



folla de prevención

VÍCTOR ARMENDÁRIZ CARBONELL
Sociedad Gallega de Carretillas, S.A. (SOGACSA)

Edita: Instituto Gallego de Seguridad y Salud Laboral
Coordinación y maquetación: Alberto Conde Bóveda
Edición: febrero 2013 ISSN: 2254-9102

SEGURIDAD EN EL ÁMBITO DE LAS CARRETILLAS ELEVADORAS (I)



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la presencia de diferentes equipos de manutención es indispensable para cualquier tipo de actividad industrial y sobre todo logística. Son requerimientos indispensables tanto la manipulación

segura de mercancías como la propia necesidad de aseguramiento de la protección del conductor y las personas de su entorno de trabajo.

Dentro de estos equipos, los de mayor versatilidad y abundancia son las llamadas carretillas elevadoras,

entendiendo como tales a transpaletas, apiladores, recogepedidos, tractores, retráctiles y carretillas contrapesadas en sus versiones de propulsión eléctrica o combustión interna.

Esta folia de prevención trata de aclarar algunas dudas normativas que hacen referencia directa a estos tipos de vehículos, prestando especial atención a las carretillas contrapesadas pero realizando diferentes comentarios sobre otros tipos de vehículos en función del tema abordado.

REQUERIMIENTOS OBLIGATORIOS EN CARRETILLAS ELEVADORAS

A continuación se detallan las características básicas que deben cumplir ciertos componentes de obligado equipamiento en carretillas.

TEJADO

El RD1215/97, en el capítulo de *Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo*, expone textualmente en su apartado 4:

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Dicho dispositivo de protección, en el caso de las carretillas elevadoras frontales, retráctiles y carretillas de carga lateral, es el tejado de la propia máquina.



Imagen 1. Tejadillo protector de carretilla frontal

Estos equipamientos, para su completa adecuación a la normativa vigente, deben cumplir con ciertos requisitos ante la caída de objetos (FOPS) en ensayo normalizado según la norma UNE ISO-6055.

Así pues, cualquier modificación de estructura resistiva del tejado de la carretilla deberá ser objeto de recertificación CE y deberá haber superado con éxito los ensayos establecidos en la norma UNE-ISO-6055.

De igual modo, aquellos apiladores de plataforma cerrada cuya altura de elevación sea superior a los 1800mm deberán equipar igualmente un tejado que cumpla con los anteriores requisitos.

DISPOSITIVOS DE RETENCIÓN DEL CONDUCTOR

Cuando se piensa en un sistema de retención para carretillas elevadoras, el concepto más habitualmente relacionado con esta exigencia suele ser el cinturón de seguridad.

Sin embargo, la normativa actualmente aplicable a las carretillas elevadoras (Real Decreto 1644/2008 sobre máquinas que ha derogado el anterior Real Decreto 1435/1992), respecto a los dispositivos de retención del operador, establece que:

“3.2.2 Asientos.- Cuando exista riesgo de que los operadores u otras personas que transporte la máquina queden aplastadas entre elementos de la máquina y el suelo en caso de que ésta vuelque o dé vueltas, en particular por lo que respecta a las máquinas equipadas con las estructuras de protección a que se refieren los puntos 3.4.3 y 3.4.4, sus asientos se deben diseñar o equipar con un dispositivo de retención que mantenga a las personas en sus asientos, sin que restrinja los movimientos necesarios para las operaciones o los movimientos con respecto a la estructura debidos a la suspensión de los asientos. Dichos dispositivos de retención no deberán instalarse si incrementan el riesgo.”

Así pues, contamos en la actualidad con los siguientes sistemas de retención:

CABINA

Se entiende como cabina el recubrimiento superior delantero y trasero de un tejado protector de carretilla en combinación con las 2 puertas.



Imagen 2. Cabina completa en carretilla frontal

En el caso de equipamiento de cabina completa, el cinturón de seguridad no es obligatorio por entender que ya la propia cabina asegura que el conductor no va a salir del espacio de protección.

CINTURÓN DE SEGURIDAD

El cinturón de seguridad es el dispositivo de retención más comúnmente utilizado.



Imagen 3. Asiento de carretilla equipado con cinturón de seguridad

1. Los cinturones deben ser pélvicos y nunca dorsales

Un elevado porcentaje del tiempo la máquina debe ser conducida marcha atrás por necesidades de la trayectoria o al ser impedida la visión delantera por la propia carga. En tal caso, el operario debe orientar su tronco para dirigir su visión directa hacia el sentido de marcha de la máquina. En

ningún caso se debe sustituir la visión directa por la visión mediante espejo retrovisor.



Imagen 4. Conducción marcha atrás en carretilla

En el caso de marcha atrás, la existencia de un cinturón dorsal impediría el libre movimiento del operario, incumpliendo la normativa vigente (ver comienzo del punto *Dispositivos de retención del conductor*).

2. Las máquinas retráctiles no equipan cinturón de seguridad

También es aplicable lo establecido en la norma técnica armonizada UNE-EN 1726-1 sobre seguridad de carretillas de manutención, que regula los requisitos de especificación y procedimiento de ensayo de los sistemas de retención del operador. Según dicha norma técnica, deben tener un dispositivo de retención (puede ser un cinturón u otro dispositivo) las carretillas elevadoras siguientes:

- Carretillas elevadoras contrapesadas y carretillas todo terreno, ambas con operador sentado en la dirección de marcha adelante y con puesto de operación no elevable.
- Carretillas de carga lateral, por un solo lado (tal y como se definen en el apartado 3.1.3.1.7 de la norma ISO 5053).

En el resto de carretillas de manutención no se considera la necesidad de colocar un cinturón de seguridad.

Las máquinas retráctiles no equipan cinturón de seguridad. Debido a sus características constructivas y a la disposición del conductor, se

considera mayor el riesgo si el operario está retenido en el asiento.

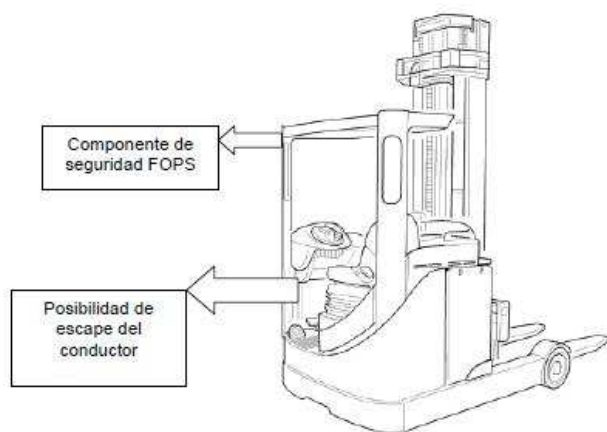


Imagen 5. Ilustración de posibilidad de escape en retráctil

BODYGUARD

Como dispositivo de retención alternativo al cinturón de seguridad sin instalación de cabina completa está el marco protector o “bodyguard” contemplado en la norma UNE-EN 1726-1.



Imagen 6. Bodyguard en carretilla eléctrica

Estos elementos de retención deben ser testados para cada uno de los modelos específicos en los que están montados y perderán cualquier tipo de homologación en caso de modificación o montaje en cualquier otra máquina.

Se trata de una muy buena alternativa en el caso de gran número de subidas y bajadas del operario,

garantizando que, en caso de accidente, el conductor no sale del habitáculo de protección del tejado.

ÓRGANOS DE ACCIONAMIENTO

El R.D. 1215/1997 expresa textualmente en su anexo 1, apartado 1, que *Los órganos de accionamiento (...) No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.*

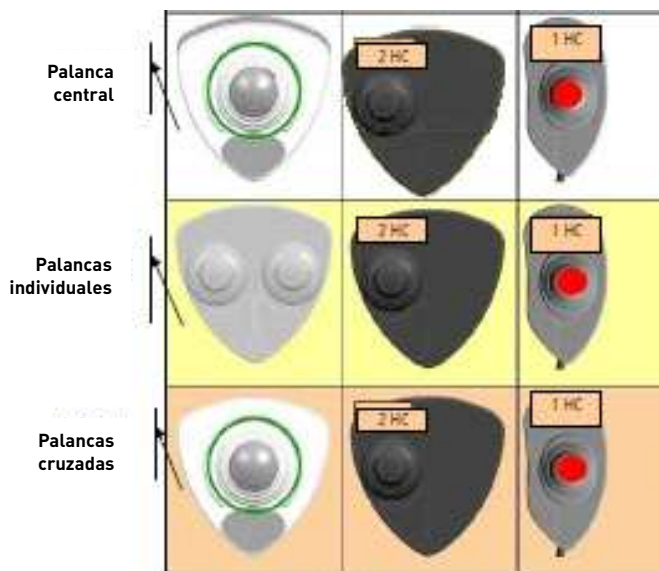


Imagen 7. Diferentes tipologías de palancas de mando o joysticks

Especial atención requieren aquellas funciones hidráulicas responsables del apriete o liberación de las cargas en altura, con el consiguiente riesgo de caída no intencionada de la mercancía a manipular.

A partir del 1 de enero de 2010, todas aquellas máquinas fabricadas susceptibles de este tipo de manipulación deben estar equipadas de un interlock o dispositivo de seguridad que asegure la intencionalidad de la maniobra a ejecutar.

Si bien las máquinas con fecha de fabricación anterior no pierden su certificado CE por la ausencia de este tipo de dispositivo, su instalación a posteriori sí que es altamente recomendable.

DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN (HORQUILLAS Y CADENAS)

Se entiende por dispositivos de elevación aquellos que están en contacto directo con la carga y/o sometidos a tensión en el momento de elevación, provocando su rotura una caída descontrolada de la mercancía.

Estos componentes son las horquillas (o uñas) y las cadenas.

HORQUILLAS

Las horquillas en carretillas son un elemento fundamental de sustentación de la carga al ser su primer componente en contacto y soportar directamente el nivel de tensiones transmitidas.

Para que las horquillas den garantías completas de seguridad, se deben cumplir tres requisitos fundamentales:

Correcto dimensionamiento de sección de horquillas

En función de la sección de horquillas, la capacidad de carga varía considerablemente. Así, se pueden encontrar en el mercado horquillas aptas para ser instaladas en máquinas de tipo FEM 2 (capacidad de carga de 1000 a 2500kg referidos a centros de gravedad de 500mm) pero con capacidades propias de sólo 2.000kg a centro de gravedad de 500mm, puesto que son diseñadas para máquinas de menor capacidad,

SECCIÓN HORQUILLA (mm)	CLASE MONTAJE	LARGO HORQUILLA (mm)	CAPACIDAD DE CARGA (kg/mm)	PESO UNIDAD (kg)
80 x 40	FEM II A	1.000	2000/500	37
80 x 40	FEM II A	1.100	2000/500	39
80 x 40	FEM II A	1.200	2000/500	42
100 x 40	FEM II A	1.000	2500/500	46
100 x 40	FEM II A	1.100	2500/500	49
100 x 40	FEM II A	1.200	2500/500	51

Incorruptibilidad de calidad de material suministrado por el fabricante

La manipulación mediante soldadura de las horquillas originales provoca zonas de transformación de estructura metalográfica (ZAT, zona afectada térmicamente). En estas zonas se pierde ductilidad del material pudiendo fracturar la horquilla de forma frágil ya sea por sobrecarga ocasional o por fatiga.

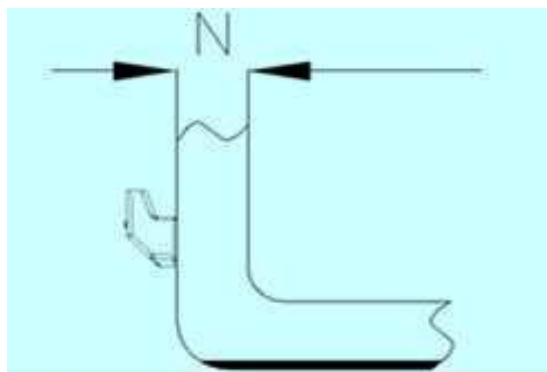
No están permitidas este tipo de manipulaciones.

Estabilidad dimensional respecto a condiciones de diseño

Para comprobar si con el paso del tiempo las horquillas siguen manteniendo las propiedades mínimas de seguridad, se deben chequear los siguientes puntos:

Desgaste

La comparación entre el espesor vertical y el horizontal debe ser menor al 10%. En caso contrario, la horquilla debe ser sustituida completamente.



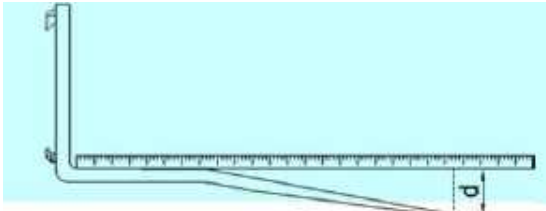
Fisuras superficiales

En caso de detección de fisuras, la horquilla debe ser sustituida inmediatamente.



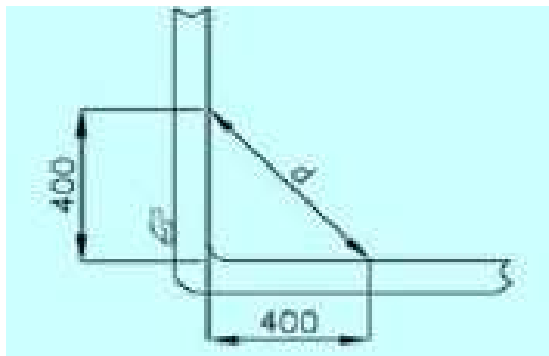
■ Alineación de puntas

Si la desviación respecto a la horizontal (d) es menor del 3%, la horquilla puede ser reparada. En caso contrario, debe ser sustituida.



■ Abertura de ángulo

Si, medida la referencia del dibujo (d), se obtienen medidas entre 571mm y 580mm, la horquilla puede ser reparada. En caso de superar los 580mm, la horquilla se deberá sustituir inmediatamente.



■ Trabas, agarres y piezas de acoplamiento

Los agarres de las horquillas al tablero se deberán inspeccionar y reparar o sustituir en caso de necesidad.

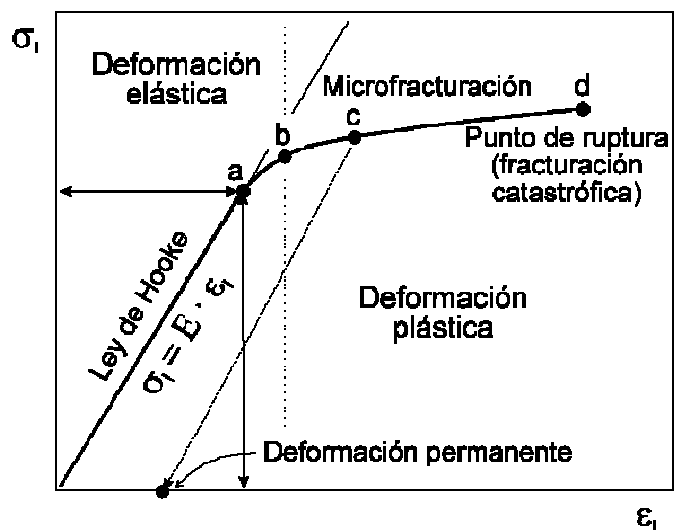


CADENAS

Las cadenas son otro elemento de sustentación fundamental.

En la transmisión de esfuerzos desde la carga hasta el propio chasis de la máquina, la cadena soporta todo el peso de la carga en tensión siendo un elemento de máxima vigilancia por la consecuencia irremediable de caída de carga en caso de rotura de cadena.

Para el chequeo de propiedades óptimas de la cadena de elevación se debe comprobar que el material no ha entrado en deformación permanente (elongación no recuperable) que le lleve a la rotura frágil en caso de proseguir con la deformación.



La forma de establecer si una cadena es segura o no es la de tener las medidas exactas entre eslabones cuando la cadena no ha sido deformada, y compararla con la de la cadena operativa. Si la elongación es mayor del 3%, la cadena debe ser sustituida inmediatamente.

RUEDAS

Las ruedas en carretillas están diseñadas teniendo en cuenta tres objetivos principales:

- Transmitir, asegurar y dar estabilidad al movimiento y elevación de carga
- Minimizar ruidos y vibraciones
- Dotar de una suspensión primaria a las máquinas

Las ruedas de una carretilla suelen ser superelásticas, neumáticas o de bandaje.

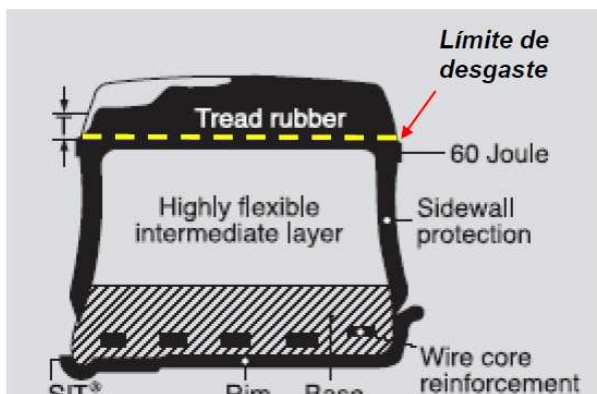
Las ruedas superelásticas son aquellas completamente macizas pero compuestas de diferentes materiales: uno más elástico en el interior y otro más rígido y de buenas condiciones de agarre en el exterior. Están exentas de problemas por pinchazo y son las más comunes en el ámbito de las carretillas elevadoras.

Las ruedas neumáticas tienen cámara de aire y su límite de desgaste lo marca el propio dibujo, ya que una vez desgastado éste se penetra en la estructura de la rueda. No son muy comunes en carretillas por la pérdida de capacidad en altura al no tener igual estabilidad dimensional que las superelásticas y por ser susceptibles de pérdida de presión por pinchazo.

Las ruedas de bandaje son aquellas compuestas por materiales termoelásticos de muy bajo coeficiente de elasticidad, siendo en la práctica indeformables. Se utilizan en ocasiones muy excepcionales en las que las capacidades en altura son necesarias y se precisa de muy alta estabilidad dimensional. Tienen el problema de transmisión absoluta de vibraciones a la máquina y al operario y la necesidad de un suelo en perfectas condiciones y de alta resistencia.

¿Cuándo unas ruedas superelásticas deben ser cambiadas?

En cumplimiento de la normativa europea ETRTO (European Tyre and Rim Technical Organisation) en su apartado Tyre Use pag. 21, el fabricante está obligado a incluir el marcaje del límite de desgaste, indicándolo en el flanco, mediante un resalte marcado con las letras "60J".



En realidad, una vez que desaparecen las ranuras del dibujo, todavía queda hasta un 50% del caucho disponible para poder ser gastado.

¿Se deben reescultrar las ruedas superelásticas una vez se ha gastado el dibujo original?

Las ruedas superelásticas son reesculturables hasta la nervadura superior del límite de desgaste 60J.

El reesculturado de ruedas superelásticas no es una operación sencilla al aplicarse sobre la parte exterior de la rueda sin poder ver si se penetra en la capa interior de flexión de la rueda. Un reesculturado no aplicado correctamente o realizado fuera de los límites puede hacer que aparezcan grietas en la rueda, que deriven en la rotura total.

En el caso concreto de aplicaciones industriales, debemos tener en cuenta que la reducida velocidad de transporte ($\leq 20\text{km/h}$) y los elevados pesos de desplazamiento aseguran la evacuación del agua alojada debajo de la rueda, siendo presionada contra el pavimento y expulsada instantáneamente.



Por esto, en aplicaciones industriales con baja velocidad el coeficiente de deslizamiento no depende de si el neumático es liso o tiene dibujo, ya que el agua bajo este es evacuada por presión. Un neumático liso cumple con los parámetros mínimos necesarios para ser utilizado siempre y cuando no se llegue a la línea de desgaste 60J, que es entendido como el límite de uso del neumático en todas las ocasiones.

En realidad, dado que es difícil garantizar un perfecto reesculturado, las carretillas elevadoras trabajarán con más seguridad con ruedas sin reesculturar.

RECUERDE

- ▶ El tejadillo de una máquina no debe ser modificado sin aseguramiento de posterior cumplimiento de resistencia ante vuelco y caída de objetos (UNE ISO-6055).
- ▶ Las carretillas contrapesadas deben estar provistas de un dispositivo de retención del conductor adecuado, que no siempre tendrá que ser el cinturón de seguridad. Las carretillas retráctiles no deben ir provistas de cinturón en ningún caso.
- ▶ Una vez gastada la sección útil de las horquillas, éstas deben ser cambiadas. Igualmente ocurre con otro tipo de defectos.
- ▶ Superada la elongación máxima de las cadenas, éstas deben ser sustituidas.
- ▶ Las ruedas superelásticas pueden desgastarse hasta el límite designado por el fabricante. El reesculturado no aporta mejores condiciones de agarre en el caso de carretillas elevadoras.

NORMATIVA

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

BIBLIOGRAFÍA

- Norma UNE ISO-6055:2007. Carretillas industriales. Protección del operador. Especificaciones y requisitos de ensayo.
- Norma UNE-EN 1726-1:2000 Seguridad de las carretillas industriales.
- Norma ISO 5053:1987. Powered industrial trucks. Terminology.
- Norma UNE 58 428:1995. Carretillas de manutención. Inspección y reparación de los brazos de horquilla en servicio sobre las carretillas elevadoras de horquilla.
- Curso Básico Técnico Comercial de Linde Material Handling Ibérica, S.A.
- Informe técnico de CONTINENTAL TYRES ESPAÑA, S.A. de 9 de febrero de 2012 sobre *Límite de Uso de Ruedas macizas*.