

Impregnación de la madera de orígenes de *Pinus taeda* implantados en la localidad de Famaillá, Provincia de Tucumán

Impregnating source wood of Pinus taeda implanted in Faimalla, province of Tucuman.

Moreno, G.¹; E. Pan¹; A. Wottitz¹; M. E. Carranza¹; R. Segienowicz¹

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la impregnabilidad de la madera de dos orígenes de *Pinus taeda*, obtenida de un ensayo de Mejoramiento genético, realizado en la localidad de Famaillá, provincia de Tucumán.

La madera de ambos orígenes (Livingston - Lousiana y Charleston – South Carolina) fue tratada paralelamente con un método industrial (*vacío – presión*) y un método sencillo, sin presión.

En los dos casos se utilizó como preservante una sal hidrosoluble tipo CCA.

El control de calidad de los diferentes programas industriales se realizó determinando la penetración y retención de la solución preservante en madera impregnada. Los valores obtenidos no mostraron diferencias significativas entre orígenes, pero si entre tratamientos a diferentes tiempos y presiones.

El programa óptimo, fue el desarrollado a una presión de 8kg/cm², durante 40 minutos, donde se obtuvo valores de penetración de un 90% y retención de 8,5Kg/m³, que permiten el uso de la madera en contacto con el suelo, agua dulce, revestimientos exteriores y pisos.

En el tratamiento, sin presión, de ascensión o capilaridad en el mayor período (10 días), se obtuvo penetraciones totales y retenciones de hasta 8 k/m³, especialmente en el pie del poste, garantizando un aumento de vida útil de 10 a 15 años.

Palabras claves: Orígenes; *Pinus taeda*; Impregnación con CCA; Procesos con y sin presión.

1. INTRODUCCIÓN

Las propiedades funcionales y estéticas de la madera, determinaron que a través de los años, fuera uno de los materiales de construcción más usados. Considerando la madera de coníferas, se sabe que las mismas son ampliamente utilizadas en construcción debido a la estabilidad estructural y resistencia a la rajadura (SAGPyA, 1999), sin embargo su durabilidad natural es baja, resultando por o tanto imprescindible un tratamiento protector, de acuerdo al uso a que será destinada.

Los bosques de la región NOA poseen una sola especie nativa de coníferas: el *Podocarpus parlatorei*, que crece poco (2-3 m³/ha /año) y se encuentra sobre-explotado. Esta situación fue quizás el motivo principal de la experimentación con especies exóticas (pinos y eucaliptos).

Para los pinos en particular, se consideraron zonas templadas generalmente por encima de los 1400 metros. En la provincia de Tucumán en un esfuerzo conjunto de instituciones y empresas tales como INTA, IFONA, Celulosa Jujuy y Minera Aguilar se llegaron a ensayar 30

¹ Instituto de Tecnología de la Madera (ITM). Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (s) 1912. 4200 Santiago del Estero. Argentina.
E-mail: gamoreno@unse.edu.ar

especies de pinos, estableciendo las plantaciones en distintos sitios, condiciones ecológicas y entre 400 y 600 metros de altitud. (Marco y Picchi, 1994).

El *Pinus taeda*, posee escasa durabilidad natural, en condiciones de uso exterior y en contacto con el suelo. Está probado, mundialmente, el uso de esta madera de pino impregnada con sales CCA, en: techos, paredes, terrazas, cercos, senderos, bancos, postes de uso rural, muelles, juegos infantiles, muros de contención, postes de energía. Además, se sabe que incrementa considerablemente su vida útil (15 a 40 años) cuando se la utiliza en situaciones de riesgo, como ser torres de enfriamiento, muelles, postes, tutores (Wilkinson, 1979).

Las maderas impregnadas con preservante hidrosolubles no presentan inconvenientes en la aplicación de pinturas, barnices y lustres siempre que el material esté seco. Por otra parte, tradicionalmente se utilizaron postes de especies nativas para la implantación de montes frutales, cercos, tutores de viñedos, pero actualmente esta situación se ha revertido por diferentes razones; aprovisionamiento, costo, y un mayor control ecológico del recurso natural (Arreghini y Somoza, 1985)

Los ensayos de permeabilidad longitudinal de la madera del *Pinus taeda* implantados en la Localidad de Famailla, muestran valores interesantes, esto nos llevó a probar métodos sencillos y económicos para tratar la madera de los dos orígenes de esta especie (Wottitz y Moreno, 2000).

Considerando la trabajabilidad de la madera de esta especie, el excelente crecimiento de los orígenes implantados y la disponibilidad de materia prima, en el presente trabajo se plantea como *objetivo general* definir un programa de impregnación industrial que permita variados usos de la madera y asesorar al pequeño productor en la utilización de un método sencillo y económico que le permita incrementar la durabilidad natural de sus postes, varillas y diversos elemento de uso rural.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó madera de dos orígenes de *Pinus taeda* provenientes de una plantación, realizada en un ensayo de Mejoramiento genético, localizado en Famaillá provincia de Tucumán.

De cada uno de los orígenes considerados Levingston- Lousiana (3318) y Charleston-South Carolina (3017), se tomaron diez individuos para cada tipo de tratamiento de impregnación con y sin presión y sus respectivas repeticiones.

Se utilizó como preservante una solución hidrosoluble tipo CCA (TIMBERLIFE, provista por INDARGENTOL S. A.), mezcla concentrada de óxidos de Cu, Cr y As preparada a una concentración del 2 %, para la impregnación a presión y 4% para el tratamiento sin presión.

Impregnación de la madera a presión

De los fustes seleccionados se tomó, desde la base, una troza de 1,20 m. A las mismas se aplicaron medidas profilácticas para evitar la pérdida de materia prima. Posteriormente se aserró la madera obteniendo tablones de 5 cm de espesor, 20 cm de ancho y 1,20m de largo. Se controló el contenido de humedad, hasta observar valores que van del 18 % al 20% (Fig. 1).



Fig. 1. Control del contenido de humedad

Mediante el método Bethell se llevaron a cabo los diferentes programas de impregnación planteados, manteniendo constante los vacíos inicial y final, variando la presión y el tiempo. El arreglo factorial completamente aleatorizado propuesto, se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 1. Tratamientos realizados a diferentes tiempos y presiones

		Presión		
		P1 6 Kg/cm ²	P2 8 Kg/cm ²	P3 10 Kg/cm ²
Tiempo	T1 20 minutos	P1; t1	P2; t1	P3; t1
	T2 40 minutos	P1; t2	P2; t2	P3; t2
	T360 minutos	P1; t3	P2; t3	P3; t3

Se desarrollaron los nueve tratamientos y sus correspondientes repeticiones y se llevó a cabo el control de calidad de los procesos evaluando la penetración y retención de la solución preservante según normas IRAM 9505- 9508 y normas TAPPI 211- om 85.

La penetración se determinó mediante un examen colorimétrico (cualitativo) utilizando “cromo - azulol” para determinar la presencia del Cu y una mezcla de soluciones de “molibdato de sodio y ácido ascórbico” para visualizar el As.

Se calcula la retención en Kg/m³ mediante la ecuación:

$$R = \frac{P_i - P}{V} \times C$$

Donde:

Pi = peso madera impregnada. P = peso madera sin impregnar. V= volumen de madera tratada.
C = concentración de la solución preservante

Impregnación de la madera sin presión

Se seleccionaron postes con un diámetro medio de 10 cm. (5”) y 1,50metros (6”) de longitud, para tratarlos con el método de *ascensión o capilaridad*. Una vez apeados, se descortezaron de inmediato, cuidando de no dañar la albura para no romper los capilares. Luego se identificaron con un número y las letras I (inferior) o S (superior) según la posición de la troza en el fuste y los tiempos de tratamiento (5 y 10 días).

En tambores de 200 litros, se colocó los postes en posición vertical con el pie hacia abajo, cuidando que la solución sobrepase al menos 15 cm. la línea de empotramiento, de ese modo la

evaporación de la savia fue por las superficies no sumergidas y su lugar fue reemplazado por la solución preservante absorbida a través de la albura. Transcurrido el tiempo fijado para cada ensayo (5 y 10 días) se invirtió la posición de los mismos de modo que la parte no impregnada quede sumergida en su totalidad.

A pesar de que los postes pueden utilizarse inmediatamente después del tratamiento en este caso fueron encastillados durante una semana y recién se determinó la penetración y retención de la solución preservante, utilizando la misma metodología que en los métodos a presión

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los procesos a presión desarrollados, no hubo diferencia significativa en el comportamiento de la madera aserrada de los dos orígenes estudiados, comparando tratamientos a iguales valores de presión y tiempo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Retenciones y penetraciones medias obtenidas en los tratamientos industriales, para ambos orígenes

Presión Kg/cm ²	Tiempo					
	20'		40'		60'	
	\bar{R} Kg/m ³	\bar{P} (%)	\bar{R} Kg/m ³	\bar{P} (%)	\bar{R} Kg/m ³	\bar{P} (%)
6	5.50	40	6	60	6	60
8	8	70	8.5	80	8.5	90
10	8	70	8.5	90	8.5	90

Se observa en la tabla que los valores de penetración y retención obtenidos en el tratamiento a 6 kg/cm² de presión en 40 minutos, fueron marcadamente más bajos (penetración de 60% y retención de 6Kg/m³) que los valores obtenidos a 8 y 10 Kg/cm² de presión, en el mismo tiempo (penetración 90% y retención 8,5 kg/m³). Estos últimos no mostraron diferencias significativas. Los resultados obtenidos en 40 minutos no difieren de los obtenidos a 60 minutos, por ello definimos al primero de ellos (8Kg/cm² de presión en 40 min.) como el económicamente redituable y conveniente para impregnar madera aserrada de ambos orígenes.

Los valores obtenidos, permiten prever el uso de la madera tratada en construcción, revestimientos en contacto con el suelo, agua dulce, juegos infantiles, decks.

En el método por *ascensión o capilaridad*, la cantidad de preservante absorbido, no puede medirse pesando los postes ya que éstos están saturados de agua antes y después del tratamiento. La efectividad del proceso, se midió por la penetración del preservante; no obstante, en el presente trabajo, determinamos la retención de la solución mediante método de cenizas, Normas TAPPI211-om85. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Retenciones y penetraciones medias obtenidas en el tratamiento por ascensión o capilaridad para ambos orígenes.

Preservante	Estación	Duración de tratamiento	\bar{R} Kg/m ³	\bar{P} (%)
CCA al 4 %	Verano	5 días	2	30
de concentración		10 días	6	80

En este tratamiento, tampoco se observó diferencias significativas en los valores obtenidos para ambos orígenes, en cambio hubo notables diferencias entre tratamientos según el tiempo de inmersión de los postes. Los valores medios de penetración 80% y retención 6 Kg/m³, especialmente en el pie de poste, permiten inferir, según bibliografía (Han, 1990), un incremento de vida útil de 10 a 15 años.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el desarrollo del presente trabajo muestran la excelente impregnabilidad de la madera de ambos orígenes en procesos con presión, indicando claramente los múltiples usos a los que puede destinarse la misma de acuerdo a lo especificado en Normas.

En cuanto al uso de los tratamientos sin presión, con los resultados logrados se puede brindar soluciones a la problemática concreta a la que se enfrentan agricultores, ganaderos y forestadores cuando desean utilizar madera en sus explotaciones. Además, se debe considerar el efecto positivo que sin duda tendrá la utilización masiva de estos sistemas de tratamiento, mentalizando al sector acerca de las ventajas de la utilización de la madera protegida ya que los postes necesarios tanto en la implantación de montes frutales, como en la reposición de tutores, cercos, etc. constituyen actualmente una importante inversión.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Arreghini, R. y R. Somoza. 1985. "Preservación de postes de ciprés por doble difusión". Universidad Nacional de Cuyo, 4 pp.
- Han, M. 1990. "Preservación de postes de cerco por métodos sencillos". Instituto Forestal. Chile. 21p.
- Marco, M. y C. Picchi. 1994. "Especies del género Pinos y Eucaliptos de interés para la Región NOA". Tucumán. 5 p.
- Wottitz, C. y G. Moreno. 2000. "La permeabilidad en la madera". Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad. Nacional de Santiago del Estero. ISSN N° 0.328-5928. Serie Divulgación. N°5.
- Wilkinson, J. G. 1979. "Industrial timber preservation". London. 535 pp.

