



Ministerio de
Vivienda y
Urbanismo

Gobierno de Chile

LA IMPORTANCIA DEL USO DE LA MADERA ESTRUCTURAL Y EL CONCEPTO “USO DE MADERA PARA CONSTRUCCIÓN”

Susana Jara (stjara@minvu.cl)

División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional
Ministerio de Vivienda y Urbanismo

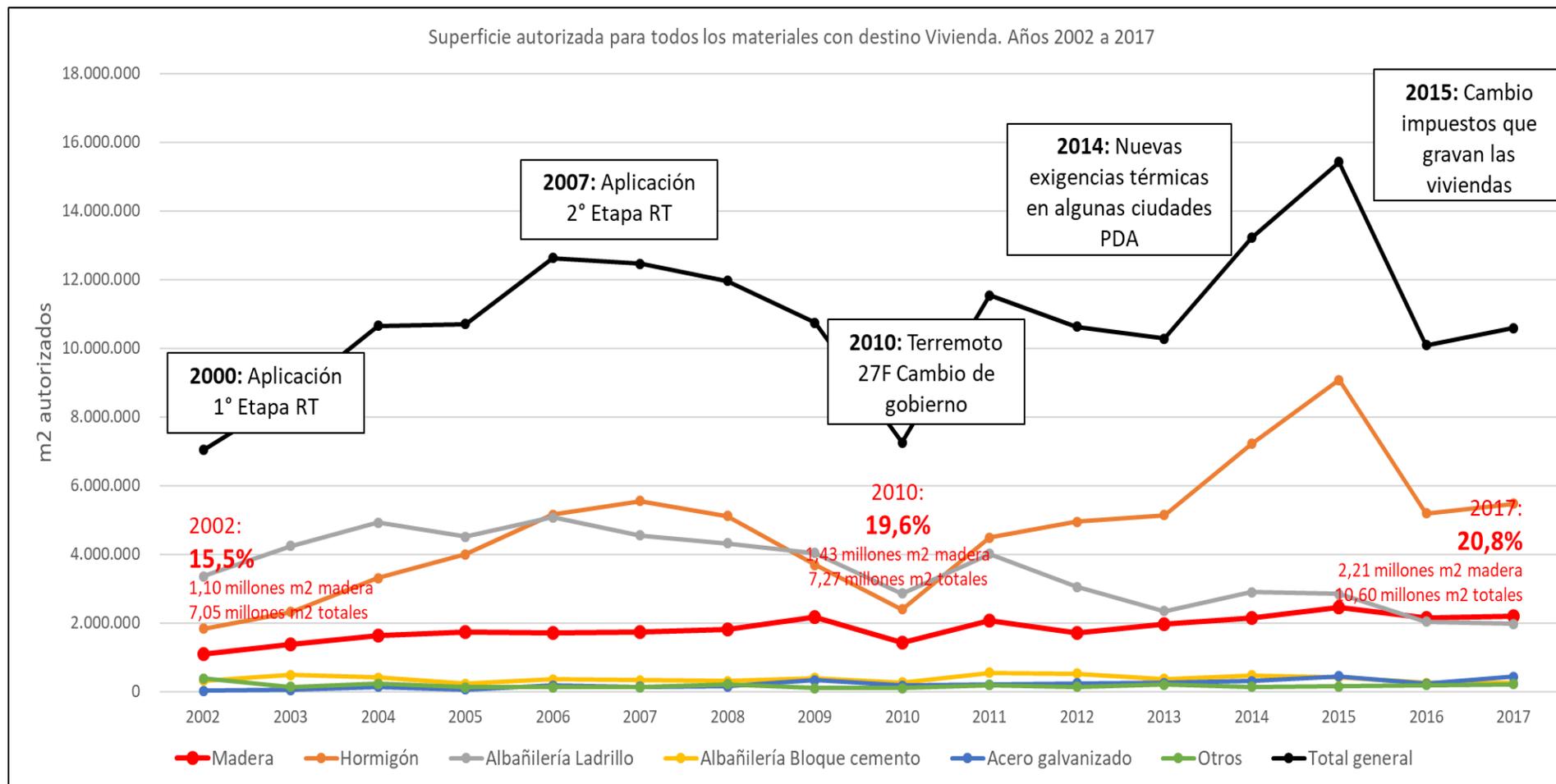
EVOLUCIÓN DEL USO DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCIÓN

Nuestro país es uno de los **10 mayores**
productores de madera a nivel mundial



Números de la Madera en Chile

El Uso de la Madera en la Construcción

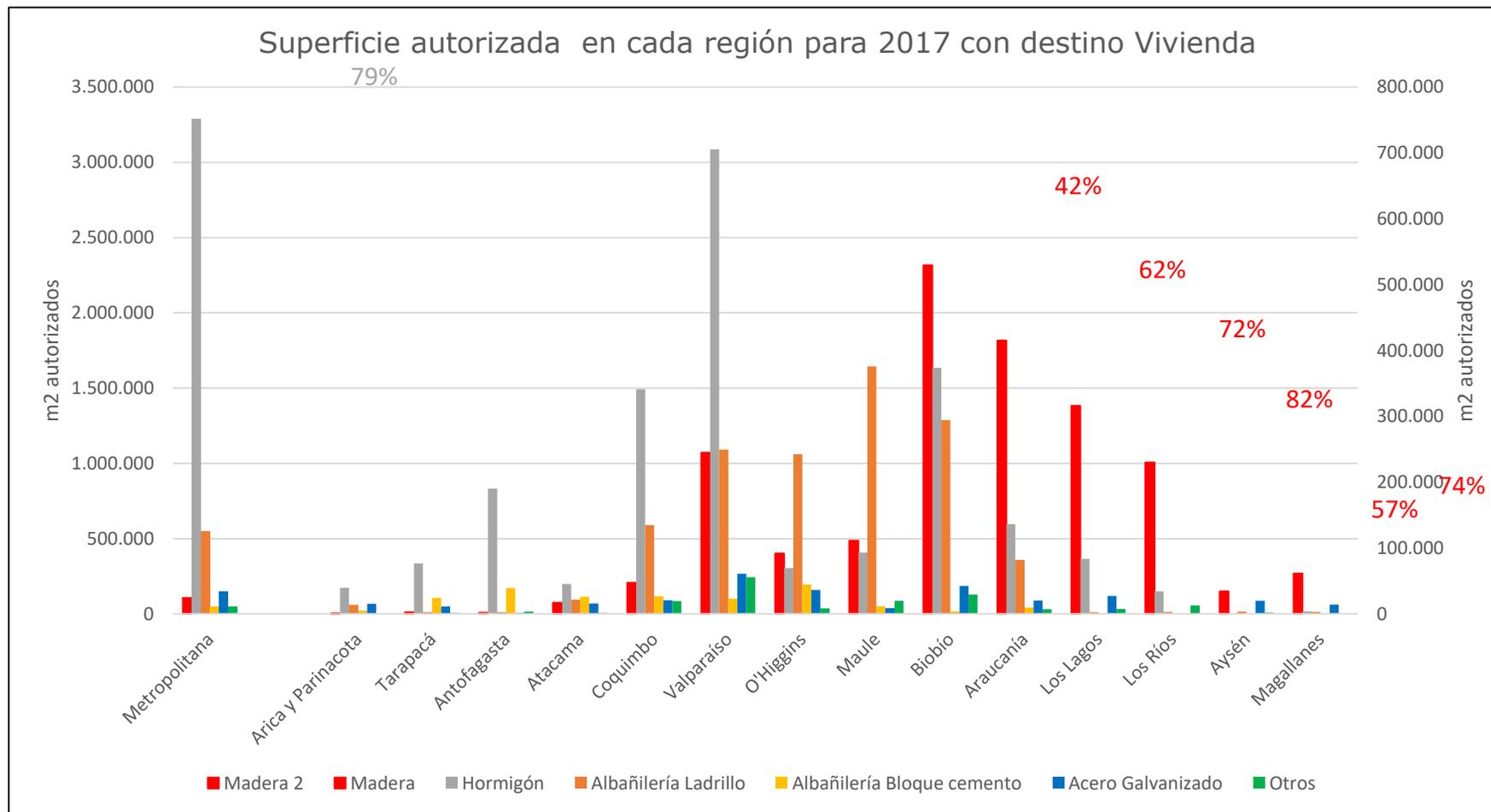


Fuente: Bases de Datos Formulario Único de Estadísticas de Edificación INE 2002 a 2017.

MINVU CIM UC DECON UC

Números de la Madera en Chile

El Uso de la Madera en la Construcción



Fuente: Bases de Datos Formulario Único de Estadísticas de Edificación, INE 2002 a 2017.

Regiones de Arica y Parinacota y Los Ríos, a pesar de haber nacido posteriormente al 2002, se consideró como si se hubieran fundado el 2002.

Propiedad: Centro UC de Innovación en Madera.

Evolución de la Construcción en Madera

En la Construcción



DÓNDE ESTAMOS



LO AVANZADO



DÓNDE QUEREMOS LLEGAR

Evolución de la Construcción en Madera

En la Construcción

Beneficios del uso de madera estandarizada para construcción:
(+ Productividad + Sustentabilidad)

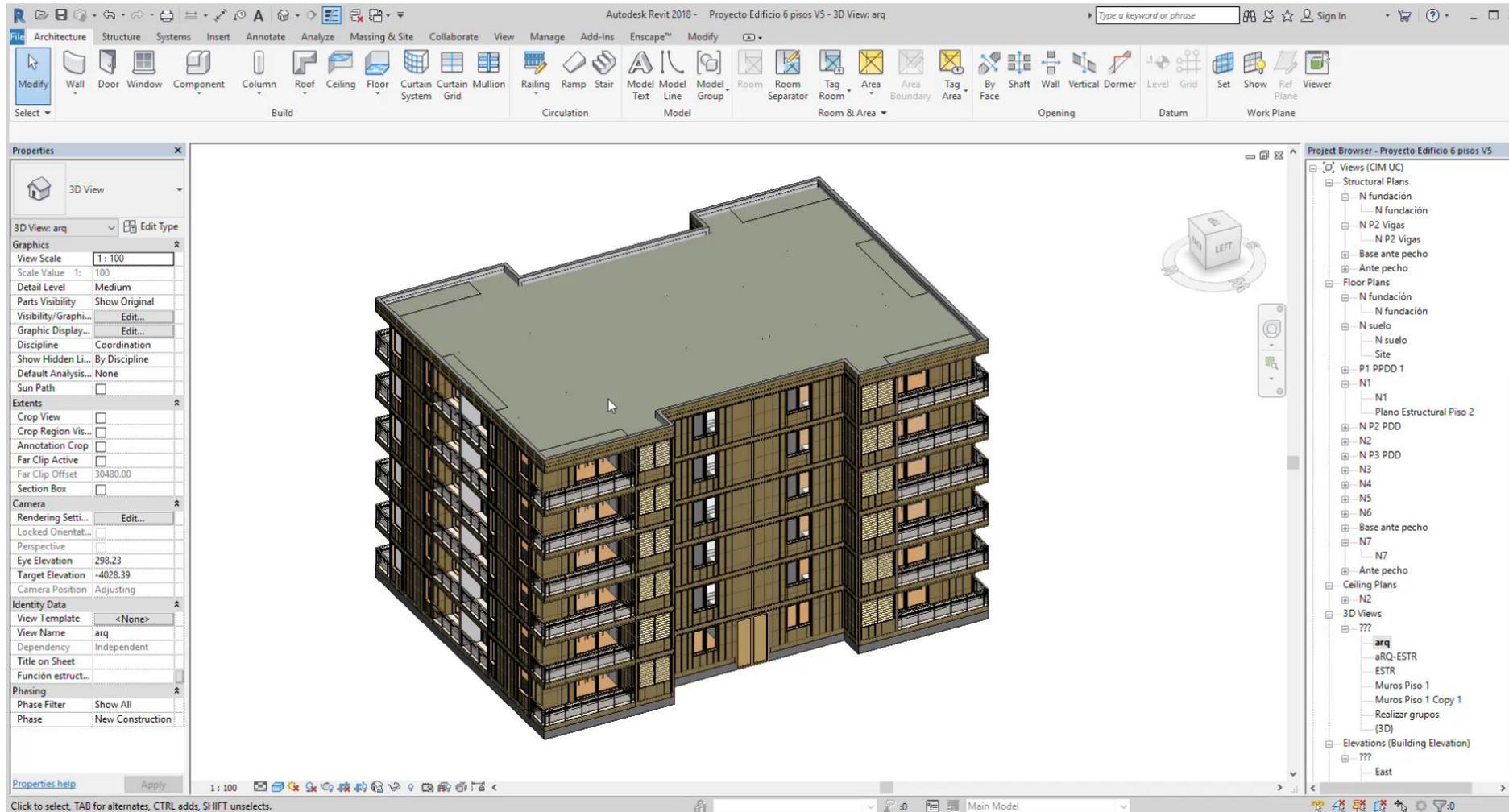
- Menor tiempo de ejecución
- Mejor control de calidad
- Fácil transporte
- Buen comportamiento térmico

Construcción Industrializada



Evolución de la Construcción en Madera

En la Construcción



CONCEPTO USO DE MADERA PARA CONSTRUCCIÓN

Requisitos Normativos



Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

La madera destinada para construcción debe cumplir con lo siguiente:

- Clasificación estructural
- Dimensiones y tolerancias
- Contenido de humedad
- Preservación



Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

Normas OGUC

1	NCh789/1 Maderas – Parte 1: Clasificación de maderas comerciales por su durabilidad natural
2	NCh819 Madera preservada – Pino radiata – Clasificación según riesgo de deterioro en servicio y muestreo
3	NCh1198 Madera – Construcciones en madera – Cálculo
4	NCh1207 Pino radiata – Clasificación visual para uso estructural – Especificaciones de los grados de calidad
5	NCh1970/1 Maderas – Parte 1: Especies latifoliadas – clasificación visual para uso estructural – Especificaciones de los grados de calidad
6	NCh1970/2 Maderas – Parte 2: Especies Coníferas – Clasificación visual para uso estructural – Especificaciones de los grados de calidad
7	NCh1989 Maderas – Agrupamiento de especies madereras según su resistencia – Procedimiento
8	NCh1990 Madera – Tensiones admisibles para madera estructural
9	NCh2151 Madera laminada encolada estructural – Vocabulario
10	NCh2165 Tensiones admisibles para madera laminada encolada estructural de pino radiata

Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

Normas DS10 Registro de Laboratorios

1	NCh176/1 Madera – Parte 1: Determinación de humedad
2	NCh1207 Pino radiata – Clasificación visual para uso estructural – Especificaciones de los grados de calidad (obligatoria OGUC)
3	NCh631 Madera preservada – Extracción de muestras
4	NCh763/1 Maderas – preservación – parte 1: Análisis de madera preservada y soluciones preservantes mediante espectroscopia de fluorescencia de rayos X
5	NCh763/2 Maderas – preservación – parte 2: Método estándar de madera tratada y soluciones de tratamiento mediante espectrofotometría de absorción atómica
6	NCh755 madera – preservación – Medición de penetración de preservantes en la madera
7	NCh2148 Madera laminada encolada estructural – Requisitos de inspección
8	NCh2150 Madera laminada encolada estructural – Clasificación mecánica y visual de madera aserrada de pino radiata
9	NCh723 Hojas de puertas lisas de madera – Métodos de ensayo

Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

MARCO NORMATIVO / RESPONSABILIDADES

Esta legislación de carácter general tendrá tres niveles de acción:

1. **Ley General de Urbanismo y Construcciones - LGUC**
2. **Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones - OGUC**
3. **Normas Técnicas**

- Responsabilidades en el Diseño: El profesional competente que realice el proyecto de cálculo estructural, incluidos los planos, la memoria de cálculo, especificaciones técnicas y el estudio de geotecnia o mecánica de suelos, será responsable de cumplir con todas las normas aplicables a estas materias.
- Responsabilidad a los Constructores: Los constructores serán responsables por las fallas, errores o defectos en la construcción, incluyendo las obras ejecutadas por subcontratistas y el uso de materiales o insumos defectuosos.
- Responsabilidades del ITO



Art. 2º



Inciso 3º

Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

MARCO NORMATIVO

*Los materiales y sistemas a usar en las urbanizaciones y construcciones **deberán cumplir con las "Normas Técnicas"** preparadas por el Minvu, sus servicios dependientes o el INN.*



Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

MARCO NORMATIVO

El control de calidad de los materiales y elementos industriales para la construcción será obligatorio y lo efectuarán los laboratorios de “Control Técnico de Calidad de Construcción” que estén inscritos en el **Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de Construcción del Minvu**, aprobado por D.S. N° 10 (V. y U.) de 2002.

No podrán emplearse materiales y elementos industriales de construcción que no reúnan las condiciones y calidades que exige la presente Ordenanza.

El Director de Obras Municipales podrá disponer que se determine la calidad de los materiales o elementos industriales de construcción, mediante ensayos o análisis que serán de cargo del fabricante, del constructor o del propietario.

Las Normas Técnicas Oficiales que se citan expresamente en esta Ordenanza serán obligatorias en tanto no contradigan sus disposiciones.



Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

MARCO NORMATIVO

Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)

- Art. 5.3.2 “Las construcciones con **estructura soportante de madera y las prefabricadas de madera a que se refieren las clases E y H**, deberán cumplir con las disposiciones del artículo 5.6.8. de esta Ordenanza. Igualmente las piezas o elementos de madera, ya sea estructural o de terminación, sometidos o no a cálculo estructural que contengan las demás clases de construcción, **deberán cumplir con las disposiciones de los artículos 5.6.6. y 5.6.8. de esta Ordenanza.**
- **Art. 5.6.6.** Los entramados de madera deberán ejecutarse con piezas aceptadas según agrupamiento y clasificación que estén contempladas en las normas NCh 1989, NCh1970/1, NCh 1970/2 y NCh 1207



Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

MARCO NORMATIVO

Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC)

- Art. 5.6.8 Los elementos estructurales de madera deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 1. Ser aceptada conforme a la norma **NCh 1989**.
 2. De acuerdo con la zona climático-habitacional en que se emplace la edificación, según la norma **Nch 1079**, o la que la reemplace, su **humedad** deberá quedar comprendida dentro de los límites establecidos en la siguiente tabla:

ZONA CLIMATICO-HABITACIONAL	HUMEDAD PERMITIDA	
	MINIMA %	MAXIMA %
Norte litoral	11	18
Norte desértica	5	9
Norte valle transversal	11	16
Central litoral	11	17
Central interior	9	20
Sur litoral	12	22
Sur interior	12	22
Sur extremo	11	22



Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

MARCO NORMATIVO

3. Su **durabilidad**, de acuerdo con la norma NCh 789/1, deberá corresponder a las cuatro primeras categorías que se indican en la siguiente tabla, o bien, a la quinta categoría, pero en este último caso deberá haber sido preservada conforme a la norma NCh 819.

CATEGORIA	MADERA NOMBRE COMUN
1. Muy durables	Alerce Ciprés de las Guaitecas Roble
2. Durables	Lenga Lingue Raulí
3. Moderadamente durables	Canelo Coigüe Tineo Ulmo
4. Poco durables	Araucaria Eucalipto Laurel Mañío hembra Mañío macho
5. No durables	Alamo Olivillo Pino insigne Tepa



Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

MARCO NORMATIVO

NCH173

- Madera estructural para construcción: Aquella que, por sus características físicas y mecánicas principalmente, resulta apta para ser empleada como elemento resistente en la construcción y cumple con las especificaciones de las normas técnicas y la normativa legal vigente.
- Madera comercialmente seca: madera dimensionada, madera aserrada con dimensiones determinadas cuyo contenido de humedad es menor que 20%.

Concepto Uso de la Madera En la Construcción

- ✓ **Rotulado de madera para uso estructural en viviendas y edificios**



Fuente: Lab. Madera Estructural - INFOR.



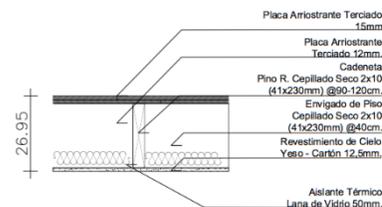
Garantizar la calidad estructural de la madera utilizada en la construcción de viviendas y edificios.



Fuente: CMPC maderas.

- ✓ **Soluciones constructivas en madera para los listados Fuego, Térmico y Acústico.**

SOLUCIÓN LISTADO OFICIAL	
F-60	G.2.1.60.03



Dar mayores alternativas para el cumplimiento normativo de los listados Fuego, Térmico y Acústico.

Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

NCh1207:

Pino radiata -
Clasificación visual
para uso estructural
- Especificaciones
de los grados de
calidad.

NCh1990:

Madera - Tensiones
admisibles para
madera estructural.

NCh176/1:

Madera - Parte 1:
Determinación de
humedad.

NCh2824

y/o

NCh174.

Concepto Uso de la Madera

En la Construcción

Especificación clara

- a. **Especie:** (Por ejemplo: Pino Radiata, Pino Oregón, Eucalipto Nitens u otros.)
- b. **Terminación:** dimensionado o cepillado, según corresponda
- c. **Dimensión Nominal:** de acuerdo con lo establecido en la NCh 2824, punto 4 tabla 1 y NCh 174 punto 4, según corresponda. La escuadría de la pieza de madera, será expresada como denominación comercial, acompañada por su dimensión en milímetros (mm) y por su largo en metros (m).
- d. **Grado estructural:** deberá señalar alguna de las siguientes indicaciones GS, G1, G1 y mayor, G2, C16, C24, MGP10, MGP12, de acuerdo con la NCh1198 y para las otras especies según lo establecido en las normas NCh1198, NCh 1970/1 y NCh 1970/2 .
- e. **Preservación:** el tipo de preservante y la clase de riesgo, según NCh 819 y cuando sea aplicable según la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción 5.6.8, punto 3.

Fortalecer y actualizar el marco normativo técnico, nos entrega las certezas para avanzar en construcción de alto estándar en madera



Gracias

Susana Jara
Minvu Ditec
stjara@minvu.cl