

S-3474✓

INFORMACION GENERAL PARA LOS USUARIOS DE MADERA TRATADA

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

19-3-74

agosto 8

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

BOLETIN INFORMATIVO Nº26

INFORMACION GENERAL
PARA LOS USUARIOS
DE MADERA
TRATADA

LORETO CABEZA RAMIREZ

SERGIO VALENCIA BARRA

Sección Tecnología y Utilización Química
División Industrias
INSTITUTO FORESTAL

1 9 7 3



INFOR

(c) INSTITUTO FORESTAL
INSCRIPCION N° 41242



S U M A R I O

RESUMEN	5
INTRODUCCION	7
DURABILIDAD	8
SUSTANCIAS PRESERVADORAS	10
TRATAMIENTOS DE PRESERVACION	11
Tratamientos a presión	11
Tratamientos sencillos	14
ESPECIFICACIONES DE CALIDAD	16
SERIE DE NORMAS CHILENAS "MADERAS PRESERVACION"	19
BIBLIOGRAFIA	20
TERMINOLOGIA	21

R E S U M E N

Esta publicación está preparada de acuerdo a la situación actual de la industria y dirigida a los usuarios de madera impregnada.

Recopila antecedentes de estudios y tablas de Normas Chilenas de Preservación, con el objeto de dar una visión global de los elementos de juicio que deberán considerarse para la correcta selección, compra y uso de este material.

A B S T R A C T

This publication was prepared according to the present situation of the industry of preserved wood.

A review of previous studies and tables taken from Chilean Preservation Standards is presented in order to supply the users with basical technical information.



I N T R O D U C C I O N

Entre los procedimientos empleados para prolongar la vida útil de la madera, sometida a condiciones que favorecen su pronto deterioro por la acción de hongos, insectos y otros agentes destructores, destaca sobre todo el tratamiento químico preservador.

La finalidad del tratamiento de preservación de la madera, además de su vida útil en servicio, es disminuir su costo final y evitar la necesidad de sustituciones frecuentes.

El uso de maderas impregnadas es la mejor alternativa práctica frente a maderas sin impregnar y de buena durabilidad natural, ya que se pueden usar ventajosamente especies poco durables, las cuales con el tratamiento preservador alcanzan una durabilidad superior.

Para hablar de las ventajas de la madera tratada, se toma en consideración factores tales como: especie de madera, sustancias preservadoras, tipo de tratamiento y riesgos a que estará sometida la madera en uso.

Los tratamientos preservadores constituyen una respuesta a las necesidades prácticas y tienen éxito en la medida que la madera tratada cumpla con las especificaciones de las Normas Chilenas de Preservación.



DURABILIDAD

La Norma Chilena NCH 789-E 71, establece una clasificación de la vida útil que se espera de una madera comercial sin tratar, de calidad comercial promedio, usada en contacto con el suelo en las condiciones climáticas existentes en Chile.

Al hablar de madera en contacto con el suelo en condiciones climáticas promedio, el usuario debe considerar además el tipo de riesgos según sea el caso, ya que es indudable que la durabilidad de una misma especie dependerá también de este último factor. (Ver especificaciones de calidad, Pag. 16).

La Tabla N° 1 de durabilidad y permeabilidad, tiene por objeto fijar criterios sobre la conveniencia de impregnar una madera de acuerdo a la duración que se espera de ella.



Alamo: madera de baja durabilidad natural

TABLA Nº 1.- Durabilidad y permeabilidad de algunas maderas comerciales

E S P E C I E		Clase de durabilidad (Nota Nº 1) Madera sin tratar	Permeabilidad (Nota Nº 2) (Para el tratamiento)
Nombre común	Nombre científico		
Alamo	<i>Populus alba</i>	3	Permeable
Alerce	<i>Fitzroya cupressoides</i>	2	Refractaria
Canelo	<i>Drimys winteri</i>	2	Permeable
Ciprés de la Cordillera	<i>Austrocedrus chilensis</i>	2	Refractaria
Ciprés de las Guaitecas	<i>Pilgerodendron uvifera</i>	1	Refractaria
Coihue	<i>Nothofagus dombeyi</i>	3	Refractaria
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	2	Refractaria
Laurel	<i>Laurelia sempervirens</i>	3	Permeable
Lenga	<i>Nothofagus pumilio</i>	2	Refractaria
Olivillo	<i>Aextoxicon punctatum</i>	3	Permeable
Pino araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	3	Permeable
Pino insigne	<i>Pinus radiata</i>	3	Permeable
Raulí	<i>Nothofagus alpina</i>	2	Refractaria
Roble	<i>Nothofagus obliqua</i>	1	Refractaria
Tepa	<i>Laurelia philippiana</i>	3	Permeable
Tineo	<i>Weinmannia trichosperma</i>	3	Permeable
Ulmo	<i>Eucryphia cordifolia</i>	3	Permeable

NOTA Nº 1.- D U R A B I L I D A D (Ver definición en Terminología)

- Clase de durabilidad 1: Maderas durables de las cuales se espera una vida útil superior a 15 años.
- Clase de durabilidad 2: Maderas moderadamente durables de las cuales se espera una vida útil superior a 5 años e inferior a 15 años.
- Clase de durabilidad 3: Maderas poco durables de las cuales se espera una vida útil superior a 1 año e inferior a 5 años.¹

NOTA Nº 2: P E R M E A B I L I D A D (Ver definición en Terminología)

SUSTANCIAS PRESERVADORAS

Sustancias preservadoras son aquellas que aplicadas adecuadamente permiten prevenir o contrarrestar por un cierto período de tiempo, la acción de uno o varios agentes destructores de la madera.

Por su carácter tóxico, la madera tratada con ellas no debe usarse como combustible, y se deben tomar precauciones en la manipulación de estas sustancias.

La tabla Nº 2 proporciona al usuario los antecedentes para la correcta elección del tratamiento y de la sustancia preservadora.

**TABLA Nº 2.- Sustancias preservadoras,
clasificación, composición y tratamientos recomendados**

Sustancia Preservadora	Clasificación	Composición	Tratamiento recomendado
Creosota A-1	Preservador aceitoso	ASTM T-390-64 (1)	Presión, baño frío baño caliente frío, brocha, inmersión
Mezcla creosota petróleo A-3	Preservador aceitoso	Mezcla AWWA P-3-67 (2) Petróleo NCH 61-of. 61	Presión, inmersión, brocha
Pentaclorofenol B.1.1.	Preservador soluble en liq. orgánico	AWPA P-51	Inmersión, pulverización brocha
Naftenato de cobre B.2.1.	Preservador soluble en liq. orgánico	AWPA P-8-64	Inmersión
Tancas C C213	Preservador soluble en agua	NCH 790-E 71	Presión
Tancas NCA C 214	Preservador soluble en agua	NCH 790-E 71	Presión

(1) ASTM American Society for the testing of Materials.

(2) AWWA American Wood Preservers Association

TRATAMIENTOS DE PRESERVACION

Existen 2 tipos de tratamientos preservadores, a presión y sencillos.

TRATAMIENTOS A PRESION

Estos tratamientos se realizan en plantas de impregnación a escala industrial para entregar un producto al mercado consumidor. La inversión en maquinarias, equipos, mano de obra especializada y transporte implican un mayor costo de este producto.

Se recomienda para la madera destinada a la construcción de viviendas, durmientes, postes de transmisión, postes de cerco, rodrigones y en aquellos casos en que se necesite valores uniformes de penetración, retención y concentración de la sustancia preservadora.

Los tratamientos a presión difieren entre sí en la operatoria del proceso; se realizan en cilindros de 1,5 a 2,1 m de diámetro y de 15 a 23 m de largo, se trabaja con presiones de hasta 12 kg/cm^2 .

Las plantas de impregnación cuentan además con equipos adicionales como estanques de almacenamiento y medición, bombas de presión, vacío y transferencia, manómetros, vacuómetros y otros accesorios que varían según el tipo de planta.

La Tabla Nº 3 incluye las plantas industriales de impregnación existentes en Chile.

Autoclave
para
tratamientos
a presión

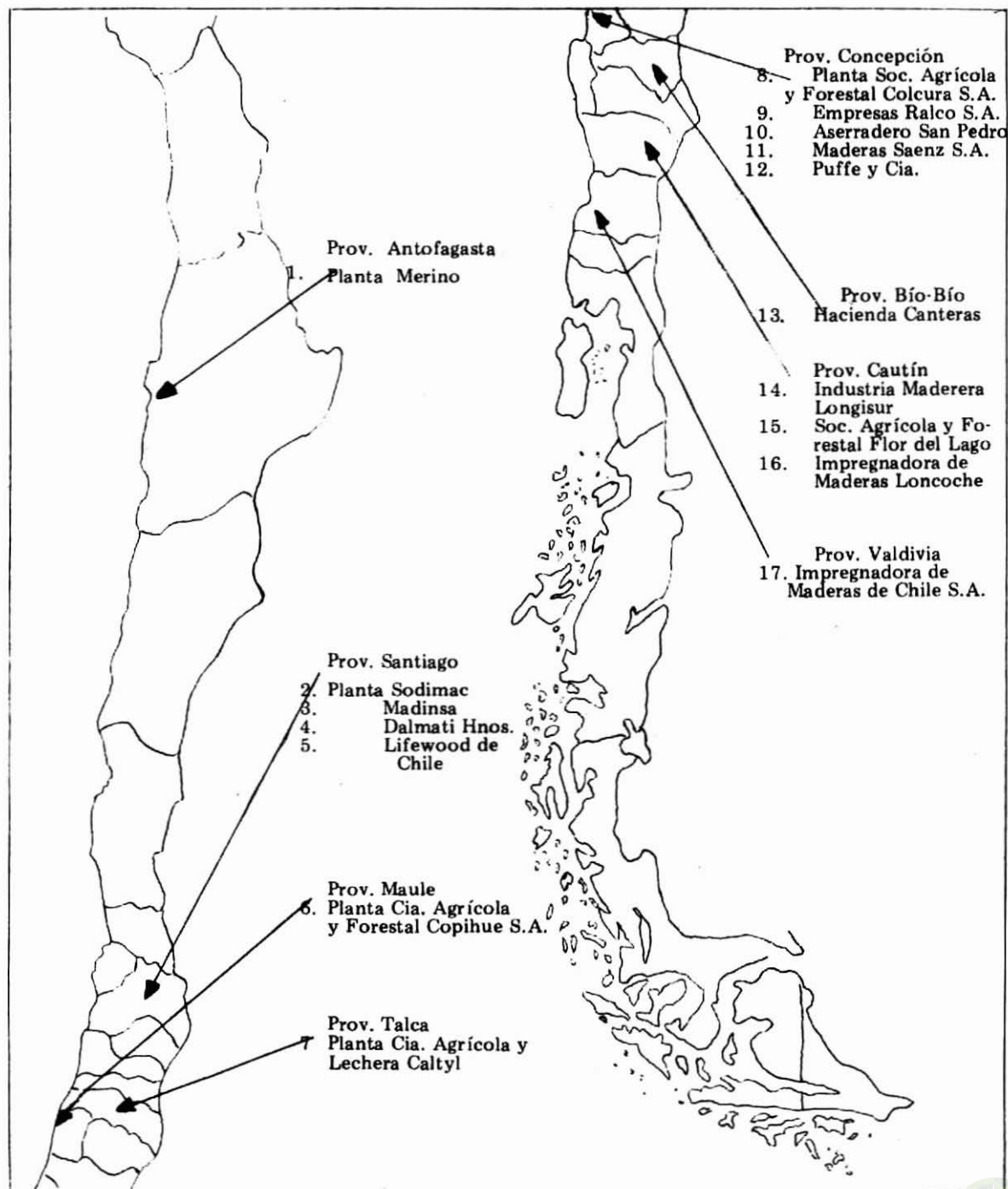


TABLA Nº 3.- Plantas de impregnación de maderas instaladas en Chile

N O M B R E	UBICACION PLANTA	DIRECCION COMERCIAL	
		PLANTA	OFICINAS
Impregnadora de Maderas de Chile S.A.	Chumpullo, Valdivia	Casilla 510 Valdivia. fono 805	Huérfanos 1178 of. 301, fono 88067-64945, Stgo.
Impregnadora de Maderas Loncoche	Loncoche	Correo Loncoche	Casilla 184, Temuco
Soc. Agrícola Forestal Flor del Lago	Villarrica	Casilla 110, Villarrica	Villarrica
Ind. Maderera Longisur, Benito Hnos.	Temuco	Casilla 1555, Temuco	Temuco
Hacienda Canteras Servicio Seguro Social	Canteras, Los Angeles	Casilla 11-D, Los Angeles	Agustinas 1161, Santiago
Puffe y Cía.	Yumbel	Casilla 54, Yumbel	Estación Yumbel
Maderas Saenz S.A. Madesal	Concepción	Avda. Ejército 401, fono 20704	Concepción
Aserradero San Pedro S.A.	Concepción	Casilla 43 C, Concepción	Agustinas 1343, fono 68569, Santiago
Empresas Ralco S.A.	Escuadrón, Concepción	Pedro Aguirre Cerda 4733	fono 571063, Cerrillos, Santiago
Soc. Agrícola y Comercial Colcura S.A.	Colcura, Lota	Casilla 22, Lota Alto	Huérfanos 979, of. 412, fono 67691
Cía. Agrícola y Forestal Copihue S.A.	Las Cañas, Constitución	Casilla 179 f.53 Constitución, Talca	Casilla 9-D, F. 32531 Santiago
Impregnadora de Maderas Lifewood de Chile Ltda.	Santiago	Avda. Zañartu 954, Santiago	fono 490496 Santiago
D ALMATI Hnos.	Santiago	Avda. Independencia 1443	fono 375280, Santiago
Maderas Industriales S.A. Madinsa	Lo Espejo, Santiago	Bandera 24, Gal. A. Varas 1128, of. 706	fono 67144, Santiago
SODIMAC	Renca, Santiago	Nueva Balmaceda 2857	fono 734023, Santiago
Merino	Antofagasta	Casilla 12, Antofagasta	Antofagasta
Coop. Agrícola y Lechera de Talca y Linares CALTYL	Talca	Camino Longitudinal Sur, fono 31045	Casilla 244, Talca

NOTA: Todas las plantas trabajan con sustancias preservadoras del tipo C-213 ó C-214
 Impregnadoras de Maderas de Chile S.A. trabaja además con el tipo A-1 y A-3.

UBICACION POR PROVINCIA DE LAS PLANTAS INDUSTRIALES DE PRESERVACION



TRATAMIENTOS SENCILLOS

Los tratamientos sencillos no requieren instalaciones industriales y tienen por finalidad obtener un producto de bajo costo para el consumo interno.

Estos tratamientos son factibles de realizar en aquellos lugares en que se cuente con las facilidades para tratar pequeñas cantidades de madera como asentamientos, viñas, pequeños y medianos predios agrícolas etc. Se recomiendan para postes de cercos y rodrigones donde no se requiera una penetración y retención uniforme.

A continuación se indican los métodos más sencillos usados.

- Brocha y pulverización
- Inmersión
- Baño frío
- Baño caliente - frío

El Instituto Forestal cuenta con publicaciones sobre estas materias, en las cuales se detallan los procedimientos a seguir, para realizar en forma correcta estos tratamientos.

Ellas son las siguientes:

- Método de ascensión o capilaridad en preservación de postes para cercos. 1966
- Método de baño caliente y frío con creosota en preservación de postes para cercos. 1967
- La preservación a presión de maderas en Chile. Boletín Informativo Nº 14, 1967
- Preservación y control de la mancha azul en la madera. Informe Técnico Nº 34, 1970



Tratamiento sencillo: baño caliente y frío

ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

La madera impregnada, como material de uso normalizado debe cumplir con ciertas especificaciones de calidad. En las Tablas N° 4 - 5 y 6 se proporcionan al usuario los requisitos de penetración y retención que debe cumplir la madera impregnada de acuerdo al tipo de riesgo a que esté sometida y a su durabilidad natural.

TABLA N° 4.- Tipo de riesgos

Tipo I.	Madera aserrada y elaborada, contrachapada, usada en interiores sobre el suelo. Ej.: Maderas estructurales, vigas, tablas de piso, soleras, pilotes, etc.
Tipo II.	Madera aserrada y elaborada, contrachapada, usada en exteriores sobre el suelo. Ej.: Forro exterior, carpintería de ventanas, marcos de puertas, entablados de escaleras, moldajes, casas rodantes, portales, tablas de vallas, empalizadas.
Tipo III.	Madera aserrada y elaborada, contrachapada y redonda, usada bajo condiciones severas o a la intemperie sobre el suelo. Ej.: Invernaderos, industrias de procesos húmedos, cubiertas de puentes, escotillas de bancos, guardacruces, defensas, pisos de terrazas.
Tipo IV.	Madera aserrada y elaborada en contacto con el suelo, donde se necesita un máximo de vida en servicio. Madera contrachapada en contacto con el agua no expuesta a horadores marinos. Ej.: Durmientes, tocones o poyos para casas, minas o túneles, silos, botes y embarcaciones, embalajes de exportación, estructuras de torres de enfriamiento.
Tipo V.	Madera redonda en contacto con el suelo (excluyendo maderas para minas) Ej.: Postes para cercas, portones, postes de transmisión, rodigones para viñas.
Tipo VI.	Pilotes para minas. Ej.: Puntales, pilotes de galerías.
Tipo VII.	Pilotes redondos no expuestos a horadores marinos. Ej.: Pilotes de puentes o muelles fluviales.
Tipo VIII.	Pilotes redondos expuestos a horadores marinos. Ej.: Obras de protección contra el mar, pilotes y construcciones de puentes y muelles.
Tipo IX.	Madera aserrada y elaborada, usada en torres de enfriamiento. Ej.: Empalillados y piezas en contacto con el agua.
Tipo X.	Madera aserrada y elaborada contrachapada, expuesta a horadores marinos. Ej.: Embarcaciones, esclusas, diques, muelles, puentes.

TABLA Nº 5.- Distribución de la penetración de la sustancia preservadora

TIPO DE MADERA		GRADO DE PENETRACION	CLASE DE DURABILIDAD
MADERA ASERRADA Y ELABORADA	a	Penetración completa en la albura, pero ningún requisito especial con referencia al duramen.	1,2,3
	b	Penetración completa en toda la albura, y por lo menos una penetración de 0,5 cm en todas las caras. Como una alternativa, la sustancia preservadora deberá penetrar al menos un medio (1/2) del área de la sección transversal, incluyendo toda la albura.	1,2,3
	c	Penetración completa en toda la albura, y por lo menos una penetración de 1,0 cm en todas las caras. Como una alternativa, la sustancia preservadora deberá penetrar al menos dos tercios (2/3) del área de la sección transversal, incluyendo toda la albura.	1,2,3
MADERAS REDONDAS NATURALES	d	Penetración de la albura. No se especifica ningún requisito referente a la profundidad de penetración.	1
		Penetración completa de la albura. Se especifica una profundidad mínima de penetración de 2 cm.	2
		Penetración completa de la albura. Se especifica una profundidad mínima de penetración de 5 cm.	
MADERAS CONTRACHAPADAS Y CHAPAS	e	La penetración de la sustancia preservadora deberá evidenciarse en cada chapa.	- - -

**TABLA N° 6.- Retención mínima del preservador en kilos por metro cúbico (kg/m³)
basada sobre el volumen total en chapas y terciados y sobre el volumen tratado en madera aserrada y redonda**

Tipo de riesgo			A-1 CREOSOTA	A-3 MEZCLAS Creosota-petróleo	B-11 Pentaclorofenol al 5% en aceite	B-21 Solución de naftenato de cobre en aceite (Equiv. a 0.75% de cobre)	C-213 Tancas C	C-214 Tancas NCA
I	a (1,2) b (3) c (todas las especies)		N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	5.6	3.7
II	a (1) b (2,3) c (todas las especies)		N.R.	N.R.	100	100	8.0	6.9
III	a (1) b (2) c (3) e (todas las especies)		120	120	120	120	8.0	6.9
IV	a (1) b (2) c (3)		160	160	160	160	12.0	10.2
V	d (todas las especies)	M.P. M.R.	120 130	120 130	100 110	100 110	12.0 16.0	10.2 13.6
VI	d (todas las especies)	M.P. M.R.	130 160	130 160	130 160	130 160	12.0 16.0	10.2 13.6
VII	d (todas las especies)	M.P. M.R.	190 270	130 160	190 270	190 270	16.0 20.0	13.6 17.0
VIII	d (todas las especies)	M.P. M.R.	240 320	N.R. N.R.	N.R. N.R.	N.R. N.R.	20.0 24.0	20.0 24.0
IX	a (1) b (2,3)	M.P. M.R.	N.R. N.R.	160 N.R.	N.R. N.R.	N.R. N.R.	20.0 N.R.	20.0 N.R.
X	c (todas las especies) e (todas las especies)		320	N.R.	N.R.	N.R.	24.0	24.0

Notas del cuadro anterior

- a, b, c, d, e.- Distribución del grado de penetración de la sustancia preservadora. Ver pág. N° 17
- 1, 2, 3. - Clase de durabilidad en algunas maderas. Ver Tabla N° 1.
- M.P., M.R. - Permeabilidad de las maderas. Ver Tabla N° 1.
- N.R. - Se refiere a que ese tipo de sustancia preservadora no se recomienda.
- *Para los grupos: A-1; A-3; B-11; B-21, la retención se calcula como kilos de líquido preservador.

SERIE DE
NORMAS CHILENAS
"MADERAS PRESERVACION"

NCH 763 – E 70	Análisis químico de madera preservada
NCH 789 – p 71	Clasificación de maderas comerciales según su durabilidad natural
NCH 819 – E 71	Productos preservados requisitos de penetración y retención.
NCH 755 – E 71	Medición de la penetración y retención en preservadores de maderas
NCH 631 – of 70	Extracción de muestras en madera preservada
NCH 790 – E 71	Composición de los preservadores de la madera
NCH 786 – n 71	Clasificación de los preservadores
NCH 630 – of 70	Terminología general

BIBLIOGRAFIA

CASTILLO, Héctor y MICHELI, Humberto. **Prevención y control de la mancha azul en la madera.** Santiago, Chile, Instituto Forestal, 1970. p. (Informe Técnico 34).

HAN, Mario y MICHELI, Humberto. **Preservación a presión de maderas en Chile.** Santiago, Chile, Instituto Forestal, 1967. p. (Informe Técnico 14).
(Boletín Informativo N° 14)

HUNT, G.M. y GARRAT, G.A. **Preservación de la madera.** 2a. ed. Barcelona, Salvat, 1961. 389 p.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS Y NORMALIZACIÓN. **Normas chilenas de preservación.** Santiago, Chile, 1971.

HAN, Mario y MICHELI, Humberto. **Preservación a presión de maderas, proposición de normas.** Santiago, Chile, Instituto Forestal 1968.

TERMINOLOGÍA

Albura	: Es aquella zona exterior del tronco, de color generalmente claro y que contiene células vivas cuya finalidad es transportar la savia desde las raíces hasta las hojas del árbol.
Agentes destructores (biológicos)	: Hongos, insectos, horadores marinos, etc., que atacan la madera.
Duramen	: Es aquella zona interior del tronco de color generalmente más oscuro que el de la albura, que en el árbol vivo está constituido por células inactivas y cuya existencia o finalidad es dar resistencia al tronco.
Durabilidad natural de la madera	: Se refiere a la capacidad que posee la madera para resistir el ataque de los diferentes agentes biológicos de destrucción una vez que se pone en servicio sin ningún tratamiento preservador.
Madera tratada	: Madera que se somete a un tratamiento de preservación.
Penetración	: Profundidad alcanzada por la sustancia preservadora introducida en la madera y que se mide en sentido transversal al de las fibras de la madera. Se expresa en milímetros.
Retención mínima	: Valor mínimo de la retención neta que se acepta de acuerdo a las condiciones de servicio de la madera, de la permeabilidad de la especie y de la sustancia preservadora considerada.
Retención neta	: Es la masa o volumen promedio en kilogramos o litros de sustancia preservadora por unidad de volumen de madera en la carga, luego de finalizado el proceso de impregnación. Se expresa como kg de sal seca o l de sustancia preservadora por m^3 de madera tratada.
Vida útil	: Es la durabilidad natural, expresada en años, que alcanza una determinada especie puesta en servicio.
Permeabilidad	: La clasificación de maderas comerciales por permeabilidad permite determinar la factibilidad de impregnar las especies comerciales determinadas en esta tabla.
Maderas permeables	: Tanto la albura como el duramen son impregnables por la sustancia preservadora.
Maderas refractarias	: La albura es impregnable y el duramen es difícil de impregnar o impenetrable por la sustancia preservadora.

Impreso en los talleres del Instituto Forestal
Valenzuela LLanos 260 - Casilla 3085
Comp. texto: E. Guzmán y L. Fellmer
Impresión: Jorge Moreno
Encuadernación: Jorge Salinas,
M. Rodríguez y S. Antillanca
Santiago - Chile
mayo 1973



