



**instituto forestal**

FILIAL DE LA CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION



0006346

**Manual N°15**

**Tablas de Conversión Mecánica  
y Elaboración**



**INFOR**

**1987**



**INSTITUTO FORESTAL**  
División Regional



**CORPORACION DE FOMENTO  
DE LA PRODUCCION**  
Gerencia de Desarrollo

## **Manual N°15**

### **Tablas de Conversión Mecánica y Elaboración**

**AF 87/11  
SANTIAGO-CHILE  
AGOSTO-1987**

## PROLOGO

La Corporación de Fomento de la Producción, a través de su Gerencia de Desarrollo, contrató al Instituto Forestal la elaboración de este Manual de Tablas de Conversión Mecánica y Elaboración que representa una actualización y recopilación de antecedentes obtenidos de diversos trabajos y estudios realizados a partir de 1970.

La evolución que ha adquirido la actividad forestal, ha exigido la aplicación de diversas técnicas para procesar su producción. Este Manual llena un vacío existente, respecto de factores de conversión de uso corriente, que servirán tanto a productores, como a profesionales vinculados al bosque y la madera.

En la elaboración de este Manual han participado los Sres. Ingeniero Forestal (MFR) Sergio Vidaurre, Ingeniero Civil Mecánico Martín Pavón, Ingeniero Civil Mecánico e Industrial Roberto Melo, con la coordinación del Área Forestal de CORFO.

## CONTENIDO

|                                                                                                                    | Página |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>I INTRODUCCION</b> .....                                                                                        | 15     |
| <b>II TABLAS DE RENDIMIENTO DE TROZAS</b> .....                                                                    | 17     |
| 2.1 Regla Maderera Internacional de 1/4 de pulgadas (9,4 mm) .                                                     | 19     |
| 2.2 Cubicación de Rollizos según Fórmula Smalian .....                                                             | 28     |
| 2.3 Cubicación de Rollizos según regla JAS .....                                                                   | 28     |
| 2.4 Cubicación de Rollizos según regla EFA .....                                                                   | 29     |
| <b>III TABLAS DEL PROCESO PRODUCTIVO</b> .....                                                                     | 33     |
| 3.1 Calibres Estándares de Sierras .....                                                                           | 35     |
| 3.2 Características de las Sierras Circulares de dientes postizos<br>con los tipos de sujetadores más usados ..... | 36     |
| 3.3 Velocidad de Operación recomendada para Sierra Circular .                                                      | 38     |
| 3.4 Velocidades de Rueda Esmeril para afilado de Sierras .....                                                     | 39     |
| 3.5 Círculos Estándar para Tensionado de Sierras Huinchas ...                                                      | 40     |
| 3.6 Tensión mínima de Montaje para Sierra Huincha .....                                                            | 41     |
| 3.7 Potencia aproximada requeridas en la Sierra Circular para<br>diferentes alturas de corte .....                 | 42     |
| 3.8 Valores de Trabado de las Sierras .....                                                                        | 43     |
| 3.9 Rendimiento de Aserraderos .....                                                                               | 44     |
| <b>IV TABLAS DE MADERA ASERRADA Y ELABORADA</b> .....                                                              | 47     |
| 4.1 Volumen de Madera Aserrada según Escuadría .....                                                               | 49     |
| 4.1.1 Volumen en Pies Madereros, largo en metros, ancho<br>y espesor en pulgadas .....                             | 51     |
| 4.1.2 Volumen en Pies Madereros, largo en pies, ancho y<br>espesor en pulgadas .....                               | 54     |
| 4.2 Espesores y Anchos Nominales para Madera Aserrada ....                                                         | 61     |
| 4.3 Espesores y Anchos Nominales para Madera Cepillada ....                                                        | 62     |
| 4.4 Sobredimensión máxima aceptada en Madera Aserrada, se-<br>gún Grupo de Especies .....                          | 63     |
| <b>V TABLAS VARIAS</b> .....                                                                                       | 65     |
| 5.1 Tablas y Factores de Conversión Mecánica .....                                                                 | 67     |
| 5.1.1 Factores de Conversión de Unidades .....                                                                     | 69     |

|                    |                                                                                                                                                 |     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.2              | Tablas de Conversión .....                                                                                                                      | 79  |
| 5.2                | Tablas Complementarias .....                                                                                                                    | 101 |
| 5.2.1              | Factores de Conversión y Composición de un Metro Ruma .....                                                                                     | 103 |
| 5.2.2              | Datos Meteorológicos Normales .....                                                                                                             | 104 |
| 5.2.3              | Humedad de Equilibrio de la Madera por Especie y Localidad .....                                                                                | 105 |
| 5.2.4              | Humedad relativa del aire y contenido de humedad de equilibrio de la madera para temperaturas de Bulbo Seco y Depresiones de Bulbo Húmedo ..... | 107 |
| 5.2.5              | Peso de algunas maderas comerciales chilenas a distintos contenidos de humedad. (Densidad de referencia)                                        |     |
| 5.2.6              | Propiedades mecánicas de Especies Chilenas .....                                                                                                | 109 |
| 5.2.7              | Densidad Media de diversas sustancias .....                                                                                                     | 113 |
| 5.2.8              | Contracción Normal máxima de especies chilenas y Exóticas .....                                                                                 | 115 |
| 5.2.9              | Poder Calorífico de la Madera según su humedad ...                                                                                              | 120 |
| 5.2.10             | Poder Calorífico de Productos Forestales aplicables para Costo de Transporte .....                                                              | 121 |
| 5.2.11             | Poder Calorífico superior de algunas sustancias .....                                                                                           | 122 |
| 5.2.12             | Composición Química elemental de algunas especies .                                                                                             | 123 |
| 5.2.13             | Volumen de madera en Trozos para fabricar diversos productos .....                                                                              | 123 |
| 5.2.14             | Factores de Conversión de Apilado de algunos residuos y/o sub-productos de las industrias forestales ..                                         | 124 |
| 5.2.15             | Velocidades recomendadas para Conducción Neumática de Partículas en Suspensión .....                                                            | 125 |
| 5.2.16             | Pendientes en por ciento a Pendientes en grados ....                                                                                            | 126 |
| 5.2.17             | Nombres Científicos de las principales especies que se comercializan en Chile .....                                                             | 127 |
| BIBLIOGRAFIA ..... |                                                                                                                                                 | 129 |

*Tasas psi -  
cromáticas*

# INDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                                                                        | Página |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Tabla N° 1: Rendimiento de Trozas Aserrables según Regla Maderera Internacional, para Sierras de 1/4 de pulgada de ancho de corte . . . . .                                                            | 20     |
| (Volumen en m <sup>3</sup> , largo de las trozas desde 2,4 a 4,0 m) .                                                                                                                                  |        |
| Tabla N° 2: Rendimiento de Trozas Aserrables según Regla Maderera Internacional, para Sierras de 1/4 de pulgada de ancho de corte . . . . .                                                            | 22     |
| (Volumen en m <sup>3</sup> , largo de las trozas desde 4,3 a 6,1 m) .                                                                                                                                  |        |
| Tabla N° 3: Rendimiento de Trozas Aserrables según Regla Internacional, para sierras de 1/4 de pulgada de ancho de corte. (Volumen en pies madereros, largo de las trozas desde 2,4 a 6,1 m) . . . . . | 24     |
| Tabla N° 4: Rendimiento de Trozas Aserrables según Regla Maderera Internacional para sierras de 1/8 de pulgada de ancho de corte . . . . .                                                             | 26     |
| Tabla N° 5: Cubicación de Rollizos según Fórmula de Smalian . . . . .                                                                                                                                  | 30     |
| Tabla N° 6: Cubicación de Rollizos según regla JAS (Japanese Agricultural Standards) . . . . .                                                                                                         | 31     |
| Tabla N° 7: Cubicación de Rollizos según regla EFA (Empresa Forestal Arauco) . . . . .                                                                                                                 | 32     |
| Tabla N° 8: Calibres Estándares de Sierra . . . . .                                                                                                                                                    | 35     |
| Tabla N° 9: Características de las Sierras Circulares de dientes positivos con los tipos de sujetadores más usados . . . . .                                                                           | 36     |
| Tabla N° 10: Velocidad de Operación recomendada para Sierra Circular . . . . .                                                                                                                         | 38     |
| Tabla N° 11: Velocidades de Rueda Esmeril para afilado de Sierras . .                                                                                                                                  | 39     |
| Tabla N° 12: Círculos Estándar para tensionado de Sierras Huinchas .                                                                                                                                   | 40     |
| Tabla N° 13: Tensión Mínima de Montaje para Sierra Huincha . . . . .                                                                                                                                   | 41     |
| Tabla N° 14: Potencia aproximada requerida en la Sierra Circular para diferentes alturas de corte . . . . .                                                                                            | 42     |
| Tabla N° 15: Valores de Trabado de las Sierras . . . . .                                                                                                                                               | 43     |
| Tabla N° 16: Rendimiento de Aserradero de Línea Sierra Circular Doble . . . . .                                                                                                                        | 44     |
| Tabla N° 17: Rendimiento de Aserradero de Línea Sierra Huincha . . .                                                                                                                                   | 44     |
| Tabla N° 18: Rendimientos de Aserraderos de Línea Sierra Alternativa                                                                                                                                   | 45     |

|              |                                                                                                                                                |     |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla N° 19: | Rendimientos de Aserradero Circular Escandinavo . . . .                                                                                        | 45  |
| Tabla N° 20: | Rendimiento de Aserradero Circular Portátil . . . . .                                                                                          | 46  |
| Tabla N° 21: | Volumen de Madera Aserrada en Pies Madereros, largo en metros, ancho y espesor en pulgadas . . . . .                                           | 51  |
| Tabla N° 22: | Volumen de Madera Aserrada en Pies Madereros (largo en metros, ancho y espesor en pulgadas . . . . .                                           | 54  |
| Tabla N° 23: | Volumen de Madera Aserrada en metros cúbicos, (largo en metros, ancho y espesor en milímetros . . . . .                                        | 59  |
| Tabla N° 24: | Espesores y anchos nominales para Madera Aserrada . . .                                                                                        | 61  |
| Tabla N° 25: | Espesores y anchos nominales para Madera Cepillada . . .                                                                                       | 62  |
| Tabla N° 26: | Sobredimensión máxima aceptada en Madera Aserrada, según grupo de especies . . . . .                                                           | 63  |
| Tabla N° 27: | Prefijos para formar múltiplos y submúltiplos del Sistema Internacional de Unidades "SI" . . . . .                                             | 71  |
| Tabla N° 28: | Factores de Conversión de unidades (multiplicar por, para obtener...) . . . . .                                                                | 72  |
| Tabla N° 29: | Fracciones y Decimales de una Pulgada a Milímetros . . .                                                                                       | 81  |
| Tabla N° 30: | Decimales de Pulgada a Milímetros . . . . .                                                                                                    | 82  |
| Tabla N° 31: | Pulgadas a Milímetros y Milímetros a Pulgadas . . . . .                                                                                        | 83  |
| Tabla N° 32: | Pulgadas a Pies y Pies a Pulgadas . . . . .                                                                                                    | 84  |
| Tabla N° 33: | Pies a Metros y Metros a Pies . . . . .                                                                                                        | 85  |
| Tabla N° 34: | Pulgadas <sup>2</sup> a Centímetros <sup>2</sup> y Centímetros <sup>2</sup> a Pulgadas <sup>2</sup> .                                          | 86  |
| Tabla N° 35: | Pies <sup>2</sup> a Metros <sup>2</sup> y Metros <sup>2</sup> a Pies <sup>2</sup> . . . . .                                                    | 87  |
| Tabla N° 36: | Pies <sup>3</sup> a Metros <sup>3</sup> y Metros <sup>3</sup> a Pies <sup>3</sup> . . . . .                                                    | 88  |
| Tabla N° 37: | Metros <sup>3</sup> a Standards y Standards a Metros <sup>3</sup> . . . . .                                                                    | 89  |
| Tabla N° 38: | Equivalencias en diferentes Unidades de Volumen de Madera Aserrada . . . . .                                                                   | 90  |
| Tabla N° 39: | Libras a Kilogramos y Kilogramos a Libras . . . . .                                                                                            | 91  |
| Tabla N° 40: | Onzas a Libras y Libras a Onzas . . . . .                                                                                                      | 92  |
| Tabla N° 41: | Libras/Pie a Kilogramos/Metro y Kilogramos/metro a Libras/pie . . . . .                                                                        | 93  |
| Tabla N° 42: | Libras/Pulgadas <sup>2</sup> a Kilogramos/Centímetro <sup>2</sup> y Kilogramos/Centímetro <sup>2</sup> a Libras/Pulgada <sup>2</sup> . . . . . | 94  |
| Tabla N° 43: | Libras/Pie <sup>2</sup> a Kilogramos/Metro <sup>2</sup> y Kilogramos/Metro <sup>2</sup> a Libras/Pie <sup>2</sup> . . . . .                    | 95  |
| Tabla N° 44: | Libras/Pies <sup>3</sup> a Kilogramos/Metro <sup>3</sup> y Kilogramos/metro <sup>3</sup> a Libras/Pie <sup>3</sup> . . . . .                   | 96  |
| Tabla N° 45: | Pies/Minuto a Metros/Segundo y Metros/Segundo a Pies/Minuto . . . . .                                                                          | 97  |
| Tabla N° 46: | Metros/Minuto a Kilómetros/Hora y Kilómetros/Hora a Metros/Minuto . . . . .                                                                    | 98  |
| Tabla N° 47: | Grados Fahrenheit a Grados Celsius y Grados Celcius a Grados Fahrenheit . . . . .                                                              | 99  |
| Tabla N° 48: | Kilojoules a Kilocalorías y Kilocalorías a Kilojoules . . .                                                                                    | 100 |

|               |                                                                                                                                                                       |     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla N° 49:  | Factores de Conversión y Composición de un Metro-Ruma .....                                                                                                           | 103 |
| Tabla N° 50:  | Datos Meteorológicos Normales .....                                                                                                                                   | 104 |
| Tabla N° 51:  | Humedad de Equilibrio de la Madera por Especie y Localidad (Promedio Anual %) .....                                                                                   | 105 |
| Tabla N° 52:  | Humedad Relativa del Aire y Contenido de Humedad de Equilibrio de la Madera para Temperaturas de Bulbo Seco y Depresiones de Bulbo Húmedo .....                       | 107 |
| Tabla N° 53a: | Peso de algunas Maderas Comerciales Chilenas a Distintos Contenidos de Humedad (Densidad de Referencia) ..                                                            | 109 |
| Tabla N° 53b: | Pesos de algunas Maderas Comerciales Chilenas a Distintos Contenidos de Humedad (Densidad de Referencia) (Especies Diferentes a las consideradas en la Tabla 53a) ... | 110 |
| Tabla N° 54:  | Peso Promedio Aproximado de 1 Metro-Ruma de Pino Radiata a Distintos Contenidos de Humedad .....                                                                      | 111 |
| Tabla N° 55:  | Propiedades Mecánicas de Especies Chilenas (Contenido de Humedad: 12 %) .....                                                                                         | 113 |
| Tabla N° 56:  | Propiedades Mecánicas de Especies Chilenas (Contenido de Humedad: verde) .....                                                                                        | 114 |
| Tabla N° 57:  | Densidad Media de Diversas Sustancias .....                                                                                                                           | 115 |
| Tabla N° 58:  | Contracción normal máxima de Especies Chilenas y exóticas .....                                                                                                       | 119 |
| Tabla N° 59:  | Poder Calorífico de la Madera según su Humedad .....                                                                                                                  | 120 |
| Tabla N° 60:  | Poder Calorífico de Productos Forestales (aplicable para costo de transporte) .....                                                                                   | 121 |
| Tabla N° 61:  | Poder Calorífico Superior de Algunas Sustancias .....                                                                                                                 | 122 |
| Tabla N° 62:  | Composición Química Elemental de Algunas Especies ..                                                                                                                  | 123 |
| Tabla N° 63:  | Volumen de Madera en Trozos para Fabricar Diversos Productos .....                                                                                                    | 123 |
| Tabla N° 64:  | Factores de Conversión de Apilado de Algunos Residuos y/o Sub-productos de las Industrias Forestales .....                                                            | 124 |
| Tabla N° 65:  | Velocidades Recomendadas para Conducción Neumática de Partículas en Suspensión .....                                                                                  | 125 |
| Tabla N° 66:  | Pendientes en por ciento a pendientes en grados .....                                                                                                                 | 126 |
| Tabla N° 67:  | Nombres Científicos de las Principales Especies que se Comercializan en Chile. ....                                                                                   | 127 |

## RESUMEN

Este Manual incluye un conjunto de tablas de uso práctico para la conversión mecánica de la madera, así como también, un compendio de los principales factores de conversión para unidades de medición.

Se pretende actualizar y completar la publicación "Tablas y Factores de Conversión", editada en 1970 por el Instituto Forestal(2), tomando éste como texto base. Se incluye además una extensa recopilación bibliográfica tanto nacional e internacional sobre el tema. Se reunieron tablas respecto a rendimiento de trozos, proceso productivo, madera aserrada y elaborada, y otras misceláneas de tipo complementario. Además, se consideran los principales factores de conversión de unidades de medición.

El ordenamiento del Manual se ha intentado establecer, dentro de lo posible, según el flujo del proceso de aserrío y elaboración de las trozas. Es decir, en primera instancia se detallan las principales reglas de cubicación de trozas; se entregan diversas tablas sobre operación y mantención de las sierras principales; luego tablas sobre madera aserrada y elaborada; para terminar con tablas complementarias de interés, tales como: rendimiento de faenas forestales, contenidos de humedad de equilibrio de la madera, propiedades de la madera y volumen de madera en trozos requeridos para fabricar diversos productos.

## I. INTRODUCCION

El objetivo del presente Manual es entregar un compendio de tablas prácticas y factores de conversión de unidades, de utilidad para la industria del aserrío, especialmente en lo relativo a conversión mecánica.

El desarrollo de la industrialización de la madera en los últimos años, ha provocado en muchos casos, la introducción de maquinaria más sofisticada y de mayor productividad. Además de esto, la existencia de una gran diversidad de unidades de medición utilizadas en el sector, hacen recomendable la actualización de las Tablas y Factores de Conversión, editadas por el Instituto Forestal en 1970 (2), con el fin de unificar criterios en cuanto a unidades de medida e incorporar nuevas tablas de mayor vigencia.

Para reunir la información necesaria, se hizo una acabada revisión bibliográfica nacional e internacional, incluyendo en forma especial, diversas normas chilenas relacionadas con las unidades de medición según el Sistema Internacional de Unidades (SI) y con madera en general.

Finalmente, se recurrió a algunas empresas forestales para requerir su colaboración con la intención de darle un enfoque de mayor utilidad práctica al presente Manual.

## **II TABLAS DE RENDIMIENTO DE TROZAS**

## 2.1 Regla Maderera Internacional de 1/4 de pulgada (6,4 mm).

Una de las reglas más conocidas para estimar el rendimiento de trozas en madera aserrada, es la Regla Maderera Internacional para un ancho de corte de 1/4 de pulgada (6,4 mm). Las fórmulas dadas a continuación, permiten obtener el volumen en  $m^3$ , para distintos largos de la troza y considerando un aserrado en tablas de 25 mm de espesor nominal.

largo = 1,22 m

$$V = (0,031 d^2 - 0,253 d)/424$$

largo = 3,20 m

$$V = (0,081 d^2 - 0,487 d - 0,548)/424$$

largo = 3,65 m

$$V = (0,092 d^2 - 0,523 d - 0,714)/424$$

largo = 4,00 m

$$V = (0,102 d^2 - 0,558 d - 0,874)/424$$

donde  $d$  = diámetro menor de la troza sin corteza (cm).

En caso que se tenga un ancho de corte de 1/8 de pulgada (3,2 mm), se emplearán las siguientes fórmulas para el cálculo del volumen:

largo = 1,22 m

$$V = (0,034 d^2 - 0,28 d)/424$$

largo = 3,20 m

$$V = (0,089 d^2 - 0,54 d - 0,61)/424$$

largo = 3,65 m

$$V = (0,102 d^2 - 0,58 d - 0,79)/424$$

largo = 4,00 m

$$V = (0,111 d^2 - 0,62 d - 0,96)/424$$

donde  $d$  = diámetro menor de la troza sin corteza (cm).

**TABLA Nº 1**

**RENDIMIENTO DE TROZAS ASERRABLES SEGUN REGLA MADEREPA  
INTERNACIONAL PARA SIERRAS DE 1/4 PULGADA DE ANCHO  
DE CORTE(\*)**

| Diámetro<br>menor sin<br>corteza<br>(cm) | Largo de la troza (m)     |         |         |         |         |
|------------------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                          | 2,4                       | 3,0     | 3,2     | 3,7     | 4,0     |
|                                          | Volumen (m <sup>3</sup> ) |         |         |         |         |
| 10                                       | 0,00472                   | 0,00472 | 0,00637 | 0,00768 | 0,00883 |
| 11                                       | 0,00472                   | 0,00944 | 0,00919 | 0,01100 | 0,01257 |
| 12                                       | 0,00944                   | 0,01180 | 0,01243 | 0,01476 | 0,01679 |
| 13                                       | 0,01180                   | 0,01652 | 0,01606 | 0,01895 | 0,02149 |
| 14                                       | 0,01416                   | 0,01888 | 0,02007 | 0,02358 | 0,02667 |
| 15                                       | 0,1652                    | 0,02360 | 0,02446 | 0,02863 | 0,03237 |
| 16                                       | 0,02124                   | 0,02832 | 0,02924 | 0,03413 | 0,03847 |
| 17                                       | 0,02360                   | 0,03304 | 0,03439 | 0,04005 | 0,04509 |
| 18                                       | 0,02832                   | 0,03776 | 0,03993 | 0,04642 | 0,05219 |
| 19                                       | 0,03304                   | 0,04248 | 0,04585 | 0,05321 | 0,05978 |
| 20                                       | 0,03776                   | 0,04956 | 0,05215 | 0,06044 | 0,06784 |
| 21                                       | 0,04248                   | 0,05428 | 0,05883 | 0,06810 | 0,07639 |
| 22                                       | 0,04720                   | 0,06136 | 0,06590 | 0,07620 | 0,08542 |
| 23                                       | 0,05423                   | 0,06844 | 0,07335 | 0,08473 | 0,09493 |
| 24                                       | 0,05900                   | 0,07552 | 0,08118 | 0,09369 | 0,10492 |
| 25                                       | 0,06603                   | 0,08496 | 0,08939 | 0,10309 | 0,11539 |
| 26                                       | 0,07316                   | 0,09204 | 0,09799 | 0,11292 | 0,12634 |
| 27                                       | 0,07788                   | 0,10148 | 0,10696 | 0,12319 | 0,13778 |
| 28                                       | 0,08496                   | 0,11092 | 0,11632 | 0,13339 | 0,14969 |
| 29                                       | 0,09204                   | 0,11800 | 0,12606 | 0,14503 | 0,16209 |
| 30                                       | 0,10143                   | 0,12980 | 0,13618 | 0,15659 | 0,17497 |
| 31                                       | 0,10856                   | 0,13924 | 0,14669 | 0,16860 | 0,18833 |
| 32                                       | 0,11800                   | 0,14868 | 0,15758 | 0,18103 | 0,20217 |
| 33                                       | 0,12508                   | 0,16048 | 0,16884 | 0,19390 | 0,21649 |
| 34                                       | 0,13452                   | 0,16992 | 0,18050 | 0,20721 | 0,23129 |
| 35                                       | 0,14396                   | 0,18172 | 0,19253 | 0,22095 | 0,24657 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 1)

| Diámetro menor sin corteza (cm) | Largo de la troza (m)     |         |         |         |         |
|---------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                 | 2,4                       | 3,0     | 3,2     | 3,7     | 4,0     |
|                                 | volumen (m <sup>3</sup> ) |         |         |         |         |
| 36                              | 0,15340                   | 0,19352 | 0,20494 | 0,23512 | 0,26233 |
| 37                              | 0,16284                   | 0,20532 | 0,21774 | 0,24972 | 0,27858 |
| 38                              | 0,17228                   | 0,21948 | 0,23092 | 0,26476 | 0,29531 |
| 39                              | 0,18172                   | 0,23128 | 0,24448 | 0,28024 | 0,31251 |
| 40                              | 0,19352                   | 0,24544 | 0,25842 | 0,29615 | 0,33020 |
| 41                              | 0,20296                   | 0,25724 | 0,27275 | 0,31249 | 0,34837 |
| 42                              | 0,21476                   | 0,27140 | 0,28746 | 0,32926 | 0,36702 |
| 43                              | 0,22656                   | 0,28556 | 0,30255 | 0,34647 | 0,38616 |
| 44                              | 0,23836                   | 0,30208 | 0,31802 | 0,36412 | 0,40577 |
| 45                              | 0,25016                   | 0,31624 | 0,33387 | 0,38220 | 0,42586 |
| 46                              | 0,26196                   | 0,33272 | 0,35011 | 0,40071 | 0,44644 |
| 47                              | 0,27612                   | 0,34692 | 0,36673 | 0,41965 | 0,46750 |
| 48                              | 0,28792                   | 0,36344 | 0,38373 | 0,43903 | 0,48903 |
| 49                              | 0,30208                   | 0,37996 | 0,40111 | 0,45885 | 0,51105 |
| 50                              | 0,31388                   | 0,39568 | 0,41887 | 0,47909 | 0,53355 |
| 51                              | 0,32804                   | 0,41536 | 0,43702 | 0,49978 | 0,55653 |
| 52                              | 0,34220                   | 0,43188 | 0,45555 | 0,52089 | 0,58000 |
| 53                              | 0,35636                   | 0,45076 | 0,47446 | 0,54244 | 0,60394 |
| 54                              | 0,37052                   | 0,46728 | 0,49375 | 0,56442 | 0,65836 |
| 55                              | 0,38704                   | 0,48616 | 0,51342 | 0,58684 | 0,65327 |
| 56                              | 0,40120                   | 0,50504 | 0,53348 | 0,60969 | 0,67866 |
| 57                              | 0,41772                   | 0,52623 | 0,55392 | 0,63298 | 0,70452 |
| 58                              | 0,43424                   | 0,54516 | 0,57474 | 0,65670 | 0,73087 |
| 59                              | 0,44840                   | 0,56640 | 0,59594 | 0,68085 | 0,75770 |
| 60                              | 0,46429                   | 0,58528 | 0,61753 | 0,70544 | 0,78501 |

*Nota: (\*)* El volumen calculado fue obtenido al aserrar las trozas en tablas de una pulgada (2,54 cm) de espesor nominal y para largos de trozas de 2,4 a 4,0 m.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2)

**TABLA Nº 2**

**RENDIMIENTO DE TROZAS ASERRABLES SEGUN REGLA MADERERA  
INTERNACIONAL PARA SIERRAS DE 1/4 DE PULGADA  
DE ANCHO DE CORTE(\*)**

| Diámetro<br>menor sin<br>corteza<br>(cm) | Largo de la troza (m)     |         |         |          |
|------------------------------------------|---------------------------|---------|---------|----------|
|                                          | 4,3                       | 4,9     | 5,5     | 6,1      |
|                                          | Volumen (m <sup>3</sup> ) |         |         |          |
| 10                                       | 0,01180                   | 0,01416 | 0,01652 | 0,02124  |
| 11                                       | 0,01416                   | 0,01888 | 0,02360 | 0,02832  |
| 12                                       | 0 01888                   | 0,02360 | 0,02832 | 0,03540  |
| 13                                       | 0,02360                   | 0,02832 | 0,03540 | 0,04248  |
| 14                                       | 0,03068                   | 0,03540 | 0,04484 | 0,051192 |
| 15                                       | 0,03540                   | 0,04248 | 0,05192 | 0,06136  |
| 16                                       | 0,04248                   | 0,05192 | 0,06136 | 0,07080  |
| 17                                       | 0,04956                   | 0,06344 | 0,07090 | 0,09260  |
| 18                                       | 0,05664                   | 0,06344 | 0,08024 | 0,09440  |
| 19                                       | 0,06608                   | 0,07788 | 0,09204 | 0,10620  |
| 20                                       | 0,07552                   | 0,08732 | 0,10384 | 0,11800  |
| 21                                       | 0,08260                   | 0,09912 | 0,11800 | 0,13216  |
| 22                                       | 0,09440                   | 0,10856 | 0,12980 | 0,14632  |
| 23                                       | 0,10384                   | 0,12036 | 0,14160 | 0,16284  |
| 24                                       | 0,11328                   | 0,13452 | 0,15576 | 0,17700  |
| 25                                       | 0,12508                   | 0,14632 | 0,17223 | 0,19588  |
| 26                                       | 0,13688                   | 0,16048 | 0,18644 | 0,21240  |
| 27                                       | 0,14868                   | 0,17464 | 0,20296 | 0,23128  |
| 28                                       | 0,16284                   | 0,18880 | 0,21948 | 0,25016  |
| 29                                       | 0,17464                   | 0,20532 | 0,23836 | 0,26904  |
| 30                                       | 0,18880                   | 0,21948 | 0,25488 | 0,28792  |
| 31                                       | 0,20296                   | 0,23600 | 0,27376 | 0,30916  |
| 32                                       | 021948                    | 0,25252 | 0,29500 | 0,33276  |
| 33                                       | 023364                    | 0,27140 | 0,31388 | 0,35400  |
| 34                                       | 0,25016                   | 0,28792 | 0,33512 | 0,37760  |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 2)

| Diámetro<br>menor sin<br>corteza<br>(cm) | Largo de la troza (m)     |         |         |         |
|------------------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|
|                                          | 4,3                       | 4,9     | 5,5     | 6,1     |
|                                          | Volumen (m <sup>3</sup> ) |         |         |         |
| 35                                       | 0,26668                   | 0,30916 | 0,35636 | 0,40120 |
| 36                                       | 0,28320                   | 0,32804 | 0,37760 | 0,42716 |
| 37                                       | 0,29972                   | 0,34692 | 0,40120 | 0,45076 |
| 38                                       | 0,31860                   | 0,36816 | 0,42480 | 0,47672 |
| 39                                       | 0,33748                   | 0,38940 | 0,44840 | 0,50504 |
| 40                                       | 0,35636                   | 0,41064 | 0,47200 | 0,53100 |
| 41                                       | 0,37524                   | 0,43188 | 0,49796 | 0,55932 |
| 42                                       | 0,39412                   | 0,45548 | 0,52392 | 0,59000 |
| 43                                       | 0,41536                   | 0,47908 | 0,55224 | 0,61832 |
| 44                                       | 0,43660                   | 0,50268 | 0,57820 | 0,64900 |
| 45                                       | 0,45784                   | 0,52864 | 0,60652 | 0,68204 |
| 46                                       | 0,47908                   | 0,55224 | 0,63484 | 0,71272 |
| 47                                       | 0,50268                   | 0,57820 | 0,66552 | 0,74576 |
| 48                                       | 0,52392                   | 0,60416 | 0,69384 | 0,77880 |
| 49                                       | 0,54752                   | 0,63248 | 0,72452 | 0,81420 |
| 50                                       | 0,57112                   | 0,66844 | 0,75520 | 0,84724 |
| 51                                       | 0,59708                   | 0,68676 | 0,78824 | 0,88264 |
| 52                                       | 0,62068                   | 0,71508 | 0,82123 | 0,92040 |
| 53                                       | 0,64664                   | 0,74576 | 0,85432 | 0,95580 |
| 54                                       | 0,67260                   | 0,77408 | 0,88736 | 0,99356 |
| 55                                       | 0,69856                   | 0,80476 | 0,92276 | 1,03370 |
| 56                                       | 0,72688                   | 0,83544 | 0,95816 | 1,07141 |
| 57                                       | 0,75520                   | 0,86848 | 0,99356 | 1,11159 |
| 58                                       | 0,78115                   | 0,89916 | 1,02900 | 1,15167 |
| 59                                       | 0,81184                   | 0,93220 | 1,06670 | 1,19419 |
| 60                                       | 0,84016                   | 0,96524 | 1,11045 | 1,23658 |

*Nota (\*)* El volumen calculado fue obtenido al aserrar las trozas en tablas de una pulgada (2,54 cm) de espesor nominal, y largos de las trozas desde 4,3 m a 6,1 m.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2)

**TABLA Nº 3**

**RENDIMIENTO DE TROZAS ASERRABLES SEGUN REGLA MADERERA  
INTERNACIONAL PARA SIERPAS DE 1/4 DE PULGADA DE ANCHO  
DE CORTE(\*)**

| Diámetro<br>menor sin<br>corteza<br>(cm) | Largo de la troza (m)    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                          | 2,4                      | 3,0 | 3,2 | 3,7 | 4,0 | 4,3 | 4,9 | 5,5 | 6,1 |
|                                          | Volumen (pies madereros) |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10                                       | 2                        | 2   | 3   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 9   |
| 11                                       | 2                        | 4   | 4   | 5   | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  |
| 12                                       | 4                        | 5   | 5   | 6   | 7   | 8   | 10  | 12  | 15  |
| 13                                       | 5                        | 7   | 7   | 8   | 9   | 10  | 12  | 15  | 18  |
| 14                                       | 6                        | 8   | 9   | 10  | 11  | 13  | 15  | 19  | 22  |
| 15                                       | 7                        | 10  | 10  | 12  | 14  | 15  | 18  | 22  | 26  |
| 16                                       | 9                        | 12  | 12  | 15  | 16  | 18  | 22  | 26  | 30  |
| 17                                       | 10                       | 14  | 15  | 17  | 19  | 21  | 25  | 30  | 35  |
| 18                                       | 12                       | 16  | 17  | 20  | 22  | 24  | 29  | 34  | 40  |
| 19                                       | 14                       | 18  | 19  | 23  | 25  | 28  | 33  | 39  | 45  |
| 20                                       | 16                       | 21  | 22  | 26  | 29  | 32  | 37  | 44  | 50  |
| 21                                       | 18                       | 23  | 25  | 29  | 32  | 35  | 42  | 50  | 56  |
| 22                                       | 20                       | 26  | 26  | 33  | 36  | 40  | 46  | 55  | 52  |
| 23                                       | 23                       | 29  | 31  | 36  | 40  | 44  | 51  | 60  | 69  |
| 24                                       | 25                       | 32  | 34  | 40  | 44  | 48  | 57  | 66  | 75  |
| 25                                       | 28                       | 36  | 38  | 44  | 49  | 53  | 62  | 73  | 83  |
| 26                                       | 31                       | 39  | 42  | 49  | 54  | 58  | 68  | 79  | 90  |
| 27                                       | 33                       | 43  | 45  | 53  | 58  | 63  | 74  | 86  | 98  |
| 28                                       | 36                       | 47  | 49  | 58  | 63  | 69  | 80  | 93  | 106 |
| 29                                       | 39                       | 50  | 53  | 62  | 69  | 74  | 87  | 101 | 114 |
| 30                                       | 43                       | 55  | 58  | 67  | 74  | 80  | 93  | 108 | 122 |
| 31                                       | 46                       | 59  | 62  | 72  | 80  | 86  | 100 | 116 | 131 |
| 32                                       | 50                       | 63  | 67  | 78  | 86  | 93  | 107 | 125 | 141 |
| 33                                       | 53                       | 68  | 72  | 83  | 92  | 99  | 115 | 133 | 150 |
| 34                                       | 57                       | 72  | 77  | 89  | 98  | 106 | 122 | 142 | 160 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 3)

| Diámetro<br>menor sin<br>corteza<br>(cm) | Largo de la troza (m)    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                          | 2,4                      | 3,0 | 3,2 | 3,7 | 4,0 | 4,3 | 4,9 | 5,5 | 6,1 |
|                                          | Volumen (pies madereros) |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 35                                       | 61                       | 77  | 82  | 95  | 105 | 113 | 131 | 151 | 170 |
| 36                                       | 65                       | 82  | 87  | 101 | 111 | 120 | 139 | 160 | 181 |
| 37                                       | 69                       | 87  | 92  | 107 | 118 | 127 | 147 | 170 | 191 |
| 38                                       | 73                       | 93  | 98  | 114 | 125 | 135 | 156 | 180 | 202 |
| 39                                       | 77                       | 98  | 104 | 120 | 133 | 143 | 165 | 190 | 214 |
| 40                                       | 82                       | 104 | 110 | 127 | 140 | 151 | 174 | 200 | 225 |
| 41                                       | 86                       | 109 | 116 | 134 | 148 | 159 | 183 | 211 | 237 |
| 42                                       | 91                       | 115 | 127 | 141 | 156 | 167 | 193 | 222 | 250 |
| 43                                       | 96                       | 121 | 128 | 149 | 164 | 176 | 203 | 234 | 262 |
| 44                                       | 101                      | 128 | 135 | 156 | 172 | 185 | 213 | 245 | 275 |
| 45                                       | 106                      | 134 | 142 | 164 | 181 | 194 | 224 | 257 | 289 |
| 46                                       | 111                      | 141 | 148 | 172 | 189 | 203 | 234 | 269 | 302 |
| 47                                       | 117                      | 147 | 155 | 180 | 198 | 213 | 245 | 282 | 316 |
| 48                                       | 122                      | 154 | 163 | 188 | 207 | 222 | 256 | 294 | 330 |
| 49                                       | 128                      | 161 | 170 | 197 | 217 | 232 | 268 | 307 | 345 |
| 50                                       | 133                      | 168 | 178 | 206 | 226 | 242 | 279 | 320 | 359 |
| 51                                       | 139                      | 176 | 185 | 215 | 236 | 253 | 291 | 334 | 374 |
| 52                                       | 145                      | 183 | 193 | 224 | 246 | 263 | 303 | 348 | 390 |
| 53                                       | 151                      | 191 | 201 | 233 | 256 | 274 | 316 | 362 | 405 |
| 54                                       | 157                      | 198 | 209 | 242 | 266 | 285 | 328 | 376 | 421 |
| 55                                       | 164                      | 206 | 218 | 252 | 277 | 296 | 341 | 391 | 438 |
| 56                                       | 170                      | 214 | 226 | 262 | 288 | 308 | 354 | 405 | 454 |
| 57                                       | 177                      | 223 | 235 | 272 | 299 | 320 | 368 | 421 | 471 |
| 58                                       | 184                      | 231 | 244 | 282 | 310 | 331 | 381 | 436 | 488 |
| 59                                       | 190                      | 240 | 253 | 292 | 321 | 344 | 395 | 452 | 506 |
| 60                                       | 197                      | 248 | 262 | 303 | 333 | 356 | 409 | 468 | 524 |

*Nota (\*)* El volumen calculado fue obtenido al aserrar las trozas en tablas de una pulgada (2,54 cm) de espesor nominal, y largos desde 2,4 a 6,1 m.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, (2)

**TABLA Nº 4**

**RENDIMIENTO DE TROZAS ASERRABLES SEGUN REGLA MADERERA  
INTERNACIONAL PARA SIERRAS DE 1/8 DE PULGADA DE ANCHO  
DE CORTE(\*)**

| Diámetro<br>menor sin<br>corteza<br>(cm) | Largo de la troza (m)    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                          | 2,4                      | 3,0 | 3,2 | 3,7 | 4,0 | 4,3 | 4,9 | 5,5 | 6,1 |
|                                          | Volumen (pies madereros) |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10                                       | 2                        | 3   | 3   | 4   | 4   | 5   | 7   | 8   | 10  |
| 11                                       | 3                        | 4   | 4   | 5   | 6   | 7   | 9   | 10  | 12  |
| 12                                       | 4                        | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 11  | 13  | 16  |
| 13                                       | 5                        | 7   | 7   | 9   | 10  | 11  | 13  | 16  | 19  |
| 14                                       | 7                        | 9   | 9   | 11  | 12  | 15  | 17  | 20  | 25  |
| 15                                       | 8                        | 11  | 11  | 13  | 15  | 18  | 21  | 25  | 30  |
| 16                                       | 9                        | 13  | 14  | 16  | 18  | 20  | 23  | 27  | 33  |
| 17                                       | 11                       | 15  | 16  | 19  | 21  | 23  | 27  | 31  | 37  |
| 18                                       | 13                       | 17  | 18  | 22  | 24  | 26  | 31  | 37  | 42  |
| 19                                       | 15                       | 20  | 21  | 25  | 27  | 30  | 33  | 41  | 50  |
| 20                                       | 18                       | 24  | 24  | 28  | 31  | 36  | 43  | 50  | 58  |
| 21                                       | 20                       | 28  | 27  | 32  | 35  | 42  | 50  | 58  | 67  |
| 22                                       | 24                       | 32  | 31  | 36  | 39  | 48  | 56  | 66  | 75  |
| 23                                       | 25                       | 34  | 34  | 40  | 44  | 50  | 62  | 73  | 81  |
| 24                                       | 27                       | 38  | 38  | 44  | 48  | 55  | 68  | 78  | 88  |
| 25                                       | 32                       | 41  | 42  | 48  | 53  | 61  | 71  | 83  | 95  |
| 26                                       | 33                       | 43  | 46  | 53  | 58  | 64  | 73  | 88  | 100 |
| 27                                       | 36                       | 48  | 50  | 58  | 63  | 68  | 80  | 92  | 108 |
| 28                                       | 40                       | 51  | 54  | 63  | 69  | 76  | 88  | 102 | 116 |
| 29                                       | 45                       | 56  | 59  | 68  | 74  | 82  | 92  | 110 | 125 |
| 30                                       | 49                       | 63  | 63  | 74  | 80  | 92  | 107 | 124 | 140 |
| 31                                       | 51                       | 66  | 68  | 79  | 87  | 95  | 112 | 130 | 148 |
| 32                                       | 53                       | 70  | 73  | 85  | 93  | 102 | 118 | 140 | 157 |
| 33                                       | 58                       | 75  | 78  | 91  | 99  | 110 | 128 | 147 | 166 |
| 34                                       | 63                       | 82  | 84  | 97  | 106 | 118 | 140 | 149 | 182 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla Nº 4)

| Diámetro<br>menor sin<br>corteza<br>(cm) | Largo de la troza (m)    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                          | 2,4                      | 3,0 | 3,2 | 3,7 | 4,0 | 4,3 | 4,9 | 5,5 | 6,1 |
|                                          | Volumen (pies madereros) |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 35                                       | 69                       | 89  | 90  | 104 | 113 | 129 | 150 | 151 | 195 |
| 36                                       | 72                       | 92  | 95  | 111 | 121 | 132 | 156 | 160 | 205 |
| 37                                       | 78                       | 100 | 101 | 117 | 128 | 142 | 165 | 180 | 215 |
| 38                                       | 81                       | 103 | 107 | 124 | 136 | 150 | 174 | 200 | 225 |
| 39                                       | 89                       | 110 | 114 | 132 | 144 | 163 | 190 | 213 | 240 |
| 40                                       | 93                       | 119 | 120 | 139 | 152 | 172 | 200 | 229 | 258 |
| 41                                       | 98                       | 122 | 127 | 147 | 160 | 180 | 210 | 240 | 275 |
| 42                                       | 101                      | 130 | 134 | 155 | 169 | 190 | 218 | 250 | 282 |
| 43                                       | 106                      | 136 | 141 | 163 | 178 | 196 | 227 | 260 | 293 |
| 44                                       | 110                      | 142 | 148 | 171 | 187 | 205 | 235 | 270 | 302 |
| 45                                       | 115                      | 150 | 155 | 180 | 196 | 212 | 242 | 280 | 315 |
| 46                                       | 121                      | 154 | 163 | 188 | 205 | 222 | 256 | 293 | 330 |
| 47                                       | 130                      | 161 | 171 | 197 | 215 | 235 | 268 | 308 | 348 |
| 48                                       | 136                      | 173 | 178 | 206 | 225 | 249 | 287 | 329 | 369 |
| 49                                       | 145                      | 182 | 187 | 216 | 235 | 260 | 300 | 340 | 391 |
| 50                                       | 150                      | 188 | 195 | 225 | 246 | 268 | 310 | 352 | 405 |
| 51                                       | 152                      | 193 | 203 | 235 | 256 | 277 | 320 | 366 | 411 |
| 52                                       | 160                      | 205 | 212 | 245 | 267 | 292 | 340 | 380 | 430 |
| 53                                       | 168                      | 214 | 220 | 255 | 278 | 307 | 355 | 405 | 455 |
| 54                                       | 175                      | 225 | 230 | 265 | 289 | 312 | 368 | 412 | 470 |
| 55                                       | 181                      | 230 | 239 | 276 | 301 | 325 | 380 | 430 | 495 |
| 56                                       | 186                      | 236 | 248 | 287 | 312 | 339 | 391 | 446 | 501 |
| 57                                       | 199                      | 245 | 258 | 298 | 324 | 350 | 402 | 472 | 518 |
| 58                                       | 205                      | 260 | 267 | 309 | 336 | 372 | 429 | 489 | 549 |
| 59                                       | 215                      | 273 | 277 | 320 | 349 | 395 | 451 | 510 | 528 |
| 60                                       | 224                      | 284 | 287 | 332 | 361 | 407 | 469 | 534 | 599 |

**Nota (\*) :** El volumen calculado fue obtenido al aserrar las trozas en tablas de una pulgada (2.54) cm) de espesor nominal, y largos desde 2,40 a 6,1 m.

**Fuente:** Basso y Quezada. INFOR (2).

## 2.2 Cubicación de Rollizos según Fórmula SMALIAN

La fórmula de volumen de SMALIAN permite calcular el volumen de madera que contiene una troza, sin efectuar deducciones por tapas, cantoneras o ancho de corte.

$$V = \left( \frac{a + A}{2} \right) \times L$$

donde:

V = volumen de la troza ( $m^3$ )

L = longitud de la troza (m)

a = área de la sección del diámetro menor ( $m^2$ )

A = área de la sección del diámetro mayor ( $m^2$ )

## 2.3 Cubicación de Rollizos según Regla JAS (Japanese Agricultural Standards)

1. Cálculo del volumen de trozos menores de 6 m de largo.

$$V = \frac{D^2 \times L}{10.000}$$

donde:

V = volumen del trozo ( $m^3$  ssc)

D = diámetro en el extremo menor, aproximado al par inferior (cm). Por ejemplo:

$$15,8 \text{ cm} = 14 \text{ cm}$$

L = largo de la troza, aproximado a los 20 cm inmediatamente inferior de la medida real (m). Por ejemplo:

$$4,39 \text{ m} = 4,20 \text{ m}$$

2. Cálculo del volumen para largos de troza mayor o igual a 6 m.

$$V = \left[ D + \left( \frac{L' - 4}{2} \right) \right]^2 \times L \times \frac{1}{10.000}$$

donde

V = volumen de la troza ( $m^3$  ssc).

D = diámetro en el extremo menor, aproximado al par inferior (cm)

L' = largo del trozo (m), aproximado en enteros, despreciando los decimales.

L = largo del trozo (m), aproximado a los 20 cm inmediatamente inferior de la medida real.

## 2.4 Cubicación de Rollizos según Regla EFA ( Empresa Forestal Arauco)

La regla de cubicación denominada EFA corresponde a un programa de cubicación en  $m^3$ s.s.c., desarrollado por la Empresa Forestal Arauco Ltda.

De acuerdo al largo de la troza, se emplean dos fórmulas de cálculo:

- a) Largo menor de 8 m.

$$V_{ssc} = (-0,018194441 + 0,009303081 \times L - 0,000034368 \times D^2 + 0,000099294 \times D^2 \times L) \quad (m^3 \text{ ssc})$$

- a) Largo igual o mayor a 8 m.

$$V_{ssc} = (-0,088694341 + 0,0171553 \times L + 0,000157322 \times D^2 + 0,000115609 \times D^2 \times L) \quad (m^3 \text{ ssc}).$$

donde

L = largo de la troza en m, agregándole 0,1 m de sobredimensión.

D = diámetro máximo del extremo menor del rollizo, sin corteza, aproximado al par inferior (en cm).

Para obtener el volumen sólido con corteza deberán multiplicarse por 1,123 los valores calculados de las fórmulas.

## MANUAL Nº 15 INFOR FE DE ERRATAS

| <u>Página</u> | <u>Línea</u> | <u>Dice:</u>                                                                                      | <u>Debe decir:</u>                                                                                                      |
|---------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29            | 11           | 0,0171553                                                                                         | 0,01715553                                                                                                              |
|               | 11           | + 0,000157322                                                                                     | - 0,000157322                                                                                                           |
|               | 14           | L=Largo de la troza en m.<br>agregándole 0,1 m de sobredimensión.                                 | L=Largo nominal de la troza en m. con sobredimensión estandar.                                                          |
|               | 15           | D=Diámetro máximo del extremo menor del rollizo, sin corteza, aproximado al par inferior (en cm). | D=Diámetro menor del extremo menor del rollizo, sin corteza, descontando defectos y aproximado al par inferior (en cm). |

**TABLA N° 5**

**CUBICACION DE ROLLIZOS SEGUN FORMULA DE SMALIAN**

| Diámetro<br>menor de<br>la troza<br>(cm) | Largo de la troza (m)         |         |         |         |         |
|------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                          | 4                             | 6       | 8       | 10      | 12      |
|                                          | Volumen (m <sup>3</sup> ssc)* |         |         |         |         |
| 8                                        | 0,02027                       | 0,03040 | 0,04053 | 0,05067 | 0,06080 |
| 10                                       | 0,03167                       | 0,04750 | 0,06334 | 0,07917 | 0,09500 |
| 12                                       | 0,04560                       | 0,06840 | 0,09120 | 0,11400 | 0,13681 |
| 14                                       | 0,06207                       | 0,09310 | 0,12414 | 0,15517 | 0,18621 |
| 16                                       | 0,08107                       | 0,12160 | 0,16214 | 0,20267 | 0,24321 |
| 18                                       | 0,10260                       | 0,15391 | 0,20521 | 0,25651 | 0,30781 |
| 20                                       | 0,12667                       | 0,19001 | 0,25334 | 0,31668 | 0,38001 |
| 22                                       | 0,15327                       | 0,02299 | 0,30654 | 0,38318 | 0,45982 |
| 24                                       | 0,18241                       | 0,27361 | 0,36481 | 0,45602 | 0,54722 |
| 26                                       | 0,21407                       | 0,32111 | 0,42815 | 0,53519 | 0,64222 |
| 28                                       | 0,24828                       | 0,37241 | 0,49655 | 0,62069 | 0,74483 |
| 30                                       | 0,28501                       | 0,42752 | 0,57002 | 0,71253 | 0,85503 |
| 32                                       | 0,32428                       | 0,48642 | 0,64856 | 0,81070 | 0,97284 |
| 34                                       | 0,36608                       | 0,54912 | 0,73216 | 0,91520 | 1,09824 |
| 36                                       | 0,41042                       | 0,61562 | 0,82083 | 0,02604 | 1,23125 |
| 38                                       | 0,45728                       | 0,68593 | 0,91457 | 1,14321 | 1,37185 |
| 40                                       | 0,50669                       | 0,76003 | 1,01337 | 1,26671 | 1,52006 |
| 42                                       | 0,55862                       | 0,83793 | 1,11724 | 1,39655 | 1,67686 |
| 44                                       | 0,61309                       | 0,91963 | 1,22618 | 1,53272 | 1,83927 |
| 46                                       | 0,67009                       | 1,00514 | 1,34018 | 1,67523 | 2,01027 |
| 48                                       | 0,72963                       | 1,09444 | 1,45925 | 1,82407 | 2,18888 |
| 50                                       | 0,79170                       | 1,18754 | 1,58339 | 1,97924 | 2,37509 |
| 52                                       | 0,85630                       | 1,28445 | 1,71260 | 2,14075 | 2,56889 |
| 54                                       | 0,92343                       | 1,38515 | 1,84687 | 2,30858 | 2,77030 |
| 56                                       | 0,99310                       | 1,48965 | 1,98621 | 2,48276 | 2,97931 |
| 58                                       | 1,06531                       | 1,59796 | 2,1306  | 2,66326 | 3,19592 |
| 60                                       | 1,14004                       | 1,71006 | 2,28008 | 2,85010 | 3,41013 |

*Nota: (\*)* Se supuso una conicidad de 0,8%(m<sup>3</sup> ssc=m<sup>3</sup> sólidos sin corteza.)

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2)

**TABLA N° 6**  
**CUBICACION DE ROLLIZOS SEGUN REGLA JAS(\*)**

| Diámetro<br>menor de la<br>troza<br>(cm) | Volumen (m <sup>3</sup> ssc)** |         |         |           |         |
|------------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|-----------|---------|
|                                          | Largo (m)                      |         |         |           |         |
|                                          | 4                              | 6       | 8       | 10        | 12      |
| 8                                        | 0,02560                        | 0,04860 | 0,08000 | 0,12100   | 0,17280 |
| 10                                       | 0,04000                        | 0,07260 | 0,11520 | 0,16900   | 0,23520 |
| 12                                       | 0,05760                        | 0,10140 | 0,15680 | 0,22500   | 0,30720 |
| 14                                       | 0,07840                        | 0,13500 | 0,20480 | 0,28900   | 0,38880 |
| 16                                       | 0,10240                        | 0,17340 | 0,25920 | 0,36100   | 0,48000 |
| 18                                       | 0,12960                        | 0,21660 | 0,32000 | 0,44100   | 0,58080 |
| 20                                       | 0,16000                        | 0,26460 | 0,38720 | 0,52900   | 0,69120 |
| 22                                       | 0,19360                        | 0,31740 | 0,46080 | 0,62500   | 0,81120 |
| 24                                       | 0,23040                        | 0,37500 | 0,54080 | 0,72900   | 0,94080 |
| 26                                       | 0,27040                        | 0,43740 | 0,62720 | 0,84100   | 1,08000 |
| 28                                       | 0,31360                        | 0,50460 | 0,72000 | 0,96100   | 1,22880 |
| 30                                       | 0,36000                        | 0,57660 | 0,81920 | 1,08900   | 1,38720 |
| 32                                       | 0,40960                        | 0,65340 | 0,92480 | 0,1,22500 | 1,55520 |
| 34                                       | 0,46240                        | 0,73500 | 1,03680 | 1,36900   | 1,73280 |
| 36                                       | 0,51840                        | 0,82140 | 1,15520 | 1,52100   | 1,92000 |
| 38                                       | 0,57760                        | 0,91260 | 1,28000 | 1,68100   | 2,11680 |
| 40                                       | 0,64000                        | 1,00860 | 1,41120 | 1,84900   | 2,23320 |
| 42                                       | 0,70560                        | 1,10940 | 1,54880 | 2,02500   | 2,53920 |
| 44                                       | 0,77440                        | 1,21500 | 1,69280 | 2,20900   | 2,76480 |
| 46                                       | 0,84640                        | 1,32540 | 1,84320 | 2,40100   | 3,00000 |
| 48                                       | 0,92160                        | 1,44060 | 2,00000 | 2,60100   | 3,24480 |
| 50                                       | 1,00000                        | 1,56060 | 2,16320 | 2,80900   | 3,49920 |
| 52                                       | 1,08160                        | 1,68540 | 2,33280 | 3,02500   | 3,76320 |
| 54                                       | 1,16640                        | 1,81500 | 2,50880 | 3,24900   | 4,05680 |
| 56                                       | 1,25440                        | 1,94940 | 2,69120 | 3,48100   | 4,32000 |
| 58                                       | 1,34560                        | 2,08860 | 2,88000 | 3,72100   | 4,61280 |
| 60                                       | 1,44000                        | 2,23260 | 3,07520 | 3,96900   | 4,91520 |
| 62                                       | 1,53760                        | 2,38140 | 3,27680 | 4,22500   | 5,22720 |
| 64                                       | 1,63840                        | 2,53500 | 3,48480 | 4,48900   | 5,54880 |

Notas: ( \*) JAS = Japanese Agricultural Standards.

(\*\*) m<sup>3</sup> ssc = m<sup>3</sup> sólidos sin corteza.

Fuente: Peters et al. INFOR, 1985 (24).

**TABLA N° 7**

**CUBICACION DE ROLLIZOS SEGUN REGLA EFA.(\*)**

| Diámetro menor de la troza (cm) | Volumen (m <sup>3</sup> ssc)** |         |         |         |         |
|---------------------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                 | Largo (m)                      |         |         |         |         |
|                                 | 4                              | 6       | 8       | 10      | 12      |
| 10                              | 0,05722                        | 0,09569 | 0,12818 | 0,18561 | 0,24304 |
| 12                              | 0,07362                        | 0,12083 | 0,16246 | 0,23006 | 0,29767 |
| 14                              | 0,09300                        | 0,15053 | 0,20297 | 0,28260 | 0,36223 |
| 16                              | 0,11537                        | 0,18481 | 0,24972 | 0,34322 | 0,43672 |
| 18                              | 0,14072                        | 0,23366 | 0,30270 | 0,41192 | 0,52115 |
| 20                              | 0,16904                        | 0,26708 | 0,36191 | 0,48871 | 0,61551 |
| 22                              | 0,20035                        | 0,31508 | 0,42736 | 0,57358 | 0,71980 |
| 24                              | 0,23464                        | 0,36764 | 0,49903 | 0,66653 | 0,83402 |
| 26                              | 0,27192                        | 0,42477 | 0,57694 | 0,76756 | 0,95817 |
| 28                              | 0,31217                        | 0,48647 | 0,66109 | 0,87667 | 0,09226 |
| 30                              | 0,35541                        | 0,55275 | 0,75147 | 0,99387 | 1,23628 |
| 32                              | 0,40163                        | 0,62359 | 0,84808 | 1,11915 | 1,39023 |
| 34                              | 0,45083                        | 0,69901 | 0,95092 | 1,25252 | 1,55412 |
| 36,                             | 0,50302                        | 0,77899 | 1,05999 | 1,39396 | 1,72793 |
| 38                              | 0,55818                        | 0,86355 | 1,17530 | 1,54349 | 1,91168 |
| 40                              | 0,61633                        | 0,95268 | 1,29684 | 1,70110 | 2,10536 |
| 42                              | 0,67746                        | 1,04637 | 1,42462 | 1,86680 | 2,30898 |
| 44                              | 0,74157                        | 1,14464 | 1,55862 | 2,04057 | 2,52252 |
| 46                              | 0,80866                        | 1,24748 | 1,69886 | 2,22243 | 2,74600 |
| 48                              | 0,87874                        | 1,35489 | 1,84534 | 2,41237 | 2,97941 |
| 50                              | 0,95179                        | 1,46687 | 1,99804 | 2,61040 | 3,22276 |
| 52                              | 1,02783                        | 1,58342 | 2,15698 | 2,81651 | 3,47603 |
| 54                              | 1,10685                        | 1,70454 | 2,32215 | 3,03070 | 3,73924 |
| 56                              | 1,18885                        | 1,83023 | 2,49356 | 3,25297 | 4,01238 |
| 58                              | 1,27384                        | 1,96049 | 2,67120 | 3,48332 | 4,29545 |
| 60                              | 1,36180                        | 2,09533 | 2,85507 | 3,72176 | 4,58845 |

Notas: (\*) EFA = Empresa Forestal Arauco

(\*\*) m<sup>3</sup> ssc - m<sup>3</sup> sólidos sin corteza.

Fuente: Forestal Arauco.

### **III TABLAS DEL PROCESO PRODUCTIVO**

**TABLA Nº 8**

**3.1 CALIBRES ESTANDARES DE SIERRA**

| Calibre<br>B.W.G. (*) | Fración de<br>pulgada | Milésima de<br>pulgada | mm     |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------|
| -                     | 1                     | 1.000                  | 25.40  |
| -                     | 7/8                   | 0.875                  | 22.225 |
| -                     | 3/4                   | 0.750                  | 19.050 |
| -                     | 5/8                   | 0.625                  | 15.875 |
| -                     | 1/2                   | 0.500                  | 12.700 |
| -                     | 15/32                 | 0.468                  | 11.905 |
| 0000                  | 29/64                 | 0.454                  | 11.530 |
| 000                   | 27/64                 | 0.425                  | 10.790 |
| 00                    | 3/8                   | 0.380                  | 9.650  |
| 0                     | 11/32 aprox.          | 0.340                  | 8.640  |
| 1                     | 5/16 aprox.           | 0.300                  | 7.620  |
| 2                     | 9/32 aprox.           | 0.284                  | 7.210  |
| 3                     | 1/4                   | 0.259                  | 6.570  |
| 4                     | 15/64                 | 0.238                  | 6.040  |
| 5                     | 7/32                  | 0.220                  | 5.590  |
| 6                     | 13/64                 | 0.203                  | 5.180  |
| 7                     | 3/16 aprox.           | 0.180                  | 4.570  |
| 8                     | 5/32                  | 0.165                  | 4.190  |
| 9                     | 5/32 aprox.           | 0.148                  | 3.760  |
| 10                    | 1/8                   | 0.134                  | 3.400  |
| 11                    | 1/8 aprox.            | 0.120                  | 3.050  |
| 12                    | 7/64                  | 0.109                  | 2.770  |
| 13                    | 3/32                  | 0.095                  | 2.410  |
| 14                    | 5/64                  | 0.083                  | 2.100  |
| 15                    | 5/64 aprox.           | 0.072                  | 1.820  |
| 16                    | 1/16                  | 0.065                  | 1.650  |
| 17                    | 1/16 aprox.           | 0.058                  | 1.470  |
| 18                    | 3/64                  | 0.049                  | 1.240  |
| 19                    | -                     | 0.042                  | 1.060  |
| 20                    | -                     | 0.035                  | 0.890  |
| 21                    | 1/32                  | 0.032                  | 0.810  |
| 22                    | -                     | 0.028                  | 0.710  |
| 23                    | -                     | 0.025                  | 0.640  |
| 24                    | -                     | 0.022                  | 0.560  |
| 25                    | -                     | 0.020                  | 0.510  |
| 26                    | -                     | 0.018                  | 0.460  |
| 27                    | 1/64                  | 0.016                  | 0.410  |
| 28                    | -                     | 0.014                  | 0.360  |
| 29                    | -                     | 0.013                  | 0.330  |
| 30                    | -                     | 0.012                  | 0.300  |

Nota: (\*) BWG = Birmingham Wire Gauge.

Fuente: Williston, 1978 (31).

**TABLA Nº 9**

**3.2 CARACTERISTICAS DE LAS SIERRAS CIRCULARES DE DIENTES POSTIZOS CON  
LOS TIPOS DE SUJETADORES MAS USADOS**

| Diámetro<br>(pulg) (mm) | Calibre<br>normal en<br>la orilla | Rango de<br>los calibres<br>(B.W.G.)* | Rango de los<br>espesores<br>(mm) | Número de dientes |         |         | Peso neto aproximado |       |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|---------|----------------------|-------|
|                         |                                   |                                       |                                   | Nº 2 1/2          | Nº 3-33 | Nº B    | (lb)                 | (Kg.) |
| 10 255                  | 12                                | 11 a 15                               | 1,828 a 3,043                     | 10                |         |         | 2,50                 | 1,20  |
| 12 305                  | 11                                | 10 a 14                               | 2,108 a 3,403                     | 12                |         | 8       | 3,25                 | 1,50  |
| 14 355                  | 10                                | 9 a 13                                | 2,413 a 3,759                     | 14                |         | 10      | 6                    | 2,75  |
| 16 405                  | 10                                | 9 a 13                                | 2,413 a 3,759                     | 16                | 12      | 12      | 7,50                 | 3,50  |
| 18 460                  | 10                                | 9 a 13                                | 2,413 a 3,759                     | 18 - 30           | 14      | 14      | 9,50                 | 4,50  |
| 20 510                  | 9                                 | 8 a 12                                | 2,768 a 4,191                     | 20 - 22           | 14 - 16 | 14 - 16 | 13                   | 6     |
| 22 560                  | 9                                 | 8 a 12                                | 2,768 a 4,191                     | 22 - 24           | 16 - 18 | 16 - 18 | 16                   | 7,25  |
| 24 610                  | 9                                 | 8 a 12                                | 2,768 a 4,191                     | 24 - 26           | 18      | 18 - 20 | 19                   | 8,75  |
| 26 660                  | 9                                 | 8 a 12                                | 2,768 a 4,191                     | 26 - 28           | 18 - 20 | 18 - 22 | 22,25                | 10    |
| 28 710                  | 9                                 | 8 a 12                                | 2,768 a 4,191                     | 28 - 30           | 18 - 22 | 20 - 24 | 26                   | 11,75 |
| 30 760                  | 9                                 | 8 a 12                                | 2,768 a 4,191                     | 30 - 32           | 20 - 24 | 20 - 26 | 29,50                | 13,50 |
| 32 815                  | 8                                 | 7 a 11                                | 3,048 a 4,572                     | 32 - 34           | 22 - 26 | 22 - 28 | 38                   | 17,25 |
| 34 865                  | 8                                 | 7 a 11                                | 3,048 a 4,572                     | 36                | 22 - 28 | 22 - 30 | 43                   | 19,50 |
| 36 915                  | 8                                 | 7 a 11                                | 3,048 a 4,572                     | 38                | 24 - 30 | 24 - 30 | 48                   | 21,75 |
| 38 965                  | 8                                 | 7 a 11                                | 3,048 a 4,572                     | 40 - 42           | 24 - 32 | 24 - 32 | 53                   | 24    |
| 40 1015                 | 8                                 | 7 a 11                                | 3,048 a 4,572                     | 42 - 44           | 26 - 34 | 26 - 34 | 59                   | 26,75 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 9)

| Diámetro<br>(pulg.) (mm) | Calibre<br>normal en<br>la orilla | Rango de<br>los libras<br>(B.W.G.* | Rango de los<br>espesores<br>(mm) | Número de dientes |         |         | Peso neto aproximado |        |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------|---------|----------------------|--------|
|                          |                                   |                                    |                                   | Nº 2 1/2          | Nº 3-33 | Nº 8    | (lb)                 | (kg).  |
| 42 1065                  | 8                                 | 7 a 11                             | 3,048 a 4,572                     | 44 - 46           | 28 - 36 | 28 - 36 | 65                   | 29,50  |
| 44 1120                  | 8                                 | 7 a 11                             | 3,048 a 4,572                     | 46 - 50           | 30 - 38 | 30 - 38 | 72                   | 32,75  |
| 46 1170                  | 8                                 | 7 a 11                             | 3,048 a 4,572                     | 48 - 52           | 32 - 40 | 30 - 40 | 78                   | 35,50  |
| 48 1220                  | 8                                 | 7 a 11                             | 3,048 a 4,572                     | 50 - 54           | 34 - 42 | 32 - 42 | 85                   | 38,50  |
| 50 1270                  | 8                                 | 7 a 11                             | 3,048 a 4,572                     | 52 - 56           | 35 - 44 | 34 - 44 | 92                   | 41,75  |
| 52 1320                  | 7                                 | 6 a 10                             | 3,403 a 5,156                     | 56 - 60           | 38 - 44 | 36 - 46 | 109                  | 49,50  |
| 54 1375                  | 7                                 | 7 a 10                             | 3,403 a 5,156                     | 58 - 62           | 40 - 46 | 38 - 48 | 117                  | 53     |
| 56 1425                  | 7                                 | 6 a 10                             | 3,403 a 5,156                     | 60 - 64           | 42 - 48 | 40 - 50 | 122                  | 55,50  |
| 58 1475                  | 7                                 | 6 a 10                             | 3,403 a 5,156                     | 62 - 66           | 44 - 50 | 42 - 52 | 135                  | 61,25  |
| 60 1525                  | 7                                 | 6 a 10                             | 3,403 a 5,156                     | 64 - 70           | 46 - 52 | 42 - 52 | 144                  | 65,50  |
| 62 1575                  | 6                                 | 5 a 9                              | 3,759 a 5,588                     | 66 - 74           | 48 - 54 | 44 - 54 | 173                  | 78,50  |
| 64 1625                  | 6                                 | 5 a 9                              | 3,759 a 5,588                     | 68 - 76           | 48 - 56 | 44 - 56 | 185                  | 84     |
| 66 1675                  | 6                                 | 5 a 9                              | 3,759 a 5,588                     | 72 - 78           | 50 - 58 | 48 - 58 | 197                  | 89,50  |
| 68 1725                  | 6                                 | 5 a 9                              | 3,759 a 5,588                     | 76 - 80           | 52 - 60 | 48 - 60 | 209                  | 94     |
| 70 1775                  | 6                                 | 5 a 9                              | 3,759 a 5,588                     | 78 - 82           | 54 - 62 | 52 - 62 | 221                  | 100,25 |
| 72 1825                  | 6                                 | 5 a 9                              | 3,759 a 5,588                     | 80 - 84           | 56 - 64 | 52 - 54 | 234                  | 106,25 |

Nota: (\*) BWG = Birmingham Wire Gauge.

Fuente: Quezada et al. INFOR, 1969 (26).

**TABLA Nº 10**

**3.3 VELOCIDAD DE OPERACION RECOMENDADA PARA  
SIERRA CIRCULAR**

| Diámetro<br>(cm.)      (pulg.) |    | Velocidad(*)<br>(rpm) | Diámetro<br>(cm.)      (pulg.) |    | Velocidad<br>(rpm) |
|--------------------------------|----|-----------------------|--------------------------------|----|--------------------|
| 20,3                           | 8  | 5.700                 | 91,4                           | 36 | 1.275              |
| 25,4                           | 10 | 4.570                 | 101,6                          | 40 | 1,150              |
| 30,5                           | 12 | 3.810                 | 111,8                          | 44 | 1.040              |
| 35,6                           | 14 | 3.270                 | 121,9                          | 48 | 955                |
| 40,6                           | 16 | 2.900                 | 132,1                          | 52 | 880                |
| 45,7                           | 18 | 2.250                 | 142,2                          | 56 | 820                |
| 50,8                           | 20 | 2.290                 | 152,4                          | 60 | 765                |
| 61,0                           | 24 | 1.910                 | 162,6                          | 64 | 715                |
| 71,1                           | 28 | 1.640                 | 172,7                          | 68 | 675                |
| 81,3                           | 32 | 1.430                 | 182,9                          | 72 | 635                |

*Nota: (\*)* La velocidad de giro recomendada fue determinada considerando una velocidad tangencial aproximada de 60 m/seg.

*Fuente:* Diversos catálogos.

**TABLA N° 11**

**3.4 VELOCIDADES DE RUEDA ESMERIL PARA  
AFILADO DE SIERRA(\*)**

| Diámetro de la<br>rueda esmeril<br>(cm) (pulg) |    | Velocidad (pies lineales/minuto)          |                                           |                                           |
|------------------------------------------------|----|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                |    | 5000 pies<br>lineales/min<br>(1524 m/min) | 5500 pies<br>lineales/min<br>(1676 m/min) | 6000 pies<br>lineales/min<br>(1829 m/min) |
| 12,7                                           | 5  | 3820 r.p.m.                               | 4202 r.p.m.                               | 4584 r.p.m.                               |
| 15,2                                           | 6  | 3183 r.p.m.                               | 3501 r.p.m.                               | 3820 r.p.m.                               |
| 17,8                                           | 7  | 2728 r.p.m.                               | 3001 r.p.m.                               | 3274 r.p.m.                               |
| 20,3                                           | 8  | 2387 r.p.m.                               | 2626 r.p.m.                               | 2865 r.p.m.                               |
| 25,4                                           | 10 | 1910 r.p.m.                               | 2101 r.p.m.                               | 2292 r.p.m.                               |
| 30,5                                           | 12 | 1591 r.p.m.                               | 1751 r.p.m.                               | 1910 r.p.m.                               |

*Nota (\*)* Se recomienda una velocidad circunferencial entre 5.000 y 6.000 pies/minuto, (aproximadamente entre 1520 y 1830 m/min), para las ruedas esmeriles que cumplen el afilado de sierras.

*Fuente:* Quezada y Roseberry y Quezada et al. INFOR, 1969 (25, 26).

**TABLA Nº 12**

**3.5 CIRCULOS ESTANDAR PARA TENSIONADO DE SIERRAS HUINCHA**

| Ancho sierra<br>(pulg.) (cm) |      | Tipo hoja | Calibre<br>BWG (*) | Círculo de tensión<br>(m) (pies) |    |
|------------------------------|------|-----------|--------------------|----------------------------------|----|
| 3                            | 7,5  | simple    | Todos              | 7,92                             | 26 |
| 4                            | 10   | simple    | 21-22-23           | 9,14                             | 30 |
| 4                            | 10   | simple    | 20                 | 8,53                             | 28 |
| 4                            | 10   | simple    | 18-19              | 7,31                             | 24 |
| 4 1/2                        | 11,5 | simple    | 23                 | 9,75                             | 32 |
| 4 1/2                        | 11,5 | simple    | 21-22              | 9,14                             | 30 |
| 4 1/2                        | 11,5 | simple    | 20                 | 8,53                             | 28 |
| 4 1/2                        | 11,5 | simple    | 18-19              | 7,31                             | 24 |
| 5                            | 13   | simple    | 20-21-22           | 9,14                             | 30 |
| 5                            | 13   | simple    | 18-19              | 7,92                             | 26 |
| 6                            | 15   | simple    | 21-22              | 9,75                             | 32 |
| 6                            | 15   | simple    | 19-20              | 9,14                             | 30 |
| 6                            | 15   | simple    | 16-17-18           | 8,53                             | 28 |
| 7                            | 18   | simple    | 20                 | 10,97                            | 36 |
| 7                            | 18   | simple    | 19                 | 10,36                            | 34 |
| 7                            | 18   | simple    | 16-17-18           | 9,75                             | 32 |
| 8                            | 20   | simple    | 18-19              | 10,97                            | 36 |
| 8                            | 20   | simple    | 15-16-17           | 9,75                             | 32 |
| 9                            | 23   | simple    | 15-16-17           | 10,97                            | 36 |
| 10                           | 25   | simple    | 17                 | 12,19                            | 40 |
| 10                           | 25   | simple    | 14-15-16           | 11,59                            | 38 |
| 11                           | 28   | simple    | 15-16              | 12,19                            | 40 |
| 11                           | 28   | doble     | 13-14,             | 11,58                            | 38 |
| 11                           | 28   | simple    | 13-14,             | 11,58                            | 38 |
| 12                           | 30   | doble     | 15-16,             | 12,19                            | 40 |
| 12                           | 30   | simple    | 15-16              | 13,70                            | 45 |
| 12                           | 30   | doble     | 13-14              | 11,58                            | 38 |
| 12                           | 30   | simple    | 13-14              | 12,19                            | 40 |
| 13                           | 33   | doble     | 15-16              | 13,70                            | 45 |
| 13                           | 33   | simple    | 15-16              | 15,24                            | 50 |
| 13                           | 33   | doble     | 12-13-14           | 12,19                            | 40 |
| 13                           | 33   | simple    | 12-13-14           | 13,70                            | 45 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 12)

| Ancho sierra<br>(pulg.) (cm) |      | Tipo hoja | Calibre<br>BWG (*) | Círculo de tensión<br>(m) (pies) |    |
|------------------------------|------|-----------|--------------------|----------------------------------|----|
| 14                           | 35,5 | simple    | 15-16              | 15,24                            | 50 |
| 14                           | 35,5 | doble     | 12-13-14           | 12,19                            | 40 |
| 14                           | 35,5 | simple    | 12-13-14           | 13,70                            | 45 |
| 15                           | 38   | simple    | 14-15              | 15,24                            | 50 |
| 15                           | 38   | doble     | 11-12-13           | 12,19                            | 40 |
| 15                           | 38   | simple    | 11-12-13           | 13,70                            | 45 |
| 16                           | 40,6 | simple    | 13-14              | 15,24                            | 50 |
| 16                           | 40,6 | doble     | 11-12              | 12,19                            | 40 |
| 16                           | 40,6 | simple    | 11-12              | 13,70                            | 45 |

Nota: (\*) BWG = Birmingham Wire Gauge.

**TABLA N° 13**

**3.6 TENSION MINIMA DE MONTAJE PARA SIERRA HUINCHA (\*)**

| Espesor ó Calibre |        |            | Ancho de la sierra |        | Tensión de montaje |        |
|-------------------|--------|------------|--------------------|--------|--------------------|--------|
| (mm)              | (pulg) | B.W.G.(**) | (cm)               | (pulg) | (Kg)               | (lb)   |
| 0,89              | 0,035  | 20         | 5                  | 2      | 318                | 700    |
| 0,89              | 0,035  | 20         | 6,5                | 2 1/2  | 409                | 900    |
| 0,89              | 0,035  | 20         | 7,5                | 3      | 522                | 1.150  |
| 0,89              | 0,035  | 20         | 10                 | 4      | 636                | 1.400  |
| 1,06              | 0,042  | 19         | 13                 | 5      | 954                | 2.100  |
| 1,24              | 0,049  | 18         | 15                 | 6      | 1.250              | 2.750  |
| 1,47              | 0,058  | 17         | 18                 | 7      | 1.840              | 4.050  |
| 1,47              | 0,058  | 17         | 20                 | 8      | 2.113              | 4.650  |
| 1,65              | 0,065  | 16         | 23                 | 9      | 2.659              | 5.850  |
| 1,82              | 0,072  | 15         | 25                 | 10     | 3.272              | 7.200  |
| 1,82              | 0,072  | 15         | 28                 | 11     | 3.636              | 8.000  |
| 2,10              | 0,083  | 14         | 30                 | 12     | 4.545              | 10.000 |
| 2,10              | 0,083  | 14         | 33                 | 13     | 4.909              | 10.800 |
| 2,10              | 0,083  | 14         | 36                 | 14     | 5.227              | 11.500 |
| 2,41              | 0,095  | 13         | 38                 | 15     | 6.136              | 13.500 |
| 2,41              | 0,095  | 13         | 40                 | 16     | 6.818              | 15.000 |
| 2,77              | 0,019  | 12         | 43                 | 17     | 8.181              | 8.000  |
| 2,77              | 0,109  | 12         | 46                 | 18     | 8.636              | 19.000 |

Notas: (\*) Calculado para proporcionar a la hoja una tensión de 350 kg/cm<sup>2</sup> (5.000 lb/pulg.)

(\*\*) BWG = Birmingham Wire Gauge.

Fuente: Quezada y Roseberry, INFOR 1969 (25).

**TABLA N° 14**

**3.7 POTENCIA APROXIMADA REQUERIDA EN LA SIERRA  
CIRCULAR PARA DIFERENTES ALTURAS DE CORTE (HP)(\*)**

| Especies<br>(sólo como referencia<br>aproximada)         | Peso<br>específico | Profundidad de corte (mm) |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                          |                    | 50                        | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Alamo                                                    | 0,34               | 10                        | 20  | 29  | 39  | 49  | 59  | 68  |
| Araucaria - Mañío -<br>Lingue - Roble - Ulmo<br>Olivillo | 0,48               | 14                        | 29  | 44  | 59  | 73  | 88  | 102 |
| Coigüe - Raulí                                           | 0,55               | 16                        | 33  | 48  | 65  | 79  | 95  | 111 |
| Eucalipto                                                | 0,56               | 18                        | 37  | 54  | 71  | 87  | 106 | 123 |

*Nota: (\*)* Las potencias indicadas son para una sierra circular que gira a 700 rpm., y para una velocidad de avance de la madera de 52 m/min.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

### 3.8 Valores de Trabado de la Sierra.

Los anchos del trabado o del recalcado depende de:

- Tipo de madera: La madera más dura necesita menos trabado que la madera blanda.
- Humedad de la madera: Mientras mayor es la humedad de la madera, mayor es el trabado de la sierra.
- Resina en la madera: A mayor cantidad de resina en la madera, será necesario un mayor trabado.
- Alimentación de madera: A velocidades mayores de alimentación de madera, se deberá tener un mayor trabado.
- Espesor de la sierra: Mientras mayor es el espesor de la sierra, se requiere un mayor trabado.
- Maderas de fibras suelta: Las maderas de tensión requieren un gran trabado.
- Estado de la sierra: Las sierras que tengan grandes irregularidades, tales como: abolladuras, golpes, etc., requieren mayor trabado.

**TABLA Nº 15**  
**VALORES DE TRABADO DE LAS SIERRAS (\*)**

| Especies madereras                            | Ancho de trabado (mm) |                    |
|-----------------------------------------------|-----------------------|--------------------|
|                                               | Sierra huincha        | Sierra alternativa |
| Coníferas en estado verde                     | 0,4 – 0,6             | 0,6 – 0,8          |
| Coníferas con alto contenido de resinas       | 0,5 – 0,6             | 0,6 – 0,8          |
| Latifoliadas en estado verde                  | 0,3 – 0,5             | 0,5 – 0,6          |
| Latifoliadas secas o heladas                  | 0,25 – 0,35           | 0,4 – 0,6          |
| Maderas de fibras sueltas (madera de tensión) | 0,6 – 0,7             | 0,7 – 0,9          |

*Nota: (\*)* En las sierras circulares el trabado es función del diámetro de la sierra.

*Fuente:* Fronius, 1983 (8).

### 3.9 Rendimiento de Aserraderos

**TABLA Nº 16**

**RENDIMIENTO DE ASERRADEROS DE LINEA SIERRA  
CIRCULAR DOBLE**

| Clase de<br>diámetro (cm) | Aprovechamiento<br>real (%) | Variación entre volumen de<br>madera aserrada real ( $m^3$ ) y<br>volumen aserrable teórico se-<br>gún la Regla Maderera Inter-<br>nacional de 1/4 de pulgada.<br>(Overrun %) |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20                        | 54,51                       | 13,35                                                                                                                                                                         |
|                           | 53,68                       | 9,26                                                                                                                                                                          |
| 30                        | 55,10                       | 0,82                                                                                                                                                                          |
|                           | 57,59                       | 0,19                                                                                                                                                                          |

*Fuente:* Peters et al. INFOR 1985 (24)

**TABLA Nº 17**

**RENDIMIENTOS DE ASERRADERO DE LINEA SIERRA HUINCHA**

| Clase de<br>diámetro (cm) | Aprovechamiento<br>real (%) | Variación entre volumen de madera<br>aserrada real ( $m^3$ ) y volumen aserra-<br>ble teórico según la Regla Maderera<br>Internacional de 1/4 de pulgada.<br>(Overrun %) |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20                        | 44,58                       | -9,82                                                                                                                                                                    |
| 30                        | 58,01                       | 6,30                                                                                                                                                                     |
| 40                        | 60,94                       | 1,68                                                                                                                                                                     |

*Fuente:* Peters et al. INFOR 1985 (24).

**TABLA Nº 18**

**RENDIMIENTOS DE ASERRADERO DE LINEA  
SIERRA ALTERNATIVA**

| Clase de<br>diámetro<br>(cm) | Aprovechamiento<br>real<br>(%) |                              |         | Variación entre volumen de<br>madera aserrada real (m <sup>3</sup> ) y<br>volumen aserrable teórico se-<br>gún la Regla Maderera Inter-<br>nacional de 1/4 de pulgada.<br>(Overrun %) |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | Madera<br>aserrada             | Residuos<br>astilla-<br>bles | Aserrín |                                                                                                                                                                                       |
| 20                           | 59,1                           | 29,2                         | 11,8    | 29,49                                                                                                                                                                                 |
| 30                           | 60,5                           | 28,7                         | 10,9    | 14,52                                                                                                                                                                                 |
| 40                           | 62,3                           | 27,3                         | 10,4    | 11,91                                                                                                                                                                                 |

Fuente: Peters et al. INFOR, 1985 (24)

**TABLA Nº 19**

**RENDIMIENTO DE ASERRADERO CIRCULAR ESCANDINAVO**

| Clase de<br>diámetro<br>(cm) | Aprovechamiento real (%) |                         |         |       |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------|-------|
|                              | Madera<br>aserrada       | Residuos<br>astillables | Aserrín | Tapas |
| 15-20                        | 39,5                     | 31,2                    | 17,5    | 11,8  |
| 20-30                        | 50,0                     | 25,9                    | 18,3    | 5,8   |
| 30-35                        | 51,6                     | 20,8                    | 23,6    | 4,1   |

Fuente: Peters et al. INFOR, 1985 (24)

**TABLA Nº 20**

**RENDIMIENTOS DE ASERRADERO CIRCULAR PORTATIL**

| Sistema de Corte    | Aprovechamiento real (%) |                      |         | Factor conversión<br>(pulgada maderera/m <sup>3</sup> ) |
|---------------------|--------------------------|----------------------|---------|---------------------------------------------------------|
|                     | Madera aserrable         | Residuos astillables | Aserrín |                                                         |
| S <sub>1</sub> (*)  | 43,2                     | 37,5                 | 19,3    | 18,3                                                    |
| S <sub>2</sub> (**) | 47,7                     | 35,0                 | 17,3    | 20,2                                                    |

*Notas: (\*)* S<sub>1</sub> = Comprende cortes paralelos a un plano de corte inicial, sin rotación de la troza.

*(\*\*) S<sub>2</sub>* = Se cuadran las trozas eliminando cuatro tapas, con rotaciones de 90° en cada corte.

*Fuente:* Peters et al. INFOR, 1985 (24)

#### **IV TABLAS DE MADERA ASERRADA Y ELABORADA**

#### **4.1 Volumen de Madera Aserrada Según Escuadría**

TABLA Nº 21

**4.1.1 VOLUMEN DE MADERA ASERRADA EN PIES MADEREROS,  
LARGO EN METROS, ANCHO Y ESPESOR EN PULGADAS**

| Ancho<br>(pulg.)<br>x<br>Espesor<br>(pulg.) | Volumen (pies madereros)(*) |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------|-----------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                             | Largo (m)                   |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                             | 1/4                         | 1/2  | 3/4  | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| 1                                           | 0,06                        | 0,13 | 0,19 | 0,27 | 0,54  | 0,82  | 1,09  | 1,91  | 1,64  | 1,91  | 2,18  | 2,46  | 2,73  |
| 2                                           | 0,13                        | 0,27 | 0,41 | 0,55 | 1,09  | 1,64  | 2,18  | 2,73  | 3,28  | 3,82  | 4,37  | 4,92  | 5,46  |
| 3                                           | 0,20                        | 0,41 | 0,61 | 0,82 | 1,64  | 2,46  | 3,28  | 4,10  | 4,92  | 5,74  | 6,56  | 5,28  | 6,20  |
| 4                                           | 0,27                        | 0,54 | 0,82 | 1,09 | 2,18  | 3,28  | 4,37  | 5,46  | 6,56  | 7,65  | 8,74  | 9,84  | 10,93 |
| 5                                           | 0,34                        | 0,69 | 1,03 | 1,37 | 2,74  | 4,10  | 5,46  | 6,83  | 8,20  | 9,56  | 10,93 | 12,30 | 13,67 |
| 6                                           | 0,41                        | 0,82 | 1,23 | 1,64 | 3,29  | 4,92  | 6,56  | 8,20  | 9,84  | 11,48 | 13,12 | 14,76 | 16,40 |
| 7                                           | 0,47                        | 0,95 | 1,42 | 1,91 | 3,82  | 5,74  | 7,66  | 9,56  | 11,48 | 13,39 | 15,31 | 17,22 | 19,13 |
| 8                                           | 0,54                        | 1,09 | 1,63 | 2,19 | 4,37  | 6,56  | 8,74  | 10,93 | 13,12 | 15,31 | 17,49 | 19,68 | 21,87 |
| 9                                           | 0,61                        | 1,23 | 1,84 | 2,46 | 4,92  | 7,38  | 9,84  | 12,30 | 14,76 | 17,22 | 19,68 | 22,14 | 24,60 |
| 10                                          | 0,68                        | 1,36 | 2,05 | 2,73 | 5,47  | 8,20  | 10,93 | 13,67 | 16,40 | 19,13 | 21,87 | 24,60 | 27,34 |
| 11                                          | 0,75                        | 1,50 | 2,26 | 3,00 | 6,01  | 9,02  | 12,02 | 15,03 | 18,04 | 21,05 | 24,05 | 27,06 | 30,07 |
| 12                                          | 0,82                        | 1,64 | 2,46 | 3,28 | 6,56  | 9,84  | 13,12 | 16,40 | 19,68 | 22,96 | 26,24 | 29,52 | 32,80 |
| 13                                          | 0,88                        | 1,77 | 2,65 | 3,55 | 7,11  | 10,66 | 14,21 | 17,77 | 21,32 | 24,87 | 28,43 | 31,98 | 35,54 |
| 14                                          | 0,95                        | 1,91 | 2,87 | 3,83 | 7,65  | 11,48 | 15,31 | 19,13 | 22,79 | 26,79 | 30,62 | 34,44 | 38,27 |
| 15                                          | 1,02                        | 2,05 | 3,07 | 4,10 | 8,20  | 12,30 | 16,40 | 20,50 | 24,60 | 28,70 | 32,80 | 36,90 | 41,01 |
| 16                                          | 1,09                        | 2,18 | 3,28 | 4,37 | 8,75  | 13,12 | 17,49 | 21,87 | 26,24 | 30,62 | 34,99 | 39,36 | 43,74 |
| 17                                          | 1,16                        | 2,32 | 3,49 | 4,65 | 9,29  | 13,94 | 18,59 | 23,23 | 27,88 | 32,53 | 37,18 | 41,83 | 46,47 |
| 18                                          | 1,23                        | 2,46 | 3,69 | 4,92 | 9,84  | 14,76 | 19,68 | 24,60 | 29,52 | 34,14 | 39,36 | 44,29 | 49,21 |
| 19                                          | 1,29                        | 2,59 | 3,88 | 5,19 | 10,30 | 15,58 | 20,77 | 25,97 | 31,16 | 36,35 | 41,55 | 46,75 | 51,91 |
| 20                                          | 1,36                        | 2,73 | 4,10 | 5,47 | 10,94 | 16,41 | 21,87 | 27,34 | 32,80 | 38,27 | 43,74 | 49,21 | 54,68 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla Nº 21)

| Ancho<br>(pulg.)<br>x<br>Espesor<br>(pulg.) | Volumen (pies madereros) (*) |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|---------------------------------------------|------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                             | L a r g o (m)                |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|                                             | 1/4                          | 1/2  | 3/4  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10     |
| 21                                          | 1,43                         | 2,87 | 4,30 | 5,74  | 11,48 | 17,22 | 22,96 | 28,70 | 34,44 | 40,18 | 45,93 | 51,67 | 57,41  |
| 22                                          | 1,50                         | 3,00 | 4,53 | 6,01  | 12,03 | 18,04 | 24,05 | 30,07 | 36,08 | 42,10 | 48,11 | 54,13 | 60,14  |
| 23                                          | 1,57                         | 3,14 | 4,72 | 6,22  | 12,58 | 18,86 | 25,15 | 31,44 | 37,72 | 44,01 | 50,30 | 56,59 | 62,88  |
| 24                                          | 1,64                         | 3,28 | 4,92 | 6,66  | 13,12 | 19,68 | 26,24 | 32,80 | 39,36 | 45,93 | 52,49 | 59,05 | 65,61  |
| 25                                          | 1,70                         | 3,41 | 5,12 | 6,84  | 13,67 | 20,50 | 27,34 | 34,17 | 41,01 | 47,84 | 54,68 | 61,51 | 68,35  |
| 26                                          | 1,77                         | 3,55 | 5,33 | 7,11  | 14,22 | 21,33 | 28,43 | 35,54 | 42,65 | 49,75 | 56,86 | 63,97 | 71,08  |
| 27                                          | 1,84                         | 3,69 | 5,53 | 7,38  | 14,76 | 22,14 | 29,52 | 36,90 | 44,29 | 51,67 | 59,05 | 66,43 | 73,81  |
| 28                                          | 1,91                         | 3,82 | 5,74 | 7,66  | 15,31 | 22,96 | 30,62 | 38,27 | 45,93 | 53,58 | 61,24 | 68,89 | 76,55  |
| 29                                          | 1,98                         | 3,96 | 5,95 | 7,93  | 15,86 | 23,78 | 31,71 | 39,64 | 47,57 | 55,50 | 63,42 | 71,35 | 79,28  |
| 30                                          | 2,05                         | 4,10 | 6,15 | 8,20  | 16,40 | 24,60 | 32,80 | 41,01 | 49,21 | 57,41 | 65,61 | 73,81 | 82,02  |
| 31                                          | 2,11                         | 4,23 | 6,35 | 8,48  | 16,95 | 25,42 | 33,90 | 42,37 | 50,85 | 59,32 | 67,80 | 76,27 | 84,75  |
| 32                                          | 2,18                         | 4,37 | 6,56 | 8,75  | 17,50 | 26,25 | 35,00 | 43,74 | 52,48 | 61,24 | 70,00 | 78,73 | 87,48  |
| 33                                          | 2,25                         | 4,51 | 6,76 | 9,02  | 18,05 | 27,06 | 36,08 | 45,11 | 54,13 | 63,15 | 72,17 | 81,20 | 90,22  |
| 34                                          | 2,32                         | 4,64 | 6,97 | 9,30  | 18,59 | 27,89 | 37,18 | 46,47 | 55,77 | 65,06 | 74,36 | 83,66 | 92,95  |
| 35                                          | 2,39                         | 4,78 | 7,18 | 9,57  | 19,14 | 28,71 | 38,27 | 47,84 | 57,41 | 66,98 | 76,55 | 86,12 | 95,69  |
| 36                                          | 2,46                         | 4,92 | 7,38 | 9,84  | 19,68 | 29,52 | 39,36 | 49,21 | 59,05 | 68,89 | 78,73 | 88,58 | 98,42  |
| 37                                          | 2,52                         | 5,05 | 7,58 | 10,12 | 20,23 | 30,35 | 40,46 | 50,57 | 60,69 | 70,81 | 80,92 | 91,04 | 101,15 |
| 38                                          | 2,59                         | 5,19 | 7,78 | 10,39 | 20,78 | 31,17 | 41,55 | 51,94 | 62,33 | 72,72 | 83,11 | 93,50 | 103,89 |
| 39                                          | 2,66                         | 5,33 | 7,99 | 10,67 | 21,33 | 32,00 | 42,65 | 53,31 | 63,97 | 74,63 | 85,30 | 95,96 | 106,62 |
| 40                                          | 2,73                         | 5,47 | 8,20 | 10,94 | 21,87 | 32,81 | 43,74 | 54,68 | 65,61 | 76,55 | 87,48 | 98,42 | 109,36 |

(Continúa...)

| Ancho<br>(pulg.)<br>x<br>Espesor<br>(pulg.) | Volumen (pies madereros) (*) |      |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------------------|------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                                             | Largo (m)                    |      |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |
|                                             | 1/4                          | 1/2  | 3/4   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7      | 8      | 9      | 10     |
| 41                                          | 2,80                         | 5,60 | 8,41  | 11,21 | 22,42 | 33,63 | 44,84 | 56,05 | 67,26 | 78,47  | 89,67  | 100,88 | 112,09 |
| 42                                          | 2,87                         | 5,74 | 8,61  | 11,48 | 22,96 | 34,44 | 45,92 | 57,41 | 68,89 | 80,37  | 91,85  | 103,33 | 114,82 |
| 43                                          | 2,94                         | 5,88 | 8,82  | 11,76 | 23,51 | 35,27 | 47,03 | 58,79 | 70,54 | 82,30  | 94,06  | 105,81 | 117,56 |
| 44                                          | 3,00                         | 6,01 | 9,02  | 12,03 | 24,06 | 36,09 | 48,12 | 60,15 | 72,18 | 84,21  | 96,24  | 108,27 | 120,29 |
| 45                                          | 3,07                         | 6,15 | 9,23  | 12,30 | 24,61 | 36,91 | 49,21 | 61,51 | 73,81 | 86,12  | 98,42  | 110,72 | 123,03 |
| 46                                          | 3,14                         | 6,29 | 9,41  | 12,58 | 25,15 | 37,73 | 50,31 | 62,89 | 75,46 | 88,04  | 100,62 | 113,19 | 126,76 |
| 47                                          | 3,21                         | 6,42 | 9,64  | 12,85 | 25,70 | 38,55 | 51,40 | 64,25 | 77,10 | 89,95  | 102,80 | 115,64 | 128,49 |
| 48                                          | 3,28                         | 6,56 | 9,85  | 13,12 | 26,25 | 39,37 | 52,49 | 65,61 | 78,73 | 91,86  | 104,98 | 118,10 | 131,23 |
| 49                                          | 3,34                         | 6,69 | 10,02 | 13,40 | 26,79 | 40,19 | 53,59 | 66,99 | 80,39 | 93,78  | 107,18 | 120,57 | 133,96 |
| 50                                          | 3,42                         | 6,84 | 10,25 | 13,67 | 27,34 | 41,01 | 54,68 | 68,35 | 82,02 | 95,69  | 109,36 | 123,03 | 136,70 |
| 51                                          | 3,48                         | 6,97 | 10,45 | 13,94 | 27,89 | 41,83 | 55,77 | 69,71 | 83,66 | 97,50  | 111,55 | 125,48 | 139,43 |
| 52                                          | 3,55                         | 7,11 | 10,66 | 14,22 | 28,43 | 42,65 | 56,83 | 71,08 | 85,30 | 99,51  | 113,73 | 127,95 | 142,16 |
| 53                                          | 3,62                         | 7,24 | 10,87 | 14,49 | 28,98 | 43,47 | 57,96 | 72,45 | 86,94 | 101,43 | 115,92 | 130,41 | 144,90 |
| 54                                          | 3,69                         | 7,38 | 11,07 | 14,76 | 29,53 | 44,29 | 59,05 | 73,81 | 88,58 | 103,34 | 118,10 | 132,86 | 147,63 |
| 55                                          | 3,75                         | 7,52 | 11,27 | 15,04 | 30,07 | 45,11 | 60,14 | 75,18 | 90,22 | 105,25 | 120,29 | 135,33 | 150,37 |
| 56                                          | 3,82                         | 7,65 | 11,48 | 15,31 | 30,62 | 45,93 | 61,24 | 76,55 | 91,86 | 107,17 | 122,48 | 137,79 | 152,10 |
| 57                                          | 3,89                         | 7,79 | 11,68 | 15,58 | 31,17 | 46,75 | 62,33 | 77,91 | 93,50 | 109,08 | 124,67 | 140,25 | 155,83 |
| 58                                          | 3,96                         | 7,93 | 11,89 | 15,86 | 31,71 | 47,57 | 63,42 | 79,28 | 95,14 | 111,10 | 126,85 | 142,70 | 258,57 |
| 59                                          | 4,03                         | 8,06 | 12,09 | 16,13 | 32,26 | 48,39 | 64,52 | 80,65 | 96,78 | 112,91 | 129,04 | 145,17 | 180,30 |
| 60                                          | 4,10                         | 8,20 | 12,30 | 16,40 | 32,81 | 49,21 | 65,61 | 82,02 | 98,42 | 114,82 | 131,23 | 147,63 | 144,74 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: Se tiene un trozo con una sección de 3 pulg. y 4 pulg. y un largo de 6m. El volumen en pies madereros será:  
 ancho x espesor = 12 pulg<sup>2</sup>, luego el volumen es de 19,68 pies madereros.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA Nº 22**

**4.1.2 VOLUMEN DE MADERA ASERRADA EN PIES MADEREROS, LARGO EN PIES, ANCHO Y ESPESOR EN PULGADAS**

| Espesor<br>(pulg.)<br>x<br>ancho<br>(pulg.) | Volumen (pies madereros)* |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                             | Largo (pies)              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                             | 6                         | 7     | 8     | 9     | 10    | 10,5  | 11    | 12    | 14    | 16    | 18    | 20    | 22    | 24    |
| 1                                           | 0,50                      | 0,58  | 0,66  | 0,75  | 0,83  | 0,87  | 0,91  | 1,00  | 1,16  | 1,33  | 1,50  | 1,66  | 1,83  | 2,00  |
| 2                                           | 1,00                      | 1,16  | 1,33  | 1,50  | 1,66  | 1,75  | 1,83  | 2,00  | 2,33  | 2,66  | 3,00  | 3,33  | 3,66  | 4,00  |
| 3                                           | 1,50                      | 1,75  | 2,00  | 2,25  | 2,50  | 2,62  | 2,75  | 3,00  | 3,50  | 4,00  | 4,50  | 5,00  | 5,50  | 6,00  |
| 4                                           | 2,00                      | 2,33  | 2,66  | 3,00  | 3,33  | 3,50  | 3,66  | 4,00  | 4,66  | 5,33  | 6,00  | 6,66  | 7,33  | 8,00  |
| 5                                           | 2,50                      | 2,91  | 3,33  | 3,75  | 4,16  | 4,37  | 4,58  | 5,00  | 5,83  | 6,66  | 7,50  | 8,33  | 9,16  | 10,00 |
| 6                                           | 3,00                      | 3,50  | 4,00  | 4,50  | 5,00  | 5,25  | 5,50  | 6,00  | 7,00  | 8,00  | 9,00  | 10,00 | 11,00 | 12,00 |
| 7                                           | 3,50                      | 4,08  | 4,66  | 5,25  | 5,83  | 6,12  | 6,41  | 7,00  | 9,33  | 8,16  | 10,50 | 11,66 | 12,83 | 14,00 |
| 8                                           | 4,00                      | 4,66  | 5,33  | 6,00  | 6,66  | 7,00  | 7,33  | 8,00  | 9,33  | 10,16 | 12,00 | 13,33 | 14,66 | 16,00 |
| 9                                           | 4,50                      | 5,25  | 6,00  | 6,75  | 7,50  | 7,87  | 8,25  | 9,00  | 10,50 | 12,00 | 13,50 | 15,00 | 16,50 | 18,00 |
| 10                                          | 5,00                      | 5,83  | 6,66  | 7,50  | 8,33  | 8,75  | 9,16  | 10,00 | 11,66 | 13,33 | 15,00 | 16,66 | 18,33 | 20,00 |
| 11                                          | 5,50                      | 6,41  | 7,33  | 8,25  | 9,16  | 9,62  | 10,08 | 11,00 | 12,83 | 14,66 | 16,50 | 18,33 | 20,16 | 22,00 |
| 12                                          | 6,00                      | 7,00  | 8,00  | 9,00  | 10,00 | 10,50 | 11,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 18,00 | 20,00 | 22,00 | 24,00 |
| 13                                          | 6,50                      | 7,58  | 8,66  | 9,75  | 10,83 | 11,37 | 11,91 | 13,00 | 15,16 | 17,33 | 19,50 | 21,66 | 23,83 | 26,00 |
| 14                                          | 7,00                      | 8,16  | 9,33  | 10,50 | 11,66 | 12,25 | 12,83 | 14,00 | 16,33 | 18,66 | 21,00 | 23,33 | 25,66 | 28,00 |
| 15                                          | 7,50                      | 8,75  | 10,00 | 11,25 | 12,50 | 13,12 | 13,75 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 22,50 | 25,00 | 27,50 | 30,00 |
| 16                                          | 8,00                      | 9,33  | 10,66 | 12,00 | 13,33 | 14,00 | 14,66 | 16,00 | 18,66 | 21,33 | 24,00 | 26,66 | 29,33 | 32,00 |
| 17                                          | 8,50                      | 9,91  | 11,33 | 12,75 | 14,16 | 14,87 | 15,58 | 17,00 | 19,83 | 22,66 | 25,50 | 28,33 | 31,16 | 34,00 |
| 18                                          | 9,00                      | 10,50 | 12,00 | 13,50 | 15,00 | 15,75 | 16,50 | 18,00 | 21,00 | 24,00 | 27,00 | 30,00 | 33,00 | 36,00 |
| 19                                          | 9,50                      | 11,08 | 12,66 | 14,25 | 15,83 | 16,62 | 17,41 | 19,00 | 22,16 | 25,33 | 28,50 | 31,66 | 34,83 | 38,00 |
| 20                                          | 10,00                     | 11,66 | 13,33 | 15,00 | 16,66 | 17,50 | 18,33 | 20,00 | 23,33 | 26,66 | 30,00 | 33,33 | 36,66 | 40,00 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla Nº 22)

| Espesor<br>(pulg.)<br>x<br>Ancho<br>(pulg.) | Volumen (pies madereros)* |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                             | Largo (pies)              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                             | 6                         | 7     | 8     | 9     | 10    | 10,5  | 11    | 12    | 14    | 16    | 18    | 20    | 22    | 24    |
| 21                                          | 10,50                     | 12,25 | 14,00 | 15,75 | 17,50 | 18,37 | 19,25 | 21,00 | 24,50 | 28,00 | 31,50 | 35,00 | 38,80 | 42,00 |
| 22                                          | 11,00                     | 12,83 | 14,66 | 16,50 | 18,33 | 19,25 | 20,16 | 22,00 | 25,66 | 29,33 | 33,00 | 36,66 | 40,33 | 44,00 |
| 23                                          | 11,50                     | 13,41 | 15,33 | 17,25 | 19,16 | 20,12 | 21,08 | 23,00 | 26,85 | 30,66 | 34,50 | 38,33 | 42,16 | 46,00 |
| 24                                          | 12,00                     | 14,00 | 16,00 | 18,00 | 20,00 | 21,00 | 22,00 | 24,00 | 28,00 | 32,00 | 36,00 | 40,00 | 44,00 | 48,00 |
| 25                                          | 12,50                     | 14,58 | 16,66 | 18,75 | 20,83 | 21,87 | 22,91 | 25,00 | 29,16 | 33,33 | 37,50 | 41,66 | 45,83 | 50,00 |
| 26                                          | 13,00                     | 15,16 | 17,33 | 19,50 | 21,66 | 22,75 | 23,83 | 26,00 | 30,33 | 34,66 | 39,00 | 43,33 | 47,66 | 52,00 |
| 27                                          | 13,50                     | 15,75 | 18,00 | 20,25 | 22,50 | 23,62 | 24,75 | 27,00 | 31,50 | 36,00 | 40,50 | 45,00 | 49,50 | 54,00 |
| 28                                          | 14,00                     | 16,33 | 18,66 | 21,00 | 23,33 | 24,50 | 25,66 | 28,00 | 32,66 | 37,33 | 42,00 | 46,66 | 51,32 | 56,00 |
| 29                                          | 14,50                     | 16,91 | 19,33 | 21,75 | 24,16 | 25,37 | 26,58 | 29,00 | 33,83 | 38,66 | 43,50 | 48,33 | 53,16 | 58,00 |
| 30                                          | 15,00                     | 17,50 | 20,00 | 22,50 | 25,00 | 26,25 | 27,50 | 30,00 | 35,00 | 40,00 | 45,00 | 50,00 | 55,00 | 60,00 |
| 31                                          | 15,50                     | 18,08 | 20,66 | 23,25 | 25,83 | 27,12 | 28,41 | 31,00 | 36,16 | 41,33 | 46,50 | 51,66 | 56,83 | 62,00 |
| 32                                          | 16,00                     | 18,66 | 21,33 | 24,00 | 26,66 | 28,00 | 29,33 | 32,00 | 37,33 | 42,66 | 48,00 | 53,33 | 58,66 | 64,00 |
| 33                                          | 16,50                     | 19,25 | 22,00 | 24,75 | 27,50 | 28,87 | 30,25 | 33,00 | 38,55 | 44,00 | 49,50 | 55,00 | 60,50 | 66,00 |
| 34                                          | 17,00                     | 19,83 | 22,66 | 25,50 | 28,33 | 29,75 | 31,16 | 34,00 | 39,66 | 45,33 | 51,00 | 56,66 | 62,33 | 68,00 |
| 35                                          | 17,50                     | 20,41 | 23,33 | 26,25 | 29,16 | 30,62 | 32,08 | 35,00 | 40,83 | 46,66 | 52,50 | 58,33 | 64,16 | 70,00 |
| 36                                          | 18,00                     | 21,00 | 24,00 | 27,00 | 30,00 | 31,50 | 33,00 | 36,00 | 42,00 | 48,00 | 54,00 | 60,00 | 66,00 | 72,00 |
| 37                                          | 18,50                     | 21,58 | 24,66 | 27,75 | 30,83 | 32,37 | 33,91 | 37,00 | 43,16 | 49,33 | 55,50 | 61,66 | 67,83 | 74,00 |
| 38                                          | 19,00                     | 22,16 | 25,33 | 28,50 | 31,66 | 33,25 | 34,83 | 38,00 | 44,33 | 50,66 | 57,00 | 63,33 | 69,66 | 76,00 |
| 39                                          | 19,50                     | 22,75 | 26,00 | 29,25 | 32,50 | 34,12 | 35,75 | 39,00 | 45,50 | 52,00 | 58,50 | 65,00 | 71,50 | 78,00 |
| 40                                          | 20,00                     | 23,33 | 26,66 | 30,00 | 33,33 | 35,00 | 36,66 | 40,00 | 46,66 | 53,33 | 60,00 | 66,66 | 73,33 | 80,00 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla Nº 22)

| Espesor<br>(pulg.)<br>x<br>Ancho<br>(pulg.) | Volumen (pies madereros)* |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
|---------------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
|                                             | Largo (pies)              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
|                                             | 6                         | 7     | 8     | 9     | 10    | 10,5  | 11    | 12    | 14    | 16    | 18    | 20     | 22     | 24     |
| 41                                          | 20,50                     | 23,91 | 27,33 | 30,75 | 34,16 | 35,87 | 37,58 | 41,00 | 47,83 | 54,66 | 61,50 | 68,33  | 75,16  | 82,00  |
| 42                                          | 21,00                     | 24,50 | 28,00 | 31,50 | 35,00 | 36,75 | 38,50 | 42,00 | 49,00 | 56,00 | 63,00 | 70,00  | 77,00  | 84,00  |
| 43                                          | 21,50                     | 25,08 | 28,66 | 32,25 | 35,83 | 37,62 | 39,41 | 43,00 | 50,16 | 57,33 | 64,50 | 71,66  | 78,83  | 86,00  |
| 44                                          | 22,00                     | 25,66 | 29,33 | 33,00 | 36,66 | 38,50 | 40,33 | 44,00 | 51,33 | 58,66 | 66,00 | 73,33  | 80,66  | 88,00  |
| 45                                          | 22,50                     | 26,25 | 30,00 | 33,75 | 37,50 | 39,37 | 41,25 | 45,00 | 52,50 | 60,00 | 67,50 | 75,00  | 82,50  | 90,00  |
| 46                                          | 23,00                     | 26,83 | 30,66 | 34,50 | 38,33 | 40,25 | 42,16 | 46,00 | 53,66 | 61,33 | 69,00 | 76,66  | 84,33  | 92,00  |
| 47                                          | 23,50                     | 27,41 | 31,33 | 35,25 | 39,16 | 41,12 | 43,08 | 47,00 | 54,83 | 62,66 | 70,50 | 78,33  | 86,16  | 94,00  |
| 48                                          | 24,00                     | 28,00 | 32,00 | 36,00 | 40,00 | 42,00 | 44,00 | 48,00 | 56,00 | 64,00 | 72,00 | 80,00  | 88,00  | 96,00  |
| 49                                          | 24,50                     | 28,58 | 32,66 | 36,75 | 40,83 | 42,87 | 44,91 | 49,00 | 57,16 | 65,33 | 73,50 | 81,66  | 89,83  | 98,00  |
| 50                                          | 25,00                     | 29,16 | 33,33 | 37,50 | 41,66 | 43,75 | 45,83 | 50,00 | 58,33 | 66,66 | 75,00 | 83,33  | 91,66  | 100,00 |
| 51                                          | 25,50                     | 29,75 | 34,00 | 38,25 | 42,50 | 44,62 | 46,75 | 51,00 | 59,50 | 68,00 | 76,50 | 85,00  | 93,50  | 102,00 |
| 52                                          | 26,00                     | 30,33 | 34,66 | 39,00 | 43,33 | 45,50 | 47,66 | 52,00 | 60,66 | 69,33 | 78,00 | 86,66  | 95,33  | 104,00 |
| 53                                          | 26,50                     | 30,91 | 35,33 | 39,75 | 44,16 | 46,37 | 48,58 | 53,00 | 61,83 | 70,66 | 79,50 | 88,33  | 97,16  | 106,00 |
| 54                                          | 27,00                     | 31,50 | 36,00 | 40,50 |       | 47,25 | 49,50 | 54,00 | 63,00 | 72,00 | 81,00 | 90,00  | 99,00  | 108,00 |
| 55                                          | 27,50                     | 32,08 | 36,66 | 41,25 | 45,83 | 48,12 | 50,41 | 55,00 | 64,16 | 73,33 | 82,50 | 91,66  | 100,83 | 110,00 |
| 56                                          | 28,00                     | 32,66 | 37,33 | 42,00 | 46,66 | 49,00 | 51,33 | 56,00 | 65,33 | 74,66 | 84,00 | 93,33  | 102,66 | 112,00 |
| 57                                          | 28,50                     | 33,25 | 38,00 | 42,75 | 47,50 | 49,87 | 52,25 | 57,00 | 66,50 | 76,00 | 85,50 | 95,00  | 104,50 | 114,00 |
| 58                                          | 29,00                     | 33,83 | 38,66 | 43,50 | 48,33 | 50,75 | 53,16 | 58,00 | 67,66 | 77,33 | 87,00 | 96,66  | 106,33 | 116,00 |
| 59                                          | 29,50                     | 34,41 | 39,33 | 44,25 | 49,16 | 51,62 | 54,08 | 59,00 | 68,83 | 78,66 | 88,50 | 98,33  | 108,16 | 118,00 |
| 60                                          | 30,00                     | 35,00 | 40,00 | 45,00 | 50,00 | 52,50 | 55,00 | 60,00 | 70,00 | 80,00 | 90,00 | 100,00 | 110,00 | 120,00 |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 22)

| Espesor<br>(pulg.)<br>x<br>Ancho<br>(pulg.) | Volumen (pies madereros)* |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                             | Largo (pies)              |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|                                             | 6                         | 7     | 8     | 9     | 10    | 10,5  | 11    | 12    | 14    | 16     | 18     | 20     | 22     | 24     |
| 61                                          | 30,50                     | 35,58 | 40,66 | 45,75 | 50,83 | 53,37 | 55,91 | 61,00 | 71,16 | 81,33  | 91,50  | 101,66 | 111,83 | 122,00 |
| 62                                          | 31,00                     | 36,16 | 41,33 | 46,50 | 51,66 | 54,25 | 56,83 | 62,00 | 72,33 | 82,66  | 93,00  | 103,33 | 113,66 | 124,00 |
| 63                                          | 31,50                     | 36,75 | 42,00 | 47,25 | 52,50 | 55,12 | 57,75 | 63,00 | 73,50 | 84,00  | 94,50  | 105,00 | 115,50 | 126,00 |
| 64                                          | 32,00                     | 37,33 | 42,66 | 48,00 | 53,33 | 56,00 | 58,66 | 64,00 | 74,66 | 85,33  | 96,00  | 106,66 | 117,33 | 128,00 |
| 65                                          | 32,50                     | 37,91 | 43,33 | 48,75 | 54,16 | 56,87 | 59,58 | 65,00 | 75,86 | 86,66  | 97,50  | 108,33 | 119,16 | 130,00 |
| 66                                          | 33,00                     | 38,50 | 44,00 | 49,50 | 55,00 | 57,75 | 60,50 | 66,00 | 77,00 | 88,00  | 99,00  | 110,00 | 121,00 | 132,00 |
| 67                                          | 33,50                     | 39,08 | 44,66 | 50,25 | 55,83 | 58,62 | 61,41 | 67,00 | 78,16 | 89,33  | 100,50 | 111,66 | 122,83 | 134,00 |
| 68                                          | 34,00                     | 39,66 | 45,33 | 51,00 | 56,66 | 59,50 | 62,33 | 68,00 | 79,33 | 90,66  | 102,00 | 113,33 | 124,66 | 136,00 |
| 69                                          | 34,50                     | 40,25 | 46,00 | 51,75 | 57,50 | 60,37 | 63,25 | 69,00 | 80,50 | 92,00  | 103,50 | 115,00 | 126,50 | 138,00 |
| 70                                          | 35,00                     | 40,83 | 46,66 | 52,50 | 58,33 | 61,25 | 64,16 | 70,00 | 81,66 | 93,33  | 105,00 | 116,66 | 128,33 | 140,00 |
| 71                                          | 35,50                     | 41,41 | 47,33 | 53,25 | 59,16 | 62,12 | 65,08 | 71,00 | 82,83 | 94,66  | 106,50 | 118,33 | 130,16 | 142,00 |
| 72                                          | 36,00                     | 42,00 | 48,00 | 54,00 | 60,00 | 63,00 | 66,00 | 72,00 | 84,00 | 96,00  | 108,00 | 120,00 | 132,00 | 144,00 |
| 73                                          | 36,50                     | 42,58 | 48,66 | 54,75 | 60,83 | 63,87 | 66,91 | 73,00 | 85,16 | 97,33  | 109,50 | 121,66 | 133,83 | 146,00 |
| 74                                          | 37,00                     | 43,16 | 49,33 | 55,50 | 61,66 | 64,75 | 67,83 | 74,00 | 86,33 | 98,66  | 111,00 | 123,33 | 135,66 | 148,00 |
| 75                                          | 37,50                     | 43,75 | 50,00 | 56,25 | 62,50 | 65,62 | 68,75 | 75,00 | 87,50 | 100,00 | 112,50 | 125,00 | 137,50 | 150,00 |
| 76                                          | 38,00                     | 44,33 | 50,66 | 57,00 | 63,33 | 66,50 | 69,66 | 76,00 | 88,66 | 101,33 | 114,00 | 126,66 | 139,33 | 152,00 |
| 77                                          | 38,50                     | 44,91 | 51,33 | 57,75 | 64,16 | 67,37 | 70,58 | 77,00 | 89,83 | 102,66 | 115,50 | 128,33 | 141,16 | 154,00 |
| 78                                          | 39,00                     | 45,50 | 52,00 | 58,50 | 65,00 | 68,25 | 71,50 | 78,00 | 91,00 | 104,00 | 117,00 | 130,00 | 143,00 | 156,00 |
| 79                                          | 39,50                     | 46,08 | 52,66 | 59,25 | 65,83 | 69,12 | 72,41 | 79,00 | 92,16 | 105,33 | 118,50 | 131,66 | 144,83 | 158,00 |
| 80                                          | 40,00                     | 46,66 | 53,33 | 60,00 | 66,66 | 70,00 | 73,33 | 80,00 | 93,33 | 106,66 | 120,00 | 133,33 | 146,66 | 160,00 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: Se tiene un trozo con una sección de 3 pulg. x 4 pulg. y un largo de 10 pies. El volumen en pies madereros será:  
ancho y espesor = 12 pulg<sup>2</sup>, luego el volumen es 10,00 pies madereros.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (a).

**TABLA N° 23**

**VOLUMEN DE MADERA ASERRADA EN METROS CUBICOS, LARGO EN METROS  
ANCHO Y ESPESOR EN MILIMETROS**

| Escuadría<br>(mm <sup>2</sup> ) | VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                 | LARGO (m)                 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|                                 | 0.25                      | 0.5     | 0.75    | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      |
| 1000                            | 0.00025                   | 0.00050 | 0.00075 | 0.00100 | 0.00200 | 0.00300 | 0.00400 | 0.00500 | 0.00600 | 0.00700 | 0.00800 | 0.00900 | 0.01000 |
| 2000                            | 0.00050                   | 0.00100 | 0.00150 | 0.00200 | 0.00400 | 0.00600 | 0.00800 | 0.01000 | 0.01200 | 0.01400 | 0.01600 | 0.01800 | 0.02000 |
| 3000                            | 0.00075                   | 0.00150 | 0.00225 | 0.00300 | 0.00600 | 0.00900 | 0.01200 | 0.01500 | 0.01800 | 0.02100 | 0.02400 | 0.02700 | 0.03000 |
| 4000                            | 0.00100                   | 0.00200 | 0.00300 | 0.00400 | 0.00800 | 0.01200 | 0.01600 | 0.02000 | 0.02400 | 0.02800 | 0.03200 | 0.03600 | 0.04000 |
| 5000                            | 0.00125                   | 0.00250 | 0.00375 | 0.00500 | 0.01000 | 0.01500 | 0.02000 | 0.02500 | 0.03000 | 0.03500 | 0.04000 | 0.04500 | 0.05000 |
| 6000                            | 0.00150                   | 0.00300 | 0.00450 | 0.00600 | 0.01200 | 0.01800 | 0.02400 | 0.03000 | 0.03600 | 0.04200 | 0.04800 | 0.05400 | 0.06000 |
| 7000                            | 0.00175                   | 0.00350 | 0.00525 | 0.00700 | 0.01400 | 0.02100 | 0.02800 | 0.03500 | 0.04200 | 0.04900 | 0.05600 | 0.06300 | 0.07000 |
| 8000                            | 0.00200                   | 0.00400 | 0.00600 | 0.00800 | 0.01600 | 0.02400 | 0.03200 | 0.04000 | 0.04800 | 0.05600 | 0.06400 | 0.07200 | 0.08000 |
| 9000                            | 0.00225                   | 0.00450 | 0.00675 | 0.00900 | 0.01800 | 0.02700 | 0.03600 | 0.04500 | 0.05400 | 0.06300 | 0.07200 | 0.08100 | 0.09000 |
| 10000                           | 0.00250                   | 0.00500 | 0.00750 | 0.01000 | 0.02000 | 0.03000 | 0.04000 | 0.05000 | 0.06000 | 0.07000 | 0.08000 | 0.09000 | 0.10000 |
| 11000                           | 0.00275                   | 0.00550 | 0.00825 | 0.01100 | 0.02200 | 0.03300 | 0.04400 | 0.05500 | 0.06600 | 0.07700 | 0.08800 | 0.09900 | 0.11000 |
| 12000                           | 0.00300                   | 0.00600 | 0.00900 | 0.01200 | 0.02400 | 0.03600 | 0.04800 | 0.06000 | 0.07200 | 0.08400 | 0.09600 | 0.10800 | 0.12000 |
| 13000                           | 0.00325                   | 0.00650 | 0.00975 | 0.01300 | 0.02600 | 0.03900 | 0.05200 | 0.06500 | 0.07800 | 0.09100 | 0.10400 | 0.11700 | 0.13000 |
| 14000                           | 0.00350                   | 0.00700 | 0.01050 | 0.01400 | 0.02800 | 0.4200  | 0.05600 | 0.07000 | 0.08400 | 0.09800 | 0.11200 | 0.12600 | 0.14000 |
| 15000                           | 0.00375                   | 0.00750 | 0.01125 | 0.01500 | 0.03000 | 0.04500 | 0.0600  | 0.07500 | 0.09000 | 0.10500 | 0.12000 | 0.13500 | 0.15000 |
| 16000                           | 0.00400                   | 0.00800 | 0.01200 | 0.01600 | 0.03200 | 0.04800 | 0.06600 | 0.08000 | 0.09600 | 0.11200 | 0.12800 | 0.14400 | 0.16000 |
| 17000                           | 0.00425                   | 0.00850 | 0.01275 | 0.01700 | 0.03400 | 0.05100 | 0.06800 | 0.08500 | 0.10200 | 0.11900 | 0.13600 | 0.15300 | 0.17000 |
| 18000                           | 0.00450                   | 0.00900 | 0.01350 | 0.01800 | 0.03600 | 0.05400 | 0.07200 | 0.09000 | 0.10800 | 0.12600 | 0.14400 | 0.16200 | 0.18000 |
| 19000                           | 0.00475                   | 0.00950 | 0.01425 | 0.01900 | 0.03800 | 0.05700 | 0.07600 | 0.09500 | 0.11400 | 0.13300 | 0.15200 | 0.17100 | 0.19000 |
| 20000                           | 0.00500                   | 0.01000 | 0.01500 | 0.02000 | 0.04000 | 0.06000 | 0.08000 | 0.10000 | 0.12000 | 0.14000 | 0.16000 | 0.18000 | 0.20000 |
| 21000                           | 0.00525                   | 0.01050 | 0.01575 | 0.02100 | 0.04200 | 0.06300 | 0.08400 | 0.10500 | 0.12600 | 0.14700 | 0.16800 | 0.18900 | 0.21000 |
| 22000                           | 0.00550                   | 0.01100 | 0.01650 | 0.02200 | 0.04400 | 0.06600 | 0.08800 | 0.11000 | 0.13200 | 0.15400 | 0.17600 | 0.19800 | 0.22000 |
| 23000                           | 0.00575                   | 0.01150 | 0.01725 | 0.02300 | 0.04600 | 0.06900 | 0.09200 | 0.11500 | 0.13800 | 0.16100 | 0.18400 | 0.20700 | 0.23000 |
| 24000                           | 0.00600                   | 0.01200 | 0.01800 | 0.02400 | 0.04800 | 0.07200 | 0.09600 | 0.12000 | 0.14400 | 0.16800 | 0.19200 | 0.21600 | 0.24000 |
| 25000                           | 0.00625                   | 0.01250 | 0.01875 | 0.02500 | 0.05000 | 0.07500 | 0.10000 | 0.12500 | 0.15000 | 0.17500 | 0.2000  | 0.22500 | 0.25000 |
| 26000                           | 0.00650                   | 0.01300 | 0.01950 | 0.02600 | 0.05200 | 0.07800 | 0.10400 | 0.13000 | 0.15600 | 0.18200 | 0.20800 | 0.23400 | 0.26000 |
| 27000                           | 0.00675                   | 0.01350 | 0.02025 | 0.02700 | 0.05400 | 0.08100 | 0.10800 | 0.13500 | 0.16200 | 0.18900 | 0.21600 | 0.24300 | 0.27000 |
| 28000                           | 0.00700                   | 0.01400 | 0.02100 | 0.02800 | 0.05600 | 0.08400 | 0.11200 | 0.14000 | 0.16800 | 0.19600 | 0.22400 | 0.25200 | 0.28000 |
| 29000                           | 0.00725                   | 0.01450 | 0.02175 | 0.02900 | 0.05800 | 0.08700 | 0.11600 | 0.14500 | 0.17400 | 0.20300 | 0.23200 | 0.26100 | 0.29000 |
| 30000                           | 0.00750                   | 0.01500 | 0.02250 | 0.03000 | 0.06000 | 0.09000 | 0.12000 | 0.15000 | 0.18000 | 0.21000 | 0.24000 | 0.27000 | 0.30000 |
| 31000                           | 0.00775                   | 0.01550 | 0.02325 | 0.03100 | 0.06200 | 0.09300 | 0.12400 | 0.15500 | 0.18600 | 0.21700 | 0.24800 | 0.27900 | 0.31000 |
| 32000                           | 0.00800                   | 0.01600 | 0.02400 | 0.03200 | 0.06400 | 0.09600 | 0.12800 | 0.16000 | 0.19200 | 0.22400 | 0.25600 | 0.28800 | 0.32000 |
| 33000                           | 0.00825                   | 0.01650 | 0.02475 | 0.03300 | 0.06600 | 0.09900 | 0.13200 | 0.16500 | 0.19800 | 0.23100 | 0.26400 | 0.29700 | 0.33000 |
| 34000                           | 0.00850                   | 0.01700 | 0.02550 | 0.03400 | 0.06800 | 0.10200 | 0.13600 | 0.17000 | 0.20400 | 0.23800 | 0.27200 | 0.30600 | 0.34000 |
| 35000                           | 0.00875                   | 0.01750 | 0.02625 | 0.03500 | 0.07000 | 0.10500 | 0.14000 | 0.17500 | 0.21000 | 0.24500 | 0.28000 | 0.31500 | 0.35000 |
| 36.000                          | 0.00900                   | 0.01800 | 0.02700 | 0.03600 | 0.07200 | 0.10800 | 0.14400 | 0.18000 | 0.21600 | 0.25200 | 0.28800 | 0.32400 | 0.36000 |
| 37000                           | 0.00925                   | 0.01850 | 0.02775 | 0.03700 | 0.07400 | 0.11100 | 0.14800 | 0.18500 | 0.22200 | 0.25900 | 0.29600 | 0.33300 | 0.37000 |
| 38000                           | 0.00950                   | 0.01900 | 0.02850 | 0.03800 | 0.07600 | 0.11400 | 0.15200 | 0.19000 | 0.22800 | 0.26600 | 0.30400 | 0.34200 | 0.38000 |
| 39000                           | 0.00975                   | 0.01950 | 0.02925 | 0.03900 | 0.07800 | 0.11700 | 0.15600 | 0.19500 | 0.23400 | 0.27300 | 0.31200 | 0.35100 | 0.39000 |
| 40000                           | 0.01000                   | 0.02000 | 0.03000 | 0.04000 | 0.08000 | 0.12000 | 0.16000 | 0.20000 | 0.24000 | 0.28000 | 0.32000 | 0.36000 | 0.40000 |

Nota: Escuadría en (mm<sup>2</sup>) = Espesor mm X ancho (mm).

**TABLA Nº 24**

**4.2 ESPESORES Y ANCHOS NOMINALES PARA MADERA ASERRADA SEGUN NCh 174/1**

| Espesor<br>(mm) | Ancho (mm) |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 | 50         | 63 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 |
| 12              | *          | *  | *  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 19              | *          | *  | *  | *   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 25              | *          | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 32              | *          | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 38              | *          | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 45              | *          | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 50              | *          | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |
| 63              |            | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |
| 75              |            |    | *  | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   |
| 100             |            |    |    | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   |

*Nota:* Escuadrías nominales normalizadas. Las dimensiones nominales que esta norma establece, se entienden aplicables a piezas de madera con un contenido de humedad de referencia igual a 20%

Las prescripciones de esta norma se aplican tanto a maderas coníferas como latifoliadas.

*Fuente:* INN, 1985 (18).

**TABLA Nº 25**

**4.3 ESPESORES Y ANCHOS NOMINALES PARA MADERA CEPILLADA SEGUN NCh 174/1**

| Espesor<br>(mm) | Ancho (mm) |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 | 45         | 58 | 70 | 95 | 120 | 145 | 170 | 195 | 220 | 245 | 270 | 295 |
| 9               | *          | *  | *  |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 16              | *          | *  | *  | *  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 22              | *          | *  | *  | *  | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 29              | *          | *  | *  | *  | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 34              | *          | *  | *  | *  | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 41              | *          | *  | *  | *  | *   | *   | *   | *   |     |     |     |     |
| 45              | *          | *  | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |
| 58              |            | *  | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   | *   |     |     |
| 70              |            |    | *  | *  | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   |
| 95              |            |    |    | *  | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   | *   |

*Nota:* Escuadrías nominales normalizadas.

*Fuente:* INN, 1985 (18)

**TABLA Nº 26**

**4.4 SOBREDIMENSION MAXIMA ACEPTADA EN MADERA ASERRADA,  
SEGUN GRUPO DE ESPECIES**

| Dimensión nominal a 20% de contenido de humedad (mm) | Sobredimensión en estado verde según grupo de especies(*) (mm) |         |         | Subdimensión a 12% de contenido de humedad (mm) |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------------------------------|
|                                                      | Grupo 1                                                        | Grupo 2 | Grupo 3 |                                                 |
| 12                                                   | 1                                                              | 1       | 1       | -1                                              |
| 19                                                   | 2                                                              | 2       | 1       | -1                                              |
| 25                                                   | 3                                                              | 2       | 1       | -1                                              |
| 32                                                   | 3                                                              | 2       | 1       | -1                                              |
| 38                                                   | 4                                                              | 3       | 2       | -2                                              |
| 45                                                   | 4                                                              | 3       | 2       | -2                                              |
| 50                                                   | 5                                                              | 3       | 2       | -2                                              |
| 63                                                   | 6                                                              | 4       | 2       | -2                                              |
| 75                                                   | 7                                                              | 5       | 3       | -3                                              |
| 100                                                  | 9                                                              | 6       | 3       | -3                                              |
| 125                                                  | 11                                                             | 8       | 4       | -4                                              |
| 150                                                  | 13                                                             | 9       | 5       | -5                                              |
| 175                                                  | 15                                                             | 11      | 5       | -6                                              |
| 200                                                  | 18                                                             | 12      | 7       | -6                                              |
| 225                                                  | 20                                                             | 14      | 7       | -7                                              |
| 250                                                  | 22                                                             | 16      | 8       | -8                                              |
| 275                                                  | 24                                                             | 17      | 9       | -9                                              |
| 300                                                  | 27                                                             | 19      | 10      | -9                                              |

*Notas: (\*)* Grupo 1: Coigüe – Eucalipto – Roble – Tineo.

Grupo 2: Lingue – Olivillo – Raulí – Alamo

Grupo 3: Alerce – Araucaria – Laurel – Mañío – P. radiata – Tapa.

La sobredimensión se refiere al plano tangencial de la madera. Para el plano radial, estos valores se deben dividir por dos y, en cortes intermedios, buscar una aproximación equivalente al promedio entre planos tangencial y radial.

*Fuente:* INN, 1985 (18).

## **V. TABLAS VARIAS**

## **5.1 Tablas y Factores de Conversión Mecánica**

### **5.1.1 Factores de Conversión de Unidades**

**TABLA Nº 27**

**PREFIJOS PARA FORMAR MULTIPLOS Y SUBMULTIPLOS  
DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES “SI”**

| Múltiplos  | Prefijo | Símbolo antepuesto | Equivalencia      |
|------------|---------|--------------------|-------------------|
| $10^{12}$  | Tera    | T                  | 1.000.000.000.000 |
| $10^9$     | Giga    | G                  | 1.000.000.000     |
| $10^6$     | Mega    | M                  | 1.000.000         |
| $10^3$     | Kilo    | k                  | 1.000             |
| $10^2$     | Hecto   | h                  | 100               |
| $10^1$     | Deca    | da                 | 10                |
| $10^{-1}$  | Deci    | d                  | 0,1               |
| $10^{-2}$  | Centi   | c                  | 0.01              |
| $10^{-3}$  | Mili    | m                  | 0,001             |
| $10^{-6}$  | Micro   | $\mu$              | 0,000001          |
| $10^{-9}$  | Nano    | n                  | 0,000000001       |
| $10^{-12}$ | Pico    | p                  | 0,000000000001    |

**TABLA Nº 28**

**FACTORES DE CONVERSION DE UNIDADES**

| Para convertir                 | Multiplicar por        | Para obtener                       |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Acres                          | 4.047                  | metros <sup>2</sup>                |
|                                | 43.560                 | pies <sup>2</sup>                  |
|                                | 4.840                  | yardas <sup>2</sup>                |
|                                | 0,001562               | millas <sup>2</sup>                |
|                                | 0,405                  | hectáreas                          |
| Acres-pies                     | 1.233,49               | metros <sup>3</sup>                |
|                                | 43.560                 | pies <sup>3</sup>                  |
| Atmósferas                     | 76                     | centímetros de mercurio            |
|                                | 760                    | milímetros de mercurio             |
|                                | 1,03328                | kilógramo/centímetro <sup>2</sup>  |
|                                | 14,70                  | libras/pulgadas <sup>2</sup> (psi) |
|                                | 10,34                  | metros de agua                     |
|                                | 1.013                  | hectopascal                        |
| Bar                            | 1.000                  | hectopascal                        |
| Barril de petróleo             | 42                     | galones (U.S.A.)                   |
| Bolsa de cemento               | 42,64                  | kilogramos                         |
| B.T.U. (British Thermal Units) | 252                    | calorías                           |
|                                | 0,252                  | kilocalorías                       |
|                                | 1.055,056              | joules                             |
| B.T.U./hora                    | 0,2930                 | watts                              |
| B.T.U./libras                  | 0,5551                 | Kilocalorías/kilogramo             |
| Caballos de fuerza (HP)        | 745,7                  | watts                              |
|                                | 1,014                  | caballos de fuerza métricos        |
|                                | 76,04                  | kilogramos/segundo                 |
| Caballos de fuerza métricos    | 75,00                  | kilogramo/segundo                  |
| Cheval-vapeur (C.V.)           | 75,00                  | kilogramo/segundo                  |
| Centímetros                    | 0,01                   | metros                             |
|                                | 10                     | milímetros                         |
|                                | 0,3937                 | pulgadas                           |
|                                | 0,03281                | pies                               |
|                                | 0,0001                 | metros <sup>2</sup>                |
| Centímetros <sup>2</sup>       | 100                    | milímetros <sup>2</sup>            |
|                                | 0,155                  | pulgadas <sup>2</sup>              |
|                                | 1,076x10 <sup>-3</sup> | pies <sup>2</sup>                  |
| Centímetros <sup>3</sup>       | 1 x 10 <sup>-6</sup>   | metros <sup>3</sup>                |
|                                | 1.000                  | milímetros <sup>3</sup>            |
|                                | 0,06103                | pulgadas <sup>3</sup>              |
|                                | 3,531x10 <sup>-5</sup> | pies <sup>3</sup>                  |
|                                | 0,1934                 | libras/pulgada <sup>2</sup> (psi)  |
| Centímetros de mercurio        | 1.333,32               | pascal                             |
| Centímetro de agua             | 98,0638                | pascal                             |

| Para convertir                      | Multiplicar por         | Para obtener                      |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Centímetros/segundo                 | 0,6                     | metros/minuto                     |
|                                     | 1,9685                  | pies/minuto                       |
| Cuerda corta                        | 1,2517                  | cuerda larga                      |
|                                     | 1,6384                  | metro Bío Bío                     |
|                                     | 2,4                     | metros <sup>3</sup> sólidos       |
|                                     | 3,2                     | metros MASISA                     |
|                                     | 1,4848                  | metros-ruma                       |
| Cuerda larga                        | 0,7989                  | cuerda corta                      |
|                                     | 2,059                   | metro Bío-Bío                     |
|                                     | 3                       | metros <sup>3</sup> sólidos       |
|                                     | 4                       | metros MASISA                     |
|                                     | 1,856                   | metro-ruma                        |
| Cuartos (líquidos) U.S.A.           | 0,25                    | galones (U.S.A.)                  |
| Cuartos (sólidos) U.S.A.            | 67,20                   | pulgadas <sup>3</sup>             |
| Dinas                               | $1,00 \times 10^{-5}$   | newton                            |
|                                     | $1,0197 \times 10^{-3}$ | gramos (fuerza)                   |
| Dinas/centímetros <sup>2</sup>      | $1,00 \times 10^{-1}$   | pascal                            |
| Galones (U.S.A.)                    | 3,785                   | litros                            |
| Galones imperiales                  | 4,546                   | litros                            |
| Galones/acre                        | 9,352                   | litros/hectárea                   |
| Galones/minuto                      | 0,063                   | litros/segundo                    |
| Gramos                              | $2,205 \times 10^{-3}$  | libras                            |
|                                     | 0,03527                 | onzas                             |
|                                     | 0,001                   | kilogramos                        |
| Gramos/centímetro <sup>3</sup>      | 0,03613                 | libras/pulgadas <sup>3</sup>      |
| Hectáreas                           | 2,471                   | acres                             |
|                                     | 10.0000                 | metros <sup>2</sup>               |
|                                     | 0,01                    | kilómetros <sup>2</sup>           |
| Kilocalorías                        | 3,968                   | B.T.U.                            |
|                                     | $1,162 \times 10^{-3}$  | kilovatios/hora                   |
| Kilocalorías/segundo                | 4,184,00                | watts                             |
| Kilogramos                          | 1.000                   | gramos                            |
|                                     | 2,205                   | libras                            |
| Kilogramos-fuerza                   | 9,806                   | newton                            |
| Kilogramos/centímetros <sup>2</sup> | 14,22                   | libras/pulgada <sup>2</sup> (psi) |
| Kilogramos/decímetro <sup>3</sup>   | 62,479                  | libras/pie <sup>3</sup>           |
| Kilómetros                          | 1.000                   | metros                            |
|                                     | 0,6214                  | millas                            |
| Kilómetros/hora                     | 0,6214                  | millas/hora                       |
| Kilómetros <sup>2</sup>             | 100                     | hectáreas                         |
|                                     | $1 \times 10^6$         | metros <sup>2</sup>               |
|                                     | 0,3861                  | millas <sup>2</sup>               |
|                                     | 247,1                   | acres                             |
| Libras                              | 0,454                   | kilogramos                        |
| Libras/pulgada <sup>2</sup>         |                         |                                   |
| (psi=pounds per square inch)        | 0,07031                 | kilogramo/centímetro <sup>2</sup> |
| Libra/acre                          | 1,122                   | kilogramo/hectárea                |

| Para convertir                             | Multiplicar por         | Para obtener                  |
|--------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Libras/pulgada <sup>3</sup>                | 27,68                   | gramo/centímetro <sup>3</sup> |
| Litros                                     | 0,2642                  | galones (U.S.A.)              |
| Litros/minuto                              | $4,403 \times 10^{-3}$  | galones/segundo               |
| Metros                                     | 100                     | centímetros                   |
|                                            | 1.000                   | milímetros                    |
|                                            | 0,001                   | kilómetros                    |
|                                            | $6,2137 \times 10^{-4}$ | Milla                         |
|                                            | 3,281                   | pies                          |
|                                            | 39,37                   | pulgadas                      |
|                                            | 1,196                   | varas                         |
|                                            | 1,094                   | yardas                        |
| Metro Bío-Bío                              | 0,61035                 | cuerda corta                  |
| (1 m x 1 m x 2,2 m de trozas<br>apiladas)  | 0,4856                  | cuerda larga                  |
|                                            | 1,5                     | metros <sup>3</sup> sólidos   |
|                                            | 0,9017                  | metro-ruma                    |
|                                            | 1,999                   | metros MASISA                 |
| Metro Estéreo                              | 1                       | metros <sup>3</sup> en trozas |
| (1 m x 1 m x 1 m de trozas apiladas)       |                         |                               |
| Metro MASISA                               | 0,3125                  | cuerda corta                  |
| (1 m x 1 m x 1,1 m de trozas apiladas)     | 0,25                    | cuerda larga                  |
|                                            | 0,5                     | metros BíoBío                 |
|                                            | 0,75                    | Metros <sup>3</sup> sólidos   |
|                                            | 0,45                    | metros-ruma                   |
| Metro-ruma                                 | 0,6734                  | cuerda corta                  |
| (1 m x 1 m x 2,44 m de<br>trozas apiladas) | 0,5388                  | cuerda larga                  |
|                                            | 1,66                    | metros <sup>3</sup> sólidos   |
|                                            | 1,109                   | metros Bío-Bío                |
|                                            | 2,217                   | metros MASISA                 |
| Metros/minuto                              | 1,667                   | centímetros/segundo           |
|                                            | 3,281                   | pies/minuto                   |
| Metros <sup>2</sup>                        | $2,471 \times 10^{-4}$  | acres                         |
|                                            | 10,76                   | pies <sup>2</sup>             |
|                                            | 1,196                   | yardas <sup>2</sup>           |
|                                            | 1.550                   | pulgadas <sup>2</sup>         |
|                                            | $1 \times 10^{-4}$      | hectáreas                     |
|                                            | $1 \times 10^{-6}$      | kilómetros <sup>2</sup>       |
| Metros <sup>3</sup>                        | 1.000                   | litros                        |
|                                            | 264,2                   | galones (U.S.A.)              |
|                                            | 219,97                  | galones imperiales            |
|                                            | 35,315                  | pies <sup>3</sup>             |
|                                            | 61.024                  | pulgadas <sup>3</sup>         |
|                                            | 1,308                   | yardas <sup>3</sup>           |
| Metros <sup>3</sup> (Madera aserrada)      | 48,43                   | pulgadas cortas o pineras     |
|                                            | 42,37                   | pulgadas madereras            |
|                                            | 423,73                  | pies madereros                |
|                                            | 0,21400                 | standars                      |

| Para convertir                  | Multiplicar por        | Para obtener                        |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Metros <sup>3</sup> (En trozas) | 26                     | pulgadas cortas o pinera            |
|                                 | 22                     | pulgadas madereras                  |
|                                 | 220                    | pies madereros                      |
|                                 | 0,6                    | metros-ruma                         |
|                                 | 0,67                   | metros Bío-Bío                      |
|                                 | 1,33                   | metros MASISA                       |
| Micrones                        | $1 \times 10^{-3}$     | milímetros                          |
| Milígramos/litro                | 1.000                  | partes/millón                       |
| Milímetros                      | 0,001                  | metros                              |
| Milímetros <sup>2</sup>         | 0,03937                | pulgadas                            |
|                                 | 0,01                   | centímetros <sup>2</sup>            |
|                                 | $1 \times 10^{-6}$     | metros <sup>2</sup>                 |
|                                 | 0,00155                | pulgadas <sup>2</sup>               |
| Millas                          | 1,609                  | kilómetros                          |
|                                 | 1.760                  | yardas                              |
|                                 | 1.625,4                | metros                              |
|                                 | 1.853                  | metros                              |
| Millas marinas                  |                        |                                     |
| Millas/hora                     | 1,609                  | kilómetros/hora                     |
| Millas <sup>2</sup>             | 640,00                 | acres                               |
|                                 | 2,580                  | kilómetros                          |
|                                 | 259                    | hectáreas                           |
|                                 | $2,909 \times 10^{-4}$ | radianes                            |
| Minutos(ángulo)                 |                        |                                     |
| Onzas                           | 28,359                 | gramos                              |
| Onzas (Troy)                    | 31,10                  | gramos                              |
| Partes/millón                   | 8,345                  | libras/millón de galón              |
| Pascal                          | 0,1111                 | kilogramo-fuerza/metro <sup>2</sup> |
| Pies                            | 30,48                  | centímetros                         |
|                                 | 0,3048                 | metros                              |
|                                 | 12                     | pulgadas                            |
|                                 | 0,5080                 | centímetro/segundo                  |
| Pies/minuto                     | 1,097                  | kilómetros/hora                     |
| Pies/segundo                    | 0,6818                 | millas/hora                         |
| Pies <sup>2</sup>               | 929,03                 | centímetro <sup>2</sup>             |
|                                 | 0,0929                 | metros <sup>2</sup>                 |
|                                 | 144                    | pulgadas <sup>2</sup>               |
|                                 | $2,296 \times 10^{-5}$ | acres                               |
| Pies <sup>2</sup> /acre         | 0,2294                 | metros <sup>2</sup> /hectárea       |
| Pies <sup>3</sup>               | $2,832 \times 10^4$    | centímetros <sup>3</sup>            |
|                                 | 0,02832                | metros <sup>3</sup>                 |
|                                 | 7,48052                | galones (U.S.A.)                    |
|                                 | 28,32                  | litros                              |
|                                 | 12                     | pies madereros                      |
| Pies madereros                  | 1,2                    | pulgadas madereras                  |
|                                 | 1,37                   | pulgadas cortas o pineras           |
|                                 | 0,1                    | pulgada maderera                    |

| Para convertir                                                          | Multiplicar por          | Para obtener                         |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| (Madera aserrada de 1 pulg. espesor x 1 pie ancho x 1 pie largo)        | 0,114                    | pulgadas cortas o pineras            |
|                                                                         | 0,00236                  | metro <sup>3</sup>                   |
|                                                                         | 0,0833                   | pies <sup>3</sup>                    |
| Pies <sup>3</sup> /acre                                                 | 0,00699                  | metros <sup>3</sup> /hectárea        |
| Pintas líquidas (U.S.A.)                                                | 473,168                  | centímetros <sup>3</sup>             |
| Pintas sólidas (U.S.A.)                                                 | 550,71                   | centímetros <sup>3</sup>             |
| Pulgadas                                                                | 2,54                     | centímetros                          |
|                                                                         | 0,0254                   | metros                               |
|                                                                         | 0,08333                  | pies                                 |
| Pulgadas <sup>2</sup>                                                   | 6,4516                   | centímetros <sup>2</sup>             |
|                                                                         | 0,0066944                | pies <sup>2</sup>                    |
| Pulgadas <sup>3</sup>                                                   | 16,387                   | centímetros <sup>3</sup>             |
|                                                                         | 5,787 x 10 <sup>-4</sup> | pies <sup>3</sup>                    |
| Pulgadas de mercurio                                                    | 0,03342                  | atmósferas                           |
|                                                                         | 0,03453                  | kilogramos/centímetro <sup>2</sup>   |
|                                                                         | 0,4912                   | (atmósferas métricas)                |
|                                                                         | 13,61                    | libras/pulgada <sup>2</sup> (p.s.i.) |
| Pulgadas de agua                                                        | 0,002456                 | pulgadas de agua                     |
| Pulgadas madereras                                                      | 10                       | atmósferas                           |
|                                                                         |                          | pies madereros                       |
| (Madera aserrada de 1 pulg. espesor x 10 pulg. ancho x 12 pies largo)   | 1,14                     | pulgadas cortas o pineras            |
|                                                                         | 0,833                    | pies <sup>3</sup>                    |
| Pulgada corta o pinera                                                  | 8,75                     | pies madereros                       |
| (Madera aserrada de 1 pulg. espesor x 10 pulg. ancho x 10,5 pies largo) | 0,875                    | pulgadas madereras                   |
|                                                                         | 0,73                     | pies <sup>3</sup>                    |
|                                                                         | 0,0206                   | metros <sup>3</sup>                  |
| Quintal métrico                                                         | 100                      | kilogramos                           |
| Quintal (Chile)                                                         | 46                       | kilogramos                           |
| Radianes                                                                | 57°17'44,8"              | grados (ángulo)                      |
|                                                                         | 3.438                    | minutos (ángulo)                     |
| Radianes/segundo                                                        | 57,3                     | grados(ángulo)segundo                |
|                                                                         | 9,549                    | revoluciones/minuto                  |
|                                                                         | 360                      | grados (ángulo)                      |
|                                                                         | 6,283                    | radianes (ángulo)                    |
| Revoluciones/minuto (r.p.m.)                                            | 6                        | grados (ángulo)/segundo              |
|                                                                         | 0,1047                   | radianes/segundo                     |
| Revoluciones/segundo                                                    | 6,283                    | radianes/segundo                     |
| Standards (Madera aserrada)                                             | 4,6723                   | metros <sup>3</sup>                  |
|                                                                         | 165                      | metros <sup>3</sup>                  |
| Temperatura °Celsius + 273                                              | 1                        | temperatura absoluta (°Kelvin)       |

(Continuación Tabla N° 28)

| Para convertir              | Multiplicar por         | Para obtener               |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Temperatura °Celsius +17.78 | 1,8                     | temperatura en Fahrenheit  |
| Temperatura °Fahrenheit -32 | 0,556                   | temperatura en °Celsius    |
| Toneladas métricas          | 2.204,6                 | libras                     |
|                             | 1.000                   | kilogramos                 |
|                             | 1,102                   | toneladas cortas           |
|                             | 0,9842                  | toneladas largas           |
| Toneladas largas            | 1.016                   | kilogramos                 |
| Toneladas cortas            | 907,18                  | kilogramos                 |
| Varas                       | 0,8359                  | metros                     |
|                             | 32,91                   | pulgadas                   |
| Watts                       | 0,0569                  | B.T.U/minuto               |
|                             | 0,00136                 | caballos de fuerza métrica |
|                             | $2,388 \times 10^{-4}$  | kilocalorías/segundo       |
| Watt-hora                   | 3,4128                  | B.T.U.                     |
|                             | $1,341 \times 10^{-3}$  | HP hora                    |
|                             | 0,8599                  | kilocalorías               |
|                             | $1,3596 \times 10^{-3}$ | caballos métricos/hora     |
|                             | 367,1                   | kilogramos                 |
| Yardas                      | 91,44                   | centímetros                |
|                             | 0,9144                  | metros                     |
|                             | 3                       | pies                       |
| Yardas <sup>2</sup>         | 0,8361                  | metros <sup>2</sup>        |
|                             | 9                       | pies <sup>2</sup>          |
| Yardas <sup>3</sup>         | 764,5                   | litros                     |
|                             | 27                      | pies <sup>3</sup>          |

Fuentes: Basso y Quezada INFOR, 1970(2) y Peters et al. INFOR, 1985 (24).

### **5.1.2 Tablas de Conversión**

**TABLA N° 29**

**FRACCIONES Y DECIMALES DE UNA PULGADA A MILIMETROS**

| Fracción | Decimal  | (mm)  | Fracción | Decimal  | (mm)  |
|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| 1/64     | 0,015625 | 0,40  | 33/64    | 0,515625 | 13,10 |
| 1/32     | 0,031250 | 0,79  | 17/32    | 0,531250 | 13,49 |
| 3/64     | 0,046875 | 1,19  | 35/64    | 0,546875 | 13,89 |
| 1/16     | 0,06250  | 1,59  | 9/16     | 0,56250  | 14,29 |
| 5/64     | 0,078125 | 1,98  | 37/64    | 0,578125 | 14,68 |
| 3/32     | 0,093750 | 2,38  | 19/32    | 0,593750 | 15,08 |
| 7/64     | 0,109375 | 2,78  | 39/64    | 0,609375 | 15,48 |
| 1/8      | 0,1250   | 3,18  | 5/8      | 0,6250   | 15,88 |
| 9/64     | 0,140625 | 3,57  | 41/64    | 0,640625 | 16,27 |
| 5/32     | 0,156250 | 3,97  | 21/32    | 0,656250 | 16,67 |
| 11/64    | 0,171875 | 4,37  | 43/64    | 0,671875 | 17,07 |
| 3/16     | 0,18750  | 4,76  | 11/16    | 0,68750  | 17,46 |
| 13/64    | 0,203125 | 5,16  | 45/64    | 0,703125 | 17,86 |
| 7/32     | 0,218750 | 5,56  | 23/32    | 0,718750 | 18,26 |
| 15/64    | 0,234375 | 5,95  | 47/64    | 0,734375 | 18,65 |
| 1/4      | 0,250    | 6,35  | 3/4      | 0,750    | 19,05 |
| 17/64    | 0,265625 | 6,75  | 49/64    | 0,765625 | 19,45 |
| 9/32     | 0,281250 | 7,14  | 25/32    | 0,781250 | 19,84 |
| 19/64    | 0,296875 | 7,54  | 51/64    | 0,796875 | 20,24 |
| 5/16     | 0,31250  | 7,94  | 13/16    | 0,81250  | 20,64 |
| 21/64    | 0,328125 | 8,33  | 53/64    | 0,828125 | 21,03 |
| 11/32    | 0,343750 | 8,73  | 27/32    | 0,843750 | 21,43 |
| 23/64    | 0,359375 | 9,13  | 55/64    | 0,959375 | 21,83 |
| 3/8      | 0,3750   | 9,53  | 7/8      | 0,8750   | 22,23 |
| 25/64    | 0,390625 | 9,92  | 57/64    | 0,890625 | 22,62 |
| 13/32    | 0,406250 | 10,32 | 29/32    | 0,906250 | 23,02 |
| 27/64    | 0,421875 | 10,72 | 59/64    | 0,921875 | 23,42 |
| 7/16     | 0,43750  | 11,11 | 15/16    | 0,93750  | 23,81 |
| 29/64    | 0,453125 | 11,51 | 61/64    | 0,953125 | 24,21 |
| 15/32    | 0,468750 | 11,91 | 31/32    | 0,968750 | 24,61 |
| 31/64    | 0,481125 | 12,31 | 63/64    | 0,984375 | 25,0  |
| 1/2      | 0,5? ? ? | 12,70 | 1,0      | 1,0      | 25,4  |

Fuente: Williston, 1978 (31)

**TABLA Nº 30**

**DECIMALES DE PULGADA A MILIMETROS(\*)**

|     | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0 |        | 0,254  | 0,508  | 0,762  | 1,016  | 1,270  | 1,524  | 1,778  | 2,032  | 2,286  |
| 0,1 | 2,540  | 2,794  | 3,048  | 3,302  | 3,556  | 3,810  | 4,064  | 4,318  | 4,572  | 4,826  |
| 0,2 | 5,080  | 5,334  | 5,588  | 5,842  | 6,096  | 6,350  | 6,604  | 6,858  | 7,112  | 7,366  |
| 0,3 | 7,620  | 7,874  | 8,128  | 8,382  | 8,636  | 8,890  | 9,144  | 9,398  | 9,652  | 9,906  |
| 0,4 | 10,160 | 10,414 | 10,668 | 10,922 | 11,176 | 11,430 | 11,684 | 11,938 | 12,192 | 12,446 |
| 0,5 | 12,700 | 12,954 | 13,208 | 13,462 | 13,716 | 13,970 | 14,224 | 14,478 | 14,732 | 14,986 |
| 0,6 | 15,240 | 15,494 | 15,748 | 16,002 | 16,256 | 16,510 | 16,764 | 17,018 | 17,272 | 17,526 |
| 0,7 | 17,780 | 18,034 | 18,288 | 18,542 | 18,796 | 19,050 | 19,304 | 19,558 | 19,812 | 20,066 |
| 0,8 | 20,320 | 20,574 | 20,828 | 21,082 | 21,336 | 21,590 | 21,844 | 22,098 | 22,352 | 22,606 |
| 0,9 | 22,860 | 23,114 | 23,368 | 23,622 | 23,876 | 24,130 | 24,384 | 24,638 | 24,892 | 25,146 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 0,63 pulg. equivalen a 16,002 mm.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA N° 31**

**PULGADAS A MILIMETROS Y MILIMETROS A PULGADAS(\*)**

| Milímetros |    | Pulgadas | Milímetros |     | Pulgadas |
|------------|----|----------|------------|-----|----------|
| 25,400     | 1  | 0,03937  | 787,386    | 31  | 1,2205   |
| 50,799     | 2  | 0,07874  | 812,785    | 32  | 1,2599   |
| 76,199     | 3  | 0,11811  | 838,185    | 33  | 1,2992   |
| 101,598    | 4  | 0,15748  | 863,584    | 34  | 1,3386   |
| 126,998    | 5  | 0,19685  | 888,984    | 35  | 1,3780   |
| 152,396    | 6  | 0,23622  | 914,383    | 36  | 1,4173   |
| 177,797    | 7  | 0,27560  | 939,783    | 37  | 1,4567   |
| 203,196    | 8  | 0,31497  | 965,183    | 38  | 1,4961   |
| 228,596    | 9  | 0,35434  | 990,582    | 39  | 1,5355   |
| 253,995    | 10 | 0,3937   | 1.015,892  | 40  | 1,5748   |
| 279,395    | 11 | 0,4331   | 1.041,381  | 41  | 1,6142   |
| 304,794    | 12 | 0,4724   | 1.066,781  | 42  | 1,6536   |
| 330,194    | 13 | 0,5118   | 1.092,180  | 43  | 1,6929   |
| 355,594    | 14 | 0,5512   | 1.117,580  | 44  | 1,7323   |
| 380,993    | 15 | 0,5906   | 1.142,979  | 45  | 1,7717   |
| 406,393    | 16 | 0,6299   | 1.168,379  | 46  | 1,8110   |
| 431,792    | 17 | 0,6693   | 1.193,778  | 47  | 1,8504   |
| 457,192    | 18 | 0,7087   | 1.219,178  | 48  | 1,8898   |
| 482,591    | 19 | 0,7480   | 1.244,578  | 49  | 1,9292   |
| 507,991    | 20 | 0,7874   | 1.269,977  | 50  | 1,9685   |
| 533,391    | 21 | 0,8268   | 1.396,975  | 55  | 2,1654   |
| 558,799    | 22 | 0,8662   | 1.523,972  | 60  | 2,3622   |
| 584,189    | 23 | 0,9055   | 1.650,970  | 65  | 2,5591   |
| 609,589    | 24 | 0,9449   | 1.777,968  | 70  | 2,7560   |
| 634,989    | 25 | 0,9843   | 1.904,966  | 75  | 2,9528   |
| 685,788    | 27 | 1,0630   | 2.158,961  | 85  | 3,3465   |
| 711,187    | 28 | 1,1024   | 2.285,959  | 90  | 3,5434   |
| 736,587    | 29 | 1,1418   | 2.412,956  | 95  | 3,7402   |
| 761,986    | 30 | 1,1811   | 2,539,954  | 100 | 3,9371   |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 18 pulg. equivalen a 457,192 mm; 18 mm equivalen a 0,7087 pulg.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA N° 32**

**PULGADAS A PIES Y PIES A PULGADAS(\*)**

| Pulgadas |    | Pies  | Pulgadas |     | Pies  |
|----------|----|-------|----------|-----|-------|
| 12       | 1  | 0,083 | 168      | 14  | 1,167 |
| 24       | 2  | 0,167 | 192      | 16  | 1,333 |
| 36       | 3  | 0,250 | 216      | 18  | 1,450 |
| 48       | 4  | 0,333 | 240      | 20  | 1,670 |
| 60       | 5  | 0,417 | 360      | 30  | 2,500 |
| 72       | 6  | 0,500 | 480      | 40  | 3,333 |
| 84       | 7  | 0,583 | 600      | 50  | 4,170 |
| 96       | 8  | 0,667 | 720      | 60  | 5,000 |
| 108      | 9  | 0,750 | 840      | 70  | 5,833 |
| 120      | 10 | 0,833 | 960      | 80  | 6,670 |
| 132      | 11 | 0,917 | 1.108    | 90  | 7,500 |
| 144      | 12 | 1,000 | 1.200    | 100 | 8,333 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 6 pies equivalen a 72 pulg; 6 pulg. equivalen a 0,5 pies.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970(2)

**TABLA N° 33**

**PIES A METROS Y METROS A PIES(\*)**

| Pies                      Metros |    |         | Pies                      Metros |    |         | Pies                      Metros |       |         |
|----------------------------------|----|---------|----------------------------------|----|---------|----------------------------------|-------|---------|
| 3,2808                           | 1  | 0,3048  | 91,86                            | 28 | 8,5344  | 229,66                           | 70    | 21,336  |
| 6,5617                           | 2  | 0,6096  | 95,14                            | 29 | 8,8392  | 236,22                           | 72    | 21,946  |
| 9,8425                           | 3  | 0,9144  | 98,42                            | 30 | 9,1440  | 242,78                           | 74    | 22,555  |
| 13,123                           | 4  | 1,2192  | 101,71                           | 31 | 9,4488  | 249,34                           | 76    | 23,165  |
| 16,404                           | 5  | 1,5240  | 104,99                           | 32 | 9,7536  | 255,91                           | 78    | 23,774  |
| 19,685                           | 6  | 1,8288  | 108,27                           | 33 | 10,058  | 262,47                           | 80    | 24,384  |
| 22,966                           | 7  | 2,1336  | 111,55                           | 34 | 10,363  | 269,03                           | 82    | 24,994  |
| 26,247                           | 8  | 2,4384  | 114,83                           | 35 | 10,668  | 275,59                           | 84    | 25,603  |
| 29,528                           | 9  | 2,7432  | 118,11                           | 36 | 10,973  | 282,15                           | 86    | 26,213  |
| 32,808                           | 10 | 3,0480  | 121,39                           | 37 | 11,278  | 288,71                           | 88    | 26,822  |
| 36,089                           | 11 | 3,3528  | 124,67                           | 38 | 11,582  | 295,28                           | 90    | 27,432  |
| 39,370                           | 12 | 3,6576  | 127,95                           | 39 | 11,887  | 301,84                           | 92    | 28,042  |
| 42,651                           | 13 | 3,9624  | 131,23                           | 40 | 12,192  | 308,40                           | 94    | 28,651  |
| 45,932                           | 14 | 4,2672  | 137,80                           | 42 | 12,802  | 314,96                           | 96    | 29,261  |
| 49,213                           | 15 | 4,5720  | 144,36                           | 44 | 13,411  | 321,52                           | 98    | 29,870  |
| 52,493                           | 16 | 4,8768  | 150,92                           | 46 | 14,021  | 328,08                           | 100   | 30,480  |
| 55,774                           | 17 | 5,18163 | 157,48                           | 48 | 14,630  | 656,17                           | 200   | 60,960  |
| 59,055                           | 18 | 5,48644 | 164,04                           | 50 | 15,240  | 984,25                           | 300   | 91,440  |
| 62,336                           | 19 | 5,79125 | 170,60                           | 52 | 15,850  | 1,312,3                          | 400   | 121,920 |
| 65,617                           | 20 | 6,0960  | 177,17                           | 54 | 16,459  | 1,640,4                          | 500   | 152,400 |
| 68,898                           | 21 | 6,4008  | 183,73                           | 56 | 17,069  | 1,968,5                          | 600   | 182,880 |
| 72,178                           | 22 | 6,7056  | 190,29                           | 58 | 17,678  | 2,296,6                          | 700   | 213,360 |
| 75,459                           | 23 | 7,0104  | 196,85                           | 60 | 18,288  | 2,624,7                          | 800   | 243,840 |
| 78,740                           | 24 | 7,3152  | 203,41                           | 62 | 18,898  | 2,952,8                          | 900   | 274,32  |
| 82,021                           | 25 | 7,6200  | 209,97                           | 64 | 19,507  | 3.280,8                          | 1.000 | 304,80  |
| 85,302                           | 26 | 7,9248  | 216,54                           | 66 | 20,117  |                                  |       |         |
| 88,583                           | 27 | 8,2296  | 223,10                           | 68 | 20,726. |                                  |       |         |

*Nota(\*)* Ejemplo: 62 m equivalen a 203,41 pies; 62 pies equivalen a 18,898 m.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2)

TABLA N° 34

PULGADAS<sup>2</sup> A CENTIMETROS<sup>2</sup> Y CENTIMETROS<sup>2</sup>  
A PULGADAS<sup>2</sup> (\*)

| Pulg. <sup>2</sup> cm. <sup>2</sup> |    |         | Pulg. <sup>2</sup> cm. <sup>2</sup> |       |           |
|-------------------------------------|----|---------|-------------------------------------|-------|-----------|
| 0,155                               | 1  | 6,452   | 5,115                               | 33    | 212,903   |
| 0,310                               | 2  | 12,903  | 5,270                               | 34    | 219,354   |
| 0,465                               | 3  | 19,355  | 5,425                               | 35    | 225,806   |
| 0,620                               | 4  | 25,806  | 5,580                               | 36    | 232,257   |
| 0,775                               | 5  | 32,258  | 5,735                               | 37    | 238,709   |
| 0,930                               | 6  | 38,710  | 5,890                               | 38    | 245,160   |
| 1,085                               | 7  | 45,161  | 6,045                               | 39    | 251,612   |
| 1,240                               | 8  | 51,613  | 6,200                               | 40    | 258,064   |
| 1,395                               | 9  | 58,064  | 6,355                               | 41    | 264,516   |
| 1,550                               | 10 | 64,516  | 6,510                               | 42    | 270,967   |
| 1,705                               | 11 | 70,968  | 6,665                               | 43    | 277,419   |
| 1,860                               | 12 | 77,419  | 6,820                               | 44    | 283,870   |
| 2,015                               | 13 | 83,871  | 6,975                               | 45    | 290,322   |
| 2,170                               | 14 | 90,322  | 7,130                               | 46    | 296,774   |
| 2,325                               | 15 | 96,774  | 7,285                               | 47    | 303,225   |
| 2,480                               | 16 | 103,226 | 7,440                               | 48    | 309,677   |
| 2,635                               | 17 | 109,677 | 7,595                               | 49    | 316,128   |
| 2,790                               | 18 | 116,129 | 7,750                               | 50    | 322,580   |
| 2,945                               | 19 | 122,580 | 9,300                               | 60    | 387,100   |
| 3,100                               | 20 | 129,032 | 10,850                              | 70    | 451,612   |
| 3,255                               | 21 | 135,484 | 12,400                              | 80    | 516,128   |
| 3,410                               | 22 | 141,935 | 13,950                              | 90    | 580,644   |
| 3,565                               | 23 | 148,387 | 15,500                              | 100   | 645,160   |
| 3,720                               | 24 | 154,838 | 31,000                              | 200   | 1,290,320 |
| 3,875                               | 25 | 161,290 | 46,500                              | 300   | 1,935,480 |
| 4,030                               | 26 | 167,742 | 62,000                              | 400   | 2,580,640 |
| 4,185                               | 27 | 174,193 | 77,500                              | 500   | 3,225,800 |
| 4,340                               | 28 | 180,645 | 93,000                              | 600   | 3,870,960 |
| 4,495                               | 29 | 187,096 | 108,500                             | 700   | 4,516,120 |
| 4,650                               | 30 | 193,548 | 124,000                             | 800   | 5,161,280 |
| 4,805                               | 31 | 199,999 | 139,500                             | 900   | 5,806,440 |
| 4,960                               | 32 | 206,451 | 155,000                             | 1.000 | 6.451,600 |

Nota: (\*) Ejemplo: 36 cm<sup>2</sup> equivalen a 5,580 pulg.<sup>2</sup>; 36 pulg.<sup>2</sup> equivalen a 232,257 cm<sup>2</sup>.

Fuente: Basso y Quezada INFOR, 1970(2).

**TABLA N° 35**

**PIES<sup>2</sup> A METROS<sup>2</sup> Y METROS<sup>2</sup> A PIES<sup>2</sup>(\*)**

| Pies <sup>2</sup> Metros <sup>2</sup> |    |        | Pies <sup>2</sup> Metros <sup>2</sup> |    |        | Pies <sup>2</sup> Metros <sup>2</sup> |       |         |
|---------------------------------------|----|--------|---------------------------------------|----|--------|---------------------------------------|-------|---------|
| 10,764                                | 1  | 0,0929 | 312,15                                | 29 | 2,6942 | 688,99                                | 64    | 5,9458  |
| 21,528                                | 2  | 0,1858 | 322,92                                | 30 | 2,7871 | 710,42                                | 66    | 6,1316  |
| 32,292                                | 3  | 0,2787 | 333,68                                | 31 | 2,8800 | 731,95                                | 68    | 6,3174  |
| 43,056                                | 4  | 0,3716 | 344,45                                | 32 | 2,9729 | 753,47                                | 70    | 6,5032  |
| 53,820                                | 5  | 0,4645 | 355,21                                | 33 | 3,0658 | 775,00                                | 72    | 6,6890  |
| 64,583                                | 6  | 0,5574 | 365,97                                | 34 | 3,1587 | 796,53                                | 74    | 6,8748  |
| 75,347                                | 7  | 0,6503 | 376,74                                | 35 | 3,2516 | 818,06                                | 76    | 7,0606  |
| 86,111                                | 8  | 0,7432 | 387,50                                | 36 | 3,3445 | 839,58                                | 78    | 7,24,74 |
| 98,875                                | 9  | 0,8361 | 398,27                                | 37 | 3,4374 | 861,11                                | 80    | 7,4322  |
| 107,64                                | 10 | 0,9290 | 409,03                                | 38 | 3,5303 | 882,64                                | 82    | 7,6180  |
| 118,40                                | 11 | 1,0219 | 419,79                                | 39 | 3,6232 | 904,17                                | 84    | 7,8039  |
| 129,17                                | 12 | 1,1148 | 430,56                                | 40 | 3,7161 | 925,70                                | 86    | 7,9897  |
| 139,93                                | 13 | 1,2077 | 441,32                                | 41 | 3,8090 | 947,22                                | 88    | 8,1755  |
| 150,70                                | 14 | 1,3006 | 452,08                                | 42 | 3,9019 | 968,74                                | 90    | 8,3613  |
| 161,46                                | 15 | 1,3936 | 462,85                                | 43 | 3,9948 | 990,28                                | 92    | 8,5471  |
| 172,22                                | 16 | 1,4865 | 473,61                                | 44 | 4,0877 | 1,011,8                               | 94    | 8,7329  |
| 182,99                                | 17 | 1,5794 | 484,38                                | 45 | 4,1806 | 1,033,3                               | 96    | 8,9187  |
| 193,75                                | 18 | 1,6723 | 495,14                                | 46 | 4,2735 | 1,054,9                               | 98    | 9,1045  |
| 204,51                                | 19 | 1,7652 | 505,90                                | 47 | 4,3664 | 1,076,4                               | 100   | 9,2903  |
| 215,28                                | 20 | 1,8581 | 516,67                                | 48 | 4,4594 | 2,152,8                               | 200   | 18,581  |
| 226,04                                | 21 | 1,9510 | 527,43                                | 49 | 4,5523 | 3,229,2                               | 300   | 27,871  |
| 236,81                                | 22 | 2,0439 | 528,20                                | 50 | 4,6452 | 4,305,6                               | 400   | 37,161  |
| 247,57                                | 23 | 2,1368 | 559,72                                | 52 | 4,8310 | 5,832,0                               | 500   | 46,452  |
| 258,33                                | 24 | 2,2297 | 581,25                                | 54 | 5,0168 | 6,458,3                               | 600   | 55,742  |
| 269,10                                | 25 | 2,3226 | 602,78                                | 56 | 5,2026 | 7,534,7                               | 700   | 65,032  |
| 279,86                                | 26 | 2,4155 | 524,31                                | 58 | 5,3884 | 8,611,1                               | 800   | 74,322  |
| 290,63                                | 27 | 3,5084 | 645,83                                | 60 | 5,5742 | 9,587,5                               | 900   | 83,613  |
| 301,39                                | 28 | 2,6013 | 667,36                                | 62 | 5,7600 | 10,764,0                              | 1.000 | 92,903  |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 28 m<sup>2</sup> equivalen a 301,39 pies<sup>2</sup> ; 28 pies<sup>2</sup> equivalen a 2,6013 m<sup>2</sup>.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

TABLA N° 36

**PIES<sup>3</sup> A METROS<sup>3</sup> Y METROS<sup>3</sup> A PIES<sup>3</sup> (\*)**

| Pies <sup>3</sup> |    | Metros <sup>3</sup> | Pies <sup>3</sup> |    | Metros <sup>3</sup> | Pies <sup>3</sup> |       | Metros <sup>3</sup> |
|-------------------|----|---------------------|-------------------|----|---------------------|-------------------|-------|---------------------|
| 35,315            | 1  | 0,0283              | 1.024,1           | 29 | 0,8212              | 2.260,1           | 64    | 1,8123              |
| 70,629            | 2  | 0,0566              | 1.059,4           | 30 | 0,8495              | 2.330,8           | 66    | 1,8689              |
| 105,94            | 3  | 0,0850              | 1.094,8           | 31 | 0,8778              | 2.401,4           | 68    | 1,9256              |
| 141,26            | 4  | 0,1133              | 1.130,1           | 32 | 0,9061              | 2.472,0           | 70    | 1,9822              |
| 176,57            | 5  | 0,1416              | 1.165,4           | 33 | 0,9345              | 2.542,7           | 72    | 2,0388              |
| 211,89            | 6  | 0,1699              | 1.200,7           | 34 | 0,9628              | 2.613,3           | 74    | 2,0955              |
| 247,20            | 7  | 0,1982              | 1.236,0           | 35 | 0,9911              | 2.683,9           | 76    | 2,1521              |
| 282,52            | 8  | 0,2265              | 1.271,3           | 36 | 1,0194              | 2.754,5           | 78    | 2,2087              |
| 317,83            | 9  | 0,2549              | 1.306,6           | 37 | 1,0477              | 2.825,2           | 80    | 2,2654              |
| 353,15            | 10 | 0,2832              | 1.342,0           | 38 | 1,0760              | 2.895,8           | 82    | 2,3220              |
| 388,46            | 11 | 0,3115              | 1.377,3           | 39 | 1,1043              | 2.966,4           | 84    | 2,3786              |
| 423,78            | 12 | 0,3398              | 1.412,6           | 40 | 1,1327              | 3.037,1           | 86    | 2,4353              |
| 459,09            | 13 | 0,3681              | 1.447,9           | 41 | 1,1610              | 3.107,7           | 88    | 2,4919              |
| 494,41            | 14 | 0,3964              | 1.483,2           | 42 | 1,1893              | 3.178,3           | 90    | 2,5485              |
| 529,72            | 15 | 0,4248              | 1.518,5           | 43 | 1,2176              | 3.249,0           | 92    | 2,6052              |
| 565,03            | 16 | 0,4531              | 1.553,8           | 44 | 1,2459              | 3.319,6           | 94    | 2,6618              |
| 600,35            | 17 | 0,4814              | 1.589,2           | 45 | 1,2743              | 3.390,2           | 96    | 2,7184              |
| 635,66            | 18 | 0,5097              | 1.624,5           | 46 | 1,3026              | 3.460,8           | 98    | 2,7751              |
| 670,98            | 19 | 0,5380              | 1.659,8           | 47 | 1,3309              | 3.531,5           | 100   | 2,8317              |
| 706,29            | 20 | 0,5663              | 1.695,1           | 48 | 1,3592              | 7.062,9           | 200   | 5,6634              |
| 741,61            | 21 | 0,5947              | 1.730,4           | 49 | 1,3875              | 10.594,4          | 300   | 8,4951              |
| 776,92            | 22 | 0,6230              | 1.765,7           | 50 | 1,4158              | 14.125,9          | 400   | 11,327              |
| 812,24            | 23 | 0,6513              | 1.836,4           | 52 | 1,4725              | 17.657,3          | 500   | 14,158              |
| 847,55            | 24 | 0,6796              | 1.907,0           | 54 | 1,5291              | 21.188,8          | 600   | 16,990              |
| 882,87            | 25 | 0,7079              | 1.977,6           | 56 | 1,5857              | 24.720,3          | 700   | 19,822              |
| 918,18            | 26 | 0,7362              | 2.048,3           | 58 | 1,6424              | 28.251,7          | 800   | 22,654              |
| 953,50            | 27 | 0,7646              | 2.118,9           | 60 | 1,6990              | 31.783,2          | 900   | 25,485              |
| 988,81            | 28 | 0,7929              | 2.189,5           | 62 | 1,7557              | 35.314,7          | 1.000 | 28,317              |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 18 m<sup>3</sup> equivalen a 635,66 pies<sup>3</sup>; 18 pies<sup>3</sup> equivalen a 0.5097 m<sup>3</sup>.  
*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA Nº 37**

**METROS<sup>3</sup> A STANDARDS Y STANDARDS A METROS<sup>3</sup> (\*)**

| Metros <sup>3</sup> Standards |     |        | Metros <sup>3</sup> Standards |     |        | Metros <sup>3</sup> Standards |      |        |
|-------------------------------|-----|--------|-------------------------------|-----|--------|-------------------------------|------|--------|
| 0,4672                        | 0,1 | 0,0214 | 13,082                        | 2,8 | 0,5993 | 29,903                        | 6,4  | 1,3698 |
| 0,9345                        | 0,2 | 0,0428 | 14,017                        | 3,0 | 0,6421 | 30,837                        | 6,6  | 1,4126 |
| 1,4017                        | 0,3 | 0,0642 | 14,951                        | 3,2 | 0,6849 | 31,771                        | 6,8  | 1,4554 |
| 1,8689                        | 0,4 | 0,0856 | 15,886                        | 3,4 | 0,7277 | 32,706                        | 7,0  | 1,4982 |
| 2,3361                        | 0,5 | 0,1070 | 16,820                        | 3,6 | 0,7705 | 33,640                        | 7,2  | 1,5410 |
| 2,8034                        | 0,6 | 0,1284 | 17,755                        | 3,8 | 0,8133 | 34,575                        | 7,4  | 1,5838 |
| 3,2706                        | 0,7 | 0,1498 | 18,689                        | 4,0 | 0,8561 | 35,509                        | 7,6  | 1,6266 |
| 3,7378                        | 0,8 | 0,1712 | 19,624                        | 4,2 | 0,8989 | 36,444                        | 7,8  | 1,6694 |
| 4,2050                        | 0,9 | 0,1926 | 20,558                        | 4,4 | 0,9417 | 37,378                        | 8,0  | 1,7122 |
| 4,6723                        | 1,0 | 0,2140 | 21,492                        | 4,6 | 0,9845 | 38,313                        | 8,2  | 1,7550 |
| 5,6067                        | 1,2 | 0,2568 | 22,427                        | 4,8 | 1,0273 | 39,247                        | 8,4  | 1,7978 |
| 6,5412                        | 1,4 | 0,2996 | 23,361                        | 5,0 | 1,0701 | 40,182                        | 8,6  | 1,8406 |
| 7,4756                        | 1,6 | 0,3424 | 24,296                        | 5,2 | 1,1130 | 41,116                        | 8,8  | 1,8835 |
| 8,4101                        | 1,8 | 0,3853 | 25,230                        | 5,4 | 1,1558 | 42,050                        | 9,0  | 1,9263 |
| 9,3445                        | 2,0 | 0,4281 | 26,165                        | 5,6 | 1,1986 | 42,985                        | 9,2  | 1,9691 |
| 10,279                        | 2,2 | 0,4709 | 27,099                        | 5,8 | 1,2414 | 43,919                        | 9,4  | 2,0119 |
| 11,213                        | 2,4 | 0,5137 | 28,034                        | 6,0 | 1,2842 | 44,854                        | 9,6  | 2,0547 |
| 12,148                        | 2,6 | 0,5565 | 28,968                        | 6,2 | 1,3270 | 45,788                        | 9,8  | 2,0975 |
|                               |     |        |                               |     |        | 46,723                        | 10,0 | 2,1403 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 4,8 standards equivalen a 22,427 m<sup>3</sup>; 4,8 m<sup>3</sup> equivalen a 1,0273 standards.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA Nº 38**

**EQUIVALENCIAS EN DIFERENTES UNIDADES DE VOLUMEN  
DE LA MADERA ASERRADA**

| Unidades de volumen de madera aserrada  | Metros <sup>3</sup> sólidos sin corteza(**) | Pie*   | Pulgada corta o pinera(*) | Pulgada maderera(*) | Pie maderero(*) |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|--------|---------------------------|---------------------|-----------------|
| Metros <sup>3</sup> sólidos sin corteza | 1                                           | 35,3   | 48,43                     | 42,37               | 423,73          |
| Pie <sup>3</sup>                        | 0,02833                                     | 1      | 1,37                      | 1,2                 | 12              |
| Pulgada corta o pinera                  | 0,02065                                     | 0,73   | 1                         | 0,875               | 8,75            |
| Pulgada maderera                        | 0,02360                                     | 0,833  | 1,14                      | 1                   | 10              |
| Pie maderero                            | 0,00236                                     | 0,0833 | 0,114                     | 0,1                 | 1               |

*Notas:*

- (\*) 1 Pulgada corta o pinera = 1 pulg (espesor) x 10 pulg (ancho) x 10,5 pies (largo).  
 1 Pulgada maderera = 1 pulg (espesor) x 10 pulg (ancho) x 12 pies (largo).  
 1 Pie maderero = 1 pulg (espesor) x 1 pie (ancho) x 1 pie (largo).

- (\*\*) De acuerdo a la Norma Chilena vigente (INN, NCh 174, Of. 85) (18), el volumen de la madera se expresará en m<sup>3</sup> (5 decimales).

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2) y Peters et al. INFOR, 1985 (24).

TABLA Nº 39

LIBRAS A KILOGRAMOS Y KILOGRAMOS A LIBRAS (\*)

| Libras |    |        | Kilos  |    |        | Libras  |       |        | Kilos |  |  | Libras |  |  | Kilos |  |  |
|--------|----|--------|--------|----|--------|---------|-------|--------|-------|--|--|--------|--|--|-------|--|--|
| 2,2046 | 1  | 0,4536 | 61,729 | 28 | 12,701 | 154,32  | 70    | 31,752 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 4,4092 | 2  | 0,9072 | 63,934 | 29 | 13,154 | 158,73  | 72    | 32,659 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 6,6139 | 3  | 1,3608 | 66,139 | 30 | 13,608 | 163,14  | 74    | 33,566 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 8,8185 | 4  | 1,8144 | 68,343 | 31 | 14,061 | 167,55  | 76    | 34,473 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 11,023 | 5  | 2,2680 | 70,548 | 32 | 14,515 | 171,96  | 78    | 35,380 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 13,228 | 6  | 2,7216 | 72,753 | 33 | 14,969 | 176,37  | 80    | 36,287 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 15,432 | 7  | 3,1752 | 74,957 | 34 | 15,422 | 180,78  | 82    | 37,195 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 17,637 | 8  | 3,6287 | 77,162 | 35 | 15,876 | 185,19  | 84    | 38,102 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 19,842 | 9  | 4,0823 | 79,366 | 36 | 16,329 | 189,60  | 86    | 39,009 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 22,046 | 10 | 4,5359 | 81,571 | 37 | 16,783 | 194,01  | 88    | 39,916 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 24,251 | 11 | 4,9895 | 83,776 | 38 | 17,237 | 198,42  | 90    | 40,823 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 26,456 | 12 | 5,4431 | 85,980 | 39 | 17,690 | 202,83  | 92    | 41,731 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 28,660 | 13 | 5,8967 | 88,185 | 40 | 18,144 | 207,24  | 94    | 42,638 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 30,865 | 14 | 6,3502 | 92,594 | 42 | 19,051 | 211,64  | 96    | 43,545 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 33,069 | 15 | 6,8039 | 97,003 | 44 | 19,958 | 216,05  | 98    | 44,452 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 35,274 | 16 | 7,2575 | 101,41 | 46 | 20,865 | 220,46  | 100   | 45,359 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 37,479 | 17 | 7,7111 | 105,82 | 48 | 21,772 | 440,92  | 200   | 90,718 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 39,683 | 18 | 8,1647 | 110,23 | 50 | 22,680 | 661,39  | 300   | 136,08 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 41,888 | 19 | 8,6183 | 114,64 | 52 | 23,587 | 881,85  | 400   | 181,44 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 44,092 | 20 | 9,0718 | 119,05 | 54 | 24,494 | 1.102,3 | 500   | 226,80 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 46,297 | 21 | 9,5254 | 123,46 | 56 | 25,401 | 1.322,8 | 600   | 272,16 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 48,502 | 22 | 9,9790 | 127,87 | 58 | 26,308 | 1.543,2 | 700   | 317,52 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 50,706 | 23 | 10,433 | 132,28 | 60 | 27,216 | 1.763,7 | 800   | 362,87 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 52,911 | 24 | 10,886 | 136,69 | 62 | 28,123 | 1.982,2 | 900   | 408,23 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 55,116 | 25 | 11,340 | 141,10 | 64 | 29,030 | 2.204,6 | 1.000 | 453,59 |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 57,320 | 26 | 11,793 | 145,51 | 66 | 29,937 |         |       |        |       |  |  |        |  |  |       |  |  |
| 59,525 | 27 | 12,247 | 149,91 | 68 | 30,844 |         |       |        |       |  |  |        |  |  |       |  |  |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 92 Kg equivalen a 202,83 libras; 92 libras equivalen a 41,731 Kg.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA N° 40**

**ONZAS A LIBRAS Y LIBRAS A ONZAS. (\*)**

| Onzas |   |        | Libras |    |        |
|-------|---|--------|--------|----|--------|
| Onzas |   |        | Libras |    |        |
| 16    | 1 | 0,0625 | 144    | 9  | 0,5625 |
| 32    | 2 | 0,1250 | 160    | 10 | 0,6250 |
| 48    | 3 | 0,1875 | 176    | 11 | 0,6865 |
| 64    | 4 | 0,2500 | 192    | 12 | 0,7500 |
| 80    | 5 | 0,3125 | 208    | 13 | 0,8125 |
| 96    | 6 | 0,3750 | 224    | 14 | 0,8750 |
| 112   | 7 | 0,4375 | 240    | 15 | 0,9375 |
| 128   | 8 | 0,5000 | 256    | 16 | 1,0000 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 6 libras equivalen a 96 onzas; 6 onzas equivalen a 0,3750 libras.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA N° 41**

**LIBRAS/PIE A KILOGRAMOS/METRO Y  
KILOGRAMOS/METRO A LIBRAS/PIE(\*)**

| lb/pie |    |        | Kg/m   |    |        | lb/pie |    |        | Kg/m   |    |        | lb/pie |    |        | Kg/m   |    |        |
|--------|----|--------|--------|----|--------|--------|----|--------|--------|----|--------|--------|----|--------|--------|----|--------|
| 0,6720 | 1  | 1,4882 | 17,471 | 26 | 38,692 | 34,270 | 51 | 75,896 | 17,471 | 26 | 38,692 | 34,270 | 51 | 75,896 | 17,471 | 26 | 38,692 |
| 1,3439 | 2  | 2,9763 | 18,143 | 27 | 40,180 | 34,942 | 52 | 77,385 | 18,143 | 27 | 40,180 | 34,942 | 52 | 77,385 | 18,143 | 27 | 40,180 |
| 2,0159 | 3  | 4,4645 | 18,815 | 28 | 41,669 | 35,614 | 53 | 78,873 | 18,815 | 28 | 41,669 | 35,614 | 53 | 78,873 | 18,815 | 28 | 41,669 |
| 2,6879 | 4  | 5,9527 | 19,487 | 29 | 43,157 | 36,286 | 54 | 80,361 | 19,487 | 29 | 43,157 | 36,286 | 54 | 80,361 | 19,487 | 29 | 43,157 |
| 3,3598 | 5  | 7,4408 | 20,159 | 30 | 44,645 | 36,958 | 55 | 81,849 | 20,159 | 30 | 44,645 | 36,958 | 55 | 81,849 | 20,159 | 30 | 44,645 |
| 4,0318 | 6  | 8,9290 | 20,831 | 31 | 46,133 | 37,630 | 56 | 83,337 | 20,831 | 31 | 46,133 | 37,630 | 56 | 83,337 | 20,831 | 31 | 46,133 |
| 4,7038 | 7  | 10,417 | 21,503 | 32 | 47,621 | 38,302 | 57 | 84,825 | 21,503 | 32 | 47,621 | 38,302 | 57 | 84,825 | 21,503 | 32 | 47,621 |
| 5,3758 | 8  | 11,905 | 22,175 | 33 | 49,109 | 38,974 | 58 | 86,314 | 22,175 | 33 | 49,109 | 38,974 | 58 | 86,314 | 22,175 | 33 | 49,109 |
| 6,0477 | 9  | 13,393 | 22,847 | 34 | 50,598 | 39,646 | 59 | 87,802 | 22,847 | 34 | 50,598 | 39,646 | 59 | 87,802 | 22,847 | 34 | 50,598 |
| 6,7197 | 10 | 14,882 | 23,519 | 35 | 52,086 | 40,318 | 60 | 89,290 | 23,519 | 35 | 52,086 | 40,318 | 60 | 89,290 | 23,519 | 35 | 52,086 |
| 7,3917 | 11 | 16,370 | 24,191 | 36 | 53,574 | 40,990 | 61 | 90,778 | 24,191 | 36 | 53,574 | 40,990 | 61 | 90,778 | 24,191 | 36 | 53,574 |
| 8,0636 | 12 | 17,858 | 24,863 | 37 | 55,062 | 41,662 | 62 | 92,266 | 24,863 | 37 | 55,062 | 41,662 | 62 | 92,266 | 24,863 | 37 | 55,062 |
| 8,7356 | 13 | 19,346 | 25,535 | 38 | 56,550 | 42,334 | 63 | 93,754 | 25,535 | 38 | 56,550 | 42,334 | 63 | 93,754 | 25,535 | 38 | 56,550 |
| 9,4076 | 14 | 20,834 | 26,207 | 39 | 58,038 | 43,006 | 64 | 95,242 | 26,207 | 39 | 58,038 | 43,006 | 64 | 95,242 | 26,207 | 39 | 58,038 |
| 10,080 | 15 | 22,322 | 26,879 | 40 | 59,527 | 43,678 | 65 | 96,731 | 26,879 | 40 | 59,527 | 43,678 | 65 | 96,731 | 26,879 | 40 | 59,527 |
| 10,752 | 16 | 23,811 | 27,551 | 41 | 61,015 | 44,350 | 66 | 98,219 | 27,551 | 41 | 61,015 | 44,350 | 66 | 98,219 | 27,551 | 41 | 61,015 |
| 11,424 | 17 | 25,299 | 28,223 | 42 | 62,503 | 45,022 | 67 | 99,707 | 28,223 | 42 | 62,503 | 45,022 | 67 | 99,707 | 28,223 | 42 | 62,503 |
| 12,095 | 18 | 26,787 | 28,895 | 43 | 63,991 | 45,694 | 68 | 101,20 | 28,895 | 43 | 63,991 | 45,694 | 68 | 101,20 | 28,895 | 43 | 63,991 |
| 12,767 | 19 | 28,275 | 29,567 | 44 | 65,479 | 46,366 | 69 | 102,68 | 29,567 | 44 | 65,479 | 46,366 | 69 | 102,68 | 29,567 | 44 | 65,479 |
| 13,439 | 20 | 29,763 | 30,239 | 45 | 66,967 | 47,038 | 70 | 104,17 | 30,239 | 45 | 66,967 | 47,038 | 70 | 104,17 | 30,239 | 45 | 66,967 |
| 14,111 | 21 | 31,251 | 30,911 | 46 | 68,456 | 47,710 | 71 | 105,66 | 30,911 | 46 | 68,456 | 47,710 | 71 | 105,66 | 30,911 | 46 | 68,456 |
| 14,783 | 22 | 32,740 | 31,583 | 47 | 69,944 | 48,382 | 72 | 107,15 | 31,583 | 47 | 69,944 | 48,382 | 72 | 107,15 | 31,583 | 47 | 69,944 |
| 14,455 | 23 | 34,228 | 32,255 | 48 | 71,432 | 49,054 | 73 | 108,64 | 32,255 | 48 | 71,432 | 49,054 | 73 | 108,64 | 32,255 | 48 | 71,432 |
| 16,127 | 24 | 35,716 | 32,927 | 49 | 72,920 | 49,726 | 74 | 110,12 | 32,927 | 49 | 72,920 | 49,726 | 74 | 110,12 | 32,927 | 49 | 72,920 |
| 16,799 | 25 | 37,204 | 33,598 | 50 | 74,408 | 50,398 | 75 | 111,61 | 33,598 | 50 | 74,408 | 50,398 | 75 | 111,61 | 33,598 | 50 | 74,408 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 23 Kg/m equivalen a 15,455 lb/pie; 23 lb/pie equivalen a 34,228 Kg/m.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970(2).

**TABLA N° 42**

**LIBRAS/PULGADA<sup>2</sup> A KILOGRAMOS/CENTIMETRO<sup>2</sup>  
Y KILOGRAMOS/CENTIMETRO<sup>2</sup> A LIBRAS/PULGADA<sup>2</sup> (\*)**

| lb./pulg. <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup> |    |         | lb./pulg. <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup> |     |          |
|-------------------------------------------|----|---------|-------------------------------------------|-----|----------|
| 14,223                                    | 1  | 0,07031 | 440,913                                   | 31  | 2,17961  |
| 28,466                                    | 2  | 0,14062 | 455,136                                   | 32  | 2,24992  |
| 42,669                                    | 3  | 0,21093 | 469,359                                   | 33  | 2,32023  |
| 56,892                                    | 4  | 0,28124 | 483,582                                   | 34  | 2,39054  |
| 71,115                                    | 5  | 0,35155 | 497,805                                   | 35  | 2,46085  |
| 85,338                                    | 6  | 0,42186 | 512,028                                   | 36  | 2,53116  |
| 99,561                                    | 7  | 0,49217 | 526,251                                   | 37  | 2,60147  |
| 113,784                                   | 8  | 0,56248 | 540,474                                   | 38  | 2,67178  |
| 128,007                                   | 9  | 0,63279 | 554,697                                   | 39  | 2,74209  |
| 142,230                                   | 10 | 0,70310 | 568,920                                   | 40  | 2,81240  |
| 156,453                                   | 11 | 0,77341 | 583,143                                   | 41  | 2,88271  |
| 170,676                                   | 12 | 0,84372 | 597,366                                   | 42  | 2,95302  |
| 184,899                                   | 13 | 0,91403 | 611,589                                   | 43  | 3,02333  |
| 199,122                                   | 14 | 0,98434 | 625,812                                   | 44  | 3,09364  |
| 213,345                                   | 15 | 1,05465 | 640,035                                   | 45  | 3,16395  |
| 227,668                                   | 16 | 1,12496 | 654,258                                   | 46  | 3,23426  |
| 241,791                                   | 17 | 1,19527 | 668,481                                   | 47  | 3,30457  |
| 256,014                                   | 18 | 1,26558 | 682,704                                   | 48  | 3,37488  |
| 270,237                                   | 19 | 1,33589 | 696,927                                   | 49  | 3,44519  |
| 284,460                                   | 20 | 1,40620 | 711,150                                   | 50  | 3,51550  |
| 298,683                                   | 21 | 1,47651 | 853,380                                   | 60  | 4,21860  |
| 312,906                                   | 22 | 1,54682 | 995,610                                   | 70  | 4,92170  |
| 327,129                                   | 23 | 1,61713 | 1.137,840                                 | 80  | 5,62480  |
| 341,352                                   | 24 | 1,68744 | 1.280,070                                 | 90  | 6,32790  |
| 355,575                                   | 25 | 1,75775 | 1.422,300                                 | 100 | 7,03100  |
| 369,798                                   | 26 | 1,82806 | 2,844,600                                 | 200 | 14,06200 |
| 384,021                                   | 27 | 1,89837 | 4.266,900                                 | 300 | 21,09300 |
| 398,244                                   | 28 | 1,96868 | 5.689,200                                 | 400 | 28,12400 |
| 412,467                                   | 29 | 2,03899 | 7.111,500                                 | 500 | 35,15500 |
| 426,690                                   | 30 | 2,10930 |                                           |     |          |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 13 Kg/cm<sup>2</sup> equivalen a 184,899 lb/pulg.<sup>2</sup>; 13 lb/pulg.<sup>2</sup> equivalen a 0,91403 Kg/cm<sup>2</sup>.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2)

**TABLA N° 43**

**LIBRAS/PIE<sup>2</sup> A KILOGRAMOS/METRO<sup>2</sup> Y  
KILOGRAMOS/METRO<sup>2</sup> A LIBRAS/PIE<sup>2</sup> (\*)**

| lb./pie <sup>2</sup> kg/m <sup>2</sup> |    |        | lb./pie <sup>2</sup> kg/m <sup>2</sup> |     |        | lb./pie <sup>2</sup> kg/m <sup>2</sup> |     |         |
|----------------------------------------|----|--------|----------------------------------------|-----|--------|----------------------------------------|-----|---------|
| 0,2048                                 | 1  | 4,8824 | 11,265                                 | 55  | 268,53 | 43,011                                 | 210 | 1.025,3 |
| 0,4096                                 | 2  | 9,7649 | 12,289                                 | 60  | 292,95 | 45,060                                 | 220 | 1.074,1 |
| 0,6144                                 | 3  | 14,647 | 13,313                                 | 65  | 317,36 | 47,108                                 | 230 | 1.123,0 |
| 0,8193                                 | 4  | 19,530 | 14,337                                 | 70  | 341,77 | 49,156                                 | 240 | 1.171,8 |
| 1,0241                                 | 5  | 24,412 | 15,361                                 | 75  | 366,18 | 51,204                                 | 250 | 1.220,6 |
| 1,2289                                 | 6  | 29,295 | 16,385                                 | 80  | 390,59 | 53,252                                 | 260 | 1.269,4 |
| 1,4337                                 | 7  | 34,177 | 17,409                                 | 85  | 415,01 | 55,300                                 | 270 | 1.318,3 |
| 1,6385                                 | 8  | 39,059 | 18,433                                 | 90  | 439,42 | 57,349                                 | 280 | 1.367,1 |
| 1,8433                                 | 9  | 43,942 | 19,457                                 | 95  | 463,83 | 59,397                                 | 290 | 1.415,9 |
| 2,0482                                 | 10 | 48,824 | 20,481                                 | 100 | 488,24 | 61,445                                 | 300 | 1.464,7 |
| 2,4578                                 | 12 | 58,589 | 21,505                                 | 105 | 512,63 | 63,493                                 | 310 | 1.513,6 |
| 2,8674                                 | 14 | 68,354 | 22,529                                 | 110 | 537,07 | 65,541                                 | 320 | 1.562,4 |
| 3,2771                                 | 16 | 78,119 | 23,553                                 | 115 | 561,48 | 67,587                                 | 330 | 1.611,2 |
| 3,6867                                 | 18 | 87,884 | 24,578                                 | 120 | 585,89 | 69,637                                 | 340 | 1.660,0 |
| 4,0963                                 | 20 | 97,649 | 25,602                                 | 125 | 610,30 | 71,086                                 | 350 | 1.708,9 |
| 4,5060                                 | 22 | 107,41 | 26,626                                 | 130 | 634,72 | 73,734                                 | 360 | 1,757,7 |
| 4,9156                                 | 24 | 117,18 | 27,650                                 | 135 | 659,13 | 75,782                                 | 370 | 1.806,5 |
| 5,3252                                 | 26 | 126,94 | 28,674                                 | 140 | 683,54 | 77,830                                 | 380 | 1.855,3 |
| 5,7349                                 | 28 | 136,71 | 29,698                                 | 145 | 707,95 | 79,878                                 | 390 | 1.904,1 |
| 6,1445                                 | 30 | 146,47 | 30,722                                 | 150 | 732,36 | 81,926                                 | 400 | 1.953,0 |
| 6,5541                                 | 32 | 156,24 | 31,746                                 | 155 | 756,77 | 83,975                                 | 410 | 2.001,8 |
| 6,9637                                 | 34 | 166,00 | 32,771                                 | 160 | 781,19 | 86,023                                 | 420 | 2.050,6 |
| 7,3734                                 | 36 | 175,77 | 33,795                                 | 165 | 805,60 | 88,071                                 | 430 | 2.099,4 |
| 7,7830                                 | 38 | 185,53 | 34,819                                 | 170 | 830,01 | 90,119                                 | 440 | 2.148,3 |
| 8,1926                                 | 40 | 195,30 | 35,843                                 | 175 | 854,42 | 92,167                                 | 450 | 2.197,1 |
| 8,6023                                 | 42 | 205,06 | 36,867                                 | 180 | 878,84 | 94,215                                 | 460 | 2.245,9 |
| 9,0119                                 | 44 | 214,83 | 37,891                                 | 185 | 903,25 | 96,267                                 | 470 | 2.294,7 |
| 9,4215                                 | 46 | 224,59 | 38,815                                 | 190 | 927,66 | 98,312                                 | 480 | 2.343,6 |
| 9,8312                                 | 48 | 234,36 | 39,939                                 | 195 | 952,07 | 100,36                                 | 490 | 2.392,4 |
| 10,241                                 | 50 | 244,12 | 40,963                                 | 200 | 972,49 | 102,41                                 | 500 | 2.441,2 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 130 Kg/m<sup>2</sup> equivalen a 26,626 lb/pie<sup>2</sup>; 130 lb/pie<sup>2</sup> equivalen a 634,72 Kg/m<sup>2</sup>.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA N° 44**

**LIBRAS/PIE<sup>3</sup> A KILOGRAMOS/METRO<sup>3</sup> Y  
KILOGRAMOS/METRO<sup>3</sup> A LIBRAS/PIE<sup>3</sup> (\*)**

| lb/pie <sup>3</sup> |    | Kg/m <sup>3</sup> | lb/pie <sup>3</sup> |     | Kg/m <sup>3</sup> | lb/pie <sup>3</sup> |     | Kg/m <sup>3</sup> |
|---------------------|----|-------------------|---------------------|-----|-------------------|---------------------|-----|-------------------|
| 0,062428            | 1  | 16,019            | 3,4335              | 55  | 881,02            | 13,110              | 210 | 3.363,9           |
| 0,12486             | 2  | 32,037            | 3,7475              | 60  | 961,11            | 13,734              | 220 | 3.524,1           |
| 0,187,28            | 3  | 48,056            | 4,0578              | 65  | 1.041,2           | 14,358              | 230 | 3.684,3           |
| 0,24971             | 4  | 64,074            | 4,3699              | 70  | 1.121,3           | 14,983              | 240 | 3.844,4           |
| 0,31214             | 5  | 80,093            | 4,6821              | 75  | 1.201,4           | 15,607              | 250 | 4.004,6           |
| 0,37457             | 6  | 96,111            | 4,9942              | 80  | 1.281,5           | 16,231              | 260 | 4.164,8           |
| 0,43699             | 7  | 112,13            | 5,3064              | 85  | 1.361,6           | 16,856              | 270 | 4.325,0           |
| 0,49942             | 8  | 128,15            | 5,6185              | 90  | 1.441,7           | 17,480              | 280 | 4.485,2           |
| 0,56185             | 9  | 144,17            | 5,9306              | 95  | 1.521,8           | 18,104              | 290 | 4.645,4           |
| 0,62428             | 10 | 160,19            | 6,2428              | 100 | 1.601,9           | 18,728              | 300 | 4.805,6           |
| 0,74913             | 12 | 192,22            | 6,5549              | 105 | 1.681,9           | 19,353              | 310 | 4.965,7           |
| 0,87399             | 14 | 224,26            | 6,8671              | 110 | 1.762,0           | 19,977              | 320 | 5.125,9           |
| 0,99884             | 16 | 256,30            | 7,1792              | 115 | 1.842,1           | 20,601              | 330 | 5.286,1           |
| 1,1237              | 18 | 288,33            | 7,4913              | 120 | 1.922,2           | 21,225              | 340 | 5.446,3           |
| 1,2486              | 20 | 320,37            | 7,8035              | 125 | 2.002,3           | 21,850              | 350 | 5.606,5           |
| 1,3734              | 22 | 352,41            | 8,1156              | 130 | 2.082,4           | 22,474              | 360 | 5.766,7           |
| 1,4983              | 24 | 384,44            | 8,4278              | 135 | 2.162,5           | 23,098              | 370 | 5.926,8           |
| 1,6231              | 26 | 416,48            | 8,7399              | 140 | 2.242,6           | 23,723              | 380 | 6.087,0           |
| 1,7480              | 28 | 448,52            | 9,0520              | 145 | 2.322,7           | 24,347              | 390 | 6.247,2           |
| 1,8728              | 30 | 480,56            | 9,3642              | 150 | 2.402,8           | 28,971              | 400 | 6.407,4           |
| 1,9977              | 32 | 512,59            | 9,6763              | 155 | 2.482,9           | 25,595              | 410 | 6.567,6           |
| 2,1225              | 34 | 544,63            | 9,9884              | 160 | 2.563,0           | 26,220              | 420 | 6.727,8           |
| 2,2474              | 36 | 576,67            | 10,301              | 165 | 2.643,1           | 26,844              | 430 | 6.888,0           |
| 2,3723              | 38 | 608,70            | 10,613              | 170 | 2.723,1           | 27,468              | 440 | 7.048,1           |
| 2,4971              | 40 | 640,74            | 10,925              | 175 | 2.803,2           | 28,093              | 450 | 7.208,3           |
| 2,6220              | 42 | 672,78            | 11,237              | 180 | 2.883,3           | 28,717              | 460 | 7.368,5           |
| 2,7468              | 44 | 704,81            | 11,549              | 185 | 2.963,4           | 29,341              | 470 | 7.528,7           |
| 2,8717              | 46 | 736,85            | 11,861              | 190 | 3.043,5           | 29,965              | 480 | 7.688,9           |
| 2,9965              | 48 | 768,89            | 12,173              | 195 | 3.123,6           | 30,590              | 490 | 7.849,1           |
| 3,1214              | 50 | 800,93            | 12,486              | 200 | 3.203,8           | 31,214              | 500 | 8.009,3           |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 46 Kg/m<sup>3</sup> equivalen a 2,8717 lb/pie<sup>3</sup>; 46 lb/pie<sup>3</sup> equivalen a 736,85 Kg/m<sup>3</sup>.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA N° 45**

**PIES/MINUTO A METROS/SEGUNDO Y  
METROS/SEGUNDO A PIES MINUTO (\*)**

| pies/min. |    | m/seg.  | pies/min.    |        | m/seg.   |
|-----------|----|---------|--------------|--------|----------|
| 196,848   | 1  | 0,00508 | 6.495,984    | 33     | 0,16764  |
| 393,696   | 2  | 0,01016 | 6.692,832    | 34     | 0,17272  |
| 590,544   | 3  | 0,01524 | 6.889,680    | 35     | 0,17780  |
| 787,392   | 4  | 0,02032 | 7.086,528    | 36     | 0,18288  |
| 984,240   | 5  | 0,02540 | 7.283,376    | 37     | 0,18796  |
| 1.181,088 | 6  | 0,03048 | 7.480,224    | 38     | 0,19304  |
| 1.377,936 | 7  | 0,03556 | 7.677,072    | 39     | 0,19812  |
| 1.574,784 | 8  | 0,04064 | 7.873,920    | 40     | 0,20320  |
| 1.771,632 | 9  | 0,04572 | 8.070,768    | 41     | 0,20828  |
| 1.968,480 | 10 | 0,05080 | 8.267,616    | 42     | 0,21336  |
| 2.165,328 | 11 | 0,05588 | 8.464,464    | 43     | 0,21844  |
| 2.362,176 | 12 | 0,06096 | 8.661,312    | 44     | 0,22352  |
| 2.559,024 | 13 | 0,06604 | 8.858,160    | 45     | 0,22860  |
| 2.755,872 | 14 | 0,07112 | 9.055,008    | 46     | 0,23368  |
| 2.952,720 | 15 | 0,07626 | 9.251,856    | 47     | 0,23876  |
| 3.149,568 | 16 | 0,08128 | 9.448,704    | 48     | 0,24384  |
| 3.346,416 | 17 | 0,08636 | 9.645,552    | 49     | 0,24892  |
| 3.543,264 | 18 | 0,09144 | 9.842,400    | 50     | 0,25400  |
| 3.740,112 | 19 | 0,09652 | 19.684,80    | 100    | 0,50800  |
| 3.936,960 | 20 | 0,10160 | 39.369,60    | 200    | 1,01600  |
| 4.133,808 | 21 | 0,10668 | 59.054,40    | 300    | 1,52400  |
| 4.330,656 | 22 | 0,11176 | 78.739,20    | 400    | 2,03200  |
| 4.527,504 | 23 | 0,11684 | 98.424,00    | 500    | 2,54000  |
| 4.724,352 | 24 | 0,12192 | 196.848,00   | 1.000  | 5,08000  |
| 4.921,200 | 25 | 0,12700 | 393.696,00   | 2.000  | 10,16000 |
| 5.118,048 | 26 | 0,13208 | 590.544,00   | 3.000  | 15,24000 |
| 5.314,896 | 27 | 0,13716 | 787.392,00   | 4.000  | 20,32000 |
| 5.511,744 | 28 | 0,14224 | 984.240,00   | 5.000  | 25,40000 |
| 5.708,592 | 29 | 0,14732 | 1.181.088,00 | 6.000  | 30,48000 |
| 5.905,440 | 30 | 0,15240 | 1.377.936,00 | 7.000  | 35,56000 |
| 6.102,288 | 31 | 0,15748 | 1.574.784,00 | 8.000  | 40,64000 |
| 6.299,136 | 32 | 0,16256 | 1.771.632,00 | 9.000  | 45,72000 |
|           |    |         | 1.968.480,00 | 10.000 | 50,80000 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 47 m/seg equivalen a 9.251,856 pies/min.; 47 pies/min equivalen a 0,23876 m/seg.

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA Nº 46**

**METROS/MINUTO A KILOMETROS/HORA Y  
KILOMETROS/HORA A METROS/MINUTO (\*)**

| m/min. km/h |    |      | m/min. km/h. |       |        |
|-------------|----|------|--------------|-------|--------|
| 16,667      | 1  | 0,06 | 566,667      | 34    | 2,04   |
| 33,334      | 2  | 0,12 | 583,334      | 35    | 2,10   |
| 50,001      | 3  | 0,18 | 600,000      | 36    | 2,16   |
| 66,668      | 4  | 0,24 | 616,668      | 37    | 2,22   |
| 83,335      | 5  | 0,30 | 633,335      | 38    | 2,28   |
| 100,000     | 6  | 0,36 | 650,000      | 39    | 2,34   |
| 116,669     | 7  | 0,42 | 666,666      | 40    | 2,40   |
| 133,336     | 8  | 0,48 | 683,333      | 41    | 2,46   |
| 150,000     | 9  | 0,54 | 700,000      | 42    | 2,52   |
| 166,666     | 10 | 0,60 | 716,667      | 43    | 2,58   |
| 183,332     | 11 | 0,66 | 733,334      | 44    | 2,64   |
| 199,998     | 12 | 0,72 | 750,000      | 45    | 2,70   |
| 216,664     | 13 | 0,78 | 766,666      | 46    | 2,76   |
| 233,330     | 14 | 0,84 | 783,333      | 47    | 2,82   |
| 249,996     | 15 | 0,90 | 800,000      | 48    | 2,88   |
| 266,662     | 16 | 0,96 | 816,667      | 49    | 2,94   |
| 383,328     | 17 | 1,02 | 833,333      | 50    | 3,00   |
| 299,994     | 18 | 1,08 | 1.000,00     | 60    | 3,60   |
| 316,660     | 19 | 1,14 | 1.166,67     | 70    | 4,20   |
| 333,333     | 20 | 1,20 | 1.333,33     | 80    | 4,80   |
| 350,000     | 21 | 1,26 | 1.500,00     | 90    | 5,40   |
| 366,667     | 22 | 1,32 | 1.666,67     | 100   | 6,00   |
| 383,334     | 23 | 1,38 | 3.333,33     | 200   | 12,00  |
| 400,001     | 24 | 1,44 | 5.000,00     | 300   | 18,00  |
| 416,668     | 25 | 1,50 | 6.666,67     | 400   | 24,00  |
| 433,335     | 26 | 1,56 | 8.333,33     | 500   | 30,00  |
| 450,000     | 27 | 1,62 | 10.000,00    | 600   | 36,00  |
| 466,669     | 28 | 1,68 | 11.666,67    | 700   | 42,00  |
| 483,336     | 29 | 1,74 | 13.333,33    | 800   | 48,00  |
| 500,000     | 30 | 1,80 | 15.000,00    | 900   | 54,00  |
| 516,667     | 31 | 1,86 | 16.666,67    | 1.000 | 60,00  |
| 533,334     | 32 | 1,92 | 33.333,33    | 2.000 | 120,00 |
| 550,000     | 33 | 1,98 | 50.000,00    | 3.000 | 180,00 |

*Nota: (\*)* Ejemplo: 49 Km/h equivalen a 816,667 m/min.; 49 m/min equivalen a 2,94 Km/h.  
*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

**TABLA N° 47**

**GRADOS FAHRENHEIT A GRADOS CELSIUS Y GRADOS CELSIUS  
A GRADOS FAHRENHEIT (\*)**

| °F     |      |       | °C    |    |       | °F      |       |         | °C |  |  | °F |  |  | °C |  |  |
|--------|------|-------|-------|----|-------|---------|-------|---------|----|--|--|----|--|--|----|--|--|
| -148,0 | -100 | -73,3 | 53,6  | 12 | -11,1 | 203,0   | 95    | 35,0    |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -130,0 | -90  | -67,8 | 57,2  | 14 | -9,9  | 212,0   | 100   | 37,7    |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -112,0 | -80  | -62,2 | 60,8  | 16 | -8,8  | 248,0   | 120   | 48,9    |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -94,0  | -70  | -56,7 | 64,4  | 18 | -7,7  | 284,0   | 140   | 60,0    |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -76,0  | -60  | -51,2 | 68,0  | 20 | -6,6  | 320,0   | 160   | 71,1    |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -58,0  | -50  | -45,6 | 71,6  | 22 | -5,5  | 356,0   | 180   | 82,2    |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -40,0  | -40  | -40,0 | 75,2  | 24 | -4,4  | 392,0   | 200   | 93,3    |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -22,0  | -30  | -34,4 | 78,8  | 26 | -3,3  | 413,6   | 212   | 100,0   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| -4,0   | -20  | -28,9 | 82,4  | 28 | -2,2  | 484,2   | 250   | 121,1   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 14,0   | -10  | -23,3 | 86,0  | 30 | -1,1  | 572,0   | 300   | 148,8   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 23,0   | -5   | -20,6 | 89,6  | 32 | 0     | 662,0   | 350   | 176,6   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 24,8   | -4   | -20,0 | 93,2  | 34 | 1,1   | 752,0   | 400   | 204,4   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 26,6   | -3   | -19,4 | 96,8  | 36 | 2,2   | 842,0   | 450   | 232,3   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 28,4   | -2   | -18,8 | 100,4 | 38 | 3,3   | 932,0   | 500   | 260,0   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 30,8   | -1   | -18,2 | 104,0 | 40 | 4,4   | 1.112,0 | 600   | 315,6   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 32,0   | 0    | -17,7 | 113,0 | 45 | 7,2   | 1.292,0 | 700   | 371,3   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 33,8   | 1    | -17,2 | 122,0 | 50 | 10,0  | 1.472,0 | 800   | 426,6   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 35,6   | 2    | -16,6 | 131,0 | 55 | 12,8  | 1.652,0 | 900   | 482,2   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 37,4   | 3    | -16,1 | 140,0 | 60 | 15,6  | 1.832,0 | 1.000 | 537,7   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 39,2   | 4    | -15,5 | 149,5 | 65 | 18,4  | 2.192,0 | 1.200 | 648,9   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 41,0   | 5    | -15,0 | 158,0 | 70 | 21,2  | 2.552,0 | 1.400 | 760,0   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 42,8   | 6    | -14,4 | 167,0 | 75 | 23,9  | 2.912,0 | 1.600 | 871,2   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 44,6   | 7    | -13,8 | 176,0 | 80 | 26,7  | 3.272,0 | 1.800 | 982,3   |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 46,4   | 8    | -13,3 | 185,0 | 85 | 29,5  | 3.632,0 | 2.000 | 1.093,3 |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 48,2   | 9    | -12,7 | 194,0 | 90 | 32,2  | 4.532,0 | 2.500 | 1.371,1 |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 50,0   | 10   | -12,2 |       |    |       |         |       |         |    |  |  |    |  |  |    |  |  |

Nota: (\*) Ejemplo: 6° C equivalen a 42,8 °F.

6 ° F equivalen a -14,4 °C.

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32); ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times (^{\circ}\text{C} + 32)$$

Fuente: Basso y Quezada INFOR, 1970 (2)

**TABLA N° 48**

**KILOJOULES A KILOCALORIAS Y KILOCALORIAS A KILOJOULES (\*)**

| Kj       |       | Kcal   |
|----------|-------|--------|
| 23,92    | 100   | 418    |
| 47,85    | 200   | 836    |
| 71,77    | 300   | 1.254  |
| 95,69    | 400   | 1.672  |
| 119,62   | 500   | 2.090  |
| 143,54   | 600   | 2.508  |
| 167,46   | 700   | 2.926  |
| 191,39   | 800   | 3.344  |
| 215,31   | 900   | 3.762  |
| 239,23   | 1.000 | 4.180  |
| 263,16   | 1.100 | 4.598  |
| 287,08   | 1.200 | 5.016  |
| 311,00   | 1.300 | 5.434  |
| 334,93   | 1.400 | 5.852  |
| 358,85   | 1.500 | 6.270  |
| 382,78   | 1.600 | 6.688  |
| 406,70   | 1.700 | 7.106  |
| 430,62   | 1.800 | 7.524  |
| 454,55   | 1.900 | 7.942  |
| 478,47   | 2.000 | 8.360  |
| 502,39   | 2.100 | 8.778  |
| 526,32   | 2.200 | 9.196  |
| 550,24   | 2.300 | 9.614  |
| 574,16   | 2.400 | 10.032 |
| 598,09   | 2.500 | 10.450 |
| 622,01   | 2.600 | 10.868 |
| 645,93   | 2.700 | 11.286 |
| 669,86   | 2.800 | 11.704 |
| 693,78   | 2.900 | 12.122 |
| 717,70   | 3.000 | 12.540 |
| 741,63   | 3.100 | 12.958 |
| 765,55   | 3.200 | 13.376 |
| 789,47   | 3.300 | 13.794 |
| 813,40   | 3.400 | 14.212 |
| 837,32   | 3.500 | 14.630 |
| 861,24   | 3.600 | 15.048 |
| 885,17   | 3.700 | 15.466 |
| 909,09   | 3.800 | 15.884 |
| 933,01   | 3.900 | 16.302 |
| 956,94   | 4.000 | 16.720 |
| 980,86   | 4.100 | 17.138 |
| 1.004,78 | 4.200 | 17.556 |
| 1.028,71 | 4.300 | 17.974 |
| 1.052,63 | 4.400 | 18.392 |

*Nota: (\*)* Ejemplo 200 Kcal equivalen a 47,85 Kj. 200 Kj;equivalen a 836 Kcal.

## 5.2 Tablas Complementarias

**TABLA Nº 49**

**5.2.1 FACTORES DE CONVERSION Y COMPOSICION DE UN METRO-RUMA**

| Diámetro medio rollizos | Número de rollizos | Aire % | Madera sólida y sin corteza (%) | Corteza % | Factores de Conversión   |                           |
|-------------------------|--------------------|--------|---------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
|                         |                    |        |                                 |           | (m <sup>3</sup> s.c.c.)* | (m <sup>3</sup> s.c.c.)** |
| 10                      | 83                 | 38,5   | 57,4                            | 4,1       | 1,50                     | 1,40                      |
| 11                      | 67                 | 37,3   | 57,4                            | 5,3       | 1,53                     | 1,40                      |
| 12                      | 54                 | 36,0   | 57,4                            | 6,6       | 1,56                     | 1,40                      |
| 13                      | 45                 | 34,8   | 57,4                            | 7,8       | 1,59                     | 1,40                      |
| 14                      | 38                 | 33,6   | 57,4                            | 9,0       | 1,62                     | 1,40                      |
| 15                      | 33                 | 32,4   | 57,4                            | 10,2      | 1,65                     | 1,40                      |
| 16                      | 30                 | 31,1   | 57,4                            | 11,5      | 1,68                     | 1,40                      |
| 17                      | 27                 | 29,9   | 57,4                            | 12,7      | 1,71                     | 1,40                      |
| 18                      | 25                 | 28,7   | 57,4                            | 13,9      | 1,74                     | 1,40                      |
| 19                      | 23                 | 27,4   | 57,4                            | 15,2      | 1,77                     | 1,40                      |
| 20                      | 21                 | 26,2   | 57,4                            | 16,4      | 1,80                     | 1,40                      |
| Promedio                | 40,5               | 32,3   | 57,4                            | 10,3      | 1,65                     | 1,40                      |

Notas: (\*) m<sup>3</sup> scc = m<sup>3</sup> sólidos con corteza.

(\*\*) m<sup>3</sup> ssc = m<sup>3</sup> sólidos sin corteza.

1 metro-ruma de rollizos descortezados = 1,68 m<sup>3</sup> ssc.

Fuente: Peters et al. INFOR, 1985 (24).

TABLA N° 50

5.2.2 DATOS METEOROLOGICOS NORMALES

| Estación       | Latitud<br>Sur | Longitud<br>Oeste | Altura<br>(m) | Temperatura<br>media (°C) | Humedad<br>relativa (%) |
|----------------|----------------|-------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|
| Arica          | 18°28'         | 70°20'            | 29            | 18,7                      | 76                      |
| Chapiquiña     | 18°22'         | 69°34'            | 3.230         | 8,8                       | 45                      |
| Iquique        | 20°12'         | 70°11'            | 6             | 17,9                      | 80                      |
| Chuquicamata   | 22°18'         | 68°55'            | 2.710         | 11,3                      | —                       |
| Antofagasta    | 23°42'         | 70°24'            | 94            | 17,0                      | 72                      |
| Refresco       | 25°19'         | 69°52'            | 1.850         | 14,4                      | 48                      |
| Potrerrillos   | 26°30'         | 69°27'            | 2.850         | 11,3                      | 27                      |
| Caldera        | 27°03'         | 70°51'            | 28            | 16,1                      | 80                      |
| Isla de Pascua | 27°10'         | 109°26'           | 41            | 20,4                      | 81                      |
| Copiapó        | 27°21'         | 70°21'            | 370           | 16,3                      | 68                      |
| La Serena      | 29°54'         | 71°15'            | 32            | 14,9                      | 80                      |
| Los Andes      | 32°50'         | 70°37'            | 816           | 15,4                      | 60                      |
| Quillota       | 32°53'         | 71°16'            | 128           | 14,4                      | 80                      |
| Valparaíso     | 33°01'         | 71°38'            | 41            | 14,4                      | 77                      |
| Santiago       | 33°27'         | 70°42'            | 520           | 13,9                      | 72                      |
| Juan Fernández | 33°37'         | 78°52'            | 6             | 15,3                      | 76                      |
| El Teniente    | 34°06'         | 70°22'            | 2.134         | 9,5                       | 50                      |
| San Fernando   | 34°35'         | 71°00'            | 342           | 13,4                      | 78                      |
| Talca          | 35°26'         | 71°40'            | 97            | 14,8                      | 70                      |
| Los Cipreses   | 35°47'         | 70°48'            | 1.250         | 12,8                      | 60                      |
| Chillán        | 36°34'         | 72°02'            | 118           | 14,0                      | 69                      |
| Concepción     | 36°47'         | 73°07'            | 15            | 12,4                      | 87                      |
| Abanico        | 37°19'         | 71°30'            | 1.200         | 10,9                      | 72                      |
| Punta Tumbes   | 36°37'         | 73°06'            | 120           | 12,3                      | 84                      |
| Contulmo       | 38°02'         | 73°13'            | 38            | 12,6                      | 82                      |
| Traiguén       | 38°15'         | 72°40'            | 170           | 12,0                      | 78                      |
| Temuco         | 38°45'         | 72°35'            | 114           | 12,0                      | 80                      |
| Valdivia       | 39°48'         | 73°14'            | 9             | 11,9                      | 83                      |
| Osorno         | 40°31'         | 70°07'            | 74            | 12,5                      | 80                      |
| Puerto Montt   | 41°26'         | 73°07'            | 5             | 11,2                      | 85                      |
| Isla de Guafo  | 43°34'         | 74°45'            | 140           | 9,7                       | 86                      |
| Puerto Aysén   | 45°24'         | 72°42'            | 10            | 9,0                       | 86                      |
| San Pedro      | 47°43'         | 74°55'            | 22            | 8,2                       | 91                      |
| Punta Arenas   | 53°10'         | 70°54'            | 8             | 6,7                       | 74                      |
| Isla Navarino  | 55°10'         | 67°30'            | 8             | 5,9                       | 84                      |

Fuente: Basso y Quezada INFOR, 1970 (2)

TABLA Nº 51

**5.2.3 HUMEDAD DE EQUILIBRIO DE LA MADERA, POR ESPECIE  
Y LOCALIDAD.  
(PROMEDIO ANUAL %)**

| Estación     | Región           | Alerce | Coigüe | Olivillo | Pino radiata |
|--------------|------------------|--------|--------|----------|--------------|
| Iquique      | Primera          | 12,7   | 11,8   | 14,1     | 14,2         |
| Chuquicamata | Segunda          | 6,1    | 5,8    | 6,7      | 6,3          |
| Antofagasta  | Segunda          | 12,1   | 11,8   | 14,1     | 14,3         |
| Copiapó      | Tercera          | 12,2   | 11,8   | 14,1     | 14,5         |
| La Serena    | Cuarta           | 15,0   | 13,7   | 17,1     | 17,1         |
| Valparaíso   | Quinta           | 12,4   | 12,4   | 15,1     | 15,0         |
| Santiago     | R. Metropolitana | 11,9   | 11,9   | 14,4     | 14,4         |
| Los Cipreses | Séptima          | 11,1   | 10,6   | 12,5     | 13,0         |
| Chillán      | Octava           | 13,5   | 13,7   | 16,9     | 16,9         |
| Concepción   | Octava           | 15,7   | 15,2   | 18,9     | 19,2         |
| Abanico      | Octava           | 14,1   | 13,2   | 16,8     | 16,8         |
| Temuco       | Novena           | 14,1   | 13,5   | 17,0     | 17,3         |
| Valdivia     | Décima           | 15,1   | 14,9   | 18,4     | 18,9         |
| Osorno       | Décima           | 14,6   | 15,3   | 18,5     | 18,6         |
| Puerto Montt | Décima           | 16,0   | 16,8   | 20,2     | 20,6         |
| Puerto Aysén | Undécima         | 15,6   | 15,7   | 19,5     | 20,3         |
| Punta Arenas | Duodécima        | 13,2   | 12,6   | 15,6     | 15,7         |

Fuente: Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

TABLA Nº 52

**5.2.4 HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE Y CONTENIDO DE HUMEDAD DE EQUILIBRIO  
DE LA MADERA PARA TEMPERATURAS DE BULBO SECO Y DEPRESIONES  
DE BULBO HUMEDO**

| Temperatura<br>de<br>bulbo seco | Depresiones de bulbo húmedo (°C.) |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 |                                   | 1          | 1,5        | 2          | 2,5        | 3          | 3,5        | 4          | 4,5        | 5          | 6          | 7          | 8         | 9         | 10        | 12        | 14        | 16        | 18        | 20        | 22        | 25        | 28        |
| 5                               | H.R.<br>H.E.                      | 86<br>19   | 79<br>16   | 72<br>14   | 65<br>12   | 58<br>11   | 52<br>9,5  | 45<br>8,5  | 39<br>7,5  | 33<br>6,5  | 20<br>4,5  | 7<br>1,5   | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  |
| 15                              | H.R.<br>H.E.                      | 90<br>20,5 | 85<br>18   | 80<br>16   | 75<br>14,5 | 71<br>13   | 66<br>12   | 61<br>11   | 57<br>10,5 | 53<br>10   | 44<br>8    | 36<br>7    | 27<br>6   | 20<br>4,5 | 13<br>3   | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  |
| 25                              | H.R.<br>H.E.                      | 92<br>21,5 | 88<br>19,5 | 84<br>17,5 | 81<br>16   | 77<br>15   | 74<br>14   | 70<br>13   | 67<br>12   | 63<br>11,5 | 57<br>10   | 50<br>9    | 44<br>8   | 39<br>7,5 | 33<br>6,5 | 22<br>5   | 12<br>2,5 | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  |
| 35                              | H.R.<br>H.E.                      | 94<br>22   | 90<br>19,5 | 87<br>18   | 84<br>16,5 | 81<br>15,5 | 78<br>14,5 | 75<br>13,5 | 72<br>13   | 69<br>12   | 64<br>11   | 59<br>10   | 54<br>9,5 | 49<br>8,5 | 44<br>6,5 | 36<br>6,5 | 28<br>4   | 20<br>4   | 13<br>3   | 7<br>1,5  | --<br>--  | --<br>--  | --<br>--  |
| 40                              | H.R.<br>H.E.                      | 94<br>22   | 91<br>19,5 | 88<br>18   | 85<br>17   | 82<br>16   | 80<br>15   | 77<br>14   | 74<br>13   | 72<br>12,5 | 67<br>11,5 | 62<br>10,5 | 57<br>9,5 | 53<br>9   | 48<br>8   | 40<br>7   | 33<br>6   | 26<br>5   | 20<br>4   | 14<br>3   | 6<br>1,5  | --<br>--  | --<br>--  |
| 45                              | H.R.<br>H.E.                      | 94<br>22   | 91<br>19,5 | 88<br>18   | 85<br>17   | 83<br>15,5 | 80<br>15   | 78<br>14   | 75<br>13,5 | 73<br>12,5 | 69<br>11,5 | 64<br>10,5 | 60<br>10  | 56<br>9   | 52<br>8   | 44<br>7   | 37<br>6,5 | 30<br>5,5 | 25<br>4,5 | 19<br>4   | 14<br>3   | --<br>--  | --<br>--  |
| 50                              | H.R.<br>H.E.                      | 95<br>22   | 92<br>19,5 | 89<br>18   | 86<br>16,5 | 83<br>15,5 | 81<br>15   | 79<br>14   | 76<br>13,5 | 74<br>12,5 | 70<br>11,5 | 65<br>10,5 | 61<br>10  | 58<br>9   | 54<br>8,5 | 46<br>7,5 | 40<br>6,5 | 34<br>5,5 | 29<br>5   | 24<br>4   | 18<br>3,5 | 12<br>2,5 | 5<br>1    |
| 55                              | H.R.<br>H.E.                      | 95<br>21,5 | 92<br>19,5 | 90<br>18   | 87<br>16,5 | 84<br>15,5 | 82<br>14,5 | 80<br>13,5 | 78<br>13   | 76<br>12,5 | 72<br>11,5 | 67<br>10,5 | 63<br>10  | 60<br>9   | 56<br>8,5 | 50<br>7,5 | 43<br>6,5 | 37<br>6   | 32<br>5   | 27<br>4,5 | 22<br>4   | 16<br>3   | 10<br>2   |
| 60                              | H.R.<br>H.E.                      | 95<br>21,5 | 92<br>19   | 90<br>17,5 | 88<br>16,5 | 85<br>15,5 | 83<br>14,5 | 81<br>13,5 | 79<br>13   | 77<br>12,5 | 73<br>11,5 | 69<br>10,5 | 65<br>10  | 61<br>9   | 58<br>8,5 | 52<br>7,5 | 45<br>7   | 40<br>6   | 35<br>5,5 | 30<br>4,5 | 25<br>4   | 20<br>3,5 | 14<br>2,5 |
| 65                              | H.R.<br>H.E.                      | 95<br>21   | 93<br>18,5 | 91<br>17   | 88<br>16   | 86<br>15   | 84<br>14   | 82<br>13,5 | 80<br>13   | 78<br>12,5 | 74<br>11,5 | 70<br>10,5 | 66<br>10  | 63<br>9   | 60<br>8,5 | 53<br>7,5 | 47<br>7   | 42<br>6   | 37<br>5,5 | 32<br>5   | 28<br>4   | 22<br>3,5 | 17<br>3   |
| 70                              | H.R.<br>H.E.                      | 96<br>20,5 | 93<br>18,5 | 91<br>17   | 88<br>15,5 | 86<br>15   | 84<br>14   | 83<br>13,5 | 81<br>13   | 79<br>12   | 75<br>11   | 71<br>10,5 | 68<br>9,5 | 65<br>9   | 61<br>8,5 | 55<br>7,5 | 50<br>7   | 44<br>6   | 40<br>5,5 | 35<br>5   | 31<br>4,5 | 25<br>3,5 | 20<br>3   |
| 75                              | H.R.<br>H.E.                      | 96<br>20   | 93<br>18   | 91<br>16,5 | 89<br>15,5 | 87<br>14,5 | 85<br>14   | 83<br>13   | 82<br>12,5 | 80<br>12   | 76<br>11   | 72<br>10   | 69<br>9,5 | 66<br>9   | 63<br>8,5 | 57<br>7,5 | 51<br>6,5 | 46<br>6   | 41<br>5,5 | 38<br>5   | 33<br>4,5 | 28<br>3,5 | 22<br>3   |
| 80                              | H.R.<br>H.E.                      | 97<br>19,5 | 93<br>17,5 | 91<br>16   | 89<br>15   | 87<br>14,5 | 86<br>13,5 | 84<br>13   | 82<br>12,5 | 81<br>12   | 77<br>11   | 74<br>10   | 70<br>9,5 | 67<br>8,5 | 64<br>8   | 59<br>7,5 | 53<br>6,5 | 48<br>6   | 43<br>5,5 | 40<br>5   | 36<br>4,5 | 30<br>4   | 25<br>3,5 |
| 85                              | H.R.<br>H.E.                      | 97<br>19,5 | 93<br>17   | 91<br>16   | 90<br>15   | 88<br>14   | 86<br>13,5 | 84<br>12,5 | 82<br>12   | 81<br>11,5 | 78<br>10,5 | 74<br>10   | 71<br>9   | 68<br>8,5 | 65<br>8   | 60<br>7   | 54<br>6,5 | 49<br>6   | 45<br>5,5 | 41<br>5   | 38<br>4,5 | 32<br>4   | 27<br>3,5 |

Nota: H.R. = Humedad Relativa del Aire, H.E. = Humedad de Equilibrio.

Fuente: Basso y Quezada INFOR, 1970 (2).

TABLA Nº 53 a

### 5.2.5 PESO DE ALGUNAS MADERAS COMERCIALES CHILENAS A DISTINTOS CONTENIDOS DE HUMEDAD (Densidad de referencia) (kg/m<sup>3</sup>) (\*)

| Humedad % | Alamo | Alerce | Araucaria | Avellano | Ciprés de la Cordillera | Coigüe | Eucalipto | Laurel | Lenga | Lingue |
|-----------|-------|--------|-----------|----------|-------------------------|--------|-----------|--------|-------|--------|
| 120       | 818   | 956    | 1.179     | 946      | 1.016                   | 1.307  | 1.584     | 1.027  | 1.159 | 1.278  |
| 115       | 800   | 937    | 1.152     | 925      | 993                     | 1.277  | 1.548     | 1.004  | 1.133 | 1.249  |
| 110       | 781   | 916    | 1.126     | 903      | 970                     | 1.247  | 1.512     | 981    | 1.107 | 1.220  |
| 105       | 763   | 894    | 1.099     | 882      | 947                     | 1.218  | 1.476     | 957    | 1.080 | 1.191  |
| 100       | 744   | 872    | 1.072     | 860      | 924                     | 1.188  | 1.440     | 934    | 1.054 | 1.162  |
| 95        | 725   | 850    | 1.045     | 839      | 901                     | 1.158  | 1.404     | 911    | 1.028 | 1.133  |
| 90        | 707   | 828    | 1.018     | 817      | 878                     | 1.129  | 1.368     | 887    | 1.001 | 1.104  |
| 85        | 688   | 807    | 992       | 796      | 855                     | 1.099  | 1.332     | 864    | 975   | 1.075  |
| 80        | 670   | 785    | 965       | 774      | 832                     | 1.069  | 1.296     | 841    | 949   | 1.046  |
| 75        | 651   | 763    | 938       | 753      | 809                     | 1.040  | 1.260     | 817    | 922   | 1.017  |
| 70        | 632   | 741    | 911       | 731      | 785                     | 1.010  | 1.224     | 794    | 896   | 988    |
| 65        | 614   | 719    | 884       | 710      | 762                     | 980    | 1.188     | 771    | 870   | 959    |
| 60        | 595   | 698    | 858       | 688      | 739                     | 950    | 1.152     | 747    | 843   | 930    |
| 55        | 577   | 676    | 831       | 667      | 716                     | 921    | 1.116     | 724    | 817   | 901    |
| 50        | 558   | 654    | 804       | 645      | 693                     | 891    | 1.080     | 701    | 791   | 872    |
| 45        | 539   | 632    | 777       | 624      | 670                     | 861    | 1.044     | 677    | 764   | 842    |
| 40        | 521   | 610    | 750       | 602      | 647                     | 832    | 1.008     | 654    | 738   | 813    |
| 35        | 502   | 589    | 724       | 581      | 624                     | 802    | 972       | 630    | 711   | 784    |
| 30        | 484   | 567    | 697       | 559      | 601                     | 772    | 936       | 607    | 685   | 755    |
| 25        | 433   | 521    | 641       | 534      | 543                     | 704    | 858       | 579    | 614   | 595    |
| 20        | 422   | 511    | 630       | 522      | 532                     | 693    | 848       | 567    | 602   | 583    |
| 15        | 411   | 501    | 617       | 510      | 519                     | 680    | 837       | 555    | 589   | 571    |
| 10        | 399   | 491    | 604       | 497      | 506                     | 668    | 826       | 542    | 576   | 558    |
| 5         | 387   | 480    | 590       | 484      | 493                     | 654    | 813       | 528    | 562   | 544    |
| 0         | 374   | 468    | 576       | 470      | 479                     | 640    | 800       | 514    | 548   | 530    |

Nota: (\*) Densidad de referencia se refiere a la relación entre el peso y el volumen de la probeta determinados ambos a un mismo contenido de humedad.

Fuente: Pérez INFOR, 1978 (23).

**TABLA Nº 53 b**  
**PESO DE ALGUNAS MADERAS COMERCIALES CHILENAS A DISTINTOS**  
**CONTENIDOS DE HUMEDAD (Densidad de referencia) (kg/m³)(\*)**

| Hume-<br>dad % | Luma  | Mañío | Olivillo | Pino<br>Radiata | Raulí | Roble | Tepa  | Tineo | Ulmo  |
|----------------|-------|-------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 120            | 2.530 | 1.054 | 1.122    | 1.010           | 1.168 | 1.335 | 1.052 | 1.351 | 1.346 |
| 115            | 2.473 | 1.030 | 1.097    | 987             | 1.142 | 1.305 | 1.028 | 1.320 | 1.316 |
| 110            | 2.415 | 1.006 | 1.071    | 964             | 1.115 | 1.275 | 1.004 | 1.289 | 1.285 |
| 105            | 2.358 | 982   | 1.046    | 941             | 1.089 | 1.244 | 980   | 1.259 | 1.255 |
| 100            | 2.300 | 958   | 1.020    | 918             | 1.062 | 1.214 | 956   | 1.228 | 1.224 |
| 95             | 2.243 | 934   | 955      | 895             | 1.035 | 1.184 | 932   | 1.197 | 1.193 |
| 90             | 2.185 | 910   | 969      | 872             | 1.009 | 1.153 | 908   | 1.167 | 1.163 |
| 85             | 2.128 | 886   | 944      | 849             | 982   | 1.123 | 884   | 1.136 | 1.132 |
| 80             | 2.070 | 862   | 918      | 826             | 956   | 1.093 | 860   | 1.105 | 1.102 |
| 75             | 2.013 | 838   | 893      | 803             | 929   | 1.062 | 837   | 1.075 | 1.071 |
| 70             | 1.955 | 814   | 867      | 780             | 903   | 1.032 | 813   | 1.044 | 1.040 |
| 65             | 1.898 | 790   | 842      | 757             | 876   | 1.002 | 789   | 1.013 | 1.010 |
| 60             | 1.840 | 766   | 816      | 734             | 850   | 971   | 765   | 982   | 979   |
| 55             | 1.743 | 742   | 791      | 711             | 823   | 941   | 741   | 952   | 949   |
| 50             | 1.725 | 719   | 765      | 689             | 797   | 911   | 717   | 921   | 918   |
| 45             | 1.668 | 695   | 740      | 666             | 770   | 880   | 683   | 890   | 887   |
| 40             | 1.610 | 671   | 714      | 643             | 743   | 850   | 669   | 860   | 857   |
| 35             | 1.553 | 647   | 689      | 620             | 717   | 819   | 645   | 829   | 826   |
| 30             | 1.495 | 623   | 663      | 597             | 690   | 789   | 621   | 798   | 796   |
| 25             | 1.098 | 587   | 607      | 508             | 572   | 732   | 580   | 778   | 698   |
| 20             | 1.095 | 575   | 595      | 498             | 560   | 717   | 568   | 765   | 687   |
| 15             | 1.092 | 563   | 582      | 488             | 548   | 703   | 556   | 751   | 676   |
| 10             | 1.088 | 550   | 569      | 478             | 535   | 687   | 544   | 737   | 664   |
| 5              | 1.084 | 536   | 555      | 467             | 521   | 671   | 531   | 722   | 651   |
| 0              | 1.080 | 522   | 541      | 456             | 507   | 654   | 517   | 706   | 638   |

*Nota: (\*)* Densidad de referencia se refiere a la relación entre el peso y el volumen de la probeta determinados ambos a un mismo contenido de humedad.

*Fuente:* Pérez INFOR, 1978 (23).

**TABLA N° 54**

**PESO PROMEDIO APROXIMADO DE 1 METRO-RUMA DE PINO  
RADIATA A DISTINTOS CONTENIDOS DE HUMEDAD (kg)**

| Contenido de<br>humedad (%) | Peso metro-ruma (kg) (*)<br>(Trozas sin corteza) | Peso metro-ruma (kg) (*)<br>(Trozas con corteza) |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 120                         | 1687                                             | 1515                                             |
| 115                         | 1648                                             | 1480                                             |
| 110                         | 1610                                             | 1446                                             |
| 105                         | 1571                                             | 1412                                             |
| 100                         | 1533                                             | 1377                                             |
| 95                          | 1495                                             | 1343                                             |
| 90                          | 1456                                             | 1308                                             |
| 85                          | 1418                                             | 1274                                             |
| 80                          | 1379                                             | 1239                                             |
| 75                          | 1341                                             | 1205                                             |
| 70                          | 1303                                             | 1170                                             |
| 65                          | 1264                                             | 1136                                             |
| 60                          | 1226                                             | 1101                                             |
| 55                          | 1187                                             | 1067                                             |
| 50                          | 1151                                             | 1034                                             |
| 45                          | 1112                                             | 999                                              |
| 40                          | 1074                                             | 965                                              |
| 35                          | 1035                                             | 930                                              |
| 30                          | 997                                              | 896                                              |
| 25                          | 848                                              | 762                                              |
| 20                          | 832                                              | 747                                              |
| 15                          | 815                                              | 732                                              |
| 10                          | 799                                              | 717                                              |
| 5                           | 780                                              | 701                                              |
| 0                           | 762                                              | 684                                              |

*Nota(\*)*: Se ha considerado que:

– 1 metro-ruma de trozas descortezadas =  $1,67 \text{ m}^3_{\text{ssc}}$ .

– 1 metro-ruma de trozas con corteza =  $1,50 \text{ m}^3_{\text{ssc}}$ . (En la columna de la derecha no se ha considerado el peso de la corteza).

TABLA Nº 55

## 5.2.6 PROPIEDADES MECANICAS Y DENSIDAD DE ESPECIES CHILENAS (Contenido de Humedad: 12%)

| ESPECIE           | Densidad al 12% C.H.* | FLEXION            |                    |                       | TENACIDAD      |                | COMPRESION         |                    |                     |                    |                    | TRACC. NORMAL      |                   | DUREZA       |              | CIZALLE            |                    | CLIVAJE         |                 | EXTRACC. DE CLAVO |            |
|-------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------|
|                   |                       | Tensión Lim. Prop. | Módulo de Rotura.  | Módulo de Elasticidad | TANG           | RADIAL         | PARALELA           |                    |                     | NORMAL             |                    | TANG               | RADIAL            | NOR-MAL      | PARAL.       | TANG.              | RADIAL             | TANG            | RADIAL          | NOR-MAL           | PARA-LELA  |
|                   |                       | Resist. Máxima     | Resist. Máxima     | Tens. Lim. Prop.      | Resist. Máxima | Resist. Máxima | Tens. Lim. Prop.   | Tens. Máxima       | Módulo de Elast.    | Tens. Lim. Prop.   | Tens. Máxima       | Tens. de Rotura    | Tens. de Rotura   | Carga Máxima | Carga Máxima | Tens. de Rotura    | Tens. de Rotura    | Tens. de Rotura | Tens. de Rotura | Carga Máx.        | Carga Máx. |
|                   |                       | kg/m <sup>2</sup>  | kg/cm <sup>2</sup> | Ton./cm <sup>2</sup>  | N. cm.         | N. cm.         | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | Ton/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/m <sup>2</sup> | kg           | kg           | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm           | kg/cm.          | kg                | kg         |
| Alerce            | 420                   | 398                | 610                | 82,0                  | 855            | 951            | 258                | 362                | 97,2                | 46                 |                    | 27                 |                   | 308          | 254          | 84                 |                    |                 |                 |                   |            |
| Ciprés            | 440                   | 420                | 650                | 87,0                  | 1162           | 1249           | 270                | 378                | 104,2               | 51                 |                    | 23                 |                   | 330          | 280          | 90                 |                    |                 |                 |                   |            |
| Mañío             | 480                   | 416                | 722                | 86,8                  | 1499           | 1537           | 339                | 527                | 111,6               | 109                | 181                | 51                 | 31                | 380          | 267          | 124                | 110                | 60              | 43              |                   |            |
| Pino Araucaria    | 520                   | 473                | 772                | 111,2                 | 1796           | 1796           | 278                | 425                | 106,7               | 82                 | 150                | 75                 | 41                | 412          | 310          | 127                | 90                 | 48              | 60              |                   |            |
| Pino Radiata      | 450                   | 372                | 657                | 85,2                  | 1518           | 1200           | 185                | 370                | 937                 |                    |                    |                    |                   | 290          | 207          | 76                 | 68                 | 45              | 33              | 28                | 41         |
| Aromo Australiano | 560                   | 655                | 1254               | 152,6                 |                |                | 470                | 728                | 171,0               | 125                | 195                | 51                 | 32                | 461          | 448          | 158                | 131                | 62              | 41              |                   |            |
| Alamo             | 320                   | 297                | 536                | 77,7                  |                |                | 161                | 306                | 80,2                | 31                 | 67                 | 49                 | 36                | 224          | 139          | 70                 | 62                 | 45              | 34              |                   |            |
| Coigüe            | 580                   | 505                | 775                | 103,8                 | 1902           | 2325           | 244                | 453                | 111,7               | 90                 | 190                | 94                 | 66                | 439          | 413          | 125                | 95                 | 122             | 78              |                   |            |
| Eucalipto         |                       | 775                | 1198               | 160,0                 | 4205           | 4169           | 575                | 698                | 170,3               | 120                |                    | 70                 |                   | 745          | 700          | 130                |                    |                 |                 |                   |            |
| Laurel            | 490                   | 531                | 762                | 113,9                 | 1335           | 1086           | 324                | 518                | 124,3               | 68                 | 125                | 78                 | 48                | 330          | 242          | 113                | 108                | 92              | 75              |                   |            |
| Lingue            | 510                   | 645                | 990                | 126,2                 | 1883           | 2382           | 367                | 514                | 135,0               | 100                | 166                |                    |                   | 330          | 265          | 125                | 104                | 84              | 72              |                   |            |
| Luma              |                       | 650                | 1300               | 210,0                 |                |                | 685                | 786                | 273,2               | 200                |                    | 120                |                   |              |              | 230                |                    |                 |                 |                   |            |
| Olivillo          |                       | 490                | 720                | 98,5                  | 1825           | 1940           | 306                | 428                | 118,3               | 68                 |                    | 59                 |                   | 460          | 382          | 106                |                    |                 |                 |                   |            |
| Raulí             |                       | 515                | 790                | 100,5                 | 1748           | 1806           | 320                | 455                | 123,1               | 85                 |                    | 55                 |                   | 505          | 415          | 111                |                    |                 |                 |                   |            |
| Roble             |                       | 650                | 850                | 123,5                 | 2190           | 1729           | 338                | 472                | 130,5               | 80                 |                    | 66                 |                   | 505          | 465          | 120                |                    |                 |                 |                   |            |
| Tineo             | 570                   | 451                | 901                | 121,0                 |                |                | 301                | 484                | 114,2               | 88                 | 186                | 68                 | 44                | 424          | 318          | 130                | 108                | 83              | 60              |                   |            |
| Ulmo              | 610                   | 513                | 887                | 112,5                 | 3305           | 3401           | 409                | 654                | 169,9               | 91                 | 163                | 63                 | 62                | 439          | 283          | 143                | 131                | 70              | 74              |                   |            |
| Lenga             | 522                   | 463                | 877                | 101,1                 | 2526           | 3170           | 261                | 430                | 104,8               | 71                 | 135                | 60                 | 43                | 532          | 363          | 114                | 93                 | 74              | 54              | 74                | 116        |
| Tepa              | 486                   | 465                | 791                | 98,0                  | 1556           | 1681           | 270                | 417                | 100,8               | 69                 | 141                | 50                 | 30                | 553          | 348          | 99                 | 81                 | 67              | 50              | 79                | 104        |

Nota: Se utilizaron las normas ASTM.

\* Las densidades están referidas al peso seco anhidro y al volumen que la madera tiene a un contenido de humedad de aproximadamente 12% (Densidad normal o de equilibrio).

Fuente: Pérez INFOR, 1983 (22).

TABLA Nº 56

## PROPIEDADES MECANICAS Y DENSIDAD DE ESPECIES CHILENAS (Contenido de Humedad: verde)

| ESPECIE        | Densidad básica(*) | FLEXION             |                     |                         | TENACIDAD       |                 | COMPRESION         |                    |                     |                    |                    | TRACC. NORMAL      |                   | DUREZA        |               | CIZALLE            |                    | CLIVAJE         |                 | EXTRACC. DE CLAVO |             |
|----------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------|
|                |                    | Ten-sión Lim. Prop. | Módu-lo de Rotu-ra. | Modu-lo de Elastici-dad | TANG            | RADIAL          | PARALELA           |                    |                     | NORMAL             |                    | TANG               | RADIAL            | NOR-MAL       | PARAL.        | TANG.              | RADIAL             | TANG            | RADIAL          | NOR-MAL           | PARA-LELA   |
|                |                    | Resist. Máxi-ma     | Resist. Máxi-ma     | Tens. Lim. Prop.        | Resist. Máxi-ma | Resist. Máxi-ma | Tens. Lim. Prop.   | Tens. Máxi-ma      | Modu-lo de Elast.   | Tens. Lim. Prop.   | Tens. Máxi-ma      | Tens. de Rotura    | Tens. de Rotura   | Carga Máxi-ma | Carga Máxi-ma | Tens. de Rotura    | Tens. de Rotura    | Tens. de Rotura | Tens. de Rotura | Car-ga Max.       | Car-ga Máx. |
|                |                    | Kg/m <sup>3</sup>   | kg/m <sup>2</sup>   | Ton./cm <sup>2</sup>    | N. cm.          | N. cm.          | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | Ton/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | Kg/cm <sup>2</sup> | kg/m <sup>2</sup> | kg            | kg            | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | kg/cm           | kg/cm.          | kg                | kg          |
| Alerce         | 400                | 275                 | 422                 | 66,0                    |                 |                 | 147                | 189                | 81,8                | 21                 |                    | 15                 |                   | 220           | 200           | 55                 |                    |                 |                 |                   |             |
| Ciprés         | 420                | 242                 | 420                 | 69,5                    |                 |                 | 153                | 198                | 86,0                | 30                 |                    | 18                 |                   | 240           | 220           | 58                 |                    |                 |                 |                   |             |
| Maño           | 480                | 285                 | 495                 | 79,6                    |                 |                 | 177                | 227                | 98,2                | 40                 |                    | 34                 |                   | 328           | 298           | 70                 |                    |                 |                 |                   |             |
| Pino Araucaria | 470                | 282                 | 450                 | 83,8                    |                 |                 | 170                | 230                | 67,2                | 42                 | 85                 | 58                 | 24                | 264           | 258           | 72                 | 58                 | 50              | 32              |                   |             |
| Pino Radiata   | 405                | 190                 | 357                 | 65,5                    |                 |                 | 86                 | 149                | 66,2                |                    |                    |                    |                   | 178           | 149           | 51                 | 44                 | 35              | 29              | 21                | 44          |
| Alamo          | 281                | 188                 | 353                 | 50,6                    |                 |                 | 78                 | 162                | 68,5                | 17                 | 40                 | 52                 | 35                | 129           | 100           | 48                 | 40                 | 42              | 33              |                   |             |
| Coigüe         | 510                | 315                 | 522                 | 83,3                    |                 |                 | 198                | 258                | 92,5                | 108                | 158                | 70                 | 53                | 379           | 391           | 94                 | 71                 | 75              | 64              |                   |             |
| Eucalipto      | 625                | 400                 | 768                 | 118,5                   |                 |                 | 233                | 365                | 135,5               | 74                 | 179                | 100                | 68                | 402           | 366           | 127                | 98                 | 95              | 72              |                   |             |
| Laurel         | 400                | 225                 | 392                 | 66,0                    |                 |                 | 147                | 189                | 81,8                | 21                 |                    | 24                 |                   | 220           | 200           | 55                 |                    |                 |                 |                   |             |
| Lingue         | 490                | 294                 | 505                 | 81,5                    |                 |                 | 180                | 231                | 100,0               | 42                 |                    | 45                 |                   | 340           | 310           | 71                 |                    |                 |                 |                   |             |
| Luma           | 1050               | 800                 | 1150                | 160,0                   |                 |                 | 397                | 496                | 294,3               | 230                |                    | 80                 |                   |               |               | 150                |                    |                 |                 |                   |             |
| Olivillo       | 470                | 280                 | 480                 | 77,6                    |                 |                 | 173                | 222                | 96,3                | 38                 |                    | 32                 |                   | 320           | 280           | 68                 |                    |                 |                 |                   |             |
| Raulí          | 500                | 365                 | 579                 | 82,1                    |                 |                 | 196                | 288                | 82,7                | 49                 |                    | 45                 |                   | 339           | 284           | 83                 | 63                 | 53              |                 |                   |             |
| Roble          |                    | 359                 | 531                 | 87,7                    |                 |                 | 144                | 263                | 110,9               | 97                 |                    | 57                 |                   | 410           | 428           | 89                 | 67                 | 65              |                 |                   |             |
| Ulmo           | 570                | 403                 | 662                 | 103,7                   |                 |                 | 191                | 301                | 110,3               | 62                 | 126                | 110                | 55                | 334           | 253           | 98                 | 94                 | 83              | 64              |                   |             |
| Lenga          | 464                | 253                 | 496                 | 79,2                    |                 |                 | 159                | 216                | 87,8                | 35                 | 71                 | 40                 | 24                | 317           | 254           | 74                 | 64                 | 52              | 37              | 38                | 76          |
| Tepa           | 432                | 256                 | 524                 | 81,9                    |                 |                 | 162                | 214                | 85,5                | 41                 | 84                 | 42                 | 28                | 322           | 250           | 71                 | 59                 | 55              | 40              | 47                | 88          |

Nota: Se utilizaron las Normas ASTM.

\* Las densidades están referidas al peso seco (anhidro) y al volumen que la madera tiene a un contenido de humedad igual o sobre el punto de saturación de las fibras (densidad básica).

Fuente: Pérez INFOR, 1983 (22).

**TABLA Nº 57**

**5.2.7 DENSIDAD MEDIA DE DIVERSAS SUSTANCIAS**

| Sólidos diversos                  | (Kg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------|----------------------|
| Vidrio, común                     | 2.595                |
| Salitre                           | 2.115                |
| Azufre                            | 2.001                |
| Vidrio, cristal                   | 1.950                |
| Almidón                           | 1.539                |
| Algodón, lino, cáñamo             | 1.491                |
| Lana                              | 1.315                |
| Caucho                            | 946                  |
| Cuero                             | 945                  |
| Papel                             | 929                  |
| Grasas                            | 925                  |
| Sal, granular, apilada            | 769                  |
| Harina, prensada                  | 753                  |
| Cereales, maíz, centeno, a granel | 721                  |
| Papas, apiladas                   | 705                  |
| Cereales, cebada a granel         | 625                  |
| Harina, suelta                    | 448                  |
| Cereales, avena a granel          | 417                  |
| Paja para forraje                 | 320                  |
| Corcho                            | 240                  |
| Líquidos diversos                 |                      |
| Acido sulfúrico, 87 %             | 1.795                |
| Lejía de sosa, 66 %               | 1.699                |
| Cloroformo                        | 1.532                |
| Acido nítrico, 91 %               | 1.506                |
| Acido muriático, 40 %             | 1.201                |
| Agua a 4°C                        | 999,97               |
| Agua a 100°C                      | 958,10               |
| Aceites vegetales                 | 930                  |
| Aceites minerales, lubricantes    | 914                  |
| Agua en hielo                     | 897                  |
| Trementina, esencia               | 866                  |
| Alcohol metílico (100%)           | 809                  |
| Alcohol etílico (100%)            | 902                  |
| Eter                              | 738                  |
| Agua en nieve recién caída        | 128                  |
| Piedra Labrada                    |                      |
| Mármol                            | 2.597                |

(Continúa...)

| Piedra labrada                      | (Kg/m <sup>3</sup> ) |
|-------------------------------------|----------------------|
| Granito, sienita, gneis             | 2.549                |
| Caliza                              | 2.450                |
| Arenisca                            | 2.290                |
| Piedra sin Labrar                   |                      |
| Mármol                              | 2.500                |
| Granito, sienita, gneis             | 2.451                |
| Caliza                              | 2.355                |
| Arenisca                            | 2.194                |
| Mampostería en seco                 |                      |
| Granito                             | 2.082                |
| Caliza, mármol                      | 2.001                |
| Arenisca                            | 1.762                |
| Obra de Ladrillo (tabique)          |                      |
| Ladrillo duro                       | 2.051                |
| Ladrillo de arena y cal             | 1.794                |
| Ladrillo medio                      | 1.794                |
| Ladrillo blando                     | 1.650                |
| Obra de Hormigón                    |                      |
| Cemento, de piedra y arena          | 2.309                |
| Cemento, de escoria                 | 2.082                |
| Cemento, de cenizas                 | 1.602                |
| Materiales diversos de Construcción |                      |
| Cemento Portland                    | 3.140                |
| Mortero de cemento Portland         | 2.163                |
| Mortero de cal, fraguado            | 1.505-1.650          |
| Cemento Portland, suelto            | 1.505                |
| Cal, yeso, sueltos                  | 849-1.025            |
| Cenizas, carbonillas                | 640 - 721            |
| Tierra, etc., excavadas             |                      |
| Arena y grava húmedas               | 2.019                |
| Arena y grava secas, envasadas      | 1.602 - 1.922        |
| Tierra, lodo de, envasado           | 1.841                |
| Arcilla húmeda, plástica            | 1.761                |
| Tierra, lodo de, fluido             | 1.730                |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 57)

| Tierra, etc., excavadas         | (Kg/m <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------|----------------------|
| Arena y grava secas, sueltas    | 1.441 - 1.681        |
| Arcilla y grava secas           | 1.602                |
| Tierra húmeda, envasada         | 1.538                |
| Tierra seca, envasada           | 1.521                |
| Tierra húmeda, suelta           | 1.250                |
| Tierra seca, suelta             | 1.217                |
| Arcilla, seca                   | 1.009                |
| Excavaciones en agua            |                      |
| Lodo de río                     | 1.432                |
| Arcilla                         | 1.281                |
| Tierra vegetal                  | 1.122                |
| Arena o grava y arcilla         | 1.041                |
| Arena o grava                   | 951                  |
| Materiales Minerales            |                      |
| Beritina                        | 4.504                |
| Roca de fosfato, apatita        | 3.204                |
| Magnesita                       | 2.998                |
| Basalto                         | 2.950                |
| Dolomita                        | 2.901                |
| Mármol                          | 2.725                |
| Esteatita, talco                | 2.709                |
| Cuarzo, pedernal                | 2.645                |
| Granito                         | 2.644                |
| Feldespatos                     | 2.596                |
| Bauxita                         | 2.549                |
| Yeso, alabastro                 | 2.549                |
| Caliza                          | 2.484                |
| Asbesto, amianto                | 2.451                |
| Arenisca                        | 2.291                |
| Creta                           | 2.291                |
| Bórax                           | 1.746                |
| Piedra Pómez                    | 641                  |
| Sustancias Bituminosas          |                      |
| Grafito                         | 2.163                |
| Carbón antracita                | 1.554                |
| Carbón bituminoso (hulla grasa) | 1.346                |
| Asfalto                         | 1.298                |
| Carbón lignito                  | 1.250                |
| Alquitrán                       | 1.201                |
| Carbón de coque                 | 1.201                |

(Continúa...)

| Sustancias Bituminosas         | (Kg/m <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|----------------------|
| Parafina                       | 898                  |
| Petróleo                       | 856                  |
| Petróleo refinado              | 801                  |
| Carbón de Turba                | 753                  |
| Petróleo, bencina              | 737                  |
| Petróleo, gasolina             | 721                  |
| Metales, aleaciones, minerales |                      |
| Iridio                         | 22.160               |
| Platino, fundición             | 21.300               |
| Oro, fundición                 | 19.300               |
| Tungsteno                      | 18.820               |
| Uranio                         | 18.740               |
| Oro acuñado                    | 17.190               |
| Mercurio                       | 13.570               |
| Plomo                          | 11.370               |
| Plata, fundición               | 10.510               |
| Cobre, fundición laminada      | 8.906                |
| Bronce fosforoso               | 8.874                |
| Níquel                         | 8.602                |
| Plata alemana                  | 8.586                |
| Latón, fundición laminada      | 8.553                |
| Bronce, 7,9 a 1,4 % Sn         | 8.153                |
| Acero, estirado en frío        | 7.832                |
| Acero para maquinaria          | 7.800                |
| Acero de herramientas          | 7.703                |
| Aluminio, bronce de            | 7.702                |
| Hierro, dulce, forjado         | 7.658                |
| Manganeso                      | 7.608                |
| Plomo, mineral galena          | 7.449                |
| Estaño, fundición              | 7.352                |
| Hierro, colado en lingotes     | 7.207                |
| Hierro, fundición gris         | 7.079                |
| Zinc, fundición laminado       | 7.049                |
| Hierro, ferrosilicio           | 6.984                |
| Estaño, mineral casiterita     | 6.695                |
| Hierro, mineral hematitas      | 5.206                |
| Hierro, mineral magnetita      | 5.046                |
| Cobre, piritita de             | 4.197                |
| Zinc, mineral blando           | 4.052                |
| Hierro, mineral limonita       | 3.796                |
| Hierro, escoria de             | 2.755                |
| Aluminio, fundición            | 2.643                |

Fuente: Baumeister y Avallone, 1982 (3) y elaboración propia.

**TABLA Nº 58**

**5.2.8 CONTRACCION NORMAL MAXIMA DE ESPECIES  
CHILENAS Y EXOTICAS (\*)**

| ESPECIE                 | Contracción normal máxima<br>(% de la dimensión verde (CH = 28 %)). |        |             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|-------------|
|                         | Tangencial                                                          | Radial | Volumétrica |
| Alamo                   | 8,0                                                                 | 3,4    | 11,4        |
| Alerce                  | 6,3                                                                 | 3,8    | 10,1        |
| Araucaria               | 8,3                                                                 | 4,6    | 12,9        |
| Avellano                | 8,6                                                                 | 3,6    | 12,2        |
| Ciprés de la Cordillera | 6,4                                                                 | 3,9    | 10,2        |
| Coigüe                  | 9,3                                                                 | 4,8    | 14,1        |
| Eucalipto               | 11,7                                                                | 6,5    | 18,2        |
| Laurel                  | 8,0                                                                 | 3,8    | 11,8        |
| Lenga                   | 7,2                                                                 | 3,3    | 10,5        |
| Lingue                  | 9,0                                                                 | 4,5    | 13,5        |
| Luma                    | 9,0                                                                 | 5,5    | 15,5        |
| Mañío macho             | 6,8                                                                 | 3,5    | 10,3        |
| Olivillo                | 8,2                                                                 | 4,3    | 12,5        |
| Pino radiata            | 7,0                                                                 | 4,2    | 11,2        |
| Pino oregón             | 9,2                                                                 | 5,7    | 14,9        |
| Raulí                   | 7,8                                                                 | 4,3    | 12,1        |
| Roble                   | 8,3                                                                 | 4,6    | 12,9        |
| Tepa                    | 8,3                                                                 | 3,7    | 12,0        |
| Tineo                   | 11,4                                                                | 4,4    | 15,8        |
| Ulmo                    | 11,2                                                                | 6,4    | 17,6        |

*Nota: (\*)* Contracción obtenida al secar la madera hasta 0% de humedad.

*Fuente:* Pérez INFOR, 1978 (23).

**TABLA Nº 59**

**5.2.9 PODER CALORIFICO DE LA MADERA  
SEGUN SU HUMEDAD**

| Humedad<br>(%) | Poder Calorífico |         |
|----------------|------------------|---------|
|                | (Kcal/Kg)        | (Kj/Kg) |
| 0              | 4607             | 19.289  |
| 5              | 4360             | 18.254  |
| 10             | 4136             | 17.317  |
| 15             | 3931             | 16.450  |
| 20             | 3743             | 15.671  |
| 25             | 3570             | 14.947  |
| 30             | 3411             | 14.281  |
| 35             | 3263             | 13.661  |
| 40             | 3126             | 13.088  |
| 45             | 2999             | 12.556  |
| 50             | 2879             | 12.054  |
| 55             | 2768             | 11.589  |
| 60             | 2663             | 11.149  |
| 65             | 2565             | 10.739  |
| 70             | 2473             | 10.354  |
| 75             | 2386             | 9.990   |
| 80             | 2304             | 9.646   |
| 85             | 2226             | 9.320   |
| 90             | 2152             | 9.010   |
| 95             | 2082             | 8.717   |
| 100            | 2016             | 8.441   |
| 105            | 1952             | 8.173   |
| 110            | 1882             | 7.754   |
| 115            | 1835             | 7.683   |
| 120            | 1780             | 7.452   |

*Fuente:* Alarcón y Kher INFOR, 1986 (1).

**TABLA Nº 60**

**5.2.10 PODER CALORIFICO DE PRODUCTOS FORESTALES (\*)**

| Productos forestales                   | Humedad<br>aproximada<br>% | Poder calorífico<br>aproximado<br>(Kcal/Kg) |
|----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| Madera absolutamente seca al horno     | 0                          | 4300                                        |
| Madera seca al aire libre              | 15                         | 4000                                        |
| Madera presecada al aire libre         | 25                         | 3500                                        |
| Rollizos aserrables a orilla de camino | 70                         | 2500                                        |
| Astillas a orilla de camino            | 70                         | 2500                                        |
| Leña a orilla de camino                | 45                         | 3000                                        |
| Aserrín fresco en el aserradero        | 45                         | 3000                                        |
| Carbón vegetal a orilla de camino      | 10                         | 6500                                        |
| Corteza en el aserradero               | 20                         | 4300                                        |

*Nota (\*):* Esta tabla se compuso para el cálculo del costo de transporte, asumiendo lo siguiente:

- La madera rolliza reposa unos dos meses o más a orilla de camino.
- Las astillas se producen de la madera rolliza a orilla de camino y se transportan sin mayor acopio intermedio, o sea, en estado verde.
- La leña y el aserrín se transportan también después de un reposo corto en el bosque o aserradero respectivamente.

*Fuente:* INFOR, 1984 (13)

**TABLA N° 61**

**5.2.11 PODER CALORIFICO SUPERIOR DE ALGUNAS SUSTANCIAS**

| Sustancias                | Kcal/kg.                            |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Hidrógeno                 | 34.000                              |
| Metano                    | 13.000                              |
| Acetileno                 | 12.000                              |
| Etileno                   | 12.000                              |
| Polietileno               | 11.110                              |
| Propano                   | 11.075                              |
| Gas Licuado               | 11.000 o 22.000 Kcal/m <sup>3</sup> |
| Butano                    | 10.930                              |
| Gas natural               | 10.900                              |
| Petróleo                  | 10.300                              |
| Benzol                    | 10.000                              |
| Aceite de linaza          | 9.400                               |
| Gas de coquería           | 9.240                               |
| Alcohol amílico           | 9.000                               |
| Eter                      | 8.900                               |
| Hulla                     | 5.900 a 8.200                       |
| Carbón de leña            | 8.000                               |
| Antracita                 | 7.800                               |
| Grafito                   | 7.800                               |
| Solventes sucios          | 7.220                               |
| Lignito                   | 1.800 a 7.200                       |
| Alcohol etílico           | 7.100                               |
| Acido oxálico             | 6.800                               |
| Lubricantes ya utilizados | 6.670                               |
| Magnesio                  | 6.000                               |
| Fósforo                   | 5.800                               |
| Desecho de goma           | 5.550                               |
| Turba (desecada al aire)  | 3.000 a 4.800                       |
| Etanol                    | 4.670                               |
| Gas de cañería            | 4.500 Kcal/m <sup>3</sup> N(*)      |
| Papel de diario           | 4.400                               |
| Caja de cartón            | 4.000                               |
| Sodio                     | 3.300                               |
| Papel de revista          | 3.000                               |
| Monóxido de carbono       | 2.415                               |
| Azufre                    | 2.210                               |
| Potasio                   | 1.700                               |
| Gas de gasogeno           | 1.370                               |
| Gas de alto horno         | 600                                 |

*Nota: (\*) N=Condición normal a 0°C y 760 mm de Hg (gas seco).*

*Fuentes: Basso y Quezada INFOR, 1970(2) y Baumeister y Avallone, 1982(3).*

**TABLA Nº 62**

**5.2.12 COMPOSICION QUIMICA ELEMENTAL DE ALGUNAS ESPECIES**

| (%en pesos)  |         |           |           |         |         |
|--------------|---------|-----------|-----------|---------|---------|
| Especie      | Carbono | Hidrógeno | Nitrógeno | Oxígeno | Cenizas |
| Avellano     | 49,97   | 5,87      | 0,14      | 45,61   | 0,41    |
| Canelo       | 50,51   | 6,19      | 0,14      | 42,56   | 0,60    |
| Coigüe       | 49,22   | 5,97      | 0,17      | 44,24   | 0,40    |
| Mañío        | 51,94   | 6,10      | 0,38      | 41,19   | 0,39    |
| Mirtáceas    | 50,36   | 5,89      | 0,19      | 42,92   | 0,64    |
| Pino Radiata | 51,92   | 6,32      | 0,10      | 41,39   | 0,27    |
| Tepa         | 51,16   | 4,63      | 0,19      | 43,06   | 0,91    |
| Tiaca        | 52,00   | 5,38      | 0,35      | 41,64   | 0,63    |
| Tineo        | 50,69   | 5,77      | 0,12      | 42,90   | 0,52    |
| Ulmo         | 48,98   | 5,84      | 0,07      | 44,60   | 0,51    |

**TABLA Nº 63**

**5.2.13 VOLUMEN DE MADERA EN TROZOS PARA FABRICAR DIVERSOS PRODUCTOS (\*)**

| Producto                | Unidad       | Volumen requerido en trozos ( $m^3$ s.s.c.) (**) |
|-------------------------|--------------|--------------------------------------------------|
| Madera en trozos        | 1 metro ruma | 1,66 (14)                                        |
| Astillas                | 1 $m^3$      | 0,40 (2)                                         |
| Carbón                  | 1 ton        | 6,00 (2)                                         |
| Durmientes              | 1 $m^3$      | 1,82 (2)                                         |
| Madera aserrada         | 1 $m^3$      | 2,09 (14)                                        |
| Tableros de fibra       | 1 ton        | 2,06 (14)                                        |
| Tableros de partículas  | 1 ton        | 3,07 (14)                                        |
| Chapas                  | 1000 $m^2$   | 2,06 (14)                                        |
| Tableros contrachapados | 1 $m^3$      | 2,79 (14)                                        |
| Pulpa mecánica          | 1 ton        | 2,50 (14)                                        |
| Pulpa química           | 1 ton        | 5,37 (14)                                        |
| Papel periódico         | 1 ton        | 3,65 (14)                                        |
| Papel para impresión    | 1 ton        | 3,50 (2)                                         |

*Nota: (\*)* Las relaciones insumo producto han sido corregidas en base a la información entregada por cada industria y ponderadas de acuerdo a sus promedios de producción.

*(\*\*)*  $m^3$  ssc =  $m^3$  sólidos sin corteza.

*Fuentes:* Basso y Quezada INFOR, 1970 (2) e INFOR, 1986 (14).

**TABLA N° 64**

**5.2.14 FACTORES DE CONVERSION DE APILADO DE ALGUNOS RESIDUOS Y/O SUB-PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS FORESTALES**

| Residuos y/o sub-productos                 | Densidad de apilado<br>(Volumen apilado por volumen sólido de madera) |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Astillas pulpables<br>(compactadas)        | 2,50                                                                  |
| Astillas pulpables<br>(No compactadas)     | 2,86                                                                  |
| Aserrín                                    | 2.50                                                                  |
| Virutas de cepillado                       | 4,00                                                                  |
| Residuos para combustible<br>(hogged fuel) | 2,75                                                                  |

*Fuente:* Williston, 1978 (31).

**TABLA Nº 65**

**5.2.15 VELOCIDADES RECOMENDADAS PARA CONDUCCION  
NEUMATICA DE PARTICULAS EN SUSPENSION**

| Material              | Velocidad recomendada (*) |           |
|-----------------------|---------------------------|-----------|
|                       | (pie/min)                 | (m/seg)   |
| Polvo de madera       | 1500–2000                 | 7,6–10,2  |
| Aserrín seco liviano  | 2000–3000                 | 10,2–15,3 |
| Aserrín húmedo pesado | 3000–4000                 | 15,3–20,4 |
| Viruta seca liviana   | 3000–4000                 | 10,2–15,3 |
| Recortes madera verde | 2000–3000                 | 17,9–23,0 |
| Madera triturada      | 3500–4000                 | 17,9–23,0 |
| Polvos de esmeril     | 3000–4000                 | 15,3–20,4 |

*Nota: (\*) Velocidades mínimas.*

*Fuente: Rojo INFOR, 1974 (28).*

**TABLA Nº 66**

**5.2.16 PENDIENTES EN PORCIENTO A PENDIENTES EN GRADO**

| Pendiente<br>% | Angulo | Pendiente<br>% | Angulo |
|----------------|--------|----------------|--------|
| 2              | 1°10'  | 52             | 27°29' |
| 4              | 2°18'  | 54             | 28°22' |
| 6              | 3°26'  | 56             | 29°15' |
| 8              | 4°34'  | 58             | 30°07' |
| 10             | 5°43'  | 60             | 30°57' |
| 12             | 6°51'  | 62             | 31°48' |
| 14             | 7°58'  | 64             | 32°37' |
| 16             | 9°05'  | 66             | 33°26' |
| 18             | 10°12' | 68             | 34°13' |
| 20             | 11°20' | 70             | 35°00' |
| 22             | 12°34' | 72             | 35°45' |
| 24             | 13°30' | 74             | 36°30' |
| 26             | 14°34' | 76             | 37°13' |
| 28             | 15°40' | 78             | 37°57' |
| 30             | 16°42' | 80             | 38°40' |
| 32             | 17°45' | 82             | 39°21' |
| 34             | 18°47' | 84             | 40°02' |
| 36             | 19°48' | 86             | 40°41' |
| 38             | 20°48' | 88             | 41°21' |
| 40             | 21°09' | 90             | 41°59' |
| 42             | 22°47' | 92             | 42°37' |
| 44             | 23°45' | 94             | 43°14' |
| 46             | 24°43' | 96             | 43°50' |
| 48             | 25°39' | 98             | 44°26' |
| 50             | 26°34' | 100            | 45°00' |

*Fuente:* Basso y Quezada INFOR, 1970(2).

# TABLA Nº 67

## 5.2.17 NOMBRES CIENTIFICOS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES VEGETALES MADERERAS QUE SE COMERCIALIZAN EN CHILE

| Nombre científico                                             | Nombre común                                |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>CONIFERAS</b>                                              |                                             |
| Fam. Pinaceae                                                 |                                             |
| <i>Pinus radiata</i> D. Don                                   | Pino radiata, Pino insigne                  |
| Fam. Araucariaceae                                            |                                             |
| <i>Araucaria araucana</i> (Mol.) C. Koch                      | Araucaria, Pino araucaria, Pino piñonero    |
| Fam. Cupressaceae                                             |                                             |
| <i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don.)<br>Florin et Boutelje | Ciprés de la cordillera, ciprés, cedro      |
| <i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnston                  | Alerce                                      |
| <i>Pilgerodendron uviferum</i><br>(D. Don) Florin             | Ciprés de las guaitecas, Ciprés             |
| Fam. Podocarpaceae                                            |                                             |
| <i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl                            | Mañío hembra, Mañío de hojas cortas, etc.   |
| <i>Podocarpus nubigenus</i> Lindl                             | Mañío macho, Mañío de hojas punzantes, etc. |
| <i>Podocarpus salignus</i> D. Don                             | Mañío de hojas largas                       |
| <i>Prumnopitys andina</i> (Poepp et<br>Endl.) de Laub.        | Lleuque, uva de cordillera                  |
| <b>LATIFOLIADAS</b>                                           |                                             |
| Fam. Aextoxicaceae                                            |                                             |
| <i>Aextoxicon punctatum</i> R. et Pav.                        | Olivillo                                    |
| Fam. Cunoniaceae                                              |                                             |
| <i>Weinmannia trichosperma</i> Cav                            | Tineo                                       |
| Fam. Eucryphiaceae                                            |                                             |
| <i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.                              | Ulmo                                        |
| Fam. Fagaceae                                                 |                                             |
| <i>Nothofagus alpina</i> (Poepp et Endl.)<br>Oerst.           | Raulí                                       |
| <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.                      | Coigüe                                      |
| <i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.                      | Roble                                       |
| <i>Nothofagus pumilio</i> (Poepp et Endl.)<br>Krasser         | Lenga                                       |
| Fam. Lauraceae                                                |                                             |
| <i>Persea lingue</i> (R. et Pav.) Ness.                       | Lingue                                      |
| Fam. Monimiaceae                                              |                                             |
| <i>Laurelia philippiana</i> Looser                            | Tepa                                        |
| <i>Laurelia sempervirens</i> (R. et Pav.) Tul                 | Laurel                                      |

(Continúa...)

(Continuación Tabla N° 67)

| Nombre científico                          | Nombre común |
|--------------------------------------------|--------------|
| Fam. Myrtaceae                             |              |
| <i>Amomyrtus luma</i> (M01.) Legr. et Kaus | Luma         |
| <i>Eucalyptus</i> spp.                     | Eucalipto    |
| Fam. Proteaceae                            |              |
| <i>Gevuina avellana</i> Mol.               | Avellano     |
| Fam. Salicaceae                            |              |
| <i>Populus</i> spp                         | Alamo        |
| Fam. Winteraceae                           |              |
| <i>Drimys winteri</i> Forst.               | Canelo       |

## BIBLIOGRAFIA

1. ALARCON, C. Y KHER, K. 1986. Conversión energética de madera residual. INFOR, Proyecto, Santiago, Chile, 242p.
2. BASSO, A. Y QUEZADA, A. 1970. Tablas y factores de conversión. Instituto Forestal, Manual N° 7, Santiago, Chile, 80 p.
3. BAUMEISTER III, T.; AVALLONE, E.A. Y BAUMEISTER, T. 1982. Marks. Manual del Ingeniero mecánico. Vol 1 y 2, Mc Graw-Hill, México. s.p.
4. BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES. 1973. Sistema Internacional de Unidades S.I. Doc., París, Francia, 45 p.
5. BINEX, A. 1973. Forest products in terms of metric units. Binek, Quebec, Canadá, 85 p.
6. BROWN, N. Y BETHEL, S.J. 1965. La industria maderera. Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I.D. México, 398 p.
7. CENTRO INTERAMERICANO DE DOCUMENTACION E INFORMACION AGRICOLA 1972. Redacción de referencias bibliográficas. Normas Oficiales del IICA, Costa Rica, 37 p.
8. FRONIUS, K. 1983. Técnicas de aserradero. Curso dictado para alumnos de la U. del Bío-Bío, Depto. de Industrias Forestales, Concepción, Chile, 129 p.

9. HAJEK, E.R. Y DI CASTRI, F. 1976. Bioclimatografía de Chile, Universidad Católica de Chile, 125 p.
10. HARTMAN, D; ATKINSON, W; BRYANT, B.S. Y WOODFIN, R.O. 1981 Conversion factors for the pacific northwest forest industry. Institute of Forest Resources, College of Forest Resources, University of Washington, Seattle, 111 p.
11. INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA 1982 Guía para el uso del Sistema Internacional de Unidades S.I. Doc., División de Normalización, Guatemala, 101 p.
12. INSTITUTO FORESTAL. 1967. La humedad de equilibrio de la madera en zonas climáticas de Chile. INFOR, Nota técnica N° 6, Santiago, Chile, 6 p.
13. INSTITUTO FORESTAL. 1984. Utilización industrial de desechos de madera. Cuantificación y alternativas de utilización de residuos forestales. INFOR, Proyecto, Santiago, Chile, 291 p.
14. INSTITUTO FORESTAL 1986. Estadísticas forestales 1985. Santiago, Chile, INFOR, Serie Informática N° 34, 98 p.
15. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION s.f. Guía para la aplicación del Sistema Internacional de Unidades S.I. Documentos 40-55, Chile, 74 p.
16. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 1985. Madera-especies latifoliadas y alerce — Clasificación visual por especie o aprovechamiento. Norma Chilena NCh. 1969. Santiago, Chile, 22 p.
17. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 1977. Unidades S.I. y recomendaciones para el uso de sus múltiplos y de ciertas otras unidades. Norma Chilena NCh 30 Of. 77, Santiago, Chile, 28 p.
18. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 1985. Maderas-Unidades empleadas, dimensiones nominales, tolerancias y especificaciones. Norma Chilena NCh 174 Of. 85, Santiago, Chile, 8 p.
19. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 1986. Madera-Parte 2: Determinación de la densidad. Norma Chilena NCh 176/2 Of. 86, Santiago, Chile, 11 p.
20. NIELSON, R. W.; DOBIE, J. Y WEIGHT, D.M. Conversion factors for the forest products industry in western Canada. Forintek Canada Corporation, Special Publication N° SP-24R, Vancouver, Canadá, 92 p.
21. PEREZ, V. 1983. Manual de propiedades físicas y mecánicas de maderas chilenas. Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/76/003, Documento de Trabajo N° 47, Santiago, Chile, 451 p.
22. PEREZ, V. 1983. Manual de cálculo de construcciones en madera. INFOR, Manual N° 13, Santiago, Chile, 478 p.

23. PEREZ, V. 1978. Manual de construcciones en madera. INFOR, Manual N° 10, Santiago, Chile s.p.
24. PETERS, R.; JOBET, M. y AGUIRRE, S. 1985. Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de Pino insigne. INFOR, Manual N° 14, Santiago, Chile, 140 p.
25. QUEZADA, A. y ROSEBERRY, R. 1969. Acondicionamiento y mantenimiento de sierras huincha. INFOR, Manual N° 6, Santiago, Chile 102 p.
26. QUEZADA, A.; ROSEBERRY, R. Y PROUX, C. 1969. Acondicionamiento y mantenimiento de sierras circulares. INFOR, Manual N° 5, Santiago, Chile, 90 p.
27. REICH, R. 1969. Tablas de conversión de unidades. Universidad de Concepción, Concepción, Chile, 24 p.
28. ROJO, R. 1974. Extracción neumática de residuos de elaboración de maderas. INFOR, Informe Técnico 47, Santiago, Chile, 69 p.
29. SNELGROVE, T; FAHEY, T. Y BRYANT, B.S. 1984. Users guide for cubic measurement. College of Forest Resources, University of Washington, Seattle, 107 p.
30. TUSET, R. Y DURAN, F. s.f. Manual de maderas comerciales, equipos y procesos de utilización. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, 688 p.
31. WILLISTON, E.M. 1978. Lumber manufacturing: the design and operation of sawmills and planer mills. Miller Freeman Publication Inc., USA, 512 p.

