

4.4.3. Los anillos de remolque toroidales de Clase L tendrán las dimensiones indicadas en la figura 14 y en el cuadro 8.

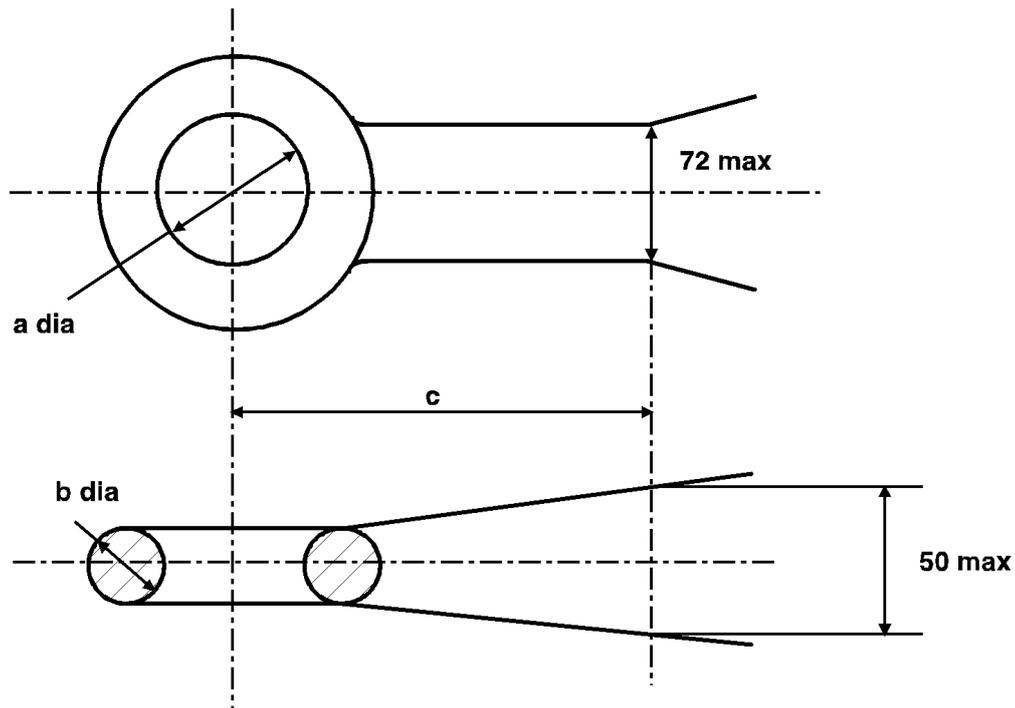


Figura 14 — Dimensiones de los anillos de remolque toroidales de Clase L (véase el cuadro 8)

4.4.4. Los anillos de remolque toroidales de Clase L deberán superar los ensayos descritos en el punto 3.4 del anexo 6 y serán adecuados para los valores característicos indicados en el cuadro 9.

CUADRO 8 — Dimensiones de anillos de remolque toroidales de Clase L (en mm); véase la figura 14

Clase	L1	L2	L3	L4	L5	Comentarios
a	$68 + 1,6 / - 0,0$	$76,2 \pm 0,8$	$76,2 \pm 0,8$	$76,2 \pm 0,8$	$68 + 1,6 / - 0,0$	
b	$41,2 \pm 0,8$	$41,2 \pm 0,8$	$41,2 \pm 0,8$	$41,2 \pm 0,8$	$41,2 \pm 0,8$	
c	70	65	65	65	70	Mín.

CUADRO 9 — Valores característicos de los anillos de remolque toroidales de Clase L

Clase	L1	L2	L3	L4	L5
D kN	30	70	100	130	180
D _c kN	27	54	70	90	120
S kg	200	700	950	1 000	1 000
V kN	12	18	25	35	50

5. BARRAS DE TRACCIÓN

- 5.1. Las barras de tracción de Clase E deberán superar los ensayos descritos en el punto 3.3 del anexo 6.
- 5.2. A fin de posibilitar la unión con el vehículo tractor, las barras de tracción podrán ir provistas de cabezas de acoplamiento, como se describe en el punto 2, o de anillos, como se describe en el punto 4 del presente anexo. Las cabezas de acoplamiento y los anillos de remolque podrán ir unidos por medio de tornillos, pernos o soldadura.
- 5.3. Dispositivos de ajuste de altura para barras de tracción articuladas
- 5.3.1. Las barras de tracción articuladas irán equipadas con dispositivos para ajustar la barra a la altura del dispositivo de acoplamiento o mordaza. Estos dispositivos estarán diseñados de forma que una persona pueda ajustar la barra de tracción sin herramientas ni ninguna otra ayuda.
- 5.3.2. Los dispositivos de ajuste de altura deberán ajustar los anillos o bolas de remolque al menos 300 mm por encima y por debajo de la horizontal situada por encima del suelo. Dentro de este margen, la barra de tracción se ajustará sin discontinuidades o a intervalos máximos de 50 mm medidos en el anillo o la bola.
- 5.3.3. Los dispositivos de ajuste de altura no obstaculizarán el libre movimiento de la barra de tracción una vez efectuado el acoplamiento.
- 5.3.4. Los dispositivos de ajuste de altura no obstaculizarán el funcionamiento del freno de inercia.
- 5.4. Cuando se trate de barras de tracción provistas de frenos de inercia, la distancia entre el centro del anillo de remolque y el extremo del vástago libre del anillo no será inferior a 200 mm en la posición de accionamiento del freno. Estando el vástago del anillo de remolque totalmente introducido, la distancia no será inferior a 150 mm.
- 5.5. Las barras de tracción para remolques de eje central tendrán contra las fuerzas laterales un momento de resistencia igual, como mínimo, a la mitad de su momento de resistencia contra las fuerzas verticales.

6. BRAZOS DE TRACCIÓN

- 6.1. Los brazos de tracción de Clase F deberán superar los ensayos descritos en el punto 3.3 del anexo 6.
- 6.2. Los orificios perforados para el montaje de ganchos de remolque normalizados de Clase C coincidirán con la figura 15 y con el cuadro 10.
- 6.3. Los brazos de tracción no estarán soldados al bastidor, la carrocería ni a ninguna otra parte del vehículo.

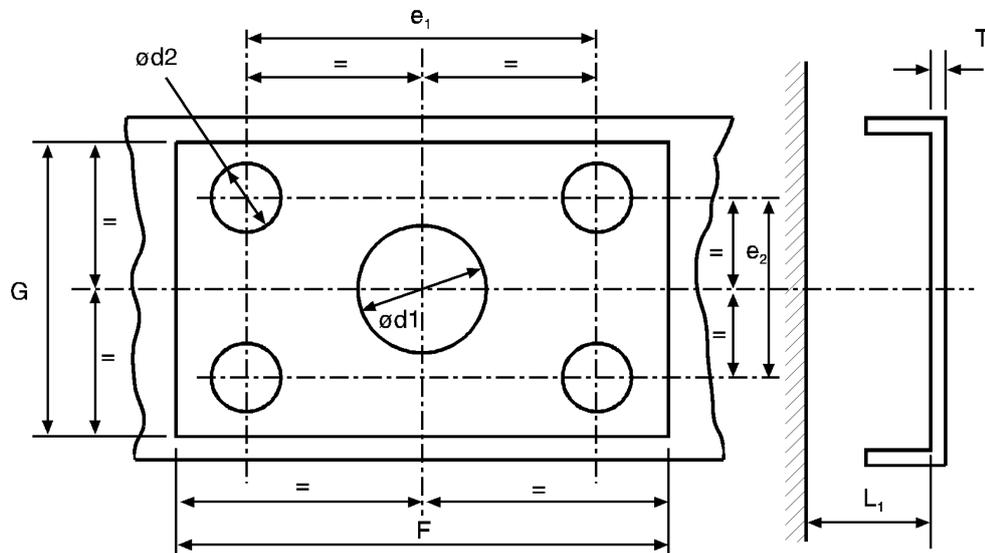


Figura 15 — Dimensiones de montaje para ganchos de remolque normalizados (véase el cuadro 10)

CUADRO 10 — Dimensiones de montaje de los ganchos de remolque normalizados (mm); véase la figura 15

Clase	C50-1	C50-2	C50-3	C50-4	C50-5	C50-6 C50-7	Comentarios
e ₁	83	83	120	140	160	160	± 0,5
e ₂	56	56	55	80	100	100	± 0,5
d ₁	—	55	75	85	95	95	+ 1,0/- 0,5
d ₂	10,5	10,5	15	17	21	21	H13
T	—	15	20	35	35	35	máximo
F	120	120	165	190	210	210	mínimo
G	95	95	100	130	150	150	mínimo
L ₁	—	200	300	400	400	400	mínimo

7. ACOPLAMIENTOS DE QUINTA RUEDA Y CUÑAS DE DIRECCIÓN

Los requisitos de los puntos 7.1 a 7.7 son aplicables a todos los acoplamientos de quinta rueda de Clase G50.

En el punto 7.9 se incluyen requisitos adicionales que deberán cumplir los dispositivos de acoplamiento normalizados.

Las cuñas de dirección deberán cumplir los requisitos que figuran en el punto 7.8.

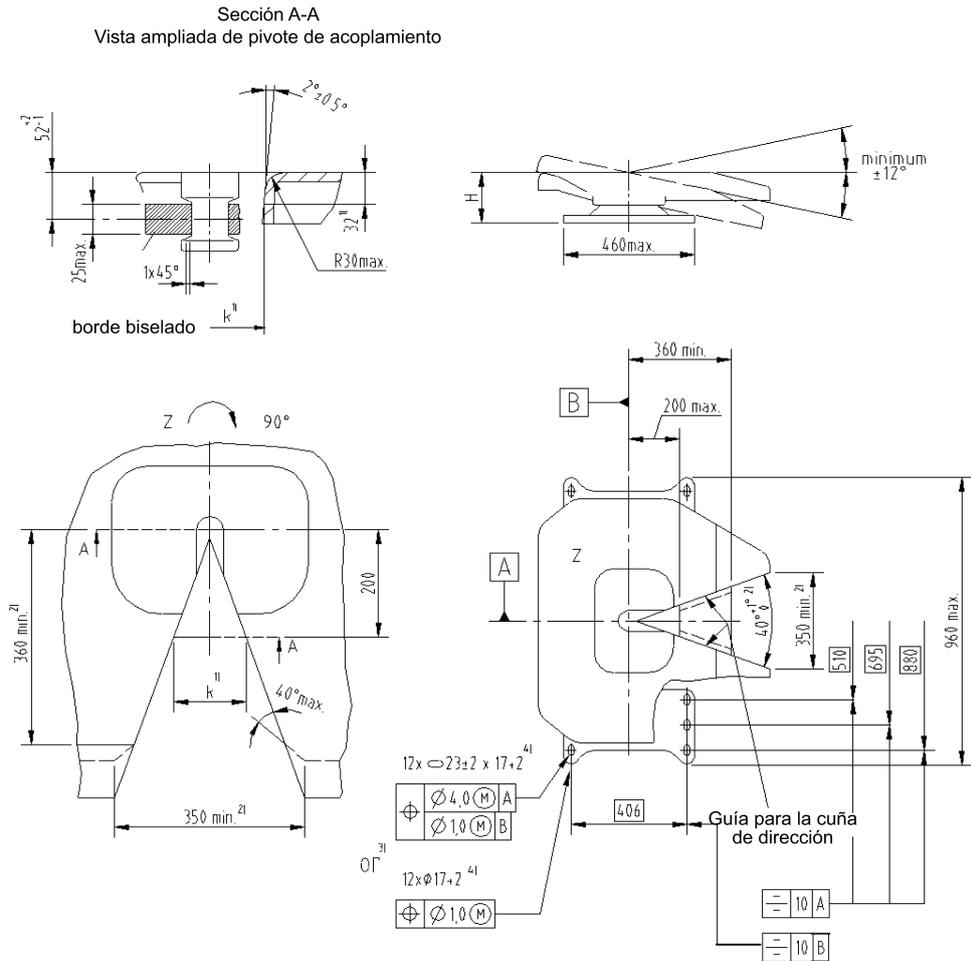
7.1. Pivotes de acoplamiento adecuados para quinta rueda

Los acoplamientos de quinta rueda de Clase G50 estarán diseñados de forma que puedan utilizarse con pivotes de acoplamiento de Clase H50 cumpliendo en conjunto las características especificadas.

7.2. Guías

Los acoplamientos de quinta rueda irán equipados de una guía que garantice el enganche correcto y sin peligro del pivote de acoplamiento. La anchura de la boca de la guía para acoplamientos de quinta rueda normalizados de 50 mm de diámetro será de 350 mm como mínimo (véase la figura 16).

Para acoplamientos de quinta rueda pequeños, no normalizados, de Clase G50-X con un valor D máximo de 25 kN, la anchura de la boca será como mínimo de 250 mm.



- (1) Para prever el uso de cuñas de dirección, se medirá la dimensión de referencia, $k = 137 \pm 3$ mm, 32 mm por debajo de la cara superior a una distancia de 200 mm del eje central transversal del acoplamiento.
- (2) El ángulo de entrada $40^\circ + 1^\circ / - 0^\circ$ debe respetarse durante una distancia mínima de 360 mm desde el eje transversal del acoplamiento. La anchura mínima de la boca de 350 mm se puede obtener fuera de esta distancia incrementando el ángulo de la boca hasta un ángulo incluido de 120° máximo, como se muestra en la línea de puntos.
- (3) Se podrían emplear orificios de montaje elípticos de 23 ± 2 mm \times $17 + 2 / - 0$ mm o redondos de $17 + 2 / - 0$ mm de diámetro.
- (4) Al utilizar orificios elípticos u orificios con un diámetro superior a 18 mm, se emplearán arandelas de 40 mm de diámetro y 6 mm de grosor, o piezas cuya resistencia sea equivalente, por ejemplo placas de acero.

Figura 16 — Dimensiones de los acoplamientos de quinta rueda normalizados (véase el cuadro 11)

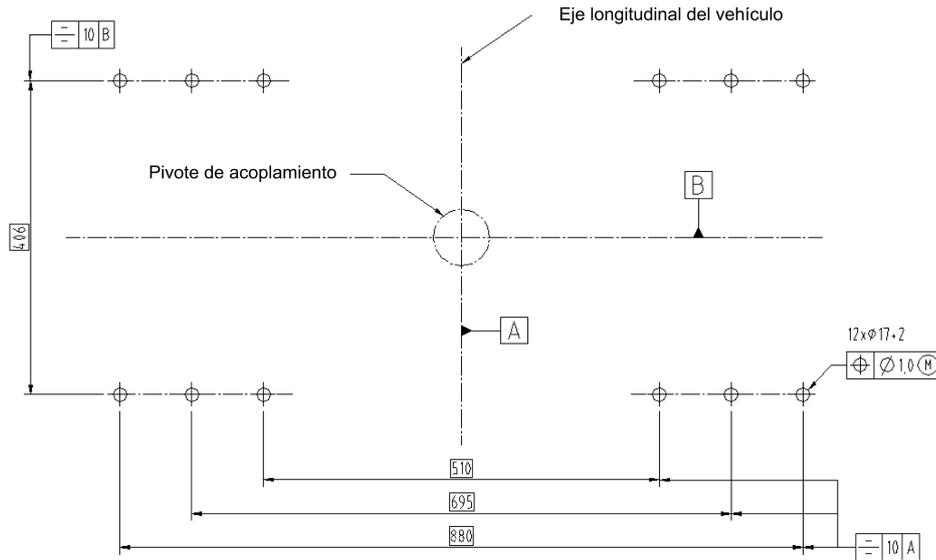


Figura 16a — Tolerancia de los orificios de montaje para placas de soporte de Clase J de acoplamientos de quinta rueda (véase el punto 9.1 del presente anexo)

CUADRO 11 — Dimensiones de los acoplamientos de quinta rueda normalizados (mm); véase la figura 16

Clase	G50-1	G50-2	G50-3	G50-4	G50-5	G50-6
H	140-159	160-179	180-199	200-219	220-239	240-260

7.3. Articulación mínima del acoplamiento de quinta rueda

Con el pivote de acoplamiento enganchado, sin que el acoplamiento de quinta rueda esté fijado a ningún vehículo ni placa de soporte, pero teniendo en cuenta el efecto de los tornillos de sujeción, el acoplamiento permitirá simultáneamente los siguientes valores mínimos de giro del pivote de acoplamiento:

- 7.3.1. $\pm 90^\circ$ en torno al eje vertical (no es aplicable a los acoplamientos de quinta rueda con corrección de trayectoria),
- 7.3.2. $\pm 12^\circ$ en torno al eje horizontal transversal a la dirección de marcha. Este ángulo no incluye necesariamente la utilización fuera de la carretera.
- 7.3.3. Se permitirá una rotación axial en torno al eje longitudinal de hasta $\pm 3^\circ$. No obstante, cuando se trate de un acoplamiento de quinta rueda que oscile totalmente, este ángulo podrá superarse, siempre que haya un mecanismo de bloqueo que permita restringir el giro a $\pm 3^\circ$.

7.4. Dispositivos de bloqueo para evitar el desenganche del acoplamiento de quinta rueda

En posición cerrada, el acoplamiento de quinta rueda estará bloqueado por dos dispositivos de bloqueo con enganche mecánico, de forma que uno de ellos siga funcionando en caso de que el otro falle.

El dispositivo de bloqueo principal funcionará automáticamente, pero el dispositivo secundario podrá ser automático o manual. El dispositivo de bloqueo secundario podrá estar diseñado para funcionar en conexión con el principal y aportar un enganche mecánico adicional para dicho dispositivo principal. Solamente se podrá conectar el dispositivo secundario de bloqueo una vez que el principal esté plenamente conectado.

Será imposible desconectar los dispositivos de bloqueo de manera involuntaria. Para la desconexión se precisará la participación activa del conductor o del operador del vehículo.

La posición cerrada y bloqueada del acoplamiento estará indicada visiblemente por medio de un dispositivo mecánico y deberá ser posible comprobar la posición del indicador mediante el tacto, por ejemplo, en la oscuridad. El dispositivo mecánico deberá indicar que ambos dispositivos de bloqueo, tanto el principal como el secundario, están conectados; no obstante, será suficiente con que indique el acoplamiento de uno de ellos cuando, en esta situación, el enganche del segundo dispositivo sea una característica simultánea e intrínseca del diseño.

7.5. Dispositivos de funcionamiento o mecanismos de desconexión

En la posición de cierre, será imposible utilizar los dispositivos de funcionamiento o los mecanismos de desconexión de manera involuntaria o accidental. El sistema de bloqueo estará diseñado de manera que sea imprescindible la acción consciente y positiva de desconectar el dispositivo de bloqueo para hacer funcionar el mecanismo de desconexión del acoplamiento.

7.6. Acabado de la superficie

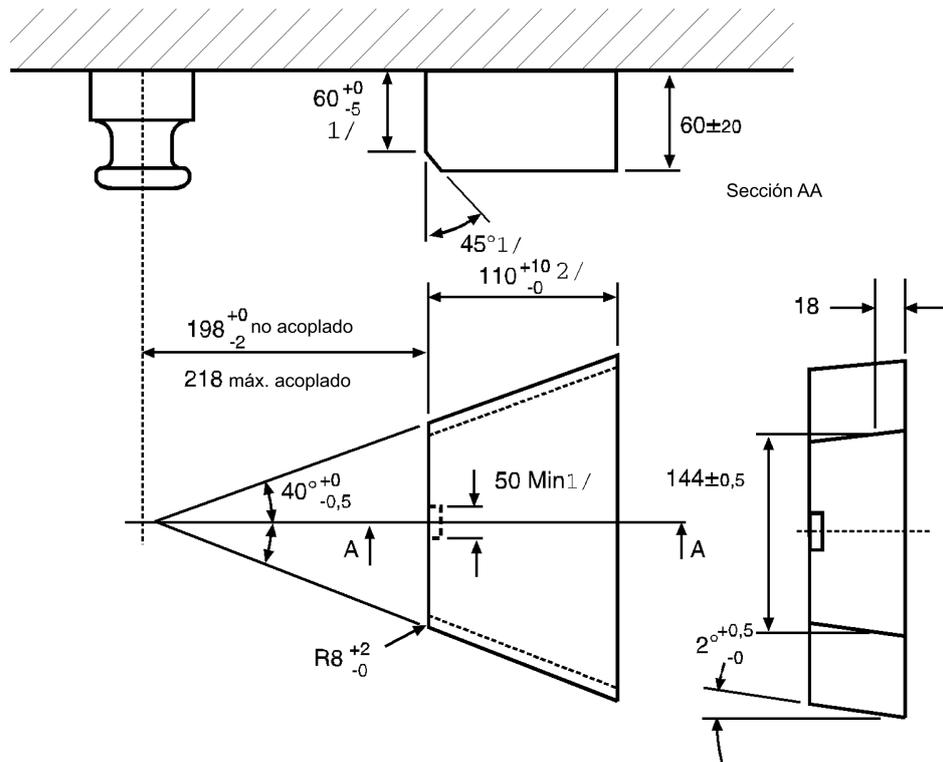
La superficie de las placas de acoplamiento y de los cierres de acoplamiento deberá resultar satisfactoria desde el punto de vista funcional y haber sido cuidadosamente trabajada, forjada, fundida o prensada.

7.7. Requisitos de carga

Todos los acoplamientos de quinta rueda deberán superar los ensayos descritos en el punto 3.7 del anexo 6.

7.8. Cuñas de dirección

7.8.1. Las dimensiones de las cuñas de dirección para corregir la trayectoria de los semirremolques serán las que aparecen en la figura 17.



(¹) Únicamente aplicable a las cuñas de dirección de más de 60 mm de grosor.

(²) Esta dimensión se refiere únicamente a la superficie funcional: la cuña de dirección en sí puede ser más larga.

Figura 17 — Dimensiones de las cuñas de dirección montadas sobre muelles

7.8.2. La cuña de dirección permitirá el enganche correcto y sin peligro, e irá montada sobre muelles. La resistencia del muelle deberá seleccionarse de forma que permita enganchar un semirremolque vacío y que, cuando el semirremolque esté totalmente cargado, la cuña de dirección esté en estrecho contacto con los lados del acoplamiento durante la marcha. La quinta rueda deberá poder desacoplarse estando el semirremolque cargado o vacío.

7.9. Requisitos especiales para acoplamientos de quinta rueda normalizados:

7.9.1. Las dimensiones serán las indicadas en la figura 16 y el cuadro 11.

7.9.2. Serán adecuados, y se habrán ensayado, para un valor D de 150 kN y un valor U de 20 toneladas.

- 7.9.3. La desconexión podrá efectuarse mediante una palanca de mano instalada directamente en el acoplamiento.
- 7.9.4. Serán adecuados para la corrección de trayectoria de semirremolques mediante cuñas de dirección; véase el punto 7.8.
8. PIVOTES DE ACOPLAMIENTO DE QUINTA RUEDA
- 8.1. Los pivotes de acoplamiento de quinta rueda de Clase H50 (ISO 337) tendrán las dimensiones indicadas en la figura 18.

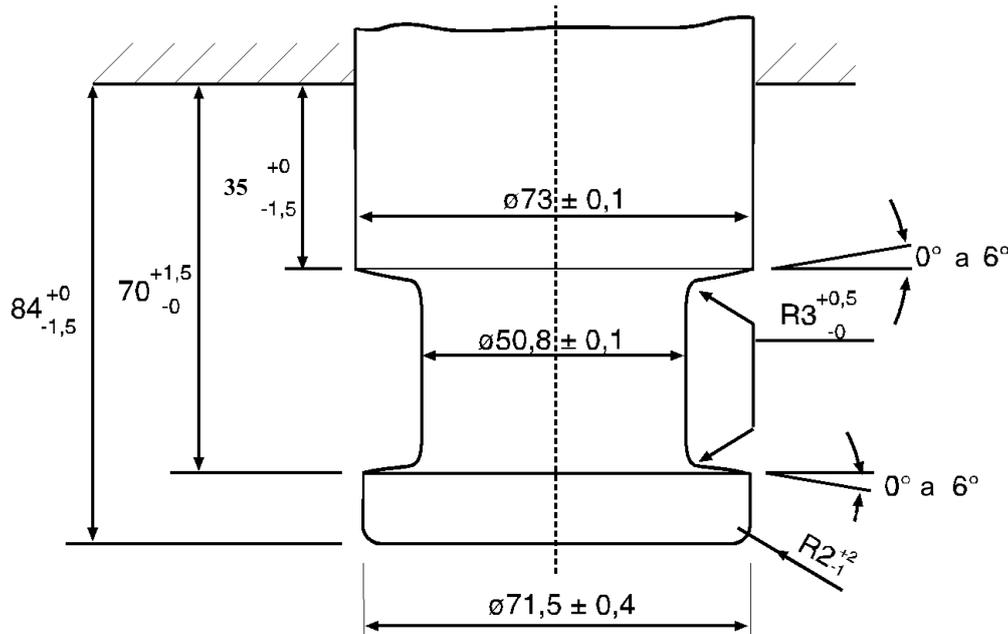


Figura 18 — Dimensiones de los pivotes de acoplamiento de quinta rueda de Clase H50

- 8.2. Los pivotes de acoplamiento deberán superar los ensayos descritos en el punto 3.9 del anexo 6.
9. PLACAS DE SOPORTE
- 9.1. Las placas de soporte de Clase J para acoplamientos de quinta rueda tendrán orificios de montaje circulares situados tal como se indica en la figura 16a si están destinadas a acoplamientos de quinta rueda normalizados. No obstante, los orificios de montaje tendrán un diámetro de 17 mm + 2,0 mm/– 0,0 mm. Los orificios serán circulares, nunca ranurados (véase la figura 16a).
- 9.2. Las placas de soporte para acoplamientos de quinta rueda normalizados permitirán corregir la trayectoria de los semirremolques (con cuñas de dirección). Las placas de soporte para acoplamientos de quinta rueda no normalizados y que no puedan corregir la trayectoria, deberán ir marcadas convenientemente.
- 9.3. Las placas de soporte para acoplamientos de quinta rueda deberán superar los ensayos descritos en el punto 3.8 del anexo 6.
10. ACOPLAMIENTOS TIPO GANCHO
- 10.1. Requisitos generales para acoplamientos tipo gancho de Clase K:
- 10.1.1. Todos los acoplamientos tipo gancho de Clase K deberán superar los ensayos descritos en el punto 3.5 del anexo 6 y serán adecuados para los valores característicos indicados en el cuadro 13.

- 10.1.2. Los acoplamientos tipo gancho de Clase K tendrán las dimensiones indicadas en la figura 19 y en el cuadro 12. Las Clases K1 a K4 son acoplamientos no automáticos para uso únicamente en remolques cuya masa máxima autorizada no supere las 3,5 toneladas y las Clases KA1 a KA3 son acoplamientos automáticos.

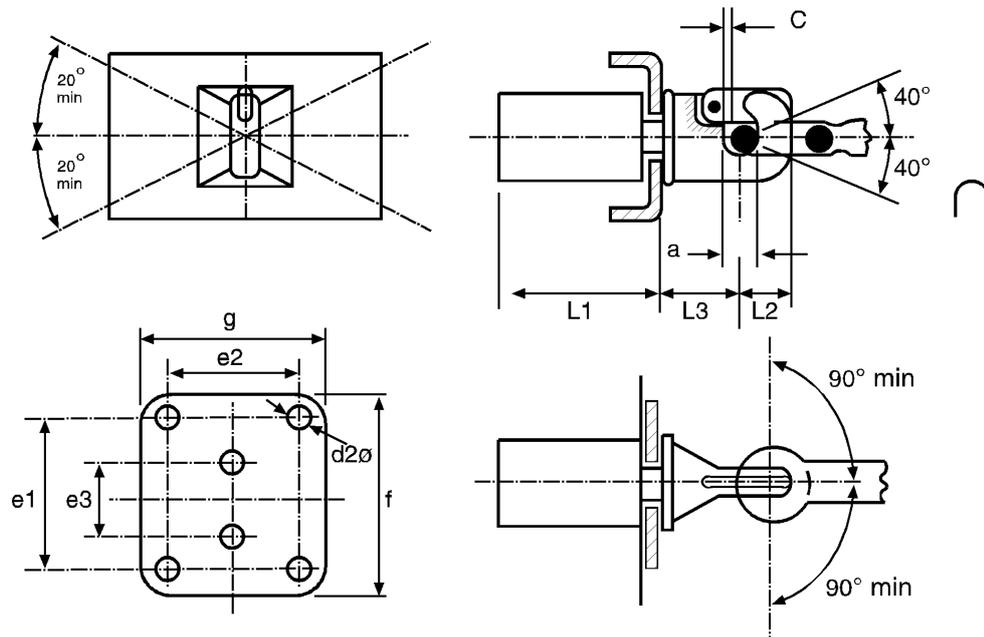


Figura 19 — Dimensiones y articulación de los acoplamientos tipo gancho de Clase K

- 10.1.3. Un acoplamiento tipo gancho solamente se utilizará con un anillo de remolque toroidal y, cuando se use con un anillo de remolque toroidal de Clase L, el acoplamiento de Clase K tendrá los ángulos de rotación indicados en el punto 10.2 del presente anexo.
- 10.1.4. El acoplamiento tipo gancho de Clase K se utilizará con un anillo toroidal que ofrezca un espacio libre, o movimiento libre, mínimo de 3 mm y máximo de 5 mm cuando esté nuevo. El fabricante del acoplamiento declarará los anillos de remolque adecuados en el impreso de comunicación del anexo 1.
- 10.2. Un acoplamiento de Clase K utilizado con un anillo toroidal de Clase L, sin estar instalado en un vehículo, tendrá los siguientes ángulos de rotación no simultáneos; véase también la figura 19:
- 10.2.1. $\pm 90^\circ$ horizontalmente en torno al eje vertical del acoplamiento;
- 10.2.2. $\pm 40^\circ$ verticalmente en torno al eje horizontal transversal del acoplamiento;
- 10.2.3. $\pm 20^\circ$ de rotación axial en torno al eje longitudinal horizontal del acoplamiento.
- 10.3. Los acoplamientos tipo gancho de Clase K automáticos irán provistos de una mordaza diseñada de forma que guíe el anillo de remolque hasta el acoplamiento.
- 10.4. Desacoplamiento involuntario impedido por bloqueo:

En posición cerrada, el acoplamiento estará bloqueado por dos dispositivos de bloqueo con enganche mecánico, de forma que uno de ellos siga funcionando en caso de que el otro falle.

La posición cerrada y bloqueada del acoplamiento estará claramente indicada en el exterior por medio de un dispositivo mecánico. Deberá ser posible comprobar la posición del indicador mediante el tacto, por ejemplo, en la oscuridad.

El dispositivo mecánico deberá indicar que ambos dispositivos de bloqueo están conectados (tanto uno como el otro).

No obstante, será suficiente con que indique el acoplamiento de uno de los dispositivos de bloqueo cuando, en esta situación, el funcionamiento del segundo dispositivo sea una característica intrínseca del diseño.

10.5. **Palancas de mano**

Las palancas de mano estarán diseñadas de manera que se puedan manejar fácilmente y tengan el extremo redondeado. El acoplamiento no tendrá bordes afilados ni puntos punzantes cerca de la palanca de mano que pudieran ocasionar heridas al efectuar el acoplamiento. La fuerza necesaria para desenganchar el acoplamiento, medida sin el anillo de remolque, no superará los 250 N en dirección perpendicular a la palanca de mano a lo largo de la línea de funcionamiento.

CUADRO 12 — Dimensiones de los acoplamientos tipo gancho de Clase K; véase la figura 19

Clase	K1	K2	K3	K4	KA1	KA2	KA3	Comentarios
e ₁	—	83	83	120	120	140	160	± 0,5
e ₂	—	56	56	55	55	80	100	± 0,5
e ₃	90	—	—	—	—	—	—	± 0,5
d ₂	17	10,5	10,5	15	15	17	21	H13
c	3	3	3	3	3	3	3	Mín.
f	130	175	175	180	180	200	200	Máx.
g	100	100	100	120	120	140	200	Máx.
a	45	45	45	45	45	45	45	+ 1,6/- 0,0
L ₁	120	120	120	120	250	300	300	Máx.
L ₂	74	74	63	74	90	90	90	Máx.
L ₃	110	130	130	150	150	200	200	Máx.

CUADRO 13 — Valores característicos de los acoplamientos tipo gancho de Clase K

Clase	K1	K2	K3	K4	KA1	KA2	KA3
D kN	17	20	20	25	70	100	130
D _c kN	—	—	17	20	54	70	90
S kg	120	120	200	250	700	900	1 000
V kN	—	—	10	10	18	25	35

11. ACOPLAMIENTOS ESPECÍFICOS CLASE T

- 11.1. Los acoplamientos específicos de Clase T están destinados a determinadas combinaciones de vehículos, por ejemplo, vehículos para transporte de automóviles. Estos vehículos tienen estructuras especiales y pueden necesitar que el acoplamiento se sitúe en lugares particulares no habituales.
- 11.2. El uso de los acoplamientos de Clase T se limitará a los remolques de eje central y esta limitación se notificará en el impreso de comunicación del anexo 1.
- 11.3. Los acoplamientos de Clase T se homologarán como conjunto inseparable y solamente se podrá separar el acoplamiento en un taller utilizando herramientas que no se transporten habitualmente en el vehículo.

- 11.4. Los acoplamientos de Clase T no funcionarán automáticamente.
- 11.5. Los acoplamientos de Clase T cumplirán los requisitos de ensayo pertinentes descritos en el punto 3.3 del anexo 6, con excepción del punto 3.3.4.
- 11.6. Ofrecerán los siguientes ángulos de rotación mínimos simultáneos con el acoplamiento no instalado en un vehículo pero montado y en la misma posición normal que cuando estén instalados en un vehículo:
- 11.6.1. $\pm 90^\circ$ horizontalmente en torno al eje vertical;
- 11.6.2. $\pm 8^\circ$ verticalmente en torno al eje horizontal transversal;
- 11.6.3. $\pm 3^\circ$ de rotación axial en torno al eje longitudinal horizontal.

12. DISPOSITIVOS DE INDICACIÓN Y CONTROL A DISTANCIA

12.1. Requisitos generales

Quedan autorizados únicamente los dispositivos de indicación y control a distancia de los dispositivos de acoplamiento automático de las Clases C50-X y G50-X.

Los dispositivos de indicación y control a distancia no interferirán con la libertad mínima de movimiento del anillo de remolque o del semirremolque enganchados. Estarán permanentemente conectados al vehículo.

Todos los dispositivos de indicación y control a distancia entran dentro del campo de aplicación de los ensayos y la homologación del dispositivo de acoplamiento, junto con todas las piezas de los dispositivos de funcionamiento y de transmisión.

12.2. Indicación a distancia

- 12.2.1. En los acoplamientos automáticos, los dispositivos de indicación a distancia señalarán el cierre y el doble bloqueo del acoplamiento mediante un dispositivo óptico, según lo dispuesto en el punto 12.2.2. Además, la posición abierta se podrá indicar de acuerdo con el punto 12.2.3.

El dispositivo de indicación a distancia se activará y se restablecerá automáticamente cada vez que se abra y se cierre el acoplamiento.

- 12.2.2. El paso de la posición abierta a la de cierre y doble bloqueo se indicará mediante una señal óptica de color verde.

- 12.2.3. Cuando se indique la posición abierta o no bloqueada, se utilizará una señal óptica roja.

- 12.2.4. En caso de que se señale la finalización del procedimiento de acoplamiento automático, la indicación a distancia garantizará que el pivote de acoplamiento ha alcanzado verdaderamente la posición final de doble bloqueo.

- 12.2.5. Cuando se produzca algún fallo en el sistema de indicación a distancia, este no indicará la posición de cierre y doble bloqueo durante el procedimiento de acoplamiento si no se ha alcanzado la posición final.

- 12.2.6. La desconexión de uno de los dos dispositivos de bloqueo provocará que se apague la luz verde y que se encienda la roja (si está instalada).

- 12.2.7. Los indicadores instalados situados directamente en el dispositivo de acoplamiento permanecerán en su lugar.

- 12.2.8. Para evitar que el conductor se distraiga durante la conducción, habrá un dispositivo que permita desconectar el de indicación a distancia, pero este se restablecerá automáticamente la siguiente vez que se abra y cierre el acoplamiento; véase el punto 12.2.1.

- 12.2.9. Los controles e indicadores de funcionamiento de los dispositivos de indicación a distancia estarán instalados dentro del campo de visión del conductor, y estarán identificados clara y permanentemente.

12.3. Control a distancia

- 12.3.1. En caso de utilizarse un dispositivo de control a distancia, como se define en el punto 2.8 del presente Reglamento, habrá también un dispositivo de indicación a distancia tal y como se describe en el punto 12.2, que indicará como mínimo que el acoplamiento está abierto.
- 12.3.2. Habrá un disyuntor especial (es decir, un disyuntor, palanca o válvula maestro) que permita la apertura o el cierre del acoplamiento mediante el dispositivo de control a distancia. Cuando este disyuntor maestro no esté situado en la cabina del conductor, no estará en un lugar al que tengan libre acceso personas no autorizadas o se podrá guardar bajo llave. Solamente se podrá activar el acoplamiento desde la cabina del conductor cuando no exista ninguna posibilidad de que se produzca un funcionamiento accidental, por ejemplo, mediante una operación en la que deban emplearse las dos manos.
- Deberá poderse comprobar si se ha producido o no la apertura del acoplamiento mediante el control a distancia.
- 12.3.3. Si el control a distancia implica la apertura del acoplamiento por medio de una fuerza exterior, deberá indicarse convenientemente al conductor en qué condiciones actúa la fuerza exterior sobre el acoplamiento. Ello no será preciso cuando la fuerza exterior solo se aplique mientras el control a distancia esté en funcionamiento.
- 12.3.4. Si el dispositivo que provoca la apertura del acoplamiento por control a distancia está instalado fuera del vehículo, se podrá vigilar la zona situada entre los vehículos acoplados, pero no será necesario entrar en dicha zona para ponerlo en funcionamiento.
- 12.3.5. Un único error en el funcionamiento o un solo fallo del sistema no producirá la apertura accidental del acoplamiento durante la circulación normal por carretera. Cualquier fallo del sistema se indicará directamente o resultará obvio de inmediato en la siguiente operación, por ejemplo, por un defecto de funcionamiento.
- 12.3.6. En caso de que falle el control a distancia, deberá haber por lo menos otra forma de abrir el acoplamiento si se produjera una situación de emergencia. Si fuera necesario en ese caso utilizar alguna herramienta, se incluirá entre las herramientas básicas del vehículo. Los requisitos del punto 3.6 del presente anexo no se aplican a palancas de mano utilizadas exclusivamente para abrir el acoplamiento en caso de emergencia.
- 12.3.7. Los controles e indicadores de funcionamiento del dispositivo de control a distancia estarán identificados de forma permanente y clara.
-

ANEXO 6

ENSAYO DE LOS DISPOSITIVOS O COMPONENTES MECÁNICOS DE ACOPLAMIENTO**1. REQUISITOS GENERALES DE ENSAYO**

- 1.1. Las muestras de dispositivos de acoplamiento se someterán a ensayos de resistencia y de funcionamiento. Siempre que sea posible se llevarán a cabo ensayos físicos pero, a menos que se indique lo contrario, el organismo de homologación o el servicio técnico podrá eximir del ensayo de resistencia un componente cuando, debido a su diseño simple, se pueda realizar una comprobación teórica. La comprobación teórica podrá realizarse para determinar las condiciones más desfavorables. En cualquier caso, las comprobaciones teóricas garantizarán la misma calidad de los resultados que los ensayos dinámicos o estáticos. En caso de duda, predominarán los resultados de los ensayos físicos.

Véase también el punto 4.8 del presente Reglamento.

- 1.2. En los dispositivos de acoplamiento se comprobará la resistencia mediante un ensayo dinámico (ensayo de resistencia). En algunos casos, quizá sean necesarios ensayos estáticos suplementarios (véase el punto 3 del presente anexo).
- 1.3. El ensayo dinámico se llevará a cabo con carga aproximadamente sinusoidal (alternativa o pulsátil), con el número de ciclos de fuerza que resulte adecuado para el material. No deberán producirse grietas ni fracturas.
- 1.4. En los ensayos estáticos exigidos, solo se permitirá una ligera deformación permanente. A menos que se indique lo contrario, la deformación plástica permanente resultante no será superior al 10 % de la deformación máxima medida durante el ensayo. En caso de que la medida de la deformación durante el ensayo suponga un riesgo para la persona que la mide y siempre que este mismo parámetro se verifique durante otros ensayos, como el ensayo dinámico, podrá omitirse esta parte del ensayo estático.
- 1.5. Los supuestos de carga de los ensayos dinámicos se basan en la componente de la fuerza horizontal en el eje longitudinal del vehículo y la componente de la fuerza vertical. No se tendrán en cuenta las componentes de la fuerza horizontal transversal al eje longitudinal del vehículo ni los momentos, siempre que sean poco importantes.

Cuando el diseño del dispositivo de acoplamiento o su sujeción al vehículo o la sujeción de los sistemas adicionales (estabilizadores, sistemas de acoplamiento apretados, etc.) generen otras fuerzas o momentos, el organismo de homologación o el servicio técnico podrá exigir más ensayos.

La componente de la fuerza horizontal en el eje longitudinal del vehículo estará representada por una fuerza de referencia determinada teóricamente, el valor D o D_c . La componente de la fuerza vertical, cuando proceda, estará representada por la carga sustentadora vertical estática S en el punto de enganche y la carga vertical supuesta V , o por la carga sustentadora vertical estática U cuando se trate de acoplamientos de quinta rueda.

- 1.6. Los valores característicos D , D_c , S , V y U , en los que se basan los ensayos y que se definen en el punto 2.11 del presente Reglamento, se tomarán de la información proporcionada por el fabricante en la solicitud de homologación; véase el impreso de comunicación de los anexos 1 y 2.
- 1.7. El dispositivo de bloqueo mecánico, que se mantendrá en la posición correcta por la fuerza de muelle, permanecerá bloqueado cuando se le someta a una fuerza aplicada en la dirección más desfavorable y equivalente a tres veces la masa del mecanismo de bloqueo.

2. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

- 2.1. En los ensayos dinámicos y estáticos, se colocará la muestra en una instalación de pruebas adecuada dotada de un medio para aplicar fuerzas, de manera que no esté sometida a ninguna fuerza o momento distinto de la fuerza de ensayo especificada. En el caso de los ensayos alternantes, la dirección de la aplicación de la fuerza no se desviará en más de $\pm 1^\circ$ de la dirección especificada. En el caso de los ensayos pulsátiles y estáticos, el ángulo se fijará para la fuerza máxima de ensayo. Ello requerirá normalmente una junta en el punto de aplicación de la fuerza (es decir, el punto de enganche) y una segunda junta a una distancia adecuada.

- 2.2. La frecuencia del ensayo no superará los 35 Hz. La frecuencia seleccionada estará totalmente separada de las frecuencias de resonancia de los aparatos de ensayo, incluido el dispositivo que esté siendo ensayado. En los ensayos asíncronos, las frecuencias de los dos componentes de la fuerza estarán separadas aproximadamente del 1 % al 3 % como máximo. En el caso de los dispositivos de acoplamiento hechos de acero, el número de ciclos de fuerza será de 2×10^6 . En el caso de los dispositivos hechos de otros materiales, podrá exigirse un número más elevado de ciclos. Se utilizará el método de penetración de colorante o un método equivalente para descubrir las grietas durante el ensayo.
- 2.3. En el caso de ensayos pulsátiles, la fuerza de ensayo oscilará entre la fuerza máxima de ensayo y una fuerza de ensayo, mínima, más reducida que no será superior al 5 % de la fuerza máxima, a menos que se indique lo contrario en el procedimiento específico de ensayo.
- 2.4. En los ensayos estáticos distintos de los ensayos especiales requeridos con arreglo al punto 3.2.3 del presente anexo, la fuerza de ensayo se aplicará suave y rápidamente, manteniéndose durante al menos 60 segundos.
- 2.5. Los dispositivos o componentes de acoplamiento que se estén ensayando deberán estar instalados de la forma más firme posible en las instalaciones de prueba, colocados en la posición real en la cual serán utilizados en el vehículo. Los dispositivos de fijación serán los especificados por el fabricante o solicitante y serán los destinados a la sujeción del dispositivo o componente de acoplamiento al vehículo o tendrán características mecánicas idénticas.
- 2.6. Los dispositivos o componentes de acoplamiento se ensayarán en la forma en que se usarán en la carretera. No obstante, queda a discreción del fabricante, con el acuerdo del servicio técnico, el neutralizar los elementos flexibles, siempre que fuera necesario para llevar a cabo los ensayos y cuando esto no desvirtúe los resultados del ensayo.

Podrán sustituirse durante el ensayo los componentes flexibles que estén sobrecalentados debido a este procedimiento de ensayo acelerado. Las cargas del ensayo podrán aplicarse mediante dispositivos especiales rígidos.

3. REQUISITOS DE ENSAYOS ESPECÍFICOS

3.1. **Bolas de remolque y soportes de tracción**

- 3.1.1. Los dispositivos mecánicos de acoplamiento con bolas de remolque podrán pertenecer a uno de los siguientes tipos:
- i) bolas de remolque de una pieza que incluyen dispositivos con bolas desmontables no intercambiables (véanse las figuras 20a y 20b),
 - ii) bolas de acoplamiento que incluyen una serie de elementos que pueden desmontarse (véanse las figuras 20c, 20d y 20e),
 - iii) soportes de tracción sin bola (véase la figura 20f).

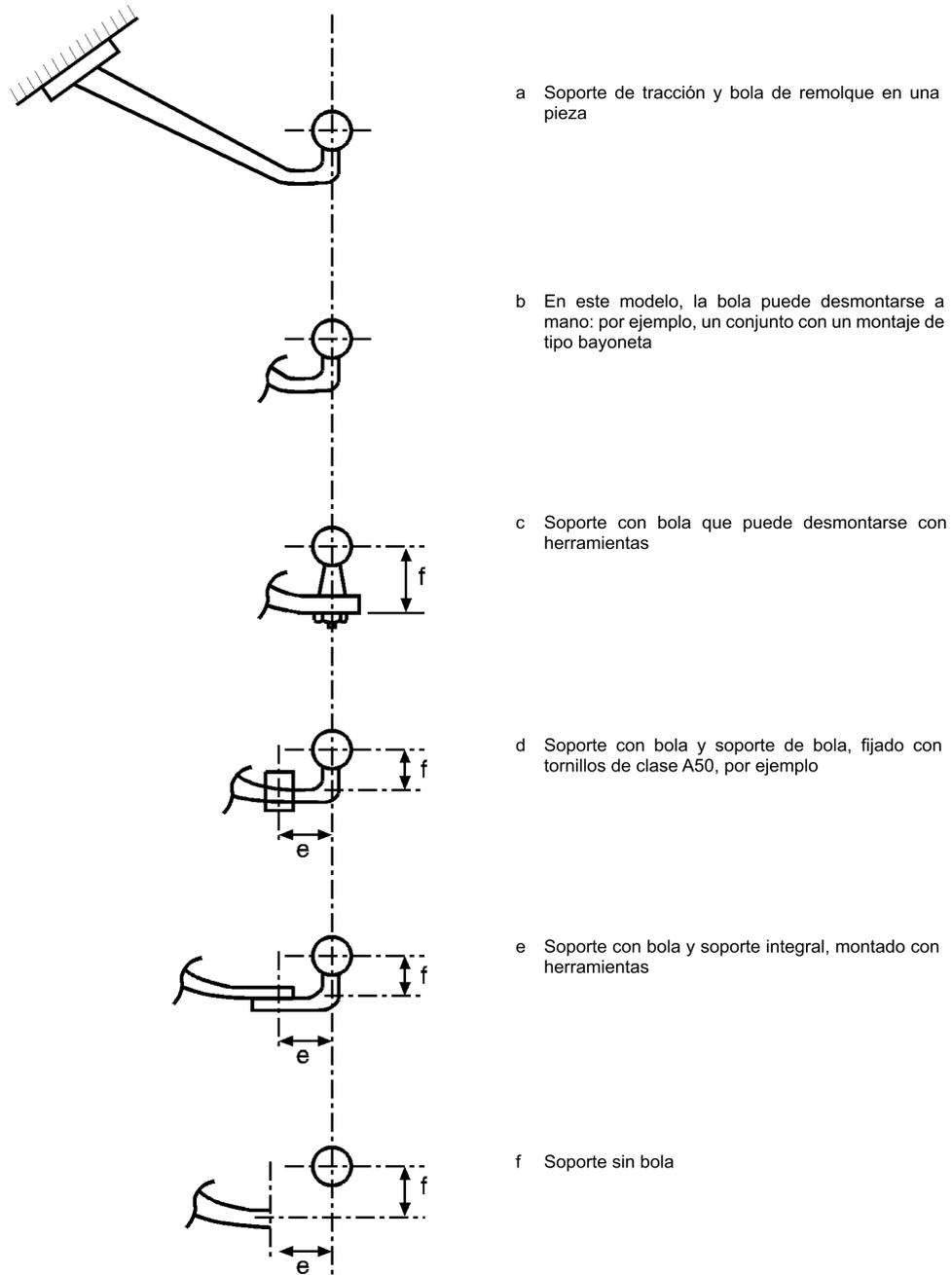


Figura 20 — Disposición de los soportes de tracción con bola

- 3.1.2. El ensayo básico es un ensayo dinámico de resistencia. La muestra de ensayo incluirá la bola de remolque, el cuello de la bola y los soportes necesarios para unirlos al vehículo. La bola de remolque y los soportes de tracción deberán fijarse, en la posición real de uso y de manera sólida, a una instalación de pruebas capaz de producir una fuerza alternante.
- 3.1.3. Será el fabricante del vehículo quien determine el emplazamiento de los puntos de fijación de la bola de remolque y los soportes de tracción (véase el punto 5.3.2 del presente Reglamento).
- 3.1.4. Los dispositivos sometidos al ensayo estarán provistos de todas las piezas y los detalles de diseño que puedan influir en los criterios de resistencia (por ejemplo: placa eléctrica, cualquier marca, etc.). La muestra de ensayo incluirá todas las piezas hasta los puntos de anclaje o sujeción al vehículo. La localización geométrica de la bola de remolque y de los puntos de fijación del dispositivo de acoplamiento en relación con la línea de referencia será la indicada por el fabricante del vehículo y figurará en el acta de ensayo. Se repetirán en el banco de ensayos todas las posiciones relativas de los puntos de anclaje en relación con la línea de referencia, acerca de las cuales el fabricante del vehículo tractor proporcionará la información necesaria al fabricante del dispositivo de remolque.

- 3.1.5. La muestra montada en la instalación de pruebas se someterá a un ensayo de fuerzas alternantes aplicadas en ángulo sobre la bola, como se indica en la figura 21 o 22.

La dirección del ángulo de ensayo se determinará en función de la posición vertical relativa entre una línea de referencia horizontal que pase por el centro de la bola y una línea horizontal que pase por el punto de fijación del dispositivo de acoplamiento más alto o más cercano, medido en un plano horizontal, respecto al plano vertical transversal que pase por el centro de la bola. Si la línea del punto de fijación se sitúa por encima de la línea de referencia horizontal, el ensayo se realizará con un ángulo de $\alpha = +15^\circ \pm 1^\circ$ y si se sitúa por debajo, con un ángulo de $\alpha = -15^\circ \pm 1^\circ$ (véase la figura 21). Los puntos de fijación que se tendrán en cuenta para determinar el ángulo de ensayo serán los declarados por el fabricante del vehículo y que transmitan las principales fuerzas de tracción a la estructura del vehículo tractor.

Este ángulo se emplea para tener en cuenta la carga vertical estática y dinámica y solamente es de aplicación para una carga vertical estática autorizada que no supere:

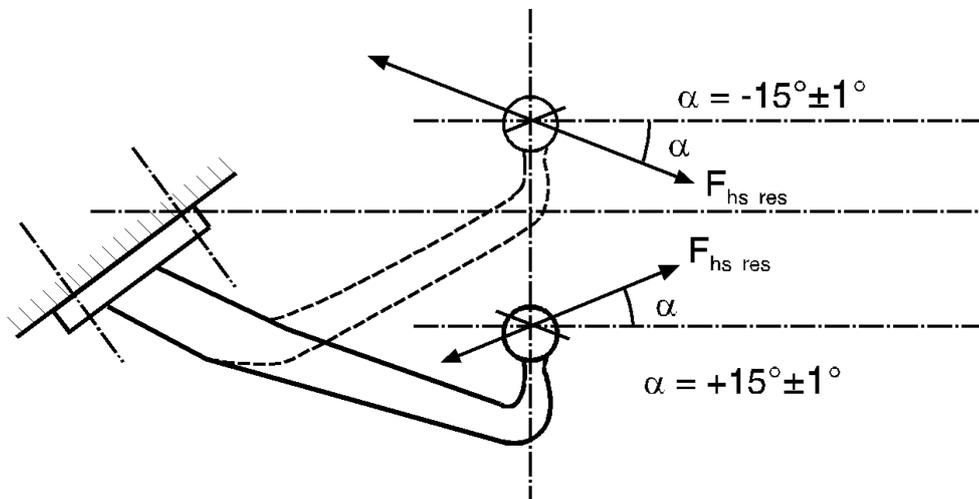
$$S = 120 \times D \text{ [N]}$$

Cuando la carga vertical estática supere la calculada más arriba, el ángulo se incrementará, en ambas condiciones, hasta 20° .

El ensayo dinámico se realizará con la siguiente fuerza de ensayo:

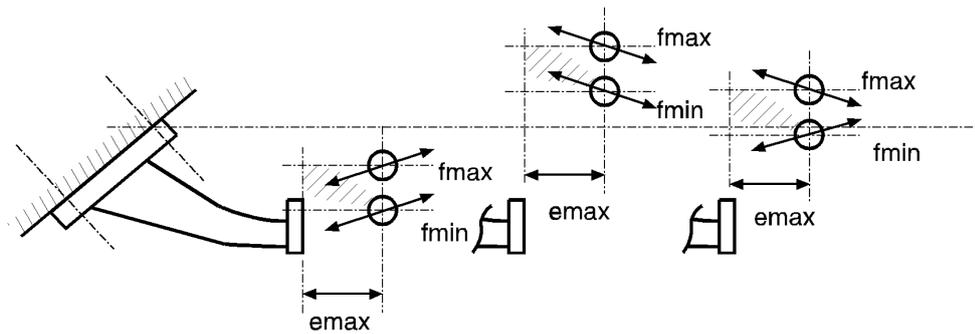
$$F_{hs \text{ res}} = \pm 0,6 D$$

- 3.1.6. El procedimiento de ensayo es aplicable a los diferentes tipos de dispositivos de acoplamiento (véase el punto 3.1.1 del presente anexo) de la siguiente manera:
- 3.1.6.1. Bolas de remolque de una pieza que incluyen dispositivos con bolas desmontables no intercambiables (véanse las figuras 20a y 20b):
- 3.1.6.1.1. el ensayo de resistencia para los dispositivos que aparecen en las figuras 20a y 20b se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos del punto 3.1.5.



Nota: La línea paralela a la línea de referencia pasa por el centro del punto más alto y más cercano de montaje del soporte de tracción al vehículo; véase el punto 3.1.5 del anexo 6.

Figura 21 — Ángulos de aplicación de la fuerza de ensayo



Nota: Dirección de la fuerza de ensayo alternante, $F_{hs\ res}$, en función de la posición de la línea de referencia horizontal que pasa por el centro de la bola en relación con la línea paralela a dicha línea de referencia; véase la figura 21.

Figura 22 — Ángulos de aplicación de la fuerza de ensayo

3.1.6.2. Bolas de acoplamiento que incluyen elementos que pueden desmontarse. Se definen las siguientes categorías:

- soporte de tracción y bola (véase la figura 20c),
- soporte de tracción y bola sobre soporte integral (véase la figura 20d),
- soporte de tracción con bola desmontable (véase la figura 20e),
- soporte de tracción sin bola (véase la figura 20f).

3.1.6.2.1. El ensayo de resistencia para los dispositivos que aparecen en las figuras 20c a 20f se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos del punto 3.1.5. Se señalarán en el acta de ensayo las dimensiones «e» y «f», con una tolerancia de fabricación de ± 5 mm.

El ensayo del soporte de tracción (véase la figura 20f) se llevará a cabo con una bola montada (sobre un soporte). Se tendrán en cuenta únicamente los resultados del ensayo del soporte de tracción entre los puntos de fijación y la superficie de montaje del soporte de la bola.

Las dimensiones «e» y «f» tendrán una tolerancia de fabricación de ± 5 mm y las especificará el fabricante del dispositivo de acoplamiento.

3.1.6.3. Dispositivos de acoplamiento con dimensiones «e» y «f» variables para bolas de acoplamiento desmontables e intercambiables; véase la figura 22.

3.1.6.3.1. Los ensayos de resistencia para dichos soportes de tracción se llevarán a cabo según los requisitos del punto 3.1.5.

3.1.6.3.2. Cuando por acuerdo entre el fabricante o el organismo de homologación y el servicio técnico sea posible definir la disposición menos favorable, bastará únicamente con someter a esta a ensayo.

De lo contrario, deberán ensayarse varias posiciones de la bola siguiendo un programa de ensayo simplificado de acuerdo con el punto 3.1.6.3.3.

3.1.6.3.3. En el programa de ensayo simplificado, el valor de «f» se situará entre un valor definido de f_{\min} y un valor de f_{\max} que no supere los 100 mm. La bola estará a una distancia (e_{\max}) de 130 mm del soporte. Para cubrir todas las posibles posiciones de la bola, se ensayarán en el campo definido por la distancia horizontal desde la superficie de montaje y la variación vertical de f (f_{\min} a f_{\max}), dos dispositivos:

- uno con la bola en la parte superior (f_{\max}), y
- uno con la bola en la parte inferior (f_{\min}).

El ángulo de aplicación de la fuerza de ensayo variará, positiva o negativamente, en función de la relación entre la línea de referencia horizontal que pase por el centro de la bola y la línea paralela que pase por el punto de fijación del dispositivo de acoplamiento más alto y más cercano. Los ángulos que se deben emplear se muestran en la figura 22.

3.1.7. En caso de que las bolas desmontables se acoplen mediante elementos de fijación distintos de tornillos, por ejemplo pinzas de muelle, y de que el componente de enganche mecánico de la disposición no se verifique durante el ensayo dinámico, el conjunto se someterá a un ensayo estático aplicado a la bola o al enganche mecánico en una dirección apropiada. Cuando el enganche mecánico retenga la bola verticalmente, el ensayo

estático aplicará a la bola una fuerza vertical ascendente equivalente al valor D. Cuando el enganche mecánico retenga la bola mediante un diseño horizontal transversal, el ensayo estático aplicará una fuerza en esta dirección equivalente a 0,25 D. No se producirá ningún fallo en el enganche mecánico ni distorsiones que puedan provocar un efecto negativo en su funcionamiento.

- 3.1.8. Los puntos de sujeción para el acoplamiento secundario mencionado en el punto 1.5 del anexo 5 soportarán una fuerza estática horizontal equivalente a 2D, hasta un máximo de 15 kN. Cuando exista un punto de sujeción independiente para un cable de retención, soportará una fuerza estática horizontal equivalente a D.

3.2. Cabezas de acoplamiento

- 3.2.1. Los ensayos básicos son un ensayo de resistencia con una fuerza de ensayo alternante seguido de un ensayo estático (ensayo de elevación) de la misma muestra de ensayo.

- 3.2.2. El ensayo dinámico se llevará a cabo con una bola de acoplamiento de Clase A que tenga la resistencia adecuada. La bola de remolque y la cabeza de acoplamiento se dispondrán en la instalación de pruebas como indique el fabricante y se orientarán de la manera que corresponda a las posiciones relativas en su uso normal. No deberá aparecer ninguna fuerza, aparte de la fuerza de ensayo que se esté ejerciendo sobre la muestra. La fuerza de ensayo se aplicará a lo largo de una línea que pase por el centro de la bola y esté inclinada hacia abajo hacia la parte posterior formando un ángulo de 15° (véase la figura 23). Se llevará a cabo un ensayo de resistencia en una de las muestras de ensayo con la siguiente fuerza:

$$F_{hs\ res\ w} = \pm 0,6 D$$

Cuando la masa vertical estática máxima autorizada S supere 120 D, el ángulo del ensayo se incrementará hasta 20°.

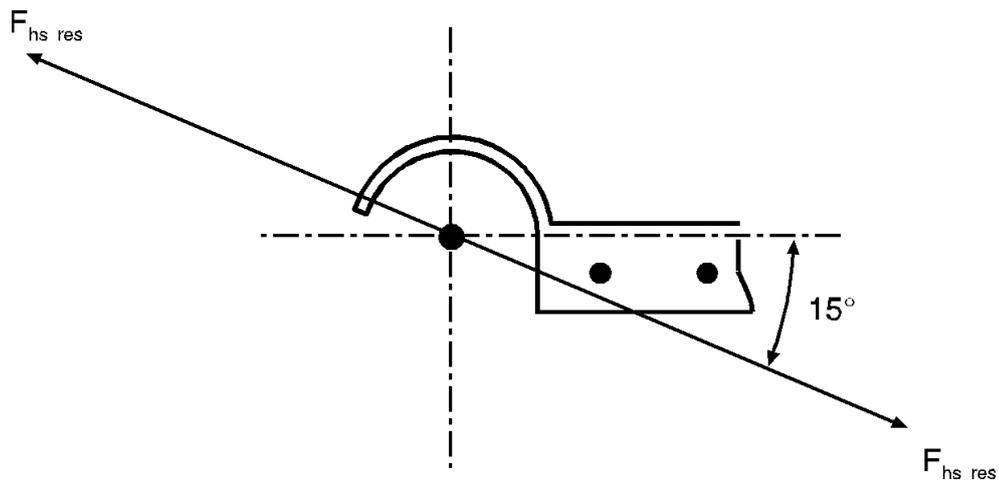


Figura 23 — Ensayo dinámico

- 3.2.3. Se llevará a cabo también un ensayo estático de separación. La bola de remolque que se utilizará para el ensayo tendrá un diámetro de entre 49,00 y 49,13 mm para representar una bola de remolque desgastada. La fuerza de separación F_a se aplicará perpendicularmente a los ejes centrales transversal y longitudinal de la cabeza de acoplamiento y se irá aumentando suave y rápidamente hasta un valor de:

$$F_a = g(C + S/1\ 000) \text{ kN}$$

Se mantendrá durante 10 segundos.

La cabeza de acoplamiento no se separará de la bola ni presentará en ninguno de sus componentes deformación permanente alguna que pueda afectar negativamente a su capacidad de funcionamiento.

3.3. Ganchos de remolque y brazos de tracción

- 3.3.1. Se llevará a cabo un ensayo de resistencia en una muestra de ensayo. El dispositivo de acoplamiento estará equipado con todas las fijaciones necesarias para sujetarlo al vehículo. Se someterá también a ensayo todo dispositivo intermedio situado entre el gancho de remolque y el armazón del vehículo (es decir, los brazos de tracción) con las mismas fuerzas que el gancho. Al ensayar brazos de tracción destinados a ganchos de remolque normalizados, la carga vertical se aplicará a una distancia longitudinal del plano vertical de los puntos de fijación igual a la posición del gancho normalizado correspondiente.

3.3.2. Ganchos de remolque para enganches articulados ($S = 0$)

Los ensayos dinámicos se llevarán a cabo con una fuerza horizontal alternante de $F_{hw} = \pm 0,6 D$ que actúe en una línea paralela al suelo y en el plano longitudinal mediano del vehículo tractor que pasa por el centro del pivote de acoplamiento.

3.3.3. Ganchos de remolque para remolques de eje central ($S > 0$)

3.3.3.1. Remolques de eje central con una masa de hasta 3,5 toneladas:

Los ganchos de remolque destinados a los remolques de eje central con una masa máxima de 3,5 toneladas se someterán a ensayo de la misma manera que las bolas de remolque y los soportes de tracción descritos en el punto 3.1 del presente anexo.

3.3.3.2. Remolques de eje central cuya masa supere las 3,5 toneladas:

Las fuerzas de ensayo se aplicarán a la muestra en dirección vertical y horizontal en un ensayo asíncrono de resistencia. La línea horizontal de actuación será equivalente a la paralela al suelo en el plano longitudinal mediano del vehículo tractor y pasará por el centro del pivote de acoplamiento. La línea vertical de actuación será perpendicular a la línea horizontal de actuación y actuará a lo largo del eje longitudinal del pivote de acoplamiento.

Los elementos de sujeción de los ganchos y anillos de remolque que se están ensayando serán los destinados a su sujeción al vehículo conforme a las instrucciones de instalación del fabricante.

Se aplicarán las fuerzas de ensayo siguientes:

Cuadro 14 — Fuerzas de ensayo

Fuerza de ensayo	Valor medio (kN)	Amplitud (kN)
Fuerza horizontal	0	$\pm 0,6D_c$ (véase la nota)
Fuerza vertical	$S \times g/1\ 000$	$\pm 0,6V$ (véase la nota)

Nota: En el caso de los acoplamientos específicos de Clase T, estos valores se reducirán a $\pm 0,5D_c$ y $\pm 0,5V$.

Las componentes vertical y horizontal serán de forma sinusoidal y se aplicarán de manera asíncrona cuando la diferencia entre sus frecuencias sea del 1 al 3 %.

3.3.4. Ensayo estático en el dispositivo de bloqueo del pivote de acoplamiento

En los ganchos de remolque, será también necesario ensayar todo dispositivo de cierre y bloqueo mediante una fuerza estática de $0,25 D$ que actúe en la dirección de apertura. El ensayo no deberá abrir el cierre y no causará daños. Será suficiente una fuerza de ensayo de $0,1 D$ para los pivotes de acoplamiento cilíndricos.

3.4. Anillos de remolque

3.4.1. Los anillos de remolque se someterán a los mismos ensayos dinámicos que los ganchos de remolque. Los anillos de remolque utilizados únicamente en los remolques con enganches articulados que permiten el movimiento vertical libre se someterán a la fuerza alternante descrita en el punto 3.3.2. Los anillos de remolque destinados también a los remolques de eje central se someterán a ensayo de la misma manera que las cabezas de acoplamiento de bola (punto 3.2) para remolques con masa C de hasta 3,5 toneladas y de la misma manera que los ganchos de remolque (puntos 3.3.3.2) para remolques de eje central cuya masa C supere las 3,5 toneladas.

3.4.2. Los anillos toroidales de Clase L se someterán al mismo ensayo que los anillos de remolque normalizados.

3.4.3. El ensayo de los anillos de remolque se llevará a cabo de manera que la fuerza alternante actúe también en los elementos utilizados para sujetar el anillo de remolque al enganche. Todos los elementos intermedios flexibles estarán firmemente sujetos con abrazaderas.

3.5. Acoplamientos tipo gancho

3.5.1. Los acoplamientos tipo gancho de Clase K deberán superar el ensayo dinámico descrito en el punto 3.5.2 del presente anexo.

3.5.2. Ensayo dinámico:

3.5.2.1. El ensayo dinámico será un ensayo pulsátil utilizando un anillo toroidal de Clase L, con el acoplamiento instalado como lo estaría en un vehículo y con todas las piezas necesarias para dicha instalación. No obstante, se podrán neutralizar los elementos flexibles, con el acuerdo del organismo de homologación o del servicio técnico.

3.5.2.2. En los acoplamientos tipo gancho destinados a remolques con enganches articulados, cuando la carga vertical S aplicada sobre el acoplamiento sea cero, la fuerza de ensayo se aplicará en una dirección horizontal que simule una fuerza tensora sobre el gancho y que oscile entre 0,05 D y 1,00 D.

3.5.2.3. En los acoplamientos tipo gancho destinados a remolques de eje central, la fuerza de ensayo representará la resultante de las fuerzas horizontales y verticales sobre el acoplamiento y se aplicará en un ángulo, $-\alpha$, es decir, sobre un eje que vaya de arriba hacia abajo y de delante hacia atrás (véase la figura 21), equivalente al ángulo calculado de la resultante entre las fuerzas horizontal y vertical sobre el acoplamiento. La fuerza, $F_{hs\ res}$, se calculará con la siguiente fórmula:

$$F_{hs\ res} = \sqrt{F_h^2 + F_s^2} \text{ donde } F_h = D_c \text{ y } F_s = \frac{9,81S}{1000} + 0,8V$$

3.5.2.4. La fuerza aplicada oscilará entre 0,05 $F_{hs\ res}$ y 1,00 $F_{hs\ res}$.

3.5.3. Ensayo estático en el dispositivo de bloqueo del acoplamiento

En los acoplamientos tipo gancho, será también necesario ensayar todo dispositivo de cierre y bloqueo mediante una fuerza estática de 0,25 D que actúe en la dirección de apertura. El ensayo no deberá abrir el cierre y no causará daños.

3.6. Barras de tracción

3.6.1. Las barras de tracción serán sometidas a ensayo de la misma manera que los anillos de remolque (véase el punto 3.4). El organismo de homologación o el servicio técnico podrá eximir del ensayo de resistencia cuando, debido al diseño simple de un componente, sea posible llevar a cabo una comprobación teórica de su resistencia. Las fuerzas previstas para la comprobación teórica de la barra de tracción de los remolques de eje central con una masa C de hasta 3,5 toneladas se tomarán de la norma ISO 7641/1:1983. Las fuerzas previstas para la comprobación teórica de la barra de tracción de los remolques de eje central con una masa C superior a 3,5 toneladas se calcularán de la siguiente manera:

$$F_{sp} = (g \times S/1\ 000) + V$$

donde la amplitud de la fuerza V es la que figura en el punto 2.11.4 del presente Reglamento.

Las tensiones máximas admisibles basadas en la masa prevista para remolques con una masa total C superior a 3,5 toneladas serán conformes al punto 5.3 de la norma ISO 7641/1:1983. Para las barras de tracción curvadas (por ejemplo, cuello de cisne) y para las de remolques completos, se tomará en consideración la componente de fuerza horizontal $F_{hp} = 1,0 \times D$.

3.6.2. En las barras de tracción para remolques completos con movimiento libre en el plano vertical, además del ensayo de resistencia o la comprobación teórica de la fuerza, se comprobará la resistencia al combamiento mediante un cálculo teórico con una fuerza prevista de $3,0 \times D$ o bien mediante un ensayo de combamiento con una fuerza de $3,0 \times D$. La tensión máxima admisible en caso de cálculo será conforme al punto 5.3 de la norma ISO 7641/1:1983.

3.6.3. En los ejes de dirección, la resistencia a la flexión se comprobará, bien mediante cálculos teóricos, bien mediante una prueba de flexión. Se aplicará una fuerza estática lateral horizontal en el centro del punto de enganche. La magnitud de esta fuerza será tal que se ejerza un momento de $0,6 \times A_v \times g$ (kNm) en el centro del eje anterior. La tensión máxima admisible será conforme al punto 5.3 de la norma ISO 7641/1:1983.

No obstante, en caso de que los ejes de dirección formen una sección frontal doble en tándem (bogie de dirección) el momento se incrementará hasta $0,95 \times A_v \times g$ (kNm).

3.7. Acoplamientos de quinta rueda

3.7.1. Los ensayos básicos de resistencia serán el dinámico y el estático (ensayo de elevación). Los acoplamientos de quinta rueda destinados a corregir la trayectoria de los semirremolques se someterán a un ensayo estático adicional (ensayo de flexión). En los ensayos, el acoplamiento de quinta rueda estará equipado con todas las sujeciones necesarias para sujetarlo al vehículo. El método de montaje será el mismo que se empleará en el vehículo. No se admitirá el empleo de un método de cálculo como alternativa a los ensayos físicos.

3.7.2. Ensayos estáticos

3.7.2.1. Los acoplamientos de quinta rueda normalizados destinados a una cuña de dirección o a un dispositivo similar para corregir la trayectoria de los semirremolques (véase el punto 2.7 del presente Reglamento) se someterán a un ensayo estático de flexión, para comprobar que su resistencia es la adecuada, en el que se reproduzcan las condiciones normales de funcionamiento del dispositivo de dirección con la aplicación simultánea de la carga de la quinta rueda. La carga vertical máxima autorizada U en la quinta rueda se aplicará verticalmente en el acoplamiento, en su posición de funcionamiento, mediante una placa rígida del tamaño suficiente para cubrir completamente el acoplamiento.

La resultante de la carga aplicada atravesará el centro de la junta horizontal del acoplamiento de quinta rueda.

Al mismo tiempo, una fuerza lateral horizontal, que represente la fuerza necesaria para corregir la dirección del semirremolque, se aplicará en los laterales de la guía del pivote de acoplamiento. La magnitud de esta fuerza y la dirección en la que actúa se elegirán con vistas a ejercer un momento de $0,75 \text{ m} \times D$ sobre el centro del pivote de acoplamiento mediante una fuerza que actúe en un brazo de palanca de $0,5 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ de longitud. Se permitirá una deformación plástica permanente de hasta $0,5 \%$ en todas las dimensiones nominales. No se producirán grietas.

3.7.2.2. Se llevará a cabo un ensayo estático de elevación en todos los acoplamientos de quinta rueda. Hasta una fuerza de elevación de $F_a = g \cdot U$, no se producirá una flexión importante permanente de la placa de acoplamiento superior al $0,2 \%$ de su anchura.

Cuando se trate de acoplamientos de quinta rueda normalizados de Clase G50 o de acoplamientos equivalentes para el mismo diámetro del pivote de acoplamiento, el pivote de acoplamiento no se separará del acoplamiento cuando se aplique una fuerza de elevación de $F_a = g \times 2,5 U$. Cuando se trate de acoplamientos no normalizados con un pivote cuyo diámetro sea superior a 50 mm , por ejemplo acoplamientos con un pivote de 90 mm de diámetro, la fuerza de elevación será de $F_a = g \times 1,6 U$ con un valor mínimo de 500 kN .

La fuerza se aplicará mediante una palanca, uno de cuyos extremos estará apoyado en la placa de acoplamiento y el otro elevado a una distancia de $1,0$ a $1,5 \text{ m}$ del centro del pivote de acoplamiento; véase la figura 24.

El brazo de la palanca estará a 90° en la dirección de entrada del pivote de acoplamiento en el acoplamiento. Si el caso más desfavorable es obvio, dicho caso deberá ser sometido a ensayo. Si el caso más desfavorable no es fácil de determinar, el organismo de homologación o el servicio técnico decidirá qué lado será sometido a ensayo. Solamente es necesario realizar un ensayo.

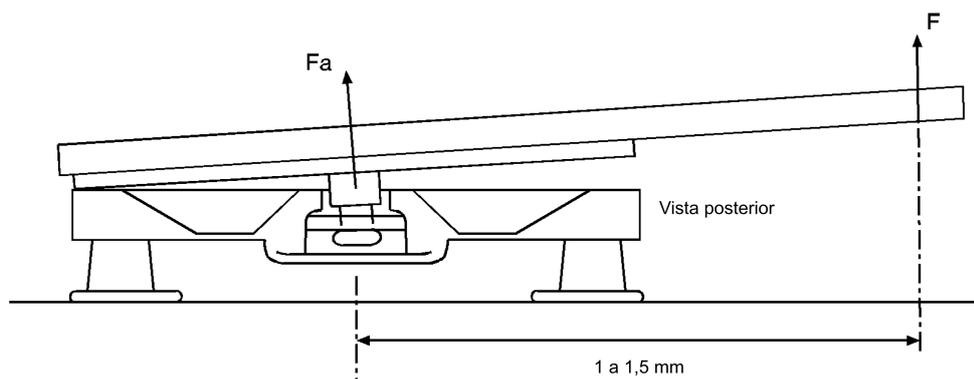


Figura 24 — Ensayo de elevación en los acoplamientos de quinta rueda

3.7.3. Ensayo dinámico

El acoplamiento de quinta rueda se someterá a fuerzas alternantes en una instalación de pruebas (ensayo dinámico asíncrono); sobre él actuarán simultáneamente fuerzas horizontales alternantes y verticales pulsátiles.

3.7.3.1. Cuando se trate de acoplamientos de quinta rueda no destinados a corregir la trayectoria de los semirremolques, se utilizarán las siguientes fuerzas:

Horizontal: $F_{hw} = \pm 0,6 \times D$

Vertical: $F_{sO} = g \times 1,2 U$

$F_{sU} = g \times 0,4 U$

Estas dos fuerzas se aplicarán en el plano longitudinal mediano del vehículo de manera que las líneas de actuación de ambas fuerzas F_{sO} y F_{sU} pasen por el centro de la junta del acoplamiento.

La fuerza vertical F_s oscila entre los límites $+g \times 1,2 U$ y $+g \times 0,4 U$ y la fuerza horizontal entre $\pm 0,6 D$.

3.7.3.2. Cuando se trate de acoplamientos de quinta rueda destinados a corregir la trayectoria de los semirremolques, se utilizarán las siguientes fuerzas:

Horizontal: $F_{hw} = \pm 0,675 D$

Vertical: F_{sO} y F_{sU} como en el punto 3.7.3.1.

Las líneas de actuación de las fuerzas se indican en el punto 3.7.3.1.

3.7.3.3. Para el ensayo dinámico de los acoplamientos de quinta rueda, se colocará un producto lubricante adecuado entre la placa de acoplamiento y la del remolque de forma que se obtenga un coeficiente máximo de fricción de $F = 0,15$.

3.8. **Placas de soporte para acoplamientos de quinta rueda**

El ensayo dinámico de los acoplamientos de quinta rueda descrito en el punto 3.7.3 y los ensayos estáticos descritos en el punto 3.7.2 también se aplicarán a las placas de soporte. En el caso de las placas de soporte, bastará realizar el ensayo de elevación en un único lado. El ensayo tomará como base la altura máxima de instalación prevista para el acoplamiento, la anchura máxima prevista y la longitud mínima prevista en el diseño de la placa de soporte. No es necesario realizar este ensayo cuando la placa de soporte sea igual a otro dispositivo que ya haya sido ensayado, con la única diferencia de ser más estrecha o más larga y de una altura total inferior. No se admitirá el empleo de un método de cálculo como alternativa a los ensayos físicos.

3.9. **Pivotes de acoplamiento de quinta rueda de semirremolques**

3.9.1. Se llevará a cabo un ensayo dinámico con fuerza alternante sobre una muestra montada en la instalación de pruebas. El ensayo del pivote de acoplamiento no se combinará con el ensayo del acoplamiento de quinta rueda. El ensayo se realizará de forma que la fuerza se aplique también en los puntos de fijación necesarios para sujetar el pivote de acoplamiento al semirremolque. No se admitirá el empleo de un método de cálculo como alternativa a los ensayos físicos.

3.9.2. Se aplicará un ensayo dinámico con una fuerza horizontal alternante de $F_{hw} = \pm 0,6 D$ al pivote de acoplamiento en posición de funcionamiento.

La línea de actuación de la fuerza atravesará el centro del diámetro más pequeño del elemento cilíndrico del pivote de acoplamiento que tenga un diámetro de 50,8 mm para la Clase H50 (véase la figura 18 del anexo 5).

ANEXO 7

REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y REQUISITOS ESPECIALES

1. REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y REQUISITOS ESPECIALES

1.1. Sujeción de las bolas de remolque y de los soportes de tracción

- 1.1.1. Las bolas de remolque y los soportes de tracción se fijarán a los vehículos de las categorías M₁, M₂ (de menos de 3,5 toneladas de masa máxima autorizada) y N₁ ⁽¹⁾ de manera que se ajusten al espacio libre y a la altura indicados en la figura 25. La altura se medirá en las condiciones de carga del vehículo indicadas en el apéndice 1 del presente anexo.

El requisito relacionado con la altura no se aplicará a los vehículos no de carretera de la categoría G definidos en el anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento TRANS/WP 29/78/Rev.1/Enmienda 2).

- 1.1.1.1. El espacio libre indicado en las figuras 25a y 25b podrá estar ocupado por equipamiento no desmontable, como una rueda de repuesto, siempre que la distancia desde el centro de la bola hasta un plano vertical situado en el punto extremo posterior del equipamiento no supere los 300 mm. Este equipamiento estará instalado de manera que permita el acceso adecuado para el enganche y desenganche sin peligro para el usuario y que no afecte a la articulación del acoplamiento.

- 1.1.2. El fabricante del vehículo proporcionará las instrucciones de instalación de las bolas de remolque y los soportes de tracción e indicará si es necesario algún refuerzo del área de fijación.

- 1.1.3. Se podrán acoplar y desacoplar acoplamientos de bola cuando el eje longitudinal del acoplamiento de bola, en relación con el eje central del acoplamiento y de su fijación presente:

un ángulo horizontal de 60° a derecha o izquierda ($\beta = 60^\circ$, véase la figura 25),

un ángulo vertical de 10° hacia arriba o hacia abajo ($\alpha = 10^\circ$, véase la figura 25),

un ángulo de rotación axial de 10° a la derecha o a la izquierda.

⁽¹⁾ Véanse las definiciones en el Reglamento n° 13 del Acuerdo de 1958 sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones. Esta definición también se incluye en el anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento TRANS/WP 29/78/Rev. 1/Enmienda 2).

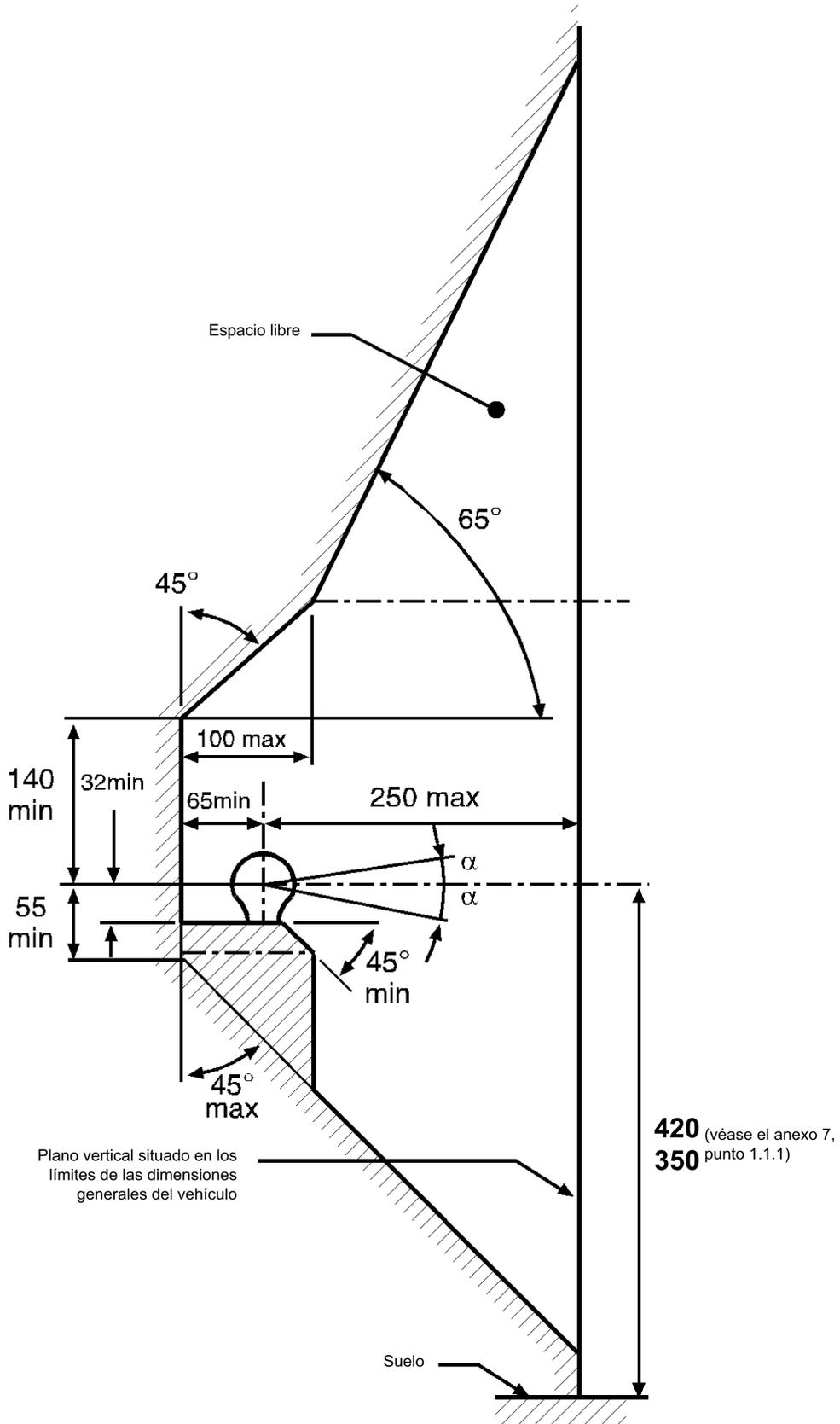


Figura 25a — Espacio libre y altura del acoplamiento de bola; vista lateral

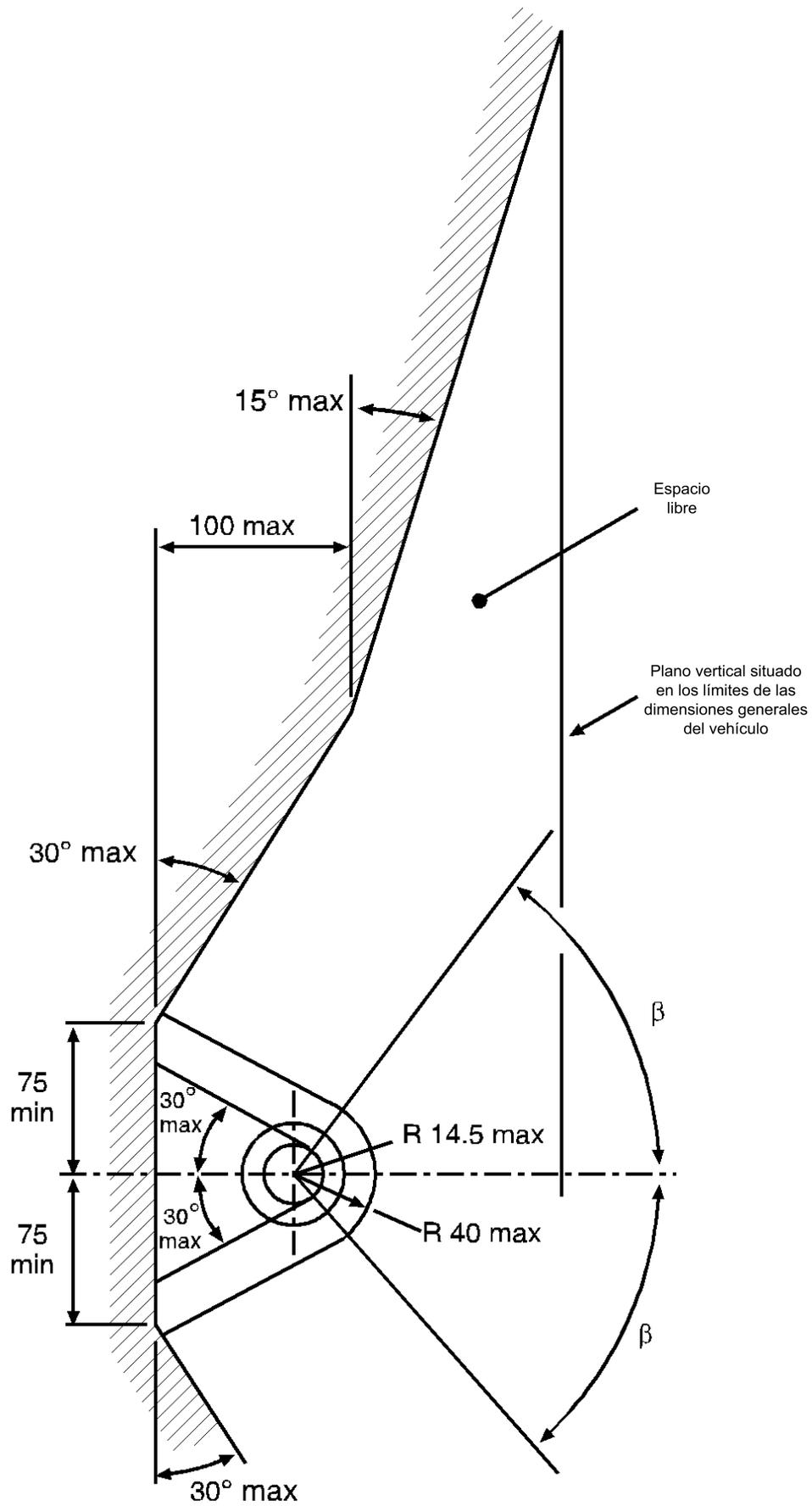


Figura 25b — Espacio libre del acoplamiento de bola; vista general

- 1.1.4. Cuando el remolque no está enganchado al vehículo tractor, el soporte de tracción y el acoplamiento de bola no deberán quitar luz al espacio destinado a la colocación de la matrícula trasera ni afectar a la visibilidad de la matrícula o placa de licencia del vehículo tractor. Si el acoplamiento de bola u otros elementos dificultan la visibilidad de la matrícula trasera, se podrán desmontar o cambiar de posición sin utilizar herramientas exceptuando, por ejemplo, una llave de desconexión de fácil uso (es decir, con un esfuerzo no superior a 20 Nm) que se transporte en el vehículo.

1.2. Sujeción de las cabezas de acoplamiento

- 1.2.1. Las cabezas de acoplamiento de Clase B quedan autorizadas para remolques cuya masa máxima sea de 3,5 toneladas (inclusive). Estando el remolque en posición horizontal y cargado con la carga máxima autorizada por eje, las cabezas de acoplamiento estarán sujetas de forma que el eje central del área esférica donde se acople la bola esté a 430 ± 35 mm por encima del plano horizontal sobre el cual descansan las ruedas del remolque.

Cuando se trate de caravanas y remolques para transporte de mercancías, se considerará posición horizontal aquella en la que el suelo o la superficie de carga sea horizontal. Cuando se trate de remolques que no tengan esta superficie de referencia (por ejemplo, remolques para embarcaciones o similares), el fabricante del remolque indicará una línea de referencia adecuada que definirá la posición horizontal. El requisito de altura se aplicará solamente a los remolques destinados a los vehículos mencionados en el punto 1.1.1 del presente anexo.

En todos los casos, la posición horizontal se determinará con una precisión de $\pm 1^\circ$.

- 1.2.2. Las cabezas de acoplamiento se podrán manipular sin peligro en el espacio libre de la bola de remolque indicado en las figuras 25a y 25b, hasta los ángulos $\alpha = 25^\circ$ y $\beta = 60^\circ$.

1.3. Sujeción de ganchos de remolque y bloques de soporte

- 1.3.1. Dimensiones de montaje para los ganchos de remolque normalizados:

Los ganchos de remolque normalizados satisfarán las dimensiones de montaje en el vehículo indicadas en la figura 15 y el cuadro 10.

- 1.3.2. Necesidad de acoplamientos con control a distancia

Cuando no puedan cumplirse una o varias de las siguientes normas sobre el funcionamiento seguro y sencillo (punto 1.3.3), la accesibilidad (punto 1.3.5) o el espacio libre para la palanca de mano (punto 1.3.6), se utilizará un acoplamiento con dispositivo de control a distancia como se describe en el punto 12.3 del anexo 5.

- 1.3.3. Funcionamiento seguro y sencillo del acoplamiento

Los ganchos de remolque estarán instalados en el vehículo de manera que se puedan manejar con facilidad y seguridad.

Además de la función de apertura (y cierre, cuando proceda), esto incluye también la comprobación (visual y táctil) de la posición del indicador de cierre y bloqueo del pivote de acoplamiento.

En la zona donde deba permanecer la persona que acciona el acoplamiento, no habrá ningún elemento que pueda constituir un peligro (bordes afilados, esquinas, etc.) y que sea propio del diseño, a menos que esté protegido para impedir cualquier daño, en la medida de lo posible.

La evacuación de esta zona no estará limitada o imposibilitada por ningún lado mediante objetos fijos al acoplamiento o a los vehículos.

Los dispositivos de protección contra la inercia no impedirán que la persona adopte la posición adecuada para accionar el acoplamiento.

1.3.4. Angulo mínimo de acoplamiento y desacoplamiento

El anillo de remolque también se podrá acoplar y desacoplar cuando el eje longitudinal del anillo presente, en relación con el eje central de la mordaza, los siguientes ángulos simultáneamente:

50° horizontalmente a derecha o izquierda,

6° verticalmente hacia arriba o hacia abajo,

6° axialmente a derecha o izquierda.

Este requisito también será de aplicación para los acoplamientos tipo gancho de Clase K.

1.3.5. Accesibilidad

La distancia entre el centro del pivote de acoplamiento y el borde de la carrocería del vehículo no superará los 550 mm. Cuando la distancia supere los 420 mm, el acoplamiento estará equipado con un mecanismo de accionamiento que permita manejarlo con seguridad a una distancia máxima de 420 mm desde el exterior de la carrocería.

La distancia de 550 mm podrá superarse en las siguientes condiciones, siempre que pueda demostrarse la necesidad técnica y que no afecte negativamente al funcionamiento seguro y sencillo del gancho de remolque:

- i) hasta una distancia máxima de 650 mm en vehículos con secciones basculantes o equipos instalados en la parte trasera,
- ii) hasta una distancia máxima de 1 320 mm si la altura libre es de al menos 1 150 mm,
- iii) en los vehículos para transporte de automóviles con dos niveles de carga como mínimo, cuando el remolque no esté separado del vehículo tractor durante el transporte normal.

1.3.6. Espacio libre para la palanca de mano

A fin de permitir el funcionamiento seguro de los ganchos de remolque, habrá un espacio libre adecuado alrededor de la palanca de mano.

El espacio libre que se muestra en la figura 26 se considera suficiente. Cuando haya diversos tipos de ganchos de remolque normalizados diseñados para un vehículo, el espacio libre será suficiente para satisfacer los requisitos del acoplamiento del tamaño más grande de la clase adecuada entre los indicados en el punto 3 del anexo 5.

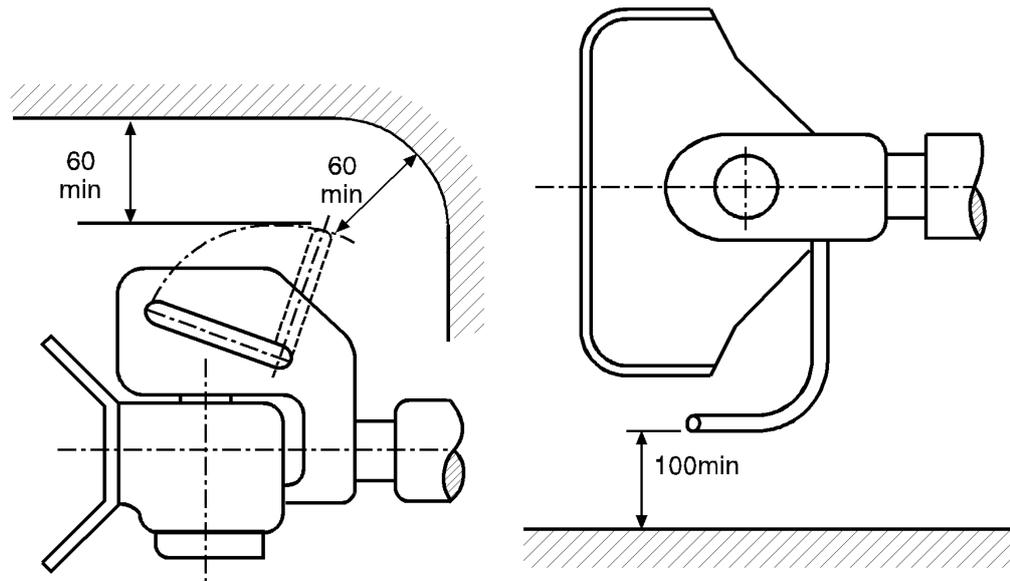


Figura 26 — Espacio libre para la palanca de mano

Las dimensiones del espacio libre también serán aplicables, según proceda, a los ganchos de remolque que tengan palancas de mano dirigidas hacia abajo o de un diseño diferente.

El espacio libre deberá mantenerse también dentro del ángulo mínimo especificado para acoplar y desacoplar que figura en el punto 1.3.4 del presente anexo.

1.3.7. Espacio libre para los movimientos del gancho de remolque

El gancho de remolque sujeto al vehículo estará separado por un mínimo de 10 mm de cualquier otro elemento del vehículo, teniendo en cuenta todas las posiciones geométricas posibles indicadas en el punto 3 del anexo 5.

Cuando se puedan instalar en el tipo de vehículo distintos tipos de ganchos de remolque normalizados, el espacio libre será suficiente para satisfacer los requisitos del acoplamiento del tamaño más grande de la clase adecuada entre los indicados en el punto 3 del anexo 5.

1.3.8. Adecuación de ganchos de remolque con una junta especial para girar verticalmente; véase el punto 3.4 del anexo 5.

Los acoplamientos que tengan un pivote cilíndrico y que puedan girar verticalmente en el anillo de enganche montado mediante una junta especial quedarán autorizados únicamente cuando se demuestre su necesidad técnica. Esto puede darse, por ejemplo, en los volquetes traseros donde la cabeza de acoplamiento debe ser articulada, o con el acoplamiento de vehículos de transporte pesado, donde, por motivos de resistencia, es necesario el uso de un pivote de acoplamiento cilíndrico.

1.4. Sujeción de anillos de remolque y barras de tracción a los remolques

1.4.1. Las barras de tracción para remolques de eje central tendrán un dispositivo de sujeción ajustable en altura si la masa sustentadora vertical en el anillo del tipo de remolque supera los 50 kg, estando el remolque cargado uniformemente con la masa máxima técnicamente autorizada.

1.4.2. Cuando los anillos de remolque y barras de tracción se instalen en remolques de eje central con una masa máxima C superior a 3,5 toneladas y más de un eje, dichos remolques irán equipados de un dispositivo de repartición de la carga por eje.

1.4.3. Los enganches articulados no deberán tocar el suelo. Tampoco deberán estar a menos de 200 mm del suelo cuando abandonen la posición horizontal al ser desenganchados. Véanse también los puntos 5.3 y 5.4 del anexo 5.

1.5. Sujeción de acoplamientos de quinta rueda, placas de soporte y pivotes de acoplamiento en los vehículos

1.5.1. Los acoplamientos de quinta rueda de Clase G50 no se montarán directamente en el armazón del vehículo a menos que así lo autorice el fabricante de este. Se sujetarán al armazón mediante una placa de soporte siguiendo las instrucciones de instalación proporcionadas por los fabricantes del vehículo y del acoplamiento.

1.5.2. Los semirremolques estarán equipados con mecanismos de descarga o cualquier otro equipo que permita el desacoplamiento y el aparcamiento del semirremolque. Cuando los semirremolques estén equipados de manera que los dispositivos de acoplamiento, los sistemas eléctricos y los sistemas de frenado se puedan conectar automáticamente, el remolque tendrá un mecanismo de descarga que se retirará automáticamente del suelo una vez acoplado el semirremolque.

Estos requisitos no serán de aplicación en el caso de semirremolques diseñados para operaciones especiales cuando normalmente solo se separen en un taller o cuando la carga y descarga se realice en zonas diseñadas específicamente para ello.

1.5.3. La sujeción del pivote de acoplamiento de quinta rueda en la placa de soporte del semirremolque se realizará de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes del vehículo o del pivote de acoplamiento de quinta rueda.

1.5.4. Si un semirremolque está equipado de una cuña de dirección, esta cumplirá los requisitos descritos en el punto 7.8 del anexo 5.

2. INDICACIÓN Y CONTROL A DISTANCIA

2.1. Al instalar dispositivos de indicación y control a distancia, se tendrán en cuenta todos los requisitos pertinentes indicados en el punto 12 del anexo 5.

ANEXO 7

Apéndice 1

CONDICIONES DE CARGA PARA MEDIR LA ALTURA DE LA BOLA DE REMOLQUE

1. La altura se ajustará a lo especificado en el punto 1.1.1 del anexo 7.
2. En el caso de vehículos de la categoría M₁ ⁽¹⁾, el fabricante del vehículo declarará la masa del vehículo a la que se debe medir esta altura y la indicará en el impreso de comunicación (anexo 2). Se tratará de la masa máxima autorizada distribuida entre los ejes tal como haya declarado el fabricante del vehículo o bien la masa obtenida al cargar el vehículo de conformidad con el punto 2.1 del presente apéndice.
 - 2.1. La masa máxima en orden de marcha declarada por el fabricante del vehículo tractor (véase el punto 6 del impreso de comunicación, anexo 2) más
 - 2.1.1. dos masas, de 68 kg cada una, situadas en las plazas de asiento exteriores de cada fila de asientos, estando colocados los asientos en su máxima posición ajustable hacia atrás para la conducción y el transporte normal, y con las masas situadas en las siguientes posiciones:
 - 2.1.1.1. en los dispositivos y componentes de acoplamiento originales sometidos a homologación por el fabricante del vehículo, aproximadamente en un punto situado 100 mm delante del punto «R» para los asientos ajustables y 50 mm delante del punto «R» para otros asientos; el punto «R» se determina de conformidad con el punto 5.1.1.2 del Reglamento n° 14, o bien
 - 2.1.1.2. en los dispositivos y componentes de acoplamiento sometidos a homologación por un fabricante independiente y destinados al mercado de repuestos, aproximadamente en la posición de una persona sentada.
 - 2.1.2. Además, para cada masa de 68 kg, se distribuirá uniformemente en la zona de equipaje del vehículo una masa adicional de 7 kg destinada al equipaje personal.
3. En el caso de vehículos de la categoría N₁ ⁽¹⁾, esta altura se medirá con la siguiente masa:
 - 3.1. La masa máxima autorizada, distribuida entre los ejes, declarada por el fabricante del vehículo tractor (véase el punto 6 del impreso de comunicación, anexo 2).

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