

Construcción - Escalas - Parte 3: Requisitos para las escalas de madera

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 NCh351/3 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:

Casa Mujica
Corporación Chilena de la Madera, CORMA
Dirección del Trabajo
Fluor Daniel Chile, Ingeniería y Construcción
Instituto Forestal, INFOR
Instituto Nacional de Normalización, INN

PRODALUM S.A.

Luis Eduardo Arnais C.
Enrique Escobar G.
Hugo Murúa Ch.
Marzio Giuliano B.
Gonzalo Hernández C.
Agnes Leger A.
Bernardo Piñeiro R.
Peter Krausz E.

Además, participaron durante la consulta pública, los organismos siguientes:

Asociación Chilena de Seguridad, A.Ch.S.
Empresa Constructora BROTEC S.A.
Empresa Constructora DESCO S.A.
Grausur Ltda.
Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU
Municipalidad de San Miguel
RHONA S.A.

NCh351/3

Esta norma establece los requisitos generales que deben cumplir las escalas fabricadas en madera.

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

Por no existir Norma Internacional, en la elaboración de esta norma se ha tomado en consideración la norma EN 131-2: 1994 *Escaleras - Requisitos, ensayos, marcado*, siendo no equivalente a la misma al tener desviaciones mayores consistentes en considerar sólo los requisitos de la madera en la fabricación de escalas.

Esta norma ha sido aprobada por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 26 de Junio de 2001.

Esta norma ha sido declarada Oficial de la República de Chile por Decreto N° 2237, de fecha 17 de Diciembre de 2002, del Ministerio de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial del 18 de Enero de 2003.

Construcción - Escalas - Parte 3: Requisitos para las escalas de madera

1 Alcance y campo de aplicación

1.1 Esta norma establece las características generales de fabricación y los requisitos que deben cumplir las escalas de madera transportables.

1.2 Esta norma se aplica a las escalas utilizadas en construcción, reparación, mantención o tareas similares. No se aplica a las escalas de uso profesional específico como las de bomberos o las móviles.

1.3 Los requisitos indicados en la presente norma son de carácter general, siendo responsabilidad del fabricante efectuar los cálculos estructurales de acuerdo al tipo de escala y a la madera a utilizar, para garantizar su resistencia durante el uso.

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	<i>Madera - Terminología general.</i>
NCh174	<i>Maderas - Unidades empleadas, dimensiones nominales, tolerancias y especificaciones.</i>
NCh176/1	<i>Madera - Parte 1: Determinación de humedad.</i>
NCh176/2	<i>Madera - Parte 2: Determinación de la densidad.</i>
NCh351/1	<i>Construcción - Escalas - Parte 1: Definición, clasificación y requisitos dimensionales.</i>
NCh351/2	<i>Construcción - Escalas - Parte 2: Requisitos generales, ensayos y marcado.</i>

NCh351/3

NCh1198

Madera - Construcciones en madera - Cálculo.

NCh1970/1

Maderas - Parte 1: Especies latifoliadas - Clasificación visual para uso estructural - Especificaciones de los grados de calidad.

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma se aplican los términos y definiciones indicados en NCh351/1.

4 Requisitos de la madera

4.1 La madera a utilizar en los largueros debe tener una densidad básica de al menos 410 kg/m³.

4.2 Para los peldaños, las variedades de madera a utilizar deben tener una densidad de al menos 410 kg/m³ para madera clasificada con fines estructurales y de al menos 620 kg/m³ para madera que no presenta clasificación alguna.

NOTA - Las densidades indicadas se refieren a un contenido de humedad de la madera de un 15%.

4.3 La madera que se utiliza en la fabricación de escalas no debe presentar alteraciones debidas a la acción de insectos, grietas, nudos u otras.

5 Condiciones generales

5.1 Color

Se permiten diferencias de color debidas a la naturaleza que no reduzcan la resistencia de la madera.

5.2 Nudos

5.2.1 Nudos en los largueros y en los elementos de soporte

5.2.1.1 En toda la longitud de la escala se debe evitar la presencia de nudos planos transversales (ver Figura 1).



Figura 1 - Nudo no aceptable

5.2.1.2 Los nudos muy pequeños, al igual que los nudos vivos o firmes con diámetros menores a 3 mm, son aceptados.

NOTA - Los nudos pequeños son nudos que tienen una sección casi circular.

5.2.1.3 Además, en el tercio superior o inferior de la escala, se permite la presencia, como máximo, de un nudo vivo o firme sólido y muy adherido de una dimensión (d) hasta $\frac{1}{5}$ del ancho b del larguero por cada metro. Estos deben estar a una distancia mínima de 10 mm de los bordes, y a una distancia mínima de 50 mm de los agujeros de los peldaños, de los empalmes y de las muescas de los peldaños (ver Figura 2).

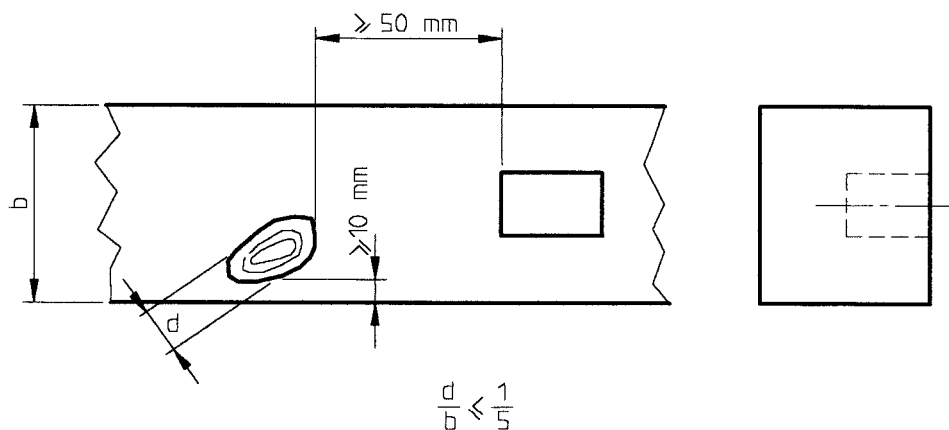


Figura 2 - Nudo aceptable

5.2.2 Nudos en los peldaños y abrazaderas

Los nudos pequeños adheridos de un diámetro máximo de 3 mm se aceptan siempre y cuando no estén ubicados en el tercio central del peldaño.

5.3 Bolsas de resina

Se permite la presencia de bolsas de resina en un ancho de hasta 4 mm medido radialmente, (ver Figura 3), en una longitud que no exceda 1,5 veces el ancho b del larguero, y una profundidad que no sobrepase el 5% del espesor del mismo.

Las bolsas de resina transversales no son aceptadas.

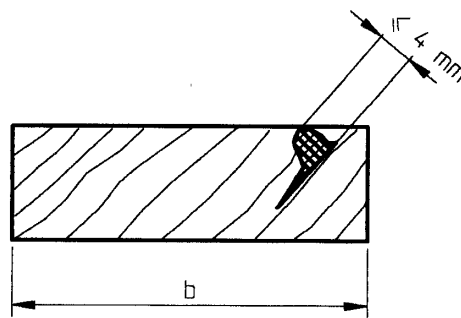


Figura 3 - Bolsa de resina aceptable

5.4 Dirección de las fibras

5.4.1 Dirección de las fibras (medido por el corte de los anillos anuales)

Una desviación de la dirección de las fibras con referencia a los bordes longitudinales de la madera de 100 mm x 1 000 mm como máximo es aceptable (ver Figura 4). Las desviaciones locales, por ejemplo en el emplazamiento de los nudos, no son tomadas en consideración.

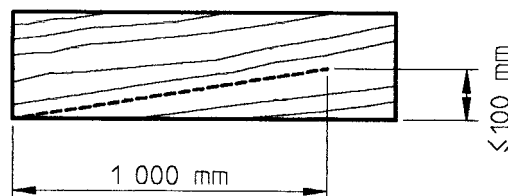


Figura 4 - Desviación aceptable de la dirección de las fibras con referencia a los bordes longitudinales

5.4.2 Grano en espiral

Una desviación del grano en espiral con referencia a los bordes longitudinales de la madera de 50 mm x 1 000 mm como máximo, medida con la ayuda de las grietas por secado o bien con el método de rayado, es aceptable (ver Figura 5). La medida debe ser efectuada sobre dos superficies que sean perpendiculares la una de la otra, siendo la desviación mayor la decisiva. En el caso de peldaños, éstas se deben encontrar en la extremidad de ellos.

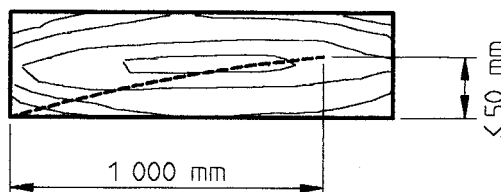


Figura 5 - Desviación aceptable de la dirección de las fibras con referencia a los bordes longitudinales (grano en espiral)

5.5 Contenido de humedad al momento de la fabricación (relativa al peso seco)

5.5.1 El contenido de humedad de la madera debe ser elegido según la humedad de equilibrio resultante del secado al aire libre según la zona geográfica en la que se comercializa la madera.

5.5.2 Durante la fabricación, el contenido de humedad de los peldaños debe ser menor que el de los largueros.

6 Diseño de la escala

6.1 Todas las uniones deben ser duraderas y tener una resistencia correspondiente a lo solicitado, de acuerdo a lo indicado en NCh351/2. Las uniones deben ser concebidas para que las tensiones de desgarraduras sean leves. Asimismo, los puntos cortantes deben ser evitados.

6.2 Los clavos y tornillos deben estar protegidos contra el auto-aflojamiento, por ejemplo, por medio de dispositivos de seguridad que tengan un efecto de freno o enclavamiento.

6.3 Se permite el uso de clavos cuando su función está relacionada con el proceso de fabricación, por ejemplo, fijación durante el secado de las colas. Los elementos de madera se pueden clavar si se utilizan clavos especiales, como por ejemplo, clavos de acero o puntas helicoidales.

7 Acabado de la superficie

7.1 A fin de evitar daños, los bordes accesibles, los ángulos y las partes salientes deben estar libres de rebabas y ser biselados o redondeados.

7.2 Los elementos de madera deben estar tratados en todas sus caras, así como estar recubiertos por una capa protectora que debe ser transparente y permeable al vapor de agua.

8 Articulaciones (bisagras)

8.1 Los tramos de las escalas de doble acceso deben estar unidos por una articulación duradera. Las articulaciones deben estar diseñadas de manera que ninguna de las partes de la escala se pueda reencontrar con cualquier otra parte de la misma durante su uso.

8.2 El eje de articulación debe ser diseñado de manera que evite su desmontaje involuntario. Los ejes de articulación de acero deben tener un diámetro mínimo de 5,3 mm; en otros materiales, deben tener una resistencia al menos equivalente. En caso que el eje tenga una unión continua, como por ejemplo mediante bisagras de piano, el diámetro anterior no se requiere.

9 Dispositivos de seguridad contra la apertura durante el uso

9.1 Los tramos de las escalas de tijera deben estar protegidos contra la apertura por deslizamiento durante su uso por medio de un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos los eslabones, a excepción del primero, se deben mover libremente.

9.2 Los dispositivos de seguridad deben cumplir los ensayos indicados en NCh351/2.

9.3 Las escalas de doble acceso y las que están provistas de barandilla de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1 800 mm deben estar fabricadas de tal manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal.

10 Peldaños

10.1 Los peldaños deben cumplir con los ensayos indicados en NCh351/2.

10.2 Los peldaños deben tener una sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm o cualquier otra sección que tenga una resistencia al menos equivalente. Para peldaños circulares la sección mínima es de 37 mm.

10.3 Los peldaños deben estar sólida y durablemente fijados a los largueros, enclavados y encolados. Pueden estar unidos a los largueros en alguna de las formas que muestran las Figuras 6, 7 y 8. Se aceptan soluciones equivalentes que no debiliten el larguero ni el peldaño y que aseguren la resistencia de la unión.

Dimensiones en milímetros

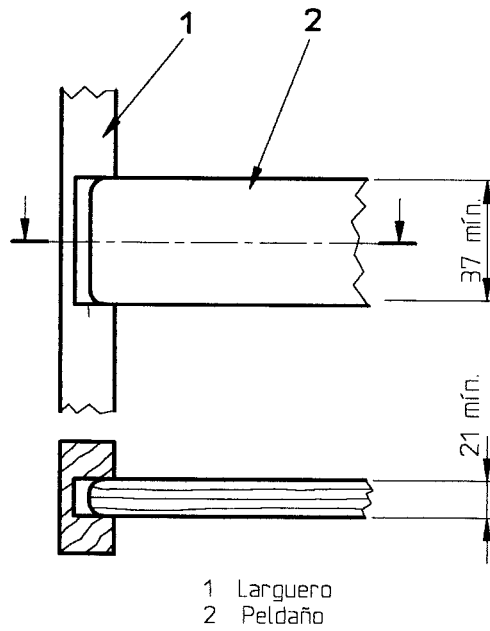


Figura 6 - Ejemplo de unión de ranura

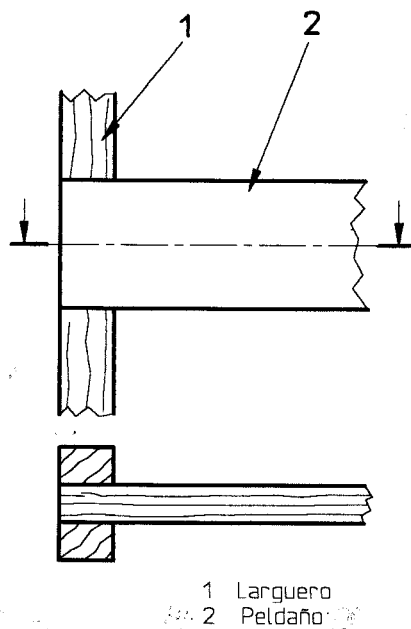


Figura 7 - Ejemplo de unión de apoyo simple

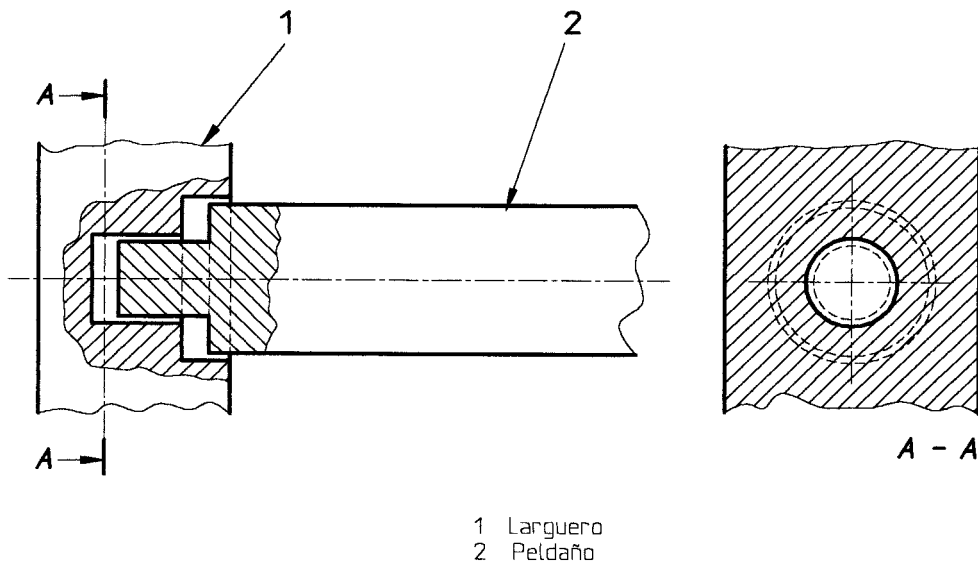


Figura 8 - Ejemplo de unión espiga

11 Uso y cuidado de la escala

11.1 Las escalas se deben manipular con cuidado y no estar sometidas a caídas o esfuerzos innecesarios.

11.2 Deben ser guardadas de canto en dispositivos especialmente diseñados para protegerlas cuando no estén en servicio. Dichos dispositivos deben tener un número adecuado de apoyos para evitar la posibilidad de deformación, además de evitar colocar sobre la escala carga que facilite esta situación.

11.3 Todos los herrajes, correas, cadenas y demás accesorios deben ser mantenidos en óptimas condiciones de uso.

11.4 Si la escala se debe almacenar a la intemperie por un tiempo prolongado en donde exista la posibilidad que las partes metálicas de ella puedan adquirir óxido o humedad, se recomienda aplicar una capa de barniz protector u otro material adecuado.

11.5 Las escalas no deben ser expuestas al fuego, calor ni puestas en contacto con sustancias corrosivas.

11.6 Se deben mantener libre de grasa o aceite, sobre todo en la zona de sujeción o apoyo para evitar deslizamientos.

11.7 Los peldaños se deben mantener limpios de barro, humedad excesiva, grasas, aceites, materiales para facilitar el acceso por ellos.

11.8 El ascenso o descenso de la escala se debe efectuar de cara a ella, sin materiales en las manos para permitir sujetarse con ambas.

11.9 La escala no se debe utilizar si después de una inspección visual se observa algún defecto o deformación.

11.10 Las escalas deben ser utilizadas por una persona a la vez, debiendo esperar que ésta abandone totalmente la escala para poder ser utilizada por otra.

11.11 En caso de trabajar sobre la escala, el máximo nivel de trabajo debe ser el antepenúltimo peldaño.

11.12 Se prohíbe el uso de las escalas en posición horizontal, como puente, vigas, pasarelas o usos similares.

NORMA CHILENA OFICIAL

NCh 351/3.Of2002

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION • INN-CHILE

Construcción - Escalas - Parte 3: Requisitos para las escalas de madera

Building construction - Ladders - Part 3: Wood ladders requirements

Primera edición : 2002

Descriptor: *medidas de seguridad, equipos de construcción, escaleras, portátil, madera, requisitos, ensayos, rotulación*

CIN 97.145

COPYRIGHT © : 2003 INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

* Prohibida reproducción y venta *

Dirección : Matias 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

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