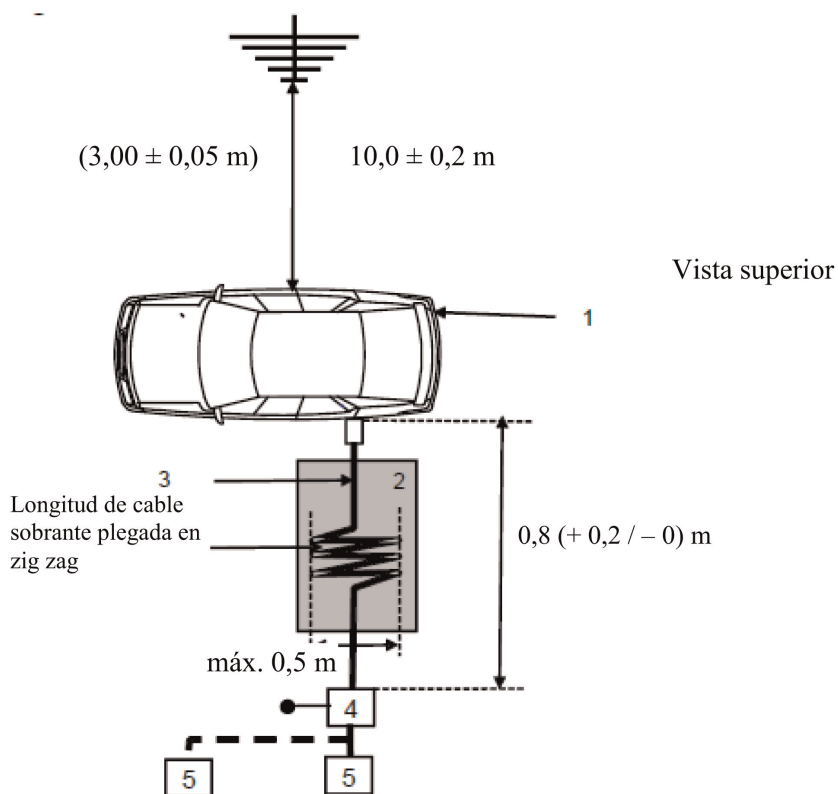


Figura 3b



Leyenda:

- 1: Vehículo sometido a ensayo
- 2: Soporte de aislamiento
- 3: Juego de cables de carga (incluido el terminal EVSE para el modo de carga 2)
- 4: Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
- 5: Base de la toma de corriente

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera (modo de carga 1 o 2, alimentación por corriente alterna, sin comunicación con la estación de carga).

Figura 3c

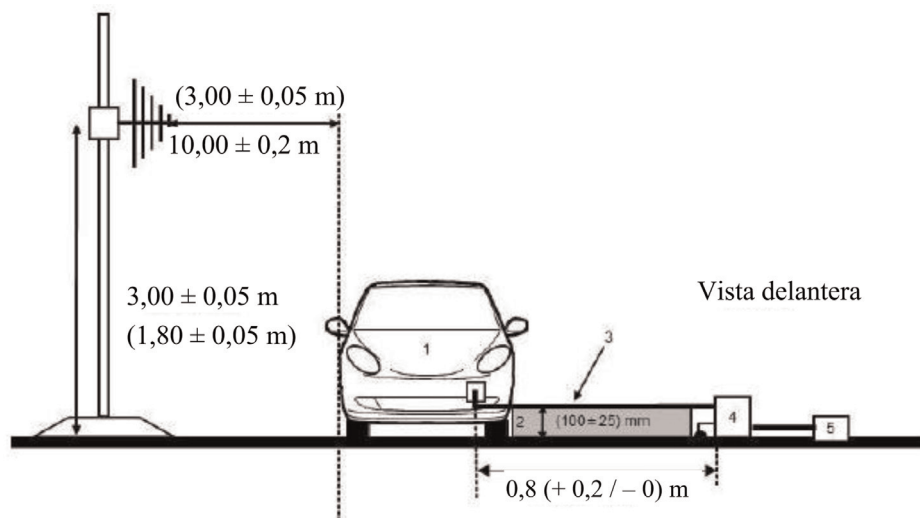
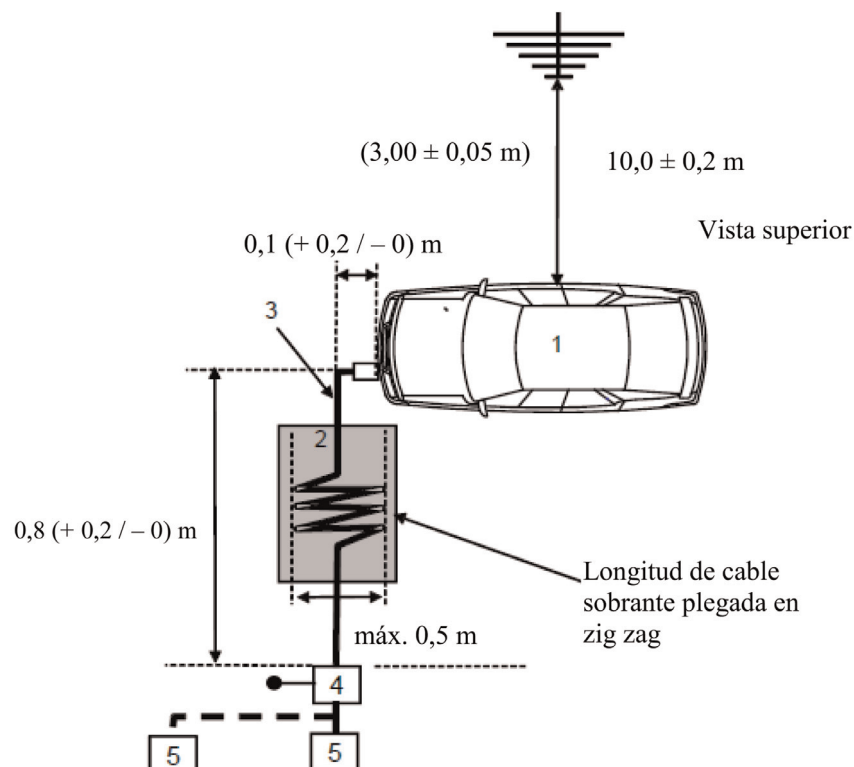


Figura 3d



Leyenda:

- 1: Vehículo sometido a ensayo
- 2: Soporte de aislamiento
- 3: Juego de cables de carga (incluido el terminal EVSE para el modo de carga 2)
- 4: Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
- 5: Base de la toma de corriente

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral (modo de carga 3 o 4 con comunicación con la estación de carga).

Figura 3e

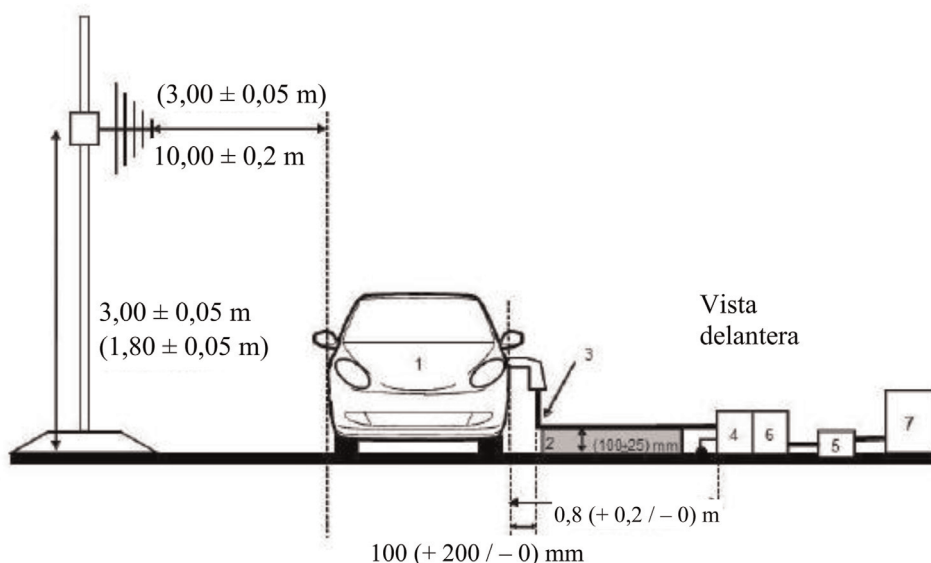
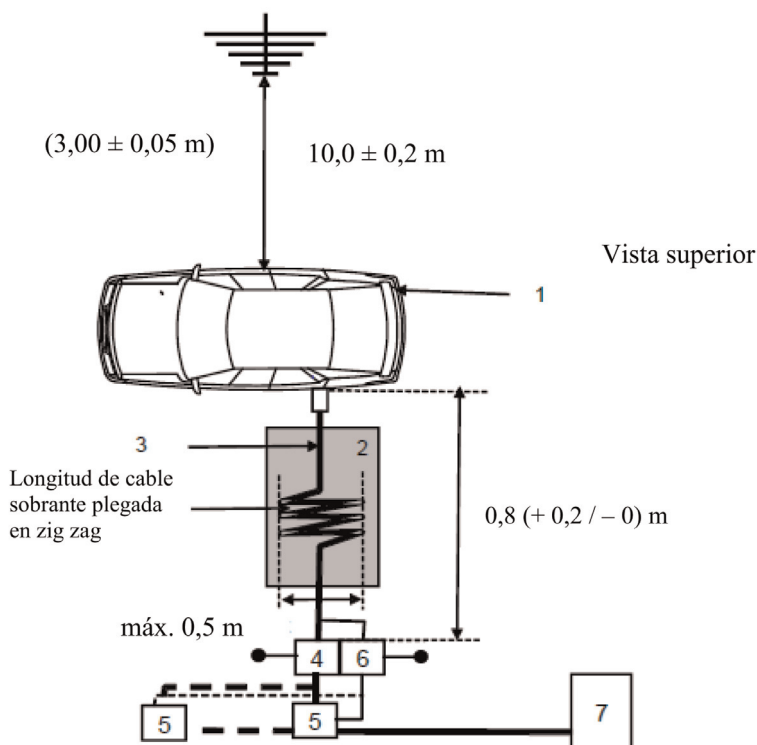


Figura 3f



Leyenda:

- 1: Vehículo sometido a ensayo
- 2: Soporte de aislamiento
- 3: Juego de cables de carga con líneas de comunicación local o privada
- 4: Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
- 5: Base de la toma de corriente
- 6: Redes artificiales asimétricas puestas a tierra (opcional)
- 7: Estación de carga.

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera (modo de carga 3 o 4 sin comunicación con la estación de carga).

Figura 3g

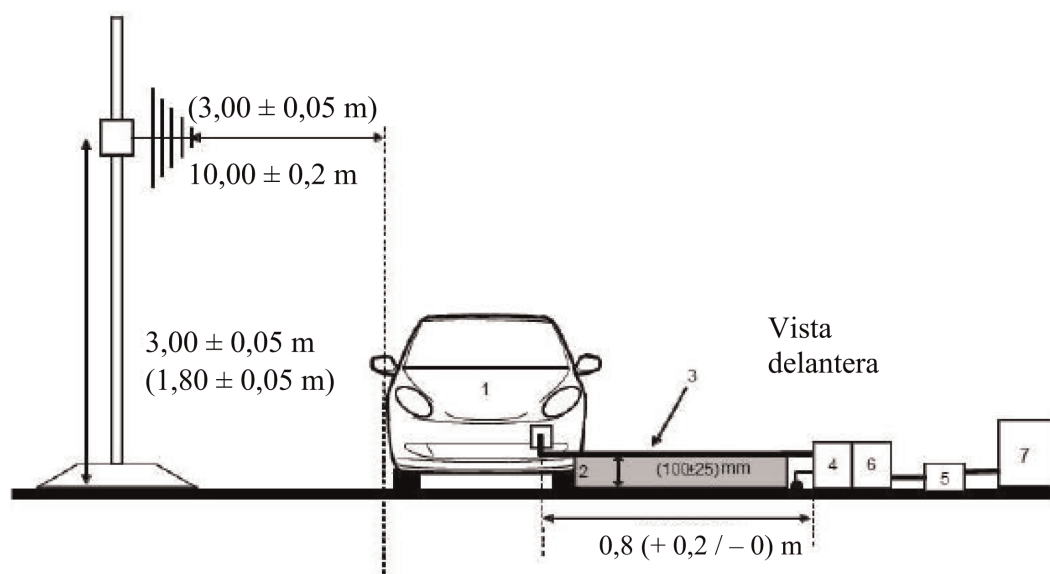
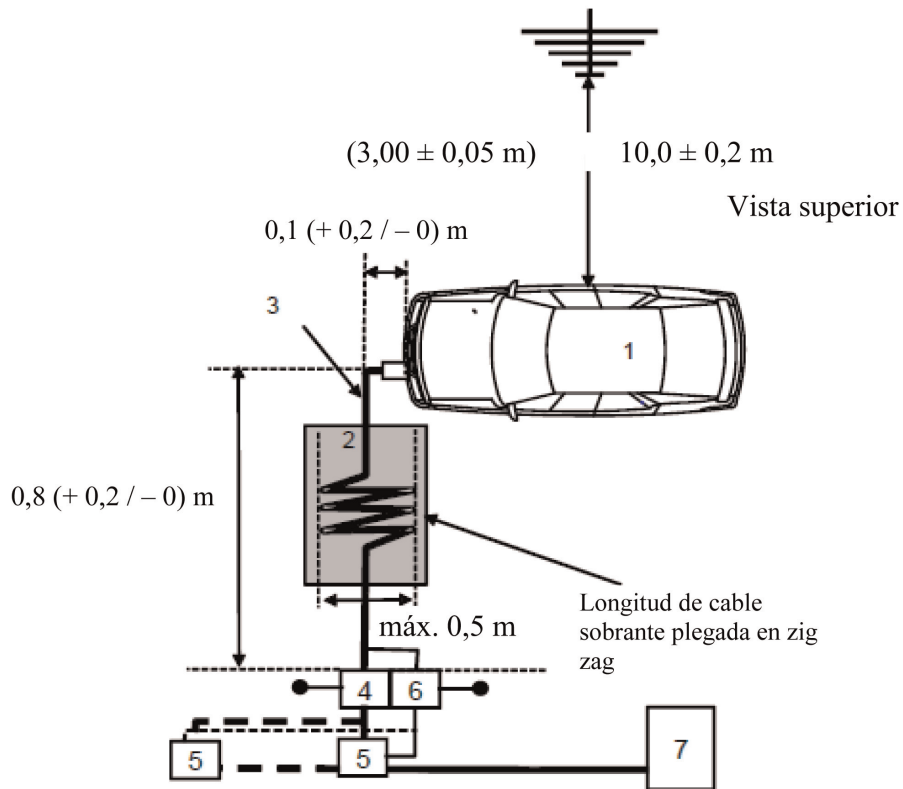




Figura 3h

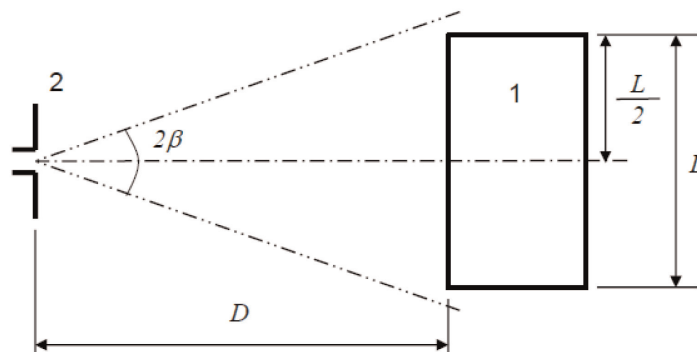


Leyenda:

- 1: Vehículo sometido a ensayo
  - 2: Soporte de aislamiento
  - 3: Juego de cables de carga con líneas de comunicación local o privada
  - 4: Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
  - 5: Base de la toma de corriente
  - 6: Redes artificiales asimétricas puestas a tierra (opcional)
  - 7: Estación de carga
- Posición de la antena

Figura 4

**Posición de la antena para N = 1 (se utilizará una posición de la antena). Se muestra la polarización horizontal.**



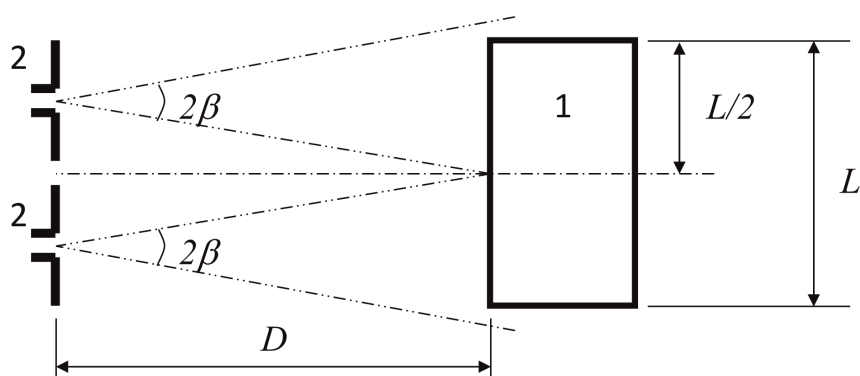
Leyenda

1: Vehículo sometido a ensayo

2: Antena

Figura 5

Posición de la antena para  $N=2$  (se utilizarán varias posiciones de la antena). Se muestra la polarización horizontal.



Clave

1: Vehículo sometido a ensayo

2: Antena (dos posiciones)

## ANEXO 5

**Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda estrecha de los vehículos**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo solo se aplicará a los vehículos. Este método solo se aplica a la configuración del vehículo distinta de la de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El ensayo tiene por objeto medir la radiación electromagnética de banda estrecha que pueden emitir los sistemas de microprocesador u otra fuente de banda estrecha.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en las normas CISPR 12 o CISPR 25.

1.3. Como fase inicial, se medirán los niveles de emisiones en la banda de frecuencia modulada (FM) (de 76 a 108 MHz) con un detector de valor medio en la antena emisora de radio del vehículo. Si no se sobrepasa el nivel indicado en el apartado 6.3.2.4 del presente Reglamento, se considerará que el vehículo cumple los requisitos del presente anexo respecto a dicha banda de frecuencias y no se realizará el ensayo completo.

1.4. Como alternativa en el caso de los vehículos de la categoría L, el lugar de medición podrá elegirse con arreglo a lo dispuesto en los apartados 3.1 y 3.2 del anexo 4.

## 2. Estado del vehículo durante los ensayos

2.1. El interruptor de encendido estará conectado sin que el motor esté en marcha.

2.2. Los sistemas electrónicos del vehículo se hallarán en estado normal de funcionamiento con el vehículo parado.

2.3. Todo el equipo que puedan conectar permanentemente el conductor o el pasajero con osciladores internos > 9 kHz o señales repetitivas deberá estar funcionando con normalidad.

## 3. Lugar de medición

3.1. Pueden utilizarse cámaras blindadas revestidas de material absorbente (ALSE) y una zona de ensayos exterior (zona OTS). Las cámaras ALSE tienen la ventaja de que en ellas pueden realizarse los ensayos en cualquier condición climática, en un entorno controlado y con una mayor repetibilidad debido a la estabilidad de las características eléctricas de estas cámaras.

## 4. Requisitos de ensayo

4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1000 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o en una zona de ensayos exterior (zona OTS).

4.2. Las mediciones se llevarán a cabo con un detector de valor medio.

4.3. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de valor medio	
	RBW a- 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a- 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 30 a 1000	100-120 kHz	100 ms/MHz	100-120 kHz	100 ms/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de valor medio		
	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones	Tiempo mínimo de barrido	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones	Tiempo mínimo de barrido
De 30 a 1000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

## 4.4. Mediciones

El servicio técnico llevará a cabo el ensayo en los intervalos especificados en la norma CISPR 12 en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1000 MHz.

Como alternativa, si el fabricante facilita datos de medición de toda la banda de frecuencias procedentes de un laboratorio de ensayos que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico podrá dividir la gama de frecuencias en catorce bandas de frecuencias (30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 y 850-1 000 MHz) y realizar ensayos en las catorce frecuencias que arrojen los niveles más altos de emisiones dentro de cada banda para confirmar que el vehículo cumple los requisitos del presente anexo.

En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, se comprobará si ello se debe al vehículo y no a la radiación de fondo, incluida toda radiación de banda ancha procedente de cualquier SEE.

## 4.5. Lecturas

El valor máximo de las lecturas en relación con el límite (polarización horizontal y vertical, emplazamiento de la antena en los laterales izquierdo y derecho del vehículo) en cada una de las catorce bandas de frecuencias se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hayan hecho las mediciones.

## 4.6. Posición de la antena

Las mediciones se efectuarán en los lados izquierdo y derecho del vehículo.

La distancia horizontal se toma desde el punto de referencia de la antena hasta la parte más próxima de la carrocería del vehículo.

Pueden requerirse varias posiciones de la antena (tanto para una distancia de antena de 10 m como de 3 m), dependiendo de la longitud del vehículo. Se utilizarán las mismas posiciones para las mediciones de polarización horizontal y vertical. En el acta de ensayo, se documentarán el número de posiciones de la antena y la posición de la antena con respecto al vehículo.

— Si la longitud del vehículo es inferior a la anchura del haz de la antena a 3 dB, solo será necesaria una posición de la antena. En tal caso, la antena se alineará con el punto medio de la longitud total del vehículo (véase la figura 1).

- Si la longitud del vehículo es superior a la anchura del haz de la antena a 3 dB, serán necesarias varias posiciones de la antena para cubrir la longitud total del vehículo (véase la figura 2). El número de posiciones de la antena permitirá cumplir la condición siguiente:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

Donde:

N: número de posiciones de la antena.

D: distancia de medición (3 m o 10 m).

$2 \cdot \beta$ : ángulo de anchura del haz de la antena a 3 dB en el plano paralelo al suelo (es decir, el ángulo de anchura del haz del plano E cuando la antena se utiliza en la polarización horizontal, y el ángulo de anchura del haz del plano H cuando la antena se utiliza en la polarización vertical).

L: longitud total del vehículo.

En función de los valores elegidos de N (número de posiciones de la antena), se utilizará una configuración diferente:

Si  $N = 1$  (solo es necesaria una posición de la antena), la antena se alineará con el punto medio de la longitud total del vehículo (véase la figura 1).

Si  $N > 1$  (es necesaria más de una posición de la antena), se requieren varias posiciones de la antena para cubrir la longitud total del vehículo (véase la figura 2). En este caso, las posiciones de la antena serán simétricas con respecto al eje perpendicular del vehículo.

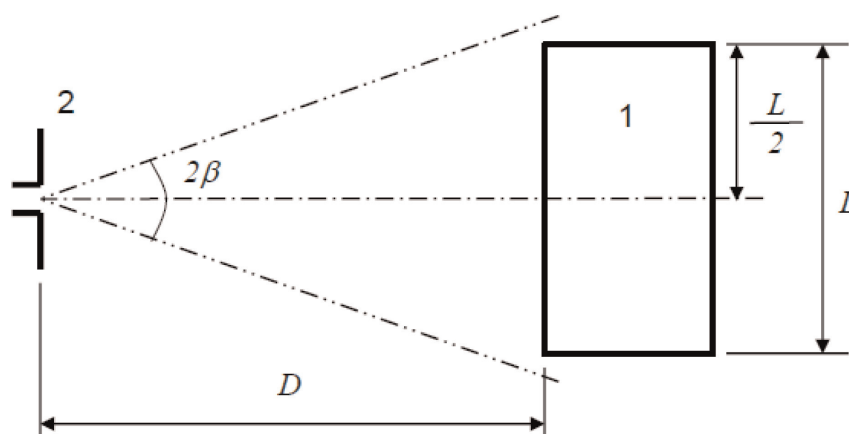
---

## Anexo 5 Apéndice 1

## Posición de la antena

Figura 1

Posición de la antena para  $N = 1$  (se utilizará una posición de la antena).  
Se muestra la polarización horizontal



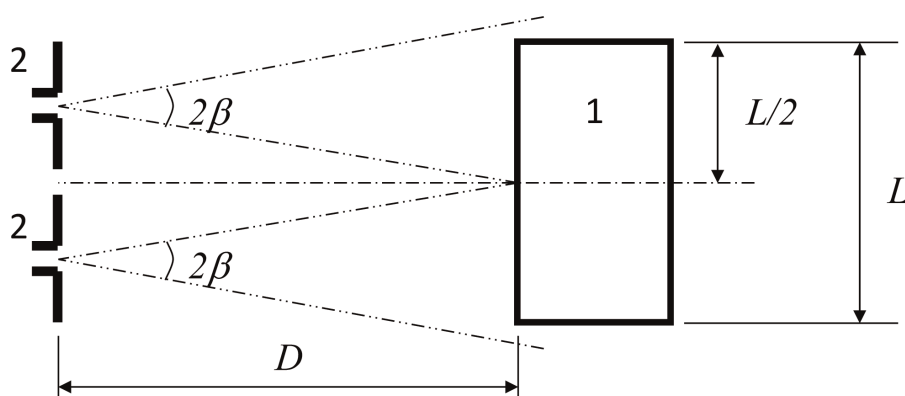
Leyenda:

1: Vehículo sometido a ensayo

2: Antena

Figura 2

Posiciones de antena para  $N = 2$  (se utilizarán varias posiciones de antena).  
Se muestra la polarización horizontal



Leyenda

1 Vehículo sometido a ensayo

2. Antena (dos posiciones)

## ANEXO 6

**Método de ensayo de la inmunidad de los vehículos a la radiación electromagnética**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo solo se aplicará a los vehículos. Este método se refiere a ambas configuraciones del vehículo:

- a) distintas de la de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»;
- b) «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es demostrar la inmunidad de los sistemas electrónicos del vehículo. El vehículo se someterá a campos electromagnéticos conforme a lo dispuesto en el presente anexo. Durante los ensayos se monitorizará el vehículo.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma ISO 11451-2.

## 1.3. Métodos de ensayo alternativos

Como alternativa, el ensayo se podrá realizar en una zona de ensayos exterior para todos los vehículos. Las instalaciones de ensayo deberán cumplir los requisitos jurídicos (nacionales) sobre emisión de campos electromagnéticos.

Si un vehículo tiene una longitud superior a 12 m y/o una anchura superior a 2,60 m y/o una altura superior a 4,00 m, se puede utilizar el método de inyección de corriente (BCI) con arreglo a la norma ISO 11451-4 en la gama de frecuencias comprendida entre los 20 y los 2000 MHz con los niveles definidos en el apartado 6.8.2.1 del presente Reglamento.

## 2. Estado del vehículo durante los ensayos

2.1. Vehículo en configuración distinta de la de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

2.1.1. El vehículo no llevará más carga que el equipo de ensayo necesario.

2.1.1.1. En general, el motor hará girar las ruedas motrices a una velocidad constante de 50 km/h si no hay razones técnicas debidas al vehículo para definir una condición distinta. En el caso de los vehículos de las categorías L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>, la velocidad constante debe ser normalmente de 25 km/h. El vehículo se colocará en un banco dinamo-métrico cargado como sea conveniente o, si no se dispone de banco dinamo-métrico, se apoyará en soportes de eje aislados y situados a una distancia mínima del suelo. En su caso, se podrán desconectar los ejes de transmisión, las correas o las cadenas (por ejemplo, en los camiones y los vehículos de dos y tres ruedas).

## 2.1.1.2. Condiciones básicas del vehículo

En este apartado se definen las condiciones mínimas de ensayo (en la medida en que sean aplicables) y los criterios de no conformidad para los ensayos de inmunidad del vehículo. Otros sistemas del vehículo que puedan afectar a funciones relacionadas con la inmunidad deberán someterse a ensayo según lo acordado entre el fabricante y el servicio técnico.

Condiciones de ensayo del vehículo en el «modo de 50 km/h»	Criterios de no conformidad
Velocidad del vehículo 50 km/h (25 km/h para los vehículos L <sub>1</sub> y L <sub>2</sub> ) $\pm$ 20 % (rodillos accionados por el vehículo). Si el vehículo está equipado con un sistema de control de la velocidad (cruise control), este se utilizará para mantener la velocidad constante y se mantendrá sin desactivación.	Variación de la velocidad superior a $\pm$ 10 % de la velocidad nominal. Si la caja de cambios es automática: cambio de la relación de transmisión que genere una variación de velocidad superior a $\pm$ 10 % de la velocidad nominal.

Condiciones de ensayo del vehículo en el «modo de 50 km/h»	Criterios de no conformidad
Luces de cruce ENCENDIDAS (modo manual)	Alumbrado APAGADO (luz delantera y luz trasera)
Advertencias específicas (por ejemplo, luz giratoria/intermitente, barra de señalización, sirena...) ENCENDIDAS	Advertencias específicas APAGADAS
El conjunto funciona en modo normal	Advertencia inesperada Variación incoherente del cuentakilómetros
Sistema de visión trasera	Movimiento inesperado del retrovisor Pérdida o bloqueo de la pantalla (CMS)
Limpiaparabrisas delantero EN FUNCIONAMIENTO (modo manual) a la velocidad máxima	Parada total del limpiaparabrisas delantero
Indicador de dirección del lado del conductor EN FUNCIONAMIENTO	Cambio de frecuencia (inferior a 0,75 Hz o superior a 2,25 Hz) Cambio en el ciclo de servicio (inferior al 25 % o superior al 75 %)
Suspensión regulable en posición normal	Variaciones significativas inesperadas
Asiento del conductor y volante en posición intermedia	Variaciones inesperadas superiores al 10 % del recorrido total
Alarma sin conectar	Activación inesperada de la alarma
Bocina APAGADA	Activación inesperada de la bocina
Colchón de aire (airbag) y sistemas de retención de seguridad operativos; si hay colchón de aire para el pasajero, deberá estar desactivado.	Activación inesperada
Puertas automáticas cerradas	Apertura inesperada
Palanca de los frenos de ralentización regulable en posición normal	Activación inesperada
Pedal del freno no presionado	Activación inesperada del freno y activación inesperada de las luces de frenado
Condiciones de ensayo del vehículo para el «modo de frenado»	Criterios de no conformidad
Vehículo en un estado que permita el funcionamiento normal del sistema de frenado, liberación del freno de estacionamiento y velocidad del vehículo 0 km/h Pedal del freno presionado para activar la función de frenado y las luces de frenado sin ningún ciclo dinámico	Luces de frenado inactivadas durante el modo Piloto de aviso de los frenos ENCENDIDO con pérdida de función de frenado
Luz de circulación diurna ENCENDIDA	Luz de circulación diurna inactivada durante el modo

2.1.1.3. Todo el equipo que puedan conectar permanentemente el conductor o el pasajero deberá estar funcionando con normalidad.



2.1.1.4. Todos los demás sistemas que puedan afectar al control directo del vehículo deberán hallarse funcionando con normalidad.

2.1.2. Si hay sistemas eléctricos o electrónicos que formen parte integrante de las funciones relacionadas con la inmunidad que no funcionen en las condiciones descritas en el apartado 2.1, el fabricante podrá facilitar al servicio técnico un informe o pruebas adicionales a fin de demostrar que el sistema eléctrico o electrónico cumple los requisitos del presente Reglamento. Dichas pruebas deberán incluirse en la documentación de homologación de tipo.

2.1.3. Para el seguimiento del vehículo solo podrá utilizarse un equipo que no cause interferencias. Deberán observarse la parte exterior del vehículo y el habitáculo para determinar si se cumplen los requisitos del presente anexo (por ejemplo, empleando una o varias cámaras de vídeo, un micrófono, etc.).

2.2. Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

2.2.1. El vehículo no llevará más carga que el equipo de ensayo necesario.

2.2.1.1. El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga.

2.2.1.2. Condiciones básicas del vehículo

En este apartado se definen las condiciones mínimas de ensayo (en la medida en que sean aplicables) y los criterios de no conformidad para los ensayos de inmunidad del vehículo. Otros sistemas del vehículo que puedan afectar a funciones relacionadas con la inmunidad deberán someterse a ensayo según lo acordado entre el fabricante y el servicio técnico.

Condiciones de ensayo del vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS»	Criterios de no conformidad
<p>El REESS estará en modo de carga. Se mantendrá el REESS en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente). Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 20 % de su valor nominal.</p> <p>En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.</p>	<p>Vehículo en movimiento</p> <p>Liberación imprevista del freno de estacionamiento</p> <p>Pérdida de la posición de estacionamiento para la transmisión automática</p>

2.2.1.3. El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

2.2.2. Para el seguimiento del vehículo solo podrá utilizarse el equipo que no cause interferencias. Deberán observarse la parte exterior del vehículo y el habitáculo para determinar si se cumplen los requisitos del presente anexo (por ejemplo, empleando una o varias cámaras de vídeo, un micrófono, etc.).

2.2.3. En las figuras 4a a 4h del apéndice 1 del presente anexo, se muestra el montaje del ensayo para la conexión del vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» (en función del modo de carga con corriente alterna o continua, la ubicación de la toma de corriente y la carga con o sin comunicación con la estación de carga).

2.3. Vehículo en modo de carga 1 o 2 (alimentación por corriente alterna sin comunicación con la estación de carga)

2.3.1. Estación de carga / Toma de corriente

La base de la toma de corriente puede colocarse en cualquier lugar de la zona de ensayo con las condiciones siguientes:

- Las bases se colocarán en el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o en el suelo (zona OTS).
- El juego de cables entre la base de la toma de corriente y las redes de alimentación artificiales tendrá la menor longitud posible, pero esta no será necesariamente igual a la del juego de cables de carga.
- El juego de cables se situará a la menor distancia posible del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

2.3.2. Red artificial

Se conectará el vehículo a una toma de corriente mediante una o varias redes de alimentación artificiales de 50  $\mu$ H/50  $\Omega$  (véase el punto 4 del apéndice 8).

Las redes de alimentación artificiales se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o en el suelo (zona OTS). Las carcasas de las redes de alimentación artificiales deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

Se terminará el puerto de medición de cada red de alimentación artificial con una carga de 50  $\Omega$ .

2.3.3. Juego de cables de carga de corriente eléctrica

El juego de cables de carga de corriente eléctrica se situará en una línea recta entre la red de alimentación artificial y el conector de carga del vehículo y se llevará perpendicularmente al eje longitudinal del vehículo (véase las figuras 3d y 3e). La longitud prevista del juego de cables desde el lado de las redes de alimentación artificiales hasta el lateral del vehículo será de 0,8 m (+ 0,2 / - 0 m), tal como se muestra en las figuras 3d y 3e.

En el caso de juegos de cables más largos, la longitud de cables sobrante se plegará en zig zag aproximadamente a medio camino entre la red de alimentación artificial y el vehículo, de modo que su anchura sea inferior a 0,5 m. Si no resulta práctico hacerlo de este modo debido al volumen o la rigidez del juego de cables, o porque el ensayo se realice en las instalaciones de un usuario, deberá anotarse con precisión en el acta de ensayo la disposición del juego de cables sobrante.

El juego de cables de carga quedará suspendido verticalmente en el lateral del vehículo a una distancia de 100 mm (+ 200 / - 0 mm) del bastidor del vehículo.

El juego de cables completo se colocará sobre un material no conductor, de una permitividad relativa baja (constante dieléctrica) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), a (100  $\pm$  25) mm por encima del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

2.4. Vehículo en modo de carga 3 (alimentación por corriente alterna con comunicación con la estación de carga) o en modo 4 (alimentación por corriente continua con comunicación con la estación de carga).

2.4.1. Estación de carga / Toma de corriente

La estación de carga podrá situarse dentro o fuera del espacio en el que se lleve a cabo el ensayo.

Si fuera posible simular la comunicación local o privada entre el vehículo y la estación de carga, esta podría sustituirse por un suministro a partir de la toma de corriente alterna.

En ambos casos, la base o las bases de la toma de corriente y de los cables de comunicación o señal se situarán en el espacio del ensayo respetando las condiciones siguientes:

- Las bases se colocarán en el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o en el suelo (zona OTS).
- El juego de cables entre la base de la toma de corriente, o bien de la comunicación local o privada, y las redes de alimentación artificiales, las redes artificiales de carga de corriente continua o las redes artificiales asimétricas tendrá la menor longitud posible, pero no será necesariamente de la longitud del juego de cables de carga.
- El juego de cables entre la base de la toma de corriente, o bien de la comunicación local o privada, y las redes de alimentación artificiales, las redes artificiales de carga de corriente continua o las redes artificiales asimétricas se situará lo más cerca posible del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

Si la estación de carga está situada dentro del espacio del ensayo, el juego de cables entre la estación de carga y la base de la toma de corriente o de la comunicación local o privada se colocará respetando las condiciones siguientes:

- El juego de cables de la estación de carga quedará suspendido verticalmente hacia el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o el suelo (zona OTS).
- La longitud de cables sobrante se situará a la menor distancia posible del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS) y se plegará en zig zag si es necesario. Si no resulta práctico hacerlo de este modo debido al volumen o la rigidez de los cables, o porque el ensayo se realice en las instalaciones de un usuario, deberá anotarse con precisión la disposición de cable sobrante en el acta de ensayo.

La estación de carga deberá situarse fuera de la anchura del haz de la antena receptora.

#### 2.4.2. Red artificial

Se conectará el vehículo a una toma de corriente alterna mediante una o varias redes de alimentación artificiales de  $50 \mu\text{H}/50 \Omega$  (véase el punto 4 del apéndice 8).

Se conectará el vehículo a una toma de corriente continua mediante una o varias redes artificiales de alta tensión de  $5 \mu\text{H}/50 \Omega$  (redes artificiales de carga de corriente continua) (véase el punto 3 del apéndice 8).

Las redes de alimentación artificiales / redes artificiales de carga de corriente continua se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o en el suelo (zona OTS). Las carcasas de las redes de alimentación artificiales / redes artificiales de carga de corriente continua deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

Se terminará el puerto de medición de cada red de alimentación artificial / red artificial de carga de corriente continua con una carga de  $50 \Omega$ .

#### 2.4.3. Red artificial asimétrica

Las líneas de comunicación local o privada conectadas a puertos de señal o control y las líneas conectadas a puertos de red por cable deberán conectarse al vehículo mediante redes artificiales asimétricas.

En el punto 5 del apéndice 8, se definen las diversas redes artificiales asimétricas que deben utilizarse.

- punto 5.1 para el puerto de señal o control con líneas simétricas,
- punto 5.2 para el puerto de red por cable con PLC en las líneas de alimentación,
- punto 5.3 para el puerto de señal o control con (tecnología) PLC en el piloto de control, y
- punto 5.4 para el puerto de señal o control con piloto de control.

Las redes artificiales asimétricas se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. Las carcasas de las redes artificiales asimétricas deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

El puerto de medición de cada red artificial asimétrica se terminará con una carga de 50  $\Omega$ .

Si se utiliza una estación de carga, no se requerirán redes artificiales asimétricas para los puertos de señal o control ni para los puertos de red por cable. Las líneas de comunicación local o privada entre el vehículo y la estación de carga se conectarán al equipo auxiliar correspondiente del lado de la estación de carga para trabajar según lo previsto. Si se emula la comunicación y si la presencia de redes artificiales asimétricas impide una comunicación adecuada, no debe utilizarse ninguna red artificial asimétrica.

#### 2.4.4. Juego de cables de carga de corriente eléctrica o de comunicación local o privada

El juego de cables de carga de corriente eléctrica, o bien de comunicación local o privada, se colocará en línea recta entre las redes de alimentación artificiales / redes artificiales de carga de corriente continua / redes artificiales asimétricas y el conector de carga del vehículo y seguirán perpendicularmente al eje longitudinal del vehículo (véanse las figuras 3f y 3g). La longitud prevista del juego de cables desde el lado de las redes de alimentación artificiales hasta el lateral del vehículo será de 0,8 m (+ 0,2 / - 0 m).

Si el juego de cables fuera más largo, la longitud sobrante se plegará en zig zag de modo que su anchura no sobrepase 0,5 m. Si no resulta práctico hacerlo de este modo debido al volumen o la rigidez del juego de cables, o porque el ensayo se realice en las instalaciones de un usuario, deberá anotarse con precisión en el acta de ensayo la disposición del juego de cables sobrante.

El juego de cables de carga de corriente eléctrica, o de comunicación local o privada, en el lateral del vehículo quedará suspendido verticalmente a una distancia de 100 mm (+ 200 / - 0 mm) de la carrocería del vehículo.

El juego de cables completo se colocará sobre un material no conductivo, de una permitividad relativa baja (constante dieléctrica) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), a (100  $\pm$  25) mm por encima del plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o del suelo (zona OTS).

### 3. Punto de referencia

3.1. A los efectos del presente anexo, el punto de referencia es aquel en el que se establece la intensidad de campo; se define del modo siguiente:

3.2. Para los vehículos de las categorías M, N, O, T, R y S conforme a la norma ISO 11451-2.

3.3. Para los vehículos de la categoría L:

3.3.1. horizontalmente, como mínimo a 2 m del centro de fase de la antena o, verticalmente, como mínimo a 1 m de los elementos radiantes del sistema de línea de transmisión (SLT);

3.3.2. en la línea mediana del vehículo (plano de simetría longitudinal);

3.3.3. a una altura de 1,0  $\pm$  0,05 m por encima del plano en que se halle el vehículo o de 2,0  $\pm$  0,05 m si la altura mínima del techo de cualquier vehículo de la misma gama es superior a 3,0 m;

3.3.4. bien a 1,0  $\pm$  0,2 m detrás del eje vertical de la rueda delantera del vehículo (punto C de la figura 1 del apéndice 1 del presente anexo) en el caso de los vehículos de tres ruedas.

bien a 0,2  $\pm$  0,2 m detrás del eje vertical de la rueda delantera del vehículo (punto D de la figura 2 del apéndice 1 del presente anexo) en el caso de los vehículos de dos ruedas.

- 3.3.5. Si se decide someter a radiación la parte trasera del vehículo, el punto de referencia se establecerá como se indica en los apartados 3.3.1 a 3.3.4. Acto seguido, se colocará el vehículo con la parte delantera en sentido contrario a la antena, como si hubiera dado un giro de 180° en el plano horizontal sobre su centro, de manera que no varíe la distancia de la antena a la parte más cercana de la superficie exterior del vehículo. Esto se ilustra en la figura 3 del apéndice 1 del presente anexo.

#### 4. Requisitos de ensayo

##### 4.1. Gama de frecuencias, duración de los ensayos y polarización

El vehículo se someterá a radiaciones electromagnéticas en la gama de frecuencias comprendida entre 20 y 2000 MHz en polarización vertical.

La modulación de la señal de ensayo será:

- a) AM (modulación de amplitud), con una modulación de 1 kHz y un coeficiente de modulación del 80 % en la gama de frecuencias de 20-800 MHz, y
- b) PM (modulación por impulsos), tiempo en 577  $\mu$ s, período 4600  $\mu$ s en la gama de frecuencias de 800-2 000 MHz,

si no se acuerda lo contrario entre el servicio técnico y el fabricante del vehículo.

Las dimensiones de los escalones de frecuencia y la duración de los ensayos se elegirán con arreglo a la norma ISO 11451-1.

- 4.1.1. El servicio técnico llevará a cabo el ensayo en los intervalos especificados en la norma ISO 11451-1 en toda la gama de frecuencias de 20 a 2000 MHz.

Como alternativa, si el fabricante facilita datos de medición de toda la banda de frecuencias procedentes de un laboratorio de ensayo que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico podrá optar por seleccionar un número reducido de frecuencias únicas de la gama (por ejemplo, 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1300 y 1800 MHz) para confirmar que el vehículo cumple los requisitos del presente anexo.

Si un vehículo no supera el ensayo definido en el presente anexo, se comprobará que las condiciones de ensayo han sido las correctas y no se han generado campos incontrolados.

#### 5. Generación de la intensidad de campo requerida

##### 5.1. Método de ensayo

- 5.1.1. Para crear las condiciones de campo, se aplicará el método de sustitución con arreglo a la norma ISO 11451-1.

##### 5.1.2. Calibrado

Para los SLT se utilizará una sonda de campo en el punto de referencia del vehículo.

Para las antenas se utilizarán cuatro sondas de campo en la línea de referencia del vehículo.

### 5.1.3. Fase de ensayo

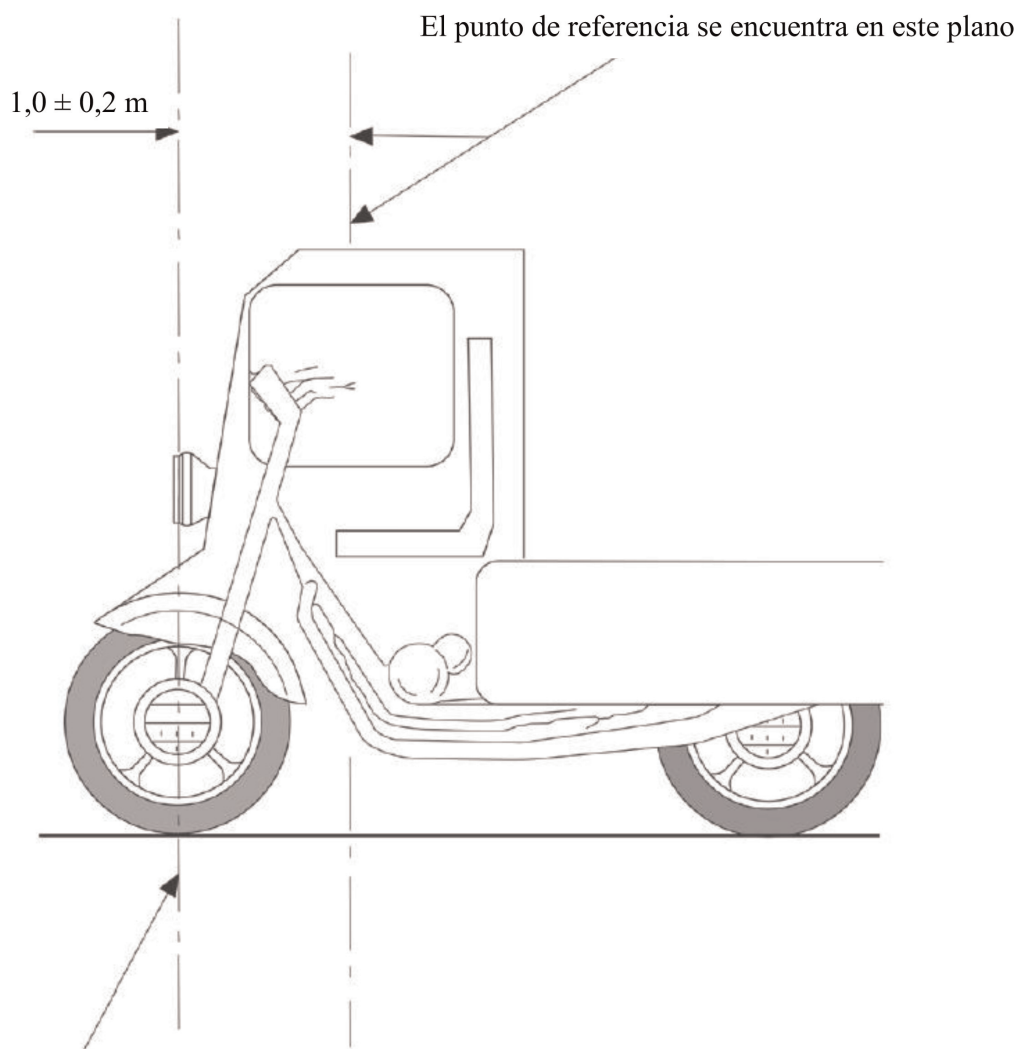
El vehículo estará colocado de forma que su línea central se sitúe en su propio punto o línea de referencia. En general, el vehículo se hallará enfrente de una antena fija. No obstante, si la mayoría de unidades de control electrónico con funciones relacionadas con la inmunidad y los juegos de cables auxiliares están en la parte trasera del vehículo, el ensayo se realizará, por regla general, con el vehículo situado en sentido contrario a la antena, como si hubiera dado un giro de 180° en el plano horizontal sobre su centro, es decir, de manera que no varíe la distancia de la antena a la parte más cercana de la superficie exterior del vehículo. En el caso de los vehículos largos (es decir, los vehículos que no pertenezcan a las categorías L, M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub>), que tienen la mayoría de unidades de control electrónico con funciones relacionadas con la inmunidad y los juegos de cables correspondientes hacia la parte media del vehículo, podrá establecerse un punto de referencia en la superficie del lateral derecho del vehículo o en la de su lateral izquierdo. Ese punto de referencia se hallará en el centro de una línea longitudinal lateral del vehículo o en un punto de esa línea elegido por el fabricante de acuerdo con la autoridad de homologación de tipo una vez considerada la distribución de los sistemas electrónicos y la disposición de los juegos de cables.

Este ensayo solo se llevará a cabo si la construcción física de la cámara lo permite. En el informe de ensayo deberá consignarse la ubicación de la antena.

---

Anexo 6 Apéndice 1

Figura 1



Eje vertical de la rueda delantera (punto C)

Figura 2

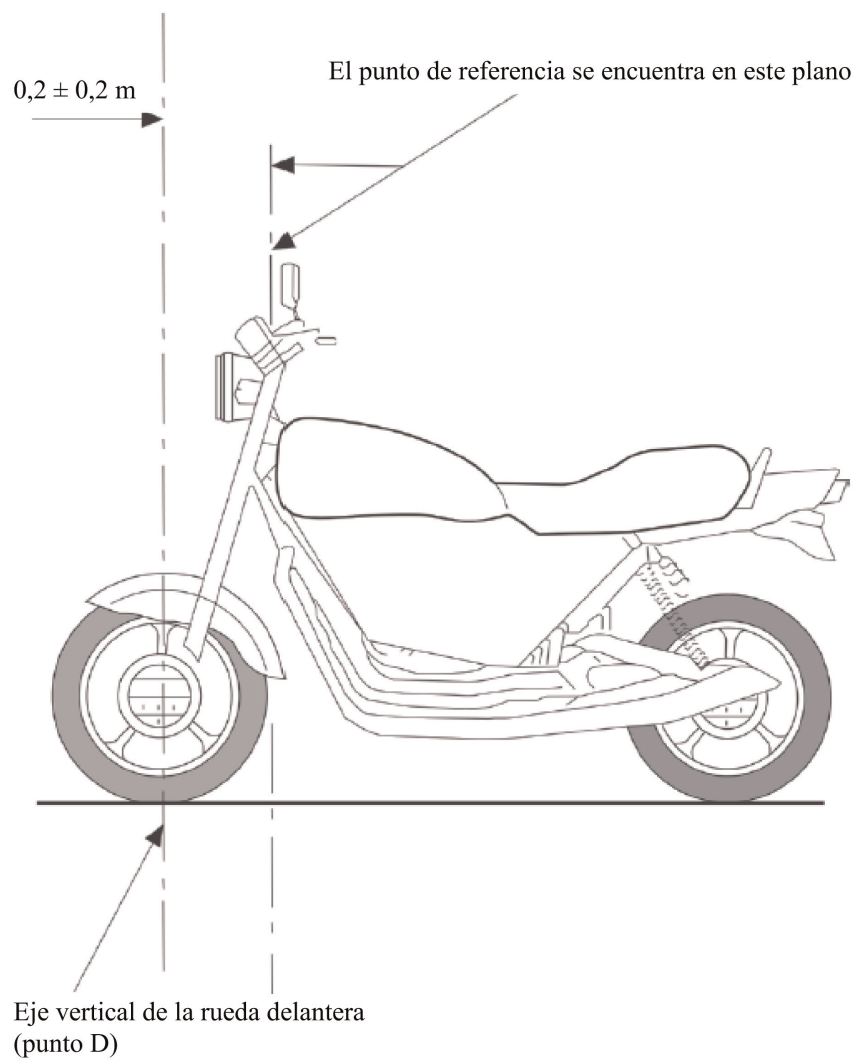




Figura 3

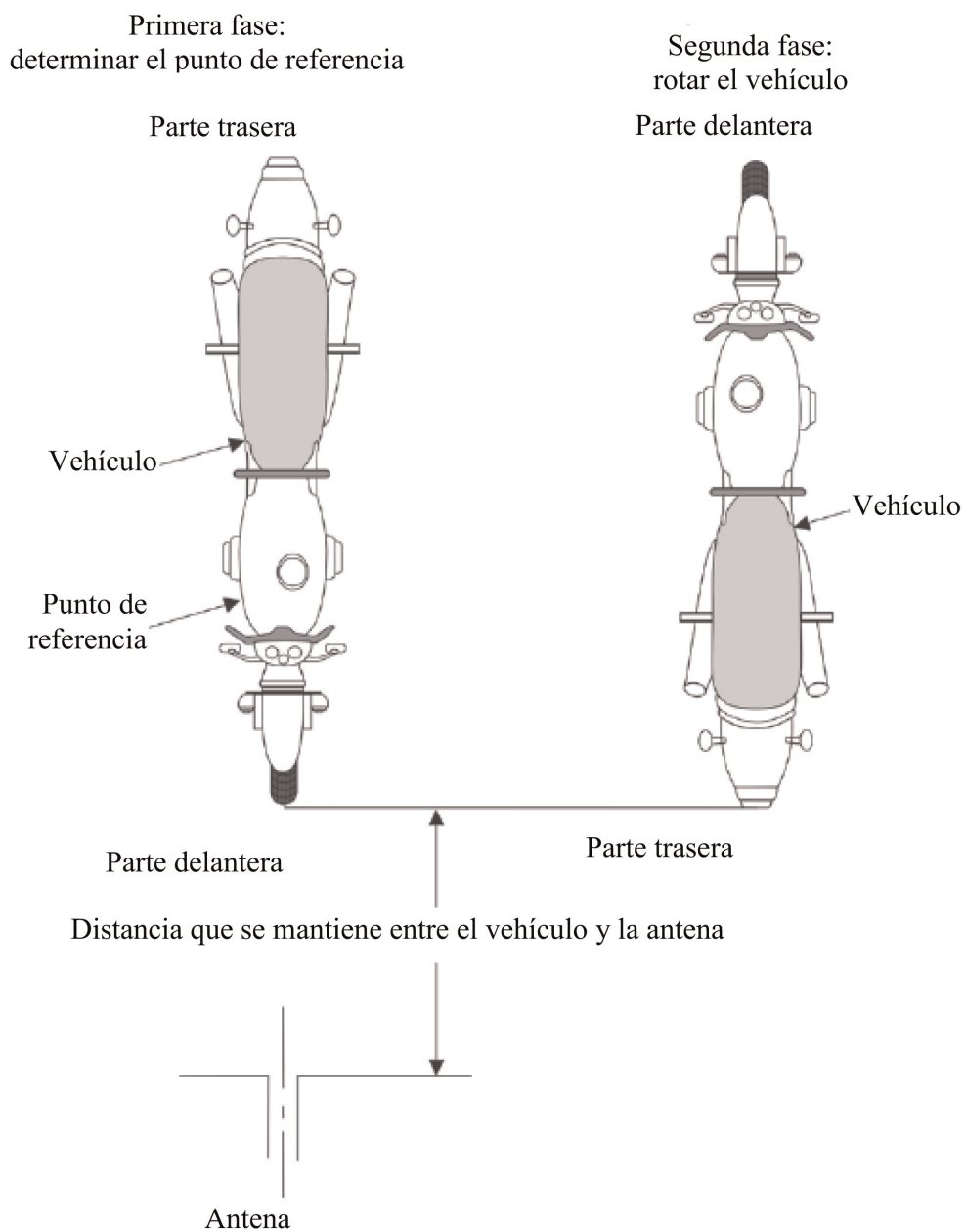


Figura 4

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»**

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral (modo de carga 1 o 2, alimentado por corriente alterna, sin comunicación con la estación de carga).

Figura 4a

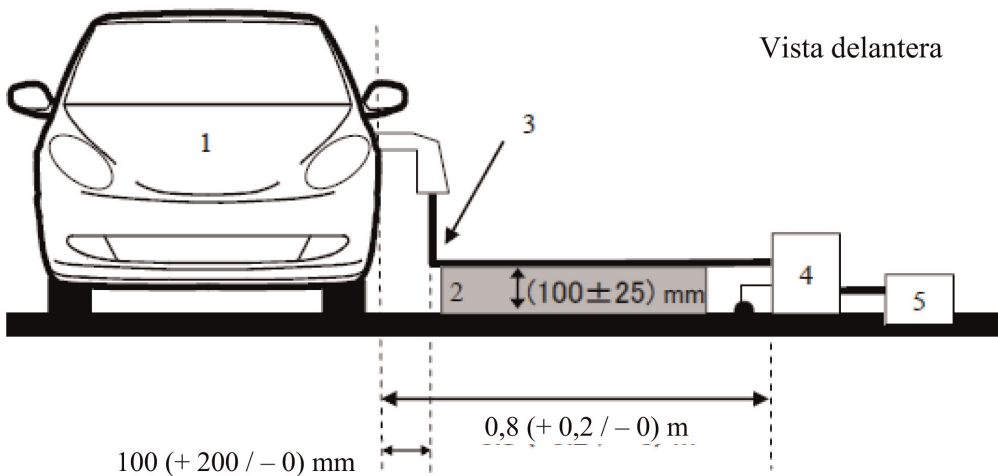
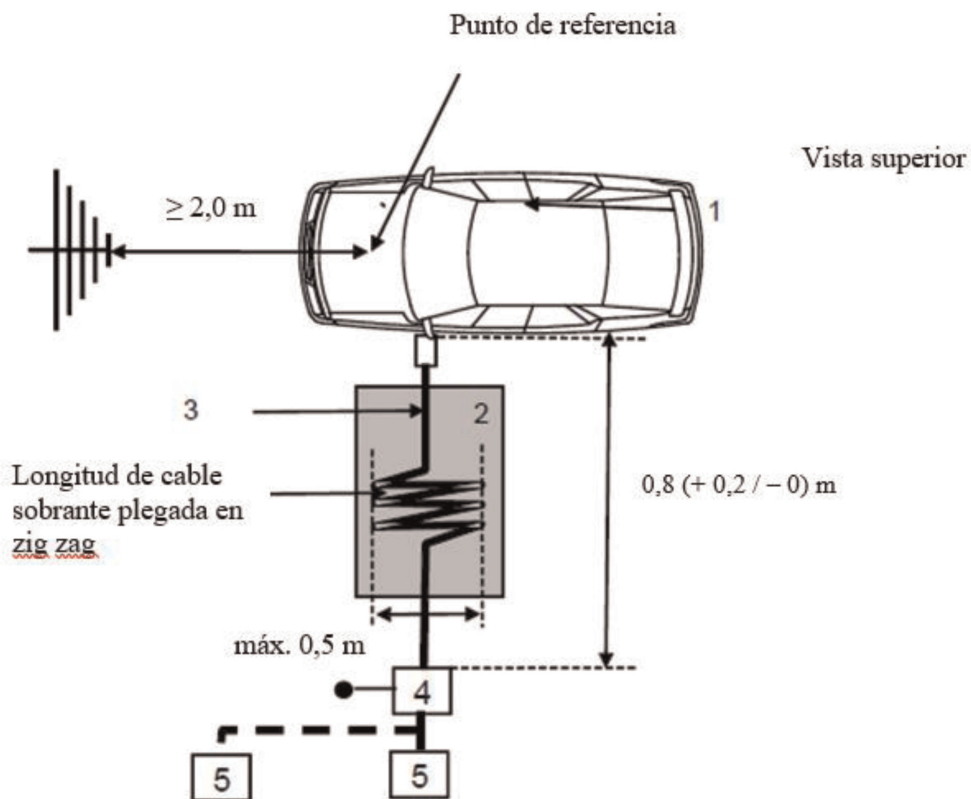


Figura 4b



Leyenda:

- 1. Vehículo sometido a ensayo
- 2. Soporte de aislamiento

- 3. Juego de cables de carga (incluido el terminal EVSE respecto al modo de carga 2)
- 4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
- 5. Base de la toma de corriente

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera (modo de carga 1 o 2, alimentado por corriente alterna, sin comunicación con la estación de carga).

Figura 4c

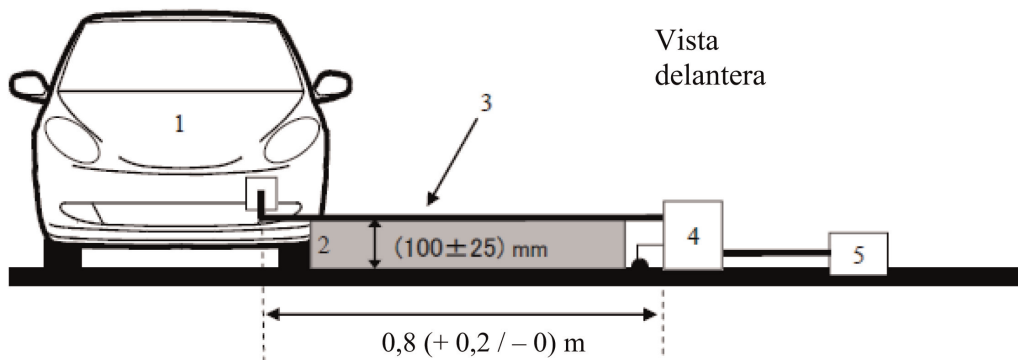
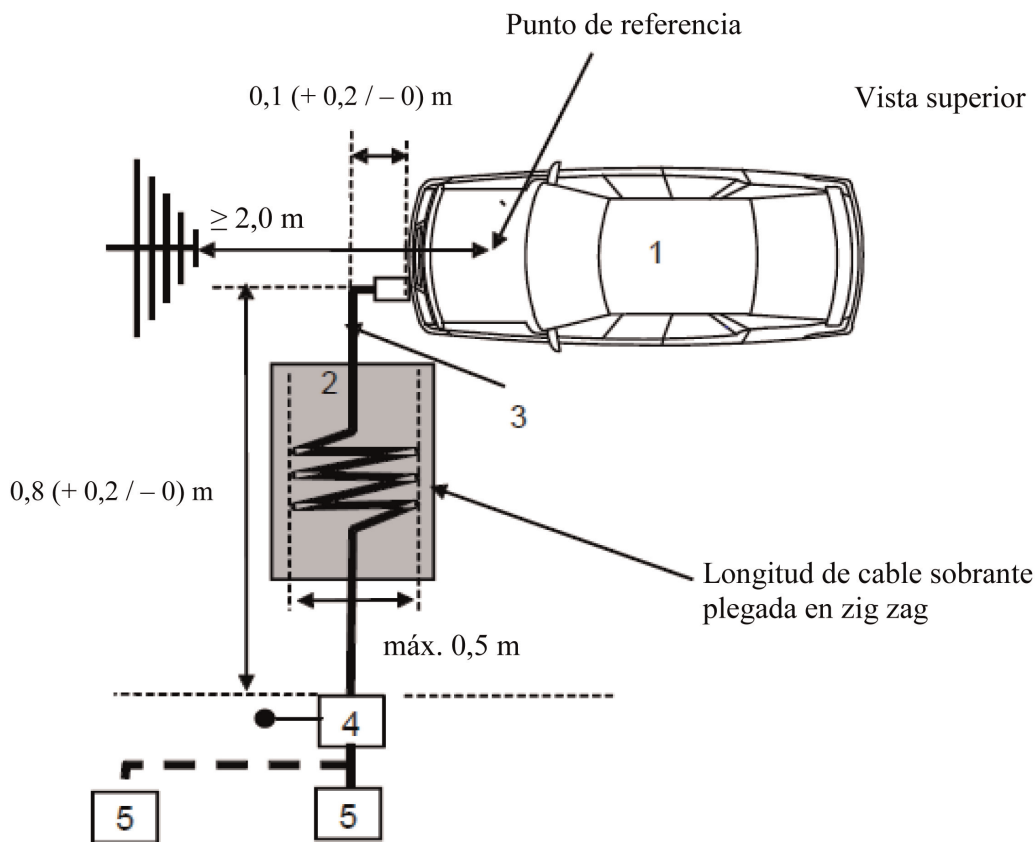


Figura 4d



Leyenda:

- 1. Vehículo sometido a ensayo
- 2. Soporte de aislamiento

3. Juego de cables de carga (incluido el terminal EVSE respecto al modo de carga 2)
4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
5. Base de la toma de corriente

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral (modo de carga 3 o 4 con comunicación con la estación de carga).

Figura 4e

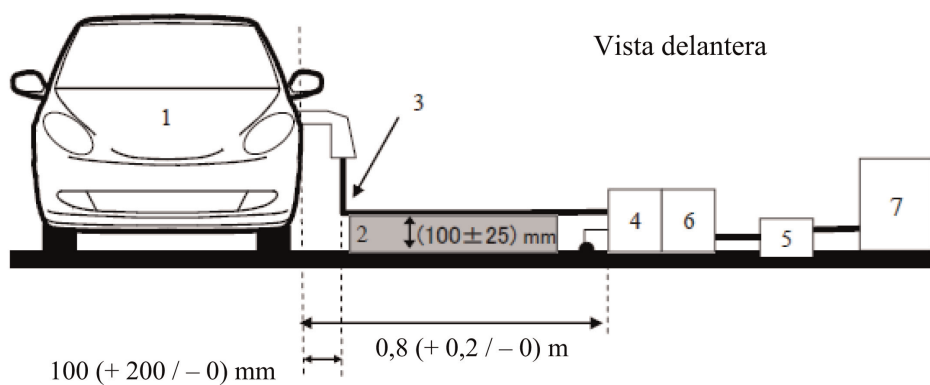
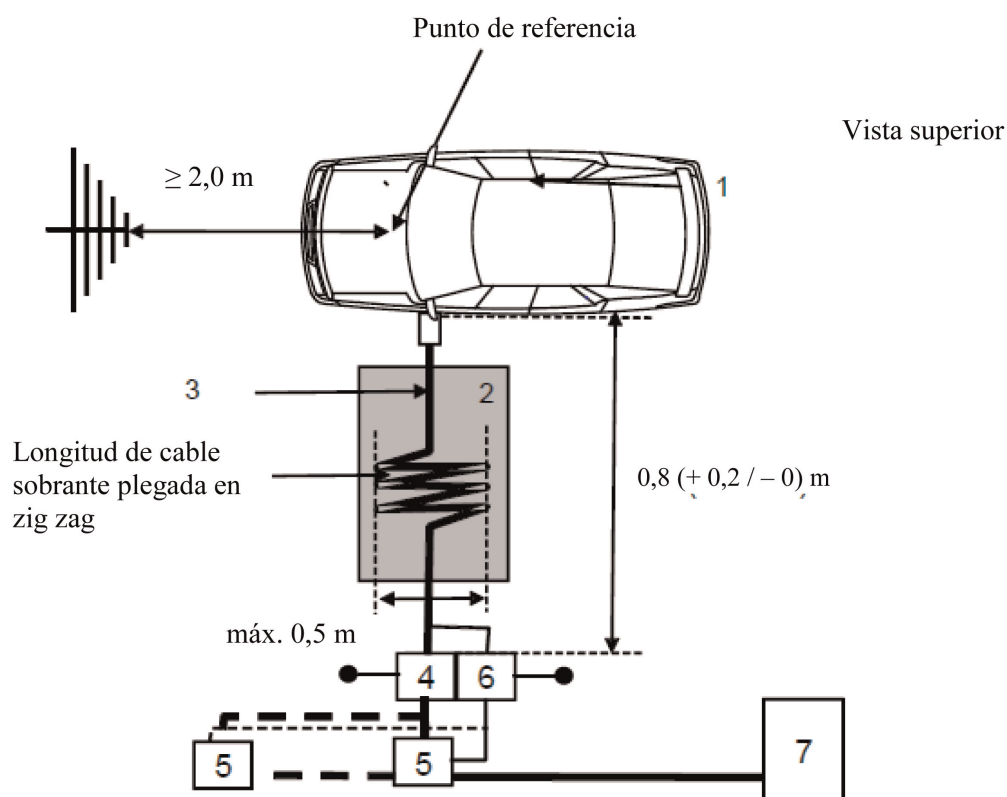


Figura 4f



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento

3. Juego de cables de carga con líneas de comunicación local o privada
4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
5. Base de la toma de corriente
6. Redes artificiales asimétricas puestas a tierra (opcional)
7. Estación de carga

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera (modo de carga 3 o 4 con comunicación con la estación de carga).

Figura 4g

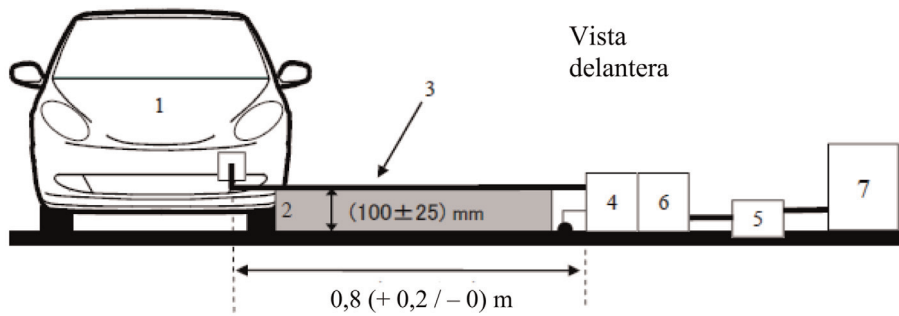
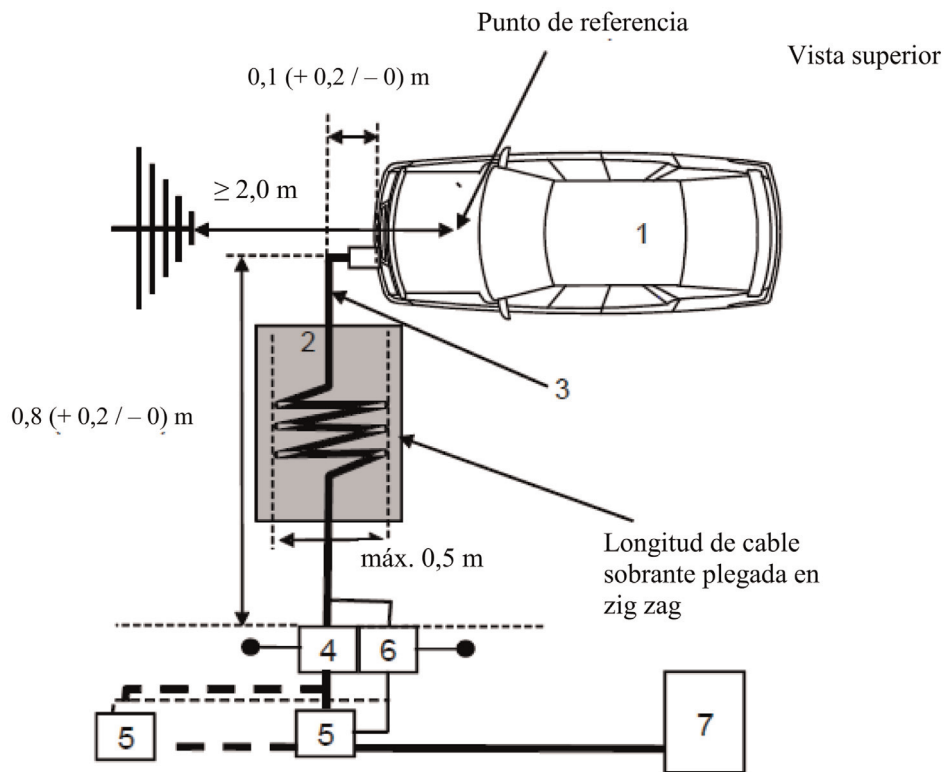


Figura 4h



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento

3. Juego de cables de carga con líneas de comunicación local o privada
  4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
  5. Base de la toma de corriente
  6. Redes artificiales asimétricas puestas a tierra (opcional)
  7. Estación de carga
-

## ANEXO 7

**Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda ancha de los subconjuntos eléctricos o electrónicos (SEE)**

1. Aspectos generales
  - 1.1. El método de ensayo indicado en el presente anexo podrá aplicarse a los SEE, que luego podrán instalarse en vehículos que cumplan lo dispuesto en el anexo 4.

Este método se refiere a ambas configuraciones del SEE:

- a) SEE que no estén involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»;
- b) SEE involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

- 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir las emisiones electromagnéticas de banda ancha emitidas por los SEE (por ejemplo, sistemas de encendido, motor eléctrico, unidad de carga de la batería incorporada, etc.).

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma CISPR 25.

2. Estado del SEE durante los ensayos

- 2.1. El SEE se hallará en su estado de funcionamiento normal, preferentemente al máximo de carga.

Los SEE involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» deberán estar en modo de carga.

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).

Si el ensayo no se lleva a cabo con un REESS, el SEE deberá probarse a la corriente nominal.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente continua, a menos que se acuerde otro valor con la autoridad de homologación.

3. Preparación del ensayo

- 3.1. En el caso de los SEE que no estén involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», el ensayo se realizará conforme al método ALSE que se describe en el apartado 6.4. de la norma CISPR 25.

3.2. El montaje del ensayo para los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» se ajustará a lo dispuesto en la figura 2 del apéndice del presente anexo.

3.2.1. La configuración de blindaje se ajustará a la configuración de serie del vehículo. En general, todas las partes de alta tensión blindadas se conectarán debidamente a tierra con una impedancia baja (por ejemplo, las redes artificiales, los cables, los conectores, etc.). Los SEE y las cargas estarán conectados a tierra. La alimentación externa de alta tensión se conectará a través de un filtro.

3.2.2. El cable de la fuente de alimentación del SEE se conectará a la fuente de alimentación mediante una red artificial de alta tensión (en el caso de los SEE con alimentación de alta tensión de corriente continua) o una red de alimentación artificial (en el caso de los SEE con alimentación de corriente alterna).

Se conectará el SEE a una toma de alta tensión de corriente continua mediante una red artificial de alta tensión de  $5 \mu\text{H}/50 \Omega$  (véase el punto 2 del apéndice 8).

Se conectará el SEE a una toma de corriente alterna mediante una red de alimentación artificial de  $50 \mu\text{H}/50 \Omega$  (véase el punto 4 del apéndice 8).

3.2.3. Salvo especificación en contrario, la longitud del juego de cables de baja tensión y del juego de cables de alta tensión paralelos al borde frontal del plano de referencia de tierra será de 1500 mm ( $\pm 75$  mm). La longitud total del juego de cables del ensayo, incluido el conector, será de 1700 mm (+ 300/- 0 mm). La distancia entre el juego de cables de baja y de alta tensión será de 100 mm (+ 100/- 0 mm).

3.2.4. Todos los juegos de cables se colocarán sobre un material no conductor, de una permitividad relativa baja ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), a 50 mm ( $\pm 5$  mm) por encima del plano de referencia de tierra.

3.2.5. Las líneas de alimentación de alta tensión (positivas o negativas) blindadas y las líneas trifásicas podrán ser cables coaxiales o tener un blindaje común, en función del sistema de conexión utilizado. Será optativo usar el juego original de cables de alta tensión del vehículo.

3.2.6. Salvo especificación en contrario, la carcasa del SEE se conectará al plano de referencia de tierra directamente o a través de una impedancia definida.

3.2.7. En el caso de los cargadores incorporados al vehículo, las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua se situarán en un lugar lo más alejado posible de la antena (detrás de los juegos de cables de baja y alta tensión). La distancia entre las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua y el juego de cables más próximo (de baja o de alta tensión) será de 100 mm (+ 100/- 0 mm).

3.3. Lugar alternativo de medida

Como alternativa a una cámara blindada revestida de material absorbente (cámara ALSE), podrá utilizarse una zona de ensayos a campo abierto (zona OATS) que cumpla los requisitos de la norma CISPR 16-1-4 (véase la figura 1 del apéndice del presente anexo).

3.4. Ambiente

A fin de procurar que no haya ruidos o señales extraños que, por su nivel, puedan afectar significativamente a las mediciones, se medirá la radiación ambiental antes o después de realizar el ensayo propiamente dicho. Al efectuar esta medición, el nivel de ruidos o señales extraños deberá estar como mínimo 6 dB por debajo de los límites de interferencia indicados en el apartado 6.5.2.1 del presente Reglamento, excepto en el caso de las emisiones ambientales intencionadas de banda estrecha.



4. Requisitos de ensayo
- 4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1 000 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o en una zona de ensayos a campo abierto (OATS).
- 4.2. Las mediciones podrán realizarse, bien con detectores de cuasi-pico, bien con detectores de pico. Los límites indicados en los apartados 6.5 y 7.10 del presente Reglamento corresponden a detectores de cuasi-pico. Si se utilizan detectores de pico, se aplicará un factor de corrección de 20 dB, tal como se define en la norma CISPR 12.
- 4.3. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de cuasi-pico		Detector de valor medio	
	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 6 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100-120 kHz	100 ms/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de cuasi-pico			Detector de valor medio		
	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones <sup>(a)</sup>	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones <sup>(a)</sup>	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones <sup>(a)</sup>	Duración mínima del ensayo
De 30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms

<sup>(a)</sup> En el caso de las perturbaciones exclusivamente de banda ancha, las dimensiones de los escalones de frecuencia pueden aumentarse hasta un valor que no supere el valor del ancho de banda (BW).

*Nota:* En el caso de las emisiones generadas por los motores con conmutadores de escobillas sin una unidad de control electrónica, las dimensiones máximas de los escalones pueden aumentarse hasta cinco veces el ancho de banda.

## 4.4. Mediciones

Salvo especificación en contrario, se someterá a ensayo la configuración con el juego de cables de baja tensión más próximo a la antena.

El centro de fase de la antena estará en paralelo al centro de la parte longitudinal de los juegos de cables cuando se registren frecuencias de hasta 1 000 MHz.

El servicio técnico llevará a cabo el ensayo en los intervalos especificados en la norma CISPR 12, en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1 000 MHz.

Como alternativa, si el fabricante facilita datos de medición de toda la banda de frecuencias procedentes de un laboratorio de ensayos que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico podrá dividir la gama de frecuencias en catorce bandas de frecuencias (30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 y 850-1 000 MHz) y realizar ensayos en las catorce frecuencias que den los niveles más altos de emisiones dentro de cada banda para confirmar que el SEE cumpla los requisitos del presente anexo.

En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, se comprobará si ello se debe al SEE y no a la radiación de fondo.

#### 4.5. Lecturas

El valor máximo de las lecturas en relación con el límite (polarización horizontal y vertical) en cada una de las catorce bandas de frecuencias se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hayan hecho las mediciones

---

Anexo 7 Apéndice 1

Figura 1

Zona de ensayos a campo abierto: límite de la zona de ensayos de subcomponentes eléctricos o electrónicos  
Espacio despejado sin ninguna superficie de reflexión electromagnética

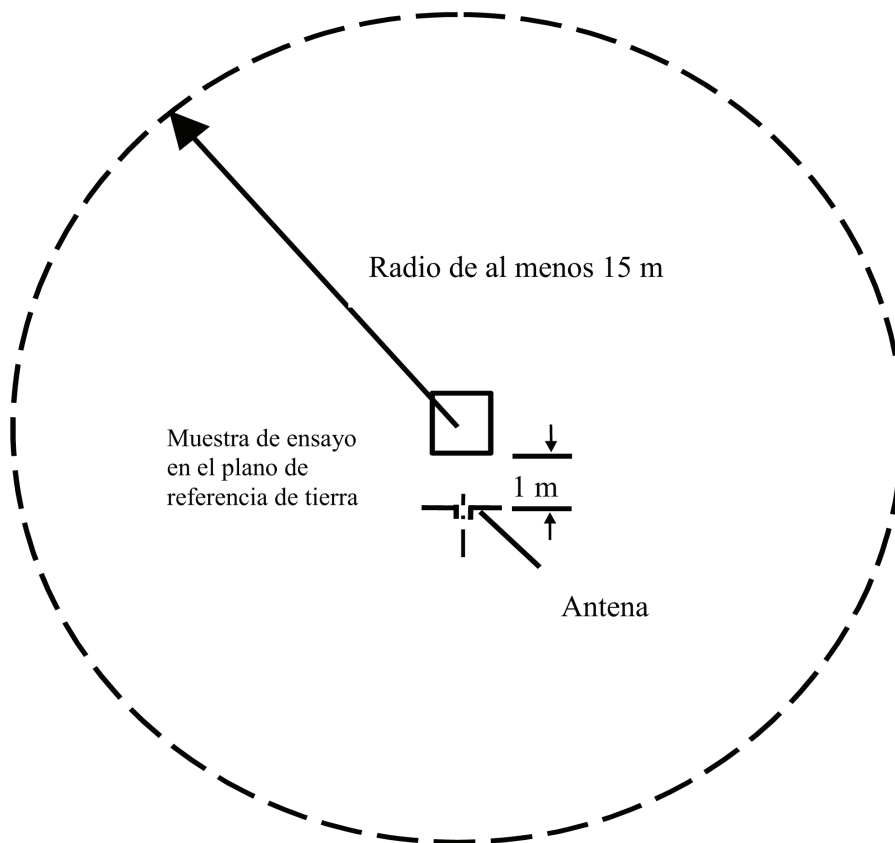
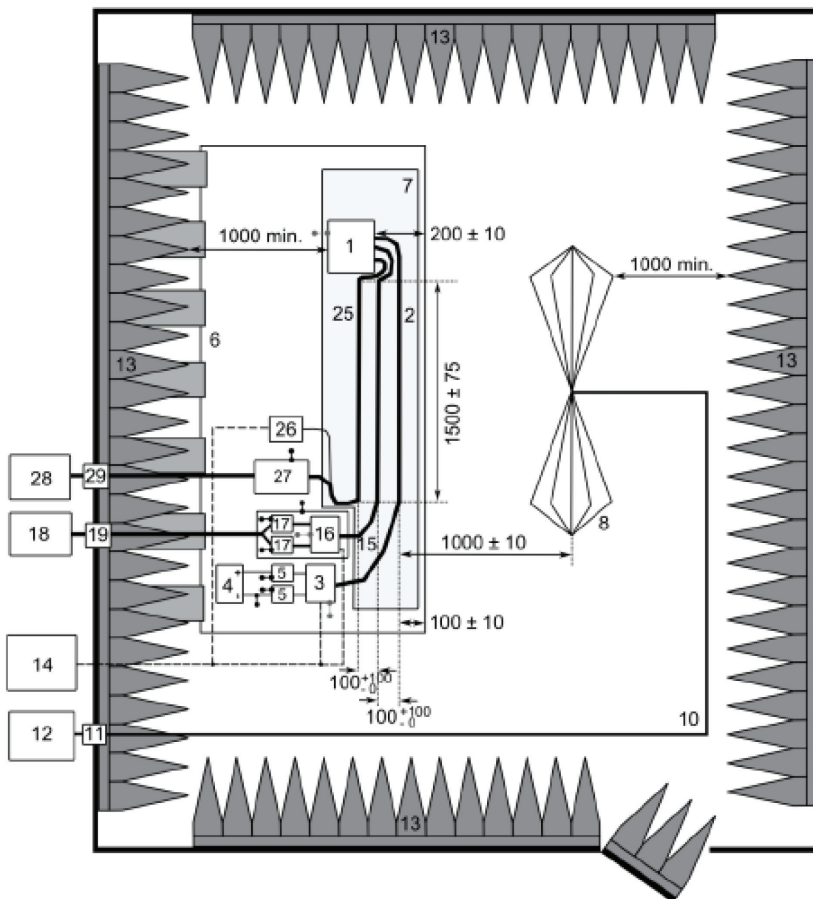


Figura 2

**Configuración para el ensayo de los SEE involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» (ejemplo de una antena bicónica)**

Dimensiones en milímetros

Vista superior (polarización horizontal)



Leyenda:

- |   |   |
|---|---|
| 1. SEE (puesta a tierra local si así lo requiere el plan de ensayo)   | 13. Material de absorción de RF   |
| 2. Juego de cables de baja tensión del ensayo   | 14. Sistema de estimulación y de vigilancia   |
| 3. Simulador de carga de baja tensión (colocación y toma de tierra conforme al apartado 6.4.2.5 de la norma CISPR 25) | 15. Juego de cables de alta tensión   |
| 4. Alimentación eléctrica (ubicación optativa)  | 16. Simulador de carga de alta tensión  |
| 5. Red artificial de baja tensión   | 17. Red artificial de alta tensión  |
| 6. Plano de referencia de tierra (al que está sujeto la cámara blindada)  | 18. Alimentación eléctrica de alta tensión  |
| 7. Soporte de permitividad relativa baja ( $\epsilon_r \leq 1,4$ )  | 19. Canal de penetración de la alta tensión   |
| 8. Antena bicónica  | 25. Juego de cables del cargador de corriente alterna o continua  |
| 10. Cable coaxial de alta calidad, es decir, de doble blindaje ( $50 \Omega$ )  | 26. Simulador de carga de corriente alterna o continua (por ejemplo, un controlador lógico programable [PLC]) |
| 11. Conector de mamparo   | 27. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua                    |
| 12. Instrumento de medición   | 28. Alimentación de corriente alterna o continua  |
|   | 29. Canal de penetración de la corriente alterna o continua   |

## ANEXO 8

**Método de medición de las emisiones electromagnéticas radiadas de banda estrecha de los subconjuntos eléctricos o electrónicos**

## 1. Aspectos generales

- 1.1. El método de ensayo indicado en el presente anexo puede aplicarse a los SEE, que podrán instalarse posteriormente en vehículos que cumplan lo dispuesto en el anexo 5.

Este método solo se aplica a los SEE que no estén involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir las emisiones electromagnéticas de banda estrecha que pueden emanar de un sistema con microprocesador.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma CISPR 25.

## 2. Estado del SEE durante los ensayos

El SEE se hallará en su estado de funcionamiento normal, preferentemente al máximo de carga.

## 3. Preparación del ensayo

- 3.1. El ensayo se realizará con arreglo al método ALSE que se describe en el apartado 6.4 de la norma CISPR 25.

## 3.2. Lugar alternativo de medida

Como alternativa a la cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE), podrá utilizarse una zona de ensayos a campo abierto (OATS) que cumpla los requisitos de la norma CISPR 16-1-4 (véase la figura 1 del apéndice del anexo 7).

## 3.3. Ambiente

Para que no haya ruidos o señales extraños que, por su nivel, puedan afectar significativamente a las mediciones, estas tendrán lugar antes o después de realizar el ensayo propiamente dicho. Al efectuar esta medición, el nivel de ruidos o señales extraños deberá estar como mínimo 6 dB por debajo de los límites de interferencia indicados en el apartado 6.6.2.1 del presente Reglamento, excepto en el caso de las emisiones ambientales intencionadas de banda estrecha.

## 4. Requisitos de ensayo

- 4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1 000 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o en una zona de ensayos a campo abierto (OATS).

- 4.2. Las mediciones se llevarán a cabo con un detector de valor medio.

- 4.3. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de valor medio	
	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 30 a 1 000	100-120 kHz	100 ms/MHz	100-120 kHz	100 ms/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de valor medio		
	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo
De 30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

## 4.4. Mediciones

El servicio técnico llevará a cabo el ensayo en los intervalos especificados en la norma CISPR 12, en toda la gama de frecuencias que va desde los 30 hasta los 1 000 MHz.

Como alternativa, si el fabricante facilita datos de medición de toda la banda de frecuencias procedentes de un laboratorio de ensayos que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico podrá dividir la gama de frecuencias en catorce bandas de frecuencias (30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 y 850-1 000 MHz) y realizar ensayos en las catorce frecuencias que den los niveles más altos de emisiones dentro de cada banda para confirmar que el SEE cumpla los requisitos del presente anexo. En caso de que se sobrepase el límite durante el ensayo, se comprobará si ello se debe al SEE y no a la radiación de fondo, incluida toda radiación de banda ancha procedente del SEE.

## 4.5. Lecturas

El valor máximo de las lecturas en relación con el límite (polarización horizontal y vertical) en cada una de las catorce bandas de frecuencias se considerará la lectura característica en la frecuencia en la que se hayan hecho las mediciones.

## ANEXO 9

**Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los subconjuntos eléctricos o electrónicos a la radiación electromagnética**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método o métodos de ensayo indicados en el presente anexo se aplicarán a los SEE.

## 1.2. Métodos de ensayo

Este método se refiere a ambas configuraciones del SEE:

a) SEE que no estén involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»;

b) SEE involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

1.2.1. Los SEE cumplirán los requisitos de cualquier combinación de los siguientes métodos de ensayo, a elección del fabricante, si se abarca toda la gama de frecuencias indicada en el apartado 3.1 del presente anexo:

a) ensayo de cámara absorbente con arreglo a la norma ISO 11452;

b) ensayo de célula TEM conforme a la norma ISO 11452-3;

c) ensayo de inyección de corriente con arreglo a la norma ISO 11452-4;

d) ensayo de línea TEM con placas conforme a la norma ISO 11452-5;

e) ensayo de línea TEM con placas de 800 mm con arreglo al apartado 4.5 del presente anexo.

Los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» deberán cumplir los requisitos de una combinación del ensayo de cámara absorbente conforme a la norma ISO 11452-2 y del ensayo de inyección de corriente conforme a la norma ISO 11452-4, a elección del fabricante, si se abarca toda la gama de frecuencias indicada en el apartado 3.1 del presente anexo.

(La gama de frecuencias y las condiciones generales de ensayo se basarán en la norma ISO 11452-1).

## 2. Estado del SEE durante los ensayos

2.1. Las condiciones de ensayo cumplirán lo dispuesto en la norma ISO 11452-1.

2.2. El SEE objeto del ensayo deberá estar conectado y recibirá estímulos para hallarse en condiciones normales de funcionamiento. Estará situado como se indica en este anexo, a menos que se indique lo contrario en un método de ensayo específico.

Los SEE involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» deberán estar en modo de carga.

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).

Si el ensayo no se lleva a cabo con un REESS, el SEE deberá probarse a la corriente nominal. Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 20 % de su valor nominal.

2.3. Cualquier aparato exterior necesario para el funcionamiento del SEE no estará instalado durante la fase de calibrado. Durante el calibrado, ningún aparato de este tipo estará situado a menos de 1 m del punto de referencia.

2.4. Para garantizar la obtención de resultados de medición reproducibles si se repiten los ensayos y las mediciones, el equipo generador de señales de ensayo y su disposición responderán a las mismas especificaciones que las utilizadas durante la fase de calibrado correspondiente.

2.5. Si el SEE está compuesto por varios elementos, la mejor manera de unirlos será mediante el juego de cables previsto para su utilización en el vehículo. Si no se dispone de dicho juego, la distancia entre la unidad de control electrónico y la red artificial será la definida en la norma. Todos los cables del juego estarán acabados del modo más realista posible y, preferentemente, dispondrán de cargas e interruptores reales.

3. Requisitos generales de ensayo

3.1. Frecuencias de medida y duración de los ensayos

Las mediciones se efectuarán en la gama de frecuencias que va de 20 a 2 000 MHz con los escalones de frecuencia contemplados en la norma ISO 11452-1.

La modulación de la señal de ensayo será:

a) AM (modulación de amplitud), con una modulación de 1 kHz y un coeficiente de modulación del 80 % en la gama de frecuencias de 20-800 MHz, y

b) PM (modulación por impulsos), tiempo en 577  $\mu$ s, período de 4 600  $\mu$ s en la gama de frecuencias de 800-2 000 MHz,

si no se acuerda lo contrario entre el servicio técnico y el fabricante del SEE.

Las dimensiones de los escalones de frecuencia y la duración de los ensayos se elegirán con arreglo a la norma ISO 11452-1.

3.2. El servicio técnico llevará a cabo el ensayo en los intervalos especificados en la norma ISO 11452-1, en toda la gama de frecuencias de 20 a 2 000 MHz.

Como alternativa, si el fabricante facilita datos de medición de toda la banda de frecuencias procedentes de un laboratorio de ensayo que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico podrá optar por seleccionar un número reducido de frecuencias únicas de la gama (por ejemplo, 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1 300 y 1 800 MHz) para confirmar que el SEE cumpla los requisitos del presente anexo.

3.3. Si un SEE no supera los ensayos definidos en el presente anexo, se comprobará que las condiciones de ensayo hayan sido las correctas y no se hayan generado campos incontrolados.

4. Requisitos de ensayo específicos

4.1. Ensayo de cámara absorbente

4.1.1. Método de ensayo

Con este método de ensayo, pueden verificarse los sistemas eléctricos o electrónicos de un vehículo exponiendo un SEE a la radiación electromagnética generada por una antena.

4.1.2. Método de ensayo

Para crear las condiciones de campo, se aplicará el «método de sustitución» con arreglo a la norma ISO 11452-2.

El ensayo se realizará con polarización vertical.



- 4.1.2.1. El montaje del ensayo para los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» se ajustará a lo dispuesto en el apéndice 3 del presente anexo.
- 4.1.2.1.1. La configuración de blindaje se ajustará a la configuración de serie del vehículo. En general, todas las partes de alta tensión blindadas se conectarán debidamente a tierra con una impedancia baja (por ejemplo, las redes artificiales, los cables, los conectores, etc.). Los SEE y las cargas se conectarán a tierra. La alimentación externa de alta tensión se conectará a través de un filtro.
- 4.1.2.1.2. Salvo especificación en contrario, la longitud del juego de cables de baja tensión y del juego de cables de alta tensión paralelos al borde frontal del plano de referencia de tierra será de 1 500 mm ( $\pm 75$  mm). La longitud total del juego de cables del ensayo, incluido el conector, será de 1 700 mm (+ 300/- 0 mm). La distancia entre el juego de cables de baja y de alta tensión será de 100 mm (+ 100/- 0 mm).
- 4.1.2.1.3. Todos los juegos de cables se colocarán sobre un material no conductivo, de una permitividad relativa baja ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), a 50 mm ( $\pm 5$  mm) por encima del plano de referencia de tierra.
- 4.1.2.1.4. Las líneas de alimentación de alta tensión (positivas o negativas) blindadas y las líneas trifásicas podrán ser cables coaxiales o tener un blindaje común, en función del sistema de conexión utilizado. Será optativo usar el juego original de cables de alta tensión del vehículo.
- 4.1.2.1.5. Salvo especificación en contrario, la carcasa del SEE se conectará al plano de referencia de tierra directamente o a través de una impedancia definida.
- 4.1.2.1.6. En el caso de los cargadores incorporados al vehículo, las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua se situarán en un lugar lo más alejado posible de la antena (detrás de los juegos de cables de baja y alta tensión). La distancia entre las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua y el juego de cables más próximo (de baja o de alta tensión) será de 100 mm (+ 100/- 0 mm).
- 4.1.2.1.7. Salvo especificación en contrario, se someterá a ensayo la configuración con el juego de cables de baja tensión más próximo a la antena.
- 4.2. Ensayo de célula TEM (véase el apéndice 2 del presente anexo)
- 4.2.1. Método de ensayo
- La célula TEM (modo electromagnético transversal) genera campos homogéneos entre el conductor interior (septo) y el armazón (plano de referencia de tierra).
- 4.2.2. Método de ensayo
- El ensayo se realizará conforme a la norma ISO 11452-3.
- En función del SEE que deba ser sometido a ensayo, el servicio técnico elegirá el método de máxima conexión entre el campo y el SEE o el juego de cables dentro de la célula TEM.
- 4.3. Ensayo de inyección de corriente de masa
- 4.3.1. Método de ensayo
- Se trata de un método de realizar el ensayo de inmunidad consistente en inducir directamente corrientes en un juego de cables utilizando una sonda de inyección de corriente.

#### 4.3.2. Método de ensayo

El ensayo se realizará conforme a la norma ISO 11452-4 en un banco de pruebas con las siguientes características:

- método de ensayo BCI con método de sustitución y sonda de inyección colocada a una distancia de 150 mm del SEE,
- o método de ensayo BCI con método de bucle cerrado y sonda de inyección colocada a una distancia de 900 mm del SEE.

Como alternativa, podrá procederse al ensayo del SEE estando este instalado en el vehículo, con arreglo a la norma ISO 11451-4 y con las características siguientes:

- método de ensayo BCI con método de sustitución y sonda de inyección colocada a una distancia de 150 mm del SEE.

4.3.2.1. Por lo que se refiere a los SEE en la configuración «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», en el apéndice 4 del presente anexo se ofrece un ejemplo de montaje del ensayo (para el método de sustitución) (la figura 1 para el método de sustitución y la figura 2 para el método de bucle cerrado).

4.3.2.1.1. La configuración de blindaje se ajustará a la configuración de serie del vehículo. En general, todas las partes de alta tensión blindadas se conectarán debidamente a tierra con una impedancia baja (por ejemplo, las redes artificiales, los cables, los conectores, etc.). Los SEE y las cargas se conectarán a tierra. La alimentación externa de alta tensión se conectará a través de un filtro.

4.3.2.1.2. Salvo disposición en contrario, cuando se utilice el método de sustitución, la longitud del juego de cables de baja tensión y del juego de cables de alta tensión será de 1 700 mm (+ 300/- 0 mm). La distancia entre el juego de cables de baja y de alta tensión será de 100 mm (+ 100/- 0 mm). El juego de cables de alta o baja tensión se dispondrá en línea recta sobre al menos 1 400 mm partiendo del SEE en el caso de todos los métodos de ensayo definidos en la parte 4 de la norma ISO 11452, excepto cuando se aplique el método de ensayo BCI que utiliza el método de bucle cerrado con limitación de potencia.

Salvo disposición en contrario, cuando se utilice el método de bucle cerrado, la longitud del juego de cables de baja y de alta tensión será de 1 000 mm (+ 200/- 0 mm). La distancia entre el juego de cables de baja y de alta tensión será de 100 mm (+ 100/- 0 mm). Cuando se aplique el método de ensayo BCI que utiliza el método de bucle cerrado con limitación de potencia, el juego de cables de alta o baja tensión se dispondrá en línea recta en toda su longitud.

4.3.2.1.3. Todos los juegos de cables se colocarán sobre un material no conductor, de una permitividad relativa baja ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), a 50 ( $\pm 5$  mm) por encima del plano de referencia de tierra.

4.3.2.1.4. Las líneas de alimentación de alta tensión (positivas o negativas) blindadas y las líneas trifásicas podrán ser cables coaxiales o tener un blindaje común, en función del sistema de conexión utilizado. Será optativo usar el juego original de cables de alta tensión del vehículo.

4.3.2.1.5. Salvo especificación en contrario, la carcasa del SEE se conectará al plano de referencia de tierra directamente o a través de una impedancia definida.

4.3.2.1.6. Salvo especificación en contrario, el ensayo se realizará con la sonda de inyección situada alrededor de cada uno de los juegos de cables siguientes:

- a) juegos de cables de baja tensión;
- b) juegos de cables de alta tensión;
- c) líneas de alimentación de corriente alterna, si procede;
- d) líneas de alimentación de corriente continua, si procede.

#### 4.4. Ensayo de línea TEM con placas

##### 4.4.1. Método de ensayo

Este método de ensayo consiste en someter los juegos de cables que conectan los componentes de un SEE a campos de intensidad especificada.

##### 4.4.2. Método de ensayo

El ensayo se realizará conforme a la norma ISO 11452-5.

#### 4.5. Ensayo de línea TEM con placas de 800 mm

##### 4.5.1. Método de ensayo

La línea TEM con placas consiste en dos placas metálicas paralelas con una separación de 800 mm entre sí. El equipo que se someta a ensayo se colocará en el centro del espacio existente entre las placas y se expondrá a un campo electromagnético (véase el apéndice 1 del presente anexo).

Con este método, pueden comprobarse sistemas electrónicos completos, incluidos los sensores e interruptores, así como la unidad de control y el juego de cables. Es adecuado para equipos cuya dimensión mayor sea inferior a  $\frac{1}{3}$  de la separación de las placas.

##### 4.5.2. Método de ensayo

###### 4.5.2.1. Colocación de la línea TEM con placas

La línea TEM con placas se colocará en una zona protegida (para evitar las emisiones externas) a 2 m de distancia de las paredes y de cualquier recinto metálico, a fin de evitar las reflexiones electromagnéticas. Podrá utilizarse material de absorción de ondas radioeléctricas con objeto de amortiguar dichas reflexiones. La línea TEM con placas se colocará en soportes no conductores a una distancia de 0,4 m como mínimo por encima del suelo.

###### 4.5.2.2. Calibrado de la línea TEM con placas

Se colocará una sonda de medida de la intensidad de campo en el tercio central de las dimensiones longitudinal, vertical y transversal del espacio existente entre las placas paralelas, sin que esté presente el sistema sometido a ensayo.

El equipo de medida correspondiente se hallará fuera de la zona protegida. En cada frecuencia de ensayo que se busque, se aplicará a la línea TEM con placas un nivel de potencia suficiente para generar en la antena la intensidad de campo requerida. Ese nivel de potencia, o cualquier otro parámetro relacionado directamente con la potencia necesaria para generar el campo, se utilizará en los ensayos de homologación de tipo, a menos que haya modificaciones de las instalaciones o equipos que obliguen a repetir el procedimiento.

###### 4.5.2.3. Instalación del SEE sometido a ensayo

La unidad principal de control se colocará en el tercio central de las dimensiones longitudinal, vertical y transversal del espacio existente entre las placas paralelas. El soporte de dicha unidad será de material no conductor.

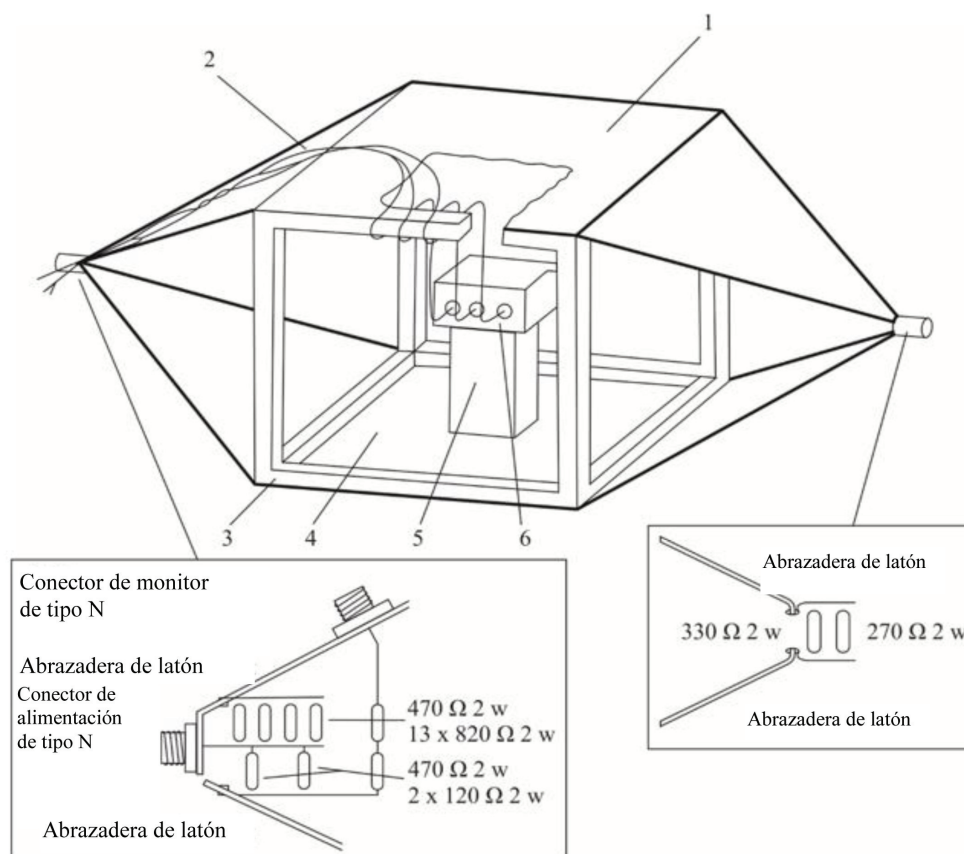
###### 4.5.2.4. Juego de cables principal y cables sensores y de accionamiento

El juego principal de cables y todos los cables de sensores e interruptores se extenderán verticalmente desde la unidad de control hasta la cara externa de la placa superior (de modo que se aproveche al máximo la conexión con el campo electromagnético). A continuación, seguirán por la cara interna de la placa superior, hasta uno de sus bordes libres, por donde pasarán a la cara externa, extendiéndose hasta las conexiones de la línea TEM con placas. Acto seguido, los cables se llevarán hasta el equipo auxiliar, que estará situado en una zona que no se encuentre bajo la influencia del campo electromagnético, como, por ejemplo, en el suelo de la zona protegida, a una distancia longitudinal de 1 m de la línea TEM con placas.

## Anexo 9 Apéndice 1

Figura 1

## Ensayo de línea TEM con placas de 800 mm

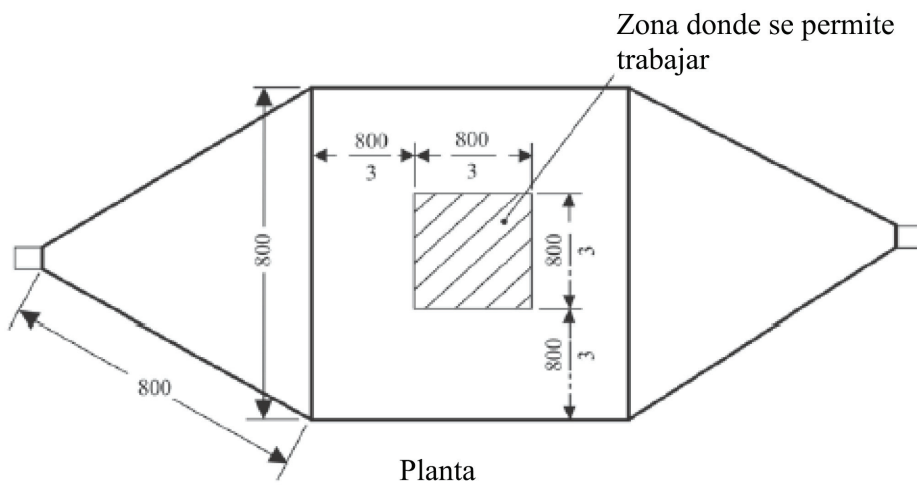
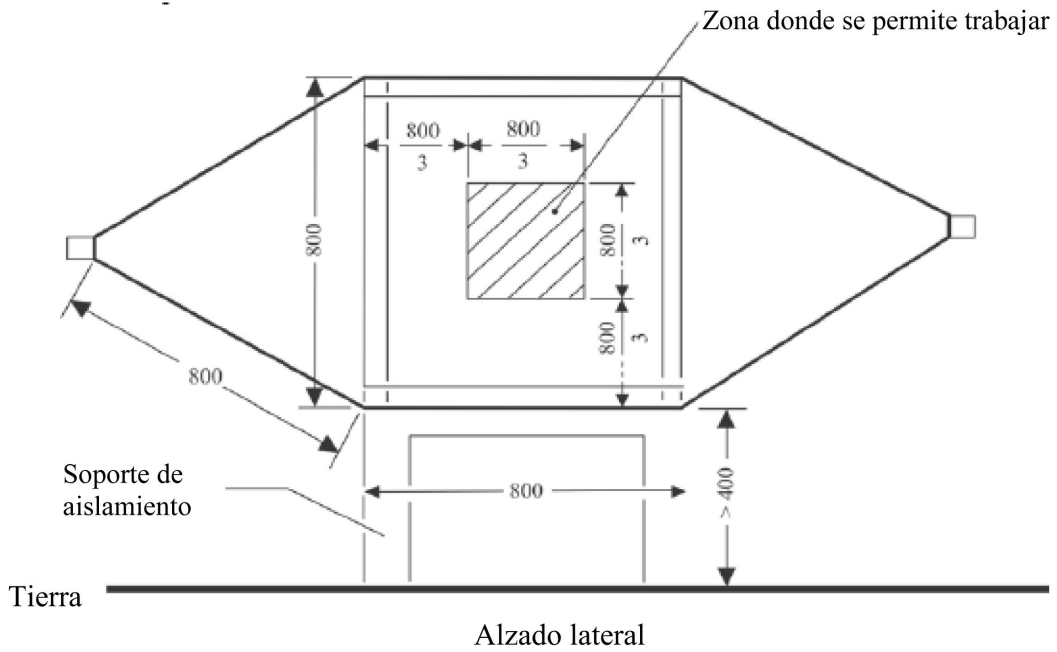


Detalles de la alimentación en una línea TEM con placas

- 1 = Placa superior
- 2 = Juego principal de cables y cables de los sensores e interruptores
- 3 = Armazón de madera
- 4 = Placa conductora
- 5 = Aislante
- 6 = Objeto de ensayo

Figura 2

Dimensiones de una línea TEM con placas de 800 mm



Todas las medidas son en milímetros

## Anexo 9 - Apéndice 2

**Dimensiones habituales de una célula TEM**

En el siguiente cuadro se dan las dimensiones necesarias para construir una célula con límites superiores de frecuencia especificados:

Frecuencia superior (MHz)	Factor de forma de la célula W: b	Factor de forma de la célula L/W	Separación de la placa b (cm)	Septo S (cm)
200	1,69	0,66	56	70
200	1,00	1	60	50

Anexo 9 - Apéndice 3

**Ensayo de cámara absorbente**

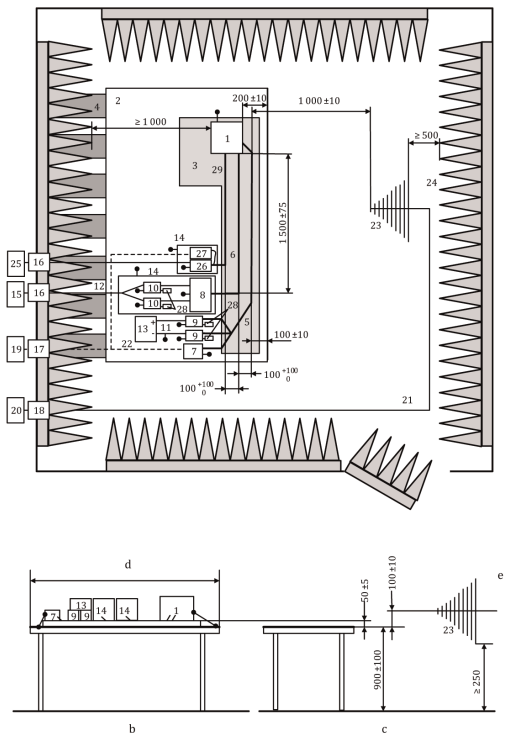
Configuración para el ensayo de los SEE involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». El ensayo se realizará conforme a la norma ISO 11452-2.

Figura 1

**Ejemplo de montaje del ensayo para la antena de periodicidad logarítmica**

Vista superior

Dimensiones en milímetros



Leyenda:

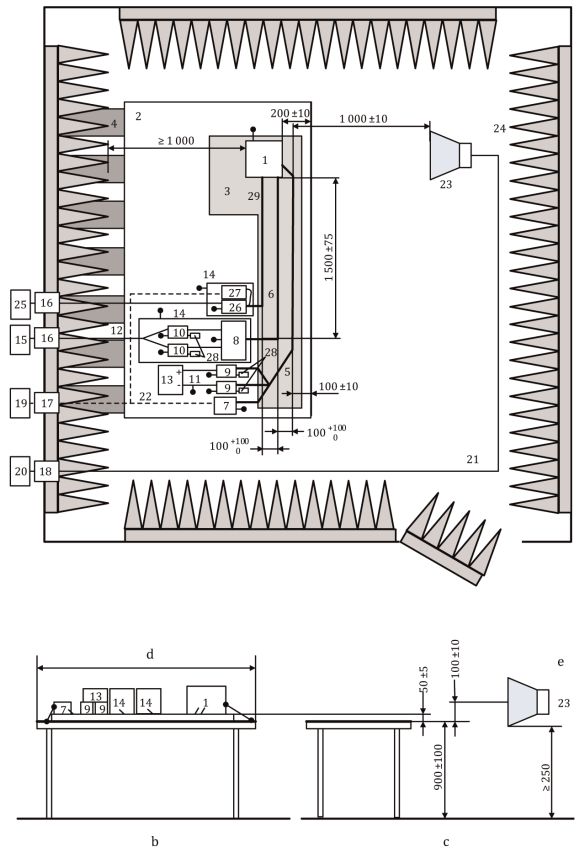
- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SEE (puesta a tierra local si así lo requiere el plan de ensayo)</li> <li>2. Plano de referencia de tierra</li> <li>3. Soporte de permitividad relativa baja (<math>\epsilon_r \leq 1,4</math>); espesor: 50 mm.</li> <li>4. Correas de descarga a tierra</li> <li>5. Juego de cables de baja tensión</li> <li>6. Líneas de alta tensión (positivas o negativas)</li> <li>7. Simulador de carga de baja tensión</li> <li>8. Red de adaptación de impedancia (opcional)</li> <li>9. Red artificial de baja tensión</li> <li>10. Red artificial de alta tensión</li> <li>11. Líneas de alimentación de baja tensión</li> <li>12. Líneas de alimentación de alta tensión</li> <li>13. Alimentación eléctrica de baja tensión 12 V / 24 V / 48 V (colocada en el banco)</li> <li>14. Caja blindada adicional (opcional)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Alimentación eléctrica de alta tensión (deberá estar blindada si se coloca en el interior de una cámara ALSE)</li> <li>16. Filtro de la línea de alimentación</li> <li>17. Canal de penetración de la fibra óptica</li> <li>18. Conector de mamparo</li> <li>19. Sistema de estimulación y de vigilancia</li> <li>20. Generador y amplificador de la señal de RF</li> <li>21. Cable coaxial de alta calidad, es decir, de doble blindaje (50 Ω)</li> <li>22. Fibra óptica</li> <li>23. Antena de periodicidad logarítmica</li> <li>24. Material de absorción de RF</li> <li>25. Toma de corriente alterna</li> <li>26. Red de alimentación artificial para toma de corriente alterna</li> <li>27. Simulador de carga de corriente alterna</li> <li>28. Carga de 50 Ω</li> <li>29. Líneas de corriente alterna</li> </ol> |
|--|---|

Figura 2

## Ejemplo de montaje del ensayo para la antena de bocina

Vista superior

Dimensiones en milímetros



Leyenda:

1. SEE (puesta a tierra local si así lo requiere el plan de ensayo)
2. Plano de referencia de tierra
3. Soporte de permitividad relativa baja ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ); espesor: 50 mm.
4. Correas de descarga a tierra
5. Juego de cables de baja tensión
6. Líneas de alta tensión (positivas o negativas)
7. Simulador de carga de baja tensión
8. Red de adaptación de impedancia (opcional)
9. Red artificial de baja tensión
10. Red artificial de alta tensión
11. Líneas de alimentación de baja tensión
12. Líneas de alimentación de alta tensión
13. Alimentación eléctrica de baja tensión 12 V / 24 V / 48 V (colocada en el banco)
14. Caja blindada adicional (opcional)
15. Alimentación eléctrica de alta tensión (deberá estar blindada si se coloca en el interior de una cámara blindada revestida de material absorbente)
16. Filtro de la línea de alimentación
17. Canal de penetración de la fibra óptica
18. Conector de mamparo
19. Sistema de estimulación y de vigilancia
20. Generador y amplificador de la señal de RF
21. Cable coaxial de alta calidad, es decir, de doble blindaje ( $50 \Omega$ )
22. Fibra óptica
23. Antena de bocina
24. Material de absorción de RF
25. Toma de corriente alterna
26. Red de alimentación artificial para toma de corriente alterna
27. Simulador de carga de corriente alterna
28. Carga de  $50 \Omega$
29. Líneas de corriente alterna



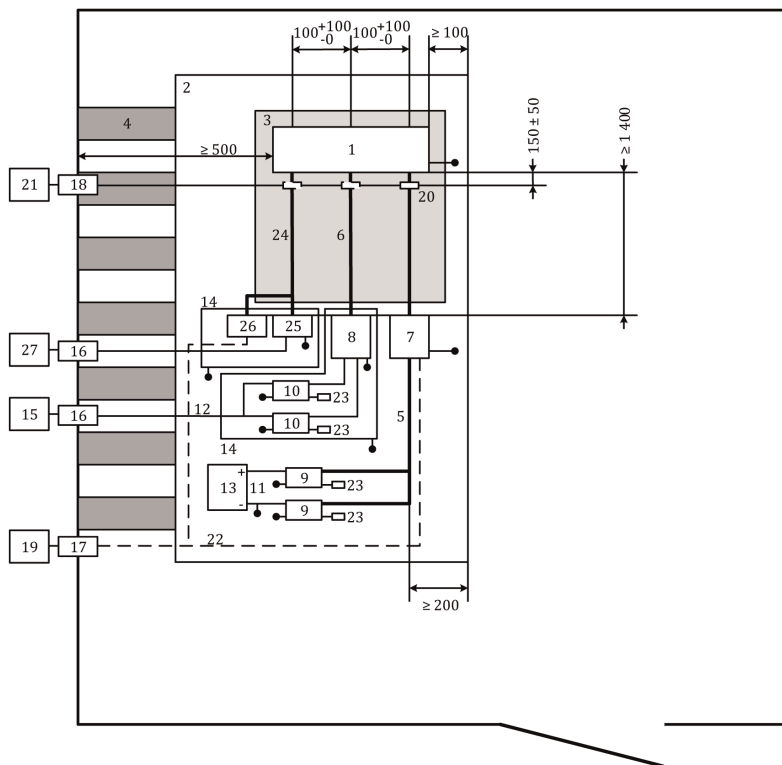
Anexo 9 - Apéndice 4

**Ensayo del método de inyección de corriente (BCI)**

Configuración para el ensayo de los SEE involucrados en el «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» El ensayo se realizará conforme a la norma ISO 11452-4.

Figura 1

**Ejemplo de montaje del ensayo para el método de sustitución. Inyección en líneas de baja tensión (o alta tensión o corriente alterna) para SEE con sistemas de alimentación eléctrica blindados y dispositivo inversor/cargador (dimensiones en milímetros)**



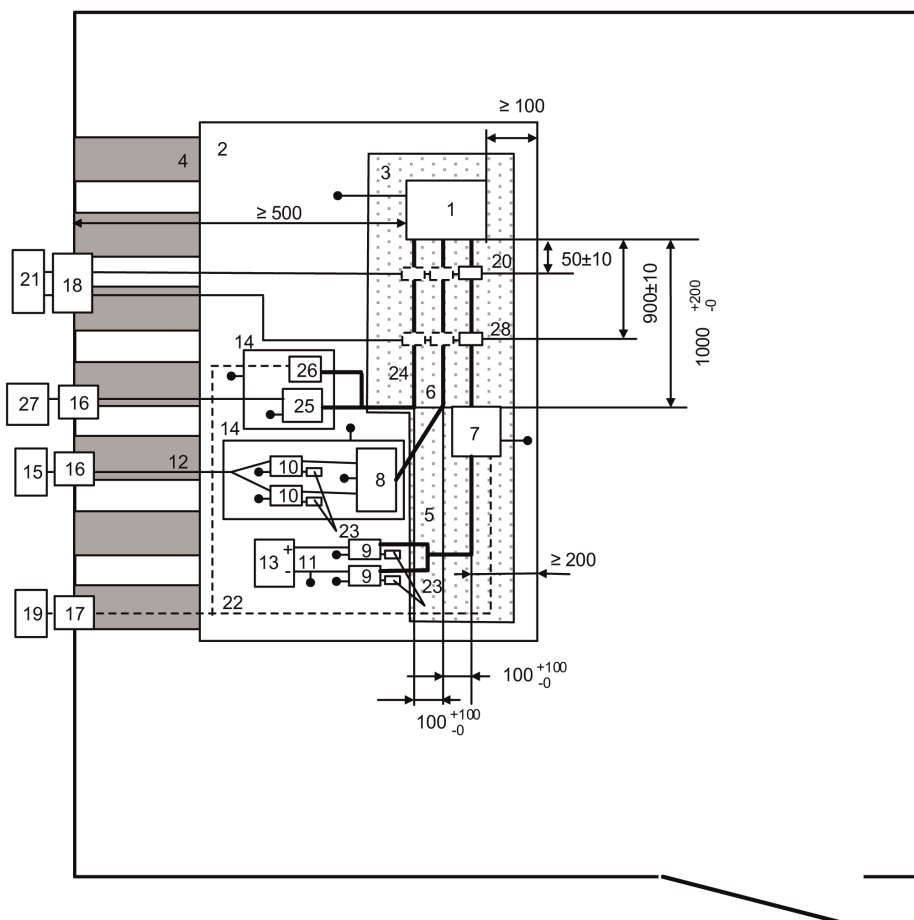
Leyenda:

1.	SEE	14.	Caja blindada adicional
2.	Plano de referencia de tierra	15.	Alimentación eléctrica de alta tensión (deberá estar blindada si se coloca en el interior de una cámara ALSE)
3.	Soporte de permitividad relativa baja ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ); espesor: 50 mm.	16.	Filtro de la línea de alimentación
4.	Correas de descarga a tierra	17.	Canal de penetración de la fibra óptica
5.	Juego de cables de baja tensión	18.	Conector de mamparo
6.	Líneas de alta tensión (positivas o negativas)	19.	Sistema de estimulación y de vigilancia
7.	Simulador de carga de baja tensión	20.	Sonda de inyección

8.	Red de adaptación de impedancia (opcional) (véase la norma ISO 11452-1)	21.	Equipos de alta frecuencia (generador y amplificador)
9.	Red artificial de baja tensión	22.	Fibra óptica
10.	Red artificial de alta tensión	23.	Carga de 50 $\Omega$
11.	Líneas de alimentación de baja tensión	24.	Líneas de corriente alterna
12.	Líneas de alimentación de alta tensión	25.	Red de alimentación artificial para toma de corriente alterna
13.	Alimentación eléctrica de baja tensión 12 V / 24 V / 48 V (debe colocarse en el banco)	26.	Simulador de carga de corriente alterna
		27.	Toma de corriente alterna

Figura 2

**Ejemplo de montaje del ensayo para el método de bucle cerrado. Inyección en líneas de baja tensión (o alta tensión o corriente alterna) para SEE con sistemas de alimentación eléctrica blindados y dispositivo inversor/cargador (dimensiones en milímetros)**



Leyenda:

1.	SEE	15.	Alimentación eléctrica de alta tensión (deberá estar blindada si se coloca en el interior de una cámara ALSE)
2.	Plano de referencia de tierra	16.	Filtro de la línea de alimentación
3.	Soporte de permitividad relativa baja ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ); espesor: 50 mm.	17.	Canal de penetración de la fibra óptica
4.	Correas de descarga a tierra	18.	Conector de mamparo
5.	Juego de cables de baja tensión	19.	Sistema de estimulación y de vigilancia
6.	Líneas de alta tensión (positivas o negativas)	20.	Sonda de medición
7.	Simulador de carga de baja tensión	21.	Equipos de alta frecuencia (generador, amplificador y analizador de espectro)
8.	Red de adaptación de impedancia (opcional) (véase la norma ISO 11452-1)	22.	Fibra óptica
9.	Red artificial de baja tensión	23.	Carga de 50 $\Omega$
10.	Red artificial de alta tensión	24.	Líneas de corriente alterna
11.	Líneas de alimentación de baja tensión	25.	Red de alimentación artificial para toma de corriente alterna
12.	Líneas de alimentación de alta tensión	26.	Simulador de carga de corriente alterna
13.	Alimentación eléctrica de baja tensión 12 V / 24 V / 48 V (debe colocarse en el banco)	27.	Toma de corriente alterna
14.	Caja blindada adicional	28.	Sonda de inyección

## ANEXO 10

**Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los subconjuntos eléctricos o electrónicos a las perturbaciones transitorias y de su emisión de tales perturbaciones**

## 1. Aspectos generales

Este método de ensayo debe garantizar la inmunidad de los SEE a las perturbaciones transitorias conducidas en la alimentación del vehículo y limitar las perturbaciones transitorias conducidas desde los SEE hasta la alimentación del vehículo.

## 2. Inmunidad contra las perturbaciones transitorias conducidas por las líneas de alimentación de 12/24 V

Aplicar los impulsos de ensayo 1, 2a, 2b, 3a, 3b y 4 con arreglo a la norma internacional ISO 7637-2 a las líneas de alimentación, así como a otras conexiones de los SEE que puedan estar conectadas de forma operativa a las líneas de alimentación.

## 3. Emisión de perturbaciones transitorias conducidas en las líneas de alimentación de 12/24 V que hayan sido generadas por los SEE

Medición con arreglo a la norma internacional ISO 7637-2 en las líneas de alimentación, así como en otras conexiones de los SEE que puedan estar conectadas de forma operativa a las líneas de alimentación.

---

## ANEXO 11

**Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones armónicas generadas por el vehículo en las líneas de alimentación de corriente alterna**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los vehículos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de perturbaciones armónicas que genere el vehículo, en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», a través de sus líneas de alimentación de corriente alterna, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en las normas siguientes:

- a) IEC 61000-3-2 para la corriente de entrada en modo de carga  $\leq 16$  A por fase, en equipos de clase A;
- b) IEC 61000-3-12 para la corriente de entrada en modo de carga  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase.

## 2. Estado del vehículo durante los ensayos

2.1. El vehículo deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varios intervalos temporales, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con el intervalo siguiente). Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.

El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga.

El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. El período de observación destinado a las mediciones será el definido para el equipo cuasi-estacionario en el cuadro 4 de la norma IEC 61000-3-2.

3.2. El montaje del ensayo para un vehículo monofásico o trifásico en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» se muestra en las figuras 1 a 1d del apéndice 1 del presente anexo.

## 4. Requisitos de ensayo

4.1. Las perturbaciones armónicas de corriente pares e impares se medirán hasta el cuadragésimo.

4.2. En el cuadro 3 del apartado 7.3.2.1 del presente Reglamento, figuran los límites para los monofásicos o trifásicos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase.

4.3. En el cuadro 4 del apartado 7.3.2.2 del presente Reglamento, figuran los límites para los monofásicos u otros que no sean trifásicos equilibrados en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase.

4.4. Los límites para los trifásicos equilibrados en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase figuran en el cuadro 5 del apartado 7.3.2.2 del presente Reglamento.

4.5. En el caso de los trifásicos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase, podrán aplicarse los límites que figuran en el cuadro 6 del apartado 7.3.2.2 del presente Reglamento cuando se cumpla, al menos, una de las tres condiciones, a), b) o c), del apartado 5.2 de la norma IEC 61000-3-12.

## Anexo 11 – Apéndice 1

Figura 1

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»**

Ejemplo de montaje del ensayo para un vehículo con el conector situado en su lateral

Figura 1a

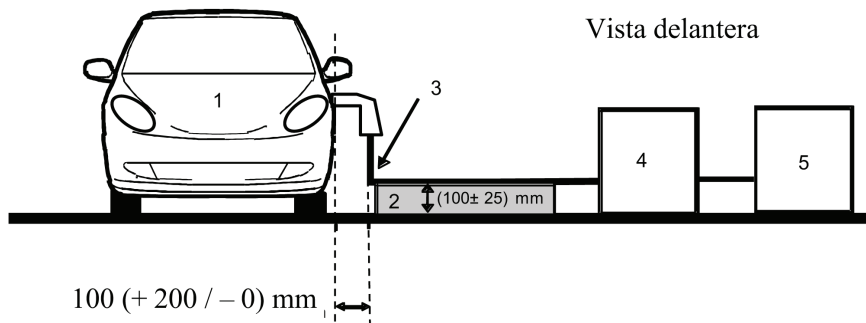
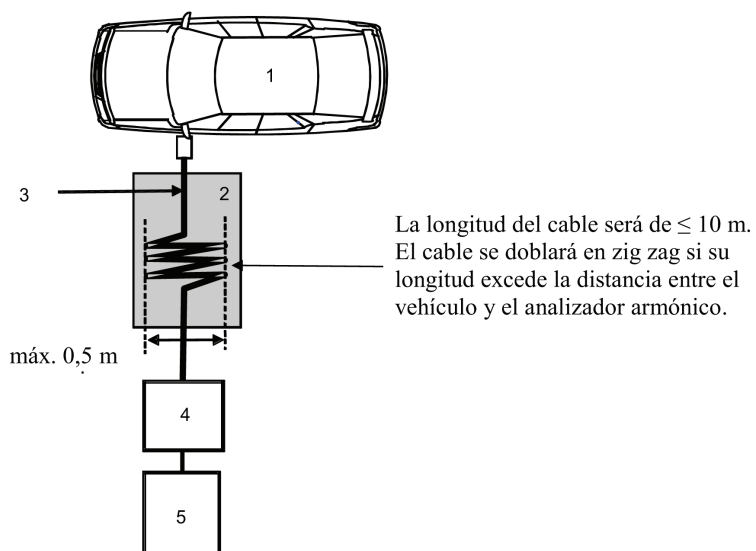


Figura 1b

## Vista superior



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga
4. Analizador armónico
5. Toma de corriente

Ejemplo de montaje del ensayo para un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera

Figura 1c

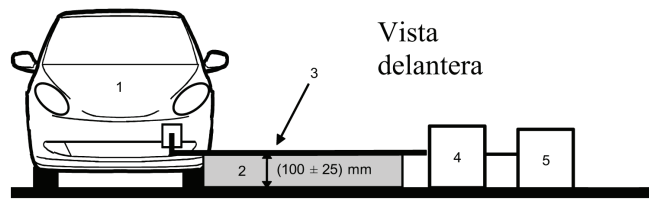
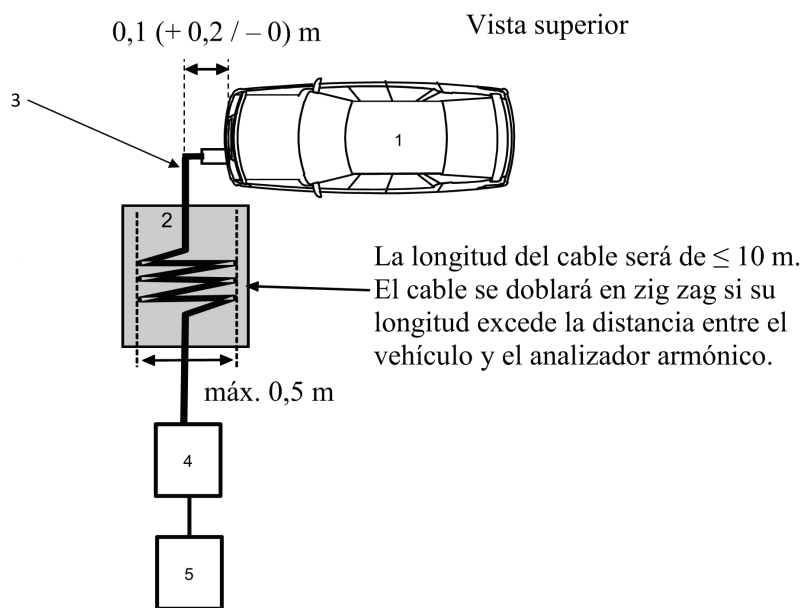


Figura 1d



Leyenda:

- 1. Vehículo sometido a ensayo
- 2. Soporte de aislamiento
- 3. Juego de cables de carga
- 4. Analizador armónico
- 5. Toma de corriente

## ANEXO 12

**Método o métodos de ensayo de la emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker generados por el vehículo en las líneas de alimentación de corriente alterna**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los vehículos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker que genere el vehículo, en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», a través de sus líneas de alimentación de corriente alterna, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en las normas siguientes:

- a) IEC 61000-3-3 para corriente nominal en la configuración de «modo de carga del REESS»,  $\leq 16$  A por fase y sin sujeción a una conexión condicional;
- b) IEC 61000-3-11 para corriente nominal en la configuración de «modo de carga del REESS»,  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase y con sujeción a una conexión condicional.

## 2. Estado del vehículo durante los ensayos

2.1. El vehículo deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varios intervalos temporales, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con el intervalo siguiente). Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.

El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga.

El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. Los ensayos de un vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente nominal  $\leq 16$  A por fase y sin sujeción a una conexión condicional se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 6 de la norma IEC 61000-3-3.

3.2. Los ensayos de un vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente nominal  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase y con sujeción a una conexión condicional se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 6 de la norma IEC 61000-3-11.

3.3. En las figuras 1 a 1d del apéndice 1 del presente anexo, se muestra el montaje del ensayo para un vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 4. Requisitos de ensayo

4.1. Los parámetros que deben determinarse con respecto al tiempo son «el valor de flicker de corta duración», «el valor de flicker de larga duración» y «la variación relativa de tensión».

4.2. Los límites para un vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase y sin sujeción a una conexión condicional figuran en el apartado 7.4.2.1 del presente Reglamento.

4.3. Los límites para un vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase y con sujeción a una conexión condicional figuran en el apartado 7.4.2.2 del presente Reglamento.



Anexo 12 - Apéndice 1

Figura 1

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»**

Ejemplo de montaje del ensayo para un vehículo con el conector situado en su lateral

Figura 1a

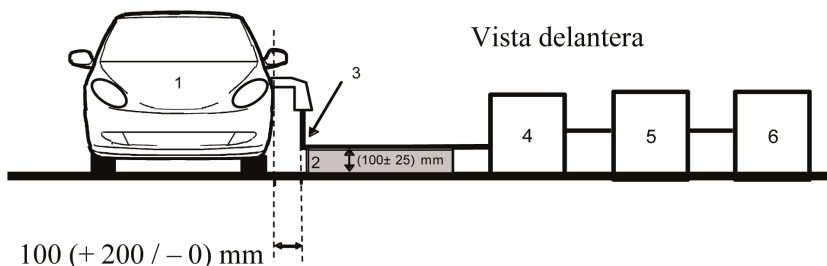
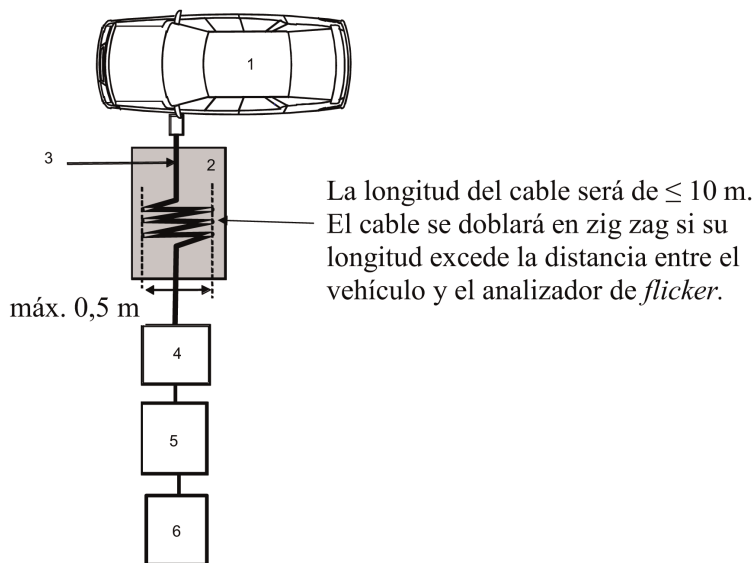


Figura 1b

Vista superior



Leyenda:

- 1. Vehículo sometido a ensayo
- 2. Soporte de aislamiento
- 3. Juego de cables de carga
- 4. Analizador de flicker
- 5. Simulador de impedancia
- 6. Toma de corriente

Ejemplo de montaje del ensayo para un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera

Figura 1c

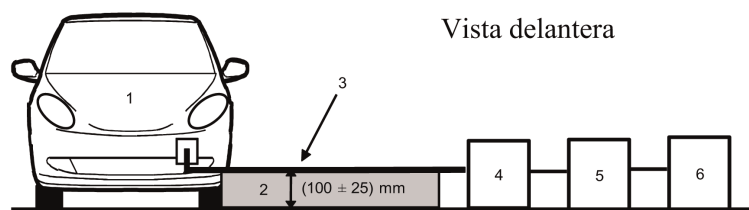
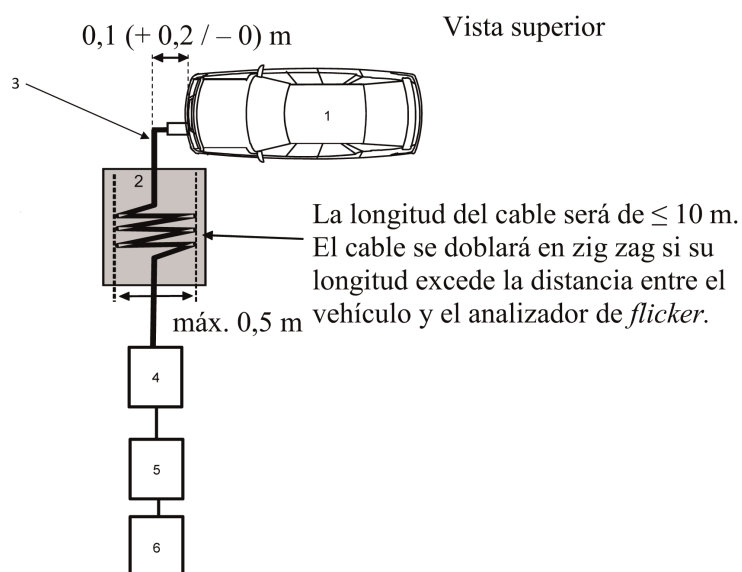


Figura 1d



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga
4. Analizador de flicker
5. Simulador de impedancia
6. Toma de corriente

## ANEXO 13

**Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un vehículo en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los vehículos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere el vehículo, en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», a través de sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma CISPR 16-2-1).

## 2. Estado del vehículo durante los ensayos

2.1. El vehículo deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente continua, a menos que se acuerde otro valor con la autoridad de homologación.

En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.

El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga.

El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. El ensayo se realizará con arreglo a lo dispuesto en el apartado 7.4.1 de la norma CISPR 16-2-1 para equipos de suelo.

## 3.2. Lugar de medición

Podrá utilizarse una cámara blindada, una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS) que cumpla los requisitos de la norma CISPR 16-1-4.

3.3. Las redes artificiales que se utilizarán para la medición en el vehículo son:

- a) las redes de alimentación artificiales que se definen en el punto 4 del apéndice 8 para las líneas de alimentación de corriente alterna;
- b) las redes artificiales de carga de corriente continua que se definen en el punto 3 del apéndice 8 para las líneas de alimentación de corriente continua.

## Redes artificiales

Las redes de alimentación artificiales o las redes artificiales de carga de corriente continua se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. Las carcasas de las redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra.

Las emisiones conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua se medirán sucesivamente en cada línea mediante la conexión del receptor de medición con el puerto de medición de la red de alimentación artificial o de la red artificial de carga de corriente continua que esté vinculada. El puerto de medición de la red de alimentación artificial o de la red artificial de carga de corriente continua insertado en las otras líneas de alimentación se terminará con una carga de 50  $\Omega$ .

Las redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua se situarán conforme a lo dispuesto en las figuras 1a a 1d del apéndice 1 del presente anexo.

- 3.4. El montaje del ensayo para la conexión del vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» se muestra en las figuras 1a a 1d del apéndice 1 del presente anexo.
- 3.5. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de cuasi-pico		Detector de valor medio	
	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 6 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de cuasi-pico			Detector de valor medio		
	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo
De 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

## 4. Requisitos de ensayo

- 4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 0,15 hasta los 30 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS).
- 4.2. Las mediciones se realizarán con detectores de valor medio y con detectores bien de cuasi-pico, bien de pico. Los límites figuran en el apartado 7.5 del presente Reglamento.

El cuadro 7 corresponde a las líneas de corriente alterna y el cuadro 8, a las de corriente continua. Si se utilizan detectores de pico, se aplicará un factor de corrección de 20 dB, tal como se define en la norma CISPR 12.

## Anexo 13 Apéndice 1

Figura 1

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»**

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral (alimentación por corriente alterna sin comunicación con la estación de carga).

Figura 1a

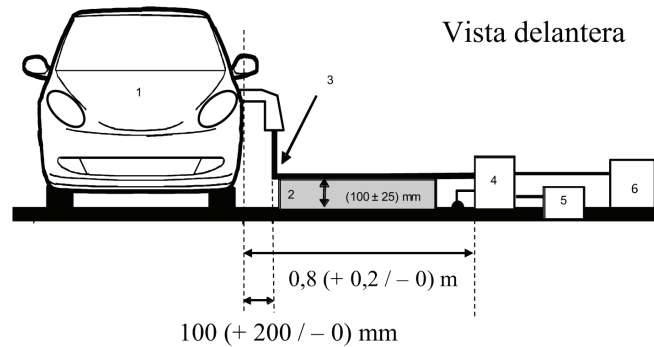
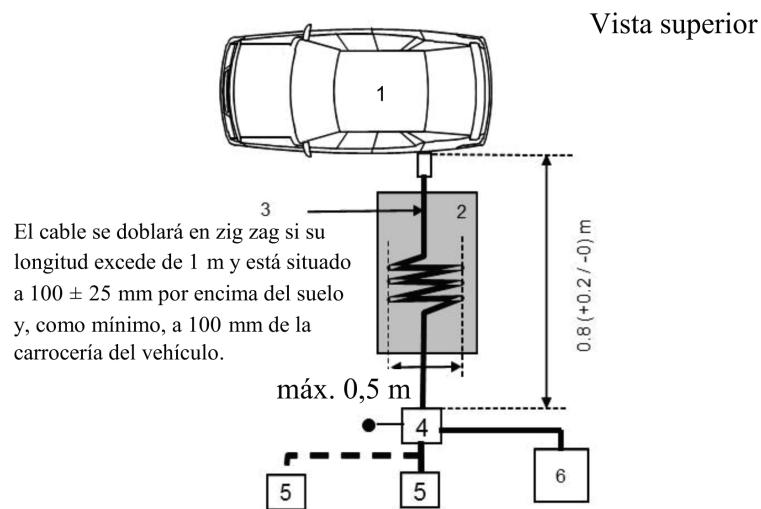


Figura 1b



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga
4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
5. Base de la toma de corriente
6. Receptor de medición

Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera (alimentación por corriente alterna sin comunicación con la estación de carga).

Figura 1c

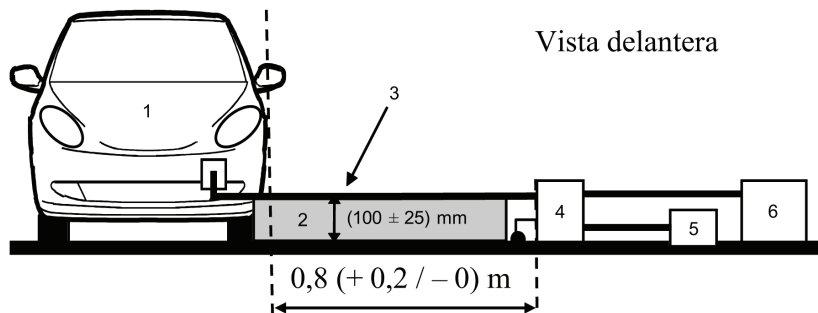
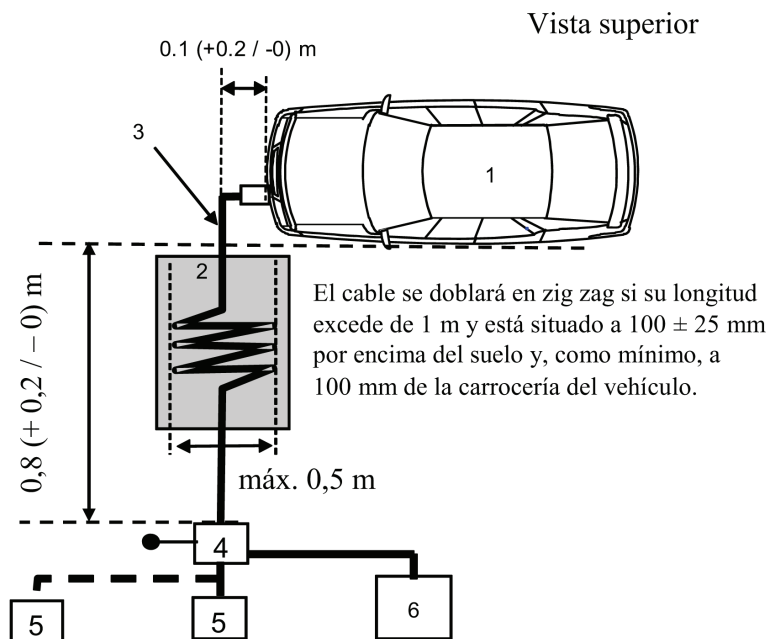


Figura 1d



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga
4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
5. Base de la toma de corriente
6. Receptor de medición

## ANEXO 14

**Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un vehículo en el puerto de red por cable**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los vehículos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere el vehículo, en la configuración de «modo de carga REESS carga acoplado a la red», a través de su puerto de red por cable, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma CISPR 22.

## 2. Estado del vehículo durante los ensayos

2.1. El vehículo deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente continua, a menos que se acuerde otro valor con la autoridad de homologación.

En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.

El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga.

El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. El montaje del ensayo se realizará conforme a lo dispuesto en el apartado 5 de la norma CISPR 22 para las emisiones conducidas.

## 3.2. Lugar de medición

Podrá utilizarse una cámara blindada, una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS) que cumpla los requisitos de la norma CISPR 16-1-4.

3.3. Las líneas de comunicación local o privada conectadas a puertos de señal o control y las líneas conectadas a puertos de red por cable deberán conectarse al vehículo mediante redes artificiales asimétricas.

En el punto 5 del apéndice 8, se definen las diversas redes artificiales asimétricas que deben utilizarse.

— punto 5.1 para el puerto de señal o control con líneas simétricas,

— punto 5.2 para el puerto de red por cable con PLC en las líneas de alimentación,

— punto 5.3 para el puerto de señal o control con (tecnología) PLC en el piloto de control, y

— punto 5.4 para el puerto de señal o control con piloto de control.

Las redes artificiales asimétricas se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. Las carcasas de las redes artificiales asimétricas deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

El puerto de medición de cada red artificial asimétrica se terminará con una carga de 50  $\Omega$ .

Si se utiliza una estación de carga, no se requerirán redes artificiales asimétricas para los puertos de señal o control ni para los puertos de red por cable. Las líneas de comunicación local o privada entre el vehículo y la estación de carga se conectarán al equipo auxiliar correspondiente del lado de la estación de carga para trabajar según lo previsto. Si se emula la comunicación y si la presencia de redes artificiales asimétricas impide una comunicación adecuada, no debe utilizarse ninguna red artificial asimétrica.

- 3.4. El montaje del ensayo para la conexión del vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» se muestra en las figuras 1a a 1d del apéndice 1 del presente anexo.

Si no fuera posible garantizar la funcionalidad del vehículo debido a la introducción de la red artificial asimétrica, se aplicará un método alternativo descrito en la norma CISPR 22 (conforme a las figuras 2a a 2d del apéndice 1 del presente anexo).

- 3.5. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de cuasi-pico		Detector de valor medio	
	RBW a- 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a- 6 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a- 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de cuasi-pico			Detector de valor medio		
	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a- 6 dB	Dimensiones de los escalones <sup>a</sup>	Duración mínima del ensayo
De 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

## 4. Requisitos de ensayo

- 4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 0,15 hasta los 30 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada, una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS).
- 4.2. Las mediciones se realizarán con detectores de valor medio y con detectores bien de cuasi-pico, bien de pico. Los límites figuran en el cuadro 9 del apartado 7.6. Si se utilizan detectores de pico, se aplicará un factor de corrección de 20 dB, tal como se define en la norma CISPR 12.



Anexo 14 Apéndice 1

Figura 1

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»**

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral (alimentación por corriente alterna o continua con comunicación con la estación de carga).

Figura 1a

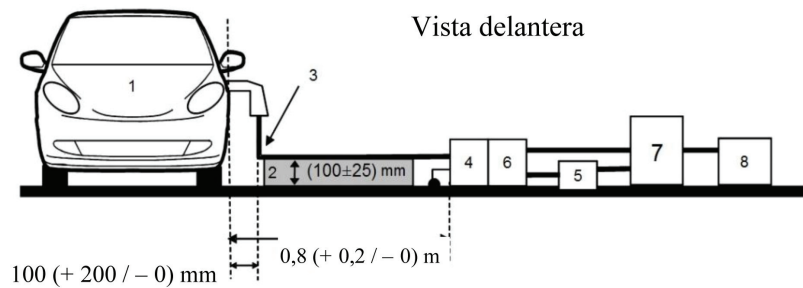
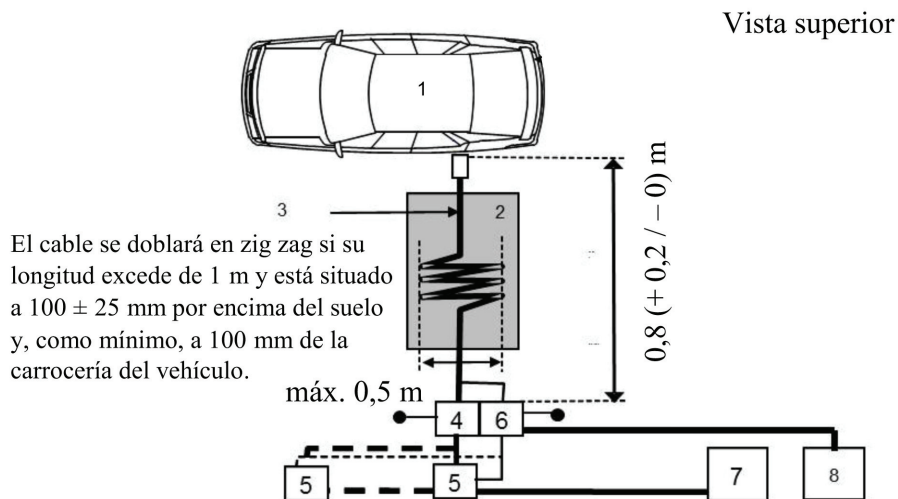


Figura 1b



Leyenda:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Vehículo sometido a ensayo  | 5. Base de la toma de corriente  |
| 2. Soporte de aislamiento  | 6. Redes artificiales asimétricas puestas a tierra (para los cables de comunicación) |
| 3. Juego de cables de carga/comunicación   | 7. Estación de carga   |
| 4. Redes de alimentación artificial o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra | 8. Receptor de medición  |

Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en la parte frontal o trasera del vehículo (alimentación por corriente alterna o continua con comunicación con la estación de carga).

Figura 1c

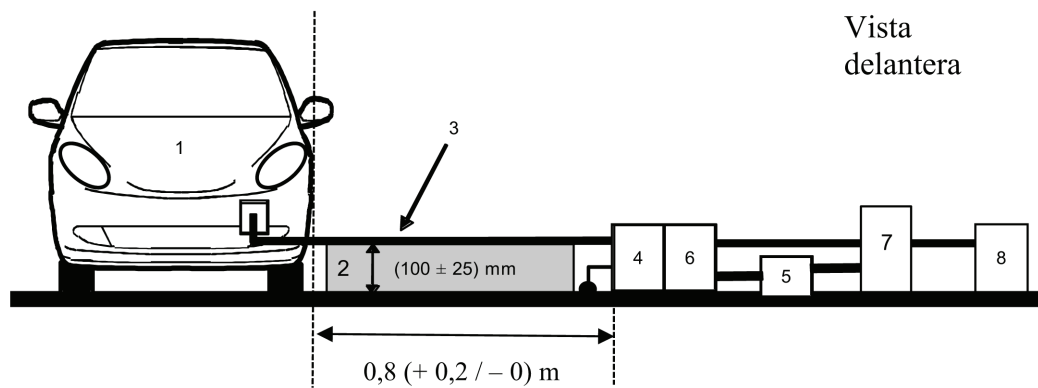
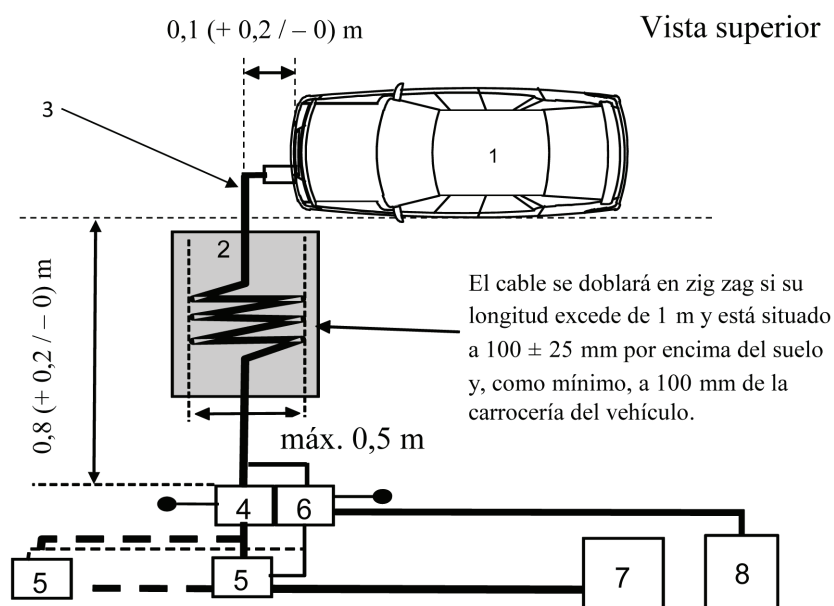


Figura 1d



Leyenda:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Vehículo sometido a ensayo  | 5. Base de la toma de corriente  |
| 2. Soporte de aislamiento  | 6. Redes artificiales asimétricas puestas a tierra (para los cables de comunicación) |
| 3. Juego de cables de carga/comunicación   | 7. Estación de carga   |
| 4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra | 8. Receptor de medición  |

Figura 2

### Medición alternativa para el vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral (alimentación por corriente alterna o continua con comunicación con la estación de carga).

Figura 2a

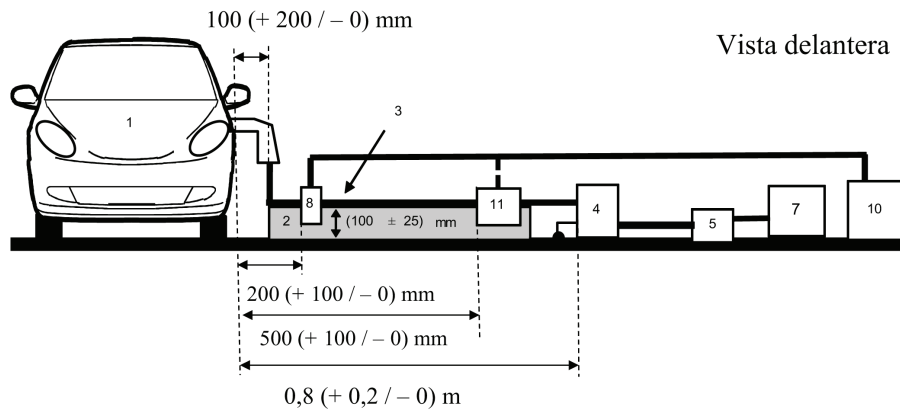
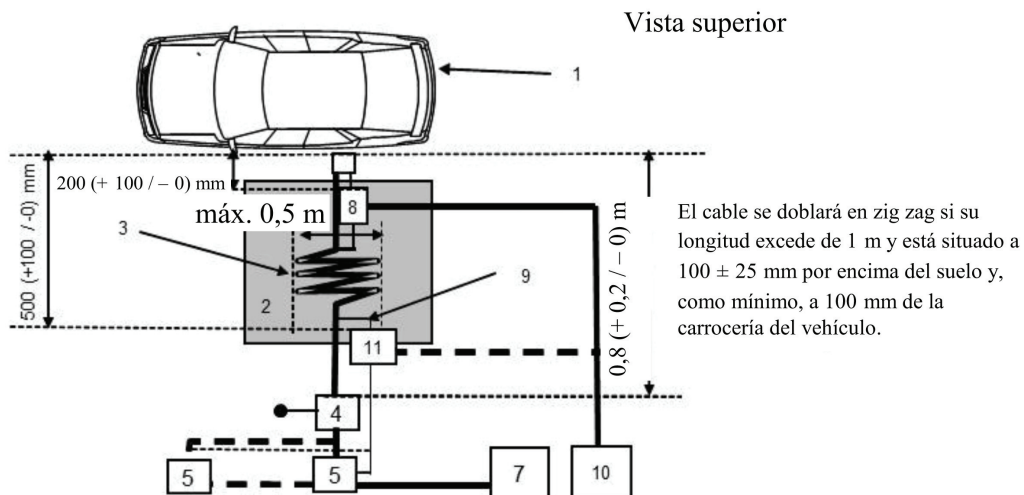


Figura 2b



Leyenda:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. Vehículo sometido a ensayo  | 7. Estación de carga            |
| 2. Soporte de aislamiento  | 8. Sonda de corriente           |
| 3. Juego de cables de carga/comunicación   | 9. Cables de comunicación       |
| 4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra | 10. Receptor de medición        |
| 5. Base de la toma de corriente  | 11. Sonda de tensión capacitiva |

Medición alternativa para el vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»  
 Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera (alimentación por corriente alterna o continua con comunicación con la estación de carga).

Figura 2c

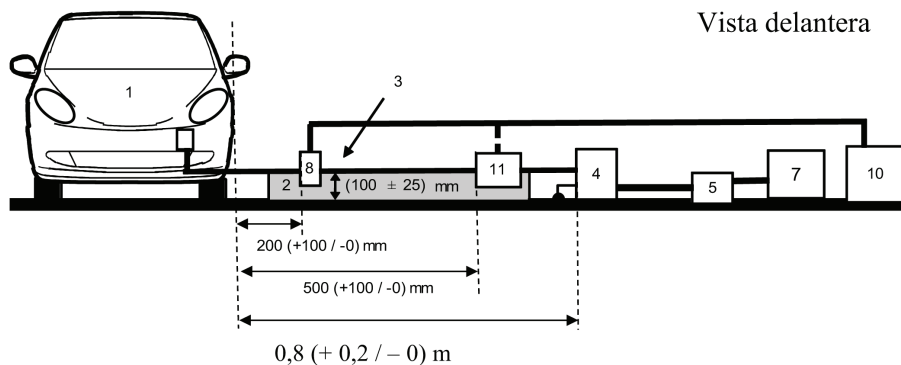
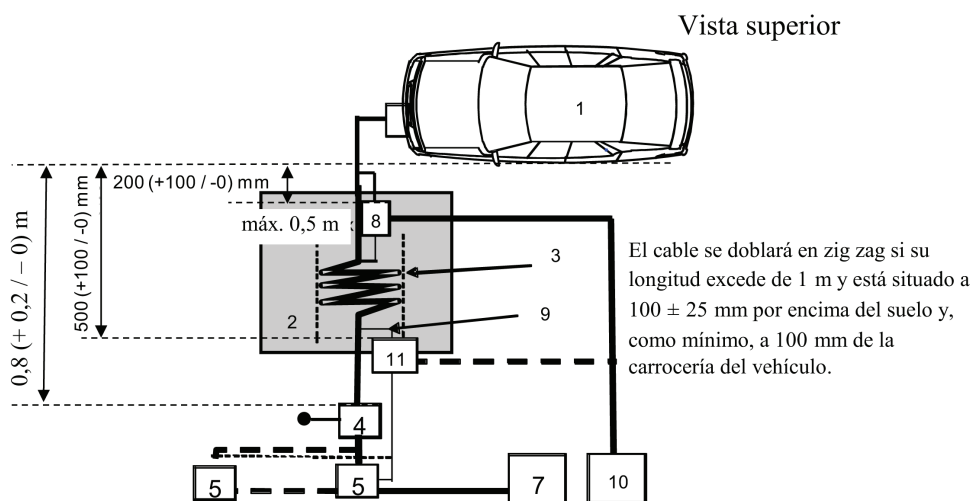


Figura 2d



Leyenda:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Vehículo sometido a ensayo  | 7. Estación de carga                                  |
| 2. Soporte de aislamiento  | 8. Sonda de corriente (o sonda de tensión capacitiva) |
| 3. Juego de cables de carga/comunicación   | 9. Cables de comunicación                             |
| 4. Redes de alimentación artificial o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra | 10. Receptor de medición                              |
| 5. Base de la toma de corriente  | 11. Sonda de tensión capacitiva                       |

## ANEXO 15

**Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los vehículos a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo solo se aplicará a los vehículos. Este método solo se aplica al vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es demostrar la inmunidad de los sistemas electrónicos del vehículo. El vehículo se someterá a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua conforme a lo dispuesto en el presente anexo. Durante los ensayos se monitorizará el vehículo.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma IEC 61000-4-4.

## 2. Estado del vehículo durante los ensayos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

2.1. El vehículo no llevará más carga que el equipo de ensayo necesario.

2.1.1. El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga.

## 2.1.2. Condiciones básicas del vehículo

En este apartado se definen las condiciones mínimas de ensayo (en la medida en que sean aplicables) y los criterios de no conformidad respecto a los ensayos de inmunidad del vehículo. Otros sistemas del vehículo que puedan afectar a funciones relacionadas con la inmunidad deberán someterse a ensayo según lo acordado entre el fabricante y el servicio técnico.

Condiciones de ensayo del vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS»	Criterios de no conformidad
<p>El REESS estará en modo de carga. Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varios intervalos temporales, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con el intervalo siguiente). Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 20 % de su valor nominal.</p> <p>En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.</p>	<p>Vehículo en movimiento.</p> <p>Liberación imprevista del freno de estacionamiento.</p> <p>Pérdida de la posición de estacionamiento para la transmisión automática.</p>

2.1.3. El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

2.2. Para el seguimiento del vehículo solo podrá utilizarse el equipo que no cause interferencias. Deberán observarse la parte exterior del vehículo y el habitáculo para determinar si se cumplen los requisitos del presente anexo (por ejemplo, empleando una o varias cámaras de vídeo, un micrófono, etc.).

3. Equipo de ensayo
  - 3.1. El equipo de ensayo consistirá en un plano de referencia de tierra (no es necesaria una sala blindada), un generador de perturbaciones transitorias o en ráfagas, una red de acoplamiento/desacoplamiento (RAD) y una pinza de acoplamiento capacitiva.
  - 3.2. El generador de perturbaciones transitorias o en ráfagas cumplirá la condición establecida en el apartado 6.1 de la norma IEC 61000-4-4.
  - 3.3. La red de acoplamiento/desacoplamiento cumplirá la condición establecida en el apartado 6.2 de la norma IEC 61000-4-5. Cuando no pueda utilizarse la red de acoplamiento/desacoplamiento en líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, podrá emplearse la pinza de acoplamiento capacitiva definida en el apartado 6.3 de la norma IEC 61000-4-4.
4. Montaje del ensayo
  - 4.1. El montaje del ensayo del vehículo se basará en el descrito en el apartado 7.2 de la norma IEC 61000-4-4 para la realización de ensayos de tipo en laboratorio.
  - 4.2. El vehículo se colocará directamente en el plano de referencia de tierra.
  - 4.3. El servicio técnico realizará el ensayo con arreglo a lo dispuesto en el apartado 7.8.2.1 del presente Reglamento.

Como alternativa, si el fabricante facilita las medidas procedentes de un laboratorio de ensayo que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico puede optar por no realizar el ensayo para confirmar que el vehículo cumple los requisitos del presente anexo.

5. Generación del nivel de ensayo requerido
  - 5.1. Método de ensayo
    - 5.1.1. Se utilizará el método de ensayo conforme a la norma IEC 61000-4-4 para establecer los requisitos del nivel de ensayo.
    - 5.1.2. Fase de ensayo

Se colocará el vehículo en el plano de referencia de tierra. Se aplicarán al vehículo, en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas, en modos comunes, utilizando la red de acoplamiento/desacoplamiento con arreglo a la descripción de las figuras 1 a 1d del apéndice 1 del presente anexo.

En el informe de ensayo deberá indicarse el montaje del ensayo.

---

Anexo 15 Apéndice 1

Figura 1

Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral

Figura 1a

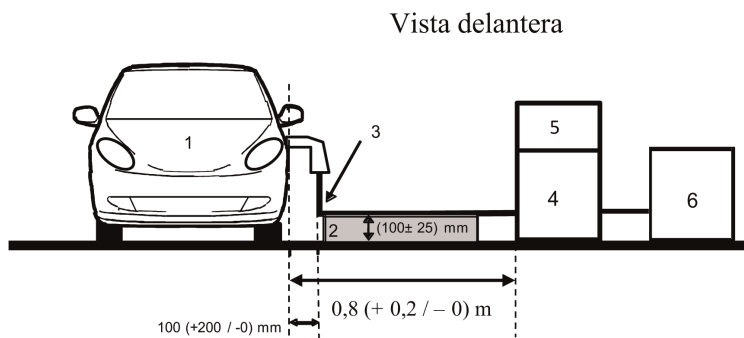
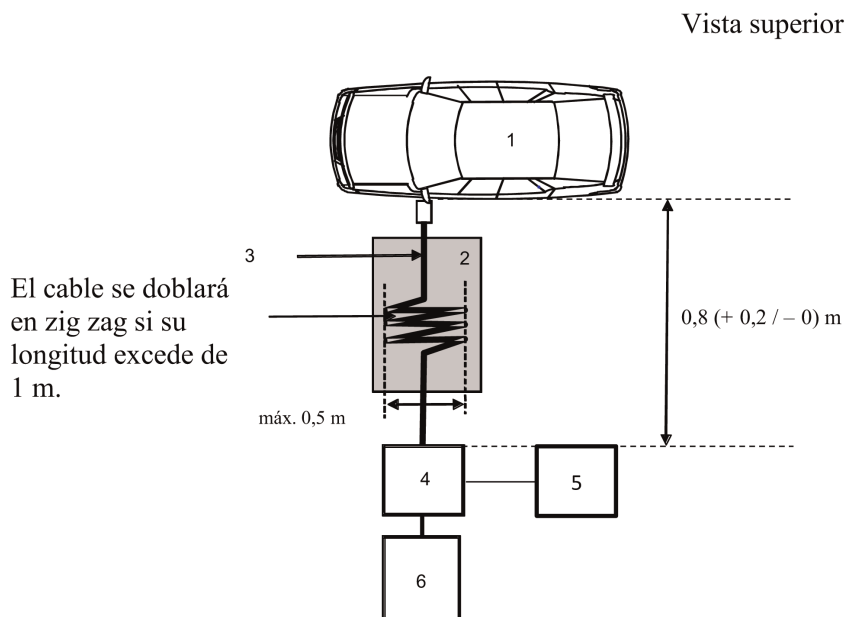


Figura 1b



Leyenda:

- 1. Vehículo sometido a ensayo
- 2. Soporte de aislamiento
- 3. Juego de cables de carga
- 4. RAD
- 5. Generador de perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas
- 6. Toma de corriente

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera

Figura 1c

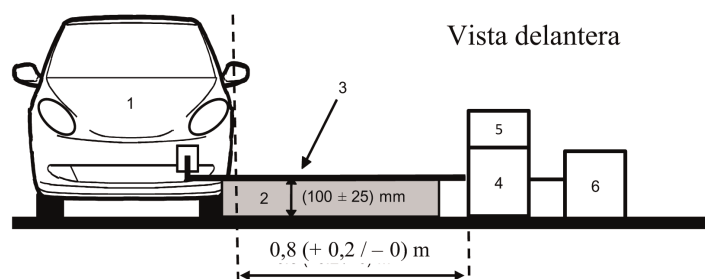
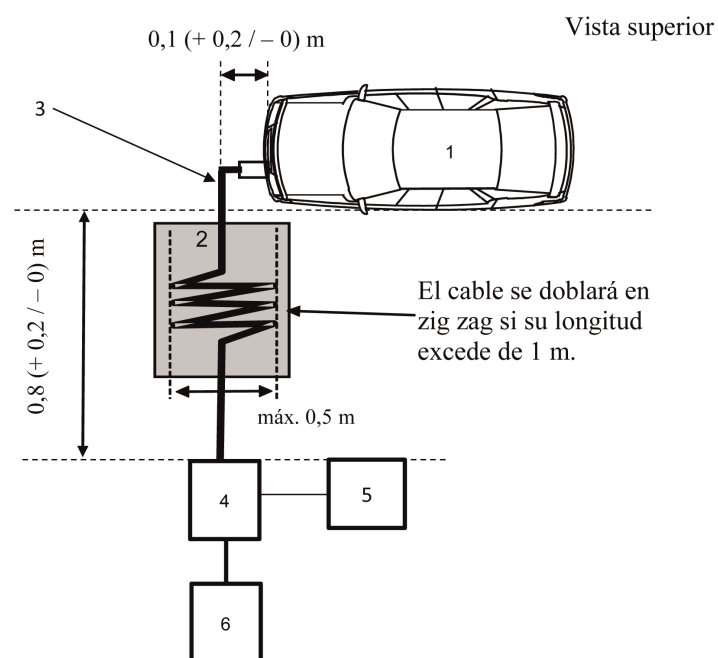


Figura 1d



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga
4. RAD
5. Generador de perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas
6. Toma de corriente



## ANEXO 16

**Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los vehículos a las ondas de choque conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo solo se aplicará a los vehículos. Este método solo se aplica al vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es demostrar la inmunidad de los sistemas electrónicos del vehículo. El vehículo se someterá a ondas de choque conducidas por sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, conforme a lo dispuesto en el presente anexo. Durante los ensayos se monitorizará el vehículo.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma IEC 61000-4-5 para perturbaciones transitorias de tipo rayo (punto 4.2)

2. Estado del vehículo durante los ensayos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

2.1. El vehículo no llevará más carga que el equipo de ensayo necesario.

2.1.1. El vehículo estará inmovilizado, el motor o motores (motor de combustión interna o motor eléctrico) estarán APAGADOS y en modo de carga.

## 2.1.2. Condiciones básicas del vehículo

En este apartado se definen las condiciones mínimas de ensayo (en la medida en que sean aplicables) y los criterios de no conformidad para los ensayos de inmunidad del vehículo. Otros sistemas del vehículo que puedan afectar a funciones relacionadas con la inmunidad deberán someterse a ensayo según lo acordado entre el fabricante y el servicio técnico.

Condiciones de ensayo del vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS»	Criterios de no conformidad
<p>El REESS estará en modo de carga. Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varios intervalos temporales, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con el intervalo siguiente). Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 20 % de su valor nominal.</p> <p>En caso de haber varias baterías, debe considerarse el estado de carga medio.</p>	<p>Vehículo en movimiento.</p> <p>Liberación imprevista del freno de estacionamiento.</p> <p>Pérdida de la posición de estacionamiento para la transmisión automática.</p>

2.1.3. El resto del equipo que puedan conectar el conductor o los pasajeros deberá estar APAGADO.

2.2. Para el seguimiento del vehículo solo podrá utilizarse el equipo que no cause interferencias. Deberán observarse la parte exterior del vehículo y el habitáculo para determinar si se cumplen los requisitos del presente anexo (por ejemplo, empleando una o varias cámaras de vídeo, un micrófono, etc.).

## 3. Equipo de ensayo

3.1. El equipo de ensayo consistirá en un plano de referencia de tierra (no es necesaria una sala blindada), un generador de ondas de choque y una red de acoplamiento/desacoplamiento.

3.2. El generador de ondas de choque cumplirá la condición establecida en el apartado 6.1 de la norma IEC 61000-4-5.

3.3. La red de acoplamiento/desacoplamiento cumplirá la condición establecida en el apartado 6.3 de la norma IEC 61000-4-5.

#### 4. Montaje del ensayo

- 4.1. El montaje del ensayo del vehículo se basará en el descrito en el apartado 7.2 de la norma IEC 61000-4-5.
- 4.2. El vehículo se colocará directamente en el plano de referencia de tierra.
- 4.3. El servicio técnico realizará el ensayo con arreglo a lo dispuesto en el apartado 7.9.2.1 del presente Reglamento.

Como alternativa, si el fabricante facilita las medidas procedentes de un laboratorio de ensayo que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico puede optar por no realizar el ensayo para confirmar que el vehículo cumple los requisitos del presente anexo.

#### 5. Generación del nivel de ensayo requerido

##### 5.1. Método de ensayo

- 5.1.1. Se utilizará el método de ensayo conforme a la norma IEC 61000-4-5 para establecer los requisitos del nivel de ensayo.

##### 5.1.2. Fase de ensayo

Se colocará el vehículo en el plano de referencia de tierra. Se aplicarán al vehículo, en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, ondas de choque eléctricas entre cada línea y la tierra, así como entre las líneas, utilizando la red de acoplamiento/desacoplamiento (RAD) con arreglo a la descripción de las figuras 1a a 1d del apéndice 1 del presente anexo.

El montaje del ensayo deberá indicarse en el acta de ensayo.

---

Anexo 16 Apéndice 1

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»**

Figura 1

**Vehículo en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»**

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su lateral

Figura 1a

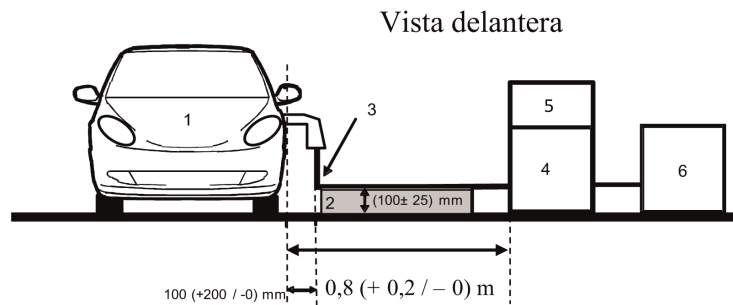
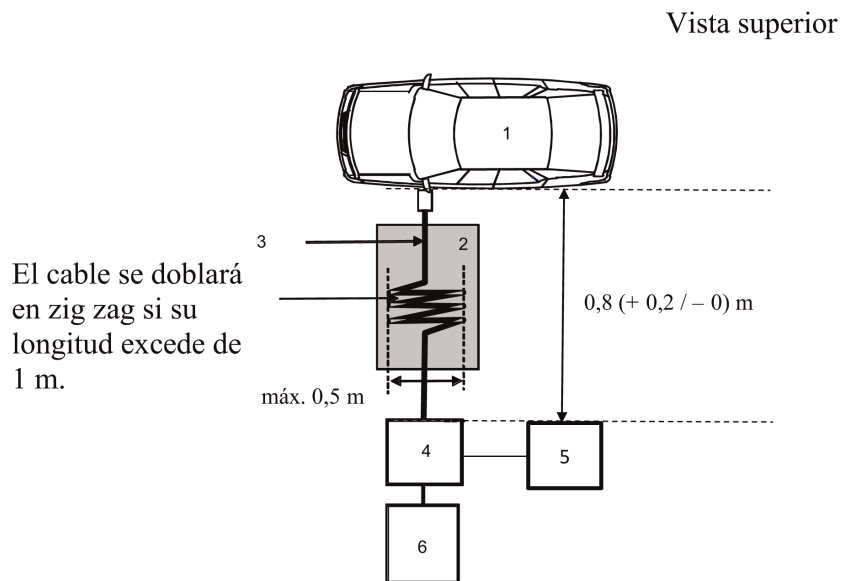


Figura 1b



Leyenda:

- 1. Vehículo sometido a ensayo
- 2. Soporte de aislamiento
- 3. Juego de cables de carga
- 4. RAD
- 5. Generador de ondas de choque
- 6. Toma de corriente

Ejemplo de montaje para ensayo de un vehículo con el conector situado en su parte frontal o trasera

Figura 1c

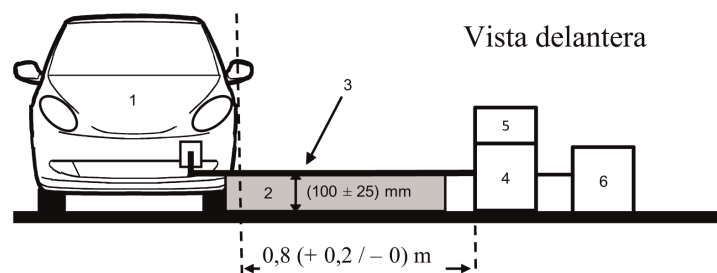
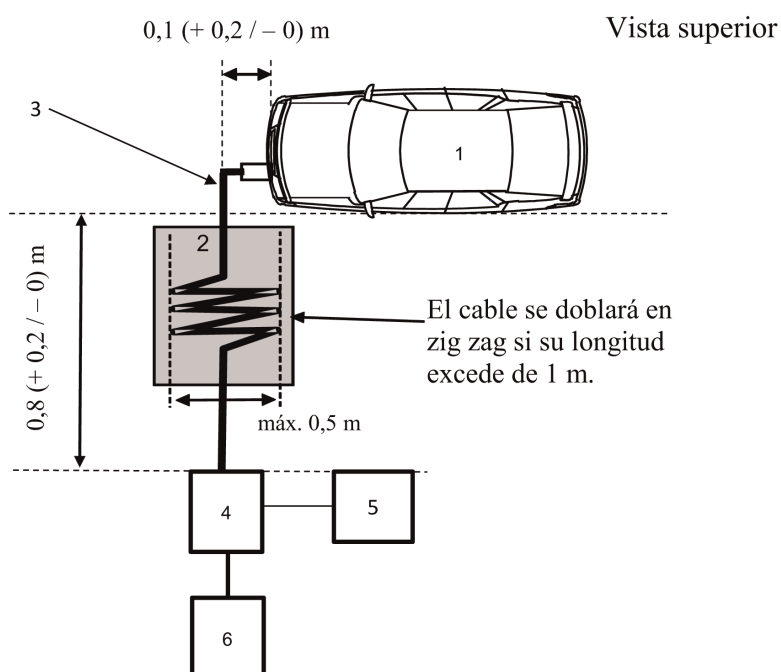


Figura 1d



Leyenda:

1. Vehículo sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga
4. RAD
5. Generador de ondas de choque
6. Toma de corriente

## ANEXO 17

**Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones armónicas que genere un SEE en las líneas de alimentación de corriente alterna**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de perturbaciones armónicas que genere un SEE, en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», a través de sus líneas de alimentación de corriente alterna, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en las normas siguientes:

- a) IEC 61000-3-2 para corriente de entrada en modo de carga  $\leq 16$  A por fase, en equipos de clase A;
- b) IEC 61000-3-12 para corriente de entrada en modo de carga  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase.

## 2. Estado del SEE durante los ensayos

2.1. El SEE deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varios intervalos temporales, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con el intervalo siguiente).

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. El período de observación destinado a las mediciones será el definido para el equipo cuasi-estacionario en el cuadro 4 de la norma IEC 61000-3-2.

3.2. En la figura 1 del apéndice 1 del presente anexo, se muestra el montaje del ensayo para un SEE monofásico en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

3.3. En la figura 2 del apéndice 1 del presente anexo, se muestra el montaje del ensayo para un SEE trifásico en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 4. Requisitos de ensayo

4.1. Las perturbaciones armónicas de corriente pares e impares se medirán hasta el cuadragésimo.

4.2. En el cuadro 10 del apartado 7.11.2.1 del presente Reglamento, figuran los límites para los SEE monofásicos o trifásicos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase.

4.3. En el cuadro 11 del apartado 7.11.2.2 del presente Reglamento, figuran los límites para los SEE monofásicos u otros que no sean trifásicos equilibrados en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase.

4.4. En el cuadro 12 del apartado 7.11.2.2 del presente Reglamento, figuran los límites para los SEE trifásicos equilibrados en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase.

4.5. En el caso de los SEE trifásicos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase, podrán aplicarse los límites que figuran en el cuadro 13 del apartado 7.11.2.2 del presente Reglamento cuando se cumpla, al menos, una de las tres condiciones a), b) o c) del apartado 5.2 de la norma IEC 61000-3-12.

Anexo 17 Apéndice 1

Figura 1

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Montaje del ensayo de un SEE monofásico

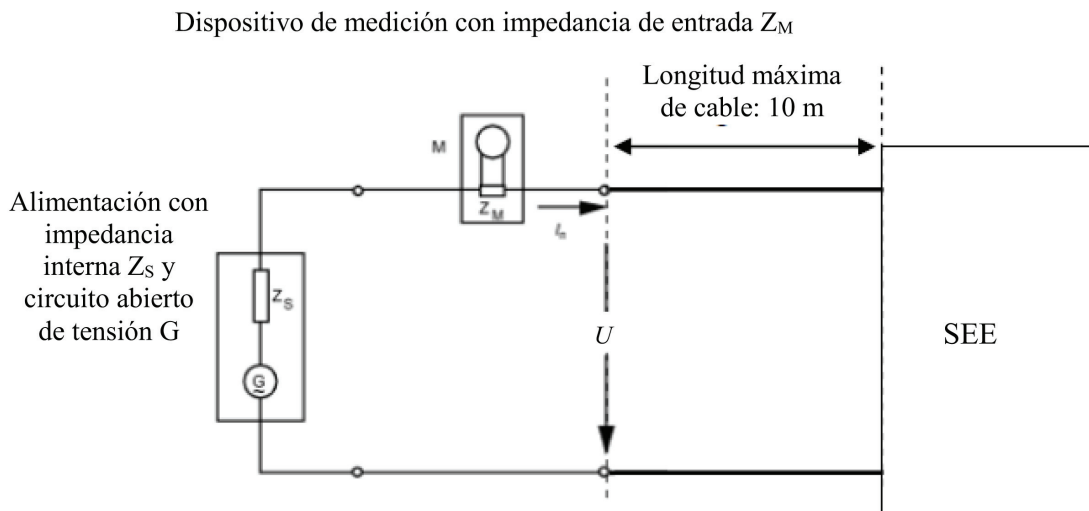
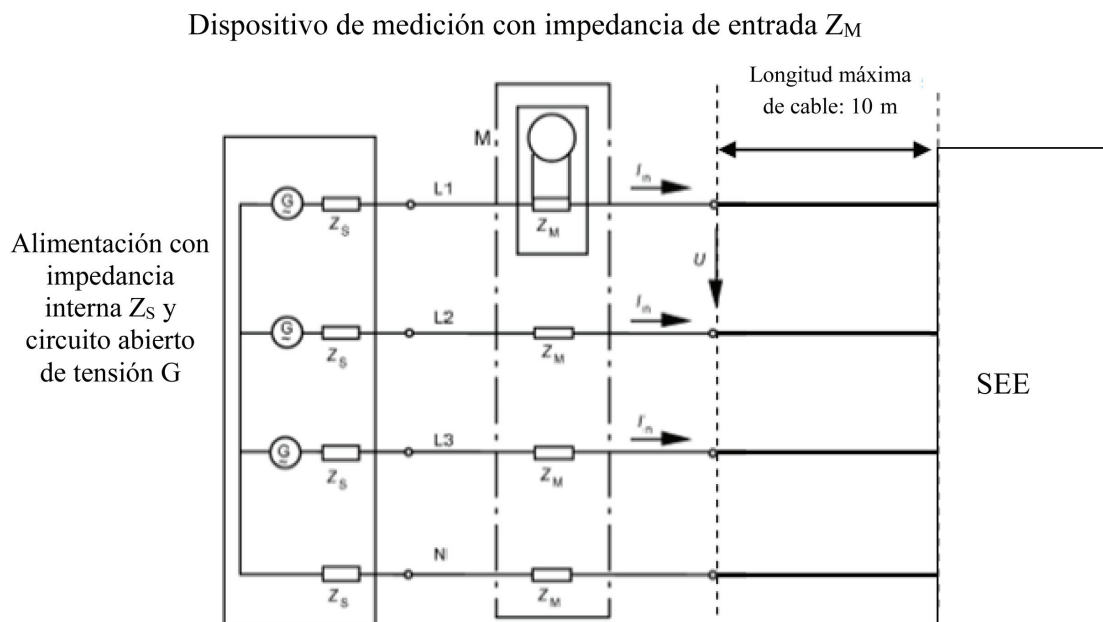


Figura 2

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Montaje del ensayo de un SEE trifásico



## ANEXO 18

**Método o métodos de ensayo de la emisión de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker que genere un SEE en las líneas de alimentación de corriente alterna**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker que genere un SEE, en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», a través de sus líneas de alimentación de corriente alterna, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en las normas siguientes:

- a) IEC 61000-3-3 para corriente nominal en la configuración de «modo de carga del REESS»,  $\leq 16$  A por fase y sin sujeción a una conexión condicional;
- b) IEC 61000-3-11 para corriente nominal en la configuración de «modo de carga del REESS»,  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase y con sujeción a una conexión condicional.

## 2. Estado del SEE durante los ensayos

2.1. El SEE deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varios intervalos temporales, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con el intervalo siguiente).

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. Los ensayos de un SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente nominal  $\leq 16$  A por fase y sin sujeción a una conexión condicional se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 4 de de la norma IEC 61000-3-3.

3.2. Los ensayos de un SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente nominal  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase y con sujeción a una conexión condicional se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 6 de de la norma IEC 61000-3-11.

3.3. El montaje del ensayo para un SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» se muestra en las figuras 1a y 1b del apéndice 1 del presente anexo.

## 4. Requisitos de ensayo

4.1. Los parámetros que deben determinarse con respecto al tiempo son «el valor de flicker de corta duración», «el valor de flicker de larga duración» y «la variación relativa de tensión».

4.2. Los límites para un SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase y sin sujeción a una conexión condicional figuran en el apartado 7.12.2.1 del presente Reglamento.

4.3. En el apartado 7.12.2.2 del presente Reglamento, figuran los límites para un SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» con corriente de entrada  $> 16$  A y  $\leq 75$  A por fase y con sujeción a una conexión condicional.

Anexo 18 Apéndice 1

Figura 1a

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Montaje del ensayo de un SEE monofásico

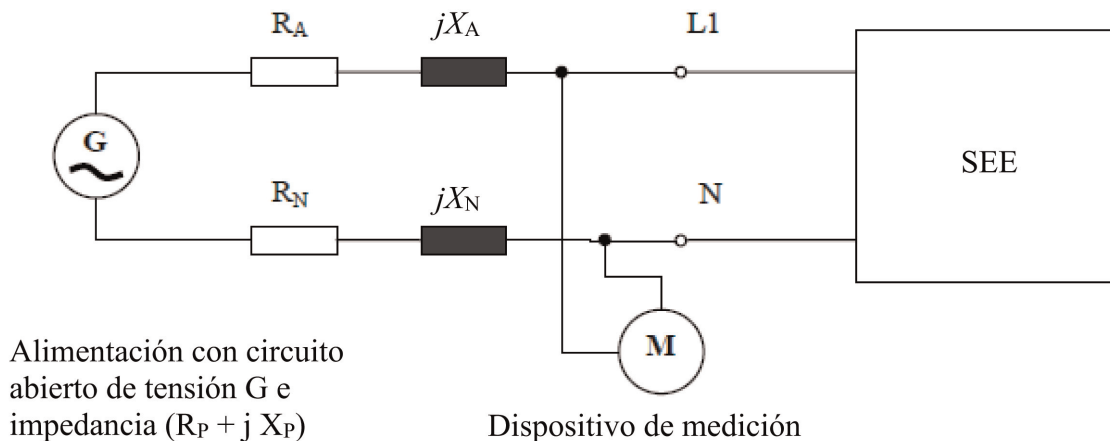
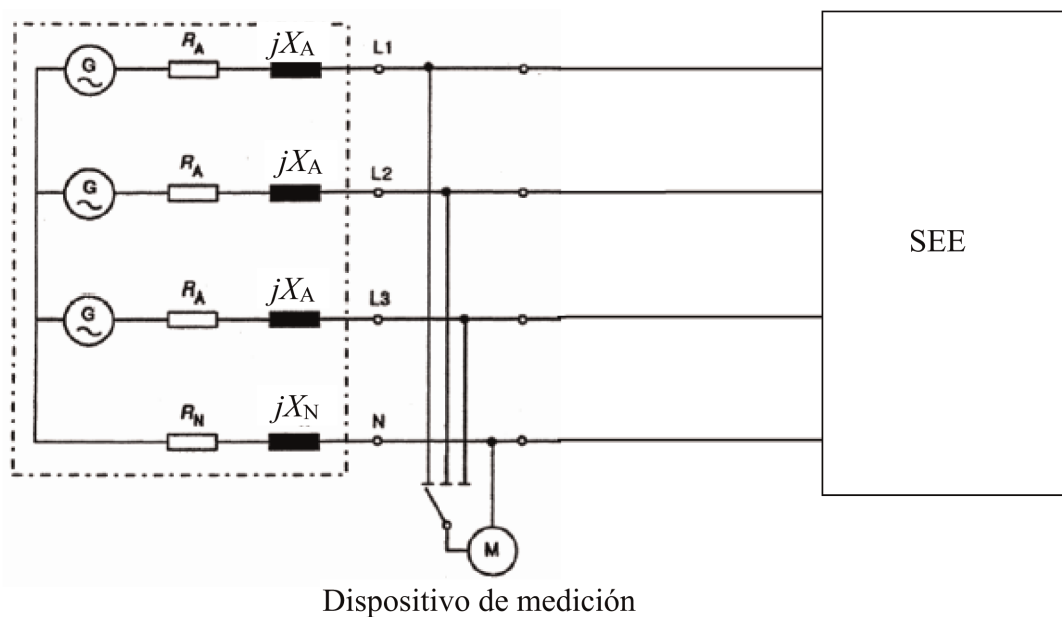


Figura 1b

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Montaje del ensayo de un SEE trifásico

Alimentación con circuito abierto de tensión G e impedancia ( $R_P + j X_P$ )





## ANEXO 19

**Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un SEE en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere el SEE, en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica», a través de sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma CISPR 16-2-1).

## 2. Estado del SEE durante los ensayos

2.1. El SEE deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»,

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).

Si el ensayo no se lleva a cabo con un REESS, el SEE deberá probarse a la corriente nominal.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente continua, a menos que se acuerde otro valor con la autoridad de homologación.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. Las redes artificiales que se utilizarán para la medición en el vehículo son:

- a) las redes de alimentación artificiales definidas en el punto 4 del apéndice 8 para las líneas de alimentación de corriente alterna;
- b) las redes artificiales de carga de corriente continua definidas en el punto 3 del apéndice 8 para las líneas de alimentación de corriente continua.

## Redes artificiales

Las redes de alimentación artificiales o las redes artificiales de carga de corriente continua se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. Las carcasas de las redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra.

Las emisiones conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua se medirán sucesivamente en cada línea mediante la conexión del receptor de medición con el puerto de medición de la red de alimentación artificial o de la red artificial de carga de corriente continua vinculadas. El puerto de medición de la red de alimentación artificial o de la red artificial de carga de corriente continua insertado en las otras líneas de alimentación se terminará con una carga de 50  $\Omega$ .

Las redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua se colocarán en la parte frontal, en paralelo y en el mismo lado que el conector de carga del vehículo.

Puede aplicarse la norma CISPR 16-1-4.

## 3.2. Lugar de medición

Podrá utilizarse una cámara blindada, una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS) que cumpla los requisitos de la norma CISPR 16-1-4.

- 3.3. En la figura 1 del apéndice 1 del presente anexo, se muestra el montaje del ensayo (equipo de suelo) para la conexión de los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».
- 3.4. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de cuasi-pico		Detector de valor medio	
	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 6 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

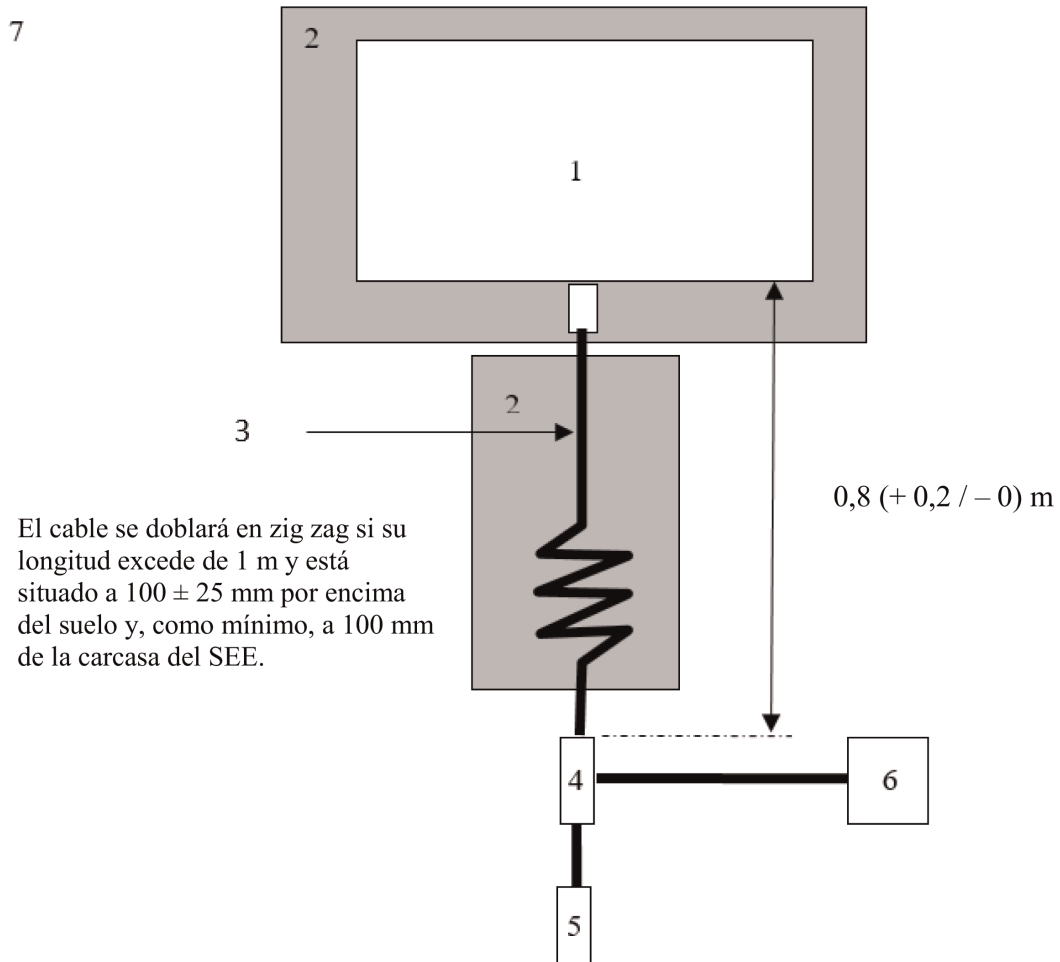
Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de cuasi-pico			Detector de valor medio		
	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo
De 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Requisitos de ensayo
- 4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 0,15 hasta los 30 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada, una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS).
- 4.2. Las mediciones se realizarán con detectores de valor medio y con detectores bien de cuasi-pico, bien de pico. Los límites para las líneas de corriente alterna se indican en el cuadro 14 del apartado 7.13.2.1 del presente Reglamento y, para las líneas de corriente continua, en el cuadro 15 del apartado 7.13.2.2 del presente Reglamento. Si se utilizan detectores de pico, se aplicará un factor de corrección de 20 dB, tal como se define en la norma CISPR 12.

## Anexo 19 Apéndice 1

Figura 1

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica» (equipo de suelo)



Leyenda:

1. SEE sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga
4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
5. Base de la toma de corriente
6. Receptor de medición
7. Plano de referencia de tierra

## ANEXO 20

**Método o métodos de ensayo de la emisión de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere un SEE en el puerto de red por cable**

## 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo se aplicará a los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

## 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es medir el nivel de perturbaciones conducidas de radiofrecuencia que genere el SEE en la configuración de «modo de carga REESS carga acoplado a la red» a través de su puerto de red por cable, para procurar su compatibilidad con entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma CISPR 22.

## 2. Estado del SEE durante los ensayos

2.1. El SEE deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).

Si el ensayo no se lleva a cabo con un REESS, el SEE deberá probarse a la corriente nominal.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente alterna.

Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 80 % de su valor nominal para carga con corriente continua, a menos que se acuerde otro valor con la autoridad de homologación.

## 3. Preparación del ensayo

3.1. Los cables de comunicación local o privada conectados a puertos señal o control y los cables conectados a puertos de red por cable se conectarán con el vehículo mediante de redes artificiales asimétricas.

En el punto 5 del apéndice 8, se definen las diversas redes artificiales asimétricas que deben utilizarse.

— punto 5.1 para el puerto de señal o control con líneas simétricas,

— punto 5.2 para el puerto de red por cable con PLC en las líneas de alimentación,

— punto 5.3 para el puerto de señal o control con (tecnología) PLC en el piloto de control, y

— punto 5.4 para el puerto de señal o control con piloto de control.

Las redes artificiales asimétricas se colocarán directamente en el plano de referencia de tierra. Las carcasas de las redes artificiales asimétricas deberán estar sujetas al plano de referencia de tierra (cámara ALSE) o conectadas a la puesta a tierra de protección (zona OTS, por ejemplo, una pica de tierra).

El puerto de medición de cada red artificial asimétrica se terminará con una carga de 50  $\Omega$ .

Si se utiliza una estación de carga, no se requerirán redes artificiales asimétricas para los puertos de señal o control ni para los puertos de red por cable. Los cables de comunicación local o privada entre el vehículo y la estación de carga se conectarán al equipo auxiliar correspondiente del lado de la estación de carga para trabajar según lo previsto. Si se emula la comunicación y si la presencia de redes artificiales asimétricas impide una comunicación adecuada, no debe utilizarse ninguna red artificial asimétrica.

## 3.2. Lugar de medición

Podrá utilizarse una cámara blindada, una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS) que cumpla los requisitos de la norma CISPR 16-1-4.

3.3. En la figura 1 del apéndice 1 del presente anexo, se muestra el montaje del ensayo (equipo de suelo) para la conexión del SEE en la configuración de REESS en modo de carga acoplado a la red eléctrica.

3.4. Las mediciones se realizarán con un analizador de espectro o un receptor de barrido. En los cuadros 1 y 2 se definen los parámetros que deben utilizarse.

Cuadro 1

**Parámetros del analizador de espectro**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico		Detector de cuasi-pico		Detector de valor medio	
	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 6 dB	Tiempo mínimo de barrido	RBW a - 3 dB	Tiempo mínimo de barrido
De 0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

*Nota:* Si se utiliza un analizador de espectro para las mediciones de picos, el ancho de banda del vídeo será al menos tres veces superior al ancho de banda de la resolución (RBW).

Cuadro 2

**Parámetros del receptor de barrido**

Rangos de frecuencia (MHz)	Detector de pico			Detector de cuasi-pico			Detector de valor medio		
	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo	BW a - 6 dB	Dimensiones de los escalones	Duración mínima del ensayo
De 0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

## 4. Requisitos de ensayo

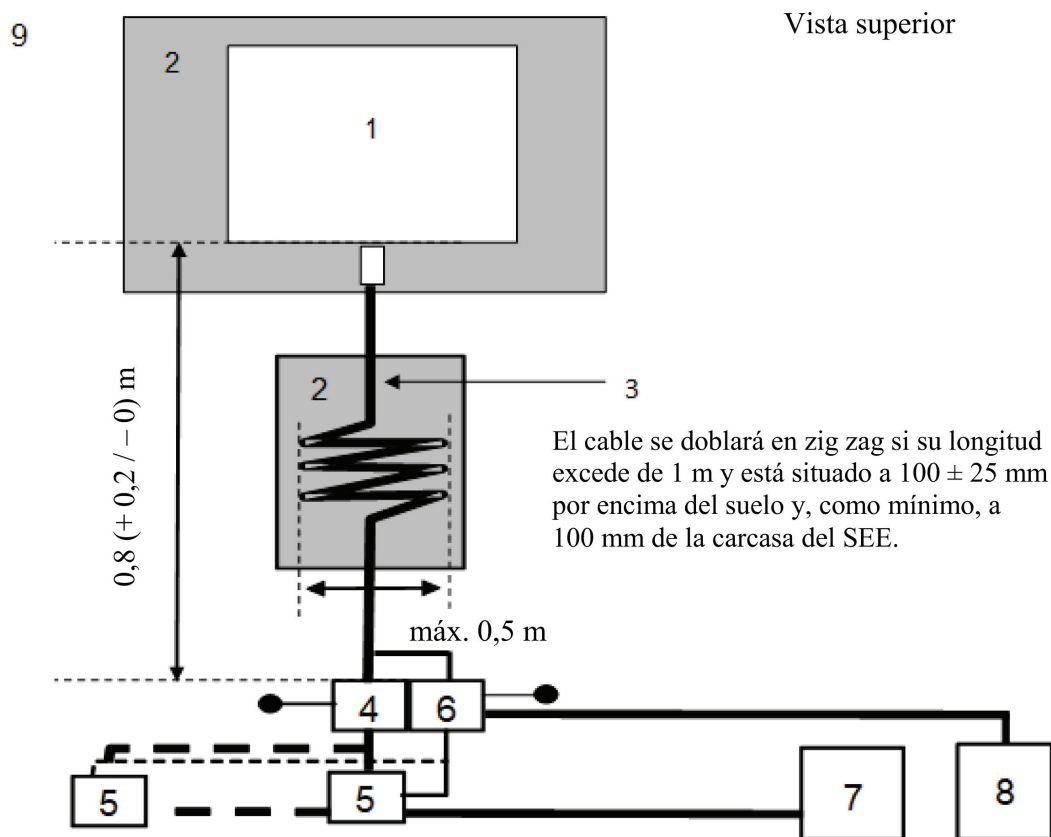
4.1. Los límites se aplicarán en toda la gama de frecuencias que va desde los 0,15 hasta los 30 MHz en el caso de las mediciones que se lleven a cabo dentro de una cámara blindada, una cámara blindada revestida de material absorbente (ALSE) o una zona de ensayos a campo abierto (OATS).

4.2. Las mediciones se realizarán con detectores de valor medio y con detectores bien de cuasi-pico, bien de pico. Los límites figuran en el cuadro 16 del apartado 7.14.2.1 del presente Reglamento. Si se utilizan detectores de pico, se aplicará un factor de corrección de 20 dB, tal como se define en la norma CISPR 12.

## Anexo 20 – Apéndice 1

Figura 1

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»  
(equipo de suelo)



Leyenda:

1. SEE sometido a ensayo
2. Soporte de aislamiento
3. Juego de cables de carga/comunicación
4. Redes de alimentación artificiales o redes artificiales de carga de corriente continua puestas a tierra
5. Base de la toma de corriente
6. Redes artificiales asimétricas
7. Estación de carga
8. Receptor de medición
9. Plano de referencia de tierra

ANEXO 21

**Método o métodos de ensayo de la inmunidad de un SEE a las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua**

1. Aspectos generales

- 1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo solo se aplicará a los SEE. Este método se aplica únicamente a los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».
- 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es demostrar la inmunidad de los sistemas electrónicos del SEE. El SEE se someterá a unas perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas conducidas por sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua conforme a lo dispuesto en el presente anexo. Durante los ensayos se monitorizará el SEE.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma IEC 61000-4-4.

- 2. Estado del SEE durante los ensayos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»
- 2.1. Condiciones básicas del SEE

En este apartado se definen las condiciones mínimas de ensayo (en la medida en que sean aplicables) y los criterios de no conformidad para los ensayos de inmunidad del SEE.

Condiciones de ensayo del SEE en la configuración de «modo de carga del REESS»	Criterios de no conformidad
<p>El SEE deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».</p> <p>Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varios intervalos temporales, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con el intervalo siguiente).</p> <p>Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 20 % de su valor nominal.</p>	<p>Carga incorrecta del SEE (por ejemplo, sobreintensidad o sobretensión)</p>

- 2.2. Para el seguimiento del SEE solo podrá utilizarse el equipo que no cause interferencias. Deberá observarse el SEE para determinar si se cumplen los requisitos del presente anexo (por ejemplo, empleando una o varias cámaras de vídeo, un micrófono, etc.).
- 3. Equipo de ensayo
- 3.1. El equipo de ensayo consistirá en un plano de referencia de tierra (no es necesaria una sala blindada), un generador de perturbaciones transitorias o en ráfagas, una red de acoplamiento/desacoplamiento (RAD) y una pinza de acoplamiento capacitiva.
- 3.2. El generador de perturbaciones transitorias o en ráfagas cumplirá la condición establecida en el apartado 6.1 de la norma IEC 61000-4-4.
- 3.3. La red de acoplamiento/desacoplamiento cumplirá la condición establecida en el apartado 6.2 de la norma IEC 61000-4-5. Cuando no pueda utilizarse la red de acoplamiento/desacoplamiento en líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, podrá emplearse la pinza de acoplamiento capacitiva definida en el apartado 6.3 de la norma IEC 61000-4-4.
- 4. Montaje del ensayo
- 4.1. El montaje del ensayo del SEE se basa en el descrito en el apartado 7.2 de la norma IEC 61000-4-4 para la realización de ensayos de tipo en laboratorio.
- 4.2. El SEE se colocará directamente en el plano de referencia de tierra.

4.3. El servicio técnico realizará el ensayo con arreglo a lo dispuesto en el apartado 7.15.2.1 del presente Reglamento.

Como alternativa, si el fabricante facilita las medidas procedentes de un laboratorio de ensayo que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico puede optar por no realizar el ensayo para confirmar que el SEE cumple los requisitos del presente anexo.

5. Generación del nivel de ensayo requerido

5.1. Método de ensayo

5.1.1. Se utilizará el método de ensayo conforme a la norma IEC 61000-4-4 para establecer los requisitos del nivel de ensayo.

5.1.2. Fase de ensayo

Se colocará el SEE en el plano de referencia de tierra. Se aplicarán al SEE, en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, las perturbaciones eléctricas rápidas transitorias o en ráfagas, en modos comunes, utilizando la red de acoplamiento/desacoplamiento con arreglo a la descripción de la figura 1 del apéndice 1 del presente anexo.

El montaje del ensayo deberá indicarse en el acta de ensayo.

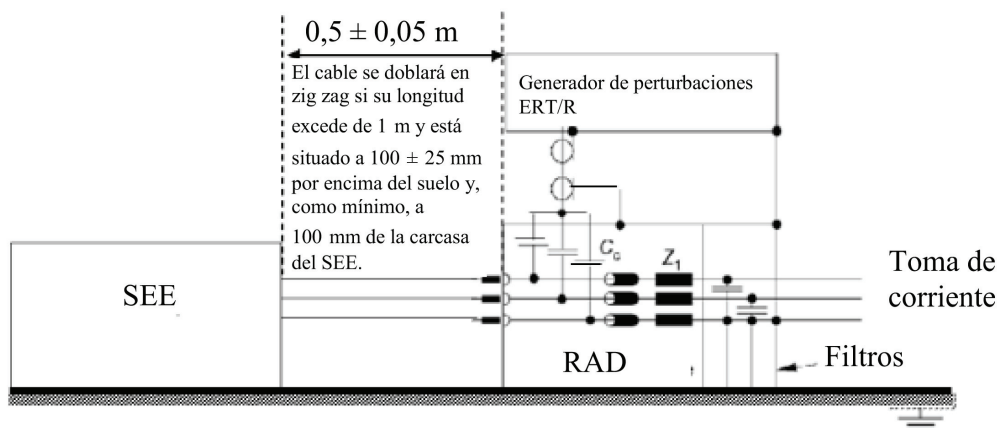
---



## Anexo 21 Apéndice 1

Figura 1

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»



## ANEXO 22

### Método o métodos de ensayo de la inmunidad de los SEE a las ondas de choque conducidas por las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua

#### 1. Aspectos generales

1.1. El método de ensayo descrito en el presente anexo solo se aplicará a los SEE. Este método se aplica únicamente a los SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».

#### 1.2. Método de ensayo

El objetivo de este ensayo es demostrar la inmunidad de los SEE. El SEE se someterá a ondas de choque conducidas por sus líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, conforme a lo dispuesto en el presente anexo. Durante los ensayos se monitorizará el SEE.

Salvo indicación en contrario en el presente anexo, el ensayo se llevará a cabo según lo dispuesto en la norma IEC 61000-4-5.

#### 2. Estado del SEE durante los ensayos en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

2.1. El SEE estará en modo de carga.

##### 2.1.2. Condiciones básicas del SEE

En este apartado se definen las condiciones mínimas de ensayo (en la medida en que sean aplicables) y los criterios de no conformidad para los ensayos de inmunidad del SEE.

Condiciones de ensayo del SEE en la configuración de «modo de carga del REESS»	Criterios de no conformidad
<p>El SEE deberá estar en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica».</p> <p>Se mantendrá la batería de tracción en un estado de carga entre el 20 y el 80 % del estado de carga máximo durante toda la medición de la banda de frecuencia (lo cual puede implicar que deba dividirse la medición en varias subbandas, siendo necesario en tal caso descargar la batería de tracción del vehículo antes de comenzar con la subbanda siguiente).</p> <p>Si el ensayo no se lleva a cabo con un REESS, el SEE deberá probarse a la corriente nominal. Si es posible ajustar el consumo de corriente eléctrica, se fijará la corriente, como mínimo, en el 20 % de su valor nominal.</p>	<p>Carga incorrecta (por ejemplo, sobreintensidad o sobre-tensión)</p>

2.2. Para el seguimiento del SEE solo podrá utilizarse el equipo que no cause interferencias. Deberá observarse el SEE para determinar si se cumplen los requisitos del presente anexo (por ejemplo, empleando una o varias cámaras de vídeo, un micrófono, etc.).

#### 3. Equipo de ensayo

3.1. El equipo de ensayo consistirá en un plano de referencia de tierra (no es necesaria una sala blindada), un generador de ondas de choque y una red de acoplamiento/desacoplamiento.

3.2. El generador de ondas de choque cumplirá la condición establecida en el apartado 6.1 de la norma IEC 61000-4-5.

3.3. La red de acoplamiento/desacoplamiento cumplirá la condición establecida en el apartado 6.3 de la norma IEC 61000-4-5.

#### 4. Montaje del ensayo

4.1. El montaje del ensayo del SEE se basará en el descrito en el apartado 7.2 de la norma IEC 61000-4-5.

4.2. El SEE se colocará directamente en el plano de referencia de tierra.

4.3. El servicio técnico realizará el ensayo con arreglo a lo dispuesto en el apartado 7.16.2.1 del presente Reglamento.

Como alternativa, si el fabricante facilita las medidas procedentes de un laboratorio de ensayo que esté acreditado respecto a las partes pertinentes de la norma ISO 17025 y esté reconocido por la autoridad de homologación de tipo, el servicio técnico puede optar por no realizar el ensayo para confirmar que el SEE cumple los requisitos del presente anexo.

5. Generación del nivel de ensayo requerido

5.1. Método de ensayo

5.1.1. Se utilizará el método de ensayo conforme a la norma IEC 61000-4-5 para establecer los requisitos del nivel de ensayo.

5.1.2. Fase de ensayo

Se colocará el SEE en el plano de referencia de tierra. Se aplicarán al vehículo, en las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua, ondas de choque eléctricas entre cada línea y la tierra, así como entre las líneas, utilizando la red de acoplamiento/desacoplamiento (RAD) con arreglo a la descripción de las figuras 1 a 4 del apéndice 1 del presente anexo.

En el informe de ensayo deberá indicarse el montaje del ensayo.

---

## Anexo 22 Apéndice 1

## SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica»

Figura 1

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Acoplamiento entre las líneas para las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua (monofásico)

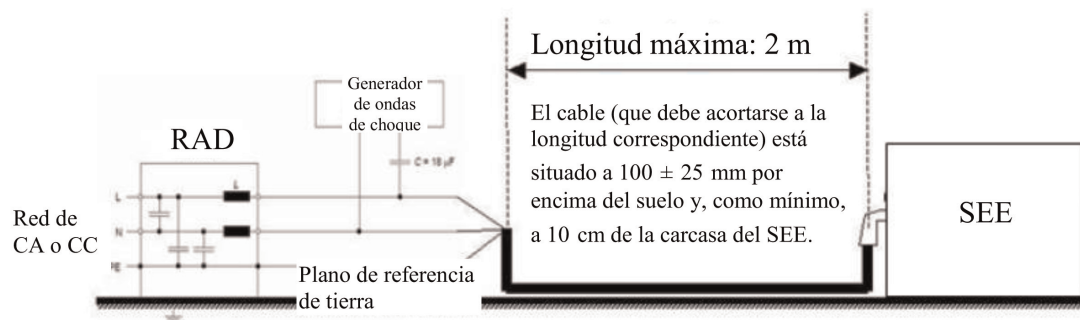


Figura 2

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Acoplamiento entre cada línea y la tierra para las líneas de alimentación de corriente alterna o corriente continua (monofásico)

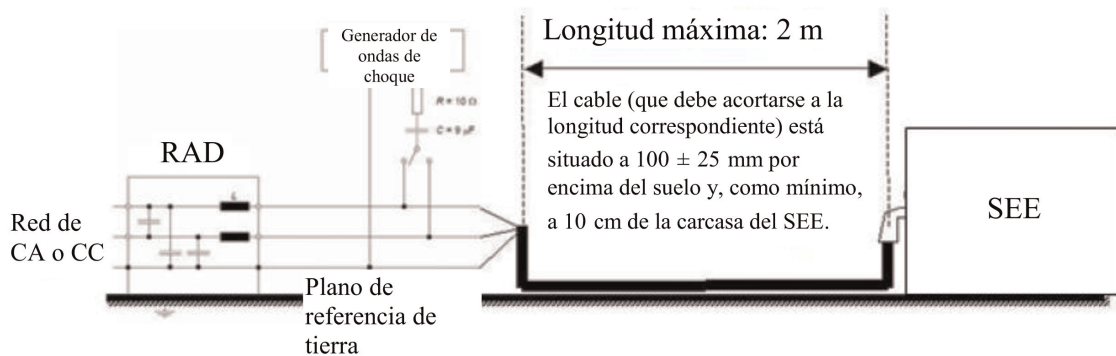


Figura 3

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Acoplamiento entre las líneas para las líneas de alimentación de corriente alterna (trifásico)

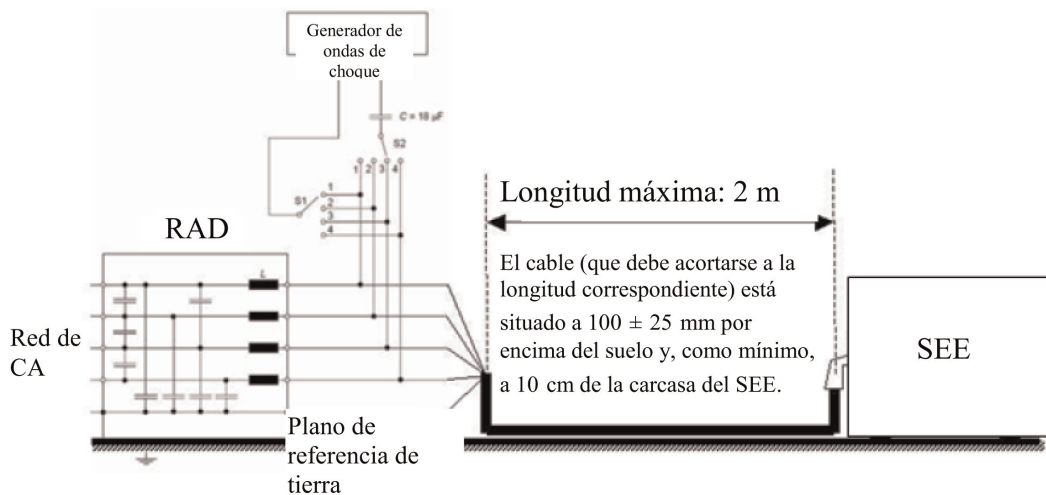


Figura 4

SEE en la configuración de «modo de carga del REESS acoplado a la red eléctrica». Acoplamiento entre cada línea y la tierra para las líneas de alimentación de corriente alterna (trifásico)

