



une  
la  
Ciudad



# Proyectos en Madera de Alto Estándar y Fomento al Desarrollo Normativo

---

Susana Jara  
Departamento de Tecnologías de la Construcción  
Ditec

# Chile

## Productor de Madera

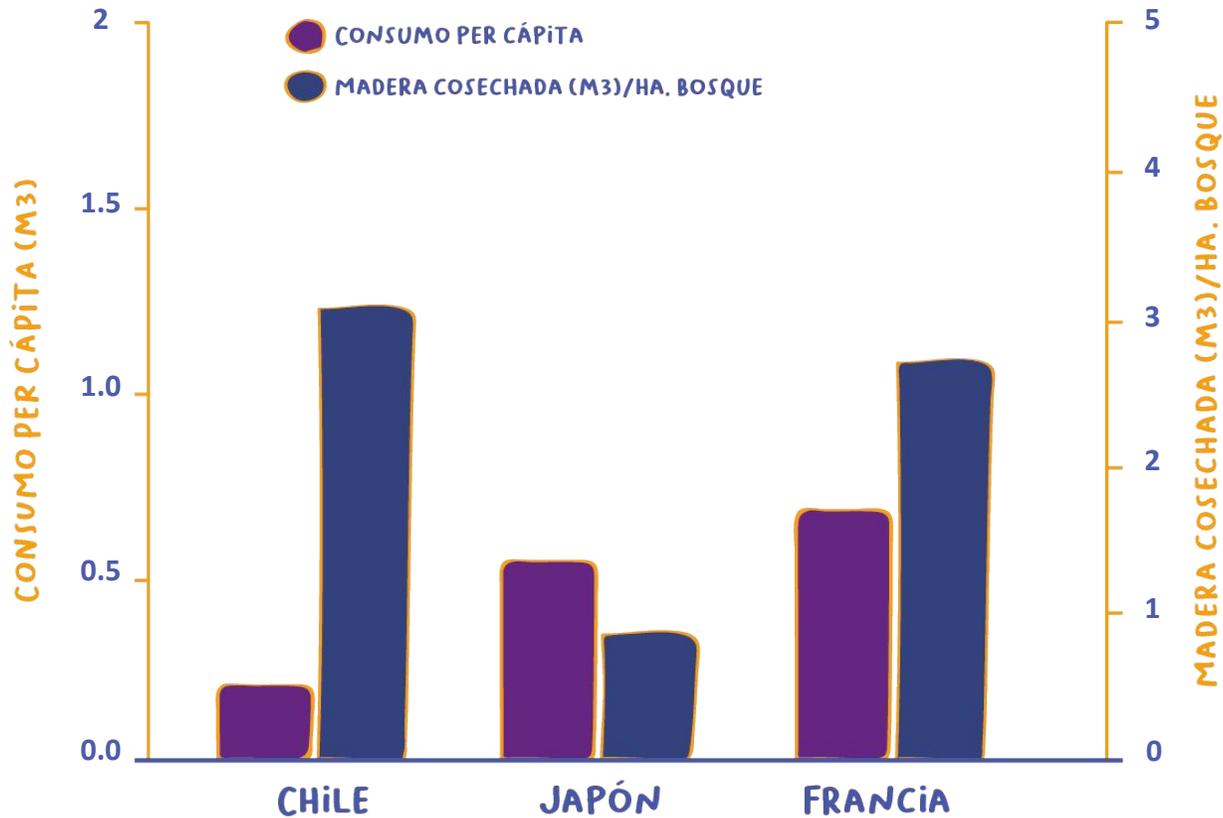
*“Nuestro país, uno de los 10 mayores productores de madera del mundo”*



# Consumo Madera / Madera Cosechada

## Chile

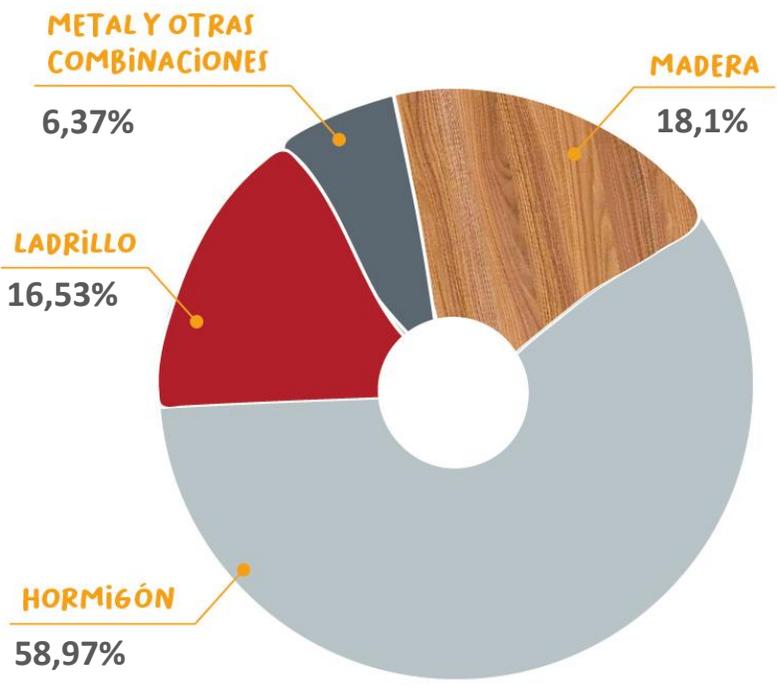
- Uno de los 10 mayores productores de madera del mundo.
- Cosecha 5 veces la madera que consume.



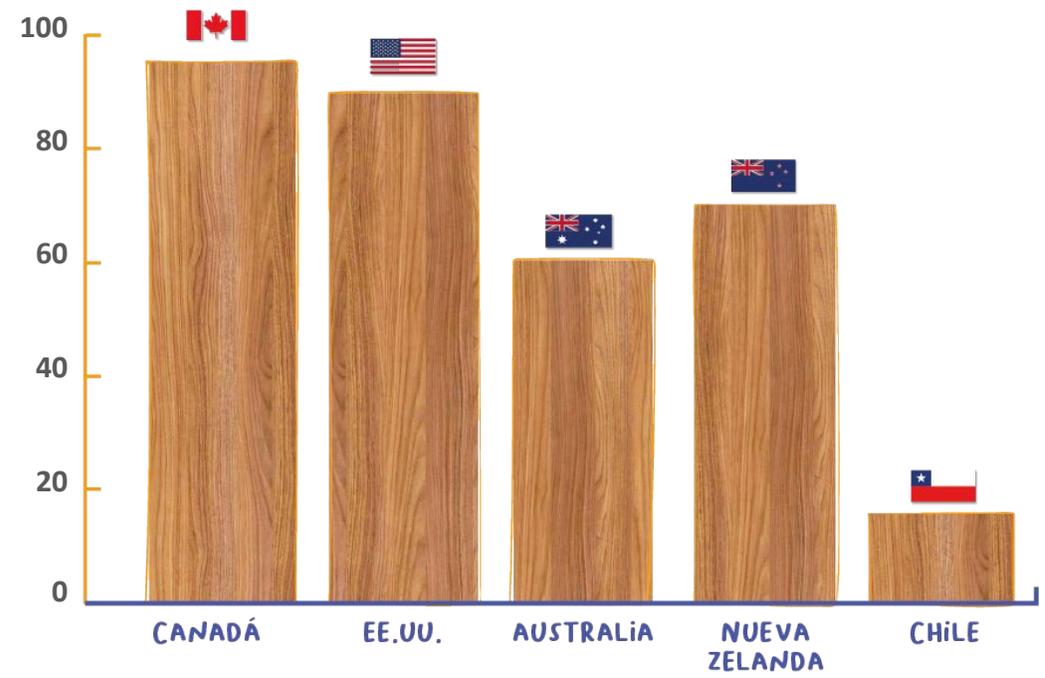
# El Desafío es Aumentar

## El Uso de la Madera en la Construcción

### Año 2015



### Países productores



Fuente: INE Material predominante en estructura de muros, 2015.

# Evolución de Uso de la Madera

## En la Construcción

**Beneficios de uso de Madera Estandarizada para construcción:**  
(+ Productividad + Sustentabilidad)

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

**Construcción con paneles o construcción modular**



# Evolución de Uso de la Madera

## En la Construcción

### Beneficios de uso de Madera Estandarizada para construcción: (+ Productividad + Sustentabilidad)

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

### Construcción con paneles o construcción modular



# Coordinación Intersectorial y Alianza Público-Privada

*Alianzas para promover alto estándar de  
construcción en madera*



# Alianzas para Promover la Construcción

## En Madera



- **Impulsar** el desarrollo de la industria
- **Aumentar** uso de la madera
- Darle **valor** agregado y tecnología
- **Apoyo** al fomento

- **Aumentar** la productividad
- **Duplicar** la construcción en madera de viviendas, industria e infraestructura pública al 2035



# Alianzas para Promover la Construcción

## En Madera



**DÓNDE ESTAMOS**



**LO AVANZADO**



**DÓNDE QUEREMOS LLEGAR**

# Alianzas para Promover la Construcción

## En Madera



Abordar brechas normativas



Especialización de profesionales, trabajadores y empresas



Certificación y control de calidad para uso en construcción



Mejorar percepción del material por parte de los usuarios



# Agenda en Desarrollo Minvu

*Madera con Innovación, sustentabilidad  
e industrialización*



# Ejes Estratégicos



## Fortalecer y actualizar el marco normativo técnico

- Propuesta de modificación Normativa Sísmica y Estructural, incluyendo CLT y Sistema Marco Plataforma, para edificación en media altura.
- Generación de norma para cálculo de resistencia al fuego.
- Intervención de otras 37 normas, que aportan a disminuir las brechas detectadas.

# Ejes Estratégicos



## Normas Chilenas

NCh173:2008	Madera - Terminología general
NCh174:2007	Maderas - Unidades, dimensiones nominales, tolerancias y especificaciones
NCh176/1:2003	Madera - Parte 1: Determinación del contenido de humedad
NCh630:1998	Madera - Preservación – Terminología
NCh631:2003	Madera preservada - Extracción de
NCh755:1996	Madera - Preservación - Medición de la penetración de preservantes en la madera
NCh819:2012	Madera preservada - Pino radiata - Clasificación según riesgo de deterioro en servicio y muestreo
NCh2824:2003	Maderas - Pino radiata - Unidades, dimensiones y tolerancias

# Ejes Estratégicos



## Mejorar control de calidad de productos que se comercializan

- **Rotulado de la Madera** para uso en construcción, para discriminar entre productos aparentemente iguales, pero con estándares diferentes.

# Rotulado de Madera para Construcción

## Objetivos

- Entregar información a los profesionales y usuarios sobre el uso adecuado de este material en la construcción
- Facilitar en la construcción en madera con un producto de calidad para las edificaciones.
- Generar alto estándar en la edificación en madera

**La madera es un material versátil, con elevados estándares de sustentabilidad, apta para avanzar en calidad, productividad e innovación**

# Rotulado de Madera para Construcción



## Rotular de acuerdo al uso

- Las maderas aserradas para uso en construcción, que incorporen la calidad estructural.

Esta normativa no exigirá nada distinto de lo que en la actualidad debe cumplir la madera aserrada de uso en la construcción

# Rotulado de Madera para Construcción



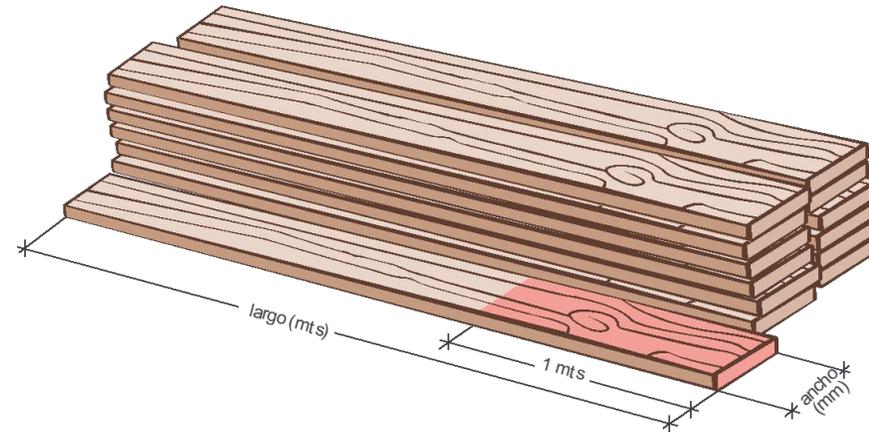
## Por qué rotular las piezas de madera

- Para que los profesionales de obra y usuarios tengan a disposición madera que cumpla con los requisitos de calidad que piden las normas chilenas de construcción en madera
- Para poder discriminar entre la diversidad de productos que ofrece el mercado y efectuar una elección informada
- Para concordar con lo que establece la memoria de cálculo y las especificaciones técnicas del proyecto de

# Rotulado de Madera para Construcción

## La propuesta

- El rótulo deberá ubicarse en una de las caras de la pieza de madera o en el cabezal, y cumplir con las siguientes características:
- La madera deberá rotularse pieza a pieza.
- El rótulo deberá situarse en una zona ubicada a una distancia máxima de 1 metro desde el extremo de la pieza
- Los caracteres deberán tener un tamaño que permita un reconocimiento claro



**El rotulo deberá aplicarse mediante: impresión, etiqueta adherida o timbre.**

# Rotulado de Madera para Construcción

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN  
 PRODUCTIVIDAD  
 INNOVACIÓN



<b>USO ESTRUCTURAL</b>
ALPIN
CL
PINO RADIATA
DIMENSIONADO
<u>2 x 4</u> 45 x 94 mm 3,2 m
ESTRUCTURAL G2
CA-B R2
CH < 20 %

# Rotulado de Madera para Construcción

## Como se debe controlar la calidad

- La madera debe cumplir con Grado estructural, humedad, impregnación y escuadría
- La madera debe ingresar a obra con Informes de ensayos que demuestren el grado estructural del proyecto y la impregnación.
- No es adecuado controlar cuando las viviendas ya están ejecutadas, situación que ha sido detectada en algunos proyectos.



Los informes de ensayos deben ser realizados por laboratorios oficiales

# Ejes Estratégicos

**NORMATIVA**

**CONTROL DE CALIDAD**

**DIVERSIFICAR SOLUCIONES**

**CAPACITAR Y DIFUNDIR**

**PROYECTOS DETONANTES**

## Ampliar y diversificar soluciones constructivas alternativas para el diseño

- Soluciones constructivas acreditadas al Fuego, Térmico y acústico hasta 4 pisos
- Soluciones constructivas acreditadas al Fuego, Térmico y acústico hasta 6 pisos en proceso.

<https://www.minvu.cl/construccion-en-madera/>

**Centro UC de Innovación en Madera** SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICACIÓN EN MADERA  
**MURO PERIMETRAL**

**DESCRIPCIÓN**  
Sistema de estructura de madera, en base a pies derechos de 4x114mm @ 40 cm de pino grado estructural C16 o superior (beto e impregnado según norma NCh819), con una placa antiostruendo de LP OSB Home Plus de 113mm y una placa de yeso cartón Romeral Cylglac extra resistente interior de 15mm. En cavidades interiores, y entre pies derechos, se considera colchoneta de lana de vidrio Romeral R100 de 188 de densidad nominal 11 Kg/m3 y espesor nominal 80mm.

**DETALLE**  
Lana de Vidrio  
Placa Yeso Cartón ER  
Pie Derecho Plus 114  
Placa OSB

**DESEMPEÑO**  
TÉRMICO: Zona 1 a 7  
FUEGO: F60

**ANTECEDENTES**  
Este documento de antecedentes de proyecto, elaborado por el ingeniero arquitecto, tiene carácter informativo, orientado al análisis técnico de la propuesta de construcción, y no constituye un estudio de factibilidad ni un estudio de viabilidad. El uso de los antecedentes entregados, es de exclusiva responsabilidad de quien los utiliza.  
Ingeniero responsable: Percepción y Construcción S.A. de CVL (Régimen 19.697.074)  
https://www.construccion.cl

ECORNA, PAVAJEL, LP BUILDING PRODUCTS, LONZO, QUIMETAC

# Ejes Estratégicos



## Capacitación trabajadores y difusión a usuarios

- Capacitar y mejorar las competencias de los profesionales y trabajadores que están desarrollando soluciones en madera.
- Evidenciar y demostrar cualidades de la madera en ámbitos de sustentabilidad y eficiencia.
- Difundir cuidados y mantenciones, para garantizar durabilidad.

# Ejes Estratégicos



## Proyectos detonantes

- Impulsar proyectos piloto detonantes y demostrativos, generando aprendizajes que enriquezcan nuevas iniciativas.

# Construcción en Madera

## De Alto Estándar



Proyectos de arquitectura e ingeniería, innovadores y pertinentes



Estándares de productos y procesos constructivos



Elaboración de soluciones técnicas que faciliten la implementación de proyectos en madera

# Proyectos en Madera

## Avances Concretos

### Experiencias Pilotos Detonantes

- Barrios integrales que consideran atributos para las viviendas y el entorno. Contemplan mejoras en la habitabilidad de las viviendas, sistemas constructivos innovadores, prefabricación, equipos de eficiencia energética (energías renovables), reciclaje de aguas para riego y huertos urbanos, entre otros.
- En el marco del proceso de reconstrucción de Atacama, se inauguraron los conjuntos de **Chañaral y El Salado**.
- Paralelamente, se está trabajando en fomentar el uso de la madera en construcciones.



**Huertos comunitarios**  
Sé parte de un proyecto único de vida en comunidad



**Juegos infantiles**  
Sana diversión para tus hijos



**Máquinas fitness**  
Salud y deporte para toda la familia



**Especies arbóreas**  
Especies arbóreas de la zona



**Reciclaje**  
Reduce el consumo de nueva materia prima, el uso de energía, produciendo menos contaminación



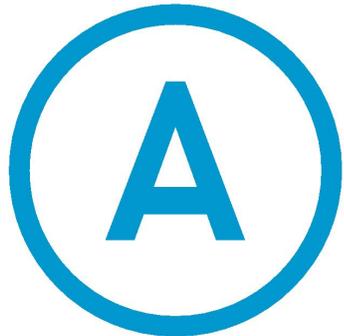
**Viviendas terminadas**  
Tu hogar listo para disfrutar



**Eficiencia energética**  
Paneles fotovoltaicos para ahorro de electricidad  
Paneles solares para calefacción de agua



**PRIMER CONJUNTO DE VIVIENDA SOCIAL CON PRE-CALIFICACIÓN**



# Construcción en Madera

## De Alto Estándar

### Navidad – Rapel

Región de O'Higgins

Barrios Programa Zona Rural

### Tipología

Viviendas en extensión de 1 y 2 pisos,  
sistema prefabricado en madera

Zona de Navidad-Rapel (3 conjuntos)

*Total aproximado: 107 viviendas*



# Construcción en Madera

## De Alto Estándar

### Torre Peñuelas / una realidad

- Construcción Modular, estandarizada con Aplicación BIM
- Análisis ambiental, sísmico, industrial e inmobiliario



# Construcción en Madera

## De Alto Estándar

### Piloto Madera en mediana altura

#### Rancagua

- Región de O'Higgins
- Barrio Zona Urbana

#### Tipología

- Viviendas continua en altura
- Con Innovación, industrialización y sustentabilidad.

Imagen referencial



# Desafíos

---

*Esta agenda aporta a mejorar la innovación, competencia y productividad del sector, pero, sobre todo, es una contribución real para mejorar los estándares de sustentabilidad de la edificación, disminuyendo sus impactos energéticos y ambientales, ofreciendo mayor confort y calidad de vida a las familias.*



Gracias