

### Concepto

Más allá de métodos de protección con resguardos asociados a dispositivos de enclavamiento cuya activación conlleve mayor o menor grado de sofisticación, existe otro método para eliminar o reducir los riesgos ocasionados por las máquinas: *las distancias de seguridad* para impedir que se alcancen zonas peligrosas con miembros superiores o inferiores.

*El objeto de la presente ficha divulgativa es dar a conocer los criterios de aplicación de dicho método para los miembros inferiores.*



### Normas de referencia

**Criterios técnicos:** Esta ficha divulgativa se elabora teniendo en consideración los criterios técnicos internacionales establecidos en la norma UNE-EN ISO 13857:2008, siendo ésta una norma de tipo B, por lo que en las máquinas comprendidas en el campo de aplicación de una norma de tipo C y que se hayan diseñado y construido conforme a las disposiciones de dicha norma, éstas tienen preferencia sobre las de la norma de tipo B).

### Limitaciones del método

Como todo método tiene una serie de limitaciones:

- ✚ Se han de tener en cuenta datos antropométricos que se basen en los datos étnicos que se encuentren habitualmente en las áreas geográficas afectadas.
- ✚ Se han de considerar factores biomecánicos tales como la compresión y la extensión forzada de las partes del cuerpo y los límites de rotación de las articulaciones.
- ✚ Las medidas complementarias para grupos de personas con características especiales (p.e., discapacitados).
- ✚ Se deben analizar las situaciones de acceso que se pueden presentar en el uso esperado de la máquina.

### Legislación específica de aplicación en el ámbito laboral

RD 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### Objeto y aplicación de la norma UNE-EN ISO 13857:2008 en el ámbito industrial

El fin de la aplicación de la norma es: impedir que se alcancen zonas peligrosas de las máquinas.

Las distancias de seguridad se aplican cuando se puede conseguir un nivel de seguridad adecuado por alejamiento solamente, en las siguientes condiciones:

- Las estructuras de protección y cualquiera de sus aberturas *mantienen su forma y posición*.
- Las distancias de seguridad se miden a partir de la superficie que restringe el alcance del cuerpo o de la parte correspondiente al mismo.
- Las personas pueden *tratar de introducir a la fuerza* una parte del cuerpo por encima de las estructuras de protección, o a través de las aberturas, con la intención de alcanzar la zona peligrosa.
- El *plano de referencia* es un nivel en el que la persona se sitúa normalmente, que no tiene por qué ser forzosamente el nivel del suelo (p.e. una plataforma de trabajo puede constituir el plano de referencia).
- El contacto con el plano de referencia se hace por medio del *calzado* (se excluyen el calzado de suela compensada, la escalada y el salto).
- *No se utilizan accesorios* tales como sillas o escaleras *para cambiar el plano de referencia*.

La población afectada por los aspectos contenidos en esta ficha: trabajadores en el ámbito laboral, por lo que se entiende con edad superior a 14 años (población de referencia de la norma).

Siempre habrá que considerar que: las personas con dimensiones extremas pueden alcanzar zonas peligrosas aunque se cumplan los requisitos de la norma de referencia.

Los criterios de la norma relativa a los miembros inferiores se aplican cuando no es previsible el acceso con los miembros superiores, de acuerdo a la evaluación del riesgo.

*Si no es posible cumplir los requisitos de esta norma internacional, se deben aplicar otras medidas preventivas.*

### Términos y definiciones

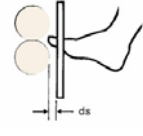
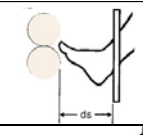
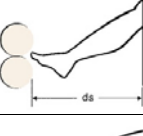
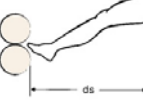
**Estructura de protección:** Protector u otra obstrucción material (por ejemplo, una parte de una máquina), que restringe el movimiento del cuerpo y/o una parte de éste con el fin de impedir que se alcancen zonas peligrosas.

**Distancia de seguridad:** Distancia mínima a la que ha de situarse una estructura de protección con respecto a una zona peligrosa.

## Alcance de los miembros inferiores a través de aberturas regulares

En general, las distancias de seguridad se deberían determinar utilizando las tablas que ofrece la norma relativas a los miembros superiores de modo preferente. Sólo en el caso de que no sea previsible que los miembros superiores puedan tener acceso a la abertura, se permite utilizar los valores de la tabla que se plasma a continuación para determinar las distancias de seguridad para los miembros inferiores.

Tabla A – Alcance de los miembros inferiores a través de aberturas regulares

Parte del miembro inferior	Figura	Abertura (mm)	Distancia de seguridad $d_s$ (mm)	
			Ranura	Cuadrado o Círculo
Punta del dedo		$e \leq 5$	0	0
		$5 < e \leq 15$	$\geq 10$	0
Dedo		$15 < e \leq 35$	$\geq 80^a$	$\geq 25$
Pie		$35 < e \leq 60$	$\geq 180$	$\geq 80$
		$60 < e \leq 80$	$\geq 650^b$	$\geq 180$
Pierna (punta del pie hasta la rodilla)		$80 < e \leq 95$	$\geq 1100^c$	$\geq 650^b$
		$95 < e \leq 180$	$\geq 1100^c$	$\geq 1100^c$
Pierna (punta del pie hasta la entepierna)		$180 < e \leq 240$	Inadmisible	$\geq 1100^c$

- En la tabla, "e" representa el lado menor en una ranura y el diámetro si la abertura es un círculo.
- Los valores de la tabla son independientes de que se lleve puesto o no ropa o calzado.
- En algunos casos (p.e., las máquinas agrícolas móviles diseñadas para desplazarse sobre superficies desiguales) las distancias de seguridad dadas en la norma no se pueden aplicar. En estos casos, como mínimo se deberían utilizar estructuras de protección para restringir la libertad de movimiento de los miembros inferiores. Para la aplicación de este método es conveniente utilizar las distancias de seguridad que la norma aporta en el anexo B.
- Las aberturas en forma de ranura con  $e > 180$  mm y las cuadradas o circulares con  $e > 240$  mm, permitirán el acceso del cuerpo entero.

<sup>a</sup> Si la longitud de la ranura es inferior o igual a 75 mm, la distancia se puede reducir a un valor  $\geq 50$  mm.

<sup>b</sup> El valor corresponde a la pierna (punta del dedo hasta la rodilla)

<sup>c</sup> El valor corresponde a la pierna (punta del dedo hasta la entepierna)

## Alcance de los miembros inferiores a través de aberturas irregulares

En el caso de aberturas irregulares, se deben llevar a cabo los pasos siguientes:

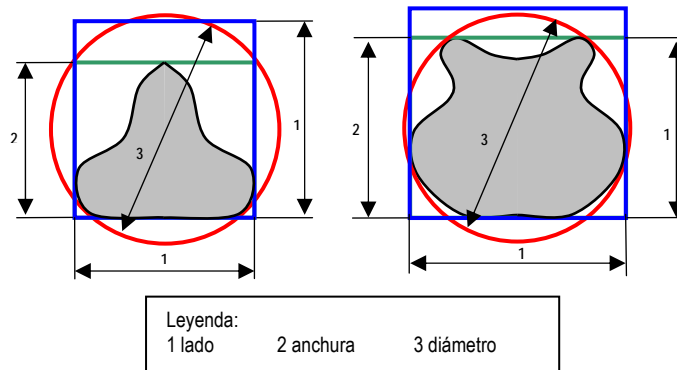
a) Determinar:

- El diámetro de la abertura circular más pequeña
- El lado de la abertura cuadrada más pequeña
- La anchura de la ranura más estrecha

en las que se puede inscribir completamente la abertura irregular (zona sombreada)

b) Seleccionar las tres distancias de seguridad correspondientes, en la tabla anterior.

c) Se puede utilizar la distancia de seguridad más corta de los tres valores seleccionados en b)



## Distancias para impedir el libre acceso de los miembros inferiores

La norma de referencia propone un método informativo con el objeto de utilizar una estructura de protección adicional para restringir la libertad de movimiento de los miembros inferiores por debajo de las estructuras de protección existentes.

Cuando se utiliza este método, las distancias indicadas en la tabla B se refieren a la altura desde el suelo o plano de referencia a la estructura de protección.

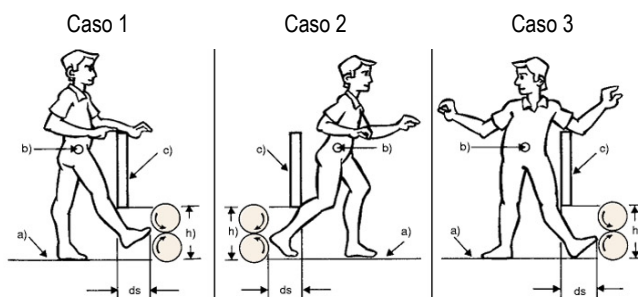


Tabla B – Distancias para las que está restringido el acceso de los miembros inferiores

Distancia (h) entre el borde inferior de la estructura de protección (c) y el plano de referencia (a)	Distancia de seguridad $d_s$ (mm)		
	Caso 1	Caso 2	Caso 3
$h$ (mm) $\leq 200$	$\geq 340$	$\geq 665$	$\geq 290$
$200 < h \leq 400$	$\geq 550$	$\geq 765$	$\geq 615$
$400 < h \leq 600$	$\geq 850$	$\geq 950$	$\geq 800$
$600 < h \leq 800$	$\geq 950$	$\geq 950$	$\geq 900$
$800 < h \leq 1.000$	$\geq 1.125$	$\geq 1.195$	$\geq 1.015$

Nota: Las aberturas en forma de ranura, con  $e > 240$  mm permiten el acceso del cuerpo entero.