
Seguridad de las máquinas - Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores

Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores





Índice

- 1 Objeto
- 2 Referencias normativas
- 3 Definiciones
- 4 Valores de las distancias de seguridad
- 5 Efecto de estructuras de protección adicionales en las distancias de seguridad

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Valores das distâncias de segurança
- 5 Efeito de estruturas de proteção adicionais sobre as distâncias de segurança



Prefacio

La AMN - Asociación MERCOSUR de Normalización - tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y la elaboración de las Normas en el ámbito del Mercado Común del Sur - MERCOSUR, y está integrada por los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La AMN desarrolla su actividad de normalización por medio de los CSM - Comités Sectoriales MERCOSUR - creados para campos de acción claramente definidos.

Los Proyectos de Norma MERCOSUR, elaborados en el ámbito de los CSM, circulan para votación nacional por intermedio de los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La homologación como Norma MERCOSUR por parte de la Asociación MERCOSUR de Normalización requiere la aprobación por consenso de sus miembros.

Esta Norma MERCOSUR fue elaborada por el SCM 06:03 – Subcomité Sectorial de Máquinas-Herramienta de Corte de Metal del CSM 06 – Comité Sectorial de Máquinas y Equipos Mecánicos.

Para el estudio de este proyecto de Norma MERCOSUR se tomó como texto base la norma ISO 13852:1996 – Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs.

Prefácio

A AMN - Associação MERCOSUL de Normalização - tem por objetivo promover e adotar as ações para a harmonização e a elaboração das Normas no âmbito do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL, e é integrada pelos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A AMN desenvolve sua atividade de normalização por meio dos CSM - Comitês Setoriais MERCOSUL - criados para campos de ação claramente definidos.

Os Projetos de Norma MERCOSUL, elaborados no âmbito dos CSM, circulam para votação nacional por intermédio dos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A homologação como Norma MERCOSUL por parte da Associação MERCOSUL de Normalização requer a aprovação por consenso de seus membros.

Esta Norma MERCOSUL foi elaborada pelo SCM 06:03 – Subcomitê Setorial de Máquinas-Herramienta de Corte de Metal do CSM 06 – Comitê Setorial de Máquinas e Equipamentos Mecânicos.

Para o estudo deste projeto de Norma MERCOSUL, se tomou como texto base a norma ISO 13852:1996 – Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs.



Prefácio ISO

ISO (la Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos (miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales es normalmente llevado a cabo por los comités técnicos de ISO. Todos los miembros interesados en el tema para el cual ha sido constituido un comité técnico, tienen el derecho a estar representados en dicho comité. También pueden formar parte de los trabajos organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, vinculadas a ISO. La ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todos los temas de normalización electrotécnica.

Los proyectos de normas internacionales adoptados por los comités técnicos son circulados a los miembros para votación. La publicación como norma internacional requiere aprobación de por lo menos el 75% de los miembros con derecho a voto.

La norma internacional ISO 13852 fue elaborada por el Comité Europeo de Normalización (CEN) (como EN 294:1992) y adoptada en carácter especial "fast-track procedure" por el Comité Técnico ISO/TC 199, Safety of machinery, con aprobación en paralelo por los miembros de ISO.

Prefácio ISO

A ISO (Organização Internacional de Normalização) é uma federação mundial de Organismos nacionais de normalização (membros da ISO). O trabalho de elaboração das Normas Internacionais é desenvolvido através dos Comitês Técnicos da ISO. Todos os membros interessados no tema para o qual tenha sido constituído um Comitê Técnico têm direito a se fazer representar nesse mesmo comitê. Também podem tomar parte nos trabalhos organizações internacionais, governamentais e não governamentais vinculadas a ISO. A ISO colabora estreitamente com a Comissão Internacional Eletrotécnica (IEC) em todos os assuntos em normalização eletrotécnica.

Os projetos de Normas Internacionais adotados pelos Comitês Técnicos são encaminhados para os membros para votação. A publicação como Norma Internacional requer uma aprovação de pelo menos 75% dos membros com direito a voto.

A Norma Internacional ISO 13852 foi elaborada pelo Comitê Europeu de Normalização (CEN) (como EN 294:1992) e adotada em caráter especial "fast-track procedure" pelo Comitê Técnico ISO/TC 199, Safety of machinery, com aprovação em paralelo pelos membros da ISO.



Introducción

De acuerdo con la Norma MERCOSUR NM 213-1, se dice en general que una máquina es segura si es probable que ella pueda continuar siendo operada, ajustada, mantenida, desarmada y dispuesta bajo las condiciones de su uso previsto sin causar lesiones o daños a la salud. Los medios para alcanzar esto incluyen:

- reducción de riesgos desde el diseño;
- medidas de protección;
- información para el uso (señales, signos, instrucciones);
- equipo de protección personal;
- medidas de seguridad tomadas por los usuarios (procedimientos seguros de trabajo, medidas organizativas respecto a la seguridad).

Los medios y las medidas para alcanzar la seguridad tienen que reflejar el equilibrio entre:

- el beneficio de haber reducido el riesgo
- la pérdida de otros beneficios debido a la necesidad de reducir aquel riesgo.

El equilibrio debe proveer un adecuado nivel de seguridad para un riesgo particular.

Un método para eliminar o reducir riesgos causados por máquinas es hacer uso de las distancias de seguridad que previenen que zonas peligrosas sean alcanzadas por los miembros superiores.

En la especificación de las distancias de seguridad, deben tenerse en consideración ciertos aspectos, tales como:

- prever situaciones que ocurren cuando la máquina esta siendo usada;

Introdução

De acordo com a Norma MERCOSUL NM 213-1, de maneira geral, pode-se dizer que uma máquina é segura se existe a probabilidade da máquina continuar em operação, ser ajustada, sofrer manutenção, ser desmontada, sob as condições normais de utilização previstas, sem causar acidentes ou prejuízo à saúde humana. As formas disso ser alcançado, incluem:

- redução de riscos através do projeto;
- medidas de proteção;
- informação para uso (avisos, advertências, instruções);
- equipamento de proteção individual;
- medidas de segurança tomadas pelos usuários (procedimentos de trabalho seguro, meios organizacionais com respeito a segurança).

Meios e medidas para se obter segurança devem refletir o equilíbrio entre:

- o benefício da redução de riscos, e
- a perda de outros benefícios necessários para a sua obtenção.

Esse equilíbrio deve prover um nível adequado de segurança para o risco em particular.

Um meio de eliminar ou reduzir os riscos causados por máquinas é fazer uso de distâncias de segurança, impedindo que zonas de perigo, sejam atingidas pelos membros superiores.

Na especificação das distâncias de segurança, vários aspectos devem ser considerados, tais como:

- situações de acesso que ocorrem com o funcionamento da máquina;



- estudios confiables de datos antropométricos, teniendo en cuenta grupos étnicos, probablemente se encuentren en países involucrados;
- factores biomecánicos, tales como compresión y alargamiento de partes del cuerpo y límites de rotación de las articulaciones;
- aspectos técnicos y prácticos.

Si estos aspectos fuesen desarrollados en el futuro, el actual estado de arte, reflejado en esta Norma, puede ser mejorado.

- estudos confiáveis de dados antropométricos, levando em consideração os grupos étnicos, tais como os encontrados em países envolvidos;
- fatores bio-mecânicos, tais como compressão e alongamentos de partes do corpo e limites angulares de juntas do corpo;
- aspectos técnicos e práticos.

Se estes aspectos forem desenvolvidos no futuro, o atual estado da arte, considerado nesta Norma, pode ser melhorado.



Seguridad de las máquinas - Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores

Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores

1 Objeto

Esta Norma MERCOSUR establece los valores de las distancias de seguridad que impiden alcanzar zonas peligrosas con los miembros superiores para personas de tres años de edad y mayores. Las distancias se aplican cuando se puede conseguir un nivel de seguridad adecuado por alejamiento solamente.

NOTA - Estas distancias de seguridad no proporcionan una protección suficiente contra ciertos peligros, por ejemplo, radiaciones y emisiones de sustancias. Para estos peligros se deben adoptar medidas adicionales u otras disposiciones.

Las distancias de seguridad protegen a las personas que traten de alcanzar zonas peligrosas, sin medios suplementarios y en las condiciones especificadas para las diferentes situaciones de acceso.

Esta Norma MERCOSUR no es necesario aplicarla a máquinas que estén cubiertas por ciertas normas eléctricas en las que se describen procedimientos específicos de ensayo, por ejemplo, utilizando el dedo de prueba.

Para ciertas aplicaciones pueden existir razones justificables para desviarse de estas distancias de seguridad. Las normas que tratan estas aplicaciones, indican de que manera se puede alcanzar un nivel de seguridad adecuado.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos normativos contienen prescripciones que, al ser citados en este texto, constituyen prescripciones para esta Norma. Para las referencias que tienen fecha, no son aplicables las enmiendas o revisiones posteriores. Mientras, se recomienda a aquellos que realizan acuerdos basados en esta Norma que verifiquen la posibilidad de utilizar las ediciones más recientes de los documentos que figuran a continuación. Para los documentos que no tienen fecha, se aplica la última edición. Los organismos miembros del MERCOSUR tienen registros de las normas en vigencia en el momento.

NM 213-1:1999 - Seguridad de las máquinas - Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología

1 Objetivo

Esta Norma MERCOSUL establece valores para distâncias de segurança, de modo a impedir acesso à zonas de perigo, pelos membros superiores de pessoas com idade maior ou igual a três anos. Essas distâncias se aplicam quando, por si só, são suficientes para garantir segurança adequada.

NOTA - Esta distâncias de segurança não oferecem proteção suficiente contra certos perigos, como por exemplo, radiação e emissão de substâncias. Para tais perigos, outras medidas, ou medidas adicionais, devem ser tomadas.

As distâncias de segurança protegem as pessoas que tentam atingir zonas de perigo, sem ajuda adicional, e sob as condições especificadas para as diferentes situações de acesso.

Esta Norma MERCOSUL não precisa ser aplicada à máquinas que estão cobertas por certas normas elétricas em que se estabelecem procedimentos de ensaio específicos, por exemplo, utilização do dedo de ensaio.

Para certas aplicações existem razões justificáveis para afastar-se destas distâncias de segurança. As normas que tratam destas aplicações indicarão como pode ser alcançado um nível adequado de segurança.

2 Referências normativas

Os seguintes documentos normativos contêm prescrições que, através de referência neste texto, constituem prescrições para esta Norma. Para referências datadas, as emendas subsequentes ou as revisões destas publicações não são aplicáveis. Entretanto, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta Norma que verifiquem a possibilidade de utilizarem as edições mais recentes dos documentos normativos relacionados a seguir. Para referências não-datadas, a última edição do documento normativo referenciado se aplica. Os organismos membros do MERCOSUL mantêm registros das normas em vigor em um dado momento.

NM 213-1:1999 - Segurança de máquinas - Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto. Parte 1: Terminologia básica e metodologia



3 Definiciones

Para los propósitos de esta Norma MERCOSUR, además de las definiciones dadas en la NM 213-1 se aplican las siguientes:

3.1 estructura de protección: Obstrucción material, que restringe el movimiento del cuerpo o de una parte de éste.

NOTA - Por ejemplo, un resguardo o parte de la máquina.

3.2 distancia de seguridad: Distancia mínima a la que ha de situarse una estructura de protección con relación a una zona peligrosa.

4 Valores de las distancias de seguridad

4.1 Generalidades

4.1.1 Hipótesis

Las distancias de seguridad se han determinado a partir de las siguientes hipótesis:

- las estructuras de protección y cualquier abertura de las mismas, mantienen su forma y posición;
- las distancias de seguridad se miden a partir de las superficies que restringen al cuerpo o su parte correspondiente;
- las personas pueden tratar de introducir a la fuerza partes del cuerpo sobre las estructuras de protección, o a través de las aberturas, con la intención de alcanzar la zona peligrosa;
- el plano de referencia es el nivel en el que la persona se sitúa normalmente, que no tiene por qué ser necesariamente el nivel del piso, (por ejemplo, una plataforma de trabajo puede constituir el plano de referencia);
- no se utilizan medios tales como sillas o escaleras, para cambiar el plano de referencia;
- no se utilizan medios tales como varillas o herramientas para extender el alcance natural de los miembros superiores.

4.1.2 Evaluación del riesgo

La selección de las distancias de seguridad apropiadas para alcanzar zonas peligrosas superiores (ver 4.2), o por encima de una estructura de protección (ver 4.3), dependen de la evaluación del riesgo (para la evaluación del riesgo, ver la NM 213-1). La evaluación del riesgo se basa en la probabilidad de que ocurra una lesión y en la gravedad previsible de ella. Un análisis de los

3 Definições

Para os efeitos desta Norma MERCOSUL, aplicam-se as definições da NM 213-1, e as seguintes:

3.1 estrutura de proteção: Obstrução física, que restringe o acesso do corpo ou parte dele.

NOTA - Por exemplo, uma proteção ou uma parte da máquina.

3.2 distância de segurança: Distância mínima na qual se deve colocar uma estrutura de proteção, de uma zona de perigo.

4 Valores das distâncias de segurança

4.1 Generalidades

4.1.1 Hipóteses

As distâncias de segurança foram definidas, levando-se em conta as seguintes hipóteses:

- as estruturas de proteção e quaisquer aberturas nelas existentes, mantêm sua forma e posição;
- as distâncias de segurança são medidas a partir da superfície que restringe o acesso do corpo, ou parte deste;
- as pessoas podem forçar partes do corpo a passar sobre as estruturas de proteção ou através de aberturas com a intenção de alcançar as zonas de perigo;
- o plano de referência é o nível em que as pessoas normalmente se situam, mas não precisa necessariamente ser o nível do piso, (por exemplo, uma plataforma de trabalho, pode ser o nível de referência);
- o plano de referência não se altera pelo uso de estruturas auxiliares, tais como, cadeiras ou escadas;
- não se consideram hastes ou ferramentas como extensões do alcance dos membros superiores.

4.1.2 Avaliação do risco

A seleção das distâncias de segurança apropriadas para o alcance das zonas de perigo superiores (ver 4.2), ou alcance da zona de perigo, por sobre as estruturas de proteção (ver 4.3), depende da avaliação do risco (para avaliação do risco, ver a NM 213-1). A avaliação do risco deve ser baseada na probabilidade da ocorrência de um ferimento e sua provável gravidade. Uma análise dos elementos

elementos técnicos y humanos de los que depende la evaluación del riesgo, es esencial para efectuar una selección adecuada mediante esta Norma.

Ejemplo 1

Cuando el riesgo derivado de un peligro de fricción o abrasión sea bajo, se debe utilizar la tabla 1 (ver 4.3.2.1).

Ejemplo 2

Cuando el riesgo derivado de un peligro de enganche sea alto, se debe utilizar la tabla 2 (ver 4.3.2.2).

4.2 Alcance de las zonas peligrosas superiores (ver figura 1)

4.2.1 Si el riesgo en la zona peligrosa es bajo, la altura de la zona peligrosa h , debe ser igual o superior a 2 500 mm.

técnicos e humanos, dos quais depende a avaliação do risco, é essencial para se alcançar uma seleção adequada, segundo esta Norma.

Exemplo 1

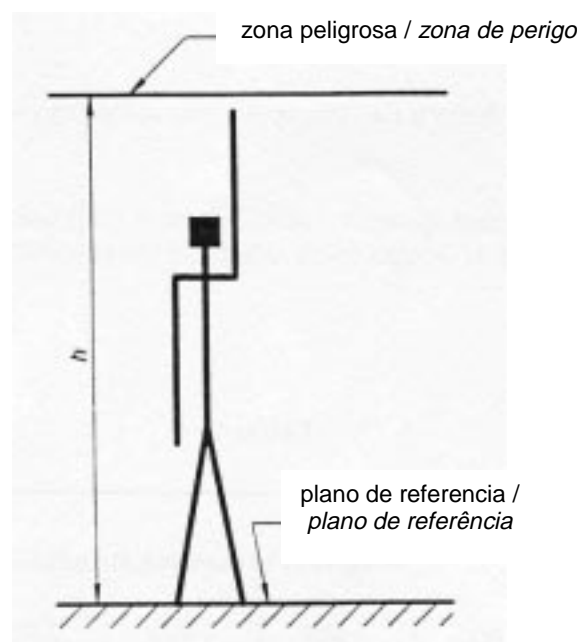
Onde há um baixo risco de fricção ou abrasão perigosos, os valores da tabela 1 devem ser usados (ver 4.3.2.1).

Exemplo 2

Onde há um alto risco de enroscamento perigoso, os valores da tabela 2 devem ser usados (ver 4.3.2.2).

4.2 Alcance das zonas de perigo superiores (ver figura 1)

4.2.1 Se a zona de perigo oferece baixo risco, para que não necessite proteções, deve estar situada a uma altura h igual ou superior a 2 500 mm.



NOTA - h es la altura de la zona peligrosa / h é a altura da zona de perigo

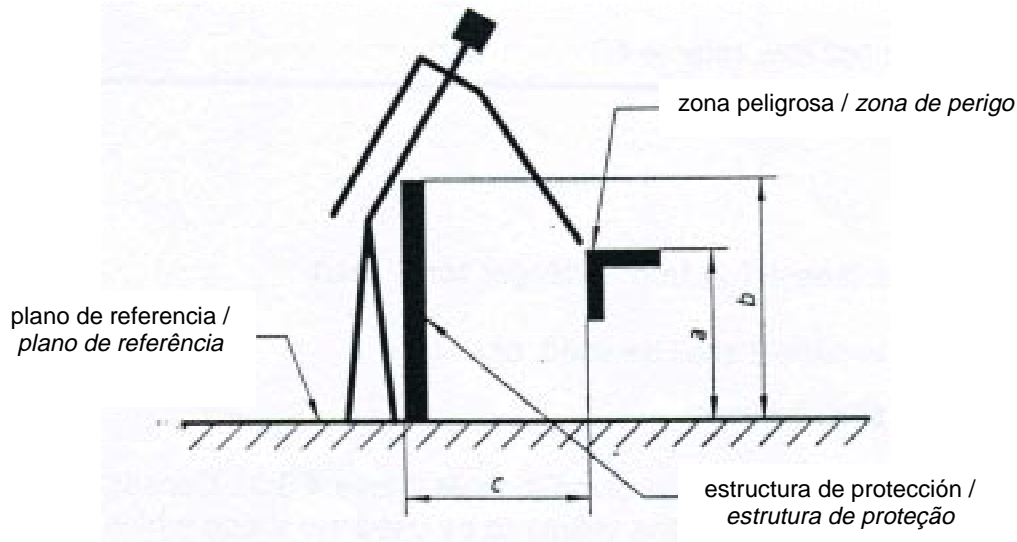
Figura 1

4.2.2 Si el riesgo en la zona peligrosa es alto (ver 4.1.2):

- la altura de la zona peligrosa h , debe ser igual o superior a 2 700; ó
- se deben aplicar otras medidas de seguridad.

4.2.2 Se existe um alto risco (ver 4.1.2) na zona de perigo, então:

- a uma altura h da zona de perigo deve ser, no mínimo, de 2 700 mm, ou
- deve ser utilizadas outras medidas de segurança.



NOTA - Para una explicación de los símbolos, ver 4.3.1 / Para explicação dos símbolos, ver 4.3.1

Figura 2

4.3 Alcance por encima de las estructuras de protección

4.3.1 Símbolos

Se utilizan los siguientes símbolos (ver figura 2):

- a** es la altura de la zona peligrosa
- b** es la altura de la estructura de protección
- c** es la distancia horizontal a la zona peligrosa

4.3.2 Valores

4.3.2.1 Si el riesgo en la zona peligrosa es bajo (ver 4.1.2) se debe utilizar, como mínimo, los valores que figuran en la tabla 1.

No se debe hacer interpolaciones de los valores dados en la tabla 1 (ver 4.3.3). En consecuencia, cuando los valores conocidos de *a*, *b* o *c* estén situados entre dos valores de la tabla 1, se debe usar el valor que provea el mayor nivel de seguridad.

4.3 Alcance sobre estruturas de proteção

4.3.1 Símbolos

São usados os seguintes símbolos (ver figura 2):

- a** altura da zona de perigo
- b** altura da estrutura de proteção
- c** distância horizontal à zona de perigo

4.3.2 Valores

4.3.2.1 Se a zona de perigo oferece baixo risco, ao menos os valores da tabela 1 devem ser utilizados (ver 4.1.2).

Não devem se fazer interpolações dos valores dessa tabela 1 (ver 4.3.3). Consequentemente, quando os valores conhecidos de *a*, *b* ou *c*, estiverem entre dois valores da tabela 1, os valores a serem utilizados são aqueles que propiciam maior nível de segurança.



Tabla 1 / Tabela 1

Dimensiones en milímetros / Dimensões em milímetros

Altura de la zona peligrosa a / Altura da zona de perigo a	Altura de la estructura de protección b ¹⁾ / Altura da estrutura de proteção b ¹⁾								
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500
	Distancia horizontal a la zona peligrosa c / Distância horizontal à zona de perigo c								
2500 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2400	100	100	100	100	100	100	100	100	-
2200	600	600	500	500	400	350	250	-	-
2000	1100	900	700	600	500	350	-	-	-
1800	1100	1000	900	900	600	-	-	-	-
1600	1300	1000	900	900	500	-	-	-	-
1400	1300	1000	900	800	100	-	-	-	-
1200	1400	1000	900	500	-	-	-	-	-
1000	1400	1000	900	300	-	-	-	-	-
800	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1200	500	-	-	-	-	-	-	-
400	1200	300	-	-	-	-	-	-	-
200	1100	200	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	200	-	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Las estructuras de protección de altura inferior a 1 000 mm, no están incluidas, porque no restringen suficientemente el movimiento del cuerpo./ ¹⁾ Estruturas de proteção com altura inferior que 1 000 mm não estão incluídas por não restringirem suficientemente o acesso do corpo.

²⁾ Para las zonas peligrosas por encima de 2 500 mm, remitirse a 4.2./ ²⁾ Para zonas de perigo com altura superior a 2 500 mm ver 4.2

4.3.2.2 Si el riesgo en la zona peligrosa es alto (ver 4.1.2):

- se deben utilizar los valores indicados en la tabla 2, ó
- se deben usar otras medidas de seguridad.

No se debe hacer interpolaciones de los valores dados en la tabla 2 (ver 4.3.3). En consecuencia, cuando los valores conocidos de *a*, *b* o *c*, estén situados entre dos valores de la tabla 2, se debe usar el valor que provea el mayor nivel de seguridad.

4.3.2.2 Se a zona de perigo oferece alto risco (ver 4.1.2), então:

- os valores da tabela 2 devem ser utilizados, ou
- outras medidas de segurança devem ser tomadas.

Não devem se fazer interpolações dos valores dessa tabela (ver 4.3.3). Consequentemente, quando os valores conhecidos de *a*, *b* ou *c* estiverem entre dois valores da tabela, os valores a serem utilizados são aqueles que propiciam maior nível de segurança.



Tabla 2 / Tabela 2

Dimensiones en milímetros / *Dimensões em milímetros*

Altura de la zona peligrosa <i>a</i> / <i>Altura da zona de perigo a</i>	Altura de la estructura de protección <i>b</i> ¹⁾ / <i>Altura da estrutura de proteção b</i> ¹⁾									
	1000	1200	1400 ²⁾	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
	Distancia horizontal a la zona peligrosa <i>c</i> / <i>Distância horizontal à zona de perigo c</i>									
2 700 ³⁾	-	-	-	--	--	--	--	-	-	-
2 600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2 400	1100	1 000	900	800	700	600	400	300	100	-
2 200	1 300	1 200	1 000	900	800	600	400	300	-	-
2 000	1 400	1 300	1 100	900	800	600	400	--	-	-
1 800	1 500	1 400	1 100	900	800	600	--	--	-	-
1 600	1 500	1 400	1 100	900	800	500	--	--	-	-
1 400	1 500	1 400	1 100	900	800	--	--	--	-	-
1 200	1 500	1 400	1 100	900	700	--	--	--	-	-
1 000	1 500	1 400	1 000	800	--	--	--	--	-	-
800	1 500	1 300	900	600	--	--	--	--	-	-
600	1 400	1 300	800	--	--	--	--	--	-	-
400	1 400	1 200	400	--	--	--	--	--	-	-
200	1 200	900	--	--	--	--	--	--	-	-
0	1 100	500	--	--	--	--	--	--	-	-

¹⁾ Las estructuras de protección de altura inferior a 1 000 mm, no están incluidas, porque no restringen suficientemente el movimiento del cuerpo. / ¹⁾ *Estruturas de proteção com altura inferior que 1 000 mm não estão incluídas, por não restringirem suficientemente o acesso do corpo.*

²⁾ No es conveniente utilizar estructuras de protección de altura menor de 1 400 mm sin medidas de seguridad adicionales. / ²⁾ *Estruturas de proteção com altura menor que 1 400 mm, não devem ser usadas sem medidas adicionais de segurança*

³⁾ Para las zonas peligrosas por encima de 2 700 mm, remitirse a 4.2. / ³⁾ *Para zonas de perigo com altura superior a 2 700 mm, ver 4.2*

4.3.3 Uso de las tablas 1 y 2 con valores intermedios

Los siguientes ejemplos explican como hacer uso de las tablas 1 y 2 cuando tienen que utilizarse valores distintos a los que se indican en las tablas. Para los propósitos de los ejemplos, se han utilizado los valores dados en la tabla 1.

Ejemplo 1

Determinar la altura *b* de la estructura de protección, conociendo los valores de *a* y *c*.

La altura *a* de la zona peligrosa es 1 500 mm y su distancia horizontal *c* a la estructura de protección propuesta es 700 mm.

Usando la tabla 1, la altura *b* de la estructura de protección debe ser, al menos, de 1 800 mm.

Ejemplo 2

Determinar la distancia horizontal *c* a la zona peligrosa, conociendo los valores de *a* y *b*.

4.3.3 Uso das tabelas 1 e 2 com valores intermediários

Os exemplos seguintes explicam a utilização das tabelas 1 e 2 quando, valores diferentes dos constantes das tabelas precisam ser usados. Nos exemplos, foram utilizados os valores da tabela 1.

Exemplo 1

Para determinar a altura *b* da estrutura de proteção com *a* e *c* conhecidos.

A altura *a* da zona de perigo é de 1 500 mm e, sua distância horizontal *c* da estrutura de proteção proposta é de 700 mm.

Usando a tabela 1, a altura *b* da estrutura de proteção deve ser no mínimo de 1 800 mm.

Exemplo 2

Para determinar a distância horizontal *c* da zona de perigo com *a* e *b* conhecidos.



La altura b de la estructura de protección es 1 300 mm y la altura a de la zona peligrosa es 2 300 mm.

Usando la tabla 1, la distancia horizontal c de la estructura de protección a la zona peligrosa debe ser de 600 mm.

Ejemplo 3

Determinar la altura a de la zona peligrosa, conociendo los valores de b y c .

La altura b de la estructura de protección es 1 700 mm y la distancia horizontal c a la zona peligrosa es 550 mm.

Usando la tabla 1, la altura a de la zona peligrosa no debe estar entre 1 200 mm y 2 200 mm.

4.4 Alcance alrededor de una estructura de protección

La tabla 3, muestra los movimientos fundamentales de las personas de 14 años de edad en adelante (ver también 5).

A altura b da estrutura de proteção é de 1 300 mm e a altura a da zona de perigo é de 2 300 mm.

Usando a tabela 1, a distância horizontal c da estrutura de proteção à zona de perigo, deve ser de 600 mm.

Exemplo 3

Para determinar a altura a da zona de perigo com b e c conhecidos.

A altura b da estrutura de proteção é de 1 700 mm e a distância horizontal c da zona de perigo é de 550 mm.

Usando a tabela 1, a altura a da zona de perigo não deve estar situada entre 1 200 mm e 2 200 mm.

4.4 Alcance ao redor

A tabela 3, mostra os movimentos fundamentais para pessoas com idade superior ou igual a 14 anos (ver também 5).



Tabla 3 / Tabela 3

Dimensiones en milímetros / Dimensões em milímetros

Límitación de movimiento / Limitação do movimento	Distancia de seguridad <i>sr</i> / Distância de segurança <i>sr</i>	Ilustración / Ilustração
Limitación del movimiento únicamente al nivel del hombro y de la axila / Limitação do movimento apenas no ombro e axila	≥ 850	
Brazo soportado hasta el codo / Braço apoiado até o cotovelo	≥ 550	
Brazo soportado hasta la muñeca / Braço apoiado até o punho	≥ 230	
Brazo y mano soportados hasta los nudillos / Braço e mão apoiados até a articulação dos dedos	≥ 130	
<p>A: Es el límite del campo de movimiento del brazo / A: faixa de movimento do braço ¹⁾ Es el diámetro de una abertura circular o el lado de una abertura cuadrada o bien el ancho de una abertura tipo ranura. / Diâmetro de uma abertura circular, lado de uma abertura quadrada ou largura de uma abertura em forma de fenda</p>		

4.5 Alcance a través de aberturas

4.5.1 Aberturas de forma regular para personas de 14 años de edad en adelante

En la tabla 4 se indican las distancias de seguridad *sr* que se deben aplicar a las aberturas, para personas de 14 años de edad en adelante.

4.5 Alcance através de aberturas

4.5.1 Aberturas de forma geométrica definida, para pessoas com idade igual ou superior a 14 anos

A tabela 4 indica as distâncias *sr* de segurança, para aberturas de forma geométrica definida, para pessoas com idade igual ou superior a 14 anos.

Tabla 4 / Tabela 4

Dimensiones en mm / Dimensões em mm

Parte del cuerpo / Parte do corpo	Ilustración / Ilustração	Abertura / Abertura	Distancia de seguridad <i>sr</i> / Distância de segurança <i>sr</i>		
			ranura / fenda	cuadrada / quadrado	circular / circular
Punta del dedo / Ponta do dedo		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dedo hasta los nudillos o hasta la mano / Dedo até articulação com a mão		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{1)}$	≥ 120	≥ 120
Brazo hasta la unión con el hombro / Braço até junção com o ombro		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

¹⁾ Si el largo de la abertura tipo ranura es ≤ 65 mm, el pulgar actúa como tope y la distancia de seguridad puede reducirse a 200 mm. / Se o comprimento da abertura em forma de fenda é ≤ 65 mm, o polegar atuará como um limitador e a distância de segurança poderá ser reduzida para 200 mm.

Las dimensiones *e* de las aberturas, corresponden al lado de una abertura cuadrada, al diámetro de una abertura circular y a la menor dimensión de una abertura tipo ranura.

Para aberturas superiores a 120 mm, se deben utilizar distancias de seguridad de acuerdo con el apartado 4.3.

A dimensão *e* de aberturas corresponde, ao lado de uma abertura quadrada, ao diâmetro de uma abertura circular e à menor dimensão de uma abertura em forma de fenda.

Para aberturas maiores que 120 mm, distâncias de segurança, de acordo com 4.3, devem ser aplicadas.

4.5.2 Aberturas de forma regular para personas de 3 años de edad en adelante

La tabla 5 tiene en cuenta las dimensiones más pequeñas del espesor de los miembros superiores y el comportamiento de personas de edades comprendidas entre 3 y 14 años. Las personas de edades superiores a 14 años, están igualmente protegidas si se aplican los requisitos de esta tabla.

4.5.2 Aberturas de forma geométrica definida para pessoas com idade igual ou superior a três anos

A tabela 5 leva em consideração a menor dimensão de espessura dos membros superiores e o comportamento de pessoas com idade entre três e 14 anos. Pessoas com idade superior a 14 anos também estão protegidas pelo uso dessa tabela.

Tabla 5 / Tabela 5

 Dimensiones en milímetros / *Dimensões em milímetros*

Parte del cuerpo / Parte do Corpo	Ilustración / <i>Ilustração</i>	Abertura / Abertura	Distancia de seguridad <i>sr</i> / <i>Distância de segurança sr</i>		
			ranura / <i>fenda</i>	cuadrada / <i>quadrado</i>	circular / <i>circular</i>
Punta del dedo / <i>Ponta do dedo</i>		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 20	≥ 10	≥ 10
Dedo hasta los nudillos o hasta la mano / <i>Dedo até articulação com a mão</i>		$6 < e \leq 8$	≥ 40	≥ 30	≥ 20
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 60	≥ 60
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 900 ¹⁾	≥ 120	≥ 120
Brazo hasta la unión con el hombro / <i>Braço até junção com o ombro</i>		$20 < e \leq 30$	≥ 900	≥ 550	≥ 120
		$30 < e \leq 100$	≥ 900	≥ 900	≥ 900

¹⁾ Si el largo de la abertura tipo ranura es ≤ 40 mm, el pulgar actúa como tope y la distancia de seguridad puede reducirse a 120 mm. / Se o comprimento da abertura em forma de fenda é ≤ 40 mm, o polegar atuará como um limitador e a distância de segurança poderá ser reduzida para 120 mm.



Las dimensiones e de las aberturas, corresponden al lado de una abertura cuadrada, al diámetro de una abertura circular y a la menor dimensión de una abertura tipo ranura.

Para aberturas superiores a 100 mm, se deben utilizar distancias de seguridad de acuerdo con el apartado 4.3.

NOTA - Las medidas para la protección de los niños contra la estrangulación no son objeto de esta Norma MERCOSUR.

4.5.3 Aberturas irregulares

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

- a) Determinar primero:
 - el diámetro de la abertura circular más pequeña y
 - el lado de la abertura cuadrada más pequeña y
 - el ancho de la abertura tipo ranura más pequeña.

en las que la abertura irregular puede ser inscrita completamente (ver la figura 3).

- b) Seleccionar las tres distancias de seguridad correspondientes, ya sea según tabla 4 o tabla 5.
- c) Se debe utilizar la distancia de seguridad más corta de los tres valores determinados en b).

As dimensões e das aberturas correspondem ao lado de uma abertura quadrada, ao diâmetro de uma abertura circular e à menor dimensão de uma abertura em forma de fenda.

Para aberturas maiores que 100 mm, distâncias de segurança, de acordo com 4.3, devem ser aplicadas.

NOTA - Medidas de proteção de crianças, contra estrangulamentos, não são objeto desta Norma MERCOSUL.

4.5.3 Aberturas de forma geométrica indefinida

Em caso de aberturas de forma geométrica indefinida, os seguintes passos devem ser seguidos:

- a) Inicialmente deve-se determinar:
 - o diâmetro da menor abertura circular e
 - o lado da menor abertura quadrada e
 - a menor dimensão da abertura em forma de fenda.

em que a abertura irregular pode ser completamente inserida (ver figura 3).

- b) Deve-se selecionar as três correspondentes distâncias de segurança, de acordo com a tabela 4 ou tabela 5.
- c) A menor distância de segurança dos três valores selecionados em b), pode ser aplicada.

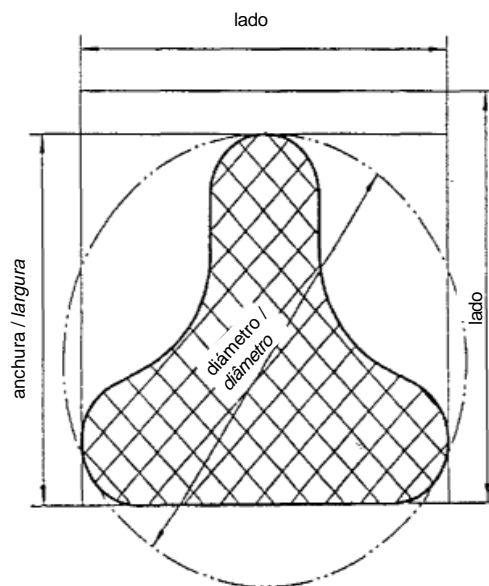


Figura 3



5 Efecto de las estructuras de protección adicionales sobre las distancias de seguridad

Las estructuras de protección consideradas en las tablas 1,2,3 (1^{er} ilustración), 4 y 5, están situadas en un plano. Se debe tener en cuenta que las estructuras de protección adicionales o las superficies cuya función es la de limitar la libertad de movimiento del brazo, de la mano, o de los dedos, pueden ampliar la zona en la que la presencia de puntos peligrosos puede ser admisible. En las tablas 3 y 6 se muestran ejemplos de la manera en que esto se puede conseguir.

Las estructuras de protección y las superficies sobre las que el brazo puede estar apoyado, pueden estar inclinadas formando cualquier ángulo.

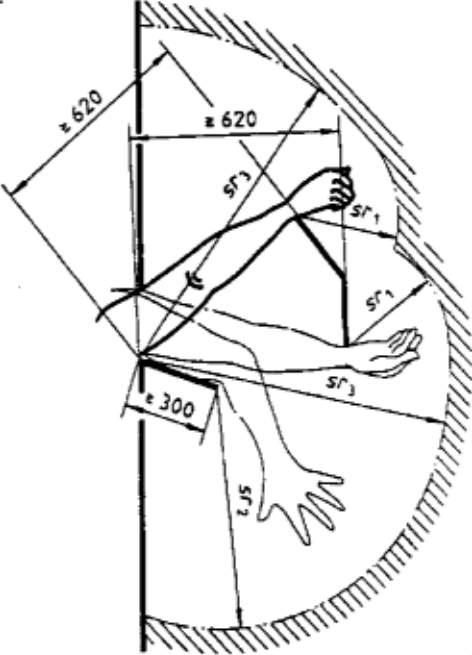
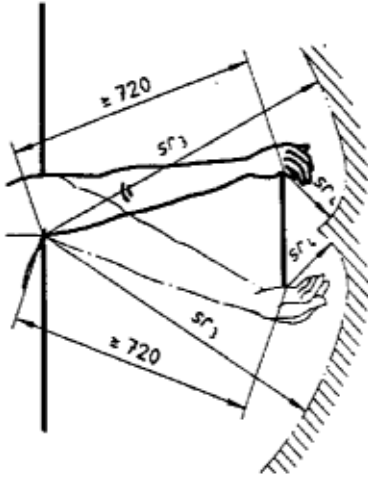
5 Efeito de estruturas de proteção adicionais sobre as distâncias de segurança

As estruturas de proteção, a que se referem nas tabelas 1, 2, 3 (1^a ilustração), 4 e 5, estão situadas em um plano. Deve ser considerado que estruturas de proteção adicionais ou superfícies com funções que podem reduzir o livre movimento do braço, mão ou dedos e podem aumentar a proteção às zonas onde pontos de perigo podem ser admissíveis. Exemplos de como isso pode ser alcançado são mostrados nas tabelas 3 e 6.

As estruturas de proteção e as superfícies sobre as quais o braço pode ser apoiado, podem estar inclinadas em qualquer ângulo.

Tabla 6 / Tabela 6

Dimensiones en milímetros / Dimensões em milímetros

Limitación del movimiento / Limitação do movimento	Distancia de seguridad sr / Distância de segurança sr	Ilustración / Ilustração
<p>Limitación del movimiento a nivel del hombro y de la axila, con dos estructuras de protección separadas, permitiendo una de ellas el movimiento desde la muñeca y la otra el movimiento desde el codo. /</p> <p><i>Limitação de movimento no ombro e axila, duas estruturas de proteção separadas, uma permite o movimento do punho, outra permite o movimento do cotovelo</i></p>	<p>$sr_1 \geq 230$</p> <p>$sr_2 \geq 550$</p> <p>$sr_3 \geq 850$</p>	
<p>Limitación del movimiento a nivel del hombro y de la axila, con una estructura de protección separada, que permite el movimiento de los dedos hasta los nudillos. /</p> <p><i>Limitação do movimento no ombro e axila, uma estrutura de proteção separada que permite movimento dos dedos em sua articulação</i></p>	<p>$sr_3 \geq 850$</p> <p>$sr_4 \geq 130$</p>	



ICS 13.110

Descriptorios: seguridad de las máquinas, prevención de accidentes, peligros, zonas peligrosas, seguridad, distancia, dimensiones

Palavras chave: segurança de máquinas, prevenção de acidentes, perigos, áreas de perigo, segurança, distância, dimensões

Número de Páginas: 13



NORMAS MERCOSUL APROVADAS
CSM-06 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS
SÍNTESE DAS ETAPAS DE ESTUDO DO

PROJETO 06:03-ISO 13852 (antigo 06:03-0010)
Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o
acesso a zonas de perigo pelos membros superiores

O Projeto de Norma MERCOSUL 06:03-0010 foi elaborado pelos Grupos de Trabalho (GT's) Argentino e Brasileiro do SCM-06:03 Subcomitê Setorial Mercosul de Máquinas-Ferramenta de Corte de Metal, tendo como texto base a Norma EN 294:1992 Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs.

O texto da ISO 06:03-0010 acima foi traduzido para o idioma espanhol pelo GT Argentino e para o português pelo GT Brasileiro. Após várias reuniões e a troca, via epistolar, dos textos entre os GT's, chegou-se a um consenso na 7ª Reunião do SCM-06:03 realizada de 27 a 28 de abril de 2000, na cidade de Buenos Aires, Argentina.

O Projeto de Norma 06:03-0010, já devidamente adequado ao padrão de apresentação de Normas MERCOSUL, foi submetido a votação no âmbito dos ONN's, no período de 06/07/2001 a 03/10/2001, recebendo votos de aprovação com observações da ABNT (Brasil) e do IRAM (Argentina) e votos de desaprovação do UNIT (Uruguai). O INTN (Paraguai) não se manifestou.

A desaprovação do UNIT deveu-se ao fato de existir a norma ISO 13852:1996 Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs, embasada na norma EN 294:1992. Na 8ª Reunião do SCM-06:03 realizada de 05 a 07 de novembro de 2001, na cidade de Buenos Aires, Argentina, foi analisada a desaprovação do UNIT, tendo-se chegado a um consenso de adotar a norma ISO 13852, como projeto de norma MERCOSUL.

O Projeto de Norma 06:03-0010, agora 06:03-ISO 13852, já devidamente adequado ao padrão de apresentação de Normas MERCOSUL, foi submetida a 2ª votação no âmbito dos ONN's no período de 19/12/2001 a 19/03/2002, recebendo votos de aprovação com observação da ABNT (Brasil), IRAM (Argentina) e UNIT (Uruguai). O INTN (Paraguai) não se manifestou.

O Projeto incorporando as sugestões foi enviado à AMN, conforme determina o Regulamento para estudo de Normas Técnicas do MERCOSUL, sendo aprovado como Norma MERCOSUL em 2003.