

## Construcción - Escalas - Parte 1: Definición, clasificación y requisitos dimensionales

### Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

La norma NCh351/1 ha sido preparada por el Comité *Escalas* y la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización, y en su estudio participaron los organismos y las personas naturales siguientes:

Asociación Chilena de Seguridad, A.Ch.S.  
Casa Mujica  
Constructora DESCO S.A.  
Dirección del Trabajo  
Instituto Nacional de Normalización, INN  
PRODALUM S.A.  
RHONA S.A.

Waldo Tapia T.  
Luis Eduardo Arnais C.  
Fulvio Dagnino M.  
Hugo Murúa Ch.  
Bernardo Piñeiro R.  
Peter Krausz E.  
Juan Narvarte L.

Esta norma se estudió para establecer la terminología básica a utilizar en escalas, la clasificación en sus distintos tipos y los requisitos geométricos mínimos para la construcción de cada uno de ellos.

Esta norma se inserta dentro del Proyecto FDI *Calidad en la Construcción - Actualización de Normas Chilenas Oficiales*.

NCh351/1

Por no existir norma ISO relativa a escala utilizadas en el área construcción, para el estudio de esta norma se tomó como base la norma europea EN 131-1:1994 *Escaleras - Terminología, tipos y dimensiones funcionales*, siendo equivalente con desviaciones mayores que consisten en la eliminación de algunos términos no aplicables en nuestro país.

Esta norma anula y reemplaza a la norma NCh351.Of56, *Prescripciones generales de seguridad para escalas portátiles de madera*, declarada Norma Chilena Oficial de la República por Decreto N° 101 de fecha 06 de Enero de 1956, del Miniterio de Obras Públicas.

Esta norma ha sido aprobada por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 29 de Diciembre de 1999.

Esta norma ha sido declarada Norma Chilena Oficial de la República por Decreto N° 1081, del Ministerio de Obras Públicas, de fecha 30 de Marzo de 2000, publicado en el Diario Oficial N° 36.649 del 27 de Abril de 2000.

# Construcción - Escalas - Parte 1: Definición, clasificación y requisitos dimensionales

## 1 Alcance y campo de aplicación

1.1 Esta norma establece las definiciones y las características generales de fabricación de las escalas, que son importantes para la seguridad y manipulación, así como para la información del usuario.

1.2 Las disposiciones de esta norma se aplican a las escalas portátiles. No se aplica a las escalas profesionales específicas como por ejemplo, las escalas de bomberos, las utilizadas sobre las techumbres de las casas y las móviles.

1.3 En la posición de uso todas las escalas están estudiadas para una carga estática vertical máxima de 150 kg.

1.4 Las escalas están destinadas a ser utilizadas por una persona por tramo.

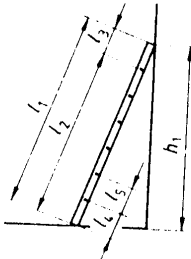
## 2 Referencias normativas

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, a través de referencias en el texto de la norma, constituyen requisitos de la norma.

- NCh173 *Madera - Terminología general.*  
NCh174 *Maderas - Unidades empleadas, dimensiones nominales.*  
NCh176/1 *Madera - Parte 1: Determinación de humedad.*  
NCh176/2 *Madera - Parte 2: Determinación de la densidad.*  
NCh351/2 *Construcción - Escalas portátiles - Parte 2: Requisitos, ensayos, marcado.*  
NCh427 *Construcción - Especificaciones para el cálculo, fabricación y construcción de estructuras de acero.*  
NCh1198 *Madera - Construcciones en madera - Cálculo.*  
NCh1970/1 *Maderas - Parte 1: Especies latifoliadas - Clasificación visual para uso estructural - Especificaciones de los grados de calidad.*

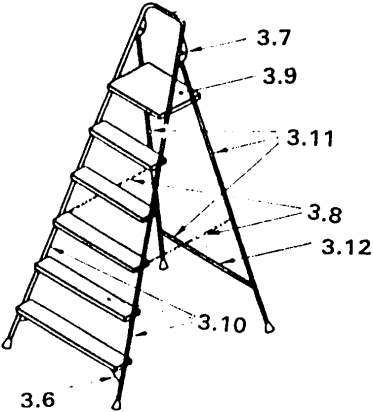
USO EXCLUSIVO MINVU

## 3 Términos y definiciones

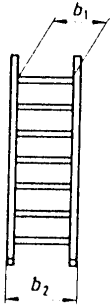
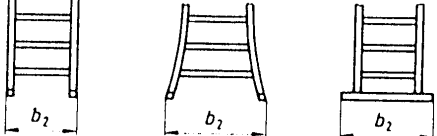
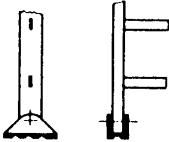
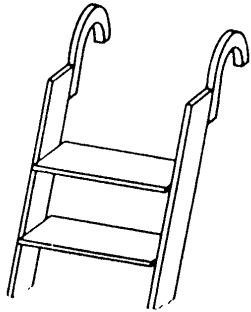
N°	Término	Definición	Figura
3.1	altura de apoyo en la parte superior $h_1$	altura vertical, medida desde el suelo al borde superior de un dispositivo de apoyo en la parte superior o de un dispositivo de enganche.	 <p data-bbox="1292 1619 1377 1644">Figura 1</p>
3.2	distancia entre la base de la escala y el peldaño inferior $l_4$	distancia entre la base de la escala y el borde superior del peldaño inferior, medida paralelamente al eje entre los largueros.	
3.3	distancia entre el peldaño superior y la extremidad superior de la escala $l_3$	distancia entre el borde superior del peldaño superior y la extremidad superior de la escala, medida paralelamente al eje entre los largueros.	
3.4	distancia entre los peldaños $l_5$	distancia entre los peldaños, medida paralelamente al eje entre los largueros, desde el borde superior de un peldaño al borde superior del siguiente.	
3.5	longitud hasta el peldaño superior $l_2$	distancia entre la base de la escala y el borde superior del último peldaño, medida paralelamente al eje de la escala entre los largueros.	

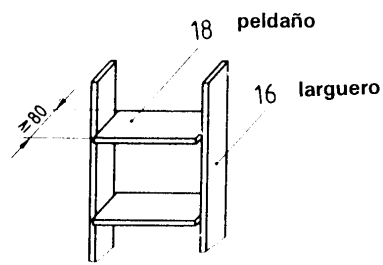
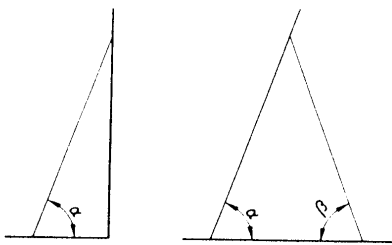
(Continúa)

(Continuación)

N°	Término	Definición	Figura
3.6	ángulo de refuerzo	dispositivo para escalas dobles que evita la apertura de los dos tramos de la escala durante su utilización.	 <p data-bbox="1045 1682 1133 1703">Figura 2</p>
3.7	articulación	dispositivo para escalas de tijera que une los dos tramos de la escala.	
3.8	dispositivo de impedimento de apertura	dispositivo para escalas de tijera que evita la apertura de los dos tramos de la escala durante su utilización.	
3.9	plataforma	soporte superior de una escala de tijera con una anchura y profundidad mínima de 250 mm.	
3.10	tramo de ascenso	tramo de una escala con soporte para el ascenso.	
3.11	tramo de soporte	tramo de una escala sin soportes para el ascenso.	
3.12	travesaño	conexión horizontal que une los largueros del tramo de soporte.	

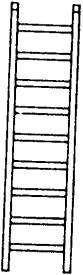
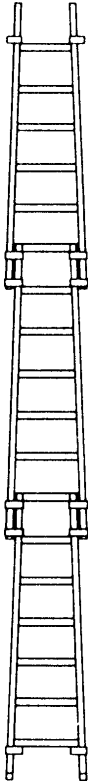
(Continúa)

N°	Término	Definición	Figura
3.13	anchura exterior $b_2$	distancia exterior entre los puntos de apoyo de la escala en el suelo.	
3.14	anchura interior $b_1$	distancia útil entre las caras interiores de los largueros.	 <p data-bbox="1214 808 1307 835">Figura 3</p>
3.15	dispositivo antideslizante	dispositivo fijado en la base de la escala con el fin de evitar el deslizamiento de ella.	 <p data-bbox="1214 1144 1307 1171">Figura 4</p>
3.16	dispositivo de enganche	dispositivo opcional en forma de gancho situado en la extremidad superior de una escala de apoyo.	 <p data-bbox="1214 1648 1307 1675">Figura 5</p>

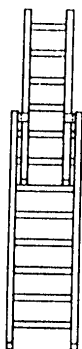
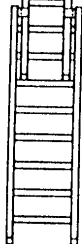
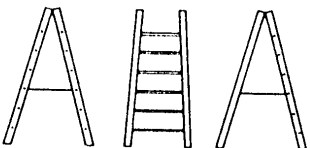
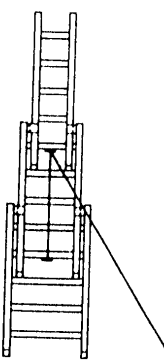
N°	Término	Definición	Figura
3.17	<b>escala</b>	dispositivo compuesto de dos largueros que incorpora peldaños sobre los cuales una persona puede ascender o descender.  NOTA - Los taburetes y sillas transformables están explícitamente excluidos de esta definición.	
3.18	<b>larguero</b>	elemento lateral de una escala que sirve de soporte a los peldaños y travesaños de los tramos de soporte.	
3.19	<b>peldaño</b>	soporte horizontal, unido a los largueros, en los cuales se apoya el pie para subir o descender.	 <p style="text-align: center;">Figura 6</p>
3.20	<b>inclinación, <math>\alpha, \beta</math></b>	el ángulo ( $\alpha$ para el tramo de ascensión, $\beta$ para el tramo de soporte) entre el plano horizontal y los tramos de la escala.  $\alpha = 75,5^\circ$ o relación de 1:4 entre la distancia horizontal desde el punto de apoyo en el piso hasta la protección vertical del apoyo superior y la altura desde el piso al apoyo superior.  $\beta =$ variable dependiendo del modelo.	 <p style="text-align: center;">Figura 7</p>

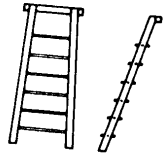
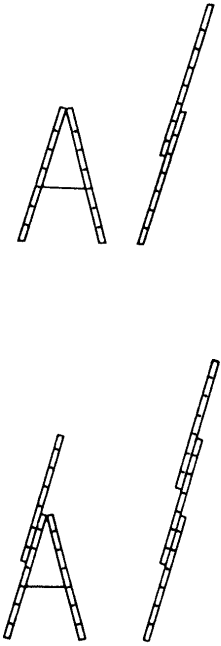


## 4 Clasificación

N°	Término	Definición	Figura
4.1	escala de apoyo	escala de peldaños que no tiene tramo de soporte por lo cual debe apoyarse en algún elemento, en dos puntos inferiores y dos puntos superiores.	 <p data-bbox="1247 730 1338 762">Figura 8</p>
4.2	escala de apoyo acoplable	escala de apoyo constituida de varios tramos que pueden ser unidos por medio de dispositivos de unión. La longitud sólo puede variar por la adición de un tramo completo, los cuales pueden ser paralelos o no.	 <p data-bbox="1247 1696 1338 1728">Figura 9</p>

(Continúa)

N°	Término	Definición	Figura
4.3	<b>escala de apoyo extensible</b>	escala de apoyo constituida de dos o tres tramos de largueros paralelos. La anchura puede variar de peldaño a peldaño.	 <p data-bbox="1055 777 1169 808">Figura 10</p>
4.4	<b>escala extensible manual</b>	escala extensible en la cual los tramos superiores son extendidos manualmente.	 <p data-bbox="1055 777 1169 808">Figura 10</p>
4.5	<b>escala de doble acceso (escala de tijera)</b>	escala de dos tramos autoapoyantes, que permite el ascenso por uno o dos lados simultáneamente.	 <p data-bbox="1055 1155 1169 1186">Figura 11</p>
4.6	<b>escala extensible de autoenganche asistido</b>	escala extensible en la cual los tramos superiores son extendidos por medio de un mecanismo de poleas y cuerdas que se asegura por autoenganche.	 <p data-bbox="1055 1659 1169 1690">Figura12</p>

N°	Término	Definición	Figura
4.7	escala simple de largueros no paralelos	escala consistente en un sólo tramo que durante su utilización debe apoyar su parte más ancha en el piso y su parte más angosta en otro punto.	 <p data-bbox="1255 751 1354 779">Figura 13</p>
4.8	escala transformable	escala constituida de varios tramos que permite tanto la realización de una escala simple de apoyo, como una escala de apoyo extensible, una escala doble o una escala doble con extensión en la parte superior.	 <p data-bbox="1255 1724 1354 1751">Figura 14</p>

## 5 Dimensiones funcionales

### 5.1 Generalidades

5.1.1 Las figuras representan únicamente ejemplos y las fabricaciones no tienen por que corresponder a ellas obligatoriamente. Las dimensiones indicadas son las más aconsejables.

5.1.2 Los peldaños deben ser colocados entre sí a una distancia constante, con una tolerancia máxima de  $\pm 2$  mm.

5.1.3 La anchura interior  $b_1$  debe ser medida en el borde superior del peldaño superior.

5.1.4 La anchura exterior  $b_2$  debe ser medida en la base de la escala.

### 5.2 Escalas de apoyo de peldaños

Estas escalas tienen la misma anchura en toda su longitud o son un poco más anchas en la base que en el extremo superior.

Sus variedades son:

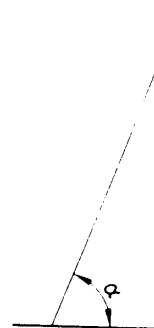
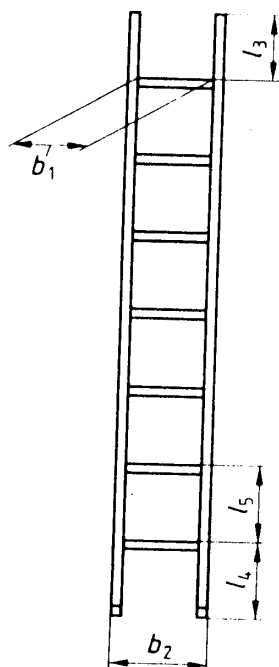
## 5.2.1 Escalas de peldaños de apoyo simple

Tabla 1- Dimensiones funcionales

Dimensiones en mm

	$b_1$	$b_2$	$e^{1)}$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$\alpha$
Mín.	280	340	-	$0,5 l_5$	$0,5 l_5$	250	$65^\circ$
Máx.	-	-	45	$l_5 + 15$	$l_5 + 15$	300	$75^\circ$

- 1) Esta dimensión es el espacio libre horizontal entre los peldaños de dos partes paralelas de la escala cuando los dispositivos de cierre están en posición de uso.



Ángulo de inclinación

Figura 15 – Escala de peldaños de apoyo simple

5.2.2 Escalas acoplables de apoyo

Tabla 1- Dimensiones funcionales

Dimensiones en mm

	$b_1$	$b_2$	$e^{1)}$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$\alpha$
Mín.	280	340	-	$0,5 l_5$	$0,5 l_5$	250	$65^\circ$
Máx.	-	-	45	$l_5 + 15$	$l_5 + 15$	300	$75^\circ$

- 1) La dimensión  $e$  es el espacio libre horizontal entre los peldaños de dos partes paralelas de la escala cuando los dispositivos de cierre están en posición de uso.

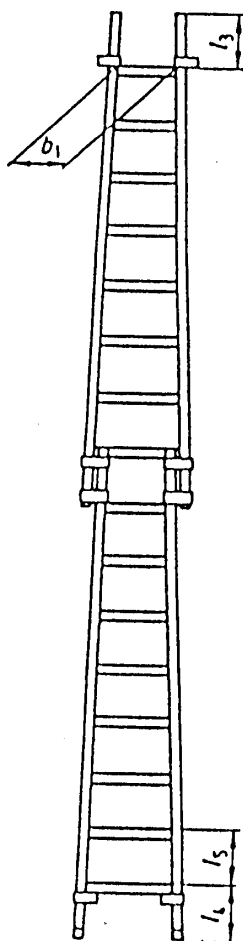


Figura 16 – Escala acoplable de apoyo

## 5.2.3 Escalas extensibles de apoyo

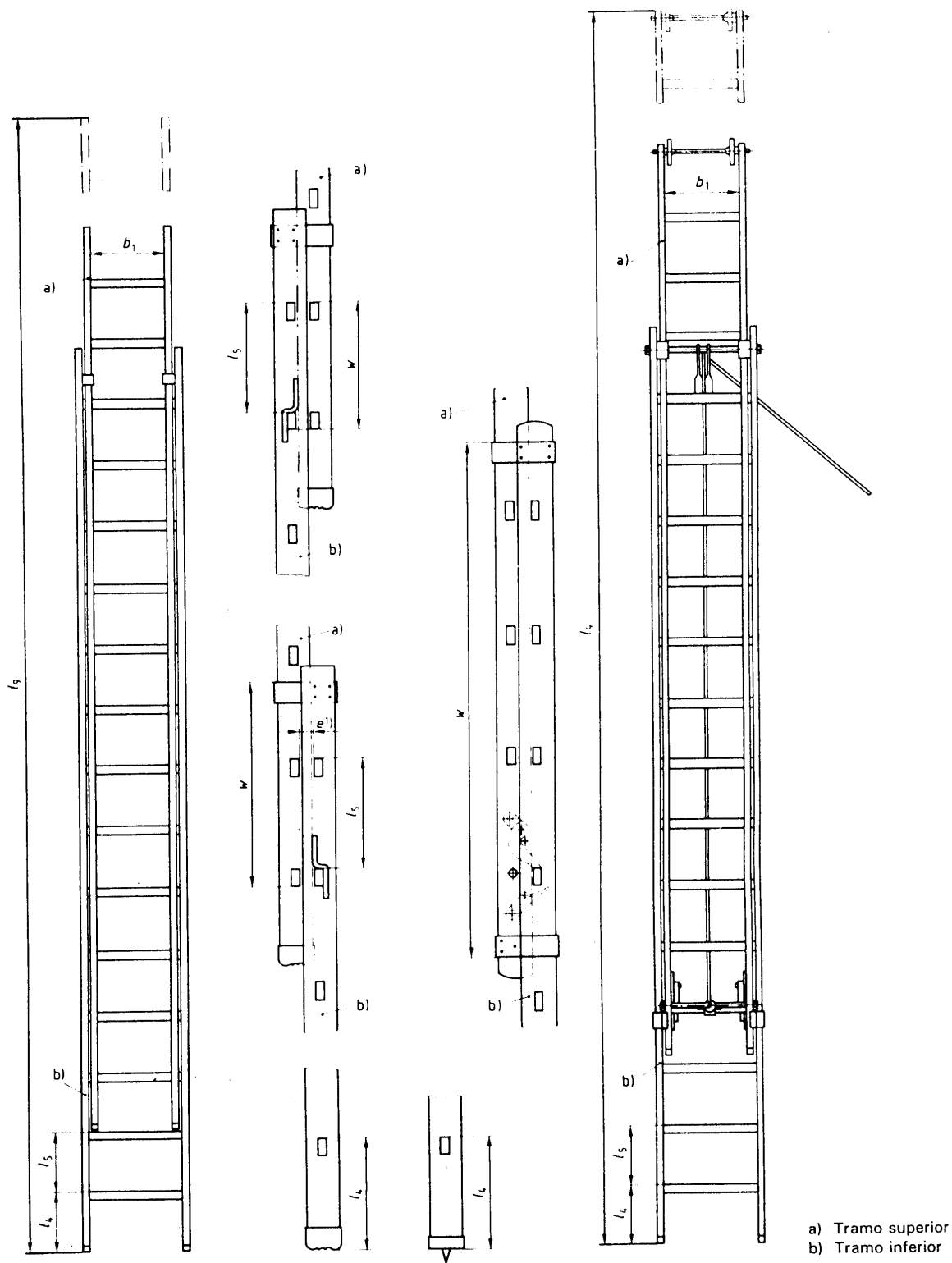
Tabla 1- Dimensiones funcionales

Dimensiones en mm

	$b_1$	$b_2$	$e^{1)}$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$\alpha$
Mín.	280	340	-	$0,5 l_5$	$0,5 l_5$	250	$65^\circ$
Máx.	-	-	45	$l_5 + 15$	$l_5 + 15$	300	$75^\circ$

- 1) La dimensión  $e$  es el espacio libre horizontal entre los peldaños de dos partes paralelas de la escala cuando los dispositivos de cierre están en posición de uso.

USO EXCLUSIVO



1) Esta dimensión sólo se aplica en caso de que el tramo superior se deslice por el tramo inferior.

Figura 17 – Escala extensible de apoyo



NCh351/1

Debe haber un solapado mínimo  $w$  que asegure la seguridad durante el uso de la escala.

La longitud del traslapo  $w$  está en función del cálculo y del diseño de la escala; ésta viene determinada por el fabricante. La función y la capacidad de carga del traslapo deben ser verificadas mediante el ensayo indicado en la norma NCh351/2.

### 5.3 Escalas de dobles acceso (de tijera)

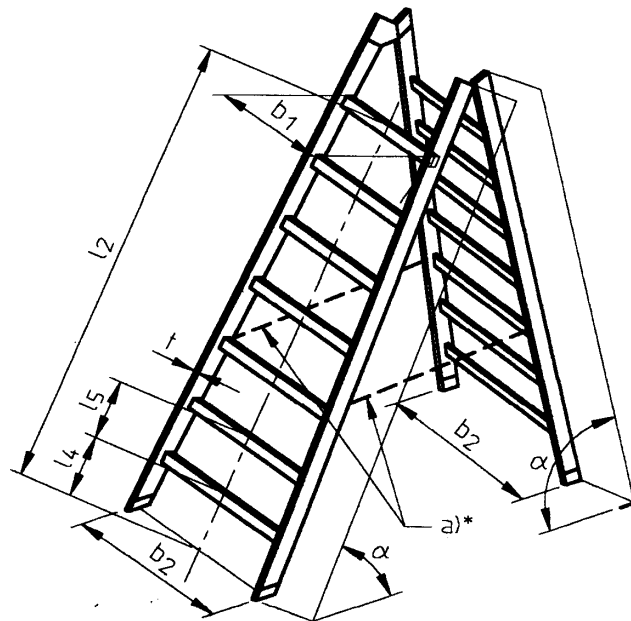
Los tramos de la escala están unidos por un sistema de articulación y deben estar equipados con dispositivo de seguridad para evitar la apertura durante la utilización.

Tabla 2 - Dimensiones funcionales

	$b_1$	$b_2$	$l_4$	$l_5$	$\alpha$	$\beta$
Mín.	280	$b_1 + 0,1 l_2 + 2t^{1)}$	$0,5 l_5$	250	$65^\circ$	$65^\circ$
Máx.	-	-	$l_5 + 15$	300	$75^\circ$	$75^\circ$

Dimensiones en mm

1) El espesor del larguero  $t$  es la dimensión exterior del larguero.



a) \* Ejemplo de dispositivo de seguridad contra la apertura durante el uso

Figura 18 – Escala de doble acceso

### 5.4 Escalas transformables

Si las escalas transformables se utilizan como escalas dobles, los tramos de las escalas deben estar equipados con un dispositivo de seguridad contra la apertura durante el uso.

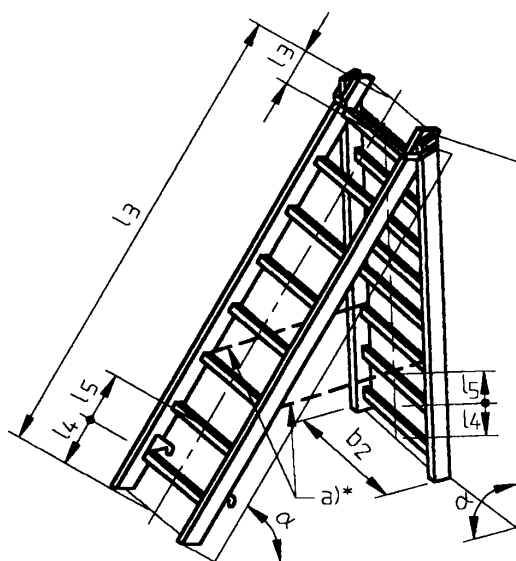
#### 5.4.1 Escalas transformables de dos tramos

Tabla 3 - Dimensiones funcionales

Dimensiones en mm

	$b_1$	$b_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$\alpha$	$\beta$	$\omega^{2)}$
Mín.	280	$b_1 + 0,15$ $l_8 + 2t^{1)}$	$0,5 l_5$	$0,5 l_5$	250	$65^\circ$	$65^\circ$	$3 l_5$
Máx.	-	-	$l_5 + 15$	$l_5 + 15$	300	$75^\circ$	$75^\circ$	-

- 1) El espesor del larguero  $t$  es la dimensión exterior del larguero.
- 2) Traslapo entre peldaños.



a) \* Ejemplo de dispositivo de seguridad contra la apertura durante el uso

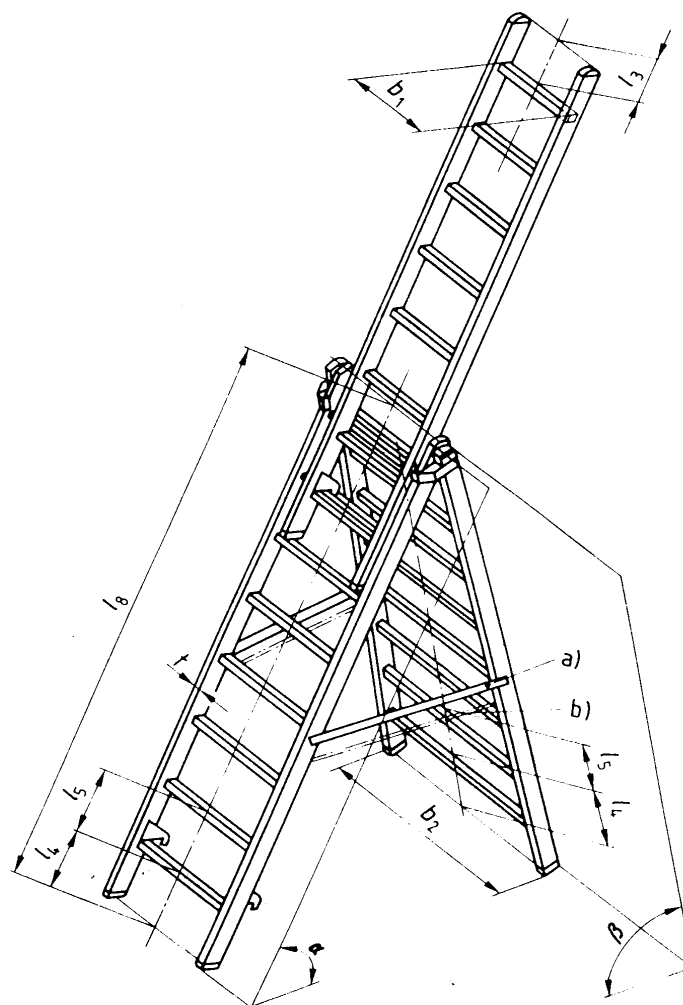
Figura 19 – Escala transformable, en posición de escala doble

## 5.4.2 Escala transformables de tres tramos

Tabla 4 - Dimensiones funcionales

Dimensiones en mm

	$b_1$	$b_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$\alpha$	$\beta$
Mín.	280	$b_1 + 0,175 l_8 + 2t^{1)}$	$0,5 l_5$	$0,5 l_5$	250	$65^\circ$	$65^\circ$
Máx.	-	-	$l_5 + 15$	$l_5 + 15$	300	$75^\circ$	$75^\circ$



1) El espesor del larguero  $t$  es la dimensión exterior del larguero.

a) Ejemplo de dispositivo de seguridad contra el cierre de los dos tramos de la escala

b) Ejemplo de dispositivo de seguridad contra la apertura de los dos tramos de la escala durante su uso

Figura 20 – Escala transformable en posición de escala doble con extensión en la parte superior

Un dispositivo de seguridad contra el cierre es un dispositivo que evita que los dos tramos de la escala se cierren o se abran durante su utilización.



## Construcción - Escalas - Parte 1: Definición, clasificación y requisitos dimensionales

*Building construction - Ladder - Part 1: Definition, classification and dimensional requirements*

Primera edición : 2000

**Descriptor:** *materiales de construcción, medidas de seguridad, escaleras, portátil, requisitos dimensionales, terminología, clasificación, equipos de construcción*

---

CIN 97.145

COPYRIGHT © 2000 : INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

\* Prohibida reproducción y venta \*

Dirección : Matías Cousiño N° 64, 6° Piso, Santiago, Chile

Casilla : 995 Santiago 1 - Chile

Teléfonos : + (56 2) 441 0330 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0425

Telefax : + (56 2) 441 0427 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0429

Web : [www.inn.cl](http://www.inn.cl)

Miembro de : ISO (International Organization for Standardization) • COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)