



# Wood-Mizer<sup>®</sup> aserradero

## Información general

---

### Conceptos básicos del aserrado y secado de madera

---



**¡La seguridad es nuestro interés principal!** Lea y comprenda toda la información e instrucciones de seguridad antes de operar, instalar o efectuar mantenimiento a esta máquina.

*Formulario No. 601-1*

## Tabla de Contenidos

## Sección-Página

<b>SECCIÓN 1</b>	<b>MÉTODOS DE ASERRADO</b>	<b>1-1</b>
1.1	Corte en cuartos.....	1-1
1.2	Aserrado para reducir la tensión de la madera .....	1-5
<b>SECCIÓN 2</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE LA MADERA SEGÚN TAMAÑO Y VOLUMEN</b>	<b>2-1</b>
2.1	Medidas de la madera (Sólo EE.UU.) .....	2-1
2.2	Volumen .....	2-3
<b>SECCIÓN 3</b>	<b>SECADO DE LA MADERA</b>	<b>3-1</b>
3.1	Características generales de la madera .....	3-1
3.2	Secado en hornos solares.....	3-2
3.3	Secado al aire libre .....	3-3
3.4	Velocidad de secado .....	3-4
3.5	Pautas de secado .....	3-5
<b>SECCIÓN 4</b>	<b>CALIFICACIÓN DE LA MADERA</b>	<b>4-1</b>
4.1	Diferentes grados o tipos convencionales de madera dura.....	4-1
4.2	Diferentes grados de calidad de pino occidental .....	4-3
<b>SECCIÓN 5</b>	<b>VALUACIÓN DE CORTES HECHOS A PEDIDO</b>	<b>5-1</b>
5.1	Ventajas de Wood-Mizer.....	5-1
5.2	Valuación por hora o por día .....	5-4
5.3	Valuación por pie-tabla (metro cúbico) o volumen.....	5-5
5.4	Pago del aserrado con un porcentaje de la madera cortada .....	5-7
5.5	Valuación combinada .....	5-8
<b>SECCIÓN 6</b>	<b>CONVERSIONES MÉTRICAS</b>	<b>6-1</b>
<b>SECCIÓN 7</b>	<b>ESCALAS DE PIES-TABLA</b>	<b>7-1</b>
7.1	Escalas de medidas de troncos .....	7-1
7.2	Escala para medida de árboles.....	7-6
7.3	Escala para medidas de madera.....	7-8
	<b>INDEX</b>	<b>I</b>

## SECCIÓN 1 MÉTODOS DE ASERRADO

### 1.1 Corte en cuartos

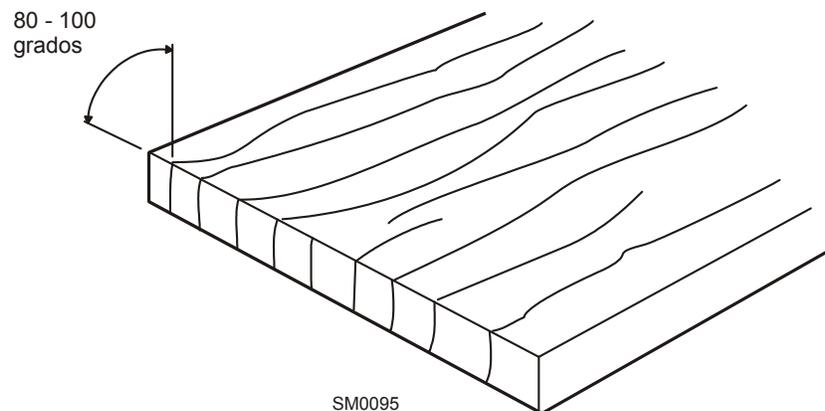
Esta sección explica una técnica de corte denominada corte en cuartos. Aprenderá cuándo, por qué y cómo cortar en cuartos con un Wood-Mizer.

La Asociación de Forestales Americanos define el corte en cuartos como:

“Madera convertida de modo que las capas de crecimiento alcanzan la cara de cualquiera de sus partes parte a un ángulo no inferior de 45 grados. Cuando el ángulo no es inferior a 80 grados, la madera se denomina “totalmente cortada a cuartos”.

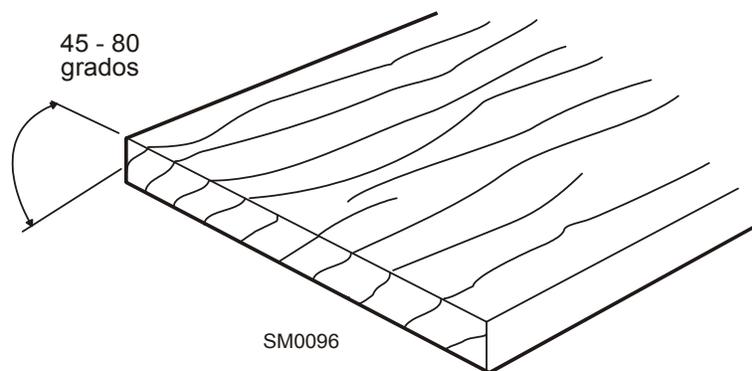
En otras palabras, una tabla totalmente cortada en cuartos lleva anillos de crecimiento que son aproximadamente perpendiculares a la cara de la tabla.

**Vea la Figura 1-1.** La tabla sigue cortándose en cuartos siempre que los anillos de crecimiento no estén a menos de 45 grados respecto de la cara de la tabla.



**FIGURA 1-1**

**Vea la Figura 1-2.** Existen varias razones para considerar el corte en cuartos de su madera. Con algunas maderas duras, hay una gran demanda de patrones de las vetas. El roble cortado en cuartos presenta un patrón de vetas diferente y es más valioso que un roble de corte simple. La madera cortada en cuartos también es más sólida dimensionalmente hablando. No se ahueca ni se abomba durante el proceso de secado y se encogerá menos que las tablas de corte simple. Estas razones, la mayoría de los ebanistas, las tiendas de muebles de calidad y los artesanos prefieren tablas cortadas en cuartos.

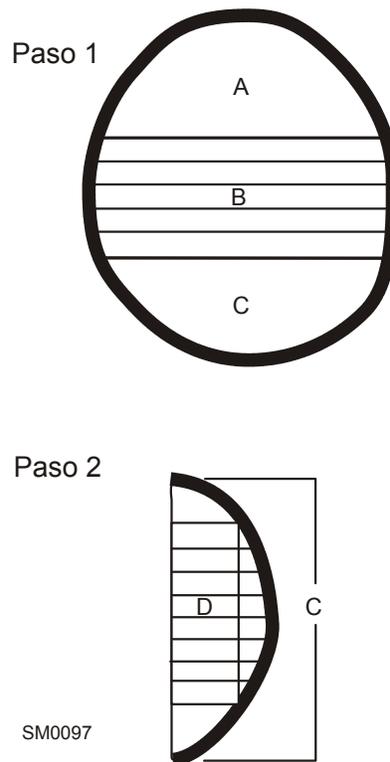


**FIGURA 1-2**

No toda la madera incrementa su valor si se corta en cuartos. Sopese el manejo adicional y el tiempo necesario frente al valor añadido de la madera cortada en cuartos. Normalmente no se recomienda cortar en cuartos la madera para estructuras. Sí tiene sentido cortar en cuartos maderas duras para calidades de muebles.

Wood-Mizer simplifica y agiliza el corte en cuartos de modo comercial. El lugar del primer corte depende de sus preferencias y de la forma del tronco (ovalado, cuadrado o redondo). El siguiente ejemplo constituye nuestro enfoque recomendado para cortar en cuartos con el Wood-Mizer.

**Vea la Figura 1-3.** Lo que se muestra en una vista final de un tronco de, digamos, 17" (431,8 mm) de diámetro. El primer corte se realiza a 11 1/2" (292.1 mm) sobre la bancada. La troza superior (A) se aparta. Se efectúan seis cortes de 1" (25.4 mm) (B). Estas tablas se colocan aparte. La troza restante (C) se gira 90 grados. Se cortan tablas empezando por 13" (330.2 mm) sobre la bancada, hasta 3" (76.2 mm) (D). Estas tablas son aceptables como madera cortada en cuartos con calidad comercial. Las dos tablas superior e inferior se cortan de modo simple. Las tablas (D) se colocan verticalmente y se cantean. La troza (A) se trata del mismo modo.

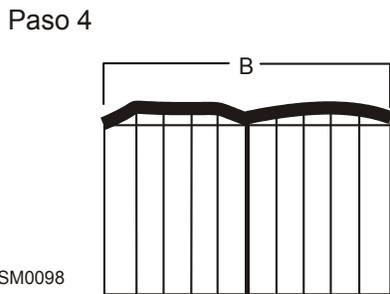
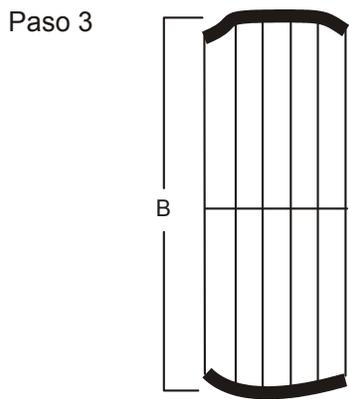
**FIGURA 1-3**

# 1 Métodos de aserrado

## Corte en cuartos

---

**Vea la Figura 1-4.** Las tablas (B) se montan entonces en vertical, se cortan por el centro y se cantean. Con este sistema, el 60-70% de un buen tronco puede cortarse con eficacia y convertirse en madera de máximo valor.



SM0098

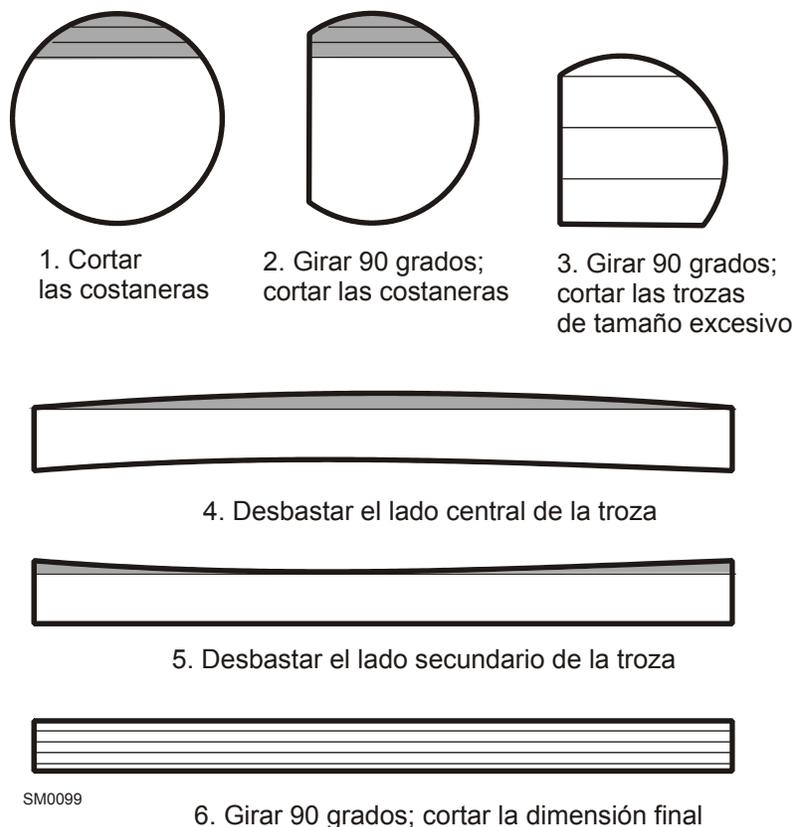
**FIGURA 1-4**

## 1.2 Aserrado para reducir la tensión de la madera

Algunas especies de madera tienen tensión interna, denominada simplemente tensión. Cuando se corta un lado del tronco, se crea una tensión desigual en el otro lado. El resultado de esta tensión desigual es una curvatura del tronco.

La cantidad de curvatura depende de la especie de madera, de la cantidad que se haya cortado de un lado y de la capacidad de sujetar el tronco en su sitio.

Existen dos métodos para cortar troncos con tensión interna. El primero consiste en evitar la curvatura girando el tronco a menudo mientras es aserrado. No corte varias tablas de un lado sin girar antes el tronco. Con este método, se libera la tensión de forma gradual y regular. Se emplea cuando se cortan anchuras aleatorias o en aserrados de calidad.



**FIGURA 1-5**

El segundo método consiste en cortar el tronco en trozas de tamaño sobredimensionado. Se recortan las trozas. Luego se cortan las tablas dimensionadas a partir de las trozas.

# 1

## Métodos de aserrado

### *Aserrado para reducir la tensión de la madera*

---

**Vea la Figura 1-5.** Cuando se corta el tronco en trozas, se libera la mayor parte de la tensión. Si sobredimensiona cada troza, las porciones curvadas podrán recortarse. La madera acabada con sus dimensiones puede aserrarse a partir de la troza recortada. Como norma, debe sobredimensionar cada troza  $1/16$ " por cada pie de longitud.

**Ejemplo:** Pretende cortar 1x5 de un tronco de 8".

1. Corte el tronco en trozas de  $5 \frac{1}{2}$ ". ( $1/16" \times 8 = 1/2"$ ;  $5" + 1/2" = 5 \frac{1}{2}"$ ).
2. Recorte la troza de  $5 \frac{1}{2}$ ". Saque  $1/4$ " por cada lado. Recorte primero el lado central de la troza. Estará curvada hacia arriba y no se balanceará en la bancada del aserradero.
3. Ahora puede dársele la vuelta a la troza recortada por un extremo y aserrarse la dimensión de 1".

Si está aserrando con dimensiones métricas, significa que deberá sobredimensionar 16 mm para obtener 8 cortes de 2 mm.

Este método de aserrado mediante la reducción de la tensión produce la mayoría de tablas cortadas en cuartos. Conseguirá longitudes de madera más estables.

## SECCIÓN 2 CLASIFICACIÓN DE LA MADERA SEGÚN TAMAÑO Y VOLUMEN

### 2.1 Medidas de la madera (Sólo EE.UU.)

Un paso importante en el corte de madera es determinar su tamaño correcto. La madera suele venderse según su tamaño **nominal**. El tamaño indica las dimensiones de la madera bruta en pulgadas (1x2, 2x4, etc.). La primera dimensión es el espesor de la tabla. La segunda es su anchura. Las tablas suelen alisarse con un cepillo por todos sus lados y se dejan secar. Es entonces cuando tienen el tamaño **real**. **Ejemplo:** El tamaño real de una de 2x4 es 1 1/2" x 3 1/2".

Cuando se corta madera para estructuras, debe poder cortar su tamaño real (1 1/2" x 3 1/2" para una de 2x4) directamente en el aserradero. Esto evita tener que planificar según el tamaño. Puede realizar un corte de un 10% adicional teniendo en cuenta el efecto de encogimiento cuando se seque.

**Vea la Tabla 2-1.** Esta tabla compara el tamaño nominal y el real de la mayoría de tamaños de madera comunes. Los aserraderos circulares cortan maderas duras de 1" que deben ser cepilladas a 3/4". Puede cortar madera de 15/16" dejando caer el carruaje 1 pulgada completa para cada tabla.

Dimensiones nominales	Tamaño real (antes del cepillado)
1 x 2	25/32 x 1 5/8
2 x 2	1 5/8 x 1 5/8
1 x 3	25/32 x 2 5/8
2 x 3	1 5/8 x 2 5/8
1 x 4	25/32 x 3 5/8
2 x 4	1 5/8 x 3 5/8
1 x 5	25/32 x 4 5/8
1 x 6	25/32 x 5 5/8
2 x 6	1 5/8 x 5 5/8
1 x 8	25/32 x 7 1/2
1 x 10	25/32 x 9 1/2
2 x 10	1 5/8 x 9 1/2
1 x 12	25/32 x 11 1/2
2 x 12	1 5/8 x 11 1/2

TABLA 2-1

**Ejemplo:** Una tabla de 15/16" y un corte de sierra de 1/16" = caída de 1". Resulta fácil

## 2

### **Clasificación de la madera según tamaño y volumen**

*Medidas de la madera (Sólo EE.UU.)*

---

obtener una tabla cepillada de 3/4" porque la textura y la precisión de la superficie son mejores con el Wood-Mizer.

## 2.2 Volumen

La madera normalmente se vende por una medida de volumen conocida como pie-tabla. Para hallar el número de pie-tabla de una tabla, multiplique el espesor nominal por la anchura nominal y por la longitud real en pies y divida el resultado por 12. Una tabla de 1x12 de 1 pie de largo y una de 2 pies de largo de 1x6 se venderían como 1 pie-tabla.

## SECCIÓN 3 SECADO DE LA MADERA

### 3.1 Características generales de la madera

Una vez cortada, el valor final de la madera depende de cómo sea procesada. Muchos factores afectarán el grado de daño o de degradación de la madera. El más importante de ellos es el secado.

Los dos métodos más comunes de secado son el **secado en horno** y el **secado al aire**. El proceso de secado en horno supone curar la madera en una cámara cerrada. La madera se seca hasta un nivel elegido mediante una combinación cuidadosamente controlada de calor, humedad relativa y circulación de aire.

Wood-Mizer fabrica varios tamaños de hornos solares. Las siguientes secciones describen los dos tipos de hornos Wood-Mizer. También se incluye una sección dedicada al secado al aire.

## 3.2 Secado en hornos solares

Wood-Mizer también le ofrece una línea de Hornos SolarDry (secado solar) de tamaños indicados para operaciones pequeñas hasta unidades comerciales de mayores dimensiones. Los tiempos de secado oscilan entre 5 y 8 semanas para 4/4 cerezo y nogal y entre 6 y 10 para roble rojo y blanco. El ciclo de acondicionamiento natural del SolarDry permite estos cortos tiempos de secado con una degradación inferior al 1%. Los tiempos de secado también pueden reducirse o mantenerse durante las estaciones más frías o nubosas mediante el uso de sistemas de calefacción con madera de reserva, de gas o eléctricos.

El sistema del Horno SolarDry utiliza un proceso de deshumidificación solar patentado. El sistema cuenta con un colector solar de doble pared. Permite el flujo de aire y humedad dentro del horno para eliminar la humedad de la madera. Dentro de la cámara circula un calor de hasta 150 °F (65,5 °C). Un ventilador dirige el aire al enfriador situado fuera de la cámara del colector. La humedad se condensa y desciende por la superficie del panel exterior de esta cámara, por donde sale.

Existen kits para el SolarDry para capacidades de 750-7200 pies-tabla (1,8-16,9 m<sup>3</sup>). Se envían al completo, excepto los cimientos y las paredes de la cámara de madera. Llame a un Representante de Atención al Cliente si desea más información sobre los sistemas Vacu-Kiln o SolarDry Kiln.

### 3.3 Secado al aire libre

El secado al aire libre es el método de secado más común utilizado por la mayoría de las pequeñas serrerías. Las siguientes líneas han sido adaptadas del folleto "Cómo secar pequeñas cantidades de madera". Este folleto fue elaborado por el Servicio Forestal de la Estación Experimental de los Bosques del Centro Norte del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos. La madera dura recién cortada debe secarse antes de poder utilizarla. Los trozos cortos de tablas verdes pueden secarse en casa de manera barata. La madera verde de hasta 2" (50,8 mm) de espesor puede secarse para uso de interior en 1-4 meses. El tiempo depende de la especie y del espesor de la madera. El contenido de humedad de la madera secada oscila entre el 6 y el 11%, según sean las condiciones de la sala de secado. Si utiliza este método de secado, espere obtener gran cantidad de imperfecciones.

La madera recién cortada contiene hasta 1 libra (0,454 kilogramos) de agua por cada libra de madera seca. Si se utiliza en estado verde, la madera seguirá secándose. Esto provoca encogimiento, descomposición, imperfecciones en la pintura y pérdida de unión de las juntas. Para evitar estos problemas, debe secarse la madera.

Cuando el aire cálido y seco pasa por la superficie de la madera verde, ésta absorbe el calor del aire. Este calor evapora el agua que contiene la madera.

Apile la madera en filas o por niveles separándolos entre sí con palos. Los palos piezas de madera seca de aproximadamente 3/4" (19,0 mm) cuadradas. Alinéelos verticalmente para evitar que se comben. Coloque la pila separa del suelo. Sitúe peso elevado sobre la pila para mantener planas las tablas.

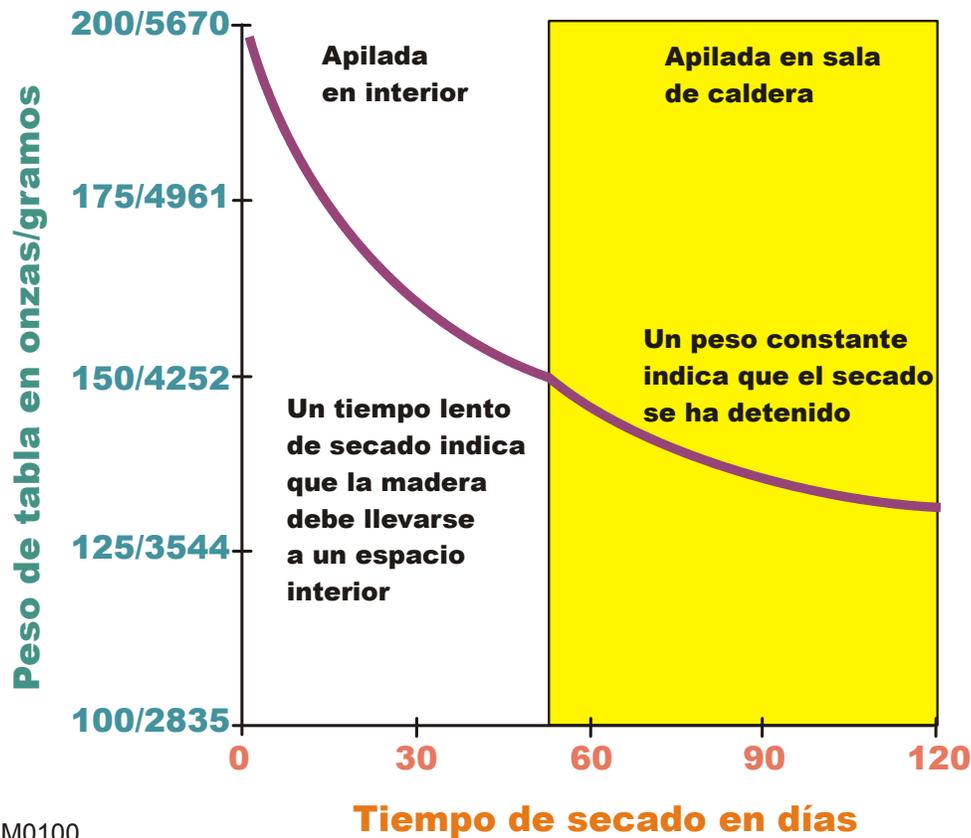
Construya la pila de modo que pase por ella el aire cálido y seco. Un buen lugar sería un espacio cerrado caldeado o deshumidificado o un ático situado sobre un espacio caldeado. No obstante, pueden utilizarse cobertizos sin caldear para la mayoría de secados. Si no se dispone de cobertizo o de un espacio cubierto para toda la madera, puede construir la pila en el exterior. Debe protegerse de la lluvia mediante una cubierta ligeramente inclinada de madera contrachapada u otro material de panelado. Las pilas construidas en exteriores o en cobertizos sin caldear se secan rápidamente durante los meses cálidos, pero mucho más lentamente en los meses fríos de invierno.

La pila deberá trasladarse al espacio caldeado o deshumidificado para acabar el proceso de secado. Las condiciones del exterior no secarán la madera para obtener el contenido de humedad del 6-10% necesario para su uso en interiores. Apile la madera en el interior como se ha descrito anteriormente.

### 3.4 Velocidad de secado

Pese algunas de tablas de la pila, al menos, una vez a la semana. Cuando su peso deje de descender, las tablas habrán terminado de secarse.

**Vea la Figura 3-1.** Un modo fácil de seguir el progreso de la madera es elaborando una gráfica con el peso de las tablas, tal como se indica. La gráfica muestra la pérdida de peso del roble blanco. Originalmente pesaba 200 onzas (5.670 gramos). Se secó en el exterior hasta que el índice de pérdida de peso fue lento. El roble se trasladó entonces al espacio de interior caldeado. Se secó hasta que dejó de perder peso.



SM0100

FIGURA 3-1

Pese a que las especies de difícil secado, como es el roble blanco, tardan cuatro meses en secarse, las especies como el álamo amarillo y el arce plateado pueden secarse en menos de un mes.

### 3.5 Pautas de secado

Recubra los extremos de los troncos verdes y de la madera con cera de abeja o con un sellador comercial para reducir las terminaciones agrietadas.

Emplee madera de color claro para evitar que las pegatinas manchen la madera.

Las pegatinas deben colocarse con una separación de unas 16" (406,4 mm) y a ambos extremos de las tablas.

Mantenga la madera seca en un lugar seco y de interior hasta que vaya a utilizarla.

**Vea la Tabla 3-1 (next page).** Esta tabla indica el tiempo aproximado en días para secar al aire madera verde de 1" (25,4 mm) con una humedad del 20%. La tabla ofrece estimaciones del tiempo que se tarda en secar muchas especies diferentes de madera.

TIEMPO APROXIMADO DE SECADO AL AIRE (MADERA VERDE DE 1" CON HUMEDAD DEL 20%).			
Madera blanda		Maderas duras	
Especies	Días	Especies	Días
Ciprés calvo	100-300	Aliso, rojo	20-180
Pino Oregón		Ceniza	
Costa	20-200	Negro	60-200
Interior norte	20-180	Verde	60-200
Interior sur	10-100	Blanco	60-200
Interior oeste	20-120	Álamo temblón:	
Pinabete:		nativo de Bigtooth	50-150
Este	90-200	Quaking	50-150
Occidental	60-200	Tilo americano	40-150
Alerce occidental	60-120	Haya americana	70-200
Pino:		Abedul:	
Pino blanco americano	60-200	Papel	40-200
Banksiano	40-200	Dulce	70-200
Contorta	15-150	Amarillo	70-200
Ponerosa	15-150	Nogal	60-200
Rojo	40-200	Cerezo negro	70-200
Pino sureño:		Álamo:	
De incienso	30-150	Negro	60-150
Tea	30-150	Este	60-150
Tea	30-150	Olmo:	
Corte	30-150	Americano	50-150
Pino de azúcar:		Roca	80-180
Ligero	15-90	Álmez	30-150
Sinker	45-200	Nogal americano	60-200
Blanco occidental	15-150	Magnolia	40-150
Secoya:		Arce:	
Ligero	60-185	De hoja grande	60-180
Sinker	200-365	Rojo	30-120
Abeto		Plateada	30-120
Engelmann	20-120	De azúcar	50-200
Rojo	30-120	Roble	
De sitka	40-150	Rojo norteño	70-200
Blanco	30-120	Blanco norteño	80-250
		Rojo sureño	100-300
		Blanco sureño (castaño)	120-320
		Pacana	60-200
		Tulipanero	40-150
		Liquidámbar	
		Duramen	70-300
		Albura	60-200
		Álamo, americano	30-150
		Tanoak	180-365
		Nisa	
		Negro	70-200
		De agua	70-200
		Nogal negro	70-200
		Sauce negro	30-150

## SECCIÓN 4 CALIFICACIÓN DE LA MADERA

### 4.1 Diferentes grados o tipos convencionales de madera dura

Las normas para clasificar la madera cambian en distintas partes del país y del mundo. Contacte con la Asociación Maderera de su zona para obtener mayor información

#### **Grado primeros y segundos (PYS)**

Uso: Para cortes largos y anchos (tablas). Aptas para accesorios y acabados de interior.

Dimensiones de tabla: 6" (6" (152,4 mm) y más ancha, 8" (203 mm) y más larga.

Número de cortes de cara limpios (sin imperfecciones): Calculado por Medida de Superficie (MS) de pieza.

Tamaño de cortes de cara limpia: 4" (4" (101,6 mm) o más anchos por 3' (1.52 m) o más largos, y 5" (76,2 mm) o más anchos por 7' (2.13 m) o más largos.

Rendimiento en tabla de cortes de cara limpia: 83 1/3% o más (la cantidad de tablas sin imperfecciones no será inferior a 83 1/3%).

#### **Categorías selectas**

Uso: Para cortes largos, de anchura media a estrecha, donde sólo se mostrará una cara buena. Apta para molduras y panelados de pared.

Dimensiones de tabla: 4" (101,6 mm) y más ancha, 6' (1,83 mm) y más larga.

Cortes de cara limpia y rendimiento: Igual que para PYS en la caja de mejor calidad. La cara de menor calidad no se clasificará por debajo de la categoría N° 1 Común.

**Nº 1 Común**

Uso: Para cortes largos, de estrechos a anchos. Apta para fabricación de muebles.

Dimensiones de tabla: 3" (76,2 mm) y más ancha, 4' (1,22 m) y más larga.

Tamaño de cortes de cara limpia: Calculado por MS de pieza.

Tamaño de cortes de cara limpia: 4" (101,6 mm) o más anchos por 2' (0,61 m) o más largos, y 3" (76,2 mm) o más anchos por 3' (0,91 m) o más largos.

Rendimiento en tabla de cortes de cara limpia: 66 2/3% o más.

**Excepciones importantes:**

Las maderas de nogal, nogal blanco y cortadas en cuartos son de 5" (127,0 mm) y más anchas en la categoría PYS.

El tamaño mínimo de cortes de cara limpia en nogal y nogal blanco es:

FAS: 4" (101,6 mm) o más anchos por 3' (0,61 m) o más largos, y 3" (76,2 mm) o más anchos por 6' (1,83 m) o más largos.

Nº 1 Común: Un corte de cara limpia no tendrá menos de 144 pulgadas cuadradas (929 milímetros cuadrados). Anchura mínima 3" (76,2 mm), longitud mínima 2" (150,8 mm). Sin límite de número de cortes.

PYS Álamo 8" (203,2 mm) y más ancho, madera dura no inferior a 66 2/3% por un lado, no inferior al 50% por el otro lado. Las piezas de 7" (177,8 mm) de ancho permiten 1" (25,4 mm) de albura total en una o en ambas caras. Las piezas de 6" (152,4 mm) de ancho deben ser todas de madera dura. El material limpio con demasiada albura suele venderse como SAPS (ALBURAS) o, en ocasiones, como PYS Albura-Sin-Defecto (SND).

## 4.2 Diferentes grados de calidad de pino occidental

### Grados selectos

SELECTA B Y SUPERIOR (1 y 2 Limpia). B y Superior constituyen la mayor categoría de pino reconocida. Se trata de una categoría casi perfecta. Pese a ser clasificadas por su mejor lado, incluso las partes posteriores de las piezas de la categoría B y Superior son de muy buena calidad. A todos los efectos prácticos, la categoría es limpia.

El Pino Ponderosa B y Mejor se utiliza para trabajos de acabado de la mayor calidad. Esto incluye acabados de interior, recubrimientos, paneles y ebanistería. También se destina a uso industrial de carácter especial cuando se necesitan grandes piezas de madera limpia.

SELECTA C La segunda categoría de madera de pino para acabados es la Categoría C. Se trata de una madera de alta calidad para acabados con pintura. Muchas piezas llevan una cara B y Superior con sus partes posteriores de una calidad ligeramente inferior a la permitida en la categoría mayor. Otras piezas parecen limpias, pero tienen pequeñas áreas de veta rota, grietas finas (hendiduras) o resina (savia). La Selecta C puede utilizarse para trabajos de alta calidad en los que no se necesita madera totalmente limpia.

SELECTA D. La Selecta D incluye piezas con un aspecto de acabado por uno de sus lados. Las partes posteriores de las tablas llevarán a veces nudos, resina, rugosidades (corteza que ha quedado en los cantos de la tabla) o una combinación de los mismos. En estos casos, la cara es de buena calidad. Un tipo que suele verse es una pieza de gran calidad que necesita un corte para eliminar un defecto que no es aceptable para trabajos de acabado. Se trata de una categoría útil para pequeñas cepilladoras. Puede trabajarse sin desperdiciar mucho.

CATEGORÍA DE MOLDURA Se trata de una categoría especial que cuenta con características de las categorías Selecta y Fábrica. Como sugiere su nombre, la base de la categoría es un gran rendimiento en cortes largos, claros y estrechos aptos para molduras. El precio de la Categoría de Moldura se encuentra la Selecta D y Tercera limpia. La tabla será normalmente demasiado buena para la categoría Tercera Limpia y no demasiado para la Selecta D. Es una buena opción para trabajos de carpintería a medida y puede utilizarse en la mayoría de proyectos a un precio razonable.

### Categorías comunes

NÚMERO 1 COMÚN. La categoría N° 1 Común es la mayor de cinco categorías de la clasificación del Pino Común. Tiene piezas con pequeños nudos. Estos nudos son siempre sólidos, rojos o adherentes y suaves. Tienen un tamaño limitado a algo más de 2" de diámetro, según el tamaño de la pieza. Como norma, los nudos son mucho

menores y están bien distribuidos a lo largo de la tabla. Sólo las piezas que muestran un tejido suave alrededor de los nudos se admiten en la categoría N° 1 Común. Los nudos de la categoría N° 1 Común suelen ser redondos u ovalados y se ven normalmente en los cantos de la tabla.

**NÚMERO 2 COMÚN.** La categoría N° 2 Común está muy extendida. Gran parte de la producción total de la madera de pino ponderosa es de calidad N° 2 Común. Como categoría destinada a uso general, puede emplearse siempre que se necesite una buena calidad de categoría Común. Presenta los mismos defectos que la N° 1, pero en mayor número. En anchos reducidos, los nudos suelen limitarse a 2 1/2" (63,5 mm) de diámetro. En anchos mayores, los nudos se limitan a 3 1/2" (88,9 mm). Los nudos no suelen llegar a ser tan grandes.

**NÚMERO 3 COMÚN.** La categoría N° 3 Común tiene piezas con más defectos que las otras dos categorías Comunes superiores. Algunas piezas de la categoría N° 1 o la N° 2 presentarán alguna imperfección que haga que pasen a la Categoría N° 3. Otras piezas presentarán nudos ásperos, nudos sueltos o agujeros de nudos. Una pieza con un agujero de nudo normalmente es de alta calidad, salvo por esta imperfección. Las piezas de baja calidad de la categoría N° 3 llevarán una pequeña cantidad de separación de veta. Suelen verse piezas con una cara de categoría N° 2 y varios saltos que tuvieron lugar durante el proceso de cepillado.

## SECCIÓN 5 VALUACIÓN DE CORTES HECHOS A PEDIDO

¿Cuánto debe cobrarse por cortar madera para terceros? Para contestar esta pregunta debe considerar los precios de aserrado vigentes en su región y los precios de la competencia, además de las dimensiones, especie y condición de la madera disponible.

Esta sección incluye las sugerencias de venta y las diferentes opciones de valuación que le ayudarán a determinar la valuación de su trabajo.

### 5.1 Ventajas de Wood-Mizer

#### Rendimiento de madera por tronco

El gran rendimiento de producción de madera utilizable por tronco que se obtiene con el aserradero Wood-Mizer es una de sus ventajas más importantes y, en ocasiones, una de las más ignoradas. Este rendimiento mayor produce un ahorro real por tronco cortado que es fácil de calcular. Al cortarse con el aserradero Wood-Mizer, un tronco de 14"-18" (355,6-457,2 mm) de diámetro (escala Doyle) produce de modo regular hasta un 50% por sobre la escala. Esto le permite cobrar una tasa más alta que un gran aserradero. Tendrá también el mismo costo neto que el aserradero más grande por pie-tabla de madera acabada. De hecho, es posible cobrar una tasa que duplique a la de otros aserraderos y seguir ahorrándole dinero al cliente. (Para obtener mayor información sobre escalas para medida de madera y troncos y sobre reglas para árboles, vea la Sección 1.5.)

Una ecuación para calcular la velocidad de corte que puede cobrar para que el costo neto por pie-tabla sea igual al de otros aserraderos es:  $WR = \left( VL \times \left[ \frac{1}{1 + ERC} \right] \right) + CR + HF - \left( VL \times \left[ \frac{1}{1 + WRC} \right] \right)$

Donde:

VL	=	Valor de la madera en forma de tronco
TRC	=	Tasa de rendimiento del competidor (Cantidad de madera utilizable por sobre la escala que puede cortar el aserradero del competidor.)
TC	=	Tasa del competidor (Tasa que se cobra en el aserradero del competidor.)
PT	=	Precio de transporte al aserradero

TRW	=	Tasa de rendimiento de Wood-Mizer (Cantidad de madera utilizable por sobre la escala que puede cortar el aserradero Wood-Mizer.)
TW	=	Tasa de Wood-Mizer (Tasa que usted puede cobrar para tener el mismo costo neto por pie-tabla que el aserradero del competidor.)

**Ejemplo 1:** Un cliente tiene algunos troncos de tulipanero de buena calidad valuados en \$0,25 (VL) por pie-tabla (m<sup>3</sup>), o \$250,00 por cada mil. Puede hacer cortar la madera en un aserradero circular por \$0,010 (TC) por pie-tabla. El aserradero corta un 15% (TRC) por sobre la escala. Esto significa que cada 1.000 pies-tabla (2,36 m<sup>3</sup>) según escala Doyle, se producen 1.100-1.150 (2,59-2,71 m<sup>3</sup>) pies-tabla de madera utilizable. El precio de transporte a no más de 30 millas (38 km) del aserradero es de \$0,04 por pie-tabla. La mayoría de las operaciones Wood-Mizer cortan 50% (TRW) por sobre la escala Doyle en troncos cuyo diámetro es inferior a 20" (508,0 mm). La ecuación le dará precios de aserrado con un costo neto por pie-tabla igual al de los aserraderos circulares.

$$WR = \left( 0.25 \times \left[ \frac{1}{1 + 0.15} \right] \right) + 0.10 + 0.04 - \left( 0.25 \times \left[ \frac{1}{1 + 0.50} \right] \right)$$

$$WR = (0.25 \times [0.87]) + 0.10 + 0.04 - (0.25 \times [0.67])$$

$$WR = 0.218 + 0.10 + 0.04 - 0.168$$

$$WR = 0.19$$

Esto significa que puede cobrar \$0,19 (TW) por pie-tabla (\$80,50 por m<sup>3</sup>) por el trabajo de corte. No le costará al cliente más de lo que gastaría si su madera hubiera tenido que transportarse a un aserradero circular y cortarse a \$0,10 por pie-tabla. Esto ocurre porque usted puede cortar un 50% más de madera utilizable que el valor del volumen de escala en comparación con el 15% de los aserraderos circulares.

**Ejemplo 2:** Si su cliente paga \$250,00 por 100 pies-tabla según escala (2,36 m<sup>3</sup>) en forma de tronco, puede darle 1.500 pies-tabla (3,54 m<sup>3</sup>) de madera utilizable extraída de esos troncos. ¡Esto le ahorra un 30-40% del precio que él paga por la madera!

Con este ejemplo no intentamos sugerirle que cobre el corte a un precio de \$0,19 por pie-tabla. Sin embargo, podría cobrar \$0,17 y transferir la diferencia de \$0,02 por pie-tabla al cliente. Aun cuando corte pino de \$0,10 por pie-tabla, puede competir a más de \$0,15 centavos por pie-tabla, en comparación con la tarifa de \$0,10 que cobran los grandes aserraderos. Calcule el ahorro por rendimiento y costos de transporte. Cualquier

cantidad por debajo de \$0,15 por pie-tabla significa un regalo para el cliente.

El rendimiento de Wood-Mizer le brinda ventajas que se multiplican a medida que aumenta el valor de los troncos. Si el cliente tiene tulipanero valuado en \$0,20 por pie-tabla, usted podrá reducir el costo neto de la madera en un 30-40%. Esto es porque puede ofrecerle un 50% por sobre el volumen de escala en madera utilizable. Esto significa un ahorro de \$0,08 por pie-tabla. Si la madera fuera roble valuado en \$0,50 por pie-tabla, podría reducir su costo en \$0,20 por pie-tabla; en el caso de nogal valuado en \$1,00 por pie-tabla, la reducción sería de \$0,40, y así sucesivamente. Al cortar por volumen o por pie-tabla, cobre siempre la cantidad de madera utilizable producida, en lugar del volumen de escala. Cuando se cobra por volumen de escala, cada corte de pie-tabla que la supere será gratuito. Determine su volumen por producción. Reduzca el riesgo de días con poco volumen sabiendo qué y cuándo cortar. Cobre siempre un precio por todo aquello que reduzca su producción. Estas pautas pueden hacer que el corte por volumen resulte en un arreglo ventajoso.

### 5.2 Valuación por hora o por día

**Ventaja:** Este tipo de valuación es el elegido por muchos propietarios de aserraderos Wood-Mizer. La ventaja es que su ingreso no varía con cada tipo de trabajo de corte.

**Tasas:** Fije un precio que le garantice el ingreso que desea una vez cubiertos los gastos.

Si está cortando madera difícil o en una ubicación que no permite el manejo veloz de los troncos y la madera acabada, la menor velocidad de producción no afectará su ingreso. En cambio, su ingreso es fijo y el riesgo de una velocidad de producción más baja se traslada al cliente.

Muchos propietarios que emplean este método piden a sus clientes que aporten la mano de obra para manejar los troncos y la madera. Si el cliente desea una producción mayor, multiplicará la mano de obra o el equipo para aumentar la producción. Algunos propietarios cobran también un precio de envío basado en la cantidad de millas (kilómetros) hasta la ubicación donde se instalará el aserradero.

### 5.3 Valuación por pie-tabla (metro cúbico) o volumen

**Ventaja:** Esta es la opción de valuación más común en la industria maderera. El cliente paga una tasa fija, independientemente de la velocidad de producción. De este modo, cuanto más corte, más ganará.

El aserradero Wood-Mizer presenta muchas ventajas sobre los aserraderos circulares. Muchos propietarios de aserraderos Wood-Mizer obtienen primas sobre las tasas generales del área al ofrecer todas estas ventajas. Usted puede competir con los grandes aserraderos y superarlos en transportabilidad, calidad de la madera, versatilidad, rendimiento total de producción de madera utilizable por tronco y costo por unidad de madera aserrada.

Al efectuar una valuación, tenga en cuenta los siguientes factores que pueden alterar sus velocidades de producción:

1. **El tiempo durante el cual los troncos han permanecido en esa condición después de derribados.** Normalmente, cuanto más tiempo haya estado derribada la madera, más difícil resultará cortarla. Antes de presupuestar un pedido, averigüe cuánto tiempo la madera ha estado derribada, como así también cuáles son las especies en cuestión.
2. **Las dimensiones y la forma de los troncos.** El manejo de los troncos de gran diámetro puede demandar más tiempo. Si se interrumpe el recorte de ramas laterales o los ensanchamientos importantes en la base, se puede también reducir la producción total. Los troncos muy pequeños pueden representar una demanda excesiva de manejo en relación al rendimiento total producido.
3. **La condición de los troncos.** Los troncos que se han arrastrado sobre áreas rocosas y fango tardarán más en descortezarse o limpiarse. (Cortar a través de fango o rocas desafilará la sierra en cuestión de minutos.) No acepte cortar troncos cargados de fango o bien cobre un precio por pie-tabla o por hora de limpieza de dichos troncos.
4. **La cantidad de madera que se debe cortar.** Cobre una prima y establezca un mínimo para los trabajos muy pequeños. Algunos operadores cobran algunos centavos por pie en aquellos trabajos inferiores a 1.000 pies-tabla (2,36 m<sup>3</sup>).
5. **Las dimensiones de la madera solicitada por el cliente.** Cortar tablas de 1 x 4' en comparación con otras de 2 x 12' puede triplicar holgadamente el número de cortes necesarios para obtener el mismo volumen de madera. Algunos propietarios de aserraderos cobran un precio especial por el manejo de tablas de 1" o 2" (25,4 mm o 50,8 mm). Cortar tablas demasiado anchas lleva también mucho más tiempo que cortar otras más angostas. El aserrado de tablas que tengan un ancho de 24" (609,6 mm) a una velocidad de alimentación de avance inferior a 5' (1,52 m) por minuto, lleva más tiempo e implica mayor riesgo de cortes ondulados que cortar tablas con un ancho de 8" (203,2 mm) a una velocidad de alimentación de avance de 20' (6,10 m) o mayor por minuto.

- 6. La ubicación donde se llevará a cabo el corte.** Base su precio en una instalación en la que pueda rodar o cargar los troncos en el aserradero sin moverlo. Si se le pide moverlo varias veces al día, cobre una suma fija, como por ejemplo \$25,00, por traslado.

#### **5.4 Pago del aserrado con un porcentaje de la madera cortada**

**Ventaja:** Su ubicación se convierte en un depósito de madera en pequeña escala. Puede ganar dinero si existe un mercado preparado para comprar su madera a un buen precio.

**Tasas:** El porcentaje que conserva el aserrador puede oscilar entre un 25 y un 50%, dependiendo de las especies y la región.

### 5.5 Valuación combinada

**Ventaja:** Si es flexible en la valuación puede conseguir más trabajo.

En su operación puede combinar varias de las opciones de valuación mencionadas anteriormente. Por ejemplo, a un cliente que posee gran cantidad de madera en pie puede no importarle el mayor rendimiento que ofrece Wood-Mizer. En este caso, puede estar dispuesto a dejarle cortar con la tasa corriente de un gran aserradero y conservar parte del excedente de madera. Para otros trabajos o tipos de madera, quizá desee cortar cobrando una tasa por hora en lugar de una basada en pies-tabla. También puede cobrar más o menos por pie, según la cantidad de mano de obra que aporte el cliente.

## SECCIÓN 6 CONVERSIONES MÉTRICAS

Para convertir de medidas estadounidenses al sistema métrico:

<b>MULTIPLICAR</b>	<b>POR</b>	<b>PARA OBTENER</b>
pulgadas	2.54	centímetros
pulgadas	25.4	milímetros
pulgadas cuadradas	6.45	centímetros cuadrados
pulgadas cuadradas	645.2	milímetros cuadrados
pies cuadrados	0.09	metros cuadrados
pies	0.3	metros
millas	1.61	kilómetros
Fahrenheit -32	0.56	Celsius
libras	453.59	gramos
libras	0.45	kilogramos
onzas	28.35	gramos

## SECCIÓN 7 ESCALAS DE PIES-TABLA

Existen varias escalas para determinar los pies-tabla de troncos, árboles en pie y madera cortada. Esta sección aborda algunas de esas escalas. El aserradero Wood-Mizer obtendrá más madera (a veces hasta un 30% más) que la indicada por una escala. Ello se debe a que la mayoría de las escalas están basadas en el corte de sierra de 1/4" (6,35 mm) de aserraderos circulares de mayor tamaño.

El volumen se ve reducido por defectos como torceduras, curvas y nudos. Asegúrese de conocer las reglas del comprador para deducir los defectos cuando corte madera destinada a la venta.

### 7.1 Escalas de medidas de troncos

**Vea la Tabla 7-1, 8-2, y 8-3.** Las escalas de medidas de troncos de pie-tabla ofrecen el volumen estimado del tronco en pies-tabla para un diámetro y una longitud determinados. Las tres escalas más conocidas son la Doyle, Internacional y Scribner Decimal C. Las operaciones comerciales en los estados del este y sur, por lo general, utilizan la escala Doyle. El Servicio Forestal Estadounidense, otras agencias federales, muchas oficinas de evaluación y gran número de operadores privados emplean la escala Scribner Decimal C. El Servicio Forestal Estadounidense y algunos operadores privados emplean la Escala Internacional. Existe también una escala de medidas de troncos Spaulding, o Columbia, que se aproxima al valor de la Escala de medidas de troncos Scribner Decimal C.

Cada una de estas escalas utiliza una fórmula diferente para calcular lo mismo: la cantidad de madera de un tronco. Es importante destacar que todas las reglas ofrecen el valor aproximado de la madera de un tronco. Por tanto, el volumen variará de una escala a otra.

Todas las reglas de troncos utilizan dos mediciones para hallar el volumen. La primera es la longitud. La segunda medición es el diámetro dentro de la corteza (DIB) del extremo más reducido del tronco. Con un tronco redondo, se trata del ancho del extremo menor que hay justo dentro de la corteza. Para hallar el DIB, se deben hacer dos mediciones y promediarlas. Con un tronco ovalada, se miden los diámetros más anchos y los más estrechos. Se suman y se dividen por dos.

**Ejemplo:** El extremo menor de un tronco es ovalado y mide 18" (457,2 mm) en su punto más ancho y 12" (304,8 mm) en su punto más estrecho. La escala DIB es  $(18" + 12") = 30" / 2 = 15"$ . En el sistema métrico, sería  $(457,2 \text{ mm} + 304,8 \text{ mm}) = 762,0 \text{ mm} / 2 = 381 \text{ mm}$ .

Una vez halladas las dos mediciones, se utiliza la escala para calcular el volumen. Localice el DIB en la escala de la izquierda. Esta línea de números indica la cantidad de madera para troncos de diferentes longitudes. En la parte superior de cada columna va

marcada la longitud de tronco. Relacione la línea de DIB con la columna de la longitud del tronco. Ése número será el volumen en pies-tabla.

**Ejemplo:** Si un tronco tiene 12' (3,65 m) de largo y el DIB del extremo menor tiene 14" (355,6 mm), en la escala Doyle será de 75 pies-tabla (0,177 m<sup>3</sup>). En la escala Internacional será de 100 pies-tabla (0,236 m<sup>3</sup>). En la escala Scribner Decimal C será de 90 pies-tabla (0,212 m<sup>3</sup>).

ESCALA DOYLE PARA TRONCOS						
DIB* (extremo menor)	PIES-TABLA POR LONGITUD					
	6'	8'	10'	12'	14'	16'
6	2	2	3	3	4	4
7	3	5	6	7	8	9
8	6	8	10	12	14	16
9	9	13	16	19	22	25
10	14	18	23	27	32	36
11	18	25	31	37	43	49
12	24	32	40	48	56	64
13	30	41	51	61	71	81
14	38	50	63	75	88	100
15	45	61	76	91	106	121
16	54	72	90	108	126	144
17	63	85	106	127	148	169
18	74	98	123	147	172	196
19	84	113	141	169	197	225
20	96	128	160	192	224	256
21	108	145	181	217	253	289
22	122	162	203	243	284	324
23	135	181	226	271	316	361
24	150	200	250	300	350	400
25	165	221	276	331	386	441
26	182	242	303	363	424	481
27	198	265	331	398	463	529
28	216	288	260	432	504	576
29	234	313	391	469	547	625
30	254	338	423	507	592	676

\*Diámetro desde el interior de la corteza

**TABLA 7-1**

# 7 Escalas de pies-tabla

*Escalas de medidas de troncos*

ESCALA SCRIBNER DECIMA C PARA TRONCOS						
DIB* (extremo menor)	PIES-TABLA POR LONGITUD					
	6'	8'	10'	12'	14'	16'
6	5	5	10	10	10	20
7	5	10	10	20	20	30
8	10	10	20	20	20	30
9	10	20	30	30	30	40
10	20	30	30	30	40	60
11	20	30	40	40	50	70
12	30	40	50	60	70	80
13	40	50	60	70	80	100
14	40	60	70	90	100	110
15	50	70	90	110	120	140
16	60	80	100	120	140	160
17	70	90	120	140	160	180
18	80	110	130	160	190	210
19	90	120	150	180	21	240
20	110	140	170	210	240	280
21	120	450	190	230	270	300
22	130	170	210	250	290	330
23	140	190	230	280	330	380
24	150	210	250	300	350	400
25	170	230	290	340	400	460
26	190	250	310	370	440	500
27	210	270	340	410	480	550
28	220	290	360	440	510	580
29	230	310	380	460	530	610
30	250	330	410	490	570	660

\*Diámetro desde el interior de la corteza

**TABLA 7-2**

ESCALA INTERNACIONAL DE 1/4 PULGADA PARA TRONCOS						
DIB* (extremo menor)	PIES-TABLA POR LONGITUD					
	6'	8'	10'	12'	14'	16'
6	5	10	10	16	15	20
7	10	10	15	20	25	30
8	10	15	20	25	35	40
9	15	20	30	35	45	50
10	20	30	35	45	55	65
11	25	35	45	55	70	80
12	30	45	55	70	85	95
13	40	55	70	85	100	115
14	450	65	80	100	115	135
15	550	75	95	115	135	160
16	60	85	110	130	155	180
17	70	95	125	150	180	205
18	80	110	140	170	200	230
19	90	125	155	190	225	260
20	100	135	175	210	250	290
21	115	155	195	235	280	320
22	125	170	215	360	305	355
23	140	185	235	285	335	390
24	150	205	255	310	370	425
25	165	220	280	340	400	460
26	180	240	305	370	435	500
27	195	260	330	400	470	540
28	210	280	355	430	510	585
29	225	305	385	465	545	630
30	245	325	410	495	585	670

**TABLA 7-3**

## 7.2 Escala para medida de árboles

Las escalas de medida de árboles indican el volumen de madera de un árbol en pie. Mida el diámetro del tronco a 4 1/2" (1,37 m) sobre el nivel del suelo. Calcule entonces la cantidad de troncos de 16 pies (4,87 m) en el árbol. La mayoría de aserradores lo calculan con sólo mirar el árbol en pie. Haga uso de su mejor criterio para calcular el número de longitudes de 16 pies (4,87 m) que hay en el árbol verticalmente. Mida a ojo desde el tocón hasta las ramas inferiores. Si decide cortar el árbol, podrá medirlo con una cinta métrica para hacer un cálculo más preciso.

**Vea la Tabla 7-4. Ejemplo:** Un árbol con un diámetro de 14" (355,6 mm) a 4 1/2' (1,37 m) sobre el suelo (DAG) contiene dos troncos de 16 pies (4,87 m). El árbol tendrá 80 pies-tabla (0,189 m<sup>3</sup>) según la escala Doyle para árboles.

ESCALA DOYLE PARA ÁRBOLES								
DAG*	NÚMERO DE TRONCOS DE 16 PIES EN EL ÁRBOL							
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
12	20	30	40	50	60	---	---	---
14	30	50	70	80	90	100	---	---
16	40	70	100	120	140	160	180	190
18	60	100	130	160	200	220	240	260
20	80	130	180	220	260	300	320	360
22	100	170	230	280	340	380	420	460
24	130	220	290	360	430	490	540	600
26	160	260	360	440	520	590	660	740
28	190	320	430	520	620	710	800	880
30	230	380	510	630	740	840	940	1040
32	270	450	590	730	860	990	1120	1220
34	300	510	680	850	1000	1140	1300	1440
36	350	580	780	970	1140	1310	1480	1640
38	390	660	880	1100	1290	1480	1680	1860
40	430	740	990	1230	1450	1660	1880	2080
42	470	830	1100	1370	1620	1860	2100	2320

\*Diámetro a 4,5' sobre el suelo

**TABLA 7-4**

**Vea la Tabla 7-5.** Ese mismo árbol contiene 140 pies-tabla (0,330 m<sup>3</sup>) según la escala Internacional de 1/4 pulgada para árboles.

<b>ESCALA INTERNACIONAL DE 1/4 PULGADA PARA ÁRBOLES</b>								
<b>DAG*</b>	<b>NÚMERO DE TRONCOS DE 16 PIES EN EL ÁRBOL</b>							
	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>1.5</b>	<b>2</b>	<b>2.5</b>	<b>3</b>	<b>3.5</b>	<b>4</b>
12	30	60	80	100	120	---	---	---
14	40	80	110	140	160	180	---	---
16	60	100	150	180	210	250	280	310
18	70	140	190	240	280	320	360	400
20	90	170	240	300	350	400	450	500
22	110	210	290	360	430	490	560	610
24	130	250	350	430	510	590	660	740
26	160	300	410	510	600	700	790	880
28	190	350	480	600	700	810	920	1020
30	220	410	550	690	810	930	1060	1180
32	160	170	640	790	940	1080	1220	1360
34	290	520	730	900	1060	1220	1380	1540
36	330	600	820	1010	1200	1380	1560	1740
38	370	670	910	1130	1340	1560	1840	1940
40	420	740	1010	1250	1480	1700	1920	2160
42	460	820	1100	1360	1610	1870	2120	2360

\*Diámetro a 4,5' sobre el suelo

**TABLA 7-5**

## **7** Escalas de pies-tabla

*Escala para medidas de madera*

### 7.3 Escala para medidas de madera

Veá la **Tabla 7-6**. Una escala de madera muestra el número de pies-tabla de una pieza de madera tras ser cortada. Un pie-tabla equivale a una pieza de madera de 1" (25,4 mm) de espesor, 12" (304,8 mm) de anchura y 1' (3,04 m) de largo. Esto sería un cuadrado de madera de 12" (304,8 mm) de 1" (25,4 mm) de espesor.

ESCALA DE MEDIDA PARA MADERA						
ESPESOR Y ANCHURA	PIES-TABLA POR LONGITUD					
	6'	8'	10'	12'	14'	16'
1 X 3	1.4	2	2.5	3	3.5	4
1 X 4	2	2.6	3.3	4	4.6	5.3
1 X 5	2.5	3.3	4	5	6	6.6
1 X 6	3	4	5	6	7	8
1 X 7	3.5	4.6	6	7	8	9.3
1 X 8	4	5.3	6.6	8	9.3	10.6
1 X 10	5	6.6	8.3	10	11.6	13.3
1 X 12	6	8	10	12	14	16
2 X 4	4	5.3	6.6	8	9.3	10.6
2 X 6	6	8	10	12	14	16
2 X 8	8	10.6	13.3	16	18.6	21.3
2 X 10	10	13.3	16.6	20	23.3	26.6
2 X 12	12	16	20	24	28	32
2 X 14	14	18.6	23.3	28	32.6	37.3
3 X 6	9	12	15	18	21	24
3 X 8	12	16	20	24	28	32
3 X 10	15	20	25	30	35	40
3 X 12	18	24	30	36	42	48
4 X 4	8	10.6	13.3	16	18.6	21.3
6 X 6	18	24	30	36	42	48

**TABLA 7-6**

# INDEX

---

## A

aserrado para reducir la tensión de la madera 1-5

---

## C

clasificación de la madera

maderas duras 4-1

pino occidental 4-3

corte en cuartos 1-1

---

## E

escala

árbol 7-6

madera 7-8

pie-tabla 7-1

tronco 7-1

---

## M

métodos de aserrado 1-1

---

## P

pricing

by board foot or volume 5-5

by hour or day 5-4

combination 5-8

custom sawing 5-1

for a percentage of wood cut 5-7

---

## S

secado de madera 3-1

horno solar 3-2

índice de secado al aire 3-6

secado al aire libre 3-3

---

---

## T

tabla de conversiones métricas 6-1

tamaño de la madera 2-1

---

## V

valuación

ecuación de velocidad de corte 5-1

volumen de madera 2-3

---