

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 ECE/TRANS/WP.29/343, disponible en:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Modificaciones del Reglamento nº 13 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) — Disposiciones uniformes sobre la homologación de vehículos de las categorías M, N y O con relación al frenado

Serie 11 de enmiendas

Modificaciones del Reglamento nº 13 publicadas en el DO L 257 de 30 de septiembre de 2010, p. 1

Incluye:

La serie 11 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 11 de julio de 2008

La revisión 6, enmienda 1, corrección 1

La revisión 6, enmienda 1, corrección 2

El suplemento 1 de la serie 11 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 22 de julio de 2009

El suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 24 de octubre de 2009

La corrección de errores 2 de la serie 11 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 24 de junio de 2009

El suplemento 3 de la serie 11 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 17 de marzo de 2010

Modificaciones del índice

El título del anexo 16 queda modificado como sigue:

Anexo 16 — Compatibilidad entre los vehículos tractores y los remolques en lo que respecta a las comunicaciones de datos de acuerdo con la norma ISO 11992

Anexo 19, se introducen los nuevos apéndices 7 y 8 siguientes:

Anexo 19 — *Apéndice 7* — Ficha de características de la función de control de estabilidad del vehículo

Anexo 19 — *Apéndice 8* — Acta de ensayo de la función de control de estabilidad del vehículo

Los anteriores apéndices 7 y 8 pasan a ser los apéndices 9 y 10.

Se añade el anexo 21

«*Anexo 21* — Requisitos especiales aplicables a los vehículos equipados con una función de control de estabilidad

Anexo 21 — *Apéndice 1* — Uso de la simulación de estabilidad dinámica

Anexo 21 — *Apéndice 2* — Herramienta de simulación de estabilidad dinámica y su validación

Anexo 21 — *Apéndice 3* — Acta de ensayo de la herramienta de simulación de la función de control de estabilidad del vehículo»

Modificaciones del texto principal del Reglamento

En todo el texto del Reglamento no 13, la referencia «ISO 11992:2003» se sustituye por «ISO 11992:2003, con inclusión de ISO 11992-2:2003 y la mod. 1:2007».

Se añaden los puntos 2.34 a 2.36, redactados de la manera siguiente:

- «2.34. «Función de control de estabilidad del vehículo»: una función de control electrónico de un vehículo que mejora su estabilidad dinámica.
- 2.34.1. Una función de control de estabilidad del vehículo incluye al menos una de las dos funciones de control siguientes:
- a) control direccional;
 - b) control antivuelco.
- 2.34.2. Controles que comprende una función de control de estabilidad del vehículo:
- 2.34.2.1. «Control direccional»: una función comprendida en la función de control de estabilidad del vehículo que ayuda al conductor, en condiciones de subviraje o de sobreviraje y dentro de los límites físicos del vehículo, a mantener la dirección que tenía prevista, en el caso de un vehículo de motor, y a mantener el remolque en la dirección del vehículo tractor, en el caso de un remolque.
- 2.34.2.2. «Control antivuelco»: una función comprendida en la función de control de estabilidad del vehículo que reacciona ante un vuelco inminente para estabilizar el vehículo de motor, la combinación vehículo tractor-remolque o el remolque durante la realización de maniobras dinámicas, dentro de los límites físicos del vehículo.
- 2.35. «Remolque analizado»: un remolque representativo del tipo de remolque cuya homologación es solicitada.
- 2.36. «Factor del freno (B_F)»: la razón de amplificación entrada/salida del freno.»

En el punto 4.2, donde dice «(actualmente 10)» debe decir «(actualmente 11)».

Se incluye el nuevo punto 5.1.3.6.1, redactado de la manera siguiente:

- «5.1.3.6.1. El soporte de mensajes definido en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, está especificado en el anexo 16 del presente Reglamento para el vehículo tractor y el remolque, según proceda.»

Los antiguos puntos 5.1.3.6.1 y 5.1.3.6.2 pasan a ser los puntos 5.1.3.6.2 y 5.1.3.6.3, respectivamente.

En el punto 5.2.1.30.5, se suprimen la llamada de nota a pie de página 12 y la nota a pie de página 12.

Se añade el punto 5.2.1.32, redactado de la manera siguiente (con inclusión de una nueva llamada de nota a pie de página 12 y una nueva nota a pie de página 12):

- «5.2.1.32. De acuerdo con las disposiciones del punto 12.4 del presente Reglamento, todos los vehículos de las categorías M_2 , M_3 , N_2 y N_3 ⁽¹²⁾ que no tengan más de tres ejes estarán equipados con una función de control de estabilidad. Esta incluirá el control antivuelco y el control direccional y cumplirá los requisitos técnicos del anexo 21 del presente Reglamento.»

(12) Este requisito no se aplicará a los vehículos todo terreno, los vehículos para usos especiales (por ejemplo, las plataformas móviles con chasis de vehículos no convencionales —como las grúas—, y los vehículos de propulsión hidrostática en los que el sistema de propulsión hidráulica se utiliza también para el frenado y funciones auxiliares), los autobuses de clase I y clase A de las categorías M_2 y M_3 , los autobuses y autocares articulados y los vehículos tractores de categoría N_2 para semi-remolque con una masa bruta del vehículo de entre 3,5 y 7,5 toneladas.

El punto 5.2.2.17.1 queda modificado como sigue (incluida la supresión de la nota a pie de página):

«5.2.2.17.1. En el caso de los remolques equipados con una función de control de estabilidad, tal como se define en el punto 2.34 del presente Reglamento, todo fallo o defecto de la función de control de estabilidad del remolque deberá indicarse por medio de la señal de aviso aparte de color amarillo especificada en el punto 5.2.1.29.2 del presente Reglamento, a través de la patilla 5 del conector ISO 7638:1997.

La señal de aviso deberá ser constante y permanecer encendida mientras persista el fallo o el defecto y el interruptor de contacto (arranque) esté en la posición «on» (marcha).».

En el punto 5.2.2.22.1, se suprimen la llamada de nota a pie de página 19 y la nota a pie de página 19.

En el punto 5.2.2.22.2, la llamada de nota a pie de página 20 y la nota a pie de página 20 se convierten en la llamada de nota a pie de página 19 y la nota a pie de página 19 y se suprimen la llamada de nota a pie de página 21 y la nota a pie de página 21.

Se añade el punto 5.2.2.23, redactado de la manera siguiente (con inclusión de una nueva llamada de nota a pie de página 20 y una nueva nota a pie de página 20):

«5.2.2.23. De acuerdo con las disposiciones del punto 12.4 del presente Reglamento, todos los vehículos de las categorías O₃ y O₄ ⁽²⁰⁾ que no tengan más de tres ejes con suspensión neumática estarán equipados con una función de control de estabilidad. Esta incluirá al menos el control anti-vuelco y cumplirá los requisitos técnicos del anexo 21 del presente Reglamento.

⁽²⁰⁾ Este requisito no se aplicará a los remolques para el transporte de cargas excepcionales ni a los remolques con espacios para pasajeros de pie.».

Se añade el nuevo punto 12.1.6, redactado de la manera siguiente (incluida la nota a pie de página 21):

«12.1.6. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 11 de enmiendas, ninguna Parte contratante que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de una homologación de tipo con arreglo al presente Reglamento, modificado por la serie 11 de enmiendas ⁽²¹⁾.

⁽²¹⁾ Este punto no impedirá que Dinamarca siga exigiendo una función de control de estabilidad del vehículo que cumpla los requisitos del presente Reglamento.».

Se añade el punto 12.1.7, redactado de la manera siguiente:

«12.1.7. El suplemento 1 de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento se aplicará según lo especificado en el punto 12.4.1.».

Se añade el punto 12.1.8, redactado de la manera siguiente:

«12.1.8. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor del suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento, ninguna Parte contratante que aplique el Reglamento denegará la concesión de una homologación con arreglo al presente Reglamento, modificado por el suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas.».

Se añade el punto 12.2.6, redactado de la manera siguiente:

«12.2.6. Transcurridos cuarenta y ocho meses desde la entrada en vigor del suplemento 1 de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes contratantes concederán homologaciones de vehículos eximidos de la aplicación de los puntos 5.2.1.32 y 5.2.2.23, incluidas las notas a pie de página, únicamente si cumplen los requisitos del suplemento 1 de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento.».

Se añade el punto 12.2.7, redactado de la manera siguiente:

«12.2.7. Transcurridos cuarenta y ocho meses desde la fecha de entrada en vigor del suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes contratantes que apliquen este Reglamento concederán homologaciones únicamente si el tipo de vehículo que se pretende homologar cumple los requisitos del presente Reglamento, modificado por el suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas.».

Se añade el punto 12.3.2, redactado de la manera siguiente:

- «12.3.2. Transcurridos ochenta y cuatro meses desde la entrada en vigor del suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes contratantes que apliquen este Reglamento podrán denegar la primera matriculación nacional (primera puesta en servicio) de un vehículo que no cumpla los requisitos del mencionado suplemento 2.».

Se añade el punto 12.4, redactado de la manera siguiente (incluida la nota a pie de página 22):

- «12.4. Requisitos obligatorios para los vehículos equipados con una función de control de estabilidad
- 12.4.1. Los requisitos relativos a la presencia de una función de control de estabilidad del vehículo, especificados en los puntos 5.2.1.32 y 5.2.2.23 del presente Reglamento, modificado por la serie 11 de enmiendas, se aplicarán de la manera siguiente:

Categoría de vehículos	Fecha de aplicación (a partir de la fecha posterior a la entrada en vigor de la serie 11 de enmiendas)	
	Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones únicamente si el tipo de vehículo que se pretende homologar cumple los requisitos establecidos en el presente Reglamento, modificado por la serie 11 de enmiendas.	Las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar la primera matriculación nacional o regional de un vehículo que no cumpla los requisitos de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento.
M ₂	60 meses	84 meses
M ₃ (Clase III) (*)	12 meses	36 meses
M ₃ < 16 toneladas (transmisión neumática)	24 meses	48 meses
M ₃ (Clases II y B) (transmisión hidráulica)	60 meses	84 meses
M ₃ (Clase III) (transmisión hidráulica)	60 meses	84 meses
M ₃ (Clase III) (transmisión de control neumática y transmisión de energía hidráulica)	72 meses	96 meses
M ₃ (Clase II) (transmisión de control neumática y transmisión de energía hidráulica)	72 meses	96 meses
M ₃ (distinta de las anteriores)	24 meses	48 meses
N ₂ (transmisión hidráulica)	60 meses	84 meses
N ₂ (transmisión de control neumática y transmisión de energía hidráulica)	72 meses	96 meses
N ₂ (distinta de las anteriores)	48 meses	72 meses
N ₃ (tractores de 2 ejes para semirremolques)	12 meses	36 meses
N ₃ [tractores de 2 ejes para semirremolques con transmisión de control neumática (ABS)]	36 meses	60 meses
N ₃ [3 ejes con transmisión de control eléctrica (EBS)]	36 meses	60 meses
N ₃ [2 y 3 ejes con transmisión de control neumática (ABS)]	48 meses	72 meses
N ₃ (distinta de las anteriores)	24 meses	48 meses
O ₃ (carga del eje combinado de entre 3,5 y 7,5 toneladas)	48 meses	72 meses
O ₃ (distinta de las anteriores)	36 meses	60 meses
O ₄	24 meses	36 meses

(*) Clase III, tal como se define en el Reglamento n° 107.».

Los antiguos puntos 12.4 y 12.4.1 pasan a ser los puntos 12.5 y 12.5.1.

Modificaciones del anexo 2

En el anexo 2, se añaden los puntos 14.14 y 14.14.1, redactados de la manera siguiente:

- «14.14. El vehículo está equipado con una función de control de estabilidad: Sí/No ⁽²⁾
- En caso afirmativo:
- La función de control de estabilidad del vehículo ha sido sometida a ensayo de acuerdo con los requisitos del anexo 21 y cumple dichos requisitos Sí/No ⁽²⁾
- La función de control de estabilidad del vehículo es opcional: Sí/No ⁽²⁾
- La función de control de estabilidad del vehículo incluye control direccional: Sí/No ⁽²⁾
- La función de control de estabilidad del vehículo incluye control antivuelco: Sí/No ⁽²⁾
- 14.14.1. Si se ha utilizado el acta de ensayo del anexo 19, deberá indicarse el número del acta de ensayo:

Modificaciones del anexo 10

En el anexo 10, punto 1.3.1, la nota a pie de página ⁽²⁾ queda modificada como sigue:

- «⁽²⁾ En el caso de ejes múltiples, cuando la distancia entre un eje y el eje adyacente sea superior a 2,0 m, cada eje se considerará un grupo de ejes independiente.».

Modificaciones del anexo 11

Anexo 11

El punto 2 queda modificado como sigue:

- «2. El adjetivo «idéntico» empleado en los puntos 1.1, 1.2 y 1.3 del presente anexo se refiere a las características geométricas y mecánicas y a los materiales de los componentes del vehículo mencionados en esos puntos.

En el caso de los remolques, se considerará que se cumplen esos requisitos, en lo que respecta a los puntos 1.1 y 1.2 del presente anexo, si los identificadores mencionados en el apéndice 2, punto 3.7, del presente anexo en relación con el eje/freno del remolque examinado figuran en un acta sobre un eje/freno de referencia.

Un «eje/freno de referencia» es un eje/freno acerca del cual existe un acta de ensayo tal como se contempla en el apéndice 2, punto 3.9, del presente anexo.».

Anexo 11 — Apéndice 1

El cuadro I (incluida la nota a pie de página ⁽¹⁾) queda modificado como sigue:

	«Ejes del vehículo			Ejes de referencia		
	Masa estática (P) ⁽¹⁾	Fuerza de frenado requerida en las ruedas	Velocidad	Masa de ensayo (P _e) ⁽¹⁾	Fuerza de frenado desarrollada en las ruedas	Velocidad
	kg	N	km/h	kg	N	km/h
Eje 1						
Eje 2						
Eje 3						
Eje 4						

⁽¹⁾ Véase el punto 2.1 del apéndice 2 del presente anexo.».

En el cuadro III, la tercera fila (incluida la nota a pie de página 2) queda modificada como sigue:

«EJE DE REFERENCIA ACTA N° Fecha		
(copia adjunta)		
	Tipo I	Tipo III
Fuerza de frenado por eje (N) (véase el punto 4.2.1 del apéndice 2)		
Eje 1	$T_1 = \dots\dots \% F_e$	$T_1 = \dots\dots \% F_e$
Eje 2	$T_2 = \dots\dots \% F_e$	$T_2 = \dots\dots \% F_e$
Eje 3	$T_3 = \dots\dots \% F_e$	$T_3 = \dots\dots \% F_e$
...».

Anexo 11 — Apéndice 2

Se añade el punto 1.2.2, redactado de la manera siguiente:

«1.2.2. Los ensayos realizados de acuerdo con el presente apéndice antes de la adopción del suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas del presente Reglamento que, sumados a cualquier dato de apoyo que aporte el fabricante del vehículo/eje/freno, ofrezcan información suficiente para satisfacer los requisitos del suplemento 2 de la serie 11 de enmiendas, podrán utilizarse en el marco de una nueva acta o de la ampliación de un acta existente sin que sea necesario efectuar ensayos reales.».

El punto 2 queda modificado como sigue:

«2. SÍMBOLOS Y DEFINICIONES

2.1. Símbolos

- P = parte de la masa del vehículo soportada por el eje en condiciones estáticas
- F = reacción perpendicular de la superficie de la calzada sobre el eje en condiciones estáticas
= $P \cdot g$
- F_R = reacción estática perpendicular total de la superficie de la calzada sobre todas las ruedas del remolque
- F_e = carga del eje de ensayo
- P_e = F_e/g
- g = aceleración debida a la gravedad: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- C = par de entrada del freno
- C_0 = par umbral de entrada del freno (véase la definición en el punto 2.2.2)
- $C_{0,dec}$ = par umbral de entrada declarado del freno
- C_{max} = par máximo de entrada declarado del freno
- R = radio de rodadura (dinámico) del neumático
- T = fuerza del freno en la zona de contacto entre el neumático y la calzada
- T_R = fuerza del freno total en la zona de contacto entre un neumático del remolque y la calzada
- M = par del freno = $T \cdot R$
- z = coeficiente de frenado = T/F o $M/(R \cdot F)$
- s = carrera del accionador (carrera útil y carrera en vacío)
- s_p = véase el anexo 19, apéndice 9

Th_A = véase el anexo 19, apéndice 9

l = longitud de la palanca

r = radio interno de los tambores de freno o radio efectivo de los discos de freno

p = presión de accionamiento del freno

Nota: Los símbolos con el sufijo «e» se refieren a los parámetros asociados al ensayo del freno de referencia y pueden añadirse a otros símbolos, según proceda.

2.2. Definiciones

2.2.1. Masa de un disco o un tambor

2.2.1.1. La «*masa declarada*» es la declarada por el fabricante como masa representativa del identificador del freno (véase el punto 3.7.2.2 del presente apéndice).

2.2.1.2. La «*masa de ensayo nominal*» es la especificada por el fabricante para el disco o el tambor que utilizará el servicio técnico en el correspondiente ensayo.

2.2.1.3. La «*masa de ensayo real*» es la medida por el servicio técnico antes del ensayo.

2.2.2. «Par umbral de entrada del freno»:

2.2.2.1. El par umbral de entrada del freno « C_0 » es el par de entrada necesario para producir un par del freno mensurable. Dicho par puede determinarse extrapolando las mediciones dentro de un margen que no supere el 15 % del coeficiente de frenado o por otros métodos equivalentes (véase, por ejemplo, el anexo 10, punto 1.3.1.1).

2.2.2.2. El par umbral de entrada del freno « $C_{0,dec}$ » es el declarado por el fabricante como representativo del freno en cuestión (véase el punto 3.7.2.2.1 del presente apéndice) y necesario para elaborar el diagrama 2 del anexo 19.

2.2.2.3. El par umbral de entrada del freno « $C_{0,e}$ » se determina por el procedimiento definido en el punto 2.2.2.1 y es medido por el servicio técnico al final del ensayo.

2.2.3. «Diámetro exterior de un disco»:

2.2.3.1. El «*diámetro exterior declarado*» es el declarado por el fabricante como representativo del disco en cuestión (véase el punto 3.7.2.2.1 del presente apéndice).

2.2.3.2. El «*diámetro exterior nominal*» es el que especifica el fabricante para el disco que el servicio técnico someterá al correspondiente ensayo.

2.2.3.3. El «*diámetro exterior real*» es el medido por el servicio técnico antes del ensayo.

2.2.4. La «*longitud efectiva del árbol de levas*» es la distancia entre eje central de la leva en S y el eje central de la palanca de accionamiento.».

El punto 3.4 queda modificado como sigue:

«3.4. Condiciones (generales) de ensayo»

Deben suprimirse los puntos 3.7 a 3.7.3.

Se incluyen nuevos puntos 3.7 a 3.9.4, redactados de la manera siguiente:

«3.7. Identificación

3.7.1. El eje llevará como mínimo, en un lugar visible, la siguiente información de identificación legible e indeleble, agrupada en cualquier orden:

a) el fabricante y/o la marca del eje;

b) el identificador del eje (véase el punto 3.7.2.1 del presente apéndice);

- c) el identificador del freno (véase el punto 3.7.2.2 del presente apéndice);
- d) el identificador F_e (véase el punto 3.7.2.3 del presente apéndice);
- e) la parte básica del número del acta de ensayo (véase el punto 3.9 del presente apéndice).

Véase un ejemplo a continuación:

Fabricante y/o marca del eje ABC ID1-XXXXXX ID2-YYYYYY ID3-11200 ID4-ZZZZZZ

- 3.7.1.1. Un dispositivo de ajuste automático del freno no integrado llevará como mínimo, en un lugar visible, la siguiente información de identificación legible e indeleble, agrupada en cualquier orden:
 - a) el fabricante y/o la marca;
 - b) el tipo;
 - c) la versión.
- 3.7.1.2. La marca y el tipo de cada forro de freno deberán ser visibles cuando se monte el forro/la pastilla en la zapata/la placa y ser legibles e indelebles.
- 3.7.2. Identificadores
 - 3.7.2.1. Identificador del eje

El identificador del eje cataloga un eje en lo que respecta a su fuerza de frenado/capacidad de par declarada por su fabricante.

El identificador de eje consistirá en una referencia alfanumérica de cuatro caracteres, «ID1-», seguidos de un máximo de veinte caracteres.
 - 3.7.2.2. Identificador del freno

El identificador del freno consistirá en una referencia alfanumérica de cuatro caracteres, «ID2-», seguidos de un máximo de veinte caracteres.

Los frenos con el mismo identificador no difieren en lo que respecta a los criterios siguientes:

 - a) el tipo de freno (por ejemplo, de tambor [leva en S, cuña, etc.] o de disco [fijo, flotante, simple, doble, etc.]);
 - b) el material de base (por ejemplo, ferroso o no ferroso) del cubrepinzas, el portafrenos, del disco y del tambor;
 - c) las dimensiones con el sufijo «e», de acuerdo con las figuras 2A y 2B del apéndice 5 del presente anexo;
 - d) el método básico utilizado en el freno para generar la fuerza de frenado;
 - e) en el caso de los frenos de disco, el método de montaje del anillo de fricción: fijo o flotante;
 - f) el factor del freno B_f ;
 - g) las distintas características del freno en lo que respecta a los requisitos del anexo 11 que no están contempladas en el punto 3.7.2.2.1.

3.7.2.2.1. Diferencias permitidas dentro de un mismo identificador del freno

El mismo identificador del freno puede abarcar distintas características del freno en lo que respecta a los criterios siguientes:

- a) el aumento del par máximo de entrada declarado del freno C_{\max} ;
- b) el desvío de la masa declarada del disco y del tambor del freno m_{dec} : $\pm 20\%$;
- c) el método de fijación del forro/de la pastilla en la zapata/la placa;
- d) en el caso de los frenos de disco, el aumento de la capacidad de par máxima del disco;
- e) la longitud efectiva del árbol de levas;
- f) el par umbral declarado $C_{0,\text{dec}}$;
- g) ± 5 mm respecto al diámetro exterior declarado del disco;
- h) el tipo de refrigeración del disco (ventilado/no ventilado);
- i) el buje (con o sin buje integrado);
- j) el disco con tambor integrado (con o sin función de freno de estacionamiento);
- k) la relación geométrica entre las superficies de fricción del disco y el montaje del disco;
- l) el tipo de forro del freno;
- m) las variaciones de material (salvo cambios en el material de base; véase el punto 3.7.2.2) respecto a las cuales el fabricante confirma que no afectan al rendimiento relacionado con los ensayos prescritos;
- n) la placa y las zapatas.

3.7.2.3. Identificador F_e

El identificador F_e indica la carga del eje de ensayo. Consistirá en una referencia alfanumérica de cuatro caracteres, «ID3-», seguidos del valor F_e en daN, sin el identificador de unidad «daN».

3.7.2.4. Identificador del acta de ensayo

El identificador del acta de ensayo consistirá en una referencia alfanumérica de cuatro caracteres, «ID4-», seguidos de la parte básica del número del acta de ensayo.

3.7.3. Dispositivo de ajuste automático del freno (integrado y no integrado)

3.7.3.1. Tipos de dispositivos de ajuste automático del freno

Un mismo tipo de dispositivo de ajuste automático del freno no difiere en lo que respecta a los criterios siguientes:

- a) el armazón: material de base (por ejemplo, ferroso o no ferroso, fundición o acero forjado);
- b) el momento máximo permitido del árbol del freno;
- c) el principio de funcionamiento del ajuste [por ejemplo, dependiente de la carrera (recorrido), dependiente de la fuerza o electrónico/mecánico].

3.7.3.2. Versiones del dispositivo de ajuste automático del freno, en relación con el comportamiento del ajuste

Se considera que los dispositivos de ajuste automático del freno de un tipo que influya en la holgura del freno son de versiones distintas.

3.8. Criterios de ensayo

Los ensayos demostrarán el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el apéndice 2 del presente anexo.

Si es preciso elaborar un acta de ensayo nueva o ampliar un acta de ensayo relativa a un eje/freno modificado dentro de los límites establecidos en el punto 3.7.2.2.1, se aplicarán los criterios indicados a continuación para determinar la necesidad de realizar más ensayos teniendo en cuenta las configuraciones más desfavorables acordadas con el servicio técnico.

Las abreviaturas indicadas en el presente cuadro se utilizan en el cuadro que figura después de este.

CT (ensayo completo)	<p><i>Ensayo de acuerdo con el anexo 11, apéndice 2:</i></p> <p>3.5.1 Ensayo adicional de rendimiento en frío</p> <p>3.5.2 Ensayo de pérdida de eficacia (ensayo de tipo I) (*)</p> <p>3.5.3 Ensayo de pérdida de eficacia (ensayo de tipo III) (*)</p> <p><i>Ensayo conforme con el anexo 19:</i></p> <p>4 Características de rendimiento en frío de frenos de remolque (*)</p>
FT (ensayo de pérdida de eficacia)	<p><i>Ensayo de acuerdo con el anexo 11, apéndice 2:</i></p> <p>3.5.1 Ensayo adicional de rendimiento en frío</p> <p>3.5.2 Ensayo de pérdida de eficacia (ensayo de tipo I) (*)</p> <p>3.5.3 Ensayo de pérdida de eficacia (ensayo de tipo III) (*)</p>

(*) Si es aplicable.

Diferencias de acuerdo con el punto 3.7.2.2.1 del presente apéndice	Criterios de ensayo
a) Aumento del par máximo de entrada declarado del freno C_{max}	Cambio permitido sin ensayo adicional.
b) Desvío de la masa declarada del disco y del tambor del freno $m_{dec} \pm 20\%$	<p>CT: Se ensayará con la variante más ligera. Si la masa de ensayo nominal para una nueva variante se desvía menos de un 5 % respecto a una variante ensayada previamente con un valor nominal más elevado, podrá prescindirse del ensayo con la versión más ligera.</p> <p>La masa de ensayo real de la muestra de ensayo podrá variar $\pm 5\%$ respecto a la masa de ensayo nominal.</p>
c) Método de fijación del forro/de la pastilla en la zapata/la placa	El caso menos favorable especificado por el fabricante y acordado por los servicios técnicos que efectúan los ensayos.
d) En el caso de los frenos de disco, aumento de la capacidad de par máxima del disco	Cambio permitido sin ensayo adicional.
e) Longitud efectiva del árbol de levas	<p>Se considera que el caso menos favorable corresponde a la rigidez torsional del árbol de levas más baja y se verificará mediante una de las formas siguientes:</p> <p>i) FT;</p> <p>ii) cambio permitido sin ensayo adicional si puede mostrarse mediante cálculo su influencia respecto a la carrera y la fuerza de frenado. En este caso, en el acta de ensayo se indicarán los valores extrapolados siguientes: s_e, C_e, T_e, T_e/F_e.</p>

Diferencias de acuerdo con el punto 3.7.2.2.1 del presente apéndice	Criterios de ensayo
f) Par umbral declarado $C_{0,dec}$	Se comprobará que el rendimiento del freno permanece dentro de los márgenes del diagrama 2 del anexo 19.
g) ± 5 mm respecto al diámetro exterior declarado del disco	Se considera que la situación de ensayo menos favorable corresponde al diámetro más pequeño. El diámetro exterior real de la muestra de ensayo podrá variar ± 1 mm respecto al diámetro exterior nominal especificado por el fabricante del eje.
h) Tipo de refrigeración del disco (ventilado/no ventilado)	Se someterá a ensayo cada tipo.
i) Buje (con o sin buje integrado)	Se someterá a ensayo cada tipo.
j) Disco con tambor integrado (con o sin función de freno de estacionamiento)	No es necesario someter a ensayo esta característica.
k) Relación geométrica entre las superficies de fricción del disco y el montaje del disco	No es necesario someter a ensayo esta característica.
l) Tipo de forro del freno	Se someterá a ensayo cada tipo de forro de freno.
m) Variaciones de material (se excluyen los cambios en el material de base; véase el punto 3.7.2.2) respecto a las cuales el fabricante confirma que no afectan al rendimiento relacionado con los ensayos prescritos	No es necesario someter a ensayo esta característica.
n) Placa y zapatas	Condiciones de ensayo menos favorables: (*) Placa: grosor mínimo Zapata: la zapata más ligera

(*) No se requiere ningún ensayo si el fabricante puede demostrar que el cambio no afecta a la rigidez.

3.8.1. Si un dispositivo de ajuste automático del freno se desvía del sometido a ensayo de acuerdo con los puntos 3.7.3.1 y 3.7.3.2, será necesario efectuar un ensayo adicional de acuerdo con el punto 3.6.2 del presente apéndice.

3.9. Acta de ensayo

3.9.1. Número de acta de ensayo

El número de acta de ensayo constará de dos partes: una parte básica y un sufijo que identifica el nivel de emisión del acta de ensayo.

La parte básica, compuesta de un máximo de veinte caracteres, y el sufijo estarán claramente separados entre sí, por ejemplo con un punto o una barra.

La parte básica del número del acta de ensayo solo se referirá a los frenos con el mismo identificador de freno y el mismo factor de freno (de acuerdo con punto 4 del anexo 19 del presente Reglamento).

3.9.2. Código de ensayo

Además del número de acta de ensayo, un «código de ensayo» compuesto de hasta ocho caracteres (por ejemplo, ABC123) indicará los resultados del ensayo aplicables a los identificadores y la muestra de ensayo, descrita mediante los detalles indicados en el punto 3.7 del presente apéndice.

- 3.9.3. Resultado de los ensayos
- 3.9.3.1. El resultado de los ensayos efectuados con arreglo a los puntos 3.5 y 3.6.1 del presente apéndice deberá consignarse en un formulario conforme al modelo que figura en el apéndice 3 del presente anexo.
- 3.9.3.2. En el caso de un freno instalado con un dispositivo alternativo de ajuste automático del freno, los resultados de los ensayos efectuados con arreglo al punto 3.6.2 del presente apéndice deberán consignarse en un formulario conforme al modelo que figura en el apéndice 4 del presente anexo.

3.9.4. Ficha de características

El acta de ensayo comprenderá una ficha de características, proporcionada por el fabricante del eje o del vehículo, que contenga al menos la información definida en el apéndice 5 del presente anexo.

En la ficha de características se identificarán, en su caso, las distintas variantes del equipo freno/eje en relación con los criterios esenciales indicados en el punto 3.7.2.2.1 del presente apéndice.».

El punto 4.1 queda modificado como sigue:

«4.1. Verificación de los componentes

La especificación del freno del vehículo cuya homologación de tipo se solicita deberá cumplir los requisitos establecidos en los puntos 3.7 y 3.8 del presente apéndice.».

Deben suprimirse los puntos 4.1.1 a 4.1.7.

En el punto 4.3.1.4, la fórmula queda modificada como sigue:

$$«T = (T_e - 0,01 \cdot F_e) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0,01 \cdot FF»$$

En el punto 4.3.2, la fórmula queda modificada como sigue:

$$«\frac{T_R}{F_R} = \frac{\Sigma T}{\Sigma F}»$$

Anexo 11 — Apéndice 3

El apéndice (incluida la supresión de las figuras 1A, 1B, 2A y 2B) queda modificado como sigue:

«APÉNDICE 3

Modelo de acta de ensayo de acuerdo con las prescripciones del punto 3.9 del apéndice 2 del presente anexo

ACTA DE ENSAYO N°

Parte básica: ID4-

Sufijo:

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Fabricante del eje (nombre y dirección):
 - 1.1.1. Marca del fabricante del eje:
 - 1.2. Fabricante del freno (nombre y dirección):
 - 1.2.1. Identificador del freno: ID2-
 - 1.2.2. Dispositivo de ajuste automático del freno: integrado/no integrado (¹)
 - 1.3. Ficha de características del fabricante:

2. REGISTRO DE ENSAYO

Deben registrarse los datos siguientes de cada ensayo:

- 2.1. Código de ensayo (véase el punto 3.9.2 del apéndice 2 del presente anexo):
- 2.2. Muestra de ensayo (identificación precisa de la variante sometida a ensayo en relación con la ficha de características del fabricante; véase también el punto 3.9.2 del apéndice 2 del presente anexo):
 - 2.2.1. Eje
 - 2.2.1.1. Identificador del eje: ID1-.....
 - 2.2.1.2. Identificación del eje sometido a ensayo:
 - 2.2.1.3. Carga del eje de ensayo (identificador F_e): ID3-..... daN
 - 2.2.2. Freno
 - 2.2.2.1. Identificador del freno: ID2-.....
 - 2.2.2.2. Identificación del freno sometido a ensayo:
 - 2.2.2.3. Capacidad de par máxima del freno ⁽²⁾:
 - 2.2.2.4. Longitud efectiva del árbol de levas ⁽³⁾:
 - 2.2.2.5. Variación del material de acuerdo con el punto 3.8, letra m), del apéndice 2 del presente anexo:
 - 2.2.2.6. Tambor/disco del freno ⁽¹⁾
 - 2.2.2.6.1. Masa real de ensayo del disco/tambor ⁽¹⁾:
 - 2.2.2.6.2. Diámetro exterior nominal del disco ⁽²⁾:
 - 2.2.2.6.3. Tipo de refrigeración del disco (ventilado/no ventilado) ⁽¹⁾:
 - 2.2.2.6.4. Con o sin buje integrado ⁽¹⁾:
 - 2.2.2.6.5. Disco con tambor integrado (con o sin función de freno de estacionamiento) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
 - 2.2.2.6.6. Relación geométrica entre las superficies de fricción del disco y el montaje del disco:
 - 2.2.2.6.7. Material de base:
 - 2.2.2.7. Forro o pastilla de freno ⁽¹⁾
 - 2.2.2.7.1. Fabricante:
 - 2.2.2.7.2. Marca:
 - 2.2.2.7.3. Tipo:
 - 2.2.2.7.4. Método de fijación del forro/de la pastilla en la zapata/la placa ⁽¹⁾:
 - 2.2.2.7.5. Grosor de la placa, peso de las zapatas u otra información descriptiva (ficha de características del fabricante) ⁽¹⁾:

- 2.2.2.7.6. Material de base de la zapata/la placa (¹):
- 2.2.3. Dispositivo de ajuste automático del freno (no aplicable si se trata de un dispositivo integrado de ajuste del freno) (¹)
- 2.2.3.1. Fabricante (nombre y dirección):
- 2.2.3.2. Marca:
- 2.2.3.3. Tipo:
- 2.2.3.4. Versión:
- 2.2.4. Rueda(s) (véanse las dimensiones en las figuras 1A y 1 B del apéndice 5 del presente anexo)
- 2.2.4.1. Radio de rodadura del neumático de referencia (R_e) con la carga del eje de ensayo (F_e):
- 2.2.4.2. Datos de la rueda instalada durante el ensayo:

Tamaño del neumático	Tamaño de la llanta	X_e (mm)	D_e (mm)	E_e (mm)	G_e (mm)

- 2.2.5. Longitud de la palanca (l_e):
- 2.2.6. Accionador del freno
- 2.2.6.1. Fabricante:
- 2.2.6.2. Marca:
- 2.2.6.3. Tipo:
- 2.2.6.4. Número de identificación (del ensayo):
- 2.3. Resultados del ensayo (corregidos para tener en cuenta una resistencia a la rodadura de $0,01 \cdot F_e$)
- 2.3.1. En el caso de los vehículos de las categorías O_2 y O_3

Tipo de ensayo:		0	I	
Anexo 11, apéndice 2, punto:		3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
Velocidad de ensayo	km/h	40	40	40
Presión del accionador del freno p_e	kPa		-	
Tiempo de frenado	min	—	2,55	—
Fuerza del freno desarrollada T_e	daN			
Eficacia del freno T_e/F_e	—			
Carrera del accionador s_e	mm		—	
Par de entrada del freno C_e	Nm		—	
Par umbral de entrada del freno $C_{0,e}$	Nm		—	

2.3.2. En el caso de los vehículos de la categoría O₄

Tipo de ensayo		0	III	
Anexo 11, apéndice 2, punto:		3.5.1.2	3.5.3.1	3.5.3.2
Velocidad de ensayo inicial	km/h	60		60
Velocidad de ensayo final	km/h			
Presión del accionador del freno p _e	kPa		—	
Número de aplicaciones del freno	—	—	20	—
Duración del ciclo de frenado	s	—	60	—
Fuerza del freno desarrollada T _e	daN			
Eficacia del freno T _e /F _e	—			
Carrera del accionador s _e	mm		—	
Par de entrada del freno C _e	Nm		—	
Par umbral de entrada del freno C _{0,e}	Nm		—	

2.3.3. Este punto debe completarse únicamente cuando el freno ha sido sometido al procedimiento de ensayo definido en el punto 4 del anexo 19 del presente Reglamento para verificar las características de rendimiento en frío del freno mediante el factor del freno (B_F).

2.3.3.1. Factor del freno B_F:

2.3.3.2. Par umbral declarado C_{0,dec} Nm

2.3.4. Rendimiento del dispositivo de ajuste automático del freno (en su caso)

2.3.4.1. Marcha libre según el punto 3.6.3 del apéndice 2 del anexo 11: sí/no ⁽¹⁾

3. GAMA DE APLICACIÓN

La gama de aplicación especifica las variantes de eje/freno contempladas en esta acta de ensayo, mostrando a qué variantes se aplican los códigos de ensayo individuales.

4. Este ensayo se ha llevado a cabo y sus resultados se han consignado de conformidad con el apéndice 2 del anexo 11 y, en su caso, el punto 4 del anexo 19 del Reglamento n° 13, modificado en último lugar por la serie ... de enmiendas.

Al término del ensayo descrito en el punto 3.6 del anexo 11 del apéndice 2, ⁽⁴⁾ se consideró que se cumplían/no se cumplían ⁽¹⁾ los requisitos del punto 5.2.2.8.1 del Reglamento n° 13.

SERVICIO TÉCNICO ⁽⁵⁾ QUE HA REALIZADO EL ENSAYO

Firma:Fecha:

5. AUTORIDAD DE HOMOLOGACIÓN ⁽⁵⁾

Firma:Fecha:

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda.

⁽²⁾ Solo se aplica a los frenos de disco.

⁽³⁾ Solo se aplica a los frenos de tambor.

⁽⁴⁾ Solo debe rellenarse cuando esté instalado un dispositivo de compensación automática del desgaste del freno.

⁽⁵⁾ Deben firmar personas diferentes, aun cuando el servicio técnico y la autoridad de homologación sean la misma entidad, o aunque con el acta se expida una autorización aparte emitida por la autoridad de homologación.».

Anexo 11 — Apéndice 4

En el anexo 11, apéndice 4, punto 1.1, «Carga técnicamente admisible por eje (P_e)» queda sustituido por «Carga del eje de ensayo (identificador F_e): ID3-».

Se añade el apéndice 5 al anexo 11, redactado de la manera siguiente:

«APÉNDICE 5

Ficha de características del eje y freno del remolque en lo que respecta al procedimiento alternativo de tipo I y de tipo III

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Nombre y dirección del fabricante del eje o del vehículo:
2. DATOS DEL EJE
 - 2.1. Fabricante (nombre y dirección):
 - 2.2. Tipo/variante:
 - 2.3. Identificador del eje: ID1-.....
 - 2.4. Carga del eje de ensayo (F_e): daN
 - 2.5. Datos de las ruedas y del freno de acuerdo con las figuras 1A y 1B siguientes.

Figura 1A

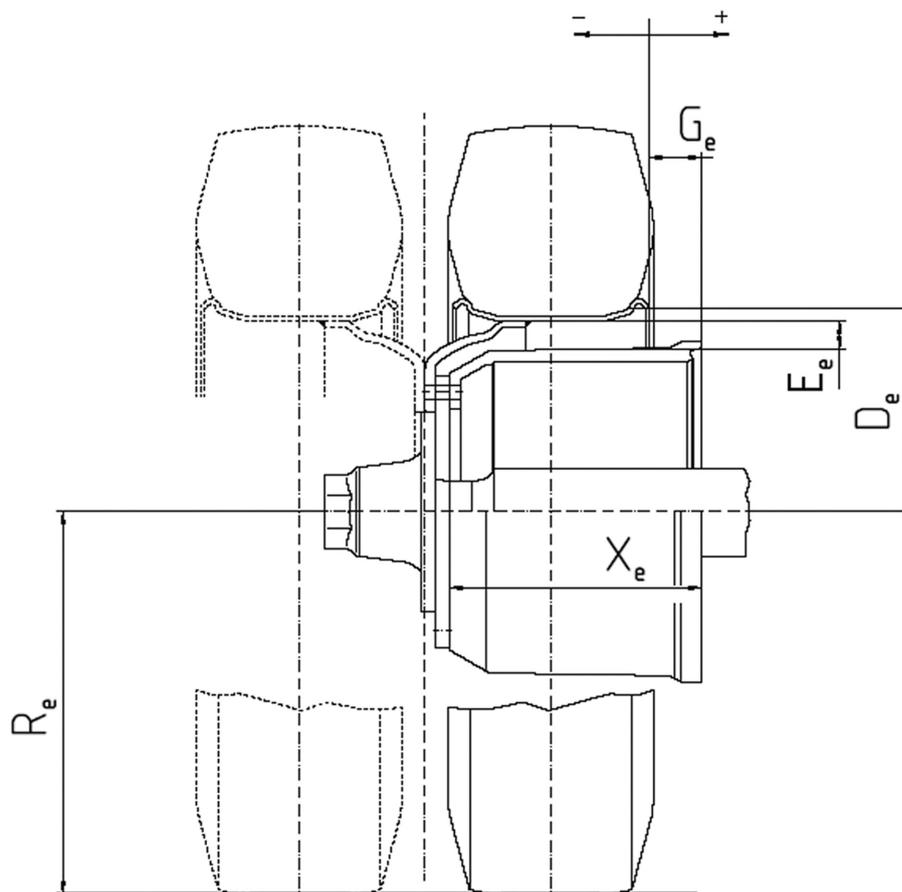
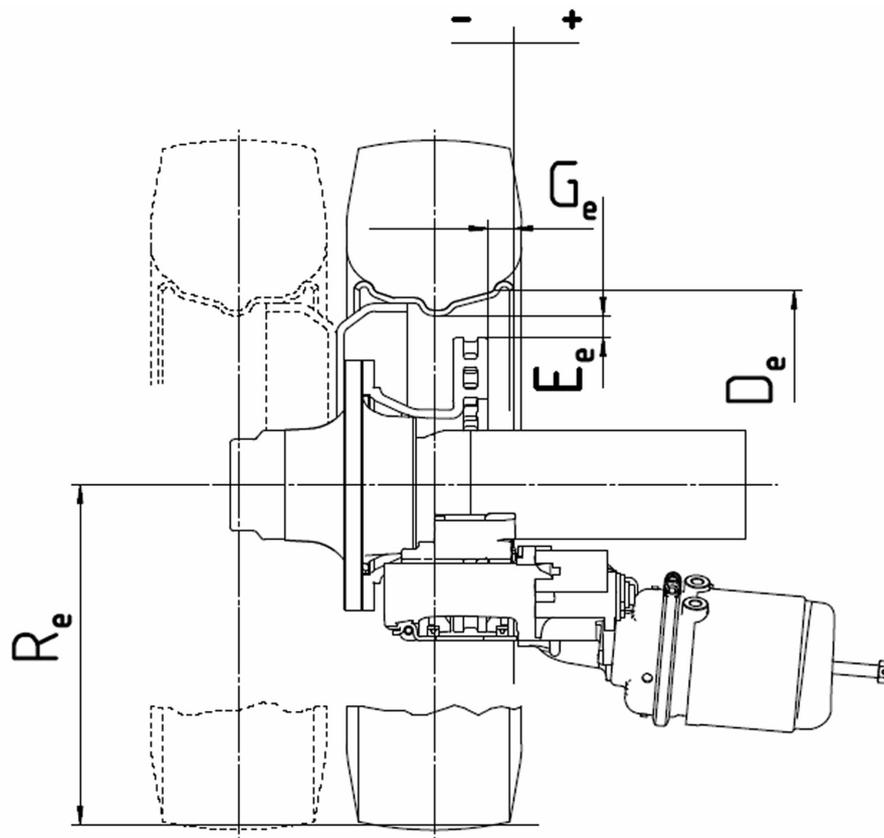


Figura 1B



- 3. FRENO
- 3.1. Información general
- 3.1.1. Marca:
- 3.1.2. Fabricante (nombre y dirección):
- 3.1.3. Tipo de freno (por ejemplo, de tambor/de disco):
- 3.1.3.1. Variante (por ejemplo, leva en S, cuña única, etc.):
- 3.1.4. Identificador del freno: ID2-.....
- 3.1.5. Datos del freno de acuerdo con las figuras 2A y 2B siguientes:

Figura 2A

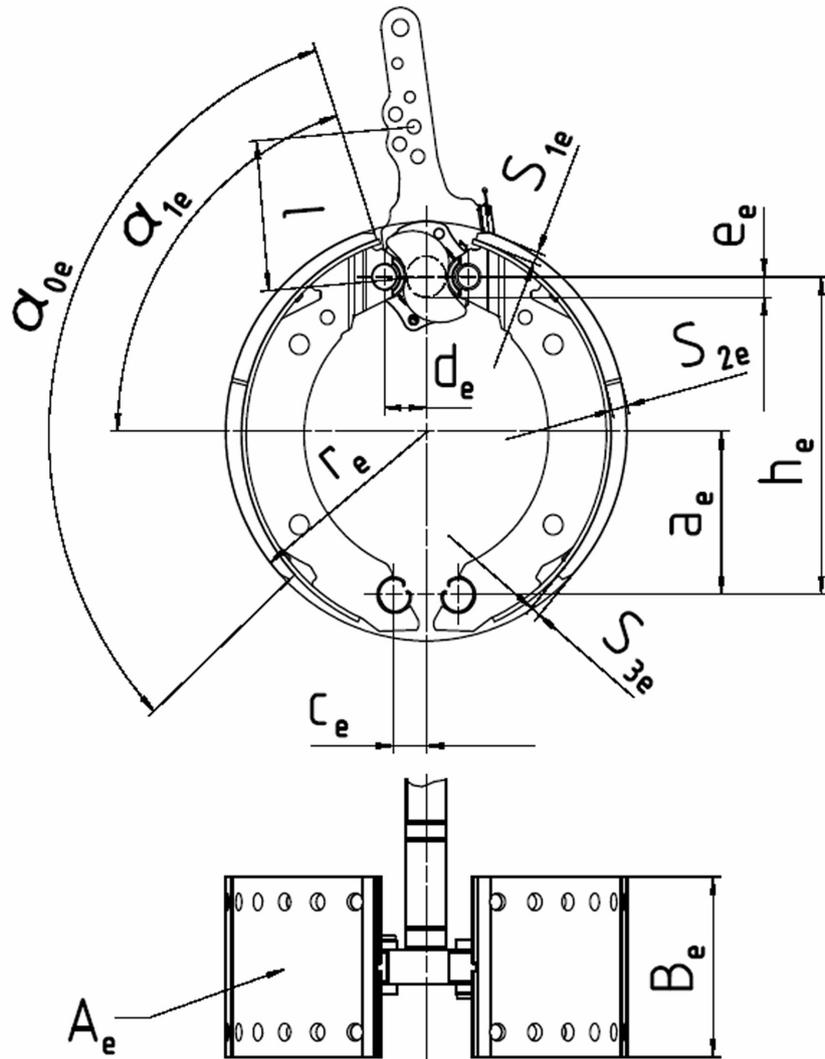
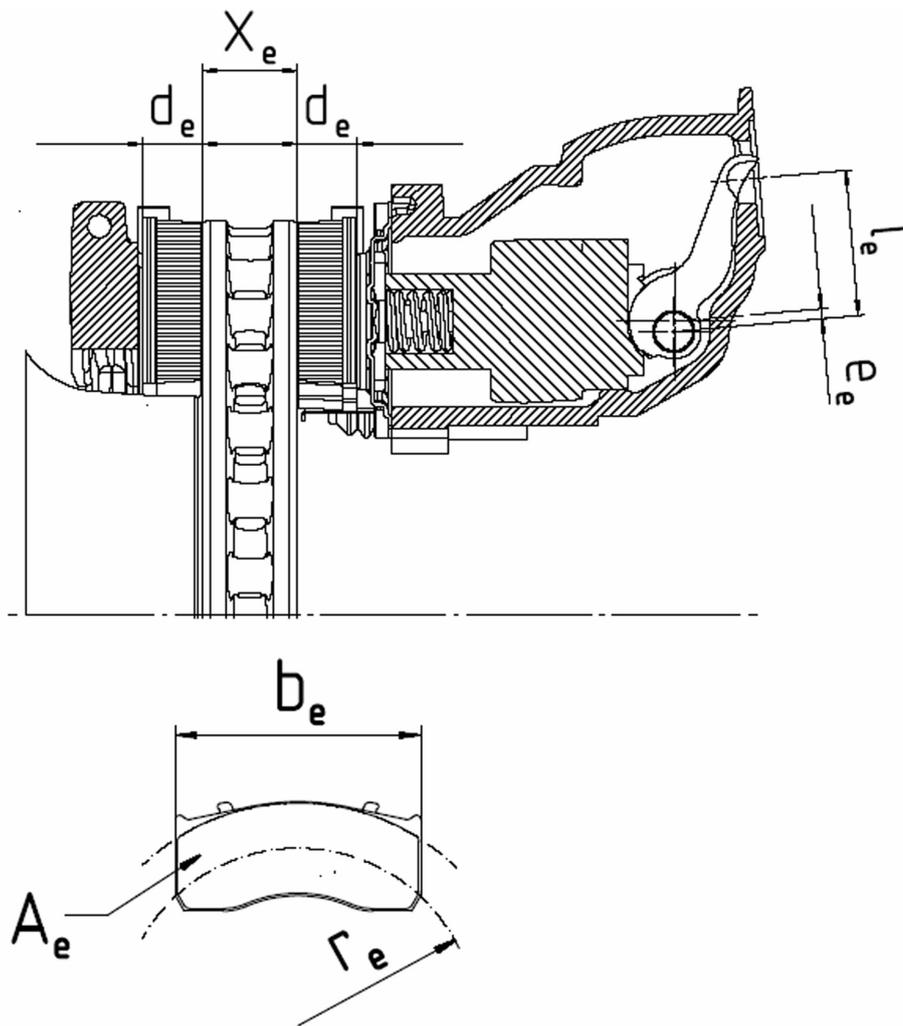


Figura 2B



x_e (mm) a_e (mm) h_e (mm) c_e (mm) d_e (mm) e_e (mm) α_{0e} α_{1e} b_e (mm) r_e (mm) A_e (cm²) S_{1e} (mm) S_{2e} (mm) S_{3e} (mm)

- 3.2. Datos del freno de tambor
 - 3.2.1. Dispositivo de ajuste del freno (externo/integrado):
 - 3.2.2. Par máximo de entrada declarado del freno C_{max} :Nm
 - 3.2.3. Eficacia mecánica: $\eta =$
 - 3.2.4. Par umbral declarado de entrada del freno $C_{0,dec}$:Nm
 - 3.2.5. Longitud efectiva del árbol de levas: mm
- 3.3. Tambor del freno
 - 3.3.1. Diámetro máximo de la superficie de fricción (límite de desgaste): mm
 - 3.3.2. Material de base:
 - 3.3.3. Masa declarada: kg
 - 3.3.4. Masa nominal: kg

- 3.4. Forro del freno
- 3.4.1. Nombre y dirección del fabricante:
- 3.4.2. Marca:
- 3.4.3. Tipo:
- 3.4.4. Identificación (identificación del tipo en el forro)
- 3.4.5. Grosor mínimo (límite de desgaste) mm
- 3.4.6. Método de fijación del material de fricción en la zapata del freno:
- 3.4.6.1. Peor caso de fijación (en caso de que haya más de uno):
- 3.5. Datos del freno de disco
- 3.5.1. Tipo de conexión al eje (axial, radial, integrada, etc.):
- 3.5.2. Dispositivo de ajuste del freno (externo/integrado):
- 3.5.3. Carrera de accionamiento máxima: mm
- 3.5.4. Fuerza de entrada máxima declarada Th_{Amax} :daN
- 3.5.4.1. $C_{max} = Th_{Amax} \cdot l_e$:Nm
- 3.5.5. Radio de fricción: $r_e =$ mm
- 3.5.6. Longitud de la palanca: $l_e =$ mm
- 3.5.7. Relación entrada/salida (l_e/e_e): $i =$
- 3.5.8. Eficacia mecánica: $\eta =$
- 3.5.9. Fuerza umbral de entrada declarada del freno $Th_{A0,dec}$:N
- 3.5.9.1. $C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \cdot l_e$:Nm
- 3.5.10. Grosor mínimo del disco (límite de desgaste): mm
- 3.6. Datos del disco del freno
- 3.6.1. Descripción del tipo de disco:
- 3.6.2. Conexión/montaje del buje:
- 3.6.3. Ventilación (sí/no):
- 3.6.4. Masa declarada: kg
- 3.6.5. Masa nominal: kg
- 3.6.6. Diámetro exterior nominal: mm
- 3.6.7. Diámetro exterior mínimo: mm
- 3.6.8. Diámetro interior del anillo de fricción: mm
- 3.6.9. Anchura del canal de ventilación (en su caso):mm
- 3.6.10. Material de base:
- 3.7. Datos de las pastillas de freno
- 3.7.1. Nombre y dirección del fabricante:
- 3.7.2. Marca:
- 3.7.3. Tipo:
- 3.7.4. Identificación (identificación del tipo en la placa de las pastillas):
- 3.7.5. Grosor mínimo (límite de desgaste): mm
- 3.7.6. Método de fijación del material de fricción a la placa de las pastillas:
- 3.7.6.1. Peor caso de fijación (en caso de que haya más de uno):

Modificaciones del anexo 13

En el anexo 13, el punto 4.3 queda modificado como sigue:

«4.3. En caso de fallo, tal como se define en el punto 4.1 del presente anexo, se aplicarán los requisitos siguientes:

Vehículos de motor: El rendimiento del frenado residual será el prescrito para el vehículo en cuestión en caso de fallo de parte de la transmisión del sistema de frenado de servicio, tal como se define en el punto 5.2.1.4 del presente Reglamento. No deberá interpretarse que este requisito contradice los requisitos relativos al frenado de socorro.

Remolques: El rendimiento del frenado residual será el definido en el punto 5.2.2.15.2 del presente Reglamento.».

Modificaciones del anexo 16

El anexo 16 queda modificado como sigue:

«ANEXO 16

Compatibilidad entre los vehículos tractores y los remolques en lo que respecta a las comunicaciones de datos contempladas en la norma ISO 11992

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Los requisitos del presente anexo solo se aplicarán a los vehículos tractores y los remolques equipados con un conducto de control eléctrico tal como se define en el punto 2.24 del presente Reglamento.
 - 1.2. El conector ISO 7638 proporciona alimentación eléctrica al sistema de frenado o al sistema de frenado antibloqueo del remolque. En el caso de los vehículos equipados con un conducto de control eléctrico, tal como se define en el punto 2.24 del presente Reglamento, este conector proporciona también una interfaz de comunicación de datos a través de las patillas 6 y 7 (véase el punto 5.1.3.6 del presente Reglamento).
 - 1.3. En el presente anexo se definen los requisitos aplicables al vehículo tractor y al remolque en lo que respecta a la compatibilidad con los mensajes definidos en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007.
2. La compatibilidad respecto a los parámetros definidos en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, que se transmiten por el conducto de control eléctrico se establecerá de la manera siguiente:
 - 2.1. Las siguientes funciones y mensajes asociados, especificados en el presente Reglamento, son los que admitirán el vehículo tractor o el remolque, según el caso:
 - 2.1.1. Mensajes transmitidos por el vehículo tractor al remolque:

Función/parámetro	Referencia de la norma ISO 11992-2:2003	Referencia del Reglamento nº 13
Valor de demanda del freno de servicio/socorro	EBS 11 Octetos 3-4	Anexo 10, punto 3.1.3.2
Valor de demanda del freno de doble circuito eléctrico	EBS 12 Octeto 3, bits 1-2	Reglamento nº 13, punto 5.1.3.2
Conducto de control neumático	EBS 12 Octeto 3, bits 5-6	Reglamento nº 13, punto 5.1.3.2

2.1.2. Mensajes transmitidos por el remolque al vehículo tractor:

Función/parámetro	Referencia de la norma ISO 11992-2:2003	Referencia del Reglamento nº 13
VDC activo/pasivo	EBS 21 Octeto 2, bits 1-2	Anexo 21, punto 2.1.6
Alimentación eléctrica del vehículo suficiente/insuficiente	EBS 22 Octeto 2, bits 1-2	Reglamento nº 13, punto 5.2.2.20
Petición de señal de aviso roja	EBS 22 Octeto 2, bits 3-4	Reglamento nº 13, puntos 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16 y 5.2.2.20
Petición de frenado del conducto de alimentación	EBS 22 Byte 4 Bit 3-4	Reglamento nº 13, punto 5.2.2.15.2
Petición de luces de freno	EBS 22 Octeto 4, bits 5-6	Reglamento nº 13, punto 5.2.2.22.1
Alimentación neumática del vehículo suficiente/insuficiente	EBS 23, Octeto 1, bits 7-8	Reglamento nº 13, punto 5.2.2.16

2.2. Cuando el remolque transmita los mensajes siguientes, el vehículo tractor enviará un aviso al conductor:

Función/parámetro	Referencia de la norma ISO 11992-2:2003	Aviso al conductor exigido
VDC activo/pasivo ⁽¹⁾	EBS 21, Octeto 2, bits 1-2	Anexo 21, punto 2.1.6
Petición de señal de aviso roja	EBS 22, Octeto 2, bits 3-4	Reglamento nº 13, punto 5.2.1.29.2.1

⁽¹⁾ El VDC (control dinámico del vehículo), definido en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, se define en el presente Reglamento como "función de control de estabilidad del vehículo" (véase el punto 2.34 del Reglamento).

2.3. Los siguientes mensajes definidos en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, serán admitidos por el vehículo tractor o el remolque:

2.3.1. Mensajes transmitidos por el vehículo tractor al remolque:

Ningún mensaje definido en la actualidad.

2.3.2. Mensajes transmitidos por el remolque al vehículo tractor:

Función/parámetro	Referencia de la norma ISO 11992-2:2003
Freno de servicio del vehículo activo/pasivo	EBS 22, octeto 1, bits 5-6
Frenado a través del conducto de control eléctrico admitido	EBS 22, octeto 4, bits 7-8
Índice de datos geométricos	EBS 24, octeto 1
Contenido del índice de datos geométricos	EBS 24, octeto 2

2.4. Los siguientes mensajes serán admitidos por el vehículo tractor o el remolque, según proceda, cuando en el vehículo haya instalada una función asociada con ese parámetro.

2.4.1. Mensajes transmitidos por el vehículo tractor al remolque:

Función/parámetro	Referencia de la norma ISO 11992-2:2003
Tipo de vehículo	EBS 11, octeto 2, bits 3-4
VDC (control dinámico del vehículo) activo/pasivo ⁽¹⁾	EBS 11, octeto 2, bits 5-6
Valor de demanda del freno para la parte delantera o izquierda del vehículo	EBS 11, octeto 7
Valor de demanda del freno para la parte trasera o derecha del vehículo	EBS 11, octeto 8
Sistema ROP (protección antivuelco) activado/desactivado ⁽²⁾	EBS 12, octeto 1, bits 3-4
Sistema YC (control de desvío) activado/desactivado ⁽³⁾	EBS 12, octeto 1, bits 5-6
Activación/desactivación del sistema ROP (protección antivuelco) del remolque ⁽²⁾	EBS 12, octeto 2, bits 1-2
Activación/desactivación del sistema YC (control de desvío) del remolque ⁽³⁾	EBS 12, octeto 2, bits 3-4
Petición de ayuda de tracción	RGE 11, octeto 1, bits 7-8
Eje elevable 1, petición de posición	RGE 11, octeto 2, bits 1-2
Eje elevable 2, petición de posición	RGE 11, octeto 2, bits 3-4
Petición de bloqueo del eje de dirección	RGE 11, octeto 2, bits 5-6
Segundos	TD 11, octeto 1
Minutos	TD 11, octeto 2
Horas	TD 11, octeto 3
Meses	TD 11, octeto 4
Día	TD 11, octeto 5
Año	TD 11, octeto 6
Compensación local de los minutos	TD 11, octeto 7
Compensación local de las horas	TD 11, octeto 8

⁽¹⁾ El VDC (control dinámico del vehículo), definido en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, se define en el presente Reglamento como "función de control de estabilidad del vehículo" (véase el punto 2.34 del presente Reglamento).

⁽²⁾ El ROP (protección antivuelco), definido en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, se define en el presente Reglamento como "control antivuelco" (véase el punto 2.32.2.2 del presente Reglamento).

⁽³⁾ El YC (control de desvío), definido en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, se define en el presente Reglamento como "control direccional" (véase el punto 2.32.2.1 del presente Reglamento).

2.4.2. Mensajes transmitidos por el remolque al vehículo tractor:

Función/parámetro	Referencia de la norma ISO 11992-2:2003
Distribución adecuada de la fuerza de frenado entre los lados o los ejes	EBS 21, octeto 2, bits 3-4
Velocidad del vehículo basada en las ruedas	EBS 21, octetos 3-4
Aceleración lateral	EBS 21, octeto 8
ABS del vehículo activo/pasivo	EBS 22, octeto 1, bits 1-2
Petición de señal de aviso de color amarillo auto	EBS 22, octeto 2, bits 5-6
Tipo de vehículo	EBS 22, octeto 3, bits 5-6
Ayuda a la aproximación de la rampa de carga	EBS 22, octeto 4, bits 1-2
Suma de la carga del eje	EBS 22, bits 5-6
Presión del neumático suficiente/insuficiente	EBS 23, octeto 1, bits 1-2
Forro del freno suficiente/insuficiente	EBS 23, octeto 1, bits 3-4
Estado de temperatura del freno	EBS 23, octeto 1, bits 5-6
Identificación del neumático/de la rueda (presión)	EBS 23, octeto 2
Identificación del neumático/de la rueda (forro)	EBS 23, octeto 3
Identificación del neumático/de la rueda (temperatura)	EBS 23, octeto 4
Presión del neumático (presión real del neumático)	EBS 23, octeto 5
Forro del freno	EBS 23, octeto 6
Temperatura del freno	EBS 23, octeto 7
Presión del cilindro del freno, rueda izquierda del primer eje	EBS 25, octeto 1
Presión del cilindro del freno, rueda derecha del primer eje	EBS 25, octeto 2
Presión del cilindro del freno, rueda izquierda del segundo eje	EBS 25, octeto 3
Presión del cilindro del freno, rueda derecha del segundo eje	EBS 25, octeto 4
Presión del cilindro del freno, rueda izquierda del tercer eje	EBS 25, octeto 5
Presión del cilindro del freno, rueda derecha del tercer eje	EBS 25, octeto 6
Sistema ROP (protección antivuelco) activado/desactivado ⁽¹⁾	EBS 25, octeto 7, bits 1-2
Sistema YC (control de desvío) activado/desactivado ⁽²⁾	EBS 25, octeto 7, bits 3-4

Función/parámetro	Referencia de la norma ISO 11992-2:2003
Ayuda de tracción	RGE 21, octeto 1, bits 5-6
Posición del eje elevable 1	RGE 21, octeto 2, bits 1-2
Posición del eje elevable 2	RGE 21, octeto 2, bits 3-4
Bloqueo del eje de dirección	RGE 21, octeto 2, bits 5-6
Identificación del neumático/de la rueda	RGE 23, octeto 1
Temperatura del neumático	RGE 23, octetos 2-3
Detección de fuga de aire (neumático)	RGE 23, octetos 4-5
Detección del umbral de presión del neumático	RGE 23, octeto 6, bits 1-3

(¹) El ROP (protección antivuelco), tal como se define en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, se define en el presente Reglamento como "control antivuelco" (véase el punto 2.32.2.2 del presente Reglamento).

(²) El YC (control de desvío), tal como se define en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, se define en el presente Reglamento como "control direccional" (véase el punto 2.32.2.1 del presente Reglamento).

- 2.5. La admisión de todos los demás mensajes definidos en la norma ISO 11992-2:2003, con inclusión de la mod. 1:2007, es opcional para el vehículo tractor y el remolque.»

Modificaciones del anexo 17

En el anexo 17,

Se añaden los puntos 3.2.2.6 y 3.2.2.7, redactados de la manera siguiente:

«3.2.2.6. Encendido de las luces de freno

Simular el mensaje EBS 22, octeto 4, bits 5-6, ajustado en 00 y comprobar que no se encienden las luces de freno.

Simular el mensaje EBS 22, octeto 4, bits 5-6, ajustado en 01 y comprobar que se encienden las luces de freno.

3.2.2.7. Intervención de la función de control de estabilidad del remolque

Simular el mensaje EBS 21, octeto 2, bits 1-2, ajustado en 00 y comprobar que no se enciende aviso al conductor definido en el punto 2.1.6 del anexo 21.

Simular el mensaje EBS 21, octeto 2, bits 1-2, ajustado en 01 y comprobar que se enciende el aviso al conductor definido en el punto 2.1.6 del anexo 21.».

Se añade el punto 3.2.3.2, redactado de la manera siguiente:

- «3.2.3.2. En el punto 2.4.1 del anexo 16 se definen los mensajes adicionales que admitirá, en circunstancias específicas, el vehículo tractor. Pueden efectuarse controles adicionales para verificar la situación de los mensajes admitidos y asegurarse del cumplimiento de los requisitos del punto 5.1.3.6.2 del presente Reglamento.».

Se añaden los puntos 4.2.2.4 a 4.2.2.6, redactados de la manera siguiente:

«4.2.2.4. Frenado de mando automático

Si el remolque incluye una función que tenga por efecto un frenado de mando automático, se comprobará lo siguiente:

Si no se genera ningún mando de frenado automático, compruébese que el mensaje EBS 22, octeto 4, bits 5-6, está ajustado en 00.

Simúlase un mando de frenado automático y, cuando el resultado de la deceleración sea $\geq 0,7$ m/sec², compruébese que el mensaje EBS 22, octeto 4, bits 5-6, está ajustado en 01.

4.2.2.5. Función de control de estabilidad del vehículo

En el caso de un remolque dotado de una función de control de estabilidad, se efectuarán los controles siguientes:

Con la función de control de estabilidad del vehículo inactiva, compruébese que el mensaje EBS 21, octeto 2, bits 1-2, está ajustado en 00.

Simúlese una intervención de la función de control de estabilidad del vehículo tal como se especifica en el punto 2.2.4 del anexo 21 y compruébese que el mensaje EBS 21, octeto 2, bits 1-2, está ajustado en 01.

4.2.2.6. Compatibilidad respecto al conducto de control eléctrico

En los casos en que el sistema de frenado del remolque no admita el frenado a través del conducto de control eléctrico, compruébese que el mensaje EBS 22, octeto 4, bits 7-8, está ajustado en 00.

Si el sistema de frenado del remolque es compatible con el conducto de control eléctrico, compruébese que el mensaje EBS 22, octeto 4, bits 7-8, está ajustado en 01.».

Se añade el punto 4.2.3.2, redactado de la manera siguiente:

«4.2.3.2. En el punto 2.4.2 del anexo 16 se definen los mensajes adicionales que admitirá, en circunstancias específicas, el remolque. Pueden efectuarse controles adicionales para verificar la situación de los mensajes admitidos y asegurarse del cumplimiento de los requisitos del punto 5.1.3.6.2 del presente Reglamento.».

Modificaciones del anexo 19

En el anexo 19,

Se añade el punto 1.1.5, redactado de la manera siguiente:

«1.1.5. Función de control de estabilidad del vehículo (véase el punto 6).»

En el punto 2.2.3, el apéndice 7 pasa a ser el apéndice 9.

El punto 4.2.2 queda modificado como sigue:

«4.2.2. El factor del freno se determina mediante la fórmula siguiente:

$$B_F = \frac{\Delta \text{ Par de salida}}{\Delta \text{ Par de entrada}}$$

y se verificará con cada material del forro o de la pastilla especificado en el punto 4.3.1.3.».

El punto 4.3.2.3 queda modificado como sigue:

«4.3.2.3. Par umbral declarado $C_{0,dec}$ ».

Se añaden los puntos 6 a 6.6.1, redactados de la manera siguiente:

«6. Función de control de estabilidad del vehículo

6.1. Generalidades

6.1.1. En esta sección se define un procedimiento de ensayo para determinar las características dinámicas de un vehículo equipado con una función de control de estabilidad que conste de al menos una de las funciones siguientes:

a) control direccional

b) control antivuelco

6.2. Ficha de características

6.2.1. El fabricante del sistema/vehículo entregará al servicio técnico una ficha de características de la función o las funciones de control respecto a las cuales debe efectuarse una verificación. Dicha ficha deberá contener, como mínimo, la información señalada en el apéndice 7 del presente anexo.

- 6.3. Definición del vehículo o los vehículos de ensayo
- 6.3.1. Basándose en la función o las funciones de control de estabilidad y sus aplicaciones definidas en la ficha de características del fabricante, el servicio técnico verificará el rendimiento. Esa verificación podrá incluir una o varias maniobras dinámicas, tal como se definen en el punto 2.2.3 del anexo 21 del presente Reglamento, con uno o varios remolques de hasta tres ejes que sean representativos de la aplicación o las aplicaciones definidas en el punto 2.1 de la ficha de características del fabricante.
- 6.3.1.1. Al seleccionar el remolque o los remolques para la evaluación, se tendrán en cuenta los elementos siguientes:
- a) el tipo de suspensión: para cada grupo de suspensión, por ejemplo neumático equilibrado, se evaluará un remolque de esa especificación;
 - b) la batalla: la batalla no será un factor limitador;
 - c) el tipo de freno: la homologación se limitará a los remolques con frenos de leva en S o de disco, pero, si aparecen otros tipos, quizá sea necesario hacer ensayos comparativos;
 - d) el sistema de frenado: el sistema de frenado del remolque o de los remolques que vayan a evaluarse cumplirá todos los requisitos pertinentes del presente Reglamento.
- 6.4. Programa de ensayos
- 6.4.1. Para evaluar la función de control de estabilidad del vehículo, los ensayos utilizados deberán acordarse entre el fabricante del sistema/vehículo y el servicio técnico e incluirán condiciones, apropiadas para la función evaluada, en las que sin la intervención de la función de control de estabilidad se produciría una pérdida de control de la dirección o un vuelco. Las maniobras dinámicas, las condiciones de ensayo y los resultados se incluirán en el acta de ensayo.
- 6.5. Vehículo tractor
- 6.5.1. El vehículo tractor utilizado para evaluar el rendimiento de la función de control de estabilidad del vehículo (remolque) tendrá las conexiones neumáticas y eléctricas necesarias y si el vehículo tractor está equipado con una función de control de estabilidad, tal como se define en el punto 2.34 del presente Reglamento, se desactivará dicha función.
- 6.6. Acta de ensayo
- 6.6.1. Se presentará un acta de ensayo, cuyo contenido será, como mínimo, el definido en el apéndice 8 del presente anexo.»

Se añade el apéndice 7 al anexo 19, redactado de la manera siguiente:

«APÉNDICE 7

Ficha de características de la función de control de estabilidad del vehículo

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Nombre del fabricante
 - 1.2. Nombre del sistema
 - 1.3. Variantes del sistema
 - 1.4. Función de control (direccional/antivuelco/ambas), incluida una explicación de la función o de la idea básica del control
 - 1.5. Configuraciones del sistema (si procede)
 - 1.6. Identificación del sistema
2. APLICACIONES
 - 2.1. Lista de los tipos de remolque y las configuraciones cuya homologación se solicita

- 2.2. Diagramas esquemáticos de las configuraciones del sistema instaladas en los remolques señalados en el punto 2.1 del presente apéndice, atendiendo a los siguientes parámetros:
 - a) ejes elevables;
 - b) ejes de dirección;
 - c) configuraciones del frenado antibloqueo.
- 2.3. Ámbito de aplicación con respecto al tipo de suspensión
 - a) Suspensión neumática: cualquier tipo de suspensión neumática de “rueda tirada” equilibrada.
 - b) Otras suspensiones: identificación individual por fabricante, modelo y tipo (equilibrada/no equilibrada).
- 2.4. Información adicional (si procede) respecto a la aplicación de las funciones de control direccional o control antivuelco
3. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES
 - 3.1. Sensores externos al controlador
 - a) Función.
 - b) Limitaciones en la ubicación de los sensores.
 - c) Identificación, por ejemplo, números de las piezas.
 - 3.2. Controlador(es)
 - a) Descripción general y función.
 - b) Identificación, por ejemplo, números de las piezas.
 - c) Limitaciones en la ubicación del controlador o los controladores.
 - d) Características adicionales.
 - 3.3. Moduladores
 - a) Descripción general y función.
 - b) Identificación.
 - c) Limitaciones.
 - 3.4. Equipo eléctrico
 - a) Diagramas de circuitos.
 - b) Métodos de alimentación.
 - 3.5. Circuitos neumáticos

Esquemas del sistema, incluidas las configuraciones del frenado antibloqueo relacionadas con los tipos de remolques definidos en el punto 6.2.1 del presente anexo.
 - 3.6. Aspectos de seguridad del sistema electrónico de acuerdo con el anexo 18 del presente Reglamento
 - 3.7. Compatibilidad electromagnética
 - 3.7.1. Documentación que demuestre el cumplimiento con el Reglamento nº 10, incluida la serie 02 de enmiendas.».

Se añade el apéndice 8 al anexo 19, redactado de la manera siguiente:

«APÉNDICE 8

Acta de ensayo de la función de control de estabilidad del vehículo

ACTA DE ENSAYO N°

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Fabricante de la función de control de estabilidad del vehículo (nombre y dirección)

1.2. Nombre/modelo del sistema

1.3. Función de control

2. SISTEMA(S) E INSTALACIONES HOMOLOGADOS

2.1. Configuraciones del frenado antibloqueo (si procede)

2.2. Ámbito de aplicación [tipo(s) de remolque(s) y número de ejes]

2.3. Identificación del sistema

2.4. Características adicionales

3. DATOS Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

3.1. Datos del vehículo de ensayo (con inclusión de la especificación y la funcionalidad del vehículo tractor)

3.2. Información sobre la superficie de ensayo

3.3. Información adicional

3.4. Ensayos/simulaciones de demostración para evaluar el control direccional y el control antivuelco, según proceda

3.5. Resultados de los ensayos

3.6. Evaluación de acuerdo con el anexo 18 del presente Reglamento

4. LÍMITES DE INSTALACIÓN

4.1. Tipo de suspensión

4.2. Tipo de freno

4.3. Ubicación de los componentes en el remolque

4.4. Configuraciones del frenado antibloqueo

4.5. Otras recomendaciones/limitaciones (ejes elevables, ejes de dirección, etc.)

5. ANEXOS

6. FECHA DEL ENSAYO

7. Este ensayo se ha llevado a cabo y sus resultados se han consignado de conformidad con el anexo 19 del Reglamento n° 13 de la CEPE, modificado en último lugar por la serie ... de enmiendas.

SERVICIO TÉCNICO ⁽¹⁾ QUE HA REALIZADO EL ENSAYO

Firma: Fecha:

8. AUTORIDAD DE HOMOLOGACIÓN ⁽¹⁾

Firma: Fecha:

⁽¹⁾ Deben firmar personas diferentes, aun cuando el servicio técnico y la autoridad de homologación sean la misma entidad, o cuando con el acta se expida una autorización aparte emitida por la autoridad de homologación.

Los apéndices 7 y 8 pasan a ser los apéndices 9 y 10.

Modificaciones del anexo 20

Anexo 20

El punto 2.1.3 queda modificado como sigue:

«2.1.3. Una documentación que contenga los datos de verificación pertinentes, incluidos los cálculos correspondientes, si procede, de los siguientes aspectos:

Requisitos de rendimiento	Punto del anexo 20
Rendimiento del frenado de servicio en frío	3
Rendimiento del freno de estacionamiento	4
Rendimiento del freno automático (de socorro)	5
Fallo del sistema de distribución del freno	6
Frenado antibloqueo	7
Función de control de estabilidad del vehículo	8
Comprobaciones funcionales	9»

Se añaden los puntos 8 y 8.2.1.4, redactados de la manera siguiente:

«8. Procedimiento alternativo para demostrar el rendimiento de un remolque equipado con una función de control de estabilidad.

8.1. Puede prescindirse de la evaluación de un remolque de acuerdo con el punto 2 del anexo 21 del presente Reglamento en el momento de su homologación de tipo a condición de que la función de control de estabilidad del vehículo cumpla los requisitos pertinentes del anexo 19 del presente Reglamento.

8.2. Verificación

8.2.1. Verificación de los componentes y la instalación

Se verificará que la especificación del sistema de frenado que está instalado en el remolque cuya homologación de tipo se solicita y en el que va integrada la función de control de estabilidad cumple cada uno de los criterios siguientes:

Componente	Criterios
8.2.1.1. a) Sensor(es)	No se permiten cambios
b) Controlador(es)	No se permiten cambios
c) Modulador(es)	No se permiten cambios
8.2.1.2. Tipos de remolque, tal como se definen en el acta de ensayo	No se permiten cambios
8.2.1.3. Configuraciones de instalación, tal como se definen en el acta de ensayo	No se permiten cambios
8.2.1.4. Véanse otras limitaciones en el punto 4 del acta de ensayo descrita en el apéndice 8 del anexo 19 del presente Reglamento	No se permiten cambios».

Los antiguos puntos 8 a 8.1.7.1 pasan a ser los puntos 9 a 9.1.7.1.

Los antiguos puntos 8.1.8 y 8.1.8.1 pasan a ser los puntos 9.1.9 y 9.1.9.1.

Se añaden los puntos 9.1.8 y 9.1.8.1, redactados de la manera siguiente:

«9.1.8. Función de control de estabilidad del vehículo

9.1.8.1. Por motivos prácticos, la verificación de la función de control de estabilidad del vehículo se limitará al control de la instalación definido en el punto 8.2 del presente anexo y a la observación de la correcta secuencia de señales de aviso para asegurarse de la ausencia de fallos.».

Se añade el anexo 21 (incluidos sus apéndices 1 a 3), redactado de la manera siguiente:

«ANEXO 21

Requisitos especiales para vehículos equipados con una función de control de estabilidad

1. GENERALIDADES

En el presente anexo se definen los requisitos especiales aplicables a los vehículos equipados con una función de control de estabilidad, de acuerdo con los puntos 5.2.1.32 y 5.2.2.23 del presente Reglamento.

2. REQUISITOS

2.1. Vehículos de motor

2.1.1. En los casos en que un vehículo esté equipado con una función de control de estabilidad, tal como se define en el punto 2.34 del presente Reglamento, se aplicará la disposición siguiente:

En el caso del control direccional, la función tendrá la capacidad de controlar automática e individualmente la velocidad de las ruedas izquierdas y derechas en cada eje o en un eje de cada grupo de ejes ⁽¹⁾ mediante un frenado selectivo basado en la evaluación del comportamiento real del vehículo en comparación con una determinación del comportamiento del vehículo pedido por el conductor ⁽²⁾.

En el caso del control antivuelco, la función tendrá la capacidad de controlar automáticamente las velocidades de al menos dos ruedas de cada eje o grupo de ejes ⁽¹⁾ mediante un frenado selectivo o frenado de mando automático basado en la evaluación del comportamiento real del vehículo que puede provocar su vuelco ⁽²⁾.

En ambos casos, no se requiere la función:

- a) cuando la velocidad del vehículo sea inferior a 20 km/h;
- b) hasta que se hayan completado las comprobaciones de autodiagnóstico y de plausibilidad del arranque inicial;
- c) cuando el vehículo circula marcha atrás.

2.1.2. Para alcanzar la funcionalidad definida anteriormente, además del frenado selectivo o del frenado de mando automático, la función de control de estabilidad del vehículo incluirá lo siguiente:

- a) La capacidad de controlar la potencia de salida del motor.
- b) En el caso del control direccional: La determinación del comportamiento real del vehículo a partir de valores del índice de desvío, la aceleración lateral y las velocidades de las ruedas, y a partir de las órdenes de control del conductor dirigidas a los sistemas de frenado y de dirección y al motor. Se utilizará únicamente información generada a bordo. Si estos valores no se miden directamente, en el momento de la homologación de tipo se mostrará al servicio técnico la prueba de la correlación adecuada con los valores medidos directamente en todas las condiciones de conducción (incluyendo, por ejemplo, la conducción en un túnel).
- c) En el caso del control antivuelco: La determinación del comportamiento real del vehículo a partir de los valores de la fuerza vertical ejercida sobre los neumáticos (o como mínimo la aceleración lateral y la velocidad de las ruedas) y de las órdenes de control del conductor destinadas al sistema de frenado y al motor. Se utilizará únicamente información generada a bordo. Si estos valores no se miden directamente, en el momento de la homologación de tipo se mostrará al servicio técnico la prueba de la correlación adecuada con los valores medidos directamente en todas las condiciones de conducción (incluyendo, por ejemplo, la conducción en un túnel).
- d) En el caso de un vehículo tractor equipado con arreglo al punto 5.1.3.1 del presente Reglamento: La capacidad de accionar los frenos de servicio del remolque a través del conducto o los conductos de control respectivos, independientemente del conductor.

- 2.1.3. La función de control de estabilidad del vehículo se demostrará al servicio técnico mediante maniobras dinámicas con un vehículo. Se podrá hacer mediante una comparación de los resultados obtenidos con la función de control de estabilidad del vehículo activada y desactivada en una situación de carga determinada. Como alternativa a la realización de maniobras dinámicas en relación con otros vehículos dotados de la misma función de control de estabilidad y otras situaciones de carga, podrán presentarse los resultados de ensayos de vehículos reales o simulaciones por ordenador.

El uso del simulador se trata en el apéndice 1 del presente anexo.

La especificación y la validación del simulador se tratan en el apéndice 2 del presente anexo.

Hasta que se acuerden procedimientos de ensayo unificados, el método por el que se lleva a cabo esta demostración se acordará entre el fabricante del vehículo y el servicio técnico, e incluirá las condiciones críticas de control direccional y control antivuelco, según proceda para la función de control de estabilidad instalada en el vehículo (el método de demostración y los resultados se añadirán al acta de homologación de tipo). No es obligatorio hacerlo en el momento de la homologación de tipo.

Como medio de demostración de la función de control de estabilidad del vehículo se utilizará cualquiera de las maniobras dinámicas siguientes ⁽³⁾:

Control direccional	Control antivuelco
Ensayo circular con reducción del radio	Ensayo circular en estado constante
Ensayo de cambio brusco de dirección	Giro en J
Curva sinusoidal con pausa	
Giro en J	
Cambio único de carril con distinto coeficiente de fricción (μ)	
Doble cambio de carril	
Ensayo de dirección en "anzuelo" (giro del volante 180° a la izquierda e inmediatamente 360° a la derecha)	
Ensayo de dirección sinusoidal o pulsante asimétrica de un período	

Para demostrar la repetibilidad, el vehículo se someterá a una segunda demostración con la(s) maniobra(s) seleccionada(s).

- 2.1.4. Las intervenciones de la función de control de estabilidad del vehículo se indicarán al conductor mediante una señal de aviso óptica específica. La indicación estará presente mientras la función de control de estabilidad del vehículo se encuentre en un modo de intervención. Las señales de aviso especificadas en el punto 5.2.1.29 del presente Reglamento no se utilizarán para este fin.

Las intervenciones de la función de control de estabilidad utilizada en cualquier proceso de aprendizaje para determinar las características de funcionamiento del vehículo no generarán la mencionada señal.

La señal será visible para el conductor, incluso a la luz del día, de forma que pueda verificar fácilmente que su estado es correcto sin abandonar su asiento.

- 2.1.5. Todo fallo o defecto de la función de control de estabilidad del vehículo será transmitido al conductor mediante la señal de aviso óptica específica de color amarillo indicada en el punto 5.2.1.29.1.2 del presente Reglamento.

La señal de aviso deberá ser constante y permanecer encendida mientras persista el fallo o el defecto y el interruptor de contacto (arranque) esté en la posición "on" (marcha).

- 2.1.6. En el caso de un vehículo de motor equipado con un conducto de control eléctrico y conectado eléctricamente a un remolque con conducto de control eléctrico, el conductor será avisado mediante una señal de aviso óptica si el remolque transmite la información "VDC activo" a través de la parte de comunicación de datos del mencionado conducto. La señal óptica definida en el punto 2.1.4 del presente anexo puede utilizarse con este fin.

2.2. Remolques

- 2.2.1. En los casos en que un remolque esté equipado con una función de estabilidad, tal como se define en el punto 2.34 del presente Reglamento, se aplicará la disposición siguiente:

En el caso del control direccional, la función tendrá la capacidad de controlar automática e individualmente la velocidad de las ruedas izquierdas y derechas en cada eje o en un eje de cada grupo de ejes ⁽¹⁾ mediante un frenado selectivo basado en la evaluación del comportamiento real del remolque en comparación con una determinación del comportamiento relativo del vehículo tractor ⁽²⁾.

En el caso del control antivuelco, la función tendrá la capacidad de controlar automáticamente las velocidades de al menos dos ruedas de cada eje o grupo de ejes ⁽¹⁾ mediante un frenado selectivo o de mando automático basado en la evaluación del comportamiento real del remolque que puede provocar su vuelco ⁽²⁾.

- 2.2.2. Para alcanzar la funcionalidad definida anteriormente, además del frenado de mando automático y, en su caso, del frenado selectivo, la función de control de estabilidad del vehículo incluirá lo siguiente:

a) La determinación del comportamiento real del remolque a partir de los valores de la fuerza vertical sobre el (los) neumático(s), o como mínimo la aceleración lateral y las velocidades de las ruedas. Se utilizará únicamente información generada a bordo. Si estos valores no se miden directamente, en el momento de la homologación de tipo se mostrará al servicio técnico la prueba de la correlación adecuada con los valores medidos directamente en todas las condiciones de conducción (incluyendo, por ejemplo, la conducción en un túnel).

- 2.2.3. La función de control de estabilidad del vehículo se demostrará al servicio técnico haciendo maniobras dinámicas con un vehículo. Se podrá hacer mediante una comparación de los resultados obtenidos con la función de control de estabilidad del vehículo activada y desactivada en una situación de carga determinada. Como alternativa a la realización de maniobras dinámicas en relación con otros vehículos dotados de la misma función de control de estabilidad y otras situaciones de carga, podrán presentarse los resultados de ensayos de vehículos reales o simulaciones por ordenador.

El uso del simulador se trata en el apéndice 1 del presente anexo.

La especificación y la validación del simulador se tratan en el apéndice 2 del presente anexo.

Hasta que se acuerden procedimientos de ensayo unificados, el método por el que se lleva a cabo esta demostración se acordará entre el fabricante del remolque y el servicio técnico e incluirá las condiciones críticas de control antivuelco y control direccional, según proceda para la función de control de estabilidad del remolque instalada en este último (el método de demostración y los resultados se añadirán al acta de homologación). No es obligatorio hacerlo en el momento de la homologación de tipo.

Como medio de demostración de la función de control de estabilidad del vehículo se utilizará cualquiera de las maniobras dinámicas siguientes ⁽³⁾:

Control direccional	Control antivuelco
Ensayo circular con reducción del radio	Ensayo circular en estado constante
Ensayo de cambio brusco de dirección	Giro en J
Curva sinusoidal con pausa	
Giro en J	
Cambio único de carril con distinto coeficiente de fricción (μ)	
Doble cambio de carril	
Ensayo de dirección en "anzuelo" (giro del volante 180° a la izquierda e inmediatamente 360° a la derecha)	
Ensayo de dirección sinusoidal o pulsante asimétrica de un período	

Para demostrar la repetibilidad, el vehículo se someterá a una segunda demostración con la(s) maniobra(s) seleccionada(s).

- 2.2.4. Los remolques equipados con un conducto de control eléctrico, cuando estén conectados eléctricamente a un vehículo tractor con un conducto de control eléctrico, transmitirán la información "VDC activo" a través de la parte de comunicación de datos del mencionado conducto cuando la función de control de estabilidad del vehículo se encuentre en un modo de intervención. Las intervenciones de la función de control de estabilidad utilizada en cualquier proceso de aprendizaje para determinar las características de funcionamiento del vehículo no generarán la mencionada información.
- 2.2.5. Para maximizar su rendimiento, los remolques que se basan en la "rueda de menor adherencia", pueden cambiar el modo de control a la "rueda de mayor adherencia" durante la intervención de la función de control de estabilidad.

- ⁽¹⁾ En el caso de ejes múltiples, cuando la distancia entre un eje y el eje adyacente sea superior a 2 m, cada eje se considerará un grupo de ejes independiente.
- ⁽²⁾ Se permite una interacción adicional con otros sistemas o componentes del vehículo. En los casos en que estos sistemas o componentes estén sujetos a reglamentos especiales, esta interacción deberá cumplir los requisitos de dichos reglamentos, por ejemplo la interacción con el sistema de dirección deberá cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento n° 79 sobre la función correctora de la dirección.
- ⁽³⁾ En caso de que el uso de alguna de las maniobras indicadas anteriormente no dé lugar a una pérdida de control direccional o un vuelco, según proceda, podrá hacerse una maniobra alternativa de acuerdo con el servicio técnico.

APÉNDICE 1

Utilización De La Simulación De Estabilidad Dinámica

La eficacia de la función de control direccional y/o antivuelco de los vehículos de motor y los remolques de las categorías M, N y O puede determinarse mediante simulación por ordenador.

1. UTILIZACIÓN DE LA SIMULACIÓN

- 1.1 El fabricante del vehículo demostrará la función de control de estabilidad del vehículo a la autoridad de homologación de tipo o al servicio técnico con la(s) misma(s) maniobra(s) dinámica(s) que en la demostración práctica señalada en el punto 2.1.3 o 2.2.3 del anexo 21.
- 1.2. La simulación será un medio que permita demostrar el rendimiento de la función de control de estabilidad del vehículo, independientemente de que esté o no activada y de que el vehículo esté o no cargado.
- 1.3. La simulación se llevará a cabo con una herramienta validada de modelización y simulación. La verificación se efectuará con la(s) maniobra(s) definida(s) en el punto 1.1.

El método de validación de la herramienta de simulación está indicado en el anexo 21, apéndice 2.

APÉNDICE 2

Herramienta de simulación dinámica de la estabilidad y su validación

1. ESPECIFICACIONES DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN
 - 1.1. El método de simulación tendrá en cuenta los principales factores que influyen en la dirección y la inclinación del vehículo. Un modelo tipo podrá incluir los siguientes parámetros del vehículo de forma explícita o implícita:
 - a) eje/rueda;
 - b) suspensión;
 - c) neumático;
 - d) chasis/carrocería del vehículo;
 - e) tren de fuerza/transmisión, si procede;
 - f) sistema de freno;
 - g) carga útil.
 - 1.2. La función de control de estabilidad del vehículo se añadirá al modelo de simulación mediante:
 - a) un subsistema (modelo *software*) de la herramienta de simulación, o bien
 - b) una caja de control electrónico en una configuración de *hardware* en el ciclo.
 - 1.3. En el caso de un remolque, la simulación se llevará a cabo con el remolque acoplado a un vehículo tractor representativo.
 - 1.4 Situación de carga del vehículo
 - 1.4.1. El simulador deberá poder tener en cuenta si el vehículo está o no cargado.
 - 1.4.2. Se considerará que la carga es fija y tiene las propiedades (masa, distribución de la masa y altura máxima recomendada del centro de gravedad) especificadas por el fabricante.
2. VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN
 - 2.1. La validez de la herramienta de modelización y simulación se verificará mediante comparaciones con uno o varios ensayos prácticos en vehículos. Los ensayos utilizados para la validación serán aquellos que, sin la acción de control, provocarían una pérdida del control direccional (subviraje y sobreviraje) o del control antivuelco, según la modalidad verificada de la función de control de estabilidad instalada en un vehículo representativo.

Durante el (los) ensayo(s), se registrarán o calcularán las siguientes variables del movimiento, según proceda, de acuerdo con la norma ISO 15037, parte 1:2005: Condiciones generales para los vehículos de pasajeros, o parte 2:2002: Condiciones generales para vehículos pesados y autobuses (en función de la categoría del vehículo):

 - a) velocidad de desvío;
 - b) aceleración lateral;
 - c) carga de la rueda o elevación de la rueda;
 - d) velocidad hacia adelante;
 - e) acción del conductor.

- 2.2. El objetivo es mostrar que el comportamiento del vehículo y el funcionamiento de la función de control de estabilidad del vehículo simulados son comparables con los observados en los ensayos prácticos con vehículos.
- 2.3. El simulador se considerará validado cuando ofrezca resultados comparables con los obtenidos en ensayos prácticos con un tipo de vehículo determinado al realizar la(s) maniobra(s) seleccionada(s) entre las definidas en los puntos 2.1.3 o 2.2.3 del anexo 21, según el caso.

En el caso del ensayo circular en estado constante, el medio de comparación será el gradiente de subviraje.

En el caso de una maniobra dinámica, el medio de comparación será la relación de la activación y la secuencia de la función de control de estabilidad del vehículo en la simulación y en el ensayo práctico con un vehículo.
- 2.4. Los parámetros físicos que sean diferentes entre las configuraciones del vehículo de referencia y del vehículo simulado se modificarán en consecuencia en la simulación.
- 2.5. Se elaborará un acta de ensayo del simulador confirme con el modelo del apéndice 3 del presente anexo, y se adjuntará una copia del mismo al acta de homologación del vehículo.

APÉNDICE 3

Acta de ensayo de la herramienta de simulación de la función de control de estabilidad del vehículo

ACTA DE ENSAYO N°:

1. IDENTIFICACIÓN
 - 1.1. Nombre y dirección del fabricante de la herramienta de simulación
 - 1.2. Identificación de la herramienta de simulación: nombre/modelo/número (*hardware y software*)
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN
 - 2.1. Tipo de vehículo: (por ejemplo, camión, tractor, autobús, semirremolque, remolque de eje central, remolque completo).
 - 2.2. Configuración del vehículo: (por ejemplo, 4 × 2, 4 × 4, 6 × 2, 6 × 4, 6 × 6)
 - 2.3. Factores de limitación: (por ejemplo, solo suspensión mecánica)
 - 2.4. Maniobra(s) para la(s) que ha sido validado el simulador:
3. ENSAYO(S) DE VERIFICACIÓN EN EL VEHÍCULO
 - 3.1. Descripción del (de los) vehículo(s), incluido el vehículo tractor en caso de ensayo de un remolque:
 - 3.1.1. Identificación del (de los) vehículo(s): marca/modelo/VIN
 - 3.1.1.1. Accesorios no estándar:
 - 3.1.2. Descripción del vehículo, con inclusión de la configuración del eje/la suspensión/las ruedas, el motor, la transmisión, el (los) sistema(s) de frenado, el contenido de la función de control de estabilidad del vehículo (control direccional/control antivuelco) y el sistema de dirección, con identificación del nombre/modelo/número:
 - 3.1.3. Datos del vehículo utilizado en la simulación (explícitos):
 - 3.2. Descripción del (de los) ensayo(s), con inclusión del (de los) lugar(es), las condiciones de la superficie de la carretera/zona de ensayo, la temperatura y la(s) fecha(s):

3.3. Resultados, con carga y sin carga y con la función de control de estabilidad del vehículo activada y desactivada, incluidas las variables de movimiento mencionadas en el anexo 21, apéndice 2, punto 2.1, según proceda:

4. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

4.1. Parámetros del (de los) vehículo(s) y valores utilizados en la simulación no tomados del ensayo efectivo del vehículo (implícitos):

4.2. Resultados, con carga y sin carga y con la función de control de estabilidad del vehículo activada y desactivada, de cada ensayo realizado de acuerdo con el punto 3.2 del presente apéndice, incluidas las variables de movimiento mencionadas en el anexo 21, apéndice 2, punto 2.1, según proceda:

5. Este ensayo se ha llevado a cabo y sus resultados se han consignado de conformidad con el apéndice 2 del anexo 21 del Reglamento n° 13 de la CEPE, modificado por la serie ... de enmiendas.

Servicio técnico que efectúa el ensayo ⁽¹⁾

Firma: Fecha:

Autoridad de homologación ⁽¹⁾

Firma: Fecha:

⁽¹⁾ Debe estar firmado por distintas personas si el servicio técnico y la autoridad de homologación son la misma entidad.»
