

Marzo 1998

TÍTULO

Rampas nivelables

Dock levellers.

Rampes ajustables.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1398 de agosto 1997.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 58 *Maquinaria de Elevación y Transporte* cuya Secretaría desempeña AEM.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 10600:1998

©AENOR 1998
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Teléfono (91) 432 60 00
Fax (91) 310 40 32

27 Páginas

Grupo 18

ICS 53.080

Descriptor: Carga, placa de carga, definición, seguridad de las máquinas, peligro, prevención de accidentes, diseño, cálculo, medida, reglas de seguridad, verificación, ensayo, utilización, información, condiciones de explotación, mantenimiento.

Versión en español

Rampas nivelables

Dock levellers.

Rampes ajustables.

Ladebrücken.

Esta Norma Europea ha sido aprobada por CEN el 1997-07-16. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la Norma Europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta Norma Europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

©1997 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

	Página
ANTECEDENTES	5
INTRODUCCIÓN	6
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	6
2 NORMAS PARA CONSULTA	8
3 DEFINICIONES	9
4 LISTA DE SITUACIONES DE PELIGRO	10
5 CÁLCULO Y DIMENSIONES	11
6 REQUISITOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	14
7 VERIFICACIÓN	20
8 INFORMACIÓN PARA SU USO	21
ANEXO A (Informativo) – EJEMPLOS DE ENSAYOS APROPIADOS	23

ANTECEDENTES

Esta norma europea ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC-89 "Plataformas elevadoras", cuyo secretariado ha sido respaldado por el DIN.

Esta norma europea deberá recibir el estatuto de norma nacional, ya sea por publicación de un texto idéntico o por ratificación, lo más tarde en febrero de 1998, y todas las normas nacionales en contradicción deberán ser retiradas lo más tarde en febrero de 1998.

Esta norma europea ha sido elaborada en el marco de un mandato dado a la CEN por la Comisión Europea y la Asociación Europea de Libre Comercio y contiene los requisitos esenciales exigidos por la Directiva UE.

Para la relación con la (las directivas UE, véase el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

Según el Reglamento Interior de la CEN/CENELEC los institutos de normalización nacional de los países siguientes tienen que aplicar esta norma europea: Alemania, Austria, Grecia, Irlanda, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, República Checa, Reino Unido Suecia y Suiza.

0 INTRODUCCIÓN

Esta norma europea es una norma de tipo C como se define en la Norma EN 292.

El alcance de los peligros cubiertos está indicado en el campo de aplicación de esta norma. Además, las máquinas deben cumplir de forma apropiada la EN 292 para los peligros no cubiertos por esta norma.

Cuando por su claridad, se da un ejemplo de medidas de seguridad en el texto, éste no debe ser considerado la única solución posible. Cualquier otra solución que conduzca a una disminución igual de riesgo está permitida si se atiende a un nivel de seguridad equivalente.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma se aplica al cálculo, al diseño, a la fabricación, a los dispositivos de seguridad, a la instalación, al uso, mantenimiento y ensayos de las rampas nivelables a excepción de:

- a) rampas nivelables para aplicaciones navales y aeronáuticas;
- b) mesas elevadoras;
- c) plataforma elevadora montada sobre vehículo.

NOTAS

- 1 Los requisitos para las mesas elevadoras se encuentran en el proyecto de Norma prEN 1570.
- 2 Los requisitos para las plataformas elevadoras se encuentran en el proyecto de Norma prEN 1756-1.

1.2 Esta norma comprende las rampas nivelables que son utilizadas por personas y/o equipos de transporte manual o motorizado (como por ejemplo las carretillas de horquilla elevadoras) y sirven como camino de paso entre vehículos transportando mercaderías, vehículos por carretera y vagones sobre raíles y las partes del edificio, por ejemplo muelle de carga. Esta norma no trata de los dispositivos de montaje en puente donde la carga es un vehículo completo, como un vehículo autopulsado o un remolque. Algunas ilustraciones de los diferentes tipos de rampas nivelables se muestran en la figura 1.

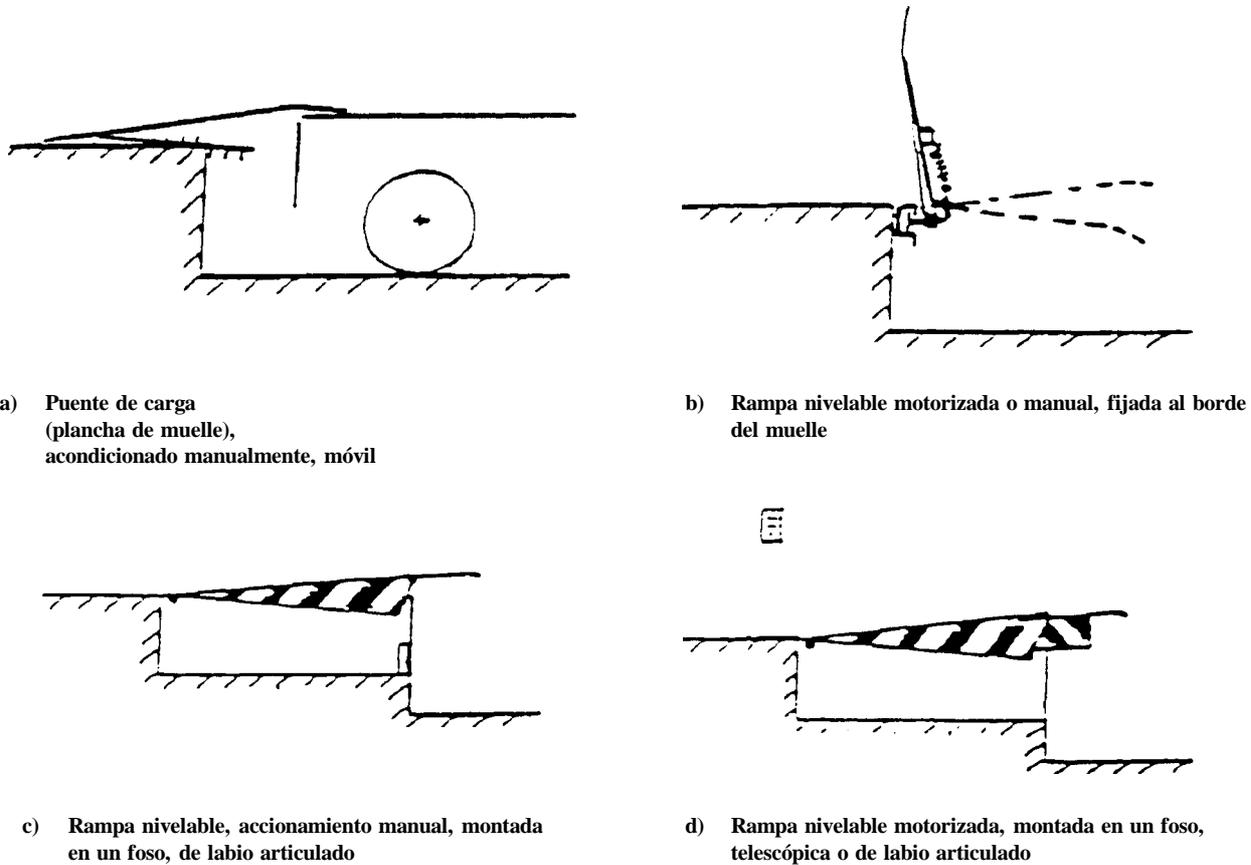


Fig. 1 – Tipos de rampas nivelables

1.3 Esta norma contiene los requisitos destinados a proteger a las personas y bienes contra los accidentes y los daños durante el uso y la manipulación de las rampas nivelables.

1.4 Las personas a proteger son:

- a) los operadores;
- b) el personal de mantenimiento e inspección;
- c) las personas próximas a la rampas.

1.5 Por bienes a proteger se entiende:

- a) las mercancías sobre las rampas;
- b) el material de mantenimiento sobre las rampas.

1.6 Los peligros más significativos de las rampas nivelables están indicados en el capítulo 4.

Estos peligros se han identificado por el método de evaluación de riesgos según la Norma EN 292 y necesitan medidas para suprimir las causas de peligro o reducir riesgos, según los capítulos 5 y 6.

1.7 Los requisitos de seguridad están fundados sobre la hipótesis de que las rampas nivelables son regularmente revisadas por personal competente, según las instrucciones del fabricante, y que los usuarios han sido instruidos para su manejo.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones citadas con fecha, sólo se aplican a esta norma europea cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación (incluyendo sus modificaciones).

EN 292-1:1991 – *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología base, metodología.*

EN 292-2:1991 + A1:1995 – *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales de diseño. Parte 2: Principios y especificaciones técnicas.*

EN 294:1992 – *Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.*

EN 394:1993 – *Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.*

EN 418:1992 – *Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios para el diseño.*

EN 982:1996 – *Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Hidráulica.*

EN 983:1996 – *Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Neumática.*

EN 60204-1:1992 – *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.*

EN 60529:1991 – *Grados de protección proporcionados por las envolventes (CÓDIGO IP).*

EN 60947-4-1:1992 – *Aparatos de baja tensión. Parte 4: Contactores y arrancadores de motor. Sección 1: Contactores y arrancadores electromecánicos.*

prEN 954-1:1996 – *Seguridad de las máquinas. Partes del sistema de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales de concepción.*

CENELEC

HD 384.4.41S1 – *Instalaciones eléctricas de edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 41: Protección contra descargas eléctricas.*

HD 384.4.47S1 – *Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 47: Aplicación de medidas de protección para garantizar la seguridad.*

HD 419.2S1 – *Aparatos de mando a baja tensión. Parte 2: Contactores con semiconductores. (Contactores estáticos).*

3 DEFINICIONES

Para los fines de esta norma europea se aplican las siguientes definiciones.

3.1 rampa nivelable: Aparato fijo o móvil destinado a compensar el espacio entre los muelles de carga o superficies de carga, y la superficie de carga de los vehículos que se encuentren a niveles diferentes.

Una rampa nivelable se puede construir como:

- rampa nivelable motorizada, integrada en el muelle de carga, o fijada al borde de un muelle, véase figura 1 a);
- rampa nivelable de accionamiento manual integrada en el muelle de carga o fijada al borde de un muelle, véanse figuras 1 b) y c).

Una rampa nivelable no está concebida para subir o bajar cargas.

NOTA 1 - Las rampas nivelables están concebidas para operaciones de carga y descarga.

NOTA 2 - El mecanismo de subida o bajada solo está previsto para modificar la posición de la rampa nivelable en vacío.

3.2 tabla o puente de carga: Rampa nivelable consistente en una tabla suspendida al muelle o suelta, y desplazamiento manual.

3.3 rampa nivelable de cierre: Rampa nivelable que se mantiene en una cierta posición mediante un dispositivo de cierre directo.

3.4 plato: Parte de la rampa nivelable en forma de plancha que se utiliza como vía de paso de personas y de material de transporte, sin el labio (véase figura 2).

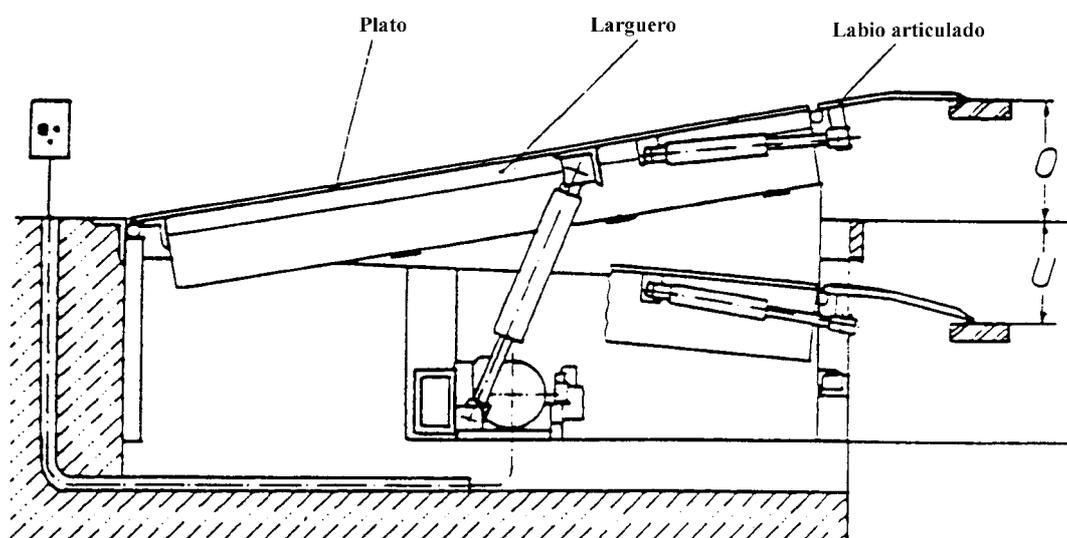


Fig. 2 - Partes principales de la rampa nivelable

3.5 larguero: Parte de apoyo de la rampa nivelable en forma de viga, fijada a la parte inferior del plato del muelle (véase figura 2).

3.6 dispositivo de apoyo: Parte de la rampa nivelable en forma de bloque, de barra o de pasador que soporta la rampa nivelable en una posición de reposo horizontal.

3.7 labio articulado: Parte de la rampa nivelable articulada sobre el plato y reposando sobre el vehículo en posición de trabajo (véase figura 2).

3.8 labio telescópico: Parte de la rampa nivelable que se puede alargar telescópicamente hacia el vehículo y reposar sobre el vehículo en posición de trabajo.

3.9 carga: Cuando el término "carga" se utiliza en esta norma, significa tanto la carga como la descarga.

3.10 posición flotante: Propiedad por la que la rampa nivelable situada sobre el vehículo es capaz de seguir automáticamente los movimientos verticales del vehículo durante la carga.

3.11 posición de reposo: Posición en la que se coloca la rampa nivelable o a la que ella retorna al final de la carga.

3.12 retorno automático: Ciclo de retorno de la rampa nivelable a su posición de reposo sin intervención del operador.

3.13 instalada: Fijada al borde de un muelle o integrada en el muelle de carga o zona similar.

3.14 dispositivo de seguridad automático: Dispositivo que impide automáticamente la bajada incontrolada y peligrosa cuando una carga está situada sobre la rampa.

3.15 parada de emergencia: Dispositivo manual encargado de parar cualquier movimiento de las rampas nivelables en caso de peligro.

3.16 carga útil: El peso de la carga mas grande (comprendiendo mercancías, personas y equipo de transporte) por el que la rampa nivelable ha sido concebida.

3.17 personal competente: Persona que, por su formación y su experiencia, tiene los conocimientos necesarios de las rampas nivelables y sus reglas, para hacer una evaluación de las condiciones de seguridad.

3.18 posición de trabajo: Posición de la rampa nivelable en la que se tiene previsto la carga y descarga.

4 LISTA DE SITUACIONES DE PELIGRO

Las situaciones de peligro que puedan tener una influencia en la seguridad de las personas durante su utilización, mantenimiento o verificación han sido identificadas por el procedimiento de valoración de riesgos y se han formulado los requisitos correspondientes.

La tabla 1 muestra las situaciones de peligro que se han identificado y el lugar donde estas situaciones se han formulado en esta norma.

Tabla 1
Situaciones de peligro significativas y requisitos de seguridad

Situaciones de peligro significativas	Requisitos de seguridad Apartados concernientes a esta norma	Apartados concernientes a la EN 292-1:1991
Riesgo de aplastamiento Riesgo de cizallamiento	6.1.8, 6.1.9, 6.3.2.1, 6.3.2.2, 6.3.2.4, 6.3.2.5, 6.3.2.7, 6.3.2.8	4.2.1
Riesgo de choque	6.1.10	4.2.1
Riesgo de expulsión de fluido a presión	6.3.4.1, 6.3.4.2, 6.3.4.3, 6.3.4.4, 6.3.4.5	4.2.1
Perdida de estabilidad	5	4.2.2
Riesgo de deslizamiento, pérdida de equilibrio y caída de personas	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.10, 6.2.1, 6.3.1	4.2.3
Contacto eléctrico	6.3.2.6, 6.3.3	4.3
Fallo de alimentación de energía	6.3.2.7, 6.3.2.8	4.3
Riesgos derivados por no respetar los principios ergonómicos de diseño de la máquina	6.2.2, 6.2.3	4.9
Fallo, disfunción del sistema de mando	6.3.2.5, 6.3.2.7	4.10

5 CÁLCULOS Y DIMENSIONES

Las rampas nivelables deben ser concebidas para resistir las cargas y fuerzas en todas las condiciones estáticas y de funcionamiento previstas por el campo de aplicación.

Las rampas nivelables tienen una resistencia adecuada si cuando las cargas y fuerzas (dadas en el apartado 5.1) son tenidas en cuenta por los métodos de cálculo dados en 5.2 y se alcanzan los criterios de diseño/coeficiente de seguridad necesarios dados en el apartado 5.4.

5.1 Cargas y fuerzas

5.1.1 Generalidades. Las rampas nivelables de una anchura superior a 1,25 m deben, en principio, ser diseñadas para permitir el paso de carretillas de horquilla elevadoras y otras carretillas industriales. Para las anchuras inferiores o iguales a 1,25 m, las rampas deben concebirse para soportar solamente las cargas debidas al paso de peatones y de carretillas industriales con conductor a pie.

5.1.2 Descomposición de las cargas y fuerzas

5.1.2.1 Generalidades. Para el cálculo de las rampas nivelables, se debe tener en cuenta todas las cargas y fuerzas que se ejercen, divididas en cargas y fuerzas principales y complementarias.

Las cargas y fuerzas principales son las siguientes:

- carga propia;
- carga útil, más los efectos dinámicos.

Las cargas y fuerzas complementarias a tener en cuenta son:

- fuerzas del viento;
- esfuerzos de frenado y arranque;
- fuerzas de inercia;
- cargas debidas a los choques.

5.1.2.2 Carga propia. Las cargas propias son las masas de todos los componentes fijados de forma permanente y móviles.

5.1.2.3 Carga útil incluyendo los esfuerzos dinámicos. Además de la carga útil, los efectos dinámicos deben ser tomados en consideración. Para determinar los efectos dinámicos de una carga útil móvil, se debe multiplicar la carga útil por el factor dinámico $\phi = 1,4$. Esta carga debe, en función de la anchura "b" del plato, normalmente expresarse en términos de:

- carga puntual por $b \leq 1,25$ m;
- carga axial sobre un solo eje para $b > 1,25$ m.

Las cargas puntuales deben tenerse en cuenta como actuando sobre una superficie de contacto de $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$. Las cargas axiales deben tomarse como actuando sobre dos superficies de contacto de $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ de 1 m de distancia entre ejes, las superficies deben aplicar únicamente si las condiciones no requieren cargas mas severas.

5.1.2.4 Fuerzas del viento. Las rampas nivelables expuestas al aire libre deben estar previstas para resistir a una presión del viento de $w = 1,0 \text{ kN/m}^2$ en las dos direcciones, tanto directamente sobre el plato como sobre la parte posterior del plato. Esto es particularmente válido para las rampas nivelables colocadas verticalmente en posición de reposo.

5.1.2.5 Esfuerzos de frenado y arranque. Los esfuerzos de frenado y de arranque de los aparatos de manutención industrial deben estar, para ser efectivos, al nivel del plato. Estos se deben calcular al 30% de la carga útil.

5.1.2.6 Fuerzas de inercia. Los efectos de las fuerzas de inercia deben tener en cuenta los choques ocasionados, incluyendo cambios de velocidad de los componentes móviles, en particular cuando la rampa nivelable se desplaza con una velocidad operacional hasta la posición final en una u otra dirección o cuando el dispositivo automático de seguridad está en funcionamiento (véase el apartado 6.3.1).

5.1.2.7 Cargas debidas a choque. Para las rampas de cierre en posición vertical, una fuerza horizontal de 1 kN/m , aplicadas directamente, regularmente distribuida, será aplicada a una distancia de 1 m sobre la bisagra y en un ángulo recto con relación al plato. Para las rampas de una anchura inferior a 1 m esta fuerza transversal debe aplicarse al borde superior de la rampa elevada. Los esfuerzos debidos a los choques de los vehículos no se tendrán en cuenta.

La carga horizontal definida tiene que tomarse en consideración para evitar que un choque de una persona o material de transporte manual conlleve un basculamiento de las rampas nivelables en posición vertical.

5.2 Cálculo de las rampas nivelables

5.2.1 Generalidades. Los cálculos se deben ejecutar según las reglas generales aceptadas.

Las fuentes, si son fácilmente accesibles, se deben indicar en caso de fórmulas o métodos no habituales. De otro modo, las formulas se deben desarrollar para poder ser fácilmente verificadas.

5.2.2 Estructuras de apoyo, generalidades. La seguridad en términos de fatiga se debe demostrar por cálculo para todas las estructuras de apoyo. Las medidas principales, las secciones transversales, los materiales y los modos de fijación se deben declarar. Las cargas principales y complementarias más severas se deben dar respectivamente para cada una de las posiciones más desfavorables.

Los labios articulados o telescópicos no apoyados sobre el vehículo no necesitan calcularse en función de los esfuerzos provocados por el funcionamiento del dispositivo de seguridad automático o de parada de emergencia.

Todas las combinaciones de carga posibles se deben tener en cuenta.

Se debe probar una resistencia adecuada por cálculo para las piezas sometidas a esfuerzo de compresión.

5.2.3 Plato. Para el cálculo, un solo larguero de refuerzo se debe tener en cuenta para soportar una carga puntual o axial salvo si la repartición lateral está probada. Si una carga puntual o axial se debe soportar por varios largueros, la repartición lateral se debe demostrar para el caso de la carga más desfavorable (por ejemplo la carga sobre el último larguero). Las láminas no rígidas se deben calcular según la teoría de flexión de las planchas.

La deformación del plato durante su utilización, por ejemplo debido a una carretilla elevadora colocada sobre un lado, se debe tomar en consideración.

5.3 Ensayos de diseño

Como alternativa a los cálculos, los componentes se pueden someter a unos ensayos para demostrar su correcto diseño. La carga útil multiplicada por el factor dinámico (véase apartado 5.1.2.3) y por el factor de seguridad adecuado (véase apartado 5.4.2) debe aplicarse de manera que sea efectiva en la posición más desfavorable. Para los componentes sometidos a compresión, se debe aplicar el coeficiente de seguridad 2,0. No debe tener deformación permanente.

Los ensayos se deben realizar y controlar por un responsable competente o por organismos de verificación.

5.4 Criterios de diseño (factores)

5.4.1 Estabilidad. La estabilidad de las rampas nivelables sujetas a fuerzas definidas en 5.1.2 se deben demostrar por cálculos. El efecto de las fuerzas estabilizadoras debe ser igual a 1,5 veces el efecto de las fuerzas de vuelco.

5.4.2 Seguridad en términos de fatiga. La seguridad general en términos de fatiga del acero se debe demostrar por cálculo aplicando el coeficiente uniforme de seguridad $S = 1,5$ sobre el límite elástico. Los otros materiales se deben tratar de la misma forma.

En el caso de combinación de fuerzas principales y secundarias, se podrá utilizar el factor de seguridad $S = 1,33$. Este caso de carga se produce por ejemplo con las carretillas de horquilla elevadoras cuando la carga útil sobre un sólo eje solo se aplica en caso de frenado.

5.4.3 Pandeo. Las verificaciones de resistencia al pandeo de los componentes sometidos a la compresión se deben obtener de acuerdo con las normas y recomendaciones en vigor.

5.4.4 Esfuerzos causados por el dispositivo de seguridad automático. Para este caso de carga, se puede tomar el límite de elasticidad como límite admisible (factor de seguridad 1,0) en toda la sección transversal, en tanto que haya equilibrio entre las fuerzas internas y externas.

La prueba de resistencia al pandeo de los componentes sometidos a compresión pueden en este caso demostrarse aplicando el coeficiente de seguridad $S = 1,33$.

NOTA – En este caso de carga, la deformación permanente es aceptable bajo reserva de que no haya rotura de la estructura.

6 REQUISITOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

6.1 Requisitos y medidas de seguridad generales

6.1.1 Pendiente. Las rampas nivelables se deben diseñar para que la pendiente en posición de trabajo no sobrepase el $\pm 12,5\%$ (aproximadamente 7°).

6.1.2 Propiedades antideslizantes. Las superficies de las rampas utilizadas por personas o aparatos de mantenimiento deben tener propiedades antideslizantes. Es conveniente que la superficie tenga prevista la evacuación de líquidos.

NOTA 1 – Las propiedades antideslizantes adecuadas son las planchas laminadas o un tratamiento antideslizante.

NOTA 2 – Un grupo de la CEN elaborará un método aprobado para someter a ensayo la parte deslizante. Los resultados se utilizarán en una revisión futura de la norma.

6.1.3 Anchura

6.1.3.1 Anchura estándar. Las rampas nivelables deben tener una anchura superior al menos a 0,70 m a la anchura de paso de la carretilla, como se especifica en el manual del fabricante, con una anchura mínima de 1,25 m.

NOTA 1 – Esto permite obtener una anchura mínima de seguridad a cada lado del aparato del mantenimiento.

NOTA 2 – La anchura de una rampa debería corresponder a la del plato del vehículo.

6.1.3.2 Anchura reducida. A título de excepción, la anchura mínima al 1,25 m se puede reducir si:

- la configuración de los locales lo exige y si el operador toma medidas para evitar la caída de personas o materiales de transporte;
- el material de transporte está guiado sobre la rampa por unas vías y el personal puede utilizar una zona en el medio de la rampa;
- las rampas nivelables son utilizadas para acceder a las puertas del vehículo o de locales de una anchura inferior a 1,25 m y se han tomado precauciones contra caídas (por ejemplo la separación entre el muelle de carga y el vehículo es inferior a 0,20 m).

6.1.4 Apoyo en posición de reposo. Las rampas fijadas al borde de los muelles y colocadas verticalmente en posición de reposo se deben equipar de dispositivos mecánicos de funcionamiento y deben bloquearse automáticamente para impedir su caída, por ejemplo ganchos cierres o barras.

Estos dispositivos deben resistir la carga resultante del peso propio de la rampa nivelable en la posición de reposo, de la fuerza del viento dada en 5.1.2.4 y de la fuerza debida al choque dada en el apartado 5.1.2.7.

El dispositivo debe diseñarse para que no se pueda desenganchar involuntariamente.

En posición de reposo las rampas integradas en las zonas de tráfico deben estar al mismo nivel de las superficies vecinas y estar automáticamente apoyadas para aceptar la carga útil.

6.1.5 Riesgos de vuelco. Las rampas nivelables se deben diseñar para no causar riesgos de vuelco en la zona de tráfico de carga.

Las rampas nivelables, apoyadas sobre la superficie de carga de un vehículo, deben ajustarse automáticamente a las variaciones de altura (posición flotante) durante las operaciones de carga.

Los riesgos de vuelco entre las rampas nivelables y el plato del vehículo que puedan surgir cuando el plato del vehículo está inclinado en relación a su eje longitudinal se deben evitar, por medio de:

- una flexibilidad en torsión suficiente de la rampa nivelable; o
- de labios basculantes que se adapten automáticamente a la inclinación lateral de la superficie de carga del vehículo.

6.1.6 Prevención de posiciones no soportadas. Las rampas nivelables de accionamiento manual que se instalan en zonas de tráfico deben diseñarse para que, en vacío, no puedan mantenerse en posición casi horizontal sin ser inmovilizadas. Una diferencia de altura de 100 mm máxima hasta la posición de inmovilización, medida desde el borde del centro del plato, está permitida.

Una posición casi horizontal se define por una distancia vertical máxima de 50 mm entre el plato de la rampa y el nivel de la zona de tráfico, medida al borde delantero de la rampa.

El dispositivo de apoyo, por ejemplo bloques, cierres o barras, deben resistir la carga útil sin deformación permanente.

6.1.7 Prevención de movimientos involuntarios. Las rampas nivelables deben diseñarse para impedir cualquier movimiento involuntario durante las operaciones de carga.

Si las rampas con motor eléctrico están equipadas con el sistema "retorno automático a la posición de reposo", el movimiento hacia la posición de reposo debe ponerse en marcha solamente cuando el vehículo a dejado la posición de carga.

Las rampas manuales deben diseñarse para que no puedan dejar su posición de apoyo sobre el vehículo durante el proceso de carga.

6.1.8 Riesgos de aplastamiento y cizallamiento. Los riesgos de aplastamiento o de cizallamiento en las rampas, entre las rampas y las partes vecinas y entre las rampas y las superficies de carga de los vehículos, deben ser evitadas o si esto es imposible, cubrirse.

Los riesgos de aplastamiento y de cizallamiento entre los bordes de las rampas instaladas y las zonas de tráfico vecinas se pueden evitar empleando paneles rígidos laterales [véase figura 3a)].

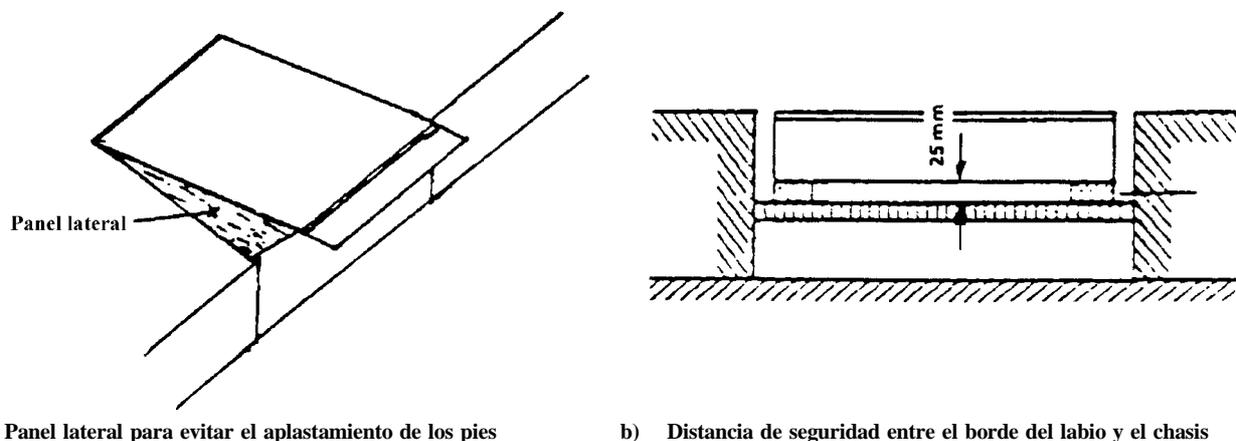


Fig. 3 – Protección contra riesgos de aplastamiento y cizallamiento

Los riesgos de aplastamiento y cizallamiento entre el labio plegado y el chasis de la rampa se debe considerar como cubiertos si entre el borde del labio y los elementos del chasis hay una distancia vertical u horizontal de al menos 25 mm, efectiva en posición de reposo (distancia de seguridad para los dedos según la Norma EN 349:1993).

Los dispositivos de apoyo que tengan el ancho estático requerido, no exigen la distancia de seguridad [véase figura 3 b)].

Los peligros de aplastamiento o cizallamiento entre las rampas y las superficies de carga de los vehículos se deben considerar como cubiertas.

- para las rampas de accionamiento manual, por el operador;
- para las rampas motorizadas, de acuerdo con los requisitos del apartado 6.3.2.2.

6.1.9 Dispositivo de soporte para mantenimiento. Las rampas nivelables se deben equipar de un puntal o dispositivo mecánico que soporte la rampa no cargada en posición de mantenimiento y permita los trabajos de mantenimiento con toda seguridad. Este puntal o dispositivo debe ser parte integrante de la rampa y no se puede desmontar involuntariamente.

6.1.10 Señalización de las rampas en posición elevada o bajada. Las partes laterales visibles de las rampas cuando están en posición elevada, las superficies laterales visibles cuando las rampas están en posición bajada, así como las partes laterales de las rampas en posición de reposo vertical, deben claramente marcarse en amarillo y negro para indicar el peligro. Los labios no están incluidos en este requisito.

6.2 Requisitos adicionales suplementarios para rampas de accionamiento manual

Las rampas nivelables de accionamiento manual que son movidas por la acción directa de la fuerza humana, deben cumplir los requisitos del apartado 6.2 además de los del apartado 6.1.

6.2.1 Protección contra movimientos peligrosos durante el uso. Los puentes de carga deben diseñarse para que se puedan fijar y soportar de forma que no se desplacen peligrosamente al paso de personal o de vehículos. Esto se puede alcanzar por cierres, barras o dientes que están enclavadas en el borde del muelle o el chasis del vehículo.

6.2.2 Funcionamiento manual. Los puentes de carga que se tengan que manejar por una sola persona no deben pesar más de 300 N, para dos personas el peso no debe sobrepasar los 600 N.

Todos los puentes de un peso superior a 600 N deben llevar dispositivos que permitan su mantenimiento con esfuerzos inferiores a 300 N o unos métodos que permitan movimientos seguros por el equipo de manutención mecánico.

Dispositivos como: ruedecillas u otros sistemas que faciliten el desplazamiento y el uso de los puentes de carga están recomendados.

Todos los puentes de accionamiento manual deben estar provistos de empuñadura.

Los puentes articulados en el borde del muelle deben ser maniobrables con un esfuerzo manual máximo de 300 N.

Las rampas nivelables de accionamiento mecánico instaladas en fosas no deben requerir un esfuerzo manual superior a 300 N para su manejo.

6.2.3 Regulación de las rampas mecánicas. Todos las rampas con contrapeso, muelle o acumulación de energía deben estar provistas de sistema de regulación para compensar que las variaciones debidas al desgaste o al roce puedan afectar al equilibrio y a la inclinación del plato.

El sistema de ajuste debe asegurar que la fuerza manual sea inferior a 300 N.

6.3 Requisitos adicionales para rampas motorizadas

6.3.1 Dispositivo de seguridad automático. Las rampas motorizadas no sostenidas se deben automáticamente asegurar contra cualquier bajada incontrolada y peligrosa cuando tienen una carga de al menos el 10% de la carga útil, por ejemplo la válvula hidráulica instalada directamente sobre el cilindro de elevación.

En el caso de una rampa nivelable con pequeña altura cerrada, debida a una falta de espacio, si el cilindro de elevación tiene que estar fuertemente inclinado, el valor del 10% se puede aumentar hasta al 25%. Este valor se debe especificar por el fabricante.

Si se produjera un descenso, por ejemplo cuando el vehículo, se pone en marcha antes que la rampa haya vuelto a su posición de reposo, la rampa debe:

- pararse en los 0,20 m medidos de la parte delantera del plato; o
- reducir la velocidad de descenso a 0,05 m/s como máximo.

Un dispositivo de seguridad automático no es necesario en los casos en que el vehículo está asegurado a la rampa durante la carga, por ejemplo por un gancho.

6.3.2 Requisitos para los mandos

6.3.2.1 Sistemas de mando. El sistema de mando se debe diseñar según el proyecto de Norma prEN 954.1:1996, categoría 2.

6.3.2.2 Situación de los mandos. El cuadro de mandos de las rampas motorizadas debe estar situado y diseñado de forma que el operador pueda fácilmente observar todos los movimientos y éste al abrigo de riesgos provenientes de la rampa o del vehículo.

6.3.2.3 Mandos. Los dispositivos de mando se deben diseñar de forma que una vez desconectados.

- la rampa se pare; o
- la rampa vuelva a bajar automáticamente bajo su propio peso a la velocidad reducida, no sobrepasando los 0,15 m/s, medida del borde delantero del plato.

6.3.2.4 Mando de retorno automático. Una excepción al apartado 6.3.2.3 al retorno manual de la rampa en posición de reposo: el movimiento puede ser automático, con arranque automático o dirigido por el operador.

El retorno automático está autorizado solamente cuando la rampa está descargada y cuando el vehículo ha dejado su posición de carga.

Los movimientos involuntarios deben ser evitados siguiendo el apartado 6.1.7.

6.3.2.5 Diseño de los dispositivos de mando. Los dispositivos de mando de las rampas motorizadas se deben disponer y marcar para que se puedan comprender fácilmente sus funciones. Se deben diseñar, disponer y proteger contra cualquier maniobra involuntaria.

NOTA - El empleo de símbolos o dibujos está recomendado.

6.3.2.6 Dispositivo de parada de emergencia. Las rampas motorizadas deben estar equipadas de un dispositivo de parada de emergencia, conforme a la Norma EN 418:1992, claramente indicado y fácilmente accesible, por el que todo movimiento de la rampa se pueda detener en caso de peligro. El dispositivo de parada de emergencia se debe situar en el cuadro de mandos o próximo al mismo.

La función de parada de emergencia puede estar combinada con la del interruptor principal, con un dispositivo único que realiza para las dos funciones, lo siguiente:

- corte de corriente principal (AC1);
- posición marcha-parada únicamente;
- bloqueo en posición de parada; y
- dispositivo de mando rojo bien visible contrastando con el fondo amarillo.

6.3.2.7 Interruptor principal. Todas las rampas motorizadas se deben equipar de un interruptor principal cortando todas las fases eléctricas bajo tensión. El interruptor principal se debe bloquear en posición "PARADA" para impedir el empleo involuntario o no autorizado.

6.3.2.8 Parada de las rampas. En caso de maniobra de la parada de emergencia del interruptor, principal, o por fallo de la alimentación eléctrica, todos los movimientos de las rampas motorizadas deben cesar.

6.3.2.9 Protección contra un arranque automático. Después de fallo automático o de accionamiento del interruptor principal o del paro de emergencia, véase el apartado 6.3.2.8, la alimentación debe restablecerse por un mando manual. El mando debe garantizar que ningún movimiento incontrolado pueda sobrevenir salvo para permitir a la rampa nivelable volver a la posición de reposo o de funcionamiento en las velocidades no superiores a 0,15 m/s.

6.3.3 Requisitos para el equipo eléctrico

6.3.3.1 Generalidades. La instalación eléctrica se debe diseñar y el equipo eléctrico seleccionar para evitar todo riesgo derivado del uso de la energía eléctrica.

Las instalaciones eléctricas deben ser conformes y siguiendo las normas pertinentes, por ejemplo HD 384.4.41S1 y HD 384.4.47S1.

Las instalaciones eléctricas deben ser capaces de resistir los esfuerzos mecánicos, térmicos y climáticos que puedan ocurrir durante la utilización normal de las rampas.

Las situaciones de peligro potenciales de características electromagnéticas de la instalación deben tomarse en consideración.

Las características útiles indicadas por el constructor de la rampa para el equipo eléctrico no se deben exceder.

6.3.3.2 Grados de protección. Los grados mínimos de protección de los cuadros eléctricos contra la penetración de agua y de cuerpos extraños debe estar conforme a IP54 según la Norma EN 60529:1991.

6.3.3.3 Contactores. Los contactores deben tener una duración conforme al período de vida de 0,3 y ser conforme como mínimo a la categoría de utilización AC3 según las Normas EN 60947-4-1:1992; HD 419.2.

6.3.3.4 Electroválvulas. Las bobinas de las electroválvulas deben diseñarse para un funcionamiento continuo.

6.3.4 Requisitos para el equipo hidráulico y neumático

6.3.4.1 Generalidades. El equipo hidráulico y neumático debe diseñarse según las Normas EN 982:1996 y EN 983:1996.

Los cilindros hidráulicos y neumáticos, las tuberías y sus racores pensados para someterse a la presión permitida por el limitador de presión deben ser pensados para resistir como mínimo:

- dos veces esta presión para los sistemas hidráulicos;
- tres veces esta presión para los sistemas neumáticos.

Sin deformación permanente las mangueras se deben dimensionar para resistir una presión de rotura igual a tres veces la presión permitida por el limitador de presión.

Los componentes sometidos a la sobrecarga debida a la parada de seguridad automática deben diseñarse para soportar la sobrepresión.

6.3.4.2 Limitador de presión. Un limitador de presión se debe incluir en todos los sistemas y se debe situar y regular de forma que no se pueda maniobrar a una presión superior a 115% de la presión normal de trabajo.

Esta válvula se debe asegurar contra reglajes no autorizados.

6.3.4.3 Cilindros. El mecanismo de elevación no debe poder soltarse del plato si éste, en descenso, es bloqueado involuntariamente.

El vaciado del cilindro principal no será posible si la bajada del plato está bloqueada.

Los cilindros se deben montar de forma que estén sometidos solamente a las cargas axiales.

6.3.4.4 Purga. Si el sistema hidráulico no está diseñado para una autopurga, se debe tener en cuenta un sistema para evacuar el aire apresado que pueda perturbar el buen funcionamiento de la rampa.

6.3.4.5 Tuberías y mangueras. Las tuberías y mangueras hidráulicas y neumáticas deben diseñarse, montarse y (si es necesario) protegerse para evitar daños provocados por roces, cortes, dobladuras, etc., en utilización normal.

6.3.4.6 Alimentación de aire. En caso de utilizar el sistema neumático, el aire suministrado a la rampa debe ser limpio y exento de líquidos, según las recomendaciones del constructor.

7 VERIFICACIÓN

La tabla 2 indica los métodos a utilizar para verificar la conformidad con los requisitos y medidas de seguridad del capítulo 6 así como la referencia correspondiente a los apartados de esta norma.

Tabla 2
Método de verificación de las medidas y requisitos de seguridad

Apartado	Requisitos y medidas de seguridad	Inspección	Ensayo de funcionamiento	Medición
6.1.1	Pendiente			X
6.1.2	Propiedades antideslizantes	X		
6.1.3	Anchura			X
6.1.4	Apoyo en posición de reposo	X	X	
6.1.5	Riesgo de vuelco	X	X	
6.1.6	Prevención de posiciones no soportadas		X	
6.1.7	Prevención movimientos involuntarios		X	
6.1.8	Riesgos aplastamiento y cizallamiento	X		X
6.1.9	Dispositivo apoyo para mantenimiento	X	X	
6.1.10	Señalización rampas levantadas/bajadas	X		
6.2.1	Protección contra movimientos peligrosos		X	
6.2.2	Funcionamiento manual	X		X
6.2.3	Regulación rampas mecánicas	X		
6.3.1	Dispositivo seguridad automático		X	
6.3.2.1	Sistemas de mando		X*	
6.3.2.2	Colocación de los mandos	X		
6.3.2.3	Mandos		X	
6.3.2.4	Mando de retorno automático		X	
6.3.2.5	Diseño dispositivos de mando	X		
6.3.2.6	Dispositivo parada de emergencia		X	
6.3.2.7	Interruptor principal		X	
6.3.2.8	Parada de las rampas		X	
6.3.2.9	Protección contra arranque automático		X	
6.3.3.1	Requisito para equipamiento eléctrico Generalidades	X		
6.3.3.2	Grados de protección		X*	
6.3.3.3	Contactores	X		
6.3.3.4	Electroválvulas	X		
6.3.4.1	Requisitos equipo hidráulico y neumático Generalidades		X	
6.3.4.2	Limitador de presión		X	
6.3.4.3	Cilindros		X	
6.3.4.4	Purga	X		
6.3.4.5	Tuberías y mangueras	X		
6.3.4.6	Alimentación por aire	X		

* o declaración del fabricante.

8 INFORMACIÓN PARA SU USO

Los fabricantes, importadores, o suministradores deben entregar la rampa con el marcado esencial así como instrucciones escritas para su utilización, comprendiendo: instalación, empleo, mantenimiento e inspección, editadas en la lengua del país de su instalación.

8.1 Marcado

Los datos siguientes se deben colocar en cada rampa de forma permanente y clara y ser fácilmente visibles:

- nombre del fabricante o suministrador;
- país de origen del fabricante o del suministrador;
- tipo;
- número de serie;
- año de fabricación;
- carga útil.

y además para las rampas de alimentación por una fuente de energía exterior,

- detalles sobre la energía requerida (para equipo eléctrico: tensión, frecuencia, potencia).

8.2 Instrucciones de uso

8.2.1 Instrucciones de montaje. Todos los detalles para permitir una instalación fácil y segura se deben indicar por el constructor, importador o suministrador, por ejemplo: potencia necesaria para su conexión, dimensiones del foso, detalles de fijación.

8.2.2 Instrucciones de manejo. Estas instrucciones deben indicar todos los detalles necesarios para permitir una utilización segura, estas instrucciones deben comprender:

- propósito del equipo;
- puesta en servicio;
- empleo y funcionamiento durante su utilización y faltas en su utilización;
- instrucciones imprescindibles para su utilización segura.

Las instrucciones imprescindibles para una utilización segura deben contener en particular, sin restricciones, las instrucciones siguientes:

- las rampas nivelables no deben utilizarse con una carga superior a su carga útil;
- las rampas nivelables no deben utilizarse con una pendiente superior a la permitida;
- el vehículo debe estar posicionado a menos de 0,20 m del muelle de carga, si se utilizan rampas de una anchura reducida según el apartado 6.1.3.2;
- los aparatos de mantenimiento que tengan una anchura de vía superior a la permitida no se deben utilizar;
- cuando no está en funcionamiento, la rampa nivelable debe inmediatamente volver a su posición de reposo;
- cuando no haya un sistema de retorno automático se deben tomar precauciones para asegurar que el vehículo no se ponga en marcha antes de que la rampa vuelva a la posición de reposo;
- las placas del muelle deben ser fijadas durante el funcionamiento para impedir todo movimiento involuntario;
- las placas del muelle deben guardarse después de su uso.

8.2.3 Instrucciones de utilización abreviadas. Las rampas deben llevar instrucciones de uso abreviadas en la(s) misma(s) lengua(s) que indica el capítulo 8 o en forma de ilustraciones fijadas de forma permanente y fácilmente visibles para los operadores. Estas instrucciones deben indicar la carga útil.

8.3 Instrucciones para el mantenimiento e inspección

Para asegurar de forma correcta y segura el mantenimiento y la inspección de la rampa y eventualmente los dispositivos especiales, el usuario debe atenerse a las instrucciones sobre el mantenimiento y la inspección suministradas por el fabricante.

Cuando sea aplicable se debe incluir, pero sin limitarse a ellas, las siguientes instrucciones.

8.3.1 Mantenimiento. Los trabajos de mantenimiento se deben efectuar por una persona competente a intervalos regulares, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los reglamentos existentes y los requisitos de seguridad se deben observar.

La alimentación de los motores de las rampas motorizadas debe cortarse y los motores protegerse para evitar su puesta en marcha involuntariamente, antes de cualquier operación de mantenimiento o de reparación. Una excepción a lo anteriormente expuesto es el caso de ensayos de funcionamiento cuando el técnico de mantenimiento observa la rampa en sus distintas funciones para detectar averías.

Si la reparación o el mantenimiento se efectúa debajo de la rampa en posición elevada, ésta debe ser asegurada contra la bajada por medio de un puntal o de un dispositivo de seguridad (véase el apartado 6.1.9).

8.3.2 Inspección. Las rampas fijadas permanentemente en los edificios se deben inspeccionar para verificar su buen funcionamiento por una persona competente antes de la puesta en marcha inicial. Los intervalos de inspección deben ser fijados por el fabricante.

Los otros tipos de rampas se deben inspeccionar con regularidad según las necesidades de seguridad conforme a las instrucciones del fabricante.

La inspección incluye en particular:

- inspección visual concerniente al desgaste y los daños evidentes;
- verificación de las funciones;
- presencia completa y eficaz de los sistemas de seguridad.

Las rampas deben igualmente inspeccionarse después de reparaciones importantes, por ejemplo por soldaduras sobre partes de la estructura. El alcance de la inspección se determina por extensión de los trabajos necesarios para ponerla en funcionamiento.

Un resumen escrito de los resultados de todas las inspecciones con la fecha, el nombre, la dirección y la firma de la persona competente se debe conservar por el usuario.

ANEXO A (Informativo)

EJEMPLOS DE ENSAYOS APROPIADOS

A.1 Generalidades

Si una rampa nivelable está sometida a una prueba de tipo, se deben examinar los siguientes puntos, si es pertinente:

- documentación completa y correcta;
- conformidad del ejemplar de ensayo con la documentación;
- anchura y pendiente;
- propiedades antideslizantes de las superficies de circulación;
- presencia de dispositivos de seguridad que prevengan los movimientos involuntarios;
- apoyo en posición de reposo;
- ausencia de riesgos de vuelco;
- presencia de dispositivos de seguridad que impidan la bajada involuntaria;
- presencia de dispositivos de seguridad que impidan los riesgos de aplastamiento y cizallamiento;
- presencia de un dispositivo de soporte;
- etiquetas y marcados;
- fuerzas necesarias para utilización manual;
- estado y calidad del equipo hidráulico y neumático;
- conformidad, según las exigencias, del equipo eléctrico;
- estabilidad de la rampa nivelable según el capítulo A.2;
- correcto funcionamiento del dispositivo de seguridad automático de acuerdo con el capítulo A.3.

Los resultados de los ensayos, así como el nombre y la dirección de los inspectores o del organismo de control se indican en un informe firmado.

A.2 Ensayos de estabilidad

La carga de ensayo es la carga útil multiplicada por el factor de seguridad (véase el apartado 5.4.2) y por el factor dinámico (véase el apartado 5.1.2.3). La rampa nivelable está soportada en posición horizontal por el labio completamente desplegado. La carga de ensayo está situada en el centro e igualmente de forma descentrada sobre la rampa nivelable siguiendo la figura A.1 y la figura A.2.

Después del ensayo, la rampa nivelable no debe presentar deformación permanente visible.

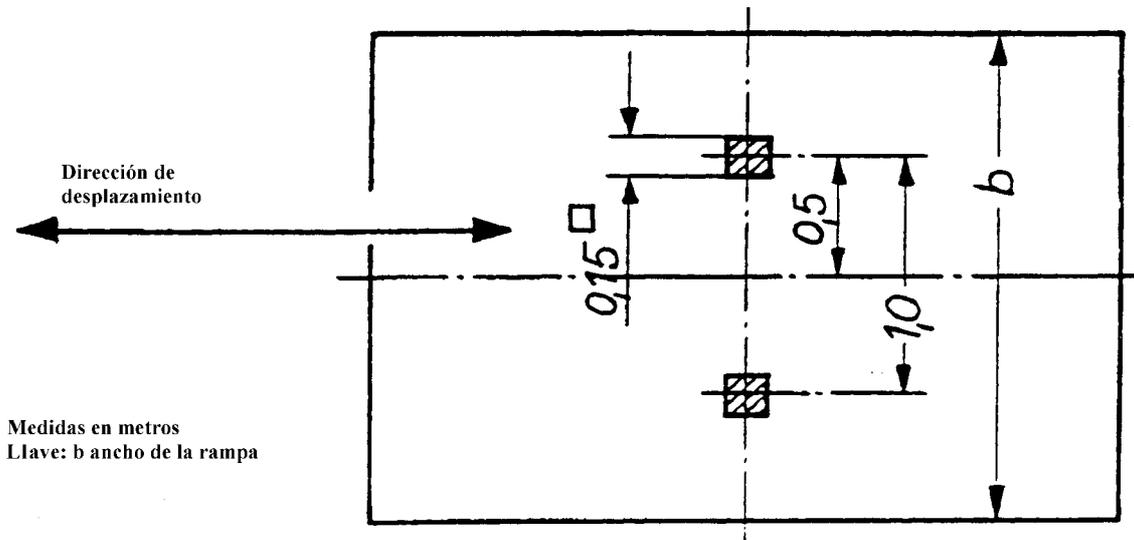


Fig. A.1 – Ensayo de estabilidad en caso de carga 1

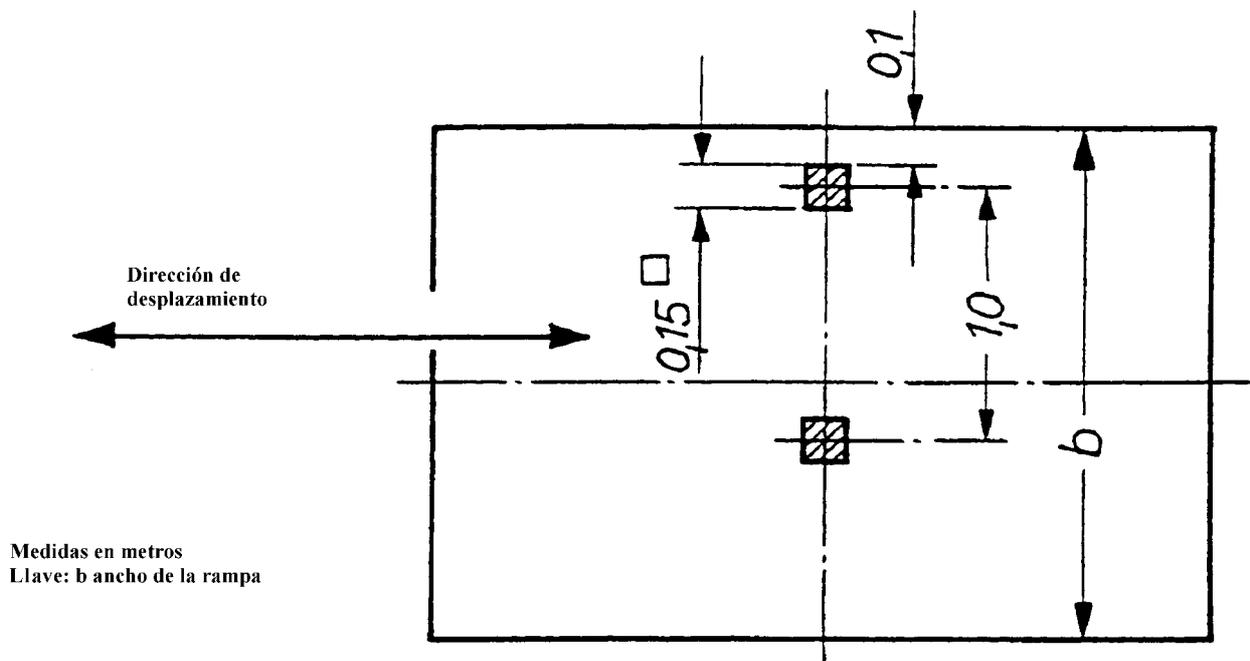


Fig. A.2 – Ensayo de estabilidad en caso de carga 2

A.3 Ensayo de funcionamiento del dispositivo de seguridad automático

La carga de ensayo igual a 10% (respectivamente 25%, véase el apartado 6.3.1) de la carga útil, está situada en el medio del plato de la rampa nivelable. Esto último es un apoyo en horizontal sobre el labio en posición de utilización. La temperatura ambiente es de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Después de mover el dispositivo de apoyo, la rampa nivelable debe pararse o reducir su velocidad por mediación de un dispositivo de seguridad automático. La altura de la caída no debe exceder de 0,20 m, medidos desde el ángulo (o borde) delantero. La velocidad reducida no debe sobrepasar los 0,05 m/s.

ANEXO ZA

RELACIÓN ENTRE ESTA NORMA EUROPEA Y LAS DIRECTIVAS DE LA UE

Esta norma europea ha sido elaborada en el marco de un mandato dado a CEN por la Comisión Europea y la Asociación Europea de Libre Cambio y da presunción de conformidad con los requisitos esenciales de las Directivas UE siguientes:

Directiva máquina 89/392/CEE
sus modificaciones 91/368/CEE y 93/44/CEE
Directiva baja tensión 73/23/CEE
a excepción del apartado 6.2 de esta norma.

La conformidad con esta norma es un medio para satisfacer los requisitos esenciales de las Directivas concernientes.

ADVERTENCIA: Otros requisitos y otras Directivas UE se pueden aplicar a los campos de aplicación de esta norma.

ANEXO NACIONAL

Los documentos europeos EN y HD citados en el capítulo 2 "Normas para consulta" de esta norma europea, están adoptados como UNE en las fechas que a continuación se indican:

Norma EN/HD	Título	Norma UNE
EN 292-1:1991	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología	UNE-EN 292-1:1993
EN 292-2/A1:1995	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios y especificaciones técnicas	UNE-EN 292-2/A1:1996
EN 294:1992	Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores	UNE-EN 294:1993
EN 349:1993	Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano	UNE-EN 349:1994
EN 418:1992	Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios para el diseño	UNE-EN 418:1993
EN 982:1996	Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Hidráulica	UNE-EN 982:1996
EN 983:1996	Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Neumática	UNE-EN 983:1996
EN 60204-1:1992	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales	UNE-EN 60204-1:1995
EN 60529:1991	Grados de protección proporcionados por las envolventes. (CÓDIGO IP)	UNE 20324:1996
EN 60947-4-1:1992	Aparata de baja tensión. Parte 4: Contactores y arrancadores de motor. Sección 1: Contactores y arrancadores electromecánicos	UNE-EN 60947-4-1:1995
HD 384.4.47 S2:1995	Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 47: Aplicación de medidas de protección para garantizar la seguridad	UNE 20460-4-47:1996
HD 419.2 S1:1987	Aparata de mando de baja tensión. Parte 2: Contactores con semiconductores. (Contactores estáticos)	UNE 20109-2:1989

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono (91) 432 60 00

Fax (91) 310 40 32

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A INKEMA SISTEMAS S.L.