

La **durabilidad** en el tiempo de los **materiales de construcción** es una variable muy importante, especialmente si éstos son del tipo **estructurales**.



Frente al **ataque de hongos** de pudrición y organismos xilófagos, como la termita subterránea, algunas **maderas** son más durables que otras, pero la mayoría de las maderas que se utilizan comercial y masivamente en **Chile** son consideradas **no durables**, por lo que requieren de un **tratamiento industrial de preservación** que prolongue su **vida útil** en servicio.

TIPO DE MADERA PARA CONSTRUCCIÓN

La **especie maderera** utilizada en la **industria de la Construcción** en Chile es el **Pino Radiata**, por su trabajabilidad y principalmente por su disponibilidad. En la actualidad contamos con **2 millones de hectáreas plantadas** con esta especie introducida y una disponibilidad de madera aserrada total de **8.3 millones de m³**, de estos el 67%, es decir, **5.6 millones de m³** de madera aserrada se consumen en el país (INFOR 2018).



DURABILIDAD DEL PINO RADIATA

La **Norma Chilena 789/1**, clasifica a las maderas según durabilidad natural en 5 grupos donde en el número 1 se encuentran las especies más durables y en el 5 que no poseen durabilidad natural. El **Pino Radiata** está clasificado en dicha Norma en la quinta categoría como **NO DURABLE**, lo que quiere decir que su durabilidad natural expuesta a organismos de deterioro, como hongos de pudrición e insectos xilófagos, es **menor a 5 años**.



¿QUÉ DICE LA LEY Y LA ORDENANZA EN RELACIÓN CON LA MADERA DE PINO RADIATA PARA LA CONSTRUCCIÓN?:



Para aumentar la **durabilidad** de esta especie en algunos casos hasta de por vida, ésta **debe ser impregnada**. La **Ley y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)**, en su **artículo 5.6.8**, establece que, al usar madera en la construcción, si ésta **pertenece al Grupo 5 debe haber sido preservada** según lo que estipula la **Norma Chilena 819**:



NOTA: En Chile hay madera de **Pino Radiata impregnado**, enterrada en el suelo, de más de 60 años.

La **OGUC** determina además que la madera preservada **debe ser usada seca**, con un contenido de **humedad de equilibrio** de la zona en uso.

Zona	Contenido de Humedad (%)	
	Mínimo %	Máximo %
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	23

“Madera preservada - Pino radiata - Clasificación según riesgo de deterioro en servicio y muestreo”.

LOS GRUPOS DE RIESGO DE LA NCh819

La **Norma de impregnación de madera** en Chile (NCh819), establece el **riesgo al cual se encontrará expuesta la madera** dependiendo de donde se vaya a utilizar en una construcción.

En función de ello, se especifican los **preservantes que se pueden utilizar** y los requisitos de **RETENCIÓN** y **PENETRACIÓN** de ellos en la madera.



Grupos de Riesgo de la NCh819:

Nivel de riesgo de deterioro	Condición de uso	Agente biológico de deterioro
Riesgo 1 (R1)	Uso en interiores Sobre el nivel del suelo Ambientes secos	Insectos, incluida la termita subterránea
Riesgo 2 (R2)	Uso en interiores Sobre el nivel del suelo Con posibilidad de adquirir humedad Ambientes mal ventilados	Hongos de pudrición e insectos, incluida la termita subterránea
Riesgo 3 (R3)	Uso en exteriores o interiores Sobre el nivel del suelo Exposición a las condiciones climáticas	Hongos de pudrición e insectos, incluida la termita subterránea
Riesgo 4 (R4)	Uso en exteriores o interiores En contacto con el suelo Con posibilidades de contacto esporádico con agua dulce	Hongos de pudrición e insectos, incluida la termita subterránea
Riesgo 5 (R5)	Uso en exteriores o interiores En contacto con el suelo Componentes estructurales críticos Contacto con agua dulce	Hongos de pudrición e insectos, incluida la termita subterránea
Riesgo 6 (R6)	Uso en contacto con agua salada	Horadores marinos, hongos de pudrición e insectos

PARÁMETROS QUE DEBE CUMPLIR EL PROCESO DE IMPREGNACIÓN



PRESERVANTES: Los **productos químicos** a ser utilizados en la preservación deben estar especificados en la **NCh 819** y deben contar con registro del **Servicio Agrícola y Ganadero**.



RETENCIÓN: Es la **cantidad de activos del preservante** que debe **ingresar** y **permanecer** en la madera, según el uso que ésta tendrá en la construcción. Se mide en **kilos de preservante por m³** de madera y estos valores se especifican en la NCh819 para cada producto listado.



PENETRACIÓN: Es la **distancia** de ingreso del preservante al interior de la madera. Se mide en milímetros.

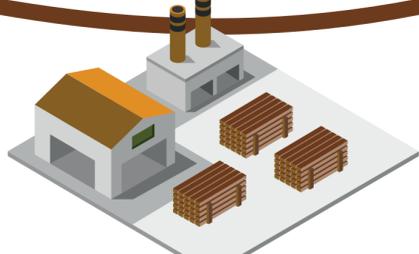


NOTA:

La madera tratada puede ser usada en cualquier condición por extrema que ésta sea: enterrada en el suelo, al exterior sobre el nivel del suelo, en contacto con agua dulce y salada, si se usa el producto adecuado y se siguen las especificaciones de la NCh 819.

PROCESO DE IMPREGNACIÓN

El **tratamiento** de Madera es un **proceso industrial** y se realiza en una planta impregnadora. Para tratamientos con **preservantes hidrosolubles** se utilizan autoclaves de **sección circular**, con **bombas de vacío** y **presión**; para productos en base a solventes orgánicos los autoclaves son de **sección cuadrada** o **circular**, con **bomba de vacío** involucrada.



NOTA: El más utilizado en Chile es el de Vacío-Presión existiendo más de 200 plantas.

ETAPAS DEL PROCESO IMPREGNACIÓN VACÍO - PRESIÓN:

Previa Impregnación:

Control de la humedad de la madera a impregnar: No debe superar el **25%**.

25%



Cubicación de la madera: Se realiza en m³ lo más **exacta** posible, según este **valor** y el **uso** que le vamos a dar a esa madera (grupo de riesgo) es la **cantidad de solución preservante** que vamos a ingresar dentro de ella.



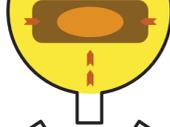
Impregnación:

Vacío Inicial: Se **extrae el aire** desde dentro del autoclave para permitir la **inundación** de éste con solución preservante y fundamentalmente para **recibir la solución** de tratamiento, generalmente vacío hasta - 0.8 bar.



Vacío inicial: Para que ingrese la solución

Inundación: Se **inunda** completamente el cilindro de **impregnación con solución** preservante, desde el estanque de trabajo, utilizando el vacío que tiene en su interior.



Presión: Se inyecta solución preservante dentro de la madera

Presión: En esta etapa se **inyecta** a presión **solución preservante** dentro del autoclave, que ya se encuentra **se introduce dentro de la madera**. Presión máxima de trabajo, 180 psi.



Vacío final: Retira solución desde la superficie de la madera, para que no gotee al final del proceso

Trasvasije: Se **retira** toda la solución preservante residual, **desde el cilindro** hasta el **estanque** de trabajo.



Madera impregnada

Vacío Final: **Retiro** de la solución desde la superficie de la madera, para que al **final del autoclave**, al sacar la madera desde el autoclave, no salga goteando y este seca en su superficie.

Interacción con el Diseño



No solo el tratamiento químico es **adecuado** **diseño**, ya que, debido a las **características anisotrópicas** e **higroscópicas** de la madera, ésta debe mantenerse **seca** y alejada de la **humedad**.



La **protección contra los rayos UV** que afectan la **estética** de la madera utilizada en revestimientos y la madera impregnada puede ser tratada superficialmente con cualquier **pintura**, **barniz** o **tinte** disponibles en el mercado y cuando esté **seca** para aplicar el producto y que se sigan las instrucciones del fabricante.