



# Semirremolques basculantes: seguridad en la utilización

*Tipping semi-trailers: safety in the use  
Semi remorques á benne basculante: sécurité d'utilisation*

## Autor:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

## Elaborado por:

Francisco Javier Badiola Aldarondo

CENTRO NACIONAL DE VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA

Miguel Vidal Macías

Julio Viartola Molinero

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE REMOLQUES,  
SEMIRREMOLQUES, CISTERNAS Y VEHÍCULOS ANÁLOGOS  
(ASFARES)

*En la presente Nota Técnica de Prevención (NTP) se describen los semirremolques basculantes y los riesgos principales derivados de su utilización, y se propone una serie de medidas preventivas para que todas las operaciones se realicen en condiciones seguras. En este documento no se contemplan los riesgos durante la circulación por carretera, las operaciones de enganche/desenganche y el mantenimiento de los sistemas para la circulación.*

*Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Los semirremolques basculantes representan la mejor opción para el transporte de la gran mayoría de materiales a granel dada la rapidez con la que efectúan las descargas, su simplicidad y robustez. No obstante, la maniobra de basculación puede ser peligrosa y ocasionar graves consecuencias al conductor/a y a las personas trabajadoras próximas si no se adoptan las medidas de prevención adecuadas.

El análisis de situación pone de manifiesto que la diversidad de materiales a cargar, el carácter imprevisible con frecuencia de los lugares y las condiciones de carga y descarga, la falta de unos criterios claros para el diseño de determinados elementos funcionales, entre otros aspectos, dificultan el control de las variables que intervienen y confían la seguridad de las operaciones en gran medida al usuario final (conductor/a).

Esta NTP presenta la normativa aplicable en el diseño y utilización de los semirremolques basculantes, en particular la correspondiente a aquellos elementos y aspectos que sobrepasan el ámbito de la normativa de vehículos y de tráfico, describe sus elementos funcionales y recomienda algunos criterios de diseño para el cumplimiento por las empresas fabricantes de determinados requisitos normativos y, finalmente, analiza los riesgos que supone para las personas trabajadoras (conductor/a y otras personas relacionadas) su uso en los lugares de trabajo habituales y propone una serie de medidas preventivas para los/las empresarios/as. No se consideran los riesgos durante la circulación por carretera, las operaciones de enganche/desenganche y el mantenimiento de los sistemas para la circulación.

Este documento se refiere expresamente a los semirremolques basculantes de carretera y no contempla los camiones basculantes, la maquinaria para movimiento de tierras (dúmp<sup>1</sup>, dúmp<sup>1</sup> articulado) ni ningún otro tipo de volquete o basculantes.

## 2. DEFINICIÓN Y TIPOS

Según el Reglamento General de Vehículos (RGV) aprobado por el Real Decreto 2822/1998, los semirremolques son vehículos no autopropulsados diseñados para ser acoplados a automóviles (tractocamiones), sobre los que reposará parte de los mismos, transfiriéndoles una parte sustancial de sus masas. El conjunto formado por el tractocamión y el semirremolque se denomina vehículo articulado o simplemente conjunto.

El RGV añade algunos criterios de clasificación de los semirremolques en función de las características constructivas, de utilización y del servicio al que se destina el vehículo. De acuerdo con esa clasificación, esta NTP se refiere a semirremolques de categoría O4 (masa máxima autorizada MMA > 10.000 kg), basculantes, destinados al servicio público sin especificar y que son utilizados por empresas de transporte autorizadas para el transporte público discrecional ordinario de mercancías por carretera<sup>2</sup>.

Los semirremolques basculantes son vehículos que básicamente constan de un chasis o bastidor, un sistema de rodadura, una caja de carga con su cilindro de elevación y un pivote para el acoplamiento al tractocamión (king pin).

La caja de carga es el habitáculo donde se depositan las distintas mercancías a transportar y está formada por un piso, dos paredes laterales, un frente fijo y un portón de descarga. La caja está unida al chasis mediante una articulación formada por los dos apoyos de la caja y un barrón de giro montado en el chasis.

<sup>1</sup>Nota: Para los dúmp<sup>er</sup>es, véase la Nota Técnica de Prevención 981 "Motovolquete o dúmp<sup>er</sup>".

<sup>2</sup>Nota: No se considera el uso de los semirremolques para el transporte de mercancías que poseen una regulación específica (por ejemplo, sustancias peligrosas), es decir, para transportes especiales.

Dependiendo de la ubicación del cilindro de basculación, los semirremolques se clasifican en dos tipos básicos: los que incorporan el cilindro hidráulico en el frente del vehículo y los que lo montan entre los largueros del bastidor llamados de “tiro directo” (véase, figura 1)

Por otro lado, en función del tipo de carga a transportar, las cajas se diseñan con distintas estructuras que co-



Figura 1. Semirremolques basculantes con cilindro hidráulico en el frente del vehículo y con cilindros entre los largueros del bastidor.

múnmente se denominan: de tipo bañera, de lamas y de costillas. Existen también semirremolques basculantes portacontenedores que no poseen caja como tal.

### 3. NORMATIVA

El transporte de mercancías por carretera es una actividad que posee una extensa regulación. A grandes rasgos cuenta con la normativa de vehículos y su matriculación, la de tráfico<sup>3</sup> y la de transporte. Se trata básicamente de una normativa enfocada a la seguridad de la circulación por las vías públicas (evitar que los conductores, pasajeros y peatones de las vías sufran daños –atropellos y colisiones- y no entorpecer la circulación), y que no considera otras afecciones que puede ocasionar la circulación o las actividades relacionadas, como la carga, descarga y el mantenimiento del vehículo, sobre la seguridad y la salud del conductor/a y otras personas trabajadoras expuestas.

La normativa de prevención de riesgos laborales de referencia en la utilización de los semirremolques basculantes es el RD 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Por definición, los conjuntos basculantes destinados al servicio público acuden a centros de trabajo ajenos para realizar la carga y/o descarga de la mercancía, y, esa circunstancia, de acuerdo con el RD 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, obliga a la empresa transportista y a la empresa que contrata los servicios de transporte a establecer los medios de coordinación necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a las respectivas personas trabajadoras.

En la evaluación de riesgos de la empresa transportista, conforme al artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el artículo 4 del Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario/a deberá asegurar que en los puestos de trabajo relacionados con la utilización de los conjuntos basculantes (conductores/as,

personal mantenimiento y limpieza de los vehículos) se cumplen de forma particular las disposiciones mínimas del RD 1215/1997, así como la normativa del sector en el que vayan a utilizarse los conjuntos basculante (por ejemplo, el RD 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción) y cualquier otra disposición de rango inferior, como los convenios colectivos, además de las que sean aplicables a otros riesgos no relacionados con los semirremolques y que están presentes en dichos puestos de trabajo.

Por su parte, la empresa que contrata los servicios de transporte deberá contemplar los riesgos originados por los conjuntos basculantes a sus personas trabajadoras.

El RD 1215/1997 establece como principios que los equipos de trabajo (en este caso, los semirremolques basculantes) deben:

- ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica (de seguridad como vehículo, homologación, inspecciones periódicas y reformas, seguridad como máquina);
- ser elegidos por el empresario/a teniendo en cuenta las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar y los riesgos existentes en el lugar de trabajo;
- ser utilizados por las personas trabajadoras que hayan recibido una formación e información adecuadas para su manejo seguro (enganche, conducción, operaciones de carga y descarga, mantenimiento);
- ser mantenidos en buen estado; y
- cumplir una serie de disposiciones mínimas relativas a la utilización que incluyan el uso, el mantenimiento y la reparación (anexo II, RD 1215/1997).

En relación con el apartado a), para que los semirremolques puedan circular por carretera deben satisfacer las prescripciones del RGV, que se resumen en que la empresa fabricante obtenga una homologación<sup>4</sup> por parte de un Estado miembro de la Unión Europea, y que el propietario/a (empresario/a) lo matricule y obtenga el permiso de circulación así como la tarjeta de inspección técnica.

Para que un semirremolque sea homologado en Europa debe ajustarse a las prescripciones técnicas establecidas en las Directivas europeas sobre vehículos a motor y sus remolques. En España esas Directivas se citaron en los anexos del RD 2028/1996 y se actualizan periódicamente mediante órdenes ministeriales.

Las Directivas anteriores establecen requisitos relativos a la seguridad de los vehículos para la circulación por carretera (por ejemplo, las masas y dimensiones máximas, los frenos, las luces, los dispositivos de acoplamiento, los neumáticos, la suspensión, etc.), pero no se ocupan de la seguridad de los equipos o elementos funcionales que se instalen en los mismos para realizar determinadas funciones (por ejemplo, caja basculante, grúa de carga, rampa de carga elevable).

Si el o los equipos instalados en un semirremolque base son máquinas en el sentido de la Directiva 2006/42/CE de Seguridad de las Máquinas (transpuesta a la legislación española mediante RD 1644/2008) y los fabrica la misma empresa fabricante del semirremolque base, a la

<sup>3</sup>Nota: Las normas de circulación para los vehículos y peatones por las vías públicas están reguladas por el Reglamento General de Circulación (RGC) aprobado por RD 1428/2003 y las autorizaciones administrativas para conducir por el Reglamento General de Conductores (RGCc) aprobado por RD 818/2009.

<sup>4</sup>Nota: El RD 750/2010 regula los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques; el RD 920/2017 la inspección técnica de vehículos y el RD 866/2010 la tramitación de las reformas de vehículos.

hora de comercializar o poner en servicio el producto final (en este caso, semirremolque basculante), ésta deberá acreditar, mediante una Declaración CE de Conformidad y el marcado CE (procedimiento adicional a la homologación), que el producto final es una máquina conforme con la Directiva referida<sup>5</sup>.

En el caso de máquinas instaladas con anterioridad a la entrada en vigor por primera vez de la Directiva de Seguridad de las Máquinas (1 de enero de 1995), que corresponderá a los semirremolques *antiguos*, o el de equipos de trabajo instalados que no se ajustan a la definición de máquina, serán de aplicación las disposiciones mínimas del Anexo I del RD 1215/1997.

Según el apartado b), una vez asegurado que el equipo de trabajo en su conjunto (tractocamión + semirremolque basculante) cumple las prescripciones técnicas para su homologación y comercialización, el/la empresario/a transportista debe preguntarse si éste es realmente adecuado para las características del trabajo a desarrollar y los riesgos existentes en el lugar de trabajo.

Por regla general, en la elección de un semirremolque basculante se debe tener en cuenta:

- el tipo y la cantidad de carga a transportar.

El tipo de carga determinará las características de la caja (la forma, la estructura, el material de construcción de la caja -acero o aluminio-, la estanqueidad, propiedades antiadherentes, el aislamiento térmico, el tipo de portón) y el ángulo de basculación del semirremolque. Al analizar el tipo de carga hay que considerar su ángulo de talud<sup>6</sup>, granulometría, contenido líquido, capacidad de adherencia a la caja, nivel de compactación, etc. La cantidad de carga fijará las dimensiones de la caja y dependerá de la masa máxima autorizada del semirremolque, la densidad de la carga y los lugares de trabajo a los que se vaya a acceder. Como norma general la caja debe bascular 2 o 3 grados más que el ángulo de talud del producto a descargar. Las mercancías con un ángulo de talud mayor al ángulo de basculación de la caja deben descargarse por otros métodos distintos a la basculación, por ejemplo, cajas con empuje horizontal (sistemas eyectores) o cajas con piso móvil.

El/la empresario/a que se dedique a transportar en exclusiva un tipo concreto de carga podrá decidirse por un semirremolque con características particulares (especializado); sin embargo, si tiene previsto transportar cierta gama de materiales deberá optar por un semirremolque más genérico.

- las características del lugar de trabajo y la actividad. En función de las características de las vías de acceso y del punto de estacionamiento dentro del centro de tra-

- bajo se requerirán unas condiciones de tracción, agarre y suspensión, una cabina con estructura de protección contra caída de objetos (FOPS), unas dimensiones máximas del vehículo para su manejabilidad, etc. y
- las características del proceso de carga (la maquinaria o instalaciones de carga).

Las dimensiones de la maquinaria deben adecuarse al tamaño del semirremolque y no resultar totalmente desproporcionadas.

Conforme al apartado c), los/las conductores/as (portadores/as) deben tener, por un lado, una formación específica adecuada que los capacite para la utilización del semirremolque: permiso de circulación tipo C+E vigente (según RGC), el certificado de aptitud profesional para dedicarse a realizar transportes profesionales (según RD 1032/2007, que regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte) y los conocimientos sobre la correcta utilización del semirremolque basculante en cuestión (forma correcta de cargar y descargar, manejar todos los elementos funcionales y realizar las operaciones de mantenimiento) así como de los riesgos residuales que presenta, teniendo en cuenta su manual de instrucciones<sup>7</sup>. Y por otro lado, la formación en materia preventiva derivada de la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo relacionados con la utilización del semirremolque (incluyendo la formación aplicable en el sector y el centro de trabajo<sup>8</sup>) (véase el apartado Operaciones, riesgos derivados y medidas preventivas de utilización).

Según el apartado d), los equipos de trabajo deben encontrarse en buenas condiciones y en posición de demostrar que han sido sometidos por el/la empresario/a transportista a un mantenimiento adecuado de acuerdo con las indicaciones de sus empresas fabricantes y las condiciones de utilización. No sólo en lo que respecta a las características de circulación, avaladas por la tarjeta actualizada de la inspección técnica de vehículos, sino también a las características de todos los elementos funcionales u operativos del semirremolque (suspensión, basculación, apertura y cierre del portón, entoldado, antiempotramiento, medios de acceso, incluidos los accesorios<sup>9</sup>).

<sup>7</sup>Nota: La empresa fabricante de un semirremolque basculante debe elaborar y entregar con el vehículo un manual de instrucciones conforme al apartado 1.7.4 del anexo I de la Directiva 2006/42/CE de Seguridad de las Máquinas.

<sup>8</sup>Nota: Los/las conductores/as de empresas encuadradas en el ámbito de aplicación del VI Convenio General del Sector de la Construcción y que desarrollen su actividad en las obras de construcción deben recibir una formación sobre los riesgos del sector y una formación específica en relación con el puesto de trabajo (operadores/as de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras). Esta formación se puede acreditar mediante la Tarjeta Profesional de la Construcción. Para obtener más información, puede consultar el Apéndice V de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.

<sup>9</sup>Nota: Además de los accesorios obligatorios según el anexo XII del RGV (dos dispositivos portátiles de preseñalización de peligro, un chaleco reflectante de alta visibilidad y un equipo homologado de extinción de incendios, adecuado y en condiciones de uso), de acuerdo con la evaluación de riesgos de la empresa transportista puede ser necesario incorporar en el semirremolque otros accesorios como, por ejemplo, los calzos, una escalera de mano o los focos en la parte trasera para iluminar la zona de descarga, si es que no han sido ya suministrados por la empresa fabricante del semirremolque de conformidad con la normativa de comercialización aplicable (Directiva 2006/42/CE).

<sup>5</sup>Nota: Los equipos pueden ser fabricados por otras empresas y comercializados por separado como máquinas o cuasi-máquinas. Cuando se comercializan por separado como máquinas, deben incluir el marcado CE, la declaración CE de conformidad y un manual de instrucciones, y no requieren ninguna recertificación por parte de la empresa instaladora. Si se comercializan como cuasi-máquinas deben incluir una declaración de incorporación y las instrucciones de montaje, y la empresa que los incorpora o ensambla con otros equipos para formar una máquina (semirremolque basculante) deberá certificar que el producto final es conforme con la Directiva

<sup>6</sup>Nota: El ángulo de talud de un producto granular (también denominado ángulo de rozamiento interno) es la pendiente máxima de una porción de producto sin que se produzca un deslizamiento. En el caso de la basculación es el ángulo a partir del cual la mercancía se desliza y cae por sí misma.

Por último, según el apartado e) el/la empresario/a transportista debe adoptar, teniendo en cuenta las instrucciones de uso de la empresa fabricante, las precauciones oportunas para que la utilización del semirremolque sea conforme con las disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo del Anexo II del RD 1215/1997.

#### 4. ELEMENTOS FUNCIONALES Y MEDIDAS TÉCNICAS DE DISEÑO

En este punto se describen los principales elementos funcionales de los semirremolques y las medidas de diseño que incorporan las empresas fabricantes de conformidad con la Directiva 2006/42/CE de Seguridad de las Máquinas.

Los elementos funcionales que intervienen principalmente en las operaciones de carga y descarga son:

##### a) El tren de rodadura

El tren de rodadura puede estar compuesto por uno, dos o tres ejes, de ruedas simples o dobles. De estos, uno o dos ejes pueden ser elevables mediante cilindros neumáticos. El sistema de freno del semirremolque debe cumplir las prescripciones del RGV en cuanto a sincronización con la unidad tractora, activación del frenado automático en caso de desconexión y mantenimiento del freno de estacionamiento por medio de dispositivos puramente mecánicos.

Hoy en día, la totalidad de los vehículos se fabrican con suspensiones neumáticas “inteligentes” y con sistemas electrónicos de frenada EBS. Estos equipamientos permiten regular la altura de la suspensión, vaciar los cojines neumáticos de la suspensión en la maniobra de descarga e incluso distribuir el peso de la carga longitudinal (entre el dispositivo de acoplamiento y el tren de rodadura) y transversalmente (entre las ruedas de ambos lados) en el caso de cargas no homogéneas o mal distribuidas. Los vehículos más recientes controlan de manera automática algunas de las funciones anteriores (por ejemplo, vaciado de los cojines al bascular).

##### b) El sistema de basculación

Un cilindro hidráulico es el encargado de bascular la caja. Suele ser telescópico de una o varias extensiones y de simple efecto (un solo orificio para la entrada y salida de aceite).

Los cilindros ejercen una fuerza de magnitud descendente (de mayor a menor, es mayor en la primera expansión y menor en la última expansión, la de menor diámetro) y, en general, un ángulo de volteo de la caja de carga de aproximadamente 45 grados. En este punto la caja debe estar totalmente vacía, para lo cual la carga tiene que empezar a fluir de una manera importante sobre los 35 grados; de no ser así, se corre el riesgo de rebasar el límite de flexión del cilindro y provocar su rotura.

Los movimientos de elevación y descenso de la caja normalmente son controlados por una válvula distribuidora, una válvula limitadora de presión y una válvula antirretorno que pueden encontrarse integradas en un bloque o separadas y se montan en la base del cilindro o sobre el chasis. De ese modo se protege el cilindro y se evita el descenso de la caja en caso de interrupción de la alimentación de energía. El montaje de la válvula antirretorno directamente sobre el cilindro previene el descenso accidental de la caja durante la basculación

por una fuga o rotura<sup>10</sup>. La válvula distribuidora es pilotada neumáticamente mediante una palanca de mando (véase, figura 2) que retorna a la posición de parada cuando se suelta situada en la cabina.

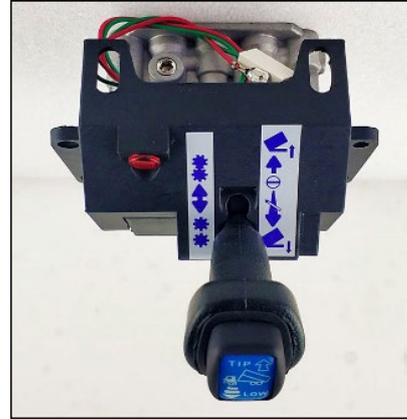


Figura 2. Mando de basculación de cabina

Algunas válvulas de seguridad ofrecen la posibilidad de colocar un presostato para activar una señal de advertencia sonora de elevación.

Los sistemas de basculación pueden incluir otras funciones de advertencia como la de caja elevada (no descansando sobre el chasis) o la de inclinación lateral del chasis, que contribuyen a la seguridad de la maniobra.

##### c) La caja de carga

Las cajas se diseñan con diferentes estructuras (bañera, lamas o costillas), formas y materiales para adecuarse al tipo de carga a transportar.

Las cargas de densidad alta requieren cajas de gran robustez y resistencia a los impactos y la abrasión, por lo que se construyen de acero con estructuras de tipo bañera y costillas, mientras que las cargas de densidad media o baja se transportan en cajas de aluminio de tipo lamas.

Para favorecer el deslizamiento de la carga durante la basculación, las cajas se construyen con formas redondeadas (por ejemplo, bañeras semicónicas) y, si es preciso, se emplean superficies antiadherentes u otras medidas técnicas más específicas, como el recubrimiento aislante para cargas calientes o los vibradores para fluidificar.

La longitud de las cajas varía dependiendo de la aplicación, así los semirremolques para excavaciones tienen cajas de longitud entre 8 y 9 m en tanto que los semirremolques con cajas de lamas o de costillas pueden alcanzar los 12 m. Cuanto más larga sea la caja mayor será la altura que alcance el centro de gravedad de la carga que permanece en la caja durante la basculación y en consecuencia el riesgo de inestabilidad. En ocasiones las cajas poseen una marquesina o voladizo en la parte frontal para proteger el cilindro de basculación y montar el sistema para cubrir la caja.

##### d) El portón de descarga y su sistema de cierre.

Existen varios tipos de portones de descarga, siendo el usuario el que decide cual es el más óptimo para las

<sup>10</sup>Nota: Este sistema de retención hidráulico puede ser utilizado igualmente en los portones accionados hidráulicamente.

cargas que normalmente transporta y las necesidades de descarga.

El portón de apertura pendular o portón oscilante (véase, figura 3), que opcionalmente puede ser también de apertura lateral, consiste en un portón apoyado en dos bisagras montadas en la parte superior de la caja de carga que oscila al bascular la caja. Al expandirse el cilindro de basculación, el portón se abre por acción de la gravedad y por el empuje de la carga. El cierre se produce igualmente por acción de la gravedad al descender la caja.



Figura 3. Portón pendular u oscilante

El portón de apertura lateral de una hoja (o portón batiente de una hoja) oscila del mismo modo que el portón oscilante y, además, mediante el desbloqueo manual de una de las bisagras superiores, puede ser abatido manualmente a un lateral de la caja.

El portón de apertura tipo libro (o portón batiente de dos hojas) consiste en dos hojas que se abren manualmente, una a cada lado de la caja de carga.

Los portones batientes de una y dos hojas pueden disponer de una o dos trampillas para realizar una descarga más controlada.

El portón de apertura "universal" (véase, figura 4) combina el portón de apertura pendular y el de libro.



Figura 4. Portón universal

El portón de apertura hidráulica (véase, figura 5) en esencia es un portón oscilante accionado hidráulicamente por dos cilindros que elevan el portón sin necesidad de bascular la caja de carga.



Figura 5. Portón hidráulico

Para el bloqueo de los portones una vez cerrados existen varias alternativas, como pueden ser los cerrojos manuales (véase, figura 6), los mecanismos que actúan de forma automática con la basculación y los mecanismos accionados neumática (véase, figura 7) o hidráulicamente.



Figura 6. Cerrojos manuales

Los medios de bloqueo manuales deberían ser fáciles de operar (accesibles desde el suelo y no requerir grandes esfuerzos).



Figura 7. Mecanismo de bloqueo accionado neumáticamente

Adicionalmente, los portones pueden disponer de cierres de seguridad, normalmente manuales, del tipo tornillo – palomilla (véase, figura 8), pasador o bulón.



Figura 8. Cierre de seguridad

### e) El sistema para cubrir la carga

Según el RGV, *el transporte de materias que produzcan polvo o puedan caer se efectuará siempre cubriéndolas total y eficazmente, por ejemplo, con un sistema de lonas.*

Se distinguen dos sistemas básicos: el de apertura lateral (lona enrollable) y el de apertura longitudinal (lona corrediza).

El sistema lateral (véase, figura 9) consiste en una lona sujeta de forma permanente a uno de los laterales de la caja de carga y una barra longitudinal en el otro extremo de la lona a todo lo largo que sirve para enrollar la lona sobre sí misma. Para la manipulación de este sistema de lona, se hace imprescindible una plataforma delantera o balcón en el frente de la caja (véase el punto f)).



Figura 9. Sistema de lona lateral

El sistema longitudinal (véase, figura 10) consiste en correr la lona a lo largo de la caja de carga por medio de cables accionados normalmente desde el frente del vehículo con un sistema manual de tracción desde el suelo, sin necesidad de la plataforma o balcón.



Figura 10. Sistema de lona longitudinal

Ambos sistemas son susceptibles de ser accionados eléctricamente, siendo más común motorizar el de corrimiento longitudinal.

### f) Los medios de acceso permanentes y portátiles.

La Directiva 2006/42/CE de Seguridad de las Máquinas en su anexo I, apartado 1.6.2 "Acceso a los puestos de trabajo o a los puntos de intervención" establece que las máquinas se deben diseñar y fabricar con medios de acceso que permitan llegar con total seguridad a todas las zonas en las que se requiera intervenir durante su funcionamiento, reglaje y mantenimiento. Este requisito esencial de la Directiva impone

a las empresas fabricantes de semirremolques basculantes la obligación de integrar en el semirremolque siempre que sea posible medios de acceso fijos adecuados para acceder de manera segura a todos los puntos de intervención que se hayan previsto. Las escaleras de mano deben ser utilizadas solamente para intervenciones no programadas u ocasionales.

Para el diseño de los medios de acceso permanentes se recomienda aplicar las especificaciones de la norma UNE-EN ISO 2867:2012 "Maquinaria de movimiento de tierras. Sistemas de acceso" y la serie de norma UNE-EN ISO 14122 "Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas"<sup>11</sup>.

En los frentes de los semirremolques habitualmente se montan plataformas de trabajo o balcones (véase, figura 11) para la manipulación de lonas y verificación de cargas, que pueden cambiar su forma y tamaño dependiendo del tipo de frente de caja. Estas plataformas de trabajo constan de un piso de rejilla, una barandilla perimetral, un rodapié y una escala de acceso vertical.



Figura 11 Plataformas de trabajo en cajas de frente inclinado y de frente recto.

La parte trasera del tractocamión puede ser considerado como el nivel de suelo para la escala de la plataforma frontal siempre que éste disponga de los medios de acceso propios.

Cualquier punto peligroso accesible desde la plataforma de trabajo debe estar protegido y si hace falta señalizado.

En los laterales de la caja se montan, aunque están cayendo en desuso, escalas verticales fijas con el mismo fin, y en la parte trasera puede haber una escala escamoteable (extraíbles), o bien algún peldaño aprovechando la barra antiempotramiento, para el acceso al interior de la caja de carga (véase, figura 12). Las escalas construidas a base de peldaños soldados a la caja, y que no disponen de montantes laterales, pueden presentar un riesgo de deslizamiento por el lateral.



Figura 12. Escala fija lateral y escala escamoteable trasera.

<sup>11</sup>Nota: El Reglamento UE N° 130/2012 de la Comisión, relativo a los requisitos de homologación de tipo para determinados vehículos de motor con respecto al acceso al vehículo y su maniobrabilidad, establece requisitos comparables a los de las normas citadas para los medios de acceso de la cabina de vehículos de categoría N3, como es el caso de un tractocamión.

Las escalas pueden tener un tramo desplegable para que el primer peldaño se encuentre a una distancia del suelo menor o igual a 600 mm y evitar así posturas forzadas o el tener que apoyarse en partes del vehículo no previstas para ello (por ejemplo, el cubo, el eje u otras partes de las ruedas).

En el interior de las cajas a veces se disponen escalones o peldaños soldados al lateral o al frente como vía de acceso alternativa a la del portón trasero.

Si para ascender por una escala con seguridad, o acceder a la caja desde una escala, resulta necesario, se deben disponer asideros adecuados.

Se recomienda que las escaleras de mano utilizadas sean conformes con la serie de norma UNE-EN 131 "Escaleras" y se disponga de un lugar adecuado para su transporte (véase, figura 13).



Figura 13. Escalera de mando con ganchos en su parte superior para su fijación segura y detalle de los huecos practicados en la caja.

**g) Dispositivo de protección trasera contra el empotramiento**

Debido a la configuración del chasis y las características del sistema de basculación, en los semirremolques basculantes se requiere que los sistemas antiempotramiento traseros (obligatorios según el RGV, a menos que por la forma y características de la parte trasera el vehículo ofrezca una protección equivalente) sean retirados o escamoteados durante la maniobra de descarga, lo que implica diseñar sistemas abatibles o retractiles.

Estos sistemas habitualmente suelen ser de accionamiento neumático (véase, figura 14) y su señal de mando puede proceder del mismo dispositivo de mando usado para la puesta en marcha de la toma de fuerza o bien de un pulsador separado situado en la cabina o en el cajón de mandos del chasis.



Figura 14. Sistema anti-empotramiento neumático desplegado y recogido.

**h) Otros elementos y medidas de diseño**

Existen otras medidas técnicas que mejoran el control y la seguridad de las operaciones de circulación y de carga y descarga como son el sistema de control de presión de ruedas, la suspensión neumática con compensación automática de ejes, el indicador del ángulo de basculación, el indicador de la inclinación lateral del chasis, el dispositivo de advertencia de caja elevada (no descansando sobre el chasis), el sistema de pesaje de la carga, el estabilizador entre el chasis y la caja, el detector de temperatura en la caja, los focos en la parte trasera para iluminar la zona de descarga, los cáncamos para facilitar el remolcado, los calzos, la ubicación de los puntos de mantenimiento, lubricación y ajuste fuera de las zonas peligrosas, etc.

Si se ha previsto alguna intervención de mantenimiento del/de la conductor/a entre el chasis y la caja levantada, se recomienda añadir un dispositivo de retención mecánico para el bloqueo de la caja al semirremolque.

Como medidas de información, además del manual de instrucciones, sobre los propios semirremolques se pueden colocar pictogramas con advertencias de los riesgos residuales (véase, figura 15) y normas obligatorias de seguridad, e incluso carteles con instrucciones escritas.



Figura 15. Pictograma con advertencias de los riesgos residuales y normas de seguridad.

## 5. OPERACIONES, RIESGOS DERIVADOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE UTILIZACIÓN

A continuación, se analizan las operaciones fundamentales en la utilización de un semirremolque, los riesgos a los que pueden someterse las personas trabajadoras al realizar dichas operaciones y las medidas preventivas para su reducción o control.

En el uso de los semirremolques se pueden considerar las siguientes operaciones:

- la circulación por el centro de trabajo, desde que se abandona la vía pública hasta llegar al lugar de carga o descarga, el estacionamiento correcto del vehículo en el punto de carga o descarga y, si es preciso, su inmovilización;
- la carga y descarga propiamente, que incluye todas las tareas que realiza el/la conductor/a desde que se inmoviliza el vehículo (los preparativos previos, la carga o la descarga de material y los preparativos posteriores) hasta estar listos para reanudar la marcha; y
- la limpieza y mantenimiento de los elementos funcionales.

La relación de riesgos y medidas preventivas que se ofrece a continuación tiene un carácter general (no se debe interpretar como una relación exhaustiva, ni exclusiva) y en ningún caso debe suplir la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo a realizar por la empresa transportista ni por la empresa que contrata los servicios de transporte (la titular del centro de carga o descarga). Para desarrollar este punto se ha partido del supuesto de que el semirremolque cumple las prescripciones del RGV para circular por carretera (homologado por la empresa fabricante, matriculado, con permiso de circulación y tarjeta de inspección técnica) y la Directiva 2006/42/CE de Seguridad de las Máquinas para su comercialización y puesta en servicio como máquina, que ha sido elegido adecuadamente por el/la empresario/a transportista teniendo en cuenta las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar, que las personas trabajadoras (conductor/a y personal de mantenimiento de la empresa) han recibido la formación e información adecuadas para la correcta utilización del semirremolque y que la empresa transportista y la solicitante del servicio están dispuestas a adoptar las medidas de coordinación (intercambio de información, impartición de instrucciones a las respectivas personas trabajadoras, designación de una persona encargada de la coordinación de las actividades preventivas, etc.);

### a) Circulación y estacionamiento en un centro de trabajo

Durante la circulación y el estacionamiento en un centro de trabajo se dan multitud de situaciones peligrosas que pueden desembocar en accidentes a menos que se adopten las medidas preventivas adecuadas.

Los principales riesgos en esta operación son:

- contacto con una línea eléctrica aérea o impacto contra estructura elevada (véase, figura 16) al desplazarse con la caja elevada;

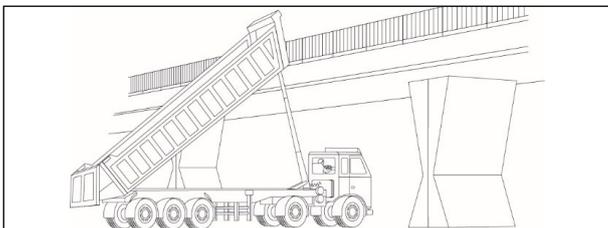


Figura 16. Impacto de la caja contra un puente al circular con la caja elevada.

- colisión entre vehículos o entre vehículos y maquinaria móvil;
- atropello de personas trabajadoras;
- impacto o aplastamiento de personas trabajadoras por la carga que se desprende de la caja;
- vuelco del vehículo al circular a excesiva velocidad por pistas irregulares o desniveladas;
- vuelco del vehículo al circular por vías con pendientes pronunciadas y perder el control;
- vuelco del vehículo por inestabilidad del suelo (por ejemplo, cerca de taludes);
- caída del vehículo a distinto nivel al estacionar marcha atrás cerca de una tolva, una escombrera, un vertedero o del agua, por no haber un encargado para dirigir las maniobras, por la falta de topes adecuados en el lugar, por la pérdida de control del vehículo debido a un deterioro del freno de estacionamiento, etc.;
- aplastamiento por el vehículo al comprobar el estacionamiento en una pendiente y perder el control;
- caída de personas trabajadoras que se desplazan por el centro de trabajo subidos a la caja, ya sea al mismo nivel (en la caja) o a distinto nivel (fuera de la caja), o bien golpe de éstas contra las paredes de la caja;
- riesgo de impacto o atrapamiento derivado de operaciones de remolcado del vehículo tras quedarse atascado;

Entre las medidas a adoptar por la empresa transportista (el/la conductor/a) se encuentran:

- respetar las medidas preventivas previstas por la empresa titular del centro de carga o descarga para la circulación, el estacionamiento y la estancia;
- ajustar la velocidad a las condiciones del terreno;
- antes de circular por un terreno de dudosa estabilidad (cerca de taludes, puentes), adoptar las medidas oportunas para garantizar su resistencia para el paso del conjunto con la carga;
- si el suelo no es firme en el punto de carga o descarga, hacer rodaduras para consolidarlo;
- nunca desplazarse con la caja elevada;
- estacionar en posición correcta respecto al punto de carga/descarga: caja centrada con el punto de carga, eje de basculación perpendicular a la zona de basculación;
- estacionar el conjunto basculante lo más nivelado y alineado posible, en particular, en el punto de descarga;
- comprobar que en el punto de descarga no existe ningún obstáculo para bascular;
- nunca transportar personas en la caja;
- asegurar que el vehículo se encuentra frenado y si fuera necesario inmovilizado con calzos;
- en caso de abandonar la cabina, utilizar los EPI obligatorios en el centro de trabajo y mantener una distancia de seguridad con otros vehículos y maquinaria;
- utilizar elementos y procedimiento adecuados para el remolcado.

Las condiciones de trabajo que se alcancen en la utilización de los semirremolques serán fruto del esfuerzo conjunto de la empresa de transportes y la empresa titular del centro de carga o descarga, correspondiéndole a ésta adoptar medidas como:

- diseñar vías internas de circulación y peatonales, así como zonas de estacionamiento, y mantenerlas

en buenas condiciones;

- proteger, si es preciso, las líneas eléctricas aéreas y el resto de instalaciones del centro de trabajo que pudieran resultar peligrosas;
- construir topes o barreras infranqueables (por ejemplo, muretes) en los puntos de carga y descarga con riesgo de caída a distinto nivel del vehículo;
- exigir que los vehículos dispongan de indicador sonoro de marcha atrás e indicador luminoso (girofaros)<sup>12</sup>;
- designar una persona trabajadora responsable de organizar la carga o descarga;
- establecer normas de circulación (límite de velocidad, circular con la caja bajada), de estacionamiento (permanencia en cabina u otra parte), EPI obligatorios, prohibición de desplazarse en el centro subidos a la caja, etc.;
- colocar las señales de advertencia de peligro y de obligatoriedad oportunas, dirigidas tanto a los/las conductores/as como a las personas trabajadoras del centro.

### b) Carga y descarga

Los semirremolques basculantes normalmente transportan mercancías a granel que son cargadas desde silos o tolvas directamente, o bien desde acopios o excavaciones mediante cintas transportadoras, palas cargadoras o cazos de retroexcavadoras.

La operación de carga es relativamente segura, la caja se encuentra en su posición más baja, apoyada en el chasis, y el semirremolque es estable. Se debe procurar que el semirremolque se encuentre lo más nivelado posible.

Los principales riesgos en la operación de carga son:

- sepultamiento del/de la conductor/a por el material, al acceder éste/a a la caja durante la carga;
- aplastamiento del/de la conductor/a en la cabina durante la carga al desprenderse ésta del cazo o pala, o por impactar el cazo o la pala contra la cabina;
- aplastamiento del/de la conductor/a o la persona responsable de la carga por desprendimiento de la carga de la propia caja;
- atropello del/de la conductor/a o de la persona responsable de la carga por el equipo de carga u otra maquinaria móvil;
- caída del/de la conductor/a a distinto nivel al subirse a la caja para supervisar el estado de carga (nivel de carga y distribución), entoldar, etc.
- sobreesfuerzo o golpe al realizar operaciones manuales (cierre y bloqueo del portón, entoldado);

Entre las medidas a adoptar por la empresa transportista (el/la conductor/a) se encuentran:

- respetar las medidas preventivas previstas por la empresa titular del centro de trabajo para la carga;
- nunca acceder a la caja durante la operación de carga;
- permanecer en la cabina durante la carga, a menos que el procedimiento de carga y/o el tipo de material comprometa la seguridad del conductor/a

<sup>12</sup>Nota: Según el RGC, cuando se realicen trabajos de construcción, reparación o conservación de las vías públicas, los semirremolques basculantes deben utilizar una señal luminosa V-2 (girofaros) para indicar su situación a los demás usuarios de la vía y los conductores deben utilizar un chaleco reflectante cuando salgan del vehículo.

en la cabina o lo obliguen las normas del centro de carga;

- asegurar que la caja está apoyada sobre el chasis, descender los ejes y ajustar la suspensión si es preciso;
- desentoldar y entoldar la caja utilizando los medios de acceso permanentes previstos<sup>13</sup>;
- asegurar el bloqueo del portón, si fuera preciso;
- en caso de abandonar la cabina, utilizar los EPI indicados por el/la empresario/a transportista y el/la titular del centro de carga, y mantener una distancia de seguridad con otros vehículos y maquinaria;
- mantener contacto visual con el/la cargador/a o la persona responsable de la carga y seguir sus instrucciones;
- comprobar que el vehículo no se sobrecarga<sup>14</sup>, la carga se distribuye uniformemente y no hay rocas o fragmentos de gran volumen que sobresalen de la caja (véase, figura 17) o pueden atascarse durante la descarga, si es preciso utilizando los medios de acceso permanentes previstos; evitar subirse a la marquesina que poseen algunas cajas en la parte frontal;
- conocer el código de señales utilizado por el/la cargador/a o la persona responsable de la carga;
- procurar una condición física adecuada para utilizar con seguridad los medios de acceso previstos;
- limpiar el vehículo si fuera preciso, en particular, los elementos necesarios para la circulación segura (cristales, espejos retrovisores, luces), los medios de acceso permanentes y retirar los restos que pudieran ensuciar las vías públicas;

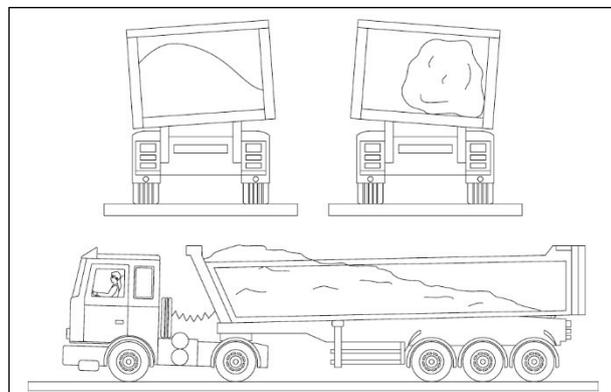


Figura 17. Carga mal distribuida que desequilibra el conjunto y puede sobrecargar los ejes de rodadura.

- realizar las comprobaciones oportunas (buena conexión de las mangueras, correcto funcionamiento de los frenos y luces, estado de la suspensión y neumáticos, etc.) y retirar los calzos, si se hubieran utilizado;
- prever el uso de estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS) o estructuras de protección contra la caída de objetos (FOPS) en las cabinas, si fuera necesario (por ejemplo, trabajo en demoliciones, canteras).

<sup>13</sup>Nota: Los/las conductores/as deberían ascender/descender de cara las escalas fijas o escaleras de mano, y mantener siempre tres puntos de apoyo. Se debería evitar escalar por las ruedas, los protectores laterales u otros elementos de la estructura no adecuados.

<sup>14</sup>Nota: El vehículo cargado no debe sobrepasar las masas máximas autorizadas para el conjunto ni para cada uno de los ejes por separado, en caso de duda, se debe estimar el volumen que puede cargar en función del tipo producto.

Entre las medidas a adoptar por la empresa titular del centro de carga se encuentran:

- establecer normas de carga como, por ejemplo, utilizar equipos de carga de dimensiones adecuadas para el vehículo a cargar, evitar pasar con el cazo o la pala por encima de la cabina, volcar el cazo o la pala a la menor altura posible de la caja, distribuir uniformemente la carga, no sobrecargar la caja, evitar cargar rocas de gran volumen; fijar una norma sobre la permanencia o no del conductor/a en cabina durante la carga;
- véanse también las medidas a adoptar por la empresa titular del centro de carga en la operación de circulación y estacionamiento.

La operación de descarga presenta cierto nivel de riesgo por la maniobra de basculación de la caja.

Los principales riesgos en la operación de descarga son:

- vuelco del semirremolque al bascular la caja con carga mal distribuida;
- vuelco al bascular en una superficie desnivelada o que no ofrece suficiente firmeza;
- vuelco al bascular con la suspensión descompensada (ballestas cedidas) o neumáticos con distinta presión;
- vuelco al bascular sin vaciar los cojines neumáticos;
- vuelco al bascular sin haber alineado el semirremolque con el tractocamión;
- vuelco al bascular en condiciones meteorológicas adversas que pueden desestabilizar el vehículo o afectar a las condiciones del terreno;
- contacto con líneas eléctricas aéreas al bascular (véase, figura 18);
- vuelco o desplome de la caja al impactar contra estructuras elevadas;
- aplastamiento de la persona responsable de la descarga por la carga que se desprende por el costado de la caja al bascular;

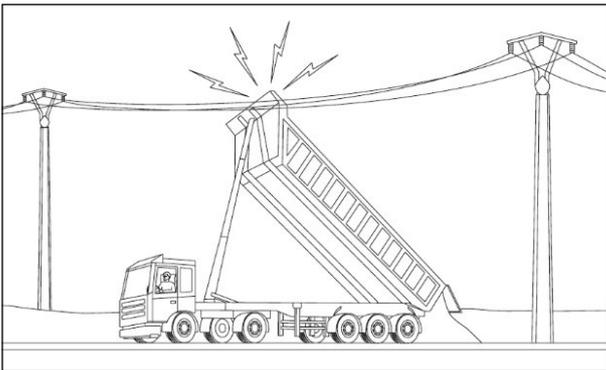


Figura 18 Contacto de la caja con una línea eléctrica al bascular.

- atropello de la persona responsable de la descarga por el conjunto del vehículo al desplazarse inesperadamente durante la descarga (una caja cargada elevada produce una fuerza de palanca ascendente en el eje de tracción del tractocamión haciendo que pierda adherencia y, a su vez, impulsa al conjunto hacia delante);
- caída del vehículo a distinto nivel (a una tolva, una escombrera o al agua) al ceder el terreno durante la basculación;
- sepultamiento por la carga del conductor/a o del responsable de la descarga (véase, figura 19) al

intervenir en la zona trasera durante la basculación (ayudar a que salga el material, dirigir la descarga);

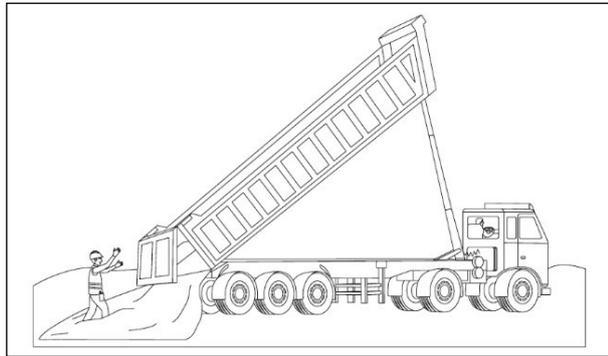


Figura 19. Sepultamiento del responsable de la descarga.

- vuelco al no desalojar la carga durante la basculación por quedarse ésta atascada con el portón o con la carga depositada en el suelo;
- vuelco por no deslizar la carga de manera regular (carga pegada a las paredes) y formarse una carga desequilibrada;
- vuelco al descargar por la trampilla con la caja excesivamente elevada;
- golpes o aplastamientos por portones oscilantes o accionados hidráulicamente al intervenir en la zona trasera durante la basculación.

Entre las medidas a adoptar por la empresa transportista (el/la conductor/a) se encuentran:

- utilizar semirremolques adecuados para el material a transportar y las condiciones de los lugares de trabajo (por ejemplo, semirremolques todoterreno para acceder a obras, evitar semirremolques largos para transportar materiales con ángulos de talud superiores a 35°; evitar semirremolques con grandes ángulos de basculación si no es necesario);
- respetar las medidas preventivas previstas por la empresa titular del centro de descarga;
- nunca descargar mercancías con un ángulo de talud mayor que el ángulo máximo de basculación de la caja; los manuales de instrucciones de los semirremolques basculantes deben indicar los ángulos de talud y los pesos específicos de los diferentes materiales;
- nunca iniciar una basculación sin antes comprobar la ausencia de líneas eléctricas aéreas próximas u otros obstáculos; en caso de existencia de líneas eléctricas aéreas próximas se debe proceder conforme a la dispuesto en el Anexo V del RD 614/2001;
- evitar descargas en condiciones meteorológicas adversas y tomar precauciones al reiniciar la actividad tras interrumpirse, por si éstas han variado las condiciones del suelo;
- desentoldar y entoldar la caja utilizando los medios de acceso permanentes previstos (véase la nota en el mismo punto en la operación de carga);
- descender todos los ejes, vaciar los cojines y nivelar la suspensión, si el semirremolque dispone de dichas funciones;
- si por el tipo de material transportado, las vías utilizadas, etc., es probable un desplazamiento de la carga, antes de iniciar la basculación se debe comprobar el estado de la carga;
- mantener contacto visual con la persona responsa-

- ble de la descarga, seguir sus instrucciones y utilizar los espejos retrovisores para vigilar la basculación;
- mantener una distancia de seguridad respecto al conjunto para evitar ser aplastado en caso de vuelco, ser atropellado por el propio vehículo o ser sequestrado por la carga; evitar intervenir en la zona trasera, si se ha iniciado la basculación (por ejemplo, para desbloquear el portón, abrirlo o para ayudar a que salga la carga);
  - utilizar medios para un mejor control de la operación como, por ejemplo, un indicador del ángulo de basculación, sistema de pesaje de la carga, videocámaras en la caja;
  - respetar el procedimiento de basculación recomendado por la empresa fabricante del semirremolque<sup>15</sup>;
  - nunca abandonar la cabina si la caja se encuentra elevada;
  - nunca se debe golpear los laterales de la caja para ayudar a que salga la carga (las abolladuras hacen que las futuras cargas se adhieran con más facilidad);
  - evitar desatascar la carga moviendo el vehículo hacia delante y hacia atrás con la caja elevada; si es preciso moverlo (por ejemplo, porque el material acumulado en el suelo impide el desalojo del que permanece en la caja) se debe descender la caja hasta un ángulo que resulte seguro para la estabilidad del semirremolque en el desplazamiento, especialmente en el caso de semirremolques muy largos;
  - además de las señales de advertencia (pictogramas) colocadas por la empresa fabricante sobre el semirremolque, el/la empresario/a transportista debe colocar las que considere oportunas en base a la evaluación de riesgos del puesto de conductor/a.

Entre las medidas a adoptar por la empresa titular del centro de descarga se encuentran:

- establecer normas para la descarga como, por ejemplo, condiciones meteorológicas para detener la descarga, distancia de seguridad a mantener por responsable de la descarga;
- véanse también las medidas a adoptar por la empresa titular del centro de descarga en la operación de circulación y estacionamiento.

### c) Limpieza y mantenimiento

Todo usuario debe, mediante la limpieza, el mantenimiento y las comprobaciones oportunas, garantizar la conservación de las condiciones técnicas de su semirremolque basculante. Las operaciones de limpieza y mantenimiento deben realizarse respetando las indicaciones de la empresa fabricante.

En el manual de instrucciones del semirremolque se deben especificar las operaciones de mantenimiento previstas para el usuario y las reservadas para los servicios técnicos especializados (por ejemplo, talleres autorizados).

Los principales riesgos de esta operación son:

- aplastamiento entre chasis y caja;
- aplastamiento por el portón;
- aplastamiento por el sistema anti-empotramiento;
- proyección de fluidos a presión (neumáticos, cojines, circuito de basculación, circuito de accionamiento de portón
- caída a distinto nivel;
- aplastamiento por el chasis o por las ruedas;
- impacto por reventón de neumático;

Entre las medidas a adoptar por la empresa transportista (personal que realiza la limpieza y el mantenimiento) se encuentran:

- realizar las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las instrucciones de la empresa fabricante;
- para realizar intervenciones entre el chasis y la caja, colocar un sistema de retención mecánico (calzo o tope) y desconectar el equipo hidráulico;
- para intervenir en el sistema de rodadura vaciar los cilindros neumáticos;
- controlar el acceso de terceras personas a la zona de peligro (por ejemplo, balizar la zona);
- utilizar EPI adecuados;
- bloquear el o los portones por medios seguros antes de realizar operaciones de limpieza, engrase o reparación con riesgo de aplastamiento;
- comprobar el estado y el funcionamiento del sistema de basculación a diario (nivel de aceite y presión, ausencia de fugas y daños apreciables en las tuberías flexibles, conexiones, válvulas y cilindro);
- comprobar el estado y el funcionamiento del sistema de suspensión y de los neumáticos a diario (nivel de presión, desequilibrio, daños apreciables);
- comprobar el estado (aspecto exterior) y limpieza de los medios de acceso permanentes, de los medios portátiles y los accesorios periódicamente;
- comprobar el estado y funcionamiento del sistema de entoldado y del sistema anti-empotramiento periódicamente;
- no manipular ningún elemento de seguridad (por ejemplo, el tarado de las válvulas limitadoras de presión);
- evitar realizar operaciones de mantenimiento o transformación que pudieran resultar peligrosas en la proximidad de los neumáticos, especialmente si estas pudieran dañarlos (por ejemplo, operaciones de soldadura), sin antes desmontarlos o cubrirlos adecuadamente;

<sup>15</sup>Nota: El procedimiento generalmente recomendado consiste en elevar la caja lentamente hasta cierto ángulo (por ejemplo 20°) y esperar a que deslice cierta cantidad de carga, después seguir con otro tramo y así sucesivamente. Si con una inclinación de 35° no ha caído al menos un 45% de la carga, se deberá bajar el basculante y efectuar la descarga por otros medios. Cuando se descarga a través de la trampilla, la descarga es más lenta y es importante respetar el procedimiento de basculación para evitar mantener la caja cargada excesivamente elevada.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### NORMATIVA

#### Legal

**Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

**Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

**Real Decreto 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

**Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

**Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

**Real Decreto 2822/1998**, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.

**Real Decreto 1428/2003**, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

**Real Decreto 750/2010**, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

**Real Decreto 920/2017**, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.

**Real Decreto 866/2010**, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de las reformas de vehículos.

**Real Decreto 1644/2008**, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

**Real Decreto 1032/2007**, de 20 de julio, por el que se regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.

**Reglamento UE N° 130/2012 de la Comisión**, de 15 de febrero de 2012 relativo a los requisitos de homologación de tipo para determinados vehículos de motor con respecto al acceso al vehículo y su maniobrabilidad y por el que se aplica el Reglamento (CE) no 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados

**Resolución de 21 de septiembre de 2017**, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

#### Técnica

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo. Edición 2021. INSST

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción. Edición 2019. INSST

**UNE-EN ISO 12100:2012** Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo (ISO 12100:2010). UNE.

**UNE-EN ISO 2867:2012** Maquinaria para movimiento de tierras. Sistemas de acceso. UNE.

**UNE-EN ISO 14122:2017** Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanentes a máquinas. UNE.

**UNE-EN 131** Escaleras. UNE.

**OLESA. OLEOHIDRÁULICA S.A.** Proceso de vuelco de un basculante. Marzo de 2017

**OLESA. OLEOHIDRÁULICA S.A** Proceso de descarga de la caja en un basculante. Marzo de 2017

**DÍAZ ARAMBURU, C., DE LA ORDEN RIVERA, M.V., ZIMMERMANN VERDEJO, M.** Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad, y peligrosidad: SECTOR DEL TRANSPORTE TERRESTRE. Estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo. Madrid: INSHT, noviembre 2010