

NOTA TÉCNICA

Consumo de madera para construcción en Costa Rica y requerimientos para satisfacer a los usuarios

Rafael Serrano Montero¹

Resumen

Se brindan cifras de consumo global de madera en troza y aserrada en la industria forestal costarricense, así como la distribución porcentual de consumo del sector de construcción entre otros. Se indican además las características principales de la madera aserrada y los aspectos que deberían considerar los productores de madera para satisfacer las necesidades básicas de los usuarios del sector de construcción.

Palabras claves: Consumo de madera, Costa Rica, Construcción, Características de la madera.

Abstract

Wood consumption for the costarican construction sector and requirements to satisfy users. Volume consumption of logs and sawn wood in the costarican forest industry is given as well as the distribution of lumber utilized by the construction sector among other ones. The main characteristics of sawn wood and the aspects that producers should consider to satisfy the needs of the users of the construction sector are offered.

Key words: Wood consumption, Costa Rica, Construction, Wood characteristics.

INTRODUCCIÓN

El sector de construcción, a pesar de ser el principal consumidor de madera aserrada y alistada en Costa Rica, está sufriendo un proceso acelerado de sustitución de la madera por materiales metálicos, plásticos y los derivados del concreto. Estos materiales de origen no renovable, tienen además un componente de importación considerable y requieren un mayor consumo energético para su producción, por lo que a futuro se prevé que tengan un importante impacto en la economía nacional. Indicar las principales características de la madera aserrada y los aspectos que deberían considerar los productores para satisfacer las necesidades primordiales de los usuarios del sector de la construcción, es el propósito principal de este artículo.

¹ Instituto Tecnológico de Costa Rica, jserrano@itcr.ac.cr

CONSUMO

En Costa Rica, el consumo anual de madera en troza en la industria forestal, ha variado entre 612.000 en 1998 y 949.000 m³ en el año 2001 (Barrantes, 2005). Actualmente se consume una proporción de volumen menor de los bosques naturales y de árboles procedentes de terrenos de uso agropecuario (fincas, potreros, etc.). En contraposición a esto, el volumen proveniente de las plantaciones forestales ha ido en aumento. Por ejemplo, para el año 2003 se estimó que el 64% de la madera procesada se obtuvo de las plantaciones forestales, 29% de los terrenos de uso agropecuario sin bosque (principalmente potreros) y solo el 7% de los planes de manejo de bosques (Barrantes, 2005).

Los aserraderos en nuestro país producen anualmente entre 400.000 y 500.000 m³ de madera aserrada y alistada, de los cuales cerca del 55% se utiliza en el sector de construcción, alrededor de un 20% se usa para fabricar embalajes (especialmente tarimas), y cerca de un 25% se usa en la fabricación de muebles, puertas, lápices, artesanías y otros (Carrillo, 2001).

REQUERIMIENTOS

La obtención de madera sólida para el sector de construcción, se logra esencialmente por medio de un proceso del aserrío de la madera en troza (Figura 1).

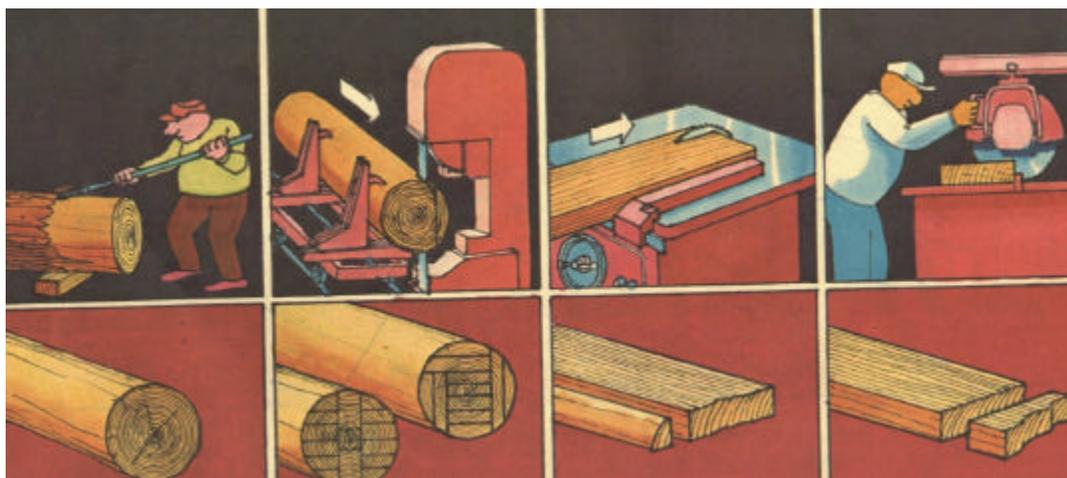


Figura 1. Representación del proceso de aserrío tradicional de madera (JAC, 1980).

La madera aserrada se puede obtener en dos formas básicas: tangente a los anillos de crecimiento, con lo cual se obtiene madera conocida comúnmente de corte tangencial o plana, y madera cortada radialmente a los anillos ó aproximadamente paralela a los radios, la cual es conocida como madera radial o cuarteada (Figura 2).

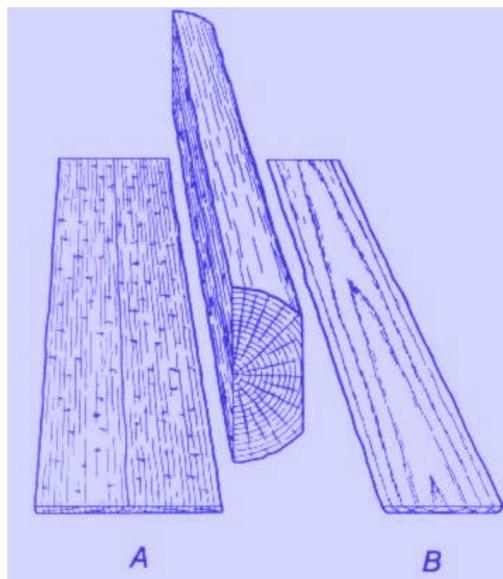


Figura 2. Madera cuarteada o radial (A) y madera plana o tangencial (B) de una troza. (Forest Products Laboratory, 1987).

Generalmente, las tablas de madera cuarteada (A) no son estrictamente paralelas a los radios; y a su vez, las tablas de madera plana (B) no son exactamente tangentes a los anillos de crecimiento, especialmente en la superficie cerca de los cantos. Comercialmente, se considera que la madera cuarteada es aquella que presenta anillos dispuestos con un ángulo entre 45° y 90° con respecto a la cara ancha de la tabla y aquella madera, cuyos anillos tengan entre 0° y 45° es llamada madera plana. Tanto la madera cuarteada como la plana tienen ventajas para usos específicos, dichas ventajas se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Comparación entre las tablas de madera plana y cuarteada (Forest Products Laboratory, 1987).

Madera plana o tangencial	Madera cuarteada o radial
<ul style="list-style-type: none"> • Presenta patrones típicos resultado de los anillos anuales, además se obtienen figuras (vetas) más conspicuas, o sea, más visibles mediante este tipo de aserrío. • Presenta nudos redondos y ovalados, lo que afecta menos la apariencia de la superficie que los nudos tipo “clavo” o de “espiga” que se presentan en tablas cuarteadas. A su vez, las tablas con nudos redondos u ovals no debilitan tanto la pieza como sí lo hacen los nudos tipo clavo. • Algunas veces se presenta separación de anillos anuales (acebolladura) y bolsas de resinas oscuras, las que se extienden a través de unas pocas tablas. • Es menos susceptible al colapso durante el secado. • Se contrae y expande menos en el espesor. • Generalmente es mas barata pues es más fácil de obtener. 	<ul style="list-style-type: none"> • La madera cuarteada contrae y expande menos en ancho, aunque en madera juvenil es considerable. • Tiende a torcer menos en las esquinas (alabeo) y a desarrollar menos tablas en forma de canoa (acanaladura o abarquillado) que la madera plana. • Cuando aparece veta o grano levantado, debido a la separación de anillos, es menos pronunciado que en madera plana. • Se desgasta (por ejemplo en piso) en forma más uniforme. • La figura (veta) es más uniforme, sin embargo cuando hay presencia de radios pronunciados, grano entrecruzado y grano ondulado, la veta producida es más conspicua. • No permite el paso de líquidos (por ejemplo en barriles), sin embargo en algunas especies ésto no es así. • Tiene una mejor adherencia o agarre de las pinturas en algunas especies. • La presencia de tablas con cantos de madera con partes blancas (albura), es limitada por el ancho de la albura en la troza.

Adicional al tipo de corte mencionado anteriormente, existen muchos aspectos importantes a considerar a la hora de seleccionar madera para uso en construcción. Seguidamente se discutirán dos requerimientos primordiales para los usuarios de la madera como son: la variación de las dimensiones de la madera aserrada y alistada y la magnitud de torceduras en madera para uso en construcción civil. Hay que mencionar que un usuario típico de la madera, como por ejemplo un ebanista o un carpintero, normalmente observa una pieza de un extremo a otro, con el fin de evaluar la calidad de la misma por las variaciones de medida y las torceduras.

La madera debe aserrarse a un grueso en verde que al secarse concuerde con el espesor requerido. La madera que al secar y recibir el cepillado no cumpla con el grueso especificado, es rechazada por escasa. Esta madera debe ser reprocesada en otros productos, lo que implica costos adicionales que a menudo hacen que la madera escasa se convierta en un artículo antieconómico.

Ningún aserradero produce madera continuamente con medidas específicas precisas, sin que se presenten variaciones dentro y entre piezas. Todos los aserraderos tienen que incluir una tolerancia alrededor de la meta de dimensión fijada que permita ciertas variaciones (Figura 3). La tolerancia dada por un aserradero, depende de muchos factores, sin embargo, entre los más importantes se pueden citar; la liberación de las tensiones de crecimiento en la troza (esfuerzos de tensión en la zona cercana a la corteza y de compresión en la zona cercana al centro o médula), el tipo de maquinaria de aserrío y su estado, y la forma en que se opere dicha maquinaria.

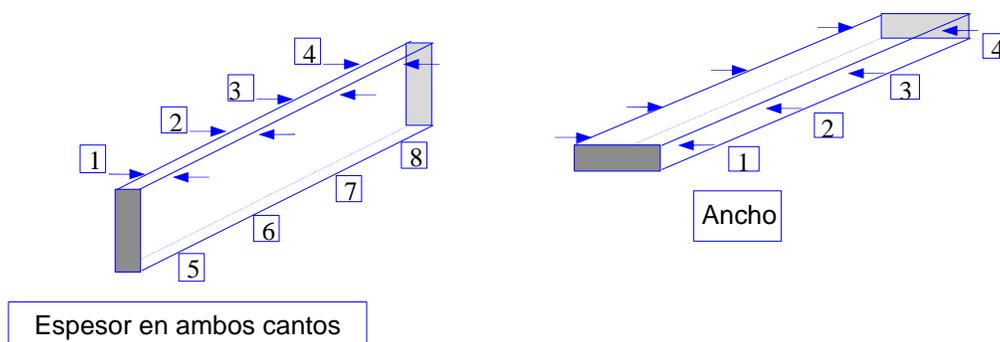


Figura 3. Representación de las medidas tomadas a una tabla para determinar variaciones dimensionales en espesor y ancho.

En Costa Rica, la Norma Oficial para la Comercialización de Madera en Troza y Aserrada en Condición Verde (MEIC, 1981), establece las siguientes tolerancias en el espesor de las piezas:

Aserrío:

- 3 mm en medidas hasta 100 mm.
- 6 mm en medidas de 100 hasta 200 mm.
- 8 mm en medidas mayores de 200 mm.

Alistado¹:

- 3 mm en cualquier medida (1.5 mm por cada cara).

Para efectos comparativos, la madera aserrada producida en los Estados Unidos de América (EUA) mediante la norma de la Asociación de Productores de Maderas Duras (NHLA,1998) presenta valores parecidos a los de la norma oficial en Costa Rica, para que una pieza se considere de acuerdo con las reglas. Sin embargo, en aserraderos de maderas coníferas (“softwoods”) del noroeste de los EUA que han incorporado programas de control de calidad (Brown and Page, 1994), las tolerancias son más reducidas; de 0.4 a 2.50 mm para medidas de 25 mm hasta 100 mm.

Al adquirir madera simplemente aserrada, es también importante considerar la práctica comercial del uso del sistema de medidas Británico (pulgadas y varas). En nuestro país, al comprar una pieza de un espesor determinado, en realidad la medida nominal será 3 mm (1/8 de pulgada) menor, lo que corresponde a la deducción del grosor de la sierra que es convertido en aserrín. Por ejemplo, una regla de 25 x 75 mm (1 x 3 pulgadas) en realidad tiene una medida muy cercana a 22 mm x 72 mm (7/8 x 2 7/8 pulgadas). Esto contrasta con la madera importada de Chile (*Pinus radiata*) que se comercializa de acuerdo al sistema métrico, y el ejemplo anterior corresponde a una regla de 23 mm x 75 mm (1 x 3 pulgadas) con las 4 caras cepilladas en condición seca. Ante esta situación, algunas empresas nacionales que venden madera aserrada y cepillada de plantaciones, han adoptado este sistema para competir en condiciones similares.

Con respecto a las torceduras (Figura 4), las mismas son muy importantes en madera para uso estructural (vigas, columnas y artesanados). En Costa Rica, no existen normas que regulen la

¹ Madera cepillada, moldurada, machi-hembrada

magnitud de las torceduras (ni otros defectos) en madera para uso en estructuras en el sector de construcción. Para efectos de referencia, se citarán los valores (leves) permitidos por varias agencias de clasificación de maderas coníferas, tuteladas por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, 2005) de los Estados Unidos de América. Por ejemplo, en piezas conocidas en Costa Rica como alfajillas de 50 mm x 100 mm x 2500 mm (2 x 4 pulgadas x 8 pies)¹, se permite:

- 6.35 mm (1/4 pulgada) para la torcedura de esquina (alabeo).
- 9.52 mm (3/8 pulgada) para la torcedura de canto (encorvadura).
- 28.58 mm (9/8 pulgada) para la torcedura de cara (combado o arqueadura).

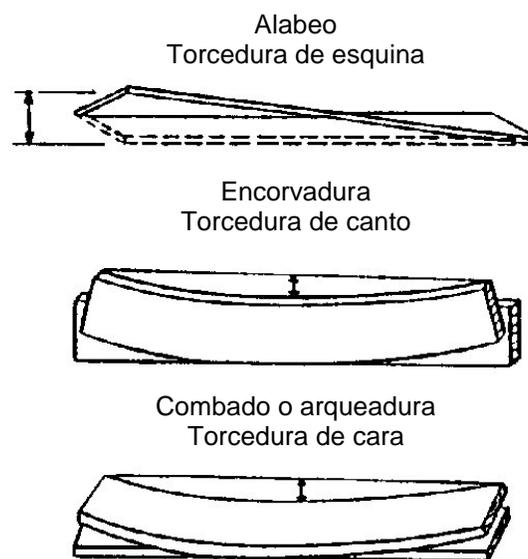


Figura 4. Principales torceduras o distorsiones en madera.

Los valores de torceduras indicados anteriormente son muy importantes, dado que representan magnitudes recomendadas para el tamaño de pieza (alfajilla) más usual en la preparación de entramados de paredes y tabiques en las construcciones livianas de tipo residencial. Sin embargo, dichos valores son los especificados por organizaciones de productores de madera, lo cual quizás no corresponde a los requerimientos de los usuarios. Para ilustrar esta diferencia, se indicarán los valores límites de torceduras², que los carpinteros de dos países europeos indicaron en un estudio (Johansson *et al.*, 1997) sobre los límites de torceduras para piezas usadas en entramados de paredes. Dichos valores se presentan a continuación:

- 5 mm para la torcedura de esquina (alabeo).
- 4 mm para la torcedura de canto (encorvadura).
- 6 mm para la torcedura de cara (combado o arqueadura).

Como se puede observar, para los carpinteros europeos los valores límites de torceduras de tipo alabeo son ligeramente menores a los valores leves sugeridos por las reglas de la NIST (2005) de los EUA y alrededor de un 50% menores para las torceduras de canto. Sin embargo, dichos carpinteros recomiendan valores sensiblemente menores para las torceduras de cara (de un

¹ Para otros largos de piezas se consideran valores diferentes indicados en tablas.

² Para piezas de 50 mm x 100 mm x 3000 mm.

máximo de 28,58 mm se debería reducir hasta 6 mm). Este tipo de conocimiento sobre las necesidades de los carpinteros podrá mejorar el nivel de satisfacción de los mismos, y ayudar a limitar la sustitución de la madera por materiales como los “perlings”, que presentan menores torceduras.

CONSIDERACIONES FINALES

Además de los puntos antes mencionados es importante que se indiquen los límites para otros defectos y características de las piezas de madera (nudos, inclinación del grano, manchas, etc.), así como los contenidos de humedad y los valores de diseño por especie para piezas que tengan usos estructurales. Desafortunadamente, esta información es escasa y limitada a pocas especies. Todos estos aspectos podrían ser considerados mediante el desarrollo de reglas de clasificación pertinentes a nuestra realidad, por lo que es recomendable establecer un sistema de normalización, dirigido por una organización nacional pública o privada y establecer un comité interventor con variada participación y representación que considere esta problemática.

Como una conclusión importante, los industriales y comerciantes de la madera en nuestro medio deberían dirigir sus esfuerzos en disminuir las variaciones de medida y las distorsiones (pandeos) presentes en la madera utilizada por los usuarios del sector de construcción, si pretenden que la misma sea ampliamente especificada y utilizada por los ingenieros, arquitectos y otros usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrantes, A. 2005. La madera de Costa Rica y su impacto socioeconómico. San José, CR. Oficina Nacional Forestal. 21 p.
- Brown, TD; Page, D. 1994. Use of SPC in Lumber Size Control. *In* Statistical Process Control Technologies: State of the Art for the Forest Products Industry (1994, Portland, OR, US). Proceedings No. 7307. Portland, OR, US: Forest Product Society. 62 p.
- Carrillo, O. 2001. Situación de la industria forestal costarricense. Proyecto TCP/COS/006(A): Mercadeo e industrialización de madera proveniente de plantaciones forestales. San José, CR, FAO-MINAE-FONAFIFO, 70 p.
- Forest Products Laboratory. 1987. Wood handbook: Wood as an engineering material. Agric. Handb. 72. Washington, DC: U.S: Department of Agriculture. 466 p.
- JAC (Junta del Acuerdo de Cartagena, CO). 1980. Cartilla de construcción con madera. Lima, PE. Primera edición. p. 5-5.
- Johansson G; Kliger, R; Perstorper, M. 1997. Quality and performance requirement for timber. *In* Timber management toward wood quality and end-product value, (1997, Québec, CA). Proceedings of the CTIA/IUFRO International Wood Quality Workshop. Québec, CA: Division III. 47-53 p.
- MEIC (Ministerio de Economía, Industria y Comercio, CR). 1981. Norma oficial para comercialización de madera en troza y aserrada en condición verde. San José, CR. Imprenta Nacional. 2 p.
- NHLA (National Hardwood Lumber Association, US). 1998. Rules for the Measurement and Inspection of Hardwood and Cypress. Memphis, TN. US, NHLA. 108 p.
- NIST (National Institute of Standards and Technology, US). 2005. Softwood lumber standard: Voluntary product standard PS 20-05. Washington, DC, US. Technology Administration, U.S. Department of Commerce. 38 p.