

Julio 2013

### TÍTULO

**Puertas automáticas peatonales**

**Seguridad de uso**

**Requisitos y métodos de ensayo**

*Power operated pedestrian doorsets. Safety in use. Requirements and test methods.*

*Blocs-portes motorisés pour piétons. Sécurité d'utilisation. Exigences et méthodes d'essai.*

### CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 16005:2012.

### OBSERVACIONES

### ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 85 *Cerramientos de huecos en edificación y sus accesorios* cuya Secretaría desempeña ASEFAVE.

Editada e impresa por AENOR  
Depósito legal: M 20877:2013

© AENOR 2013  
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Génova, 6  
28004 MADRID-España

info@aenor.es  
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201  
Fax: 913 104 032

60 Páginas



ICS 91.060.50

Versión en español

**Puertas automáticas peatonales  
Seguridad de uso  
Requisitos y métodos de ensayo**

**Power operated pedestrian doorsets.  
Safety in use. Requirements and test  
methods.**

**Blocs-portes motorisés pour piétons.  
Sécurité d'utilisation. Exigences et  
méthodes d'essai.**

**Kraftbetätigte Türen. Nutzungssicherheit.  
Anforderungen und Prüfverfahren.**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2012-08-11.

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 el Centro de Gestión 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 al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

**CEN**  
**COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN**  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung  
**CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles**

© 2012 CEN. Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

## ÍNDICE

	Página
<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>7</b>
1.1 Generalidades .....	7
1.2 Exclusiones.....	7
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA .....</b>	<b>8</b>
<b>3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>4 REQUISITOS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....</b>	<b>12</b>
4.1 Generalidades .....	12
4.2 Información sobre el uso.....	12
4.2.1 Generalidades .....	12
4.2.2 Marcado .....	13
4.3 Operador.....	14
4.3.1 Generalidades .....	14
4.3.2 Desconexión del operador.....	14
4.3.3 Equipo eléctrico .....	14
4.3.4 Operadores hidráulicos.....	14
4.3.5 Operadores neumáticos .....	14
4.4 Puerta .....	14
4.4.1 Generalidades .....	14
4.4.2 Materiales.....	14
4.4.3 Forma de las hojas.....	15
4.4.4 Dispositivo limitador de la carrera de la hoja.....	15
4.4.5 Accionamiento manual.....	15
4.5 Activación.....	15
4.5.1 Activación automática.....	15
4.5.2 Activación manual.....	16
4.5.3 Activación remota .....	16
4.6 Eliminación de puntos peligrosos y protección de los puntos peligrosos .....	17
4.6.1 Generalidades .....	17
4.6.2 Puertas correderas automáticas .....	17
4.6.3 Puertas batientes automáticas .....	18
4.6.4 Movimiento de baja energía .....	20
4.6.5 Puertas oscilobatientes automáticas .....	21
4.6.6 Puertas plegables automáticas.....	21
4.6.7 Limitación de las fuerzas de impacto.....	22
4.6.8 Dispositivos de protección.....	23
4.6.9 Resguardos.....	24
4.6.10 Barreras .....	24
4.6.11 Distancias de seguridad.....	24
4.7 Requisitos adicionales .....	25
4.7.1 Requisitos adicionales para puertas giratorias .....	25
4.7.2 Requisitos adicionales para puertas en vías de evacuación y salidas de emergencia.....	26
<b>5 ENSAYOS.....</b>	<b>28</b>
5.1 Generalidades .....	28
5.2 Condiciones de ensayo.....	28

5.2.1	Generalidades .....	28
5.2.2	Equipo de medición de la fuerza de impacto .....	29
5.2.3	Equipo de medición de la fuerza de campo de impacto .....	29
5.2.4	Medición <i>in situ</i> .....	29
5.3	Información sobre la instalación, accionamiento y mantenimiento del producto .....	29
5.4	Operador.....	29
5.5	Puerta .....	29
5.5.1	Materiales.....	29
5.5.2	Forma de las hojas.....	30
5.5.3	Dispositivo limitador de la carrera de la hoja.....	30
5.6	Accionamiento manual.....	30
5.7	Activación.....	30
5.8	Ensayo de durabilidad .....	30
5.8.1	Generalidades .....	30
5.8.2	Ensayo según condiciones normales .....	30
5.8.3	Ensayo a temperatura extrema .....	31
5.8.4	Ensayo adicional para puertas con carpintería abatible antipánico en vías de evacuación y salidas de emergencia .....	31
5.8.5	Ensayo adicional para puertas sin carpintería abatible antipánico en vías de evacuación y salidas de emergencia .....	31
5.9	Ensayos especiales para los peligros de las puertas giratorias .....	31
5.9.1	Generalidades .....	31
5.9.2	Lado principal de cierre/lado opuesto de cierre .....	31
5.9.3	Lado secundario de cierre/pavimento .....	31
5.9.4	Lado principal de cierre/pared interior.....	32
5.10	Resultados del ensayo.....	32
ANEXO A (Informativo)	FIGURAS DE ALGUNOS TÉRMINOS ESENCIALES PARA LOS DIVERSOS TIPOS DE PUERTAS.....	33
ANEXO B (Normativo)	PUNTOS DE MEDICIÓN .....	34
ANEXO C (Normativo)	ENSAYOS DE DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN .....	37
ANEXO D (Informativo)	SEÑALIZACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD .....	44
ANEXO E (Informativo)	SEÑALIZACIÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA .....	45
ANEXO F (Normativo)	PUERTAS DE BAJA ENERGÍA .....	46
ANEXO G (Normativo)	PROTECCIÓN SEGURA DE PUERTAS BATIENTES AUTOMÁTICAS.....	48
ANEXO H (Informativo)	PUNTOS PELIGROSOS EN PUERTAS GIRATORIAS .....	50
ANEXO I (Normativo)	LIBRO DE REGISTRO.....	53
ANEXO J (Informativo)	LISTA DE PELIGROS, SITUACIONES Y CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS CONTEMPLADAS EN ESTA NORMA .....	54
ANEXO ZA (Informativo)	CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIONADOS CON LOS REQUISITOS ESENCIALES U OTRAS DISPOSICIONES DE LA DIRECTIVA 2006/42/CE .....	59
BIBLIOGRAFÍA.....		60

## PRÓLOGO

Esta Norma EN 16005:2012 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 33 *Puertas, ventanas, persianas, herrajes para la edificación y fachadas ligeras*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de abril de 2013, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de abril de 2013.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN y/o CENELEC no es(son) responsable(s) de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas europeas.

La relación con las Directivas UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

Este documento es una norma de apoyo de la(s) norma(s) de producto pertinente(s) sobre puertas peatonales automáticas con o sin características de resistencia al fuego o control de humo.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

## INTRODUCCIÓN

Esta norma europea es del tipo C según la Norma EN ISO 12100.

En el objeto y campo de aplicación de este documento se indican la maquinaria afectada y el conjunto de peligros, situaciones y circunstancias peligrosas contempladas.

Cuando las disposiciones de esta norma de tipo C sean distintas de las indicadas en normas tipo A o B, las disposiciones de tipo C tienen prioridad respecto a las disposiciones de las otras normas, para máquinas diseñadas y fabricadas conforme a las disposiciones de esta norma tipo C.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

### 1.1 Generalidades

Esta norma europea especifica requisitos para el diseño y los métodos de ensayo de las puertas peatonales automáticas exteriores e interiores. Estas puertas pueden accionarse electromecánica, electrohidráulica o neumáticamente.

Esta norma europea cubre la seguridad de uso de las puertas peatonales automáticas para su uso en accesos normales, así como en vías de evacuación y como puertas resistentes al fuego y/o de control de humo.

La tipología de puertas contempladas cubre las puertas peatonales automáticas deslizantes, batientes y giratorias, incluyendo las puertas oscilobatientes y las puertas plegables con movimiento horizontal de una hoja.

Las puertas de paso automáticas instaladas en otros bloques de puerta cuyo principal uso previsto es ofrecer acceso seguro a las personas también están dentro del objeto y campo de aplicación de esta norma europea.

Esta norma europea trata sobre todos los peligros significativos, las situaciones y circunstancias peligrosas pertinentes a las puertas automáticas cuando se utilizan según su uso previsto, así como en condiciones de mal uso razonablemente previsible que el fabricante puede prever (véase el anexo J).

### 1.2 Exclusiones

Esta norma europea no aplica a:

- puertas de movimiento vertical;
- puertas de ascensores;
- puertas de vehículos;
- puertas o portones automáticos cuyo uso principal es el tráfico de vehículos o el paso de mercancías;
- puertas usadas en procesos industriales;
- divisorias;
- puertas fuera del alcance de las personas (tales como vallas de pórticos grúa);
- barreras de tráfico;
- tornos giratorios;
- puertas de andén.

Esta norma europea no cubre funciones especiales de las puertas, tales como la seguridad de bienes en bancos, aeropuertos, etc., o la sectorización en caso de incendio, en las cuales la conformidad de la función específica con los requisitos de su aplicación debe tener preferencia.

Esta norma europea no contempla el funcionamiento en entornos en los que las interferencias electromagnéticas queden fuera de los rangos especificados en la Norma EN 61000-6-3.

Esta norma europea no es de aplicación a los componentes de radiocontrol de los dispositivos de funcionamiento de las puertas. Si se utiliza un dispositivo de accionamiento radiocontrol, además deberían aplicarse las normas ETSI pertinentes.

Esta norma europea no contiene ningún requisito específico en relación al ruido emitido por una puerta automática en referencia a la Directiva de Máquinas, ya que no se considera un peligro significativo.

Esta norma europea no se aplica a puertas peatonales automáticas en uso antes de la fecha de publicación de este documento por parte del CEN.

Esta norma europea no cubre el funcionamiento en entornos en los que exista riesgo de explosión.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN 349 *Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.*

EN 1760-1 *Seguridad de las máquinas. Dispositivos de protección sensibles a la presión. Parte 1: Principios generales para el diseño y ensayo de alfombras y suelos sensibles a la presión.*

EN 1760-2 *Seguridad de las máquinas. Dispositivos de protección sensibles a la presión. Parte 2: Principios generales para el diseño y ensayo de bordes y barras sensibles a la presión.*

EN 12150-1 *Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 1: Definición y descripción.*

EN 12433-1:1999 *Puertas industriales, comerciales y de garaje y portones. Terminología. Parte 1: Tipos de puertas.*

EN 12433-2:1999 *Puertas industriales, comerciales y de garaje y portones. Terminología. Parte 2: Componentes de puertas.*

EN 12519:2004 *Ventanas y puertas peatonales. Terminología.*

EN 12978 *Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Dispositivos de seguridad para puertas y portones motorizados. Requisitos y métodos de ensayo.*

EN 14351-1:2006+A1:2010 *Ventanas y puertas. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas exteriores peatonales sin características de resistencia al fuego y/o control de humo.*

EN 60335-2-103 *Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-103: Requisitos particulares para accionadores de portones, puertas y ventanas.*

EN 60529 *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).*

EN ISO 4413:2010 *Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes (ISO 4413:2010).*



EN ISO 4414:2010 *Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes (ISO 4414:2010).*

EN ISO 12100:2010 *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos (ISO 12100-2:2010).*

EN ISO 12543-1 *Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Parte 1: Definiciones y descripción de los componentes (ISO 12543-1).*

EN ISO 12543-2 *Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Parte 2: Vidrio laminado de seguridad (ISO 12543-2).*

EN ISO 13849-1 *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño (ISO 13849-1).*

EN ISO 13850 *Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño (ISO 13850).*

EN ISO 17025 *Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración (ISO/IEC 17025).*

### 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en las Normas EN ISO 12100:2010, EN 12433-1:1999 (definiciones desde 2.1 a 3.11), EN 12433-2:1999, EN 12519:2004 y EN 14351-1:2006+A1:2010 además de los siguientes:

#### 3.1 puerta peatonal automática:

Puerta únicamente para el paso de peatones con una o más hojas que se mueven, al menos en un sentido, mediante una fuente externa de energía (por ejemplo, energía eléctrica), en vez de manualmente o mediante energía mecánica almacenada.

NOTA Incluye operador, hojas, dispositivos de protección y cualquier componente necesario para un funcionamiento seguro.

#### 3.2 puerta giratoria:

Puerta peatonal automática con una o más hojas conectadas a un eje vertical común de rotación con una envolvente.

NOTA 1 Existe un amplio número de variaciones de diseño para este grupo de productos. Véase la figura 1 como ejemplo.

NOTA 2 La figura 1 se refiere a cualquier rotación. La rotación antihoraria que se muestra es la más habitual.

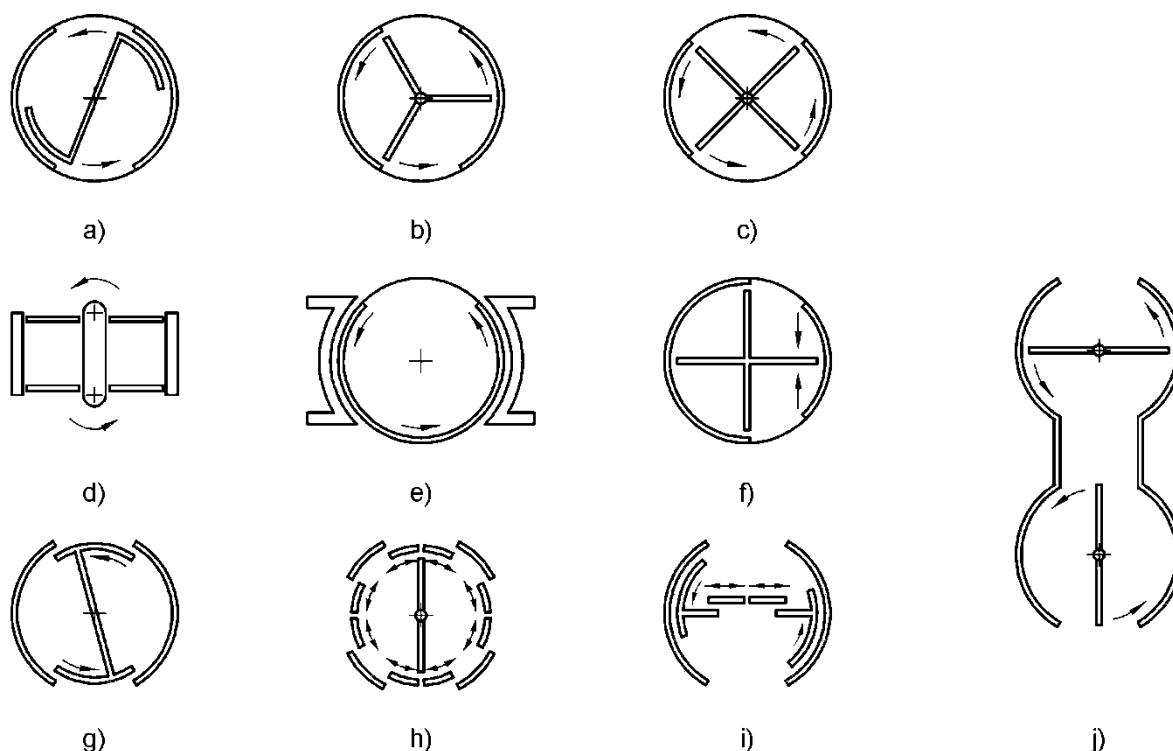


Figura 1 – Puertas giratorias

### 3.3 puerta oscilobatiente:

Puerta peatonal automática con un punto pivotante que permite a la(s) hoja(s) deslizarse lateralmente mientras gira simultáneamente.

### 3.4 puerta batiente:

Puerta peatonal automática con una hoja con bisagras o pivote en uno de sus lados.

### 3.5 puerta plegable:

Puerta con dos o más hojas unidas mediante bisagras con uno de los lados de la hoja unido con bisagras o con pivote a la jamba de la puerta.

### 3.6 puerta corredera:

Puerta peatonal automática con una o más hojas, que se mueven horizontalmente sobre sus guías paralelas a la estructura adyacente.

### 3.7 puerta automática de baja energía:

Puerta peatonal automática con una energía cinética limitada.

### 3.8 función antipánico:

Sistema mediante el cual las hojas de la puerta y las hojas fijas laterales se pueden abrir manualmente empujando en el sentido de evacuación.

### 3.9 sistema de monitorización:

Sistema que comprueba y verifica el correcto funcionamiento de otro sistema y, en caso de mal funcionamiento de este sistema, acciona la puerta automática en un modo de funcionamiento seguro.

**3.10 activador:**

Medio a través del cual se inicia el funcionamiento motorizado de la puerta.

**3.11 ciclo:**

Movimiento consistente en una apertura y cierre.

NOTA Para puertas correderas y batientes, un ciclo consiste en un movimiento completo de apertura y de cierre. Para las puertas giratorias, un ciclo significa un paso de una persona.

**3.12 dintel:**

Elemento de la estructura horizontal a lo largo de la parte superior de un hueco que soporta las cargas por encima del hueco.

**3.13 hoja fija lateral:**

Parte lateral fijada a la pared o con función antipánico que puede formar parte de una puerta peatonal automática.

**3.14 guía:**

Componente o sistema diseñado para guiar o soportar la hoja de la puerta durante su movimiento.

**3.15 montante guía:**

Montante de la puerta en el primer punto en el que una hoja de una puerta giratoria automática pasa las pantallas curvas.

NOTA Véase el anexo A.

**3.16 montante secundario:**

Montante de la puerta en el último punto en el que una hoja de una puerta giratoria automática pasa las pantallas curvas.

NOTA Véase el anexo A.

**3.17 puerta resistente al fuego:**

Término genérico usado en esta norma europea para designar las puertas resistentes al fuego y/o de control de humo.

NOTA Véase la Norma EN 14600 para una definición completa de puerta resistente al fuego y de puerta de control de humo.

**3.18 lado principal de cierre:**

Lado de una hoja de puerta cuya distancia respecto al lado paralelo o superficie opuesta determina la apertura útil.

[FUENTE: Definición 3.1.1 de la Norma EN 12433-2:1999]

**3.19 lado opuesto de cierre:**

Lado formado por el lado principal de cierre de una hoja contra la cual se cierra la otra hoja, un lado fijo o una superficie contra la cual se mueve la hoja de la puerta (por ejemplo, marco, suelo).

[FUENTE: Definición 3.1.2 de la Norma EN 12433-2:1999]

**3.20 lado secundario de cierre:**

Cualquier otro lado de una hoja de puerta, que no sea ni el lado principal de cierre ni el lado opuesto de cierre.

[FUENTE: Definición 3.1.3 de la Norma EN 12433-2:1999]

## 4 REQUISITOS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

### 4.1 Generalidades

Las puertas peatonales automáticas deben satisfacer los requisitos de seguridad y/o las medidas de protección de este apartado. Además, la maquinaria debe diseñarse según los principios de la Norma EN ISO 12100 para peligros pertinentes aunque no significativos, que no estén contemplados en esta norma.

Las puertas peatonales automáticas especificadas en esta norma europea, incluyendo la conversión de puertas manuales en automáticas, deben diseñarse, fabricarse, instalarse, accionarse y tener un mantenimiento apropiados para satisfacer los requisitos de esta norma europea.

Deben emplearse señales de advertencia para llamar la atención del usuario sobre riesgos residuales, si los hubiese.

Las puertas peatonales automáticas deben diseñarse e instalarse de forma que no tengan aristas vivas que puedan producir heridas por cortes o cizallamiento.

Las puertas peatonales automáticas deben diseñarse de forma que puedan instalarse, usarse, inspeccionarse, efectuarse su mantenimiento y desmontarse fácilmente.

NOTA Cuando en esta norma se menciona el término "fabricante" se hace en el sentido definido en la Directiva de Máquinas.

### 4.2 Información sobre el uso

#### 4.2.1 Generalidades

El fabricante debe entregar junto con la maquinaria un manual de instrucciones según el apartado 6.4 de la Norma EN ISO 12100:2010. En particular, debe incluirse la siguiente información.

El fabricante debe proporcionar información sobre el funcionamiento, mantenimiento e inspección. Cuando sea adecuado, deben proporcionarse los documentos con las instrucciones para una correcta instalación y desmontaje de la puerta peatonal automática.

Se le da especial importancia a la descripción de los puntos peligrosos, los dispositivos apropiados de protección y los riesgos residuales.

Toda la documentación pertinente de la puerta, su instalación, los requisitos de mantenimiento y cualquier diagrama incorporado, debe ser legible y redactada en un idioma aceptable en el país en el cual se va instalar el producto.

Las instrucciones de instalación que solamente van a ser usadas por instaladores profesionales y no están destinadas a ser entregadas al propietario, pueden redactarse en cualquier idioma oficial usado en Europa y acordado entre el fabricante y el comprador.

La documentación debe incluir todos los avisos necesarios, consejos e informaciones de precaución.

Todos los símbolos y diagramas incorporados en la documentación deben ser conformes a las normas europeas pertinentes.

Las instrucciones para la instalación deben detallar todas las operaciones para un montaje o desmontaje seguros de la puerta y deben declarar de forma clara cuándo pueden completar adecuadamente el procedimiento especificado no profesionales. Las instrucciones de instalación deben especificar todas las verificaciones que serán necesarias después de la instalación de la puerta.

Se deben proporcionar instrucciones adecuadas de funcionamiento al usuario final, incluyendo las instrucciones rutinarias de mantenimiento después de la instalación/mejora de la puerta.

Como mínimo, las instrucciones para el usuario deben incluir lo siguiente, siempre que sea aplicable:

- a) métodos correctos para accionar la puerta;
- b) condiciones de funcionamiento: Por ejemplo, horas diarias de funcionamiento, funcionamiento automático/manual, indicación del(los) modo(s) de funcionamiento;
- c) explicación de las señales de advertencia de la puerta;
- d) información sobre el uso seguro del sistema de emergencia manual y/o del desbloqueo manual;
- e) rango de condiciones ambientales para los usos previstos (por ejemplo, temperatura, humedad relativa, campos electromagnéticos y, cuando sea aplicable, advertencias sobre el uso en situaciones de viento);
- f) restricciones al uso.

También deben proporcionarse detalles sobre las funciones de seguridad, listado y situación de los dispositivos de protección.

La documentación también debe contener información sobre los usos prohibidos, tales como atravesar corriendo una puerta cerrada.

Las instrucciones de mantenimiento rutinario deben destacar que, para asegurar un funcionamiento seguro, una fiabilidad de larga duración y un funcionamiento eficiente, las puertas peatonales automáticas (incluyendo sus dispositivos de protección y los sistemas de seguridad) deben mantenerse regularmente conforme a la especificación del fabricante. Asimismo, deben detallar la frecuencia del mantenimiento (la frecuencia recomendada para la verificación del funcionamiento correcto de las funciones de seguridad y los dispositivos es, al menos, una vez al año) y ofrecer instrucciones generales simples para aquellas operaciones que puede realizar el propietario sin una formación específica, diferenciando cualquier otra operación de mantenimiento que haya de ser realizada únicamente por profesionales. Las instrucciones de mantenimiento deben informar al propietario acerca de la importancia de registrar cualquier operación de mantenimiento. El anexo I describe el libro de registro a utilizar.

#### **4.2.2 Marcado**

Debe incluirse la siguiente información, como mínimo, en la placa de características de la máquina.

- a) nombre comercial y dirección completa del fabricante y, cuando sea el caso, de su representante autorizado;
- b) designación de la máquina;
- c) marcado obligatorio<sup>1)</sup>;
- d) designación de la serie o el tipo;
- e) número de serie, si existe;
- f) año de construcción, es el año en el cual finalizó el proceso de fabricación.

El marcado debe ser visible, legible e indeleble.

---

1) Para las máquinas y sus productos relacionados destinados a comercializarse en el Espacio Económico Europeo, el marcado prescriptivo es el marcado CE definido en la(s) Directiva(s) Europea(s) aplicables, por ejemplo, de Máquinas, de Baja Tensión, de Atmósferas Explosivas, de Instalaciones de Gas.

### 4.3 Operador

#### 4.3.1 Generalidades

El operador debe fabricarse de forma que mueva y pare la(s) hoja(s) de un modo seguro conforme a las condiciones de uso previstas y de mal uso razonablemente previsible. Debe proporcionar posibilidades de conexión a todos los dispositivos pertinentes de inicio, parada y protección.

Los operadores eléctricos deben satisfacer los requisitos de seguridad eléctrica de la Norma EN 60335-2-103.

#### 4.3.2 Desconexión del operador

Cuando la alimentación principal del operador queda desconectada, bien por acción del usuario, bien por un dispositivo limitador de la carrera de la hoja o bien por el corte del suministro de energía, debe detenerse el movimiento de la hoja o alcanzar una posición de seguridad predeterminada después de uno o más ciclos y detenerse sin poner en peligro a las personas. Un modo de funcionamiento mediante alimentación de baja energía que cumpla el apartado 4.6.4 se considera que es seguro para las personas. La posición predeterminada de seguridad se puede alcanzar usando cualquier tipo de almacenamiento de energía, por ejemplo, baterías, energía mecánica, hidráulica, etc. La hoja debe permanecer detenida hasta que la causa de la desconexión se elimine o se restablezca el suministro de energía.

En caso de avería o interrupción del suministro de energía durante el movimiento de la puerta, su reinicio no debe ocasionar situaciones de peligro.

NOTA Lo anterior podría no ser aplicable a las puertas resistentes al fuego ni a las puertas en vías de emergencia y de evacuación, pues las reglamentaciones nacionales para estas puertas pueden ser diferentes.

#### 4.3.3 Equipo eléctrico

Las puertas con operadores eléctricos deben equiparse con un interruptor principal o un sistema incorporado que permita la desconexión de todos los polos principales. No se necesita un interruptor principal si la unidad de accionamiento eléctrica se conecta mediante un sistema incorporado. Los medios de desconexión deben diseñarse de forma que tengan resguardos de seguridad frente a una reactivación no intencional y no autorizada. Si no fuese posible, los medios de desconexión deben ser visibles desde la puerta.

#### 4.3.4 Operadores hidráulicos

Los operadores hidráulicos deben satisfacer los requisitos de la Norma EN ISO 4413.

#### 4.3.5 Operadores neumáticos

Los operadores neumáticos deben satisfacer los requisitos de la Norma EN ISO 4414.

### 4.4 Puerta

#### 4.4.1 Generalidades

Las partes de los sistemas de mando relacionados con la seguridad deben cumplir el Nivel de Prestaciones "c" de la Norma EN ISO 13849-1. Las partes del sistema de mando relacionadas con la seguridad usados para la finalidad de vía de evacuación deben cumplir el Nivel de Prestaciones "d" de la Norma EN ISO 13849-1.

#### 4.4.2 Materiales

No debe haber aristas vivas. El acristalamiento, en caso de rotura, no debe formar fragmentos cortantes.

El vidrio templado conforme a la Norma EN 12150-1 y el vidrio laminado conforme a las Normas EN ISO 12543-1 y EN ISO 12543-2 son ejemplos de vidrios adecuados. El vidrio plano flotado (base de silicato) y el vidrio armado no son adecuados para este uso debido al riesgo de provocar lesiones graves en caso de rotura.

Las hojas transparentes o las superficies de las hojas deben ser claramente reconocibles, por ejemplo, con señalización permanente, etiquetas adecuadas o usando materiales de colores.

Se deben tomar precauciones para evitar el desmontaje accidental de componentes o piezas durante el uso. La deformación de las hojas de la puerta u otras partes debido a fuerzas o presiones que se dan durante el uso normal o un mal uso previsible, no deben causar deformaciones permanentes o provocar riesgo de que la puerta se salga de sus guías.

#### **4.4.3 Forma de las hojas**

Deben evitarse las aristas vivas que puedan causar heridas por corte o cizallamiento. Las partes que sobresalen o los dispositivos tales como buzones incorporados a la hoja no deben provocar peligros potenciales (por ejemplo, atrapamiento, cizallamiento).

Si las hojas de vidrio de la puerta automática no están enmarcadas totalmente (por ejemplo, que el vidrio solo esté soportado en sus partes superior e inferior), durante el funcionamiento de la puerta no debe producirse contacto entre el vidrio y materiales duros.

#### **4.4.4 Dispositivo limitador de la carrera de la hoja**

La hoja de la puerta debe detenerse automáticamente al llegar a su posición de final de carrera mediante dispositivos limitadores u otros medios, por ejemplo, dispositivos mecánicos, electrónicos o eléctricos.

#### **4.4.5 Accionamiento manual**

Si la puerta puede accionarse manualmente, los elementos para el funcionamiento manual, por ejemplo, manillas, asideros, placas de agarre, no deben ocasionar peligros de pinzamiento, cizallamiento o atrapamiento junto con los elementos fijos o móviles en su proximidad inmediata. Debe ser posible abrir o cerrar la(s) hoja(s) de la puerta con la fuerza descrita en el apartado 4.7.1.6. No debe tenerse en cuenta la influencia del viento u otros factores ambientales.

### **4.5 Activación**

#### **4.5.1 Activación automática**

##### **4.5.1.1 Generalidades**

La función de los activadores automáticos es asegurar que se produce la activación cuando una persona se aproxima a la puerta con una velocidad normal de paseo.

En algunas ocasiones, por ejemplo, puertas que se abren a una vía pública, para evitar que la puerta permanezca permanentemente abierta debido al paso continuo de personas, la persona tendrá que aproximarse más a la puerta para activar el sensor y tendrá que esperar a que la puerta se abra. La distancia entre la puerta y la posición en la que se inicia la activación que asegura la apertura de la puerta a tiempo dependerá de la anchura de la puerta y de su velocidad de apertura.

La selección y la situación de los dispositivos de activación también deben tener en cuenta el sentido previsto de aproximación a la puerta por parte del usuario. Si el sentido de aproximación puede realizarse a partir de diversas direcciones, pueden ser necesarios dispositivos adicionales de activación - posiblemente una combinación de dispositivos - para asegurar un funcionamiento satisfactorio.

NOTA La activación puede ser, por ejemplo, a partir de un radar, sensores infrarrojos, una alfombrilla de activación, sensores visuales de detección, etc.

##### **4.5.1.2 Alfombrilla de activación**

La anchura mínima del área de exposición de la alfombrilla de activación debe ser la anchura de la apertura de la puerta, menos un máximo de 75 mm a cada lado.

La profundidad mínima del área de exposición de la alfombrilla de activación puede variar, dependiendo de la anchura de la puerta.

Para asegurarse de que la puerta abre a tiempo, la profundidad mínima debería ser de 1 000 mm desde el plano de la puerta o, en caso de puertas abriendo en sentido contrario al del paso, desde el lado más prominente de la puerta (o puertas) en su posición de apertura.

La profundidad mínima no debe ser inferior a 1 500 mm para puertas correderas automáticas instaladas en vías de evacuación sin función antipánico.

Si se han colocado dos o más alfombrillas de activación juntas, la distancia inactiva entre los lados adyacentes no debe superar los 60 mm.

Si se han colocado dos alfombrillas de activación cerca una de la otra en un umbral, la distancia inactiva entre ellas no debe superar los 75 mm.

Las alfombrillas de activación deben instalarse de modo seguro en los pavimentos para evitar el peligro de tropiezo.

#### **4.5.1.3 Sensor de activación**

Los dispositivos detectores de movimiento o de presencia pueden usarse como dispositivos automáticos de activación para iniciar el movimiento de la puerta, puesto que son capaces de detectar el movimiento o la presencia en un área de detección determinada. Se debe prestar atención a la disposición y situación de suficientes dispositivos automáticos de activación para los diferentes tipos de puertas.

NOTA 1 El límite del área de detección para la activación es preferible que se sitúe a un mínimo de 1 000 mm respecto al plano de la puerta.

NOTA 2 Los dispositivos detectores de movimiento o de presencia son dispositivos diseñados para detectar el movimiento de objetos o personas y enviar una señal al sistema de control.

En el caso de las puertas automáticas usadas en vías de evacuación sin función antipánico, el área de detección en el sentido de evacuación no debe ser inferior a 1 500 mm medido desde el centro de la anchura de apertura de la puerta. El área de detección debe cubrir al menos la anchura total de apertura de la puerta.

Cuando la puerta batiente abra hacia el usuario, el límite de la zona de detección que se usa para activar la apertura debe estar como mínimo a 1 000 mm del lado más prominente de la hoja de la puerta en su posición de apertura completa.

#### **4.5.2 Activación manual**

La activación manual permite al usuario abrir la puerta automática voluntariamente al accionar un dispositivo manual de activación. La orden manual puede, no obstante, darse también empujando la puerta. Las puertas accionadas manualmente normalmente también están diseñadas para cerrarse automáticamente después de un tiempo predeterminado.

La posibilidad de la activación manual puede incorporarse a puertas automáticas usadas por el público, por ejemplo para ayudar a las personas mayores o con discapacidad a abrir la puerta. Serán necesarias señales de advertencia adicionales.

NOTA Véase un ejemplo de pictograma en el anexo D.

El tipo de dispositivo de activación manual y su situación debe satisfacer las necesidades de los usuarios. En particular, el dispositivo debe situarse donde el usuario tenga una visión directa de la puerta, para asegurar que la puerta no le impedirá el paso o le impactará al abrirse. Los dispositivos de activación manual deben diseñarse e instalarse de forma que se minimice el riesgo de activación involuntaria. Deben situarse al alcance del usuario y deben identificarse de forma clara y visible.

#### **4.5.3 Activación remota**

La activación remota permite que una puerta se accione mediante un control remoto que puede usarse a cierta distancia de la puerta. La orden remota puede darse a través de la alarma de incendio, de una estación centralizada de control que vigile los cortes de energía principal o por otros medios.

La activación remota de una puerta en una vía de evacuación o salida de emergencia sólo debe iniciar la apertura de la puerta o mantener la puerta en la posición de apertura.



## 4.6 Eliminación de puntos peligrosos y protección de los puntos peligrosos

### 4.6.1 Generalidades

Las puertas peatonales automáticas deben diseñarse de modo que se eviten los peligros de aplastamiento, cizallamiento, impacto y atrapamiento durante los ciclos de apertura y cierre o que se dispongan resguardos de seguridad contra estos peligros.

Deben protegerse los puntos peligrosos con resguardos de seguridad hasta una altura de 2,5 m sobre el pavimento, con las siguientes excepciones:

- a) la ranura de guía de la cubierta del operador, o el brazo del operador o de cierre en la parte superior de la puerta por debajo del dintel no se considera como punto peligroso y no se necesita un dispositivo de protección para este punto, ya que cualquier contacto con él supone una acción voluntaria;
- b) los puntos peligrosos entre la hoja y el marco por peligro de atrapamiento de los dedos pueden protegerse hasta sólo 2 m de altura.

Se pueden usar los siguientes elementos:

- resguardos (véase 4.6.9);
- barreras (véanse 4.6.10 y 4.6.11);
- limitación de la fuerza de las hojas (no es de aplicación en caso de peligro de cizallamiento y atrapamiento) (véase 4.6.7);
- equipo de protección electro-sensitivo (EPES<sup>2)</sup>) y/o equipo de protección sensible a la presión (EPSP<sup>3)</sup>) (véase 4.6.8);
- distancias de seguridad (véase 4.6.11);
- movimiento de baja energía (véase 4.6.4).

### 4.6.2 Puertas correderas automáticas

#### 4.6.2.1 Apertura de la puerta

Debe considerarse que se han dispuesto resguardos de seguridad para el peligro de aplastamiento y de impacto en los puntos peligrosos durante el ciclo de apertura si se cumple uno de los siguientes requisitos, teniendo presente que si una gran proporción de usuarios son personas mayores, de movilidad reducida, con discapacidad o niños pequeños, no se acepta ningún contacto entre la puerta y el usuario:

- a) existe una distancia de seguridad ( $Y \geq 200$  mm) entre el lado secundario de cierre y las partes adyacentes del entorno respecto a las partes del cuerpo humano expuestas al peligro, y las hojas se desplazan a lo largo de un plano, y la distancia ( $X$ ) entre la superficie frontal de la hoja y la hoja fija lateral no excede de 100 mm (véase la figura 2 a)). En este caso, el peligro de impacto y el peligro de aplastamiento del cuerpo se consideran no significativos. Para puertas telescópicas, la hoja de referencia para la medición de las distancias se considera la más próxima a las partes adyacentes del entorno; o
- b) la fuerza de las hojas se limita a las fuerzas permitidas especificadas en el apartado 4.6.7.2 y las hojas se desplazan a lo largo de un plano y la distancia ( $X$ ) entre la superficie frontal de la hoja y la hoja fija lateral es mayor que 100 mm y menor o igual que 150 mm (véase la figura 2 c)), o

---

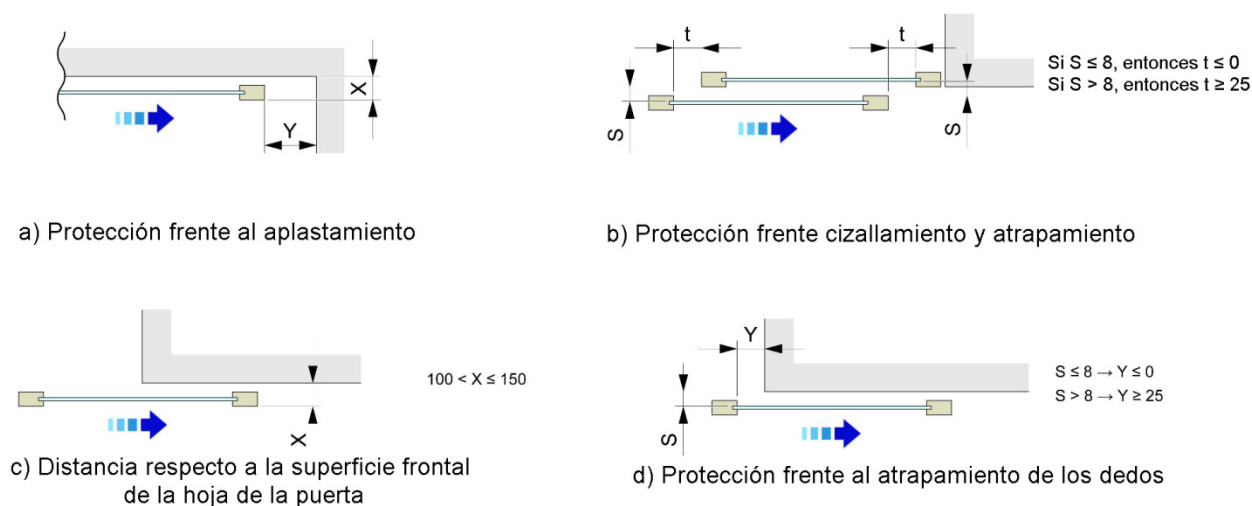
2) NOTA NACIONAL: En inglés, ESPE.

3) NOTA NACIONAL: En inglés, PSPE.

- c) los dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 se disponen entre el lado secundario de cierre y las partes adyacentes del entorno, o
- d) el área del lado secundario de cierre se cubre mediante resguardos conformes al apartado 4.6.9, a una distancia de  $\leq 8$  mm o  $\geq 25$  mm frente a la hoja de la puerta, o
- e) el área del lado secundario de cierre se cubre mediante barreras conformes al apartado 4.6.10, a una distancia de  $\leq 8$  mm o  $\geq 25$  mm frente a la parte móvil de la puerta, o;
- f) el movimiento cumple con los requisitos del apartado 4.6.4 acerca de baja energía.

Debe considerarse que se han dispuesto resguardos de seguridad para los peligros de cizallamiento y de atrapamiento en los puntos peligrosos durante el ciclo de apertura si se cumplen las distancias de seguridad indicadas en las figuras 2b) y 2d).

Medidas en milímetros



**Figura 2 – Ejemplos de distancias de seguridad para puertas correderas**

#### 4.6.2.2 Cierre de la puerta

Debe declararse que se han instalado las protecciones en los puntos peligrosos durante el ciclo de cierre si se cumple uno de los siguientes requisitos, teniendo presente que si una gran proporción de usuarios son personas mayores, personas con movilidad reducida, personas con discapacidad o niños, no se acepta ningún contacto entre la puerta y el usuario:

- a) se han dispuesto dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 en el lado principal de cierre de forma que, dentro del área de protección (véase el anexo C), en cualquier posición de la zona de movimiento de las hojas de la puerta se detecta el objeto de referencia CA; o
- b) el movimiento cumple con los requisitos del apartado 4.6.4 acerca de baja energía.

#### 4.6.3 Puertas batientes automáticas

##### 4.6.3.1 Generalidades

Si las puertas batientes automáticas se mueven mediante energía mecánica almacenada durante parte de un ciclo de apertura o cierre, debe ajustarse esta parte del movimiento a los parámetros de baja energía requeridos en el apartado 4.6.4 o debe satisfacer los requisitos de los apartados 4.6.3.2 o 4.6.3.3.

Para las puertas que se abren directamente a zonas de paso de tráfico o si es inaceptable cualquier contacto con el usuario ya que una gran proporción de usuarios son personas mayores, personas con movilidad reducida, personas con discapacidad o niños, deben colocarse dispositivos de protección adicionales conformes al apartado 4.6.8.

#### **4.6.3.2 Apertura de la puerta**

Se pueden considerar protegidos los puntos con peligro de aplastamiento e impacto entre la hoja de la puerta y las partes adyacentes del entorno de la puerta durante el ciclo de apertura si:

- a) la puerta se ajusta durante su apertura a los requisitos de baja energía definidos en el apartado 4.6.4; o
- b) la puerta se ajusta a los parámetros definidos en el anexo G y se deja una distancia de seguridad suficiente (véase la figura 3 a)); o
- c) dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 controlan el área de barrido de la hoja de la puerta; o
- d) el área de barrido de la hoja se protege mediante alfombrillas conformes a la Norma EN 1760-1.

#### **4.6.3.3 Cierre de la puerta**

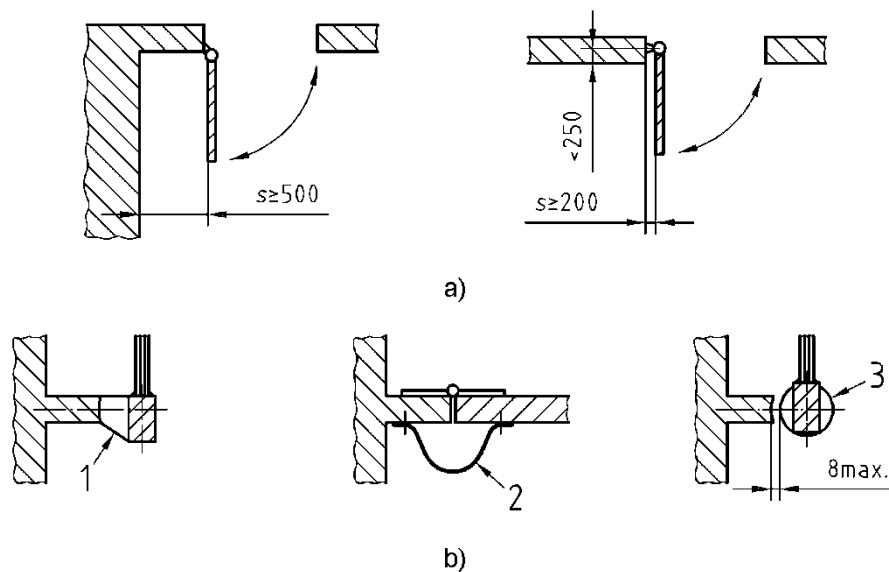
Se pueden considerar protegidos los puntos con peligro de aplastamiento, cizallamiento e impacto entre la hoja de la puerta y las partes adyacentes del entorno de la puerta durante el ciclo de cierre si:

- a) la puerta se ajusta durante su cierre a los requisitos de baja energía definidos en el apartado 4.6.4; o
- b) la puerta se ajusta a los parámetros definidos en el anexo G; o
- c) dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 controlan el área de barrido de la hoja de la puerta; o
- d) El área de barrido de la hoja se protege mediante alfombrillas conformes a la Norma EN 1760-1.

#### **4.6.3.4 Puntos peligrosos en los lados secundarios de cierre entre la hoja y el marco**

Deben evitarse, de forma estructural o mediante un dispositivo apropiado de protección o mediante protecciones previstas como medidas de protección, los puntos peligrosos entre la hoja y el marco que presentan peligro de atrapamiento de los dedos (véase la figura 3 b)).

Medidas en milímetros



Leyenda

- 1 Protección de goma
- 2 Protección de goma o textil
- 3 Perfil

**Figura 3 – Ejemplos de distancias de seguridad y medidas de protección para puertas batientes**

#### 4.6.4 Movimiento de baja energía

##### 4.6.4.1 Generalidades

La fuerza requerida para evitar que una puerta en reposo se abra o cierre más – medida en el lado principal de cierre en el sentido de la carrera – no debe superar los 67 N en cualquier punto del ciclo de apertura o cierre.

La energía cinética de una puerta en movimiento no debe superar 1,69 J. El anexo F indica los parámetros de velocidad para diferentes masas y anchuras de puerta requeridos para obtener los resultados acordes con este requisito.

Ante la eventualidad de un corte de la energía o avería del operador, debe poderse abrir la puerta con una fuerza manual que no supere los 67 N para liberar el bloqueo y 90 N para abrir la puerta, aplicando la fuerza en el lado principal de cierre y en el sentido de la carrera.

El movimiento de baja energía de la puerta, en general, no está protegido con dispositivos adicionales de protección porque se considera que los niveles de energía cinética no son peligrosos. Sin embargo, el uso del movimiento de baja energía de la puerta solo debería considerarse cuando la evaluación de riesgos ha tomado en consideración a los usuarios que son personas mayores, personas con movilidad reducida y personas con discapacidad e indica que el riesgo para estos usuarios es mínimo.

Se permite una fuerza estática de cierre de hasta 150 N:

- a) si la holgura entre el lado principal de cierre y el lado de la lado opuesto de cierre es  $\leq 8$  mm para puertas batientes, o
- b) durante los últimos 50 mm para cualquier tipología de puerta corredera y plegable.

#### **4.6.4.2 Requisitos adicionales para el movimiento de baja energía de puertas batientes**

##### **4.6.4.2.1 Tiempo de apertura**

Las puertas deben abrir desde la posición de cierre hasta el freno en la apertura u 80°, lo primero que se consiga, en 3 s o más según se requiere en la tabla F1. El freno en la apertura no debe fijarse con aperturas inferiores a 60°. Si la puerta puede abrirse más de 90°, debe continuar abriéndose a la velocidad de freno en la apertura.

NOTA Freno en la apertura: en la cual se produce la comprobación o desaceleración de la velocidad de apertura de la puerta antes de abrirse por completo (también se denomina control de apertura).

##### **4.6.4.2.2 Tiempo de cierre**

Debe poderse ajustar la puerta en obra de forma que cierre de 90° a 10° en más de 3 s y de 10° a la posición de cierre en más de 1,5 s como se requiere en la tabla F1.

#### **4.6.5 Puertas oscilobatientes automáticas**

Para las puertas oscilobatientes se aplican los apartados 4.3, 4.4 y 4.5.

Además, ya que la protección de una puerta oscilobatiente depende de varios factores (por ejemplo, condiciones estructurales, fase de accionamiento y principio de accionamiento), su protección ha de realizarse dando prioridad a las condiciones de instalación.

Como ejemplo, algunas soluciones técnicas posibles son:

- a) distancias de seguridad conformes al apartado 4.6.11 y barreras conformes al apartado 4.6.10 frente a peligros de atrapamiento y cizallamiento;
- b) limitación de las fuerzas de la hoja conforme al apartado 4.6.7 frente a peligros de aplastamiento e impacto;
- c) dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 frente a peligros de aplastamiento, cizallamiento e impacto;
- d) o una combinación de las anteriores.

#### **4.6.6 Puertas plegables automáticas**

##### **4.6.6.1 Apertura de la puerta**

Deben evitarse, mediante medidas constructivas tales como perfiles o protección mediante equipo separado (véase la figura 3b) o mediante dispositivos de protección, los puntos peligrosos en la zona de las bisagras, donde los dedos pueden ser aplastados.

Se considera que está protegida la zona de aplastamiento entre el lado secundario de cierre de la hoja de la puerta que se abre y el lado opuesto de cierre (por ejemplo, la pared adyacente) y la holgura entre las dos hojas plegables, si:

- a) hay una distancia de seguridad suficiente entre el lado secundario de cierre y las partes adyacentes del entorno con las partes en peligro del cuerpo humano (véase la figura 3 a), o
- b) la fuerza de impacto de las hojas se limita a las fuerzas permitidas especificadas en el apartado 4.6.7, o
- c) dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 controlan el área de barrido de la hoja de la puerta.

Se considera que el peligro de impacto y aplastamiento dentro del área de movimiento de las hojas de la puerta está protegido si la fuerza de impacto de las hojas se limita a las fuerzas permitidas especificadas en el apartado 4.6.7.

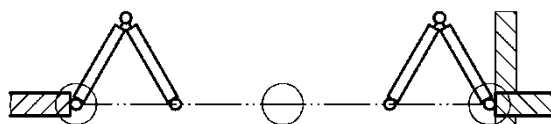
#### 4.6.6.2 Cierre de la puerta

Deben evitarse, mediante medidas constructivas o mediante dispositivos de protección o perfiles (véase la figura 3b), los puntos peligrosos en la zona de las bisagras, donde los dedos pueden ser aplastados.

Se considera que los puntos de aplastamiento del lado principal de cierres están protegidos si se instalan dispositivos de protección conformes al apartado 4.6.8 en el lado exterior de la puerta junto con un dispositivo limitador de la fuerza conforme al apartado 4.6.7.

NOTA 1 Solo los lados principales de cierre pueden impactar contra las personas u objetos, por tanto es esencial que se dispongan protecciones adecuadas en esta zona para evitar aplastamientos.

NOTA 2 La zona de aplastamiento y cizallamiento entre las hojas plegables y la protección del operador bajo el dintel no se considera un punto peligroso. Solo se produce durante la apertura y alejándose de la persona.



**Figura 4 – Posibles peligros de aplastamiento de las puertas plegables automáticas**

#### 4.6.7 Limitación de las fuerzas de impacto

##### 4.6.7.1 Generalidades

Si la limitación de las fuerzas se consigue mediante dispositivos de protección, tales dispositivos debe diseñarse de forma que satisfaga los requisitos especificados en el apartado 4.6.8.

##### 4.6.7.2 Fuerzas dinámicas admisibles

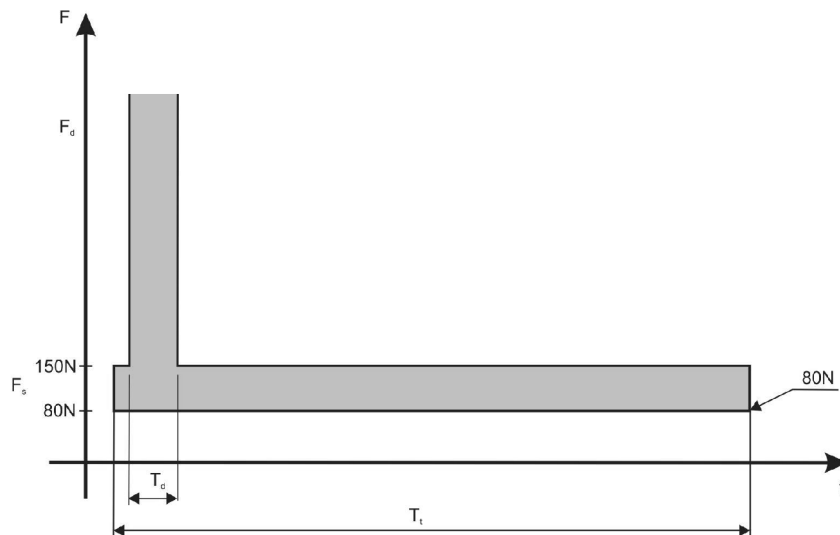
Deben considerarse como seguros los valores de la fuerza dinámica generada por la hoja de la puerta cuando impacta contra una persona o un obstáculo si no se superan los límites especificados en la tabla 1, medidos según el anexo B con un instrumento conforme a los apartados 5.2.2 o 5.2.3.

**Tabla 1 – Fuerzas dinámicas admisibles**

Tipo de puerta	Fuerzas dinámicas admisibles			Puntos de medición
	Entre lados de cierre y opuestos al lado de cierre con holguras de <sup>a</sup>			
	< 200 mm	200 mm a 500 mm	> 500 mm	
Puerta corredera y puerta oscilobatiente	400 N	700 N	1 400 N	Figuras B.1 y B.2
Puerta plegable	400 N	700 N	1 400 N	Figura B.3
Puerta giratoria	400 N	700 N	1 400 N	Figuras B.4 a B.6

<sup>a</sup> El lado opuesto al cierre puede ser también un lado secundario de cierre o zonas planas alrededor del hueco de la puerta.  
Las zonas planas son áreas diferentes de los lados de cierre > 0,1 m<sup>2</sup> y ninguno de sus lados < 100 mm  
Los anteriores valores deben ser los máximos permitidos durante un periodo máximo de tiempo de 0,75 s ( $T_d < 0,75$  s)

Las mediciones de la fuerza de la hoja no deben superar el perfil mostrado en la figura 5.



Leyenda

$F_d$  Fuerza máxima medida durante el periodo dinámico  $T_d$  (fuerza dinámica) – véase la tabla 1 para los valores permitidos

$T_d$  Periodo de tiempo máximo de 0,75 s que comienza a partir de la primera fuerza medida que supere 150 N

$F_s$  Fuerza máxima medida fuera del periodo dinámico  $T_d$  (fuerza estática)

$T_t$  Periodo de 5 s que comienza a partir de la primera fuerza medida que supere 80 N e incluyendo  $T_d$

**Figura 5 – Fuerza frente a tiempo**

#### 4.6.7.3 Fuerzas estáticas admisibles

Una vez transcurrido el tiempo  $T_d$ , no se permite ninguna fuerza estática  $> 150$  N. Esta fuerza estática debe reducirse a  $< 80$  N después de un tiempo total máximo  $T_t$  de 5 s.

Sin embargo, transcurrido  $T_d$ , se aceptarían picos que superen los 150 N, pero inferiores a las fuerzas dinámicas admisibles indicadas en la tabla 1, si:

- van decreciendo progresivamente;
- el periodo de oscilación es  $\leq 1$  s;
- la fuerza media calculada durante el periodo  $T_t - T_d$  es  $\leq 150$  N.

#### 4.6.8 Dispositivos de protección

Los dispositivos de protección pueden ser:

- Equipo de protección sensible a la presión (EPSP), en el que la función de detección se activa cuando se aplica una presión mecánica sobre la superficie, por ejemplo, bordes sensibles a la presión, gomas de contacto, alfombrillas, etc. Estos dispositivos de protección deben instalarse de forma que ofrezcan plena seguridad en los puntos peligrosos.
- Equipo de protección electro-sensible (EPES), en el que la función de detección se activa mediante la interrupción o reflexión de rayos/ondas, por ejemplo, células fotoeléctricas, mallas de infrarrojo, detectores de infrarrojo, dispositivos acústicos, sensores visuales de detección, etc.

Los dispositivos de protección deben diseñarse para que;

- a) deba enviarse una orden que impida que se produzcan movimientos peligrosos de la hoja mientras esté activado un dispositivo de protección;
- b) después de reiniciarlos, se lleve a cabo una verificación funcional y el funcionamiento normal de la puerta se produzca solo si las funciones de seguridad están correctas;
- c) las fuerzas admisibles de accionamiento no deben superarse una vez que el dispositivo de protección se haya activado;
- d) el equipo de protección electro-sensible (EPES) que se adapta continuamente a los cambios del entorno debe ajustarse *in situ* para adaptarse a cualquier cambio ambiental que dure al menos 30 s;
- e) las unidades de control de sensores y los dispositivos de conmutación de la señal de salida que puedan estar expuestos a condiciones de ambiente exterior deben protegerse con un nivel mínimo IP44 o superior (véase la Norma EN 60529) una vez instalados;
- f) el dispositivo de protección ha de satisfacer los requisitos de la Norma EN 12978.

#### 4.6.9 Resguardos

Las medidas de protección tales como pantallas, cubiertas, hojas fijas de protección deben diseñarse de forma que:

- a) las personas no puedan alcanzar ningún punto peligroso a menos de 2,5 m del nivel del pavimento;
- b) solo puedan quitarse o abrirse con ayuda de una herramienta;
- c) no originen peligros adicionales (por ejemplo, cizallamiento o atrapamiento).

NOTA Una hoja de protección es un dispositivo mecánico de protección usado para proteger los puntos peligrosos. Puede ser, aunque no necesariamente, una pantalla o una cubierta.

#### 4.6.10 Barreras

Las barreras están previstas para dirigir el tráfico peatonal o para evitar que los peatones accedan a zonas no seguras.

Deben:

- a) estar diseñadas para que los niños no puedan escalarlas fácilmente o reptar por debajo;
- b) instalarse de forma segura;
- c) soportar las fuerzas que se produzcan durante un uso normal;
- d) tener una altura mínima de 900 mm.

Las barreras no deben originar nuevos peligros durante su uso.

#### 4.6.11 Distancias de seguridad

Son distancias de seguridad suficientemente dimensionadas para evitar aplastamiento o atrapamiento, las siguientes:

- $\leq 8$  mm o  $\geq 25$  mm para los dedos;
- $\geq 200$  mm para la cabeza;
- $\geq 500$  mm para el cuerpo.

En la Norma EN 349 se especifican otras distancias de seguridad.



## **4.7 Requisitos adicionales**

### **4.7.1 Requisitos adicionales para puertas giratorias**

#### **4.7.1.1 Velocidad periférica**

La velocidad máxima periférica de las puertas giratorias con un diámetro de hasta 3 000 mm no debe superar 1 000 mm/s. La velocidad máxima periférica de las puertas giratorias con un diámetro superior a 3 000 mm no debe superar 750 mm/s.

#### **4.7.1.2 Distancias de seguridad y protecciones**

Para todos los tipos de puertas giratorias, la distancia entre el borde más externo de la hoja de la puerta y cualquier parte de la pared del tambor no debe ser menor de 25 mm para evitar el atrapamiento de los dedos.

Cualquier protuberancia de la pared del tambor de una puerta giratoria no debe superar los 10 mm, a no ser que esté protegida.

El pavimento (por ejemplo, esterillas, alfombrillas, tapetes) usado en las puertas giratorias debe estar a nivel, con una desviación máxima del nivel de 4 mm, en el área barrido por las hojas de la puerta. Cualquier hueco en el pavimento no debe ser mayor de 4 mm en anchura.

El espacio entre el límite inferior de las hojas de las puertas giratorias y el pavimento no debe superar los 8 mm; en caso contrario, debe protegerse este espacio con algún dispositivo de protección que sea conforme al apartado 4.6.8.

Deben protegerse los puntos peligrosos entre los lados principales y opuestos de cierre con dispositivos que cumplan con el apartado 4.6.8. La fuerza dinámica después de la activación del dispositivo de protección no debe superar 150 N en los puntos peligrosos entre el lado principal y opuesto de cierre de las puertas giratorias usadas por personas que necesitan protección especial.

El equipo de protección sensible a la presión (EPSP) instalado en los puntos peligrosos también debe cumplir con los requisitos de la Norma EN 1760-2 en relación a la protección frente al posible atrapamiento de los dedos.

#### **4.7.1.3 Protección cuando las hojas de la puerta se giran más de 15°**

Las hojas pivotantes de las puertas giratorias deben llevar incorporado un dispositivo que detecte cualquier giro de la hoja superior a 15° en cualquier sentido. El dispositivo, una vez activado, debe enviar una señal de parada al sistema de control.

Después de que la hoja vuelva a su posición de funcionamiento, el sistema de monitorización lleva a cabo una comprobación funcional y reinicia automáticamente la puerta sólo si todas las funciones de seguridad funcionan correctamente.

#### **4.7.1.4 Función de parada de emergencia**

Las puertas giratorias deben equiparse con un dispositivo de parada de emergencia conforme a la Norma EN ISO 13850, categoría 1 de parada. Las puertas giratorias con movimiento de baja energía deben equiparse con un dispositivo de parada de emergencia conforme a la Norma EN ISO 13850, categoría "0" de parada.

Los dispositivos de parada de emergencia deben colocarse en el punto de acceso en el interior del edificio.

Después de reiniciar un dispositivo de parada de emergencia, el sistema de monitorización lleva a cabo una comprobación funcional y reinicia automáticamente la puerta sólo si todas las funciones de seguridad funcionan correctamente.

#### **4.7.1.5 Iluminación**

Debe proporcionarse una adecuada iluminación integral para iluminar el área de barrido de las puertas giratorias automáticas cuando la iluminación ambiente normal es insuficiente para la seguridad de los usuarios.

Las áreas de barrido de las puertas giratorias automáticas deben iluminarse con un mínimo de 50 lx. Este nivel puede conseguirse con iluminación ambiente normal o con iluminación integral.

El nivel debe medirse a un metro por encima del pavimento en el centro del compartimento.

#### **4.7.1.6 Peligro de atrapamiento**

Debe garantizarse que las personas no pueden quedar atrapadas en la zona de paso de la puerta durante el funcionamiento normal o si falla la fuente de alimentación. Debe poderse abrir o cerrar la(s) hoja(s) de la puerta con una fuerza que no supere los 220 N.

### **4.7.2 Requisitos adicionales para puertas en vías de evacuación y salidas de emergencia**

#### **4.7.2.1 Selección del modo de funcionamiento**

Si se utiliza un selector de modo de funcionamiento, el modo de funcionamiento debe identificarse claramente y marcarse en el selector de modo de funcionamiento.

Si existe un modo de funcionamiento "de cerrado seguro", debe protegerse, por ejemplo, con un código de acceso o una llave, de forma que solo personal autorizado pueda realizar cambios.

#### **4.7.2.2 Puertas automáticas con función antipánico**

La anchura máxima de las ranuras de guía en el pavimento debe ser  $\leq 20$  mm.

Las guías que sean esenciales para el funcionamiento o la seguridad de la puerta no deben superar 12 mm en altura y sus bordes deben suavizarse para minimizar el peligro de tropezar.

La función antipánico puede ser con cerrado seguro (para evitar la entrada de personas no autorizadas) si se cumplen los requisitos del apartado 4.7.2.1.

Las hojas o las hojas y las hojas fijas laterales de la puerta deben poderse abrir con función antipánico desde cualquier punto en el sentido de evacuación. La fuerza total requerida para activar la función antipánico no debe superar los 220 N. La fuerza debe medirse de forma estática en el lado principal en ángulo recto respecto a la hoja de la puerta o de la hoja fija lateral a una altura de  $(1\ 000 \pm 10)$  mm.

Si la hoja batiente está equipada con un dispositivo mecánico de cierre, la fuerza requerida para abrir más la puerta no debe exceder de 150 N cuando se mide de forma estática sobre el borde que se desplaza y perpendicularmente a la hoja de la puerta o hoja fija lateral, a una altura de  $(1\ 000 \pm 10)$  mm.

Cuando la hoja de la puerta o la hoja fija lateral hayan sido usadas con la función antipánico, el movimiento automático de la puerta debe detenerse o alcanzar una posición predeterminada de seguridad y detenerse. La puerta debe permanecer parada hasta que las hojas usadas hayan recuperado totalmente su posición normal de funcionamiento.

Debe colocarse un pictograma de emergencia en las puertas que dispongan de una función antipánico de emergencia. En el anexo E se muestra un ejemplo adecuado de pictograma.

#### **4.7.2.3 Puertas correderas y plegables automáticas sin función antipánico**

Las puertas correderas o plegables automáticas con una anchura útil de apertura inferior a 2 000 mm deben abrirse hasta un 80% como mínimo en menos de 3 s desde la detección del (de los) activador(es) en el sentido de evacuación o como máximo en 5 s después de la caída de la fuente de alimentación. Para puertas con mayor anchura debe calcularse proporcionalmente su tiempo de apertura.

Las puertas correderas o plegables automáticas deben superar un ensayo de durabilidad de más de 1 000 000 de ciclos.

Debe garantizarse la apertura de la puerta mediante un sistema de seguridad frente a averías conforme al Nivel de Prestaciones "d" de la Norma EN ISO 13849-1 y debe detectarse automáticamente o después de activarse la puerta en 15 s cualquier avería eléctrica que impida un funcionamiento normal de la puerta de forma que la puerta se abra automáticamente y permanezca abierta.

El sistema de seguridad frente a fallos debe verificarse automáticamente al menos una vez cada 24 h.

Los sistemas que usen energía eléctrica almacenada para el sistema de seguridad frente a fallos deben disponer de un sistema de monitorización que verifique que el nivel de energía almacenada es suficiente para, como mínimo, un ciclo de funcionamiento. Esta verificación debe llevarse a cabo inmediatamente después de la conexión a la fuente de energía y, posteriormente, al menos una vez cada 24 h. Si la verificación falla o no se lleva a cabo, la puerta debe abrirse automáticamente y permanecer abierta. Si el selector de modo de funcionamiento está en la posición de cerrado seguro (CTE), la puerta no necesita abrirse si se cumplen los requisitos del apartado 4.7.2.1.

Si la fuente principal de alimentación cae, las puertas deben abrirse automáticamente como máximo en 5 s y permanecer abiertas (excepto cuando funcionen con el modo de cerrado seguro (CTE)).

#### 4.7.2.4 Puertas batientes automáticas sin función antipánico

Las puertas batientes automáticas sin función antipánico deben poder accionarse manualmente en el sentido de evacuación y no necesitan abrirse automáticamente en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia.

La fuerza requerida para abrir manualmente una puerta sin función antipánico no debe superar los 150 N. La fuerza debe medirse de forma estática en el lado principal en ángulo recto respecto a la hoja de la puerta y a una altura de  $(1\ 000 \pm 10)$  mm.

#### 4.7.2.5 Puertas giratorias automáticas

##### 4.7.2.5.1 Generalidades

Solo se permiten puertas con función antipánico en vías de evacuación y salidas de emergencia. La función antipánico debe estar disponible para cualquier posición de la puerta.

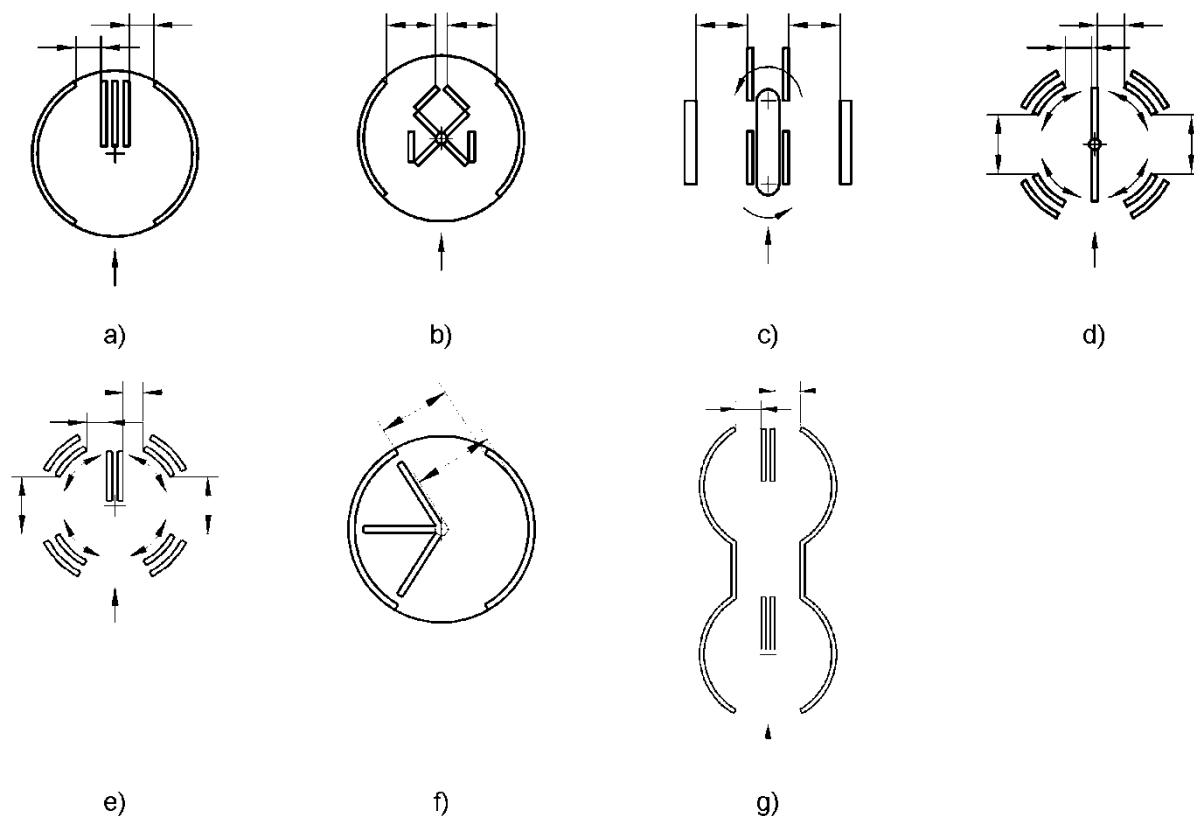


Figura 6 – Disposición típica en situación de emergencia de las puertas peatonales giratorias automáticas

#### 4.7.2.5.2 Hojas de puerta con carpintería abatible antipánico

Las hojas con carpintería abatible antipánico pueden tener dispositivos adicionales que inicien la función antipánico cuando se recibe la orden pertinente o cuando cae la fuente de alimentación principal. El dispositivo de control para activar el mecanismo antipánico debe satisfacer los requisitos especificados en el apartado 4.7.2.5.3.

#### 4.7.2.5.3 Dispositivo para liberar el mecanismo eléctrico de cierre de la función antipánico

La activación de la función antipánico debe iniciarse de alguna de las maneras descritas a continuación. El método de activación debe escogerse según el siguiente orden de preferencia:

- a) activación mediante señal externa, por ejemplo, sistema de detección de incendios, sistema de control de los servicios del edificio, etc.;
- b) dispositivo de inicio situado en un área con presencia humana las 24 h del día (por ejemplo, recepción) con visión directa de la puerta;
- c) equipo de parada de emergencia que cumpla la Norma EN ISO 13850 con activación del mecanismo antipánico cuando la puerta se pare.

## 5 ENSAYOS

### 5.1 Generalidades

A no ser que se especifiquen las condiciones de ensayo, los ensayos deben realizarse en las peores condiciones y configuraciones.

Normalmente, los ensayos se realizan usando la misma probeta de ensayo.

Siempre que sea posible, los ensayos se realizan con accionamiento normal y anormal. Esto no será de aplicación si ya se ha verificado el componente en la(s) condición(es) pertinente(s) del defecto.

Los ensayos también pueden realizarse en probetas de ensayo o componentes diferentes cuando el ensayo sea de tipo destructivo y se puedan conseguir resultados equivalentes mediante ensayos de componentes individuales del conjunto.

### 5.2 Condiciones de ensayo

#### 5.2.1 Generalidades

Excepto para los ensayos de temperatura y mediciones *in situ*, los ensayos deben realizarse a una temperatura ambiente entre 15 °C y 30 °C y una humedad relativa entre 30% y 70%.

Son de aplicación las siguientes exactitudes de mediciones:

- medición de temperatura:  $\pm 3$  °C;
- medición de fuerza:  $\pm 10\%$ ;
- valores eléctricos:  $\pm 3\%$ ;
- medición de tiempo:  $\pm 5\%$ ;
- medición de longitud:  $\pm 5\%$ .

### 5.2.2 Equipo de medición de la fuerza de impacto

El equipo de ensayo para medir las fuerzas debe constar de lo siguiente:

- a) dos áreas de contacto con un diámetro de 80 mm. Las áreas de contacto deben estar hechas de un material duro con suficiente resistencia, por ejemplo, acero;
- b) un muelle que proporcione al área de contacto un intervalo de amortiguación de  $(500 \pm 50)$  N/mm;
- c) célula de carga;
- d) dispositivo para medir el tiempo;
- e) dispositivo para mostrar y de salida de los valores de la medición.

El equipo de medición debe cumplir con la siguiente especificación:

- tiempo del ciclo del amplificador de la célula de carga  $< 5$  ms;
- el equipo debe proporcionar los valores de medición con una exactitud mínima de  $\pm 5\%$  o  $\pm 10$  N, sea cual sea la desviación máxima;
- las mediciones han de representarse gráficamente, o bien se han de mostrar visualmente los valores.

### 5.2.3 Equipo de medición de la fuerza de campo de impacto

El equipo de medición de campo no necesita mostrar visualmente los valores y la exactitud de los valores medidos debe ser como mínimo de  $\pm 10\%$  o  $\pm 20$  N, sea cual sea la desviación máxima. Debe calibrarse como mínimo una vez al año.

### 5.2.4 Medición *in situ*

Se realizarán mediciones *in situ* si:

- se requiere en las instrucciones de instalación, o
- una de las protecciones elegidas consiste en motorizar una puerta manual existente y limitar las fuerzas.

## 5.3 Información sobre la instalación, accionamiento y mantenimiento del producto

Se comprobará que los manuales de instalación, accionamiento y mantenimiento incluyan toda la información requerida.

## 5.4 Operador

Accionando de modo normal la puerta, y con la fuente de alimentación principal del operador desactivada, la puerta debe satisfacer los requisitos del apartado 4.3.2.

Si no forma parte de la puerta, en las instrucciones de instalación debe indicarse claramente que es necesario colocar un interruptor principal que desconecte todas las fases principales de alimentación. Esto puede no tenerse en cuenta cuando el operador eléctrico se conecte a través de un sistema integrado.

## 5.5 Puerta

### 5.5.1 Materiales

Se debe comprobar visualmente que se cumplen los requisitos del apartado 4.4.2.

### 5.5.2 Forma de las hojas

Se debe comprobar mediante inspección que no existen bordes cortantes y que los componentes que sobresalen o van incorporados a la hoja no originan peligros potenciales.

También debe comprobarse que las hojas de las puertas de vidrio sin perfiles en todo su perímetro no entran en contacto bajo ninguna circunstancia posible durante el funcionamiento de la puerta.

### 5.5.3 Dispositivo limitador de la carrera de la hoja

Se debe comprobar mediante inspección o ensayo que la puerta, tanto en condiciones normales como en situación de una única avería, se detiene automáticamente y de forma segura en su(s) posición(es) final(es) de carrera.

## 5.6 Accionamiento manual

Debe medirse la fuerza de forma estática bien en los elementos de accionamiento manual o, si no están incorporados en la puerta, en el lado principal en ángulo recto respecto a la hoja de la puerta a una altura de  $(1\ 000 \pm 10)$  mm.

## 5.7 Activación

Debe comprobarse la activación de la puerta mediante inspección, mediciones pertinentes y ensayos para confirmar que se satisfacen los requisitos descritos en el apartado 4.5 concernientes al modo usado para la activación.

## 5.8 Ensayo de durabilidad

### 5.8.1 Generalidades

Si se ha declarado, debe comprobarse la durabilidad de la puerta automática como se describe a continuación.

Este ensayo no es de aplicación a puertas automáticas fabricadas para acondicionar una puerta manual a través de la incorporación de un operador.

Es de aplicación a las puertas manuales el ensayo de durabilidad definido por la norma de producto pertinente.

La puerta automática debe instalarse de acuerdo a las instrucciones de instalación del fabricante. Pueden realizarse el engrasado y ajuste de cualquier componente durante el ensayo conforme a las instrucciones de mantenimiento del fabricante.

El número de ciclos de ensayo a realizar debe ser conforme a lo declarado en las instrucciones de accionamiento por el fabricante como vida útil prevista de la puerta.

Los ensayos de durabilidad deben realizarse con los siguientes números mínimos de ciclos/día:

- 0 a 200 000 ciclos: 600 ciclos/día;
- 200 001 a 500 000 ciclos: 2400 ciclos/día;
- más de 500 000 ciclos: 4 000 ciclos/día.

La probeta de ensayo debe estar conectada constantemente a una fuente de alimentación eléctrica durante el ensayo, a no ser que se tenga que desconectar por motivos de seguridad durante la instalación o por motivos de mantenimiento.

### 5.8.2 Ensayo según condiciones normales

Después de un tiempo de acondicionamiento de  $6\ h \pm 10\%$ , la puerta automática debe someterse a un ensayo de durabilidad a temperatura ambiente. Durante este ensayo, la puerta debe accionarse en sentido contrario al menos durante un 30% de los ciclos, si está destinada a este tipo de accionamiento.

En el caso de puertas giratorias, debe ensayarse durante el 30% de los ciclos la respuesta a una señal procedente de los dispositivos de protección usados para proteger los puntos peligrosos de la puerta.

En el caso de puertas correderas sin función antipánico previstas para vías de evacuación y salidas de emergencia, la velocidad de apertura de la puerta durante el ensayo de durabilidad debe establecerse conforme al apartado 4.7.2.3.

### **5.8.3 Ensayo a temperatura extrema**

Si se declara que la puerta va a usarse en un intervalo de temperaturas fuera de las condiciones normales ambientales (5 °C - 40 °C), el operador y los componentes de la transmisión mecánica deben someterse a un ensayo de durabilidad de 1 000 ciclos tanto a la temperatura máxima como a la mínima declaradas.

### **5.8.4 Ensayo adicional para puertas con carpintería abatible antipánico en vías de evacuación y salidas de emergencia**

Después de 10 000 ciclos a temperatura ambiente, las hojas de las puertas automáticas con función antipánico destinadas a usarse en vías de evacuación y salidas de emergencia deben abrirse como mínimo 90° durante (100 ± 10) ciclos.

Una vez finalizado el ensayo de durabilidad, deben someterse a 100 ciclos más. La fuerza requerida para la función antipánico de la puerta debe cumplir con el apartado 4.7.2.2.

### **5.8.5 Ensayo adicional para puertas sin carpintería abatible antipánico en vías de evacuación y salidas de emergencia**

El sistema de seguridad frente a fallos de las puertas automáticas sin función antipánico destinadas a usarse en vías de evacuación y salidas de emergencia debe ensayarse sometiéndolo a 20 ciclos a temperatura ambiente después de los primeros 10 000 ciclos, y a 20 ciclos más una vez finalizado el ensayo de durabilidad. Si lo solicita el fabricante, el producto puede someterse a tres ciclos de apertura después de 10 000 ciclos y a tres ciclos de apertura después de cada 100 000 ciclos siguientes. El producto debe someterse a tres ciclos más de ensayo una vez concluido el ensayo de durabilidad.

## **5.9 Ensayos especiales para los peligros de las puertas giratorias**

### **5.9.1 Generalidades**

Este apartado no se aplica a puertas giratorias automáticas de baja energía según el apartado 4.6.4.

### **5.9.2 Lado principal de cierre/lado opuesto de cierre**

Debe ensayarse una protección sin contacto frente a este peligro mediante un equipo electro-sensitivo instalado para evitar este peligro usando un cuerpo de referencia CA (véase el anexo C). El cuerpo de referencia CA debe colocarse próximo al lado opuesto de cierre y no debe tocarlo la hoja de la puerta (véase el ensayo 2 en las figuras C.7 a), C.8 a), C.9 a)).

Si el peligro se protege mediante un dispositivo o una combinación de dispositivos permitiendo el contacto con la puerta, debe ensayarse midiendo la fuerza de acuerdo con el apartado 4.6.7 a una anchura de apertura inferior a 200 mm como se especifica en las figuras B.4, B.5 o B.6. Si se utiliza un equipo de protección electro-sensitivo para reducir la velocidad, el ensayo debe realizarse a la velocidad que corresponda después de la activación del equipo de protección electro-sensitivo.

### **5.9.3 Lado secundario de cierre/pavimento**

El equipo de protección instalado para evitar este peligro debe ensayarse usando un cuerpo de referencia CB.

El cuerpo de referencia CB se coloca en el pavimento y de forma que no pueda apartarse. La puerta debe detenerse sin haber sobrepasado completamente el cuerpo de referencia o sin que la hoja de la puerta toque el cuerpo de referencia en las zonas inclinadas. Se acepta el contacto con las partes flexibles del equipo de protección (véase el ensayo 3 en las figuras C.7 b), C.8 b) y C.9 b)). Si se utiliza un equipo de protección electro-sensitivo para reducir la velocidad, el ensayo debe realizarse combinando los cuerpos de ensayo CA y CB. Véase el ensayo 4 en las figuras C.7 c), C.8 c) y C.9 c).

No es necesario realizar este ensayo si el peligro se protege con distancias de seguridad.

#### **5.9.4 Lado principal de cierre/pared interior**

La protección de este punto peligroso debe ensayarse usando un cuerpo de referencia CB.

El cuerpo de referencia se coloca a una altura de 1 200 respecto al pavimento en la pared del tambor como se indica en las figuras C.7 d), C.8 d) y C.9). Durante el ensayo, el cuerpo de referencia no debe tocar a la hoja de la puerta (véase el ensayo 5 en las figuras C.7 d), C.8 d) y C.9 d)). Se acepta el contacto con las partes flexibles del equipo de protección.

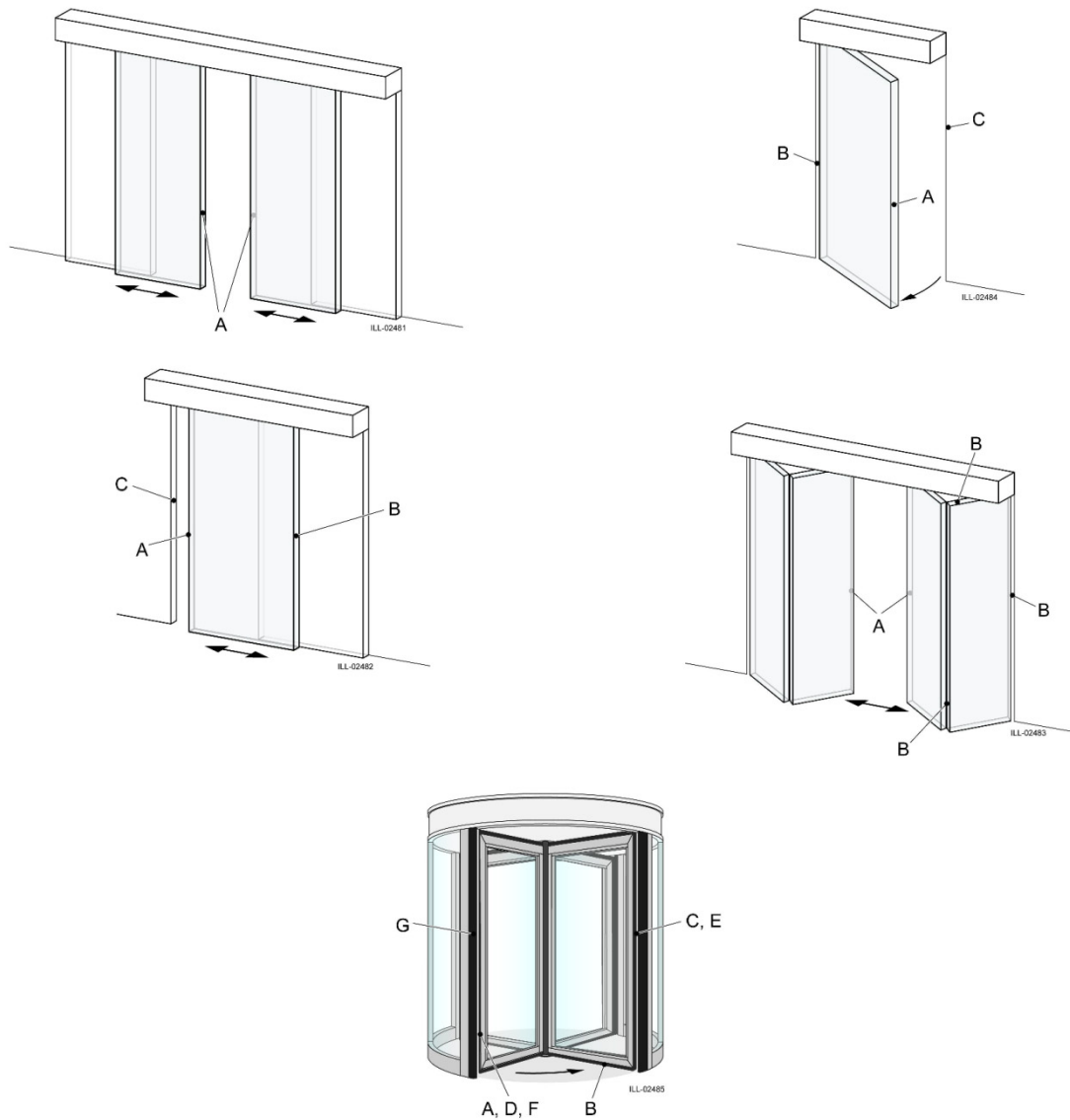
#### **5.10 Resultados del ensayo**

Los resultados del ensayo deben registrarse en un formato de informe de ensayo que cumpla los requisitos de la Norma EN ISO 17025.



## ANEXO A (Informativo)

## FIGURAS DE ALGUNOS TÉRMINOS ESENCIALES PARA LOS DIVERSOS TIPOS DE PUERTAS



## Leyenda

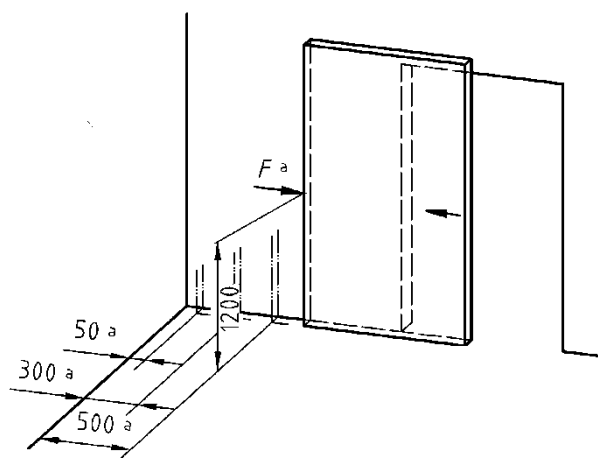
- A Lado principal de cierre
- B Lado secundario de cierre
- C Lado opuesto de cierre
- D Lado guía
- E Montante principal
- F Montante exterior
- G Montante secundario

Figura A.1 – Figuras de algunos términos esenciales

**ANEXO B (Normativo)**  
**PUNTOS DE MEDICIÓN**

Todas las medias están en milímetros.

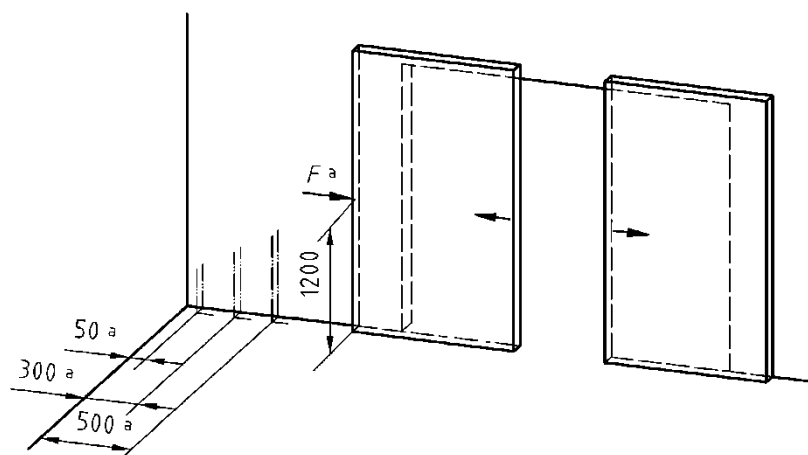
Las fuerzas (véase la tabla 1) deben medirse en los puntos de medición mostrados en las figuras B.1 a B.6 con el instrumento del apartado 5.2.2 o del 5.2.3.



Leyenda

a Véase el apartado 4.6.1 si es aplicable.

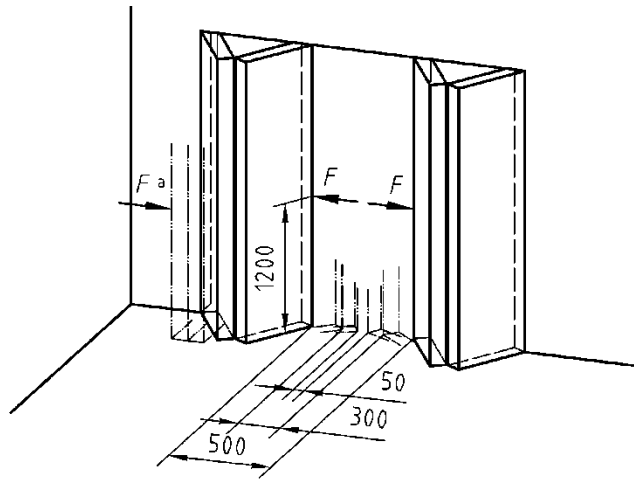
**Figura B.1 – Puerta corredera de una sola hoja**



Leyenda

a Véase el apartado 4.6.1 si es aplicable.

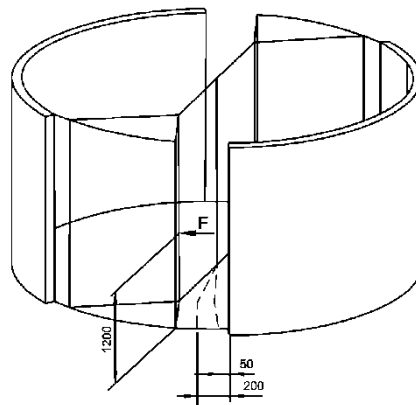
**Figura B.2 – Puerta corredera de dos hojas**



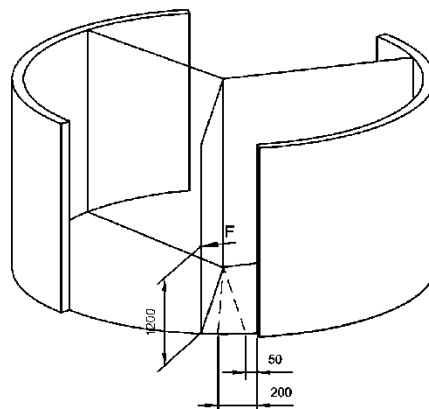
Leyenda

a Véase el apartado 4.6.1 si es aplicable.

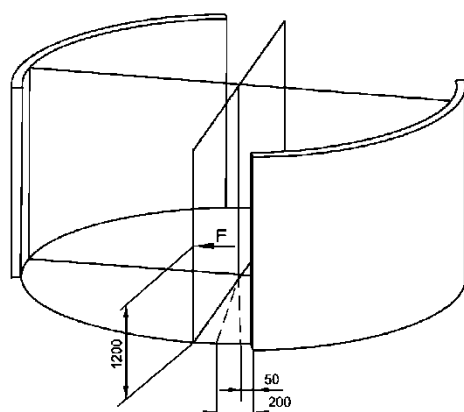
**Figura B.3 – Puerta plegable**



**Figura B.4 – Puerta giratoria de dos hojas**



**Figura B.5 – Puerta giratoria de tres hojas**



**Figura B.6 – Puerta giratoria de 4 hojas**

## ANEXO C (Normativo)

## ENSAYOS DE DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Este anexo es aplicable a equipos de protección electro-sensitivos basados en tecnología DPAORD (Dispositivos de protección activa optoelectrónicos con respuesta a la reflexión difusa) usando un intervalo de radiación de longitud de onda entre 820 nm y 946 nm. Para dispositivos sensibles que usen otras tecnologías, este anexo puede usarse como guía. El equipo de protección electro-sensitivo siempre debe ensayarse sobre un conjunto completo de puerta automática.

El cuerpo de referencia CA es una caja con dimensiones  $0,7 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$ . Tanto la parte superior como los dos lados que están adyacentes están hechos de un material con un valor de reflectancia difusa en el rango del 2% al 5% de la longitud de onda del transmisor del equipo de protección electro sensitivo (por ejemplo, espuma antiestática IC; véase también la figura 2 de la Norma IEC 61496-3:2008 para otros materiales). Los otros dos lados están hechos de un material con un valor de reflectancia difusa en el rango del 80% al 90% de la longitud de onda del transmisor del equipo de protección electro sensitivo (por ejemplo, papel blanco). No se define la base del cuerpo de referencia dado que no sirve a ningún propósito en el ensayo.

El cuerpo de referencia CB está hecho con un elastómero negro mate de dureza Shore-A ( $70 \pm 5$ ) y un valor de reflectancia difusa en el rango del 10% al 90% de la longitud de onda del transmisor del equipo de protección electro sensitivo.

Debe detectarse el cuerpo de referencia y la puerta debe detenerse antes de tocar el cuerpo de referencia o invertir el movimiento o cambiar a movimiento de baja velocidad como se describe en la documentación del producto.

El equipo de protección electro-sensitivo que no se mueva con la(s) hoja(s) de la puerta debe ensayarse usando todos los lados pertinentes del cuerpo de referencia CA.

Todas las medidas son en milímetros



## Leyenda



Valor de la reflectancia difusa en el rango del 2% al 5% de la longitud de onda del transmisor del equipo de protección electro sensitivo



Valor de la reflectancia difusa en el rango del 10% al 90% de la longitud de onda del transmisor del equipo de protección electro sensitivo

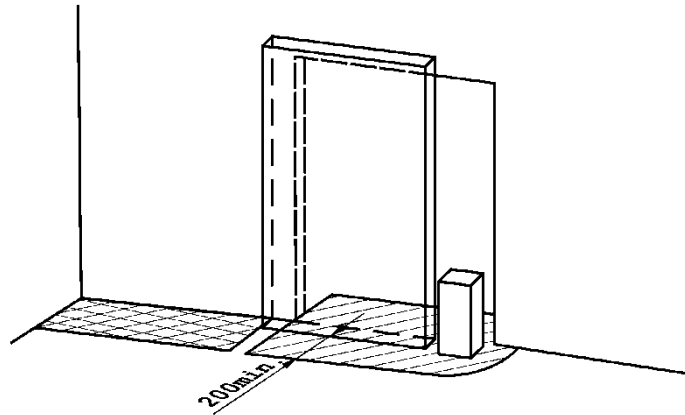


Valor de la reflectancia difusa en el rango del 80% al 90% de la longitud de onda del transmisor del equipo de protección electro sensitivo

Figura C.1 – Cuerpos de referencia

Los ensayos para la detección de presencia se muestran en las figuras C.2 a C.9 a continuación.

Los ensayos para equipos de protección electro-sensitivos que usen el fondo como referencia deben realizarse con un fondo con un valor de la reflectancia difusa del  $(20 \pm 5)\%$  de la longitud de onda del equipo de protección electro-sensitivo.



Leyenda

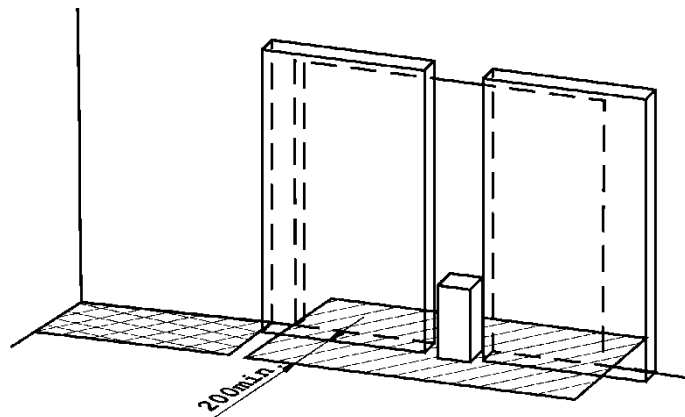


Área de protección



Véase el apartado 4.6.1 si es aplicable.

**Figura C.2 – Puerta corredera de una sola hoja**



Leyenda

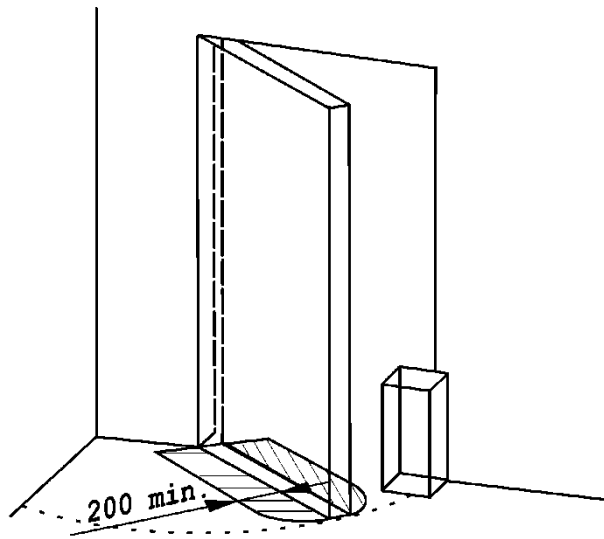


Área de protección




Véase el apartado 4.6.1 si es aplicable.

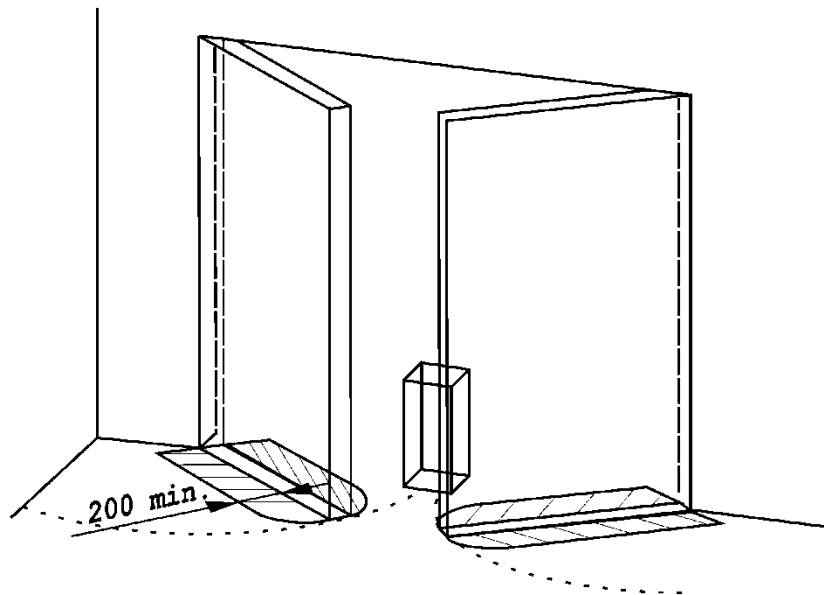
**Figura C.3 – Puerta corredera de dos hojas**




Leyenda

 Área de protección

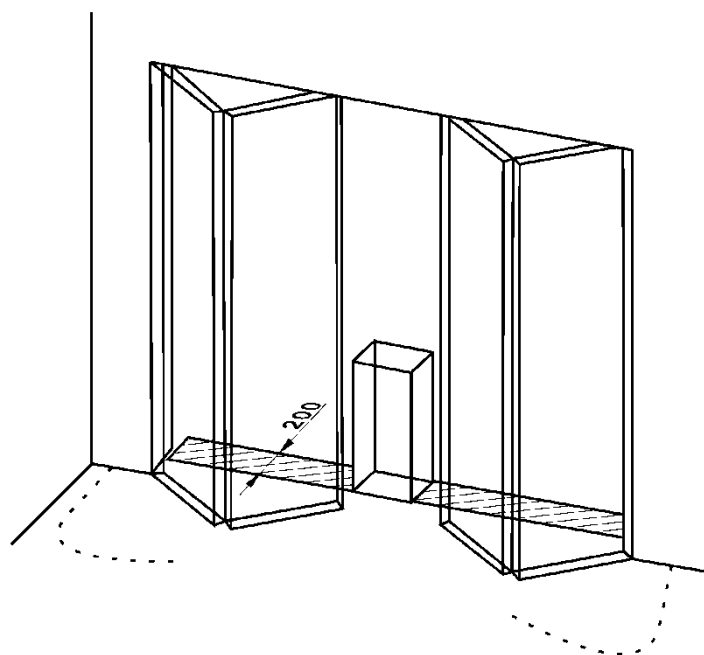
**Figura C.4 – Puerta batiente de una sola hoja**




Leyenda

 Área de protección

**Figura C.5 – Puerta batiente de dos hojas**

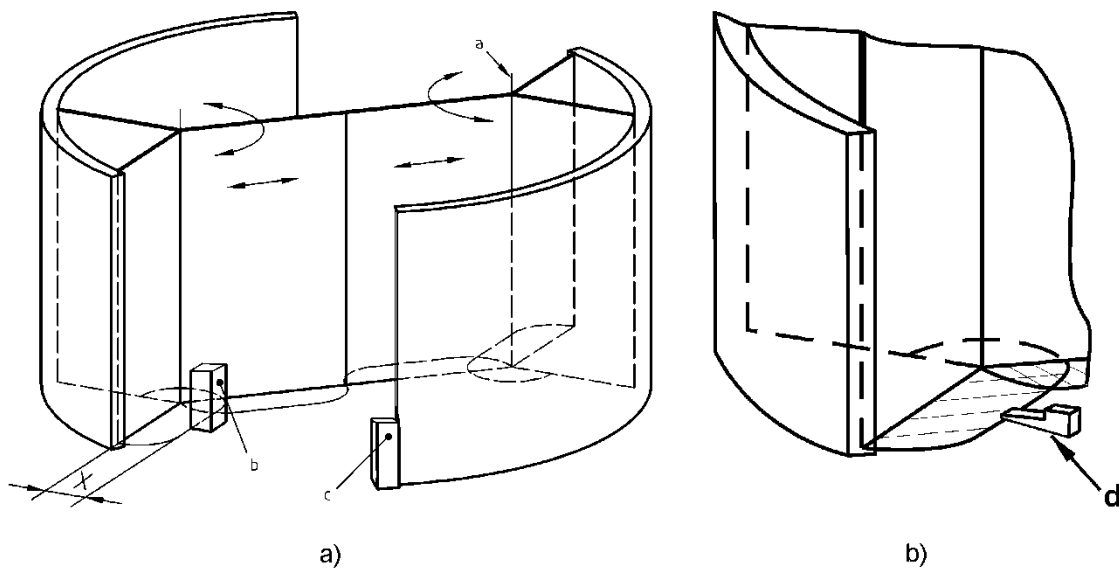


Leyenda

 Área de protección

**Figura C.6 – Puerta plegable**



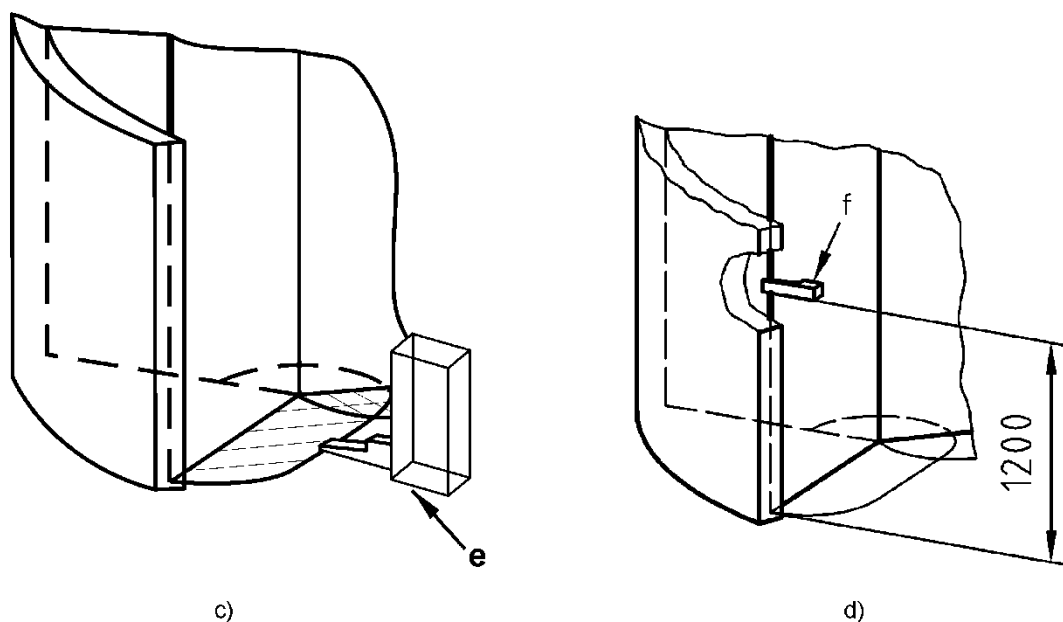


Leyenda

- a Punto de giro
- b Ensayo 1 (con CA) para puertas con diámetro superior a 3 000 mm, véase también el apartado 5.9.2
- c Ensayo 2 (con CA) para cualquier diámetro de puerta, véase también el apartado 5.9.2
- X Área de protección

Leyenda

- d Ensayo 3 (con CB) en el centro de la hoja de la puerta



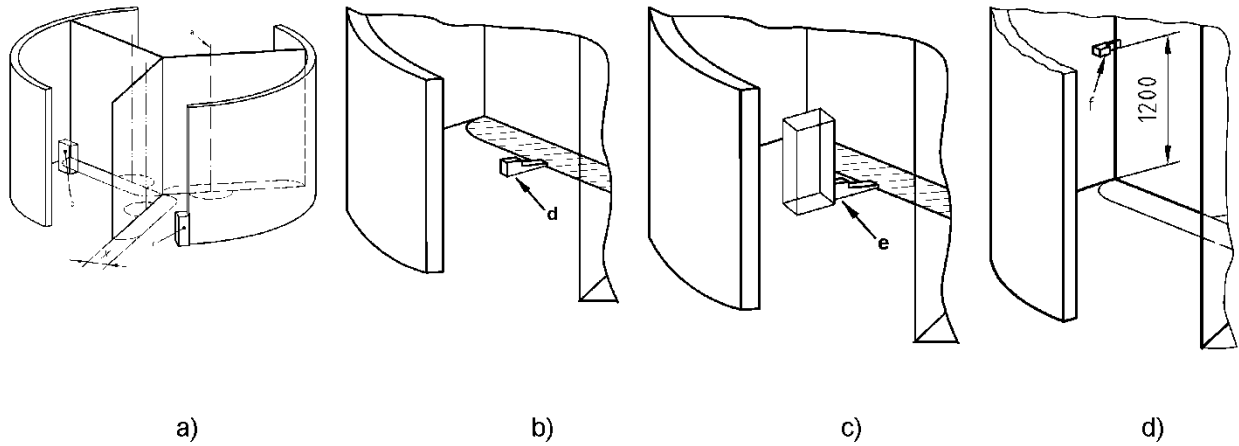
Leyenda

- e Ensayo 4 (con la combinación de CB y CA) para cualquier diámetro de puerta, en el centro de la hoja

Leyenda

- f Ensayo 5 (con CB) para cualquier diámetro de puerta

**Figura C.7 – Puerta giratoria de dos hojas**



## Leyenda

- a Punto de giro para puertas con sistema antipánico
- b Ensayo 1 (con CA) para puertas con diámetro superior a 3 000 mm, véase también el apartado 5.9.2
- c Ensayo 2 (con CA) para cualquier diámetro de puerta, véase también el apartado 5.9.2
- X Área de protección

## Leyenda

- d Ensayo 3 (con CB) en el centro de la hoja de la puerta

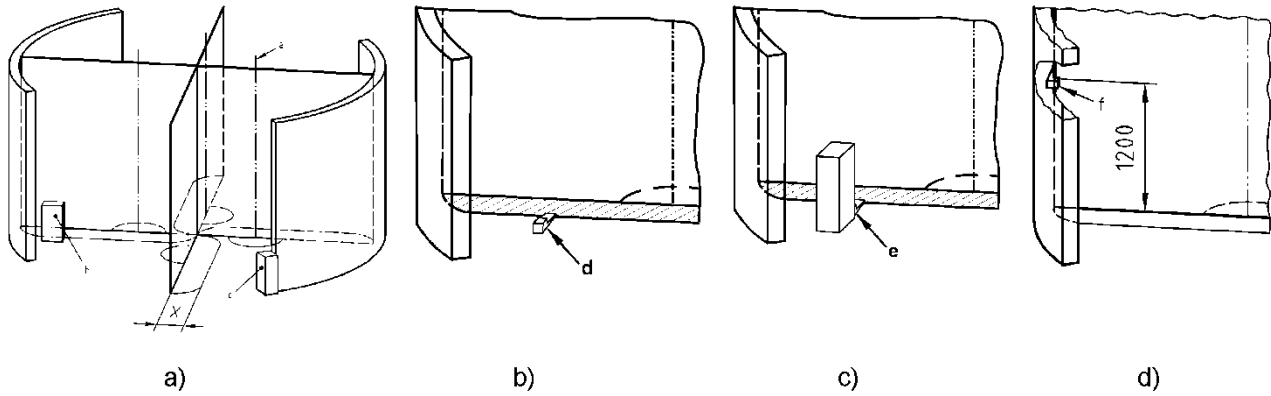
## Leyenda

- e Ensayo 4 (con la combinación de CB y CA) para cualquier diámetro de puerta, en el centro de la hoja

## Leyenda

- f Ensayo 5 (con CB) para cualquier diámetro de puerta

**Figura C.8 – Puerta giratoria de tres hojas**



## Leyenda

- a Punto de giro para puertas con sistema antipánico
- b Ensayo 1 (con CA) para puertas con diámetro superior a 3 000 mm, véase también el apartado 5.9.2
- c Ensayo 2 (con CA) para cualquier diámetro de puerta, véase también el apartado 5.9.2
- X Área de protección

## Leyenda

- d Ensayo 3 (con CB) en el centro de la hoja de la puerta

## Leyenda

- e Ensayo 4 (con la combinación de CB y CA) para cualquier diámetro de puerta, en el centro de la hoja

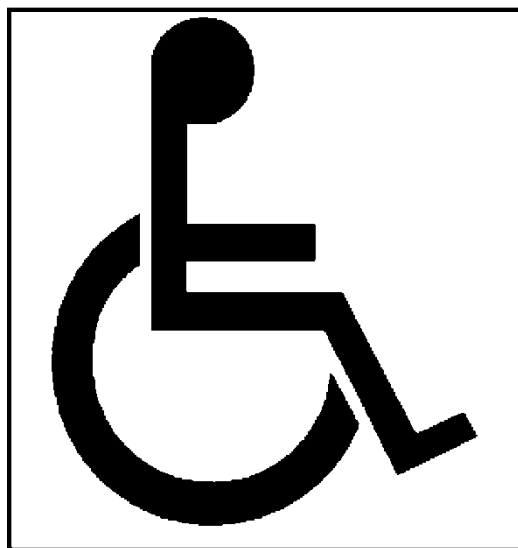
## Leyenda

- f Ensayo 5 (con CB) para cualquier diámetro de puerta

**Figura C.9 – Puerta giratoria de cuatro hojas**

**ANEXO D (Informativo)**

**SEÑALIZACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**



**0100**

**Figura D.1 – Señalización de personas con discapacidad**

**ANEXO E (Informativo)**  
**SEÑALIZACIÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA**



**E001**

**Figura E.1 – Señalización de salida de emergencia**

## ANEXO F (Normativo)

## PUERTAS DE BAJA ENERGÍA

**F.1 Parámetros de velocidad para puertas batientes automáticas de baja energía**

La tabla F1 indica el tiempo mínimo de apertura (en segundos) hasta la posición de final de carrera o hasta una apertura de 80° o el tiempo mínimo de apertura (en segundos) desde una apertura de 90° hasta una apertura de 10° para las tipologías más habituales de anchura y masa de puerta.

Tabla F.1 – Parámetros de velocidad

Anchura de la hoja de la puerta (m)	Masa de la hoja de la puerta (kg)				
	50	60	70	80	90
	Tiempo (s)				
0,75	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5
0,85	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0
1,00	3,5	3,5	4,0	4,0	4,5
1,20	4,0	4,5	4,5	5,0	5,5

NOTA Los valores del tiempo se redondean al medio segundo más próximo.

El tiempo mínimo de apertura de las puertas con otras anchuras y/o masas debe calcularse usando la siguiente fórmula:

$$t = \frac{D\sqrt{m}}{2,26 \sqrt{J}}$$

En la que,

$t$  es el tiempo, en s;

$D$  es la anchura de la puerta, en m;

$m$  es la masa de la hoja de la puerta, en kg;

2,26 es el factor de conversión.

**F.2 Parámetros de velocidad para puertas correderas de baja energía**

La tabla F.2 indica el tiempo mínimo de desplazamiento por hoja de puerta referida a la masa de la puerta y la distancia recorrida por hoja de puerta.

Tabla F.2 – Tiempo mínimo de desplazamiento por hoja de puerta en relación a la masa de la hoja de puerta

90% distancia recorrida por la hoja <i>D</i> [m]	Masa de la hoja de la puerta <i>m</i> [kg]														
	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
	Velocidad máxima de desplazamiento <i>v</i> [m/s]														
	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,29	0,34	0,41	0,58
Tiempo mínimo de desplazamiento <i>t</i> [s]															
0,7	4,7	4,6	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7	3,5	3,2	3,0	2,7	2,5	2,1	1,8	1,3
0,8	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	3,9	3,7	3,4	3,1	2,8	2,4	2,0	1,4
0,9	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	4,9	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	3,1	2,7	2,2	1,6
1,0	6,7	6,5	6,3	6,0	5,8	5,5	5,2	4,9	4,6	4,3	3,9	3,5	3,0	2,5	1,8
1,1	7,4	7,1	6,9	6,6	6,3	6,0	5,7	5,4	5,1	4,7	4,3	3,8	3,3	2,7	1,9
1,2	8,0	7,8	7,5	7,2	6,9	6,6	6,2	5,9	5,5	5,1	4,7	4,2	3,6	3,0	2,1
1,3	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,1	6,8	6,4	6,0	5,5	5,0	4,5	3,9	3,2	2,3
1,4	9,4	9,1	8,7	8,4	8,0	7,7	7,3	6,9	6,4	5,9	5,4	4,9	4,2	3,5	2,5
1,5	10,0	9,7	9,4	9,0	8,6	8,2	7,8	7,3	6,9	6,4	5,8	5,2	4,5	3,7	2,6

NOTA Para las puertas correderas telescópicas, la distancia recorrida se refiere a la hoja que se mueve más rápidamente.

La velocidad máxima de las puertas de otras masas debe calcularse usando la fórmula de la energía cinética, considerando que la energía máxima admitida es 1,69 J:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = 1,69 \text{ (J)}$$

Conocido del peso de la hoja, es posible calcular la velocidad máxima permitida de la siguiente forma:

$$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} \text{ (m/s)}$$

donde

*v* es la velocidad, en m/s;

*E<sub>c</sub>* es la energía cinética, en J – siempre 1,69 J;

*m* es la masa de la hoja de la puerta, en kg.

Los parámetros de tiempo para otras distancias recorridas por hoja y masas deben calcularse usando la siguiente fórmula:

$$t = \frac{D}{v}$$

donde

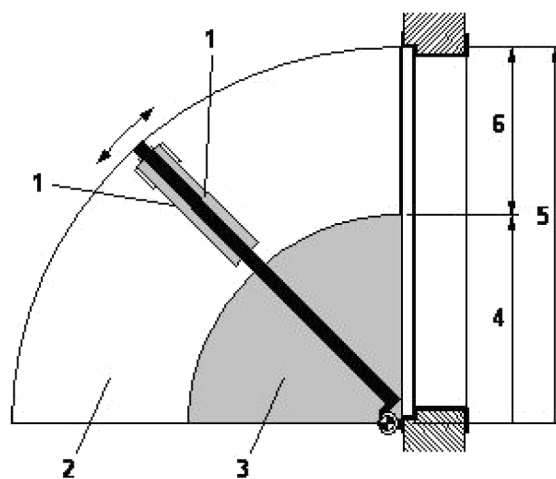
*t* es el tiempo de desplazamiento para abrir o cerrar, en (s);

*D* es el 90% de la distancia recorrida por la hoja, en (m);

*v* es la velocidad de la puerta, en (m/s).

## ANEXO G (Normativo)

## PROTECCIÓN SEGURA DE PUERTAS BATIENTES AUTOMÁTICAS



## Leyenda

- 1 Dispositivo de protección
- 2 Zona rápida
- 3 Zona lenta
- 4  $r_{\text{zona lenta}}$
- 5  $r_{\text{puerta}}$
- 6  $d_{\text{protegida}}$

Figura G.1 – Zonas de la puerta

La tabla G.1 indica la distancia mínima a proteger desde el lado principal.



**Tabla G.1 – anchura mínima de la hoja de la puerta a proteger en relación al radio de la puerta y el tiempo de desplazamiento de la puerta**

$r_{\text{puerta}}$ [m]	Tiempo [s]										
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
	$r_{\text{zona lenta}}$ [m]										
	0,16	0,24	0,32	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8	0,88	0,95
$d_{\text{protegida}}$ [m]											
0,7	0,54	0,46	0,38	0,30	0,22	0,14	0,06	-	-	-	-
0,8	0,64	0,56	0,48	0,40	0,32	0,24	0,16	0,08	-	-	-
0,9	0,74	0,66	0,58	0,50	0,42	0,34	0,26	0,18	0,10	0,02	-
1,0	0,84	0,76	0,68	0,60	0,52	0,44	0,36	0,28	0,20	0,12	0,05
1,1	0,94	0,86	0,78	0,70	0,62	0,54	0,46	0,38	0,30	0,22	0,15
1,2	1,04	0,96	0,88	0,80	0,72	0,64	0,56	0,48	0,40	0,32	0,25
1,3	1,14	1,06	0,98	0,90	0,82	0,74	0,66	0,58	0,50	0,42	0,35
1,4	1,24	1,16	1,08	1,00	0,92	0,84	0,76	0,68	0,60	0,52	0,45
1,5	1,34	1,26	1,18	1,10	1,02	0,94	0,86	0,78	0,70	0,62	0,55
1,6	1,44	1,36	1,28	1,20	1,12	1,04	0,96	0,88	0,80	0,72	0,65
1,7	1,54	1,46	1,38	1,30	1,22	1,14	1,06	0,98	0,90	0,82	0,75
1,8	1,64	1,56	1,48	1,40	1,32	1,24	1,16	1,08	1,00	0,92	0,85

El tiempo de apertura se mide desde 0° hasta 80° y el tiempo de cierre desde 90° a 10°.

El  $r_{\text{zona lenta}}$  y la anchura de la puerta que necesita protegerse ( $d_{\text{protegida}}$ ) con dispositivos de protección para puertas con otros tiempos de apertura y cierre deben calcularse utilizando las siguientes fórmulas:

$$r_{\text{zona lenta}} = \frac{2}{\pi} \cdot v \cdot t = 0,16 \frac{m}{s} \cdot t$$

$$d_{\text{protegida}} = r_{\text{puerta}} - r_{\text{zona lenta}}$$

donde

$t$  es el tiempo, en s;

$r_{\text{zona lenta}}$  es el radio de la zona lenta, en m;

$v$  es la velocidad máxima de colisión permitida de 0,25 m/s;

0,16 es el factor de conversión, en m/s;

$d_{\text{protegida}}$  es la anchura de la puerta que se ha de proteger.

ANEXO H (Informativo)

PUNTOS PELIGROSOS EN PUERTAS GIRATORIAS

Tabla H.1 – Peligros mecánicos en puertas giratorias de dos hojas

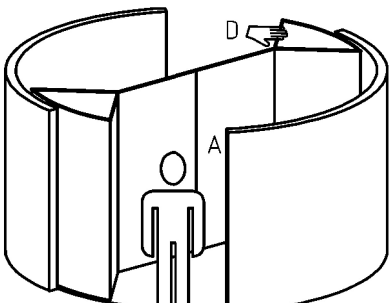
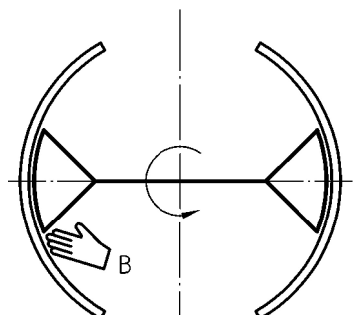
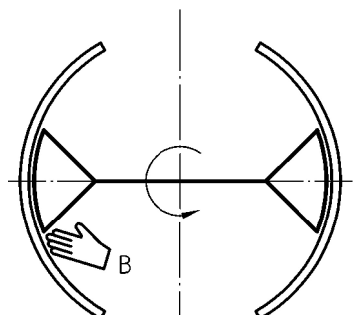
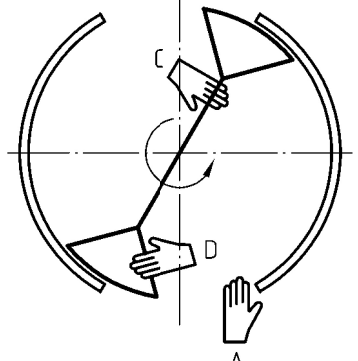
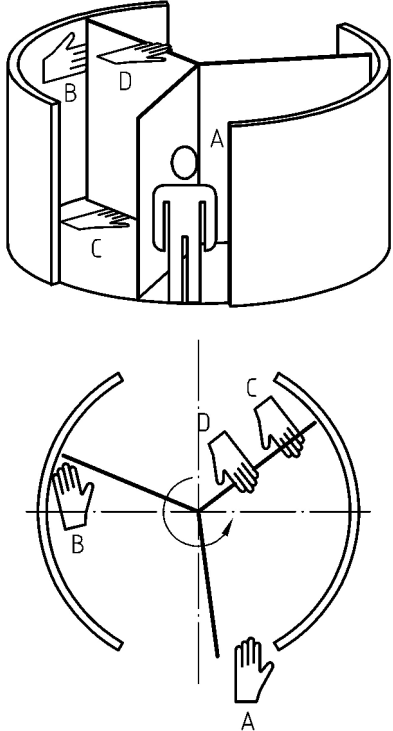
Puntos peligrosos	Peligros especificados en la Norma EN ISO 12100	Figura
A : lado principal de cierre/lado opuesto de cierre	Atrapamiento en manos, brazos, pies, piernas, cuerpos de niños Aplastamiento de cabeza, tronco, manos, brazos, pies, piernas Cizallamiento en manos, brazos, pies, piernas	
B: lado principal de cierre/pared interior	Aplastamiento de manos, pies Cizallamiento <sup>a</sup> en manos, pies	
C: lado secundario de cierre/pavimento	Aplastamiento de manos, pies Cizallamiento <sup>b</sup> en manos Impactos de la hoja de la puerta en el cuerpo	
D: lado secundario de cierre/techo	Aplastamiento de manos Cizallamiento <sup>c</sup> en manos	
NOTA Pueden ocasionarse otros peligros mecánicos dependiendo del diseño de la puerta, por ejemplo, en hojas pivotantes de puertas		
<sup>a</sup> Debido a perfiles protuberantes. <sup>b</sup> Dependiendo del tipo de pavimento. <sup>c</sup> Dependiendo del tipo de techo.		

Tabla H.2 – Peligros mecánicos en puertas giratorias de tres hojas

Puntos peligrosos	Peligros especificados en la Norma EN ISO 12100	Figura
<p>A : lado principal de cierre/lado opuesto de cierre</p> <p>B: lado principal de cierre/pared interior</p> <p>C: lado secundario de cierre/pavimento</p> <p>D: lado secundario de cierre/techo</p>	<p>Aplastamiento de cabeza, tronco, manos, brazos, pies, piernas</p> <p>Cizallamiento en manos, brazos, pies, piernas</p> <p>Aplastamiento de manos, pies</p> <p>Cizallamiento<sup>a</sup> en manos, pies</p> <p>Aplastamiento de manos, pies</p> <p>Cizallamiento<sup>b</sup> en manos</p> <p>Impactos de la hoja de la puerta en el cuerpo</p> <p>Aplastamiento de manos</p> <p>Cizallamiento<sup>c</sup> en manos</p>	
<p>NOTA Pueden ocasionarse otros peligros mecánicos dependiendo del diseño de la puerta, por ejemplo, en hojas pivotantes de puertas.</p>		
<p><sup>a</sup> Debido a perfiles protuberantes.</p> <p><sup>b</sup> Dependiendo del tipo de pavimento.</p> <p><sup>c</sup> Dependiendo del tipo de techo.</p>		

**Tabla H.3 – Peligros mecánicos en puertas giratorias de cuatro hojas**

Puntos peligrosos	Peligros especificados en la Norma EN ISO 12100	Figura
A : lado principal de cierre/lado opuesto de cierre	Aplastamiento de cabeza, tronco, manos, brazos, pies, piernas	
B: lado principal de cierre/pared interior	Cizallamiento en manos, brazos, pies, piernas	
C: lado secundario de cierre/pavimento	Aplastamiento de manos, pies	
D: lado secundario de cierre/techo	Cizallamiento <sup>a</sup> en manos, pies	
	Cizallamiento <sup>b</sup> en manos	
	Impactos de la hoja de la puerta en el cuerpo	
D: lado secundario de cierre/techo	Aplastamiento de manos	
	Cizallamiento <sup>c</sup> en manos	
<p>NOTA Pueden ocasionarse otros peligros mecánicos dependiendo del diseño de la puerta, por ejemplo, en hojas pivotantes de puertas.</p>		
<p><sup>a</sup> Debido a perfiles protuberantes.  <sup>b</sup> Dependiendo del tipo de pavimento.  <sup>c</sup> Dependiendo del tipo de techo.</p>		

**ANEXO I (Normativo)****LIBRO DE REGISTRO**

Deben incluirse, como mínimo, los siguientes datos generales en un libro de registro antes de entregar el documento:

- a) nombre y datos de contacto del fabricante;
- b) número personal de identificación que aparece en el etiquetado de la puerta (solo para puertas completamente nuevas);
- c) referencia de instalación de la puerta (cuando sea necesario);
- d) nombre y datos de contacto de la empresa instaladora, cuando sea pertinente;
- e) fecha de la instalación definitiva;
- f) identificación de toda unidad operadora automática;
- g) identificación de todos los dispositivos de protección.

El resultado de la verificación final y de los ensayos de maniobra deben registrarse en el libro de registro, con fecha y firmado por el fabricante o el instalador en el caso de puertas suministradas en conjuntos (kits).

El libro de registro debe hacer referencia a las instrucciones aplicables de uso.

El libro de registro debe tener espacio disponible para registrar:

- 1) el mantenimiento y cualquier reparación llevados a cabo, incluyendo recomendaciones (por ejemplo, mejoras, sustituciones);
- 2) todos los cambios significativos o mejoras realizados;
- 3) cualquier trabajo efectuado;
- 4) nombre, fecha y firma de la persona responsable.

## ANEXO J (Informativo)

LISTA DE PELIGROS, SITUACIONES Y CIRCUNSTANCIAS  
PELIGROSAS CONTEMPLADAS EN ESTA NORMA

Este anexo contiene todos los peligros significativos, situaciones y circunstancias peligrosas, siempre que tengan relación con esta norma, identificados mediante una evaluación de riesgo como significativos para este tipo de maquinaria y que requieren una actuación para eliminar o reducir el riesgo.

La siguiente lista se basa en la Norma EN ISO 12100:2010.

En la última columna, puede encontrarse la referencia a los apartados de esta norma que tratan de los peligros, situaciones y circunstancias peligrosas incluidas en la lista.

Tabla J.1 – Lista de peligros contemplados por esta norma europea

Tipo o grupo	Peligros		Apartado de esta norma europea
	Origen <sup>a</sup>	Posibles consecuencias <sup>b</sup>	
Peligros mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aceleración, deceleración</li> <li>– piezas angulares</li> <li>– acercamiento de un elemento móvil a una parte fija</li> <li>– piezas cortantes</li> <li>– elementos elásticos</li> <li>– caída de objetos</li> <li>– alta presión</li> <li>– inestabilidad</li> <li>– energía cinética</li> <li>– elementos móviles</li> <li>– bordes afilados</li> <li>– energía almacenada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aplastamiento</li> <li>– cortes</li> <li>– atrapamiento</li> <li>– enganche</li> <li>– impacto</li> <li>– cizallamiento</li> <li>– tropiezo y caída</li> <li>– asfixia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1</li> <li>4.4.2</li> <li>4.4.3</li> <li>4.4.4</li> <li>4.6</li> <li>4.7</li> </ul>
Peligros eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– arco</li> <li>– fenómeno electromagnético</li> <li>– fenómeno electrostático</li> <li>– elementos activos</li> <li>– distancia insuficiente con elementos activos en alta tensión</li> <li>– sobrecarga</li> <li>– elementos que se convierten en activos por una avería</li> <li>– cortocircuito</li> <li>– radiación térmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aturdimiento</li> <li>– efectos químicos</li> <li>– efectos en implantes médicos</li> <li>– electrocución</li> <li>– caída, salir despedido</li> <li>– fuego</li> <li>– proyección de partículas derretidas</li> <li>– sacudida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2</li> <li>4.3.1</li> <li>4.3.2</li> <li>4.3.3</li> </ul>
Peligros térmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– explosión</li> <li>– llamas</li> <li>– objetos o materiales a alta temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aturdimiento</li> <li>– falta de confort</li> <li>– quemadura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.3</li> </ul>

Tipo o grupo	Peligros		Apartado de esta norma europea
	Origen <sup>a</sup>	Posibles consecuencias <sup>b</sup>	
Peligros de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- problemas de cavitación</li> <li>- elementos móviles</li> <li>- elementos rotativos desequilibrados</li> <li>- elementos desgastados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- falta de confort</li> <li>- pérdida de la consciencia</li> <li>- pérdida de equilibrio</li> <li>- pérdida permanente de la audición</li> <li>- stress</li> <li>- zumbido</li> <li>- cansancio</li> <li>- cualquier otra (por ejemplo mecánica, eléctrica) como resultado de una –interferencia con la comunicación verbal o con señales acústicas</li> </ul>	No se contemplan como significativas
Peligros de vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fenómeno de cavitación</li> <li>- desalineación de elementos móviles</li> <li>- elementos rotativos desequilibrados</li> <li>- elementos desgastados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- falta de confort</li> </ul>	No se contemplan como significativas
Peligros de radiación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- radiaciones electromagnéticas de baja frecuencia</li> <li>- radiación óptica (infrarroja, visible y ultravioleta), incluyendo láser</li> <li>- radiaciones electromagnéticas de radio frecuencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quemaduras</li> <li>- daños a ojos y piel</li> <li>- efectos en la capacidad reproductiva</li> <li>- mutación</li> <li>- dolor de cabeza, insomnio, etc.</li> </ul>	1.2 4.3 4.6.8
Peligros por materias/sustancias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aerosoles</li> <li>- polvos</li> <li>- explosivos</li> <li>- fibras</li> <li>- inflamables</li> <li>- fluidos</li> <li>- gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dificultad para respirar, asfixia</li> <li>- cáncer</li> <li>- efectos en la capacidad reproductiva</li> <li>- explosión</li> <li>- fuego</li> </ul>	4.4.2
Peligros ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acceso</li> <li>- diseño o situación de los – indicadores y las unidades de visualización</li> <li>- diseño, situación o identificación de los dispositivos de control</li> <li>- esfuerzo</li> <li>- iluminación del local</li> <li>- visibilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- falta de confort</li> <li>- fatiga</li> <li>- molestias musculares y óseas</li> <li>- stress</li> <li>- cualquier otra (por ejemplo, mecánica, eléctrica) como consecuencia de un error humano</li> </ul>	4.4.5 4.5.2 4.7.1.5

Tipo o grupo	Peligros		Apartado de esta norma europea
	Origen <sup>a</sup>	Posibles consecuencias <sup>b</sup>	
Peligros asociados al entorno en el cual se utilice la puerta automática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perturbaciones electromagnéticas</li> <li>- iluminación</li> <li>- contaminación</li> <li>- nieve</li> <li>- temperatura</li> <li>- viento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- resbalones, caídas</li> <li>- cualquier otra como resultado del efecto originado por las causas de los peligros en la máquina o componentes de la máquina</li> </ul>	1.2 4.3.1 4.3.2 4.3.3 4.7.2.2
Combinación de peligros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- por ejemplo, actividad repetitiva + esfuerzo + alta temperatura ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- por ejemplo, deshidratación, pérdida de la consciencia, golpe de calor</li> </ul>	No se contemplan como significativas

<sup>a</sup> Un único origen de peligro puede originar diferentes consecuencias posibles.

<sup>b</sup> Para cada tipo de peligro o grupo de peligros, algunas consecuencias posibles pueden relacionarse con diferentes causas de peligro.

**Tabla J.2 – Lista de situaciones peligrosas, descritas como tareas, contempladas por esta norma europea**

Fases del ciclo de vida de la puerta automática	Tareas	Apartado de esta norma europea
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevación</li> <li>- Carga</li> <li>- Embalaje</li> <li>- Transporte</li> <li>- Descarga</li> <li>- Desembalaje</li> </ul>	No se contemplan como significativas
Montaje e instalación Comisionando	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustes de la puerta automática y sus componentes</li> <li>- Montaje de la puerta automática</li> <li>- Conexión a la fuente de alimentación (por ejemplo, energía eléctrica, aire comprimido,...)</li> <li>- Vallas (protecciones)</li> <li>- Fijación, anclaje</li> <li>- Ensayo</li> </ul>	4.1 4.2 4.3 4.6.9 4.6.10 4.6.11 5.3 5.4
Puesta a punto Instrucción/programación y/o proceso de conversión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuste y puesta a punto de los dispositivos de protección y otros componentes</li> <li>- Ajuste y puesta a punto o verificación de los parámetros funcionales de la puerta automática (por ejemplo, velocidad, presión, fuerza, límites de carrera)</li> <li>- Ensayos funcionales</li> <li>- Verificación de la programación</li> <li>- Verificación del producto final</li> </ul>	4.1 4.2 4.4.4 4.4.5 4.5 4.6.4 4.6.7 4.6.8 5



Fases del ciclo de vida de la puerta automática	Tareas	Apartado de esta norma europea
Funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajustes menores y puesta a punto de los parámetros funcionales de la puerta automática (por ejemplo, velocidad, presión, fuerza, límites de carrera)</li> <li>– Accionamiento de los controles manuales</li> <li>– Reinicio de la puerta automática después de una parada/interrupción</li> </ul>	4.1 4.2 4.3.2 4.5.2
Limpieza Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajustes</li> <li>– Limpieza</li> <li>– Desmontaje de elementos, componentes, dispositivos de la puerta automática</li> <li>– Aislamiento y disipación de energía</li> <li>– Lubricación</li> <li>– Sustitución de elementos desgastados</li> <li>– Verificación de elementos, componentes, dispositivos de la puerta automática</li> </ul>	4.1 4.2
Detección de averías Resolución de incidencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Detección de averías</li> <li>– Reparación</li> <li>– Sustitución de elementos, componentes, dispositivos de la puerta automática</li> </ul>	4.1 4.2
Desmontaje Desactivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desconexión y disipación de energía</li> <li>– Desmontaje</li> </ul>	4.1 4.2

**Tabla J.3 – Lista de circunstancias peligrosas contempladas en esta norma europea**

Origen relacionado con	Circunstancia peligrosa	Apartado de esta norma europea
Forma y/o acabado superficial de los elementos accesibles de la puerta automática	– Contacto con superficies rugosas	4.4.2
	– Contacto con bordes y esquinas afilados, partes protuberantes	4.4.3
Elementos móviles de la puerta automática	– Contacto con elementos móviles	4.6
	– Contacto con extremos abiertos rotativos	4.7.1
Energía cinética de la puerta automática, elementos de la puerta automática	– Caída de objetos	4.1
	– Contacto con extremos abiertos rotativos	4.2
		4.6.4
Estabilidad de la puerta automática y/o elementos de la puerta automática	– Pérdida de estabilidad	4.1
	– Fuerzas de impacto sobre el cuerpo humano	4.2
		4.6.4
		4.6.7
Resistencia mecánica de los elementos de la puerta automática	– Rotura durante el funcionamiento	4.4.2
		5.8

<b>Origen relacionado con</b>	<b>Circunstancia peligrosa</b>	<b>Apartado de esta norma europea</b>
Equipo neumático, hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplazamiento de elementos móviles</li> <li>- Proyección de fluidos a alta presión</li> <li>- Movimientos incontrolados</li> </ul>	<p>4.3.4</p> <p>4.3.5</p>
Equipo eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto directo</li> <li>- Descarga perjudicial</li> <li>- Arco eléctrico</li> <li>- Fuego</li> <li>- Contacto indirecto</li> <li>- Cortocircuito</li> </ul>	<p>4.3.1</p> <p>4.3.2</p> <p>4.3.3</p>
Sistema de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avería en la parada de los elementos móviles</li> <li>- Acción de la puerta automática como resultado de un fallo en los dispositivos de protección</li> <li>- Movimientos incontrolados</li> <li>- Arranque imprevisto/no intencionado</li> </ul>	<p>4.3.2</p> <p>4.4.1</p> <p>4.4.4</p> <p>4.5</p> <p>4.6.8</p>
Materiales y sustancias o factores físicos (temperatura, ruido, vibración, radiación y entorno)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto con elementos a altas temperaturas</li> <li>- Condiciones duras ambientales</li> </ul>	<p>4.2</p> <p>4.3.1</p> <p>5.8.3</p>
Accionamiento manual de la puerta automática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esfuerzo excesivo</li> <li>- Errores humanos/mal uso</li> <li>- Visibilidad</li> </ul>	<p>4.4.2</p> <p>4.4.5</p>

**ANEXO ZA (Informativo)****CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIONADOS CON LOS REQUISITOS  
ESENCIALES U OTRAS DISPOSICIONES DE LA DIRECTIVA 2006/42/CE**

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, para proporcionar un medio de dar cumplimiento a los requisitos esenciales de la Directiva 2006/42/CE.

Una vez que esta norma se cite en el Diario Oficial de la Unión Europea bajo esta directiva, y se implemente como norma nacional en al menos un Estado miembro, el cumplimiento de los capítulos de esta norma, dentro de los límites del campo de aplicación de esta norma, es un medio para dar presunción de conformidad con los requisitos esenciales específicos de esta directiva y los reglamentos de la AELC asociados.

**ADVERTENCIA: Los productos incluidos en el campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otros requisitos o directivas de la UE.**

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] EN 14600, *Doorsets and openable windows with fire resisting and/or smoke control characteristics. Requirements and classification.*
- [2] EN 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC). Part 6-3: Generic standards. Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments.*
- [3] IEC 61496-3:2008, *Safety of machinery. Electro-sensitive protective equipment. Part 3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection (AOPDDR).*



---

---

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Génova, 6  
28004 MADRID-España

[info@aenor.es](mailto:info@aenor.es)  
[www.aenor.es](http://www.aenor.es)

Tel.: 902 102 201  
Fax: 913 104 032