



0000868

**Diversificación de  
Plantaciones Forestales  
con Especies de  
Interés Económico**

**MONOGRAFIA**

7(83)

**IPRES**  
torulosa

**I N F O R**

174.77  
INFm  
C.2

**DIVERSIFICACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES  
CON ESPECIES DE INTERÉS ECONÓMICO.**

**Monografía de**  
**Ciprés Torulosa**  
*Cupressus torulosa*

6072

Nº 6 0 7 2



Santiago, (Chile), Julio de 2000

# Monografía de Cupressus torulosa

Registro de propiedad intelectual N°114.662  
de Chile, 2000

I.S.B.N.:956-7727-39-2

*Autor:* **Instituto Forestal (INFOR)**

*Equipo de trabajo:*

Susana Benedetti R.  
Jaime Saavedra M.  
Mónica Subiri P.

*Financiamiento de la presente edición:*

Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico FONDEF de  
CONICYT.

Primera edición: julio, 2000.

Impresión: LOM Ediciones Ltda. quien sólo ha actuado como impresor.  
Maturana 9, Santiago - Chile

*El texto reproducido y las opiniones vertidas en este documento, son de responsabilidad  
exclusiva de los autores.*

*Diseño y Diagramación: Neuenschwander & Cruz, Santiago Chile.*

# ÍNDICE



|          |                                                          |           |
|----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>PRÓLOGO .....</b>                                     | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>ANTECEDENTES GENERALES .....</b>                      | <b>7</b>  |
| 2.1      | Descripción del árbol .....                              | 7         |
| 2.2      | Distribución geográfica .....                            | 8         |
| 2.2.1    | Áreas potenciales de distribución .....                  | 8         |
| 2.2.1.1  | Determinación de áreas potenciales de distribución ..... | 9         |
| 2.3      | Aspectos reproductivos .....                             | 13        |
| 2.4      | Asociaciones vegetales .....                             | 13        |
| <b>3</b> | <b>REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS .....</b>                   | <b>15</b> |
| 3.1      | Clima .....                                              | 15        |
| 3.2      | Suelo .....                                              | 15        |
| 3.3      | Altitud .....                                            | 16        |
| <b>4</b> | <b>PLAGAS Y ENFERMEDADES .....</b>                       | <b>17</b> |
| 4.1      | Exigencias para la internación de semillas .....         | 18        |
| <b>5</b> | <b>SILVICULTURA Y MANEJO .....</b>                       | <b>19</b> |
| 5.1      | Propagación .....                                        | 19        |
| 5.1.1    | Propagación por semillas .....                           | 19        |
| 5.1.1.1  | Vivero .....                                             | 20        |
| 5.1.2    | Propagación vegetativa .....                             | 21        |
| 5.2      | Establecimiento .....                                    | 22        |
| 5.2.1    | Plantación .....                                         | 22        |
| 5.2.2    | Densidad .....                                           | 23        |

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| 5.3 Manejo .....                                    | 24        |
| 5.3.1 Crecimiento y productividad.....              | 24        |
| 5.3.2 Esquemas de manejo .....                      | 30        |
| <b>6 PRODUCCIÓN.....</b>                            | <b>33</b> |
| 6.1 La madera de Ciprés y sus características ..... | 33        |
| 6.1.1 Características físico-mecánicas .....        | 35        |
| 6.1.2 Procesos .....                                | 37        |
| 6.1.3 Trabajabilidad de la madera .....             | 38        |
| 6.1.4 Propiedades químicas y aptitud pulpable.....  | 38        |
| 6.2 Usos .....                                      | 39        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                           | <b>41</b> |

# 1 PRÓLOGO

La generación de opciones de producción forestal es actualmente un desafío para el sector forestal chileno, el que a pesar de presentar una dinámica de desarrollo exitosa, enfrenta serios problemas tecnológicos y sociales, asociados a la existencia de monocultivos y los riesgos que de ellos se derivan. Surge así la necesidad de diversificar esta actividad, más aún cuando Chile desea llevar adelante un proceso de desarrollo sostenible, el contar con un abanico de opciones productivas es también entonces un desafío para el país.

Un contenido básico y fundamental de la Diversificación es la ampliación de la base productiva, incorporando nuevas especies al desarrollo forestal. Sin embargo, siendo éste un contenido relevante, en la actualidad el concepto contiene otros tres importantes aspectos: económico, ambiental y social. Así Diversificación Forestal es un concepto que denota simultáneamente diversidad de especies, de productos y mercados, de zonas geográficas y de actores sociales que participan del esfuerzo y resultados de la forestación y los negocios que de ella se derivan.

La presente monografía está inserta en el esfuerzo del Instituto Forestal para contribuir al logro de la diversificación forestal en Chile y en el conjunto de investigaciones orientadas a proporcionar información objetiva y oportuna para quienes deseen invertir en alguno de los eslabones del ciclo productivo forestal. Su obtención es uno de los productos más importantes del proyecto “Diversificación de plantaciones forestales con especies de interés económico”, donde un aspecto clave fue el contar en el país con plantaciones o bosquetes de las especies a analizar, de forma tal de conjugar toda la información posible de recopilar vía revisiones bibliográficas e información sobre crecimiento, desarrollo, características tecnológicas y opciones productivas derivadas de la experimentación, análisis y evaluaciones del comportamiento de la especie en Chile.

El Instituto Forestal agradece al Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDEF, de CONICYT, quien financió esta investigación, y a las empresas, propietarios, Fundación Chile y al Instituto de Tecnología de la Madera de la Universidad Austral quienes colaboraron y aportaron a esta iniciativa, permitiendo finalizar el proyecto y la obtención de productos como este.



## 2 ANTECEDENTES GENERALES

La familia *Cupressaceae* agrupa alrededor de 130 especies originarias de las regiones templadas y templadas cálidas de ambos hemisferios. En Chile destacan las especies nativas del género *Fitzroya*, *Pilgerodendrum*, *Austrocedrus*, pero también se han introducido alrededor de 7 géneros (*Calocedrus*, *Cupressoparis*, *Juniperus*, *Thujopsis*, *Thuja*, *Chamaecyparis* y *Cupressus*), con 19 especies de importancia ornamental y forestal (Rodríguez, 1991). *Cupressus torulosa*, comúnmente denominado ciprés torulosa, ciprés del Himalaya o de Nepal es nativo del oeste de los Montes Himalayas; se extiende desde Chamba hasta Nepal (INFOR, 1971). También se conoce como ciprés de Bhutan (Dallimore y Jackson, 1961).

### 2.1 Descripción del Árbol

Árbol siempre verde que alcanza 30 a 40 m de altura (Webb *et al.*, 1984). La especie es de hábito piramidal, de ramas cortas, más bien horizontales, que se levantan en los extremos (Serra, 1987). Dallimore y Jackson (1961) señalan que la copa está formada por ramas verticales o ascendentes, con ramillas péndulas en los extremos; la corteza es de color café, de espesor aproximado de media pulgada y cae en fajas largas y angostas.



Figura 1: Ensayo Antiquina

Dallimore y Jackson (1961) destacan también que existe la variedad Corneyana Carrière, que se caracteriza por presentar ramas más péndulas y con orientaciones irregulares, sin destacarse las ramas horizontales propias de la especie.

Presenta hojas persistentes, aciculadas de color verde sombrío, en ramitas delgadas y pendientes. Sus conos son casi esféricos u ovoides de 15-20 mm, aunque a veces pueden ser algo más grande. Al principio son verduscos con tinte violáceo y después castaño rojizo grisáceo, con 8 a 10 escamas romboidales y pequeño aguijón (Carnevale, 1955).

## **2.2 Distribución Geográfica**

Originario del Himalaya Occidental y Meridional, se desarrolla entre los 1.800 y 2.700 m de altitud (Serra, 1987). Webb *et al.*, 1984, señalan que específicamente se distribuye desde el oeste del Himalaya a Bhutan, abarcando latitudes entre 28 a 32°N.

Dallimore y Jackson (1961), concuerdan en que la especie se encuentra en forma silvestre en amplios rangos del Himalaya oriental y señalan que comúnmente crece en piedras calizas, entre los 1.500 y 2700 msnm. Lo mismo ocurre en el oeste de Szechuen, China, en que la especie se desarrolla a lo largo del río Tung, entre los 1.500 y 2.500 msnm, donde en algunos sectores de la región forma bosques extensos.

Se introdujo en Europa en el año 1824, sin llegar a ser un árbol común. Sin embargo, los mejores ejemplares se encuentran en los climas moderados de los países del oeste y sur (*Op. cit.*).

### **2.2.1 Areas potenciales de distribución en Chile**

En términos generales, el ciprés en Chile crece bien en la costa de la Región del Maule, favorecido por la humedad atmosférica. Además, podría desarrollarse bien en la cordillera andina y llano Central de las provincias de Talca a Llanquihue, y por la costa, de Concepción al sur (Ministerio de Agricultura, s.f).



### 1.2.1.1 Determinación de Areas potenciales de distribución.

La determinación de las zonas potenciales de plantación de una especie, en general, se basa en homologías edáficas y climáticas. Para ello, es necesario conocer las características de la zona en estudio y las de la especie:

- Las características de la zona de estudio, VII a X región, se refieren principalmente a los aspectos de clima tales como precipitación, humedad relativa, evapotranspiración potencial, temperaturas, meses secos, etc; y características del suelo tales como drenaje, textura, profundidad y otras que puedan tener un especial interés. En resumen, aquellas que identifican la zona.
- En cuanto a la especie, son aquellos requerimientos edáficos, climáticos o altitudinales que puedan significar una limitante para el crecimiento o que definitivamente anulen la posibilidad de su establecimiento.

De esta forma, mediante el uso de un SIG, se han estimado las superficies totales potenciales para cada región, aptas para la plantación de Ciprés del Himalaya. Las cifras se indican en el Cuadro 1. Los mapas se presentan en las Figuras 2, 3, 4 y 5.

Estas superficies han sido corregidas considerando la presencia de plantaciones forestales, bosque nativo y áreas silvestres protegidas, las que han sido incorporadas al Sistema de Información Geográfica. Tanto la información de plantaciones forestales como de bosque nativo, corresponden a proyectos pertenecientes al Instituto Forestal.

Sin embargo, se debe hacer la salvedad que estas zonas no incluyen restricciones como capacidad de uso del suelo e infraestructura, entre otras, lo que unido a la escala de trabajo (1:250.000) sólo permite obtener superficies indicativas de la distribución potencial de la especie sobre la base de clima y suelo, por lo que los datos **no se deben interpretar como superficie útil disponible para plantación.**

Por otro lado, en virtud de las escalas de ingreso de la información básica utilizada, tanto edáfica como climática, es muy probable la existencia de zonas cu-

yas características específicas difieran de las generales presentadas por la literatura consultada. Por ello, el usuario debe adoptar este estudio como una guía en la distribución potencial de la especie y adecuarla a su realidad local.

**CUADRO 1**  
**Superficie Potencial Regional para Ciprés del Himalaya (ha)**

| Región                    | Superficie potencial total | Superficie potencial sobre plantaciones forestales | Superficie potencial sobre bosque nativo | Superficie potencial sobre ASPE* | Superficie potencial sobre otros usos |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| VII Región del Maule      | 385.098                    | 28.430                                             | 91.638                                   | 6.117                            | 258.913                               |
| VIII Región del Bío - Bío | 1.409.825                  | 377.455                                            | 157.635                                  | -                                | 874.735                               |
| IX Región de La Araucanía | 1.536.889                  | 173.335                                            | 148.792                                  | 4.739                            | 1.210.023                             |
| X Región de Los Lagos     | 1.753.576                  | 84.283                                             | 426.688                                  | -                                | 1.242.605                             |
| <b>TOTAL</b>              | <b>5.085.388</b>           | <b>663.503</b>                                     | <b>824.753</b>                           | <b>10.856</b>                    | <b>3.586.276</b>                      |

Fuente: INFOR, 1999.

ASPE\*: Areas Silvestres Protegidas del Estado

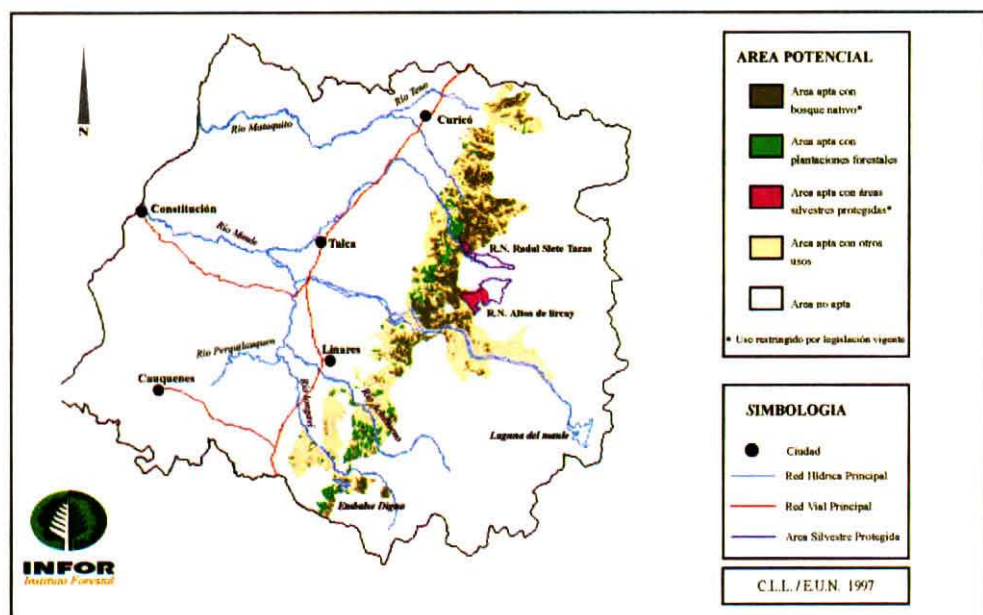


Figura 2: Área Potencial de Ciprés del Himalaya (*Cupressus torulosa*) en la VII Región

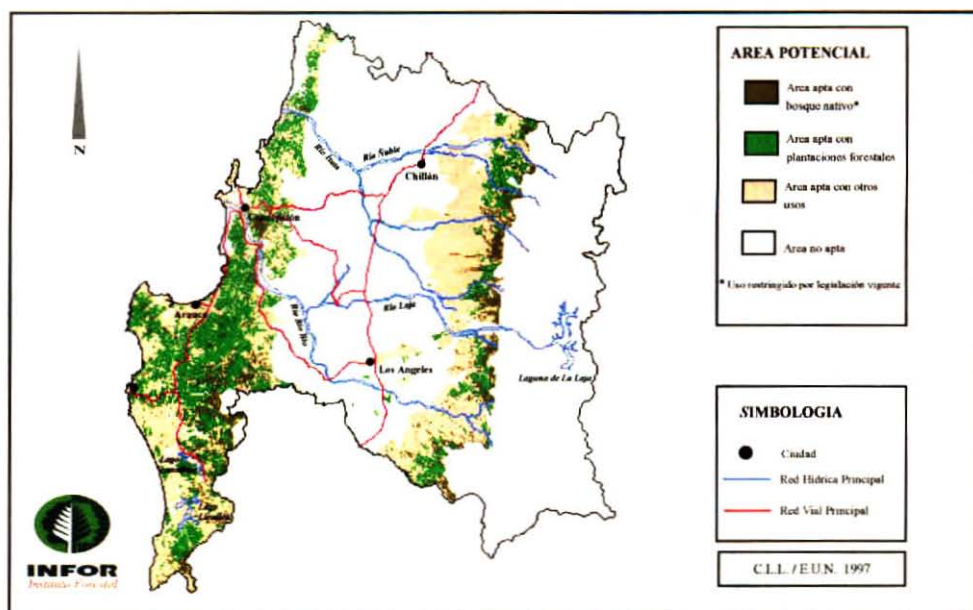


Figura 3: Área Potencial de Ciprés del Himalaya (*Cupressus torulosa*) en la VIII Región

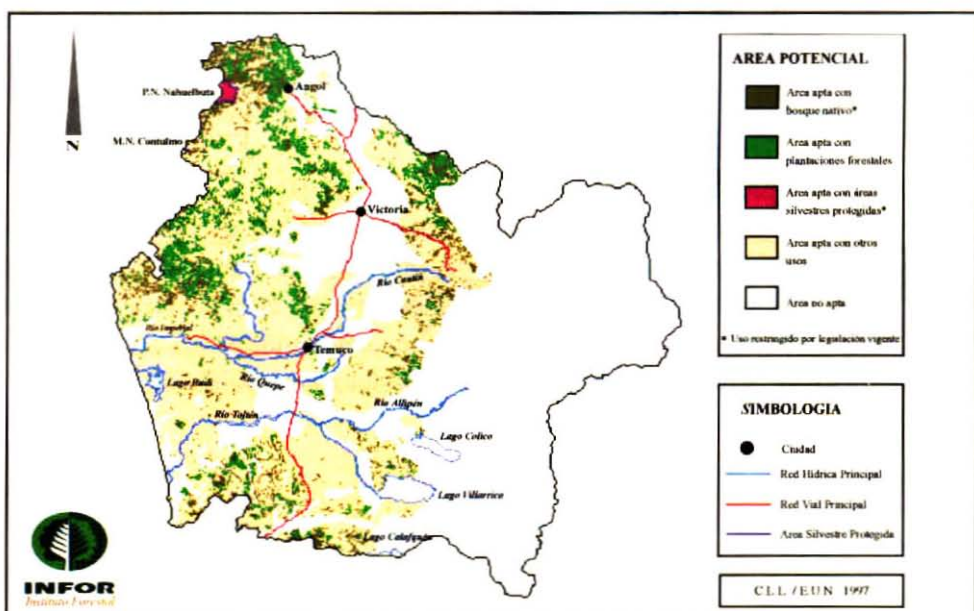


Figura 4: Área Potencial de Ciprés del Himalaya (*Cupressus torulosa*) en la IX Región





## 2.3 Aspectos Reproductivos

Los conos son globosos o elipsoides de 1,5 a 2,0 cm, con 8 a 10 escamas romboidales y 6 a 8 semillas por escamas (Carnevale, 1955; Dallimore y Jackson, 1961; Debazac, 1964; Serra, 1987). Los conos jóvenes son de color verde y maduran al segundo año, tomando un color café oscuro (Dallimore y Jackson, 1961).

Las semillas son de aproximadamente 0,5 cm, de color café pálida y aladas (Dallimore y Jackson, 1961). El ala se presenta alrededor, menos en la base. La semilla es delgada, ancha, translúcida, de 4 a 6 mm, 3-4 mm de ancho y 1 mm de espesor con el ala (Carnevale, 1955).

La especie presenta 160.000 a 280.000 semillas por kilogramo (Webb *et al.*, 1984); la capacidad germinativa es del 30% (Ministerio de Agricultura, s.f.).

El Ministerio de Agricultura (s.f.) señala que la semillación comienza entre los 10 y 11 años, presentando ciclo anual.

## 2.4 Asociaciones Vegetales

Gupta (1960), describió poblaciones de Ciprés torulosa en las riberas del río Ganga, Tehri Garhwal, Himalayas, donde el clima es de tipo tropical con lluvias concentradas entre junio y septiembre. A mayores altitudes, la precipitación es principalmente en forma de nieve, acumulándose hasta 9 m; alrededor de los 3.500 msnm la temperatura varía entre 5,5 y -7,1°C. En el cuadro 2 se entregan los datos de precipitaciones del departamento forestal de la región.



**CUADRO 2**  
**Precipitaciones Mensuales en el valle de Ganga (mm)**

|            | ENE   | FEB   | MAR   | ABR    | MAY   | JUN   | JUL    | AGO    | SEP    | OCT   | NOV | DIC    |
|------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-----|--------|
| Bhatwari   | 47,49 | 9,90  | 43,43 | 63,50  | 38,35 | 53,84 | 471,42 | 209,29 | 204,47 | 31,39 | -   | 52,7   |
| Dharasu    | 51,56 | 19,81 | 26,92 | -      | 78,48 | 25,4  | 248,92 | 28,41  | 180,34 | 50,8  | -   | 101,85 |
| Kotbunglow | 37,33 | 35,05 | 21,23 | 103,12 | 89,77 | 74,42 | 646,86 | 319,63 | 443,99 | 69,85 | -   | 71,88  |
| Nagani     | 73,66 | 22,86 | 0,33  | 3,55   | 41,14 | 59,69 | 723,64 | 522,22 | 310,13 | 62,48 | -   | 55,62  |

Fuente: Gupta, 1969.

En esta región, específicamente entre Gangani y Sukhi, el Ciprés torulosa crece junto a ejemplares relativamente aislados de *Cedrus deodara*, en suelos rocosos de cuarzo. En el sotobosque se pueden encontrar arbustos como *Daphne papyracea*, *Skimmia laureola*, *Indigifera sp*, *Strobilanthes sp*, *Desmodium sp* y *Viburnum sp*, con escasa regeneración de la especie (*Op.cit*).

### 3 REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS

Vita<sup>1</sup> (1997), señala que la especie es poco exigente en requerimientos ecológicos, ya que es una especie rústica, resistente al frío, la sequía, los vientos y puede crecer en regiones semiáridas.

#### 3.1 Clima

Crece donde los rangos de precipitaciones son entre 650 a 1600 mm anuales, concentradas en el verano, con 3 a 4 meses de estación seca, o en forma homogénea durante el año (Webb *et al.*, 1984). Elgueta *et al.* (1971), señalan que en su distribución natural abarca rangos de precipitaciones entre 1.150 y 2.400 mm, distribuidos principalmente en los meses de junio y septiembre (hemisferio norte), con presencia de nevazones de invierno.

Las temperaturas medias máximas del mes más cálido son de 20 a 30°C y la del mes más frío de 2 a 12°C. La temperatura media anual varía de 12 a 22°C (Webb *et al.*, 1984). Por otra parte, Serra (1987), señala que la temperatura mínima absoluta es de -9°C y máxima absoluta de 32°C, en el hábitat natural de la especie.

Es medianamente demandante de luz y resistente a las heladas (Webb *et al.*, 1984; Serra, 1987). También se considera resistente a la sequía (Serra, 1987).

#### 3.2 Suelo

La especie se desarrolla en suelos de textura liviana a media, sin restricciones de pH y en suelos de buen drenaje. Se adapta bien a cualquier tipo de suelo, pero se desarrolla mejor en los fértiles y húmedos (Webb *et al.*, 1984). Serra (1987), concuerda en que la especie no es exigente en suelo, pero generalmente se desarrolla en los calizos.

---

<sup>1</sup> Vita (1997), Universidad de Chile, comunicación personal.

### 3.3 Altitud

Se adapta bien en altitudes entre 1.000 y 2.800 msnm (Webb *et al.*, 1984). Elgueta *et al* (1971), establecen un rango más estrecho, entre los 1.800 y 2.440 m de altitud, en faldeos cálidos y secos, donde muy pocas especies pueden prosperar.

## 4 PLAGAS Y ENFERMEDADES

En general algunas especies del género *Cupressus* son afectados por hongos que producen canchros, como el caso *Monochaetia unicornis*. Para este patógeno Ciprés torulosa es menos susceptible al ataque que otros cipreses, como por ejemplo *Cupressus lusitanica* (Webb *et al.*, 1984).

### Experiencia en Chile al ataque de hongos:

Valdivieso *et al.* (1988), comprobaron que al inocular el tallo de plantas de dos años con *Seridium cardinale*, los canchros que se forman en Ciprés torulosa son muy pequeños, sin causar mortalidad ni reducciones en las tasas de crecimiento.

Beresford y Mulholland (1982) inocularon distintas especies de ciprés con los hongos *Seridium cardinale*, *Seridium unicornis* y *Pestalotiopsis funerea* causantes de canchros. Después de 12 semanas de la inoculación, se determinaron índices de daños:

- 0: Síntomas similares al testigo.
- 1: Decoloración del cambium alrededor de la herida, rasgadura de la corteza, usualmente con resinaciones.
- 2: Decoloración extendida por sobre la herida, rasgadura de la corteza, usualmente con resinaciones.
- 3: Cancro hundido con hinchamiento en el corte distal de inoculación.
- 4: Cancro hundido con hinchamiento en el corte distal de inoculación, con muerte del área de la herida.

En el Cuadro 3 se observa que Ciprés torulosa mostró cierta resistencia. Sin embargo, *Seridium cardinale* causó mayor daño que *Seridium unicornis*.

### CUADRO 3

#### ÍNDICES DE DAÑO EN CIPRESES INOCULADOS CON HONGOS ASOCIADOS AL DAÑO POR CANCROS

| ESPECIE                          | VARIEDAD        | ÍNDICES MEDIOS DE ATAQUE  |                         |                               |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|
|                                  |                 | <i>Seridium cardinale</i> | <i>Seridium unicorn</i> | <i>Pestalotiopsis funerea</i> |
| <i>Cupressus macrocarpa</i>      |                 | 3,33                      | 1,19                    | 0,36                          |
| <i>Cupressocyparis leylandii</i> | Haggerston Grey | 3,17                      | 2,03                    | 0,25                          |
|                                  | Naylors Blue    | 3,16                      | 2,08                    | 0,58                          |
|                                  | Leighton Green  | 3,08                      | 1,50                    | 0,33                          |
|                                  | Green Spire     | 3,00                      | 2,36                    | 0,33                          |
| FRI 850-329 (híbrido)            |                 | 1,92                      | 1,56                    | 0,75                          |
| <i>Cupressus torulosa</i>        |                 | <b>1,42</b>               | <b>1,17</b>             | <b>0,25</b>                   |
| <i>Cupressus arizonica</i>       |                 | 0,93                      | 0,75                    | 0,33                          |

Fuente: Modificado de Beresford y Mulholland (1982)

Dallimore y Jackson (1961), señalan que las plantas jóvenes son susceptibles al ataque de *Gymnosporangium cunninghamianum*, que también ataca a *Pyrus pashia* como hospedero alternativo.

#### 4.1 Exigencias para la Internación de Semillas

El Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG), exige para la internación de semillas de especies forestales, el Certificado Fitosanitario Oficial del país de origen, en el cual deberán constar las declaraciones adicionales y/o tratamientos cuarentenarios exigidos. A su vez, las semillas deberán venir limpias, libres de restos de frutos, hojas, ramillas u otro material susceptible de transportar plagas.

A su arribo al país, las semillas deberán ser sometidas a inspección fitosanitaria por parte de los inspectores del SAG habilitados en el puerto de ingreso, quienes determinarán la internación de ellas.



### 5.1 Propagación

En general es posible producir plantas mediante utilización de semillas o por reproducción vegetativa.

#### 5.1.1 Propagación por semillas

##### **Colecta de semillas:**

Se pueden obtener semillas de Kenia, Pakistán e India y en los lugares de distribución natural (Webb *et al.*, 1984). Además, en Chile es posible conseguir semillas en los bosquetes existentes (ver Cuadro 5).

##### **Almacenamiento de semillas:**

El Ministerio de Agricultura (s.f), señala que las semillas de la especie disminuyen rápidamente la capacidad germinativa con largos períodos de almacenamiento. Sin embargo, se pueden almacenar durante uno o dos años si están secas y se mantienen en recipientes herméticos a bajas temperaturas (Webb *et al.*, 1984).

##### **Tratamientos pregerminativos**

Las semillas se deben estratificar en arena húmeda, obteniéndose una germinación de 40 a 60% en 14 a 28 días (Webb *et al.*, 1984).

El Ministerio de Agricultura (s.f), recomienda realizar estratificación fría a 2°C durante 40 días.

##### **Época de siembra:**

En Chile se recomienda sembrar entre la segunda quincena de septiembre y la primera de octubre (Ministerio de agricultura s.f.).

### 5.1.1.1 Vivero

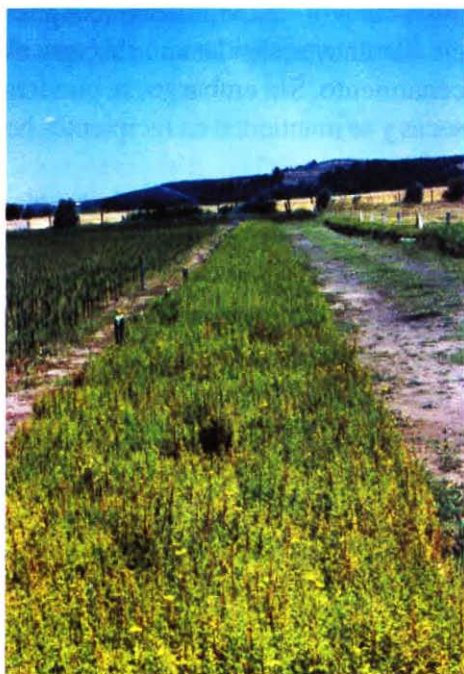
Los protocolos de viverización se obtuvieron del vivero Agromen, ya que estas plantas presentaron buenas condiciones de acondicionamiento en terreno, en ensayos establecidos por INFOR.

Las semillas se recolectaron de la Reserva Nacional Malleco, IX Región. Estas son sometidas a un pretratamiento de remojo en agua durante 8 días, posteriormente se siembran directamente en contenedores. La siembra es manual y se realiza en el período de octubre a enero. El sustrato de los contenedores es de corteza de pino. Este método presentó buena germinación, superior al 80 %.



Figura 7: Plantas de Ciprés en contenedor.

Figura 6: Planta de Ciprés con adecuada formación de raíces.



En los cuidados, especialmente riego, utilizan Fertiriego. Se realiza una vez al día y en verano dos veces al día. Las concentraciones de fertilizante son las siguientes:

|                     |       |   |                                   |
|---------------------|-------|---|-----------------------------------|
| Nitrato de Potasio  | 220 g | → | 400 litros de<br>H <sub>2</sub> O |
| Urea                | 113 g |   |                                   |
| Superfosfato triple | 50 g  |   |                                   |
| Fertiyeso           | 200 g |   |                                   |

Se obtiene plantas de tamaños adecuados para ser plantadas en una temporada.

### 5.1.2. Propagación vegetativa

Lahiri (1983), probó el enraizamiento de estacas de Ciprés torulosa, obteniéndose de la parte apical de plantas de dos años (colectadas la primera semana de marzo, abril, mayo y junio) y de los árboles padres de éstas (colectadas en junio). Se plantaron en contenedores con una mezcla de 50% de arena y 50% de tierra vegetal, en condiciones de humedad relativa del 80 a 85% con rangos de temperatura entre 9°C y 18,9°C. Después de tres meses, se obtuvieron los resultados que se muestran en el Cuadro 4.

**CUADRO 4**

**Enraizamiento de Estacas de Ciprés Torulosa según Época de Plantación**

| ÉPOCA DE PLANTACIÓN | ENRAIZAMIENTO (%) | Nº PROMEDIO DE RAICILLAS | LARGO DE LA RAÍZ (Cm) | ALTURA DEL TALLO (Cm) | INCREMENTO EN CRECIMIENTO DE LA ESTACA (Cm) |
|---------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| Marzo, 1982         | 100               | 9                        | 10m                   | 9                     | 4                                           |
| Junio, 1982         | 90                | 6                        | 7                     | 6                     | -                                           |

Fuente: Modificado de Lahiri (1983)



El autor señala que la producción de plantas de Ciprés torulosa por estacas es más rápida y de menor costo que por semillas, porque se obtienen plantas de buen desarrollo radicular y altos porcentajes de enraizamiento.

## **5.2 Establecimiento**

### **5.2.1 Plantación**

El establecimiento se debe realizar al inicio de las lluvias otoñales (Ministerio de Agricultura, s.f).

Das y Chand (1958), reforestaron con Ciprés torulosa en la India en laderas sur-oeste, sobre los 2000 msnm, deforestadas por dos décadas, con precipitaciones anuales de 1.110 mm, presencia de heladas y fuertes precipitaciones de nieve en el invierno, además de suelo con presencia de pedregosidad de micas, esquistos y gneiss, sin horizonte vegetal y con buen drenaje. Obtuvieron un 60% de sobrevivencia después de 18 años de establecida la plantación, con replante 12 años después del establecimiento. Los autores concluyeron que la mejor época para plantar es al inicio de las lluvias y, al utilizar plantas de mayor tamaño, se obtuvieron mayores índices de sobrevivencia.

Por otra parte, en ensayos realizados por INFOR en la temporada 1999 en la precordillera de Linares ( VII región), se observaron problemas con nieve y heladas, provocando mortalidad de las plantas recién establecidas. Este problema fue paliado con la utilización de Shelters y plantas más aclimatadas.



Figura 8: Plantación con Shelters

Figura 9:  
Comparación con planta  
protegida



### 5.2.2 Densidad

El Ministerio de Agricultura recomienda una densidad de plantación de 2500 arboles/ha (2x2 m).

El Instituto Forestal propone densidades menores y los esquemas diseñados consideran una densidad inicial de 1.100 plantas/ha. También se está probando plantaciones mixtas, como el caso Ciprés-Eucaliptus, Castaño-Ciprés, con densidades de 3x3 m y 3x4 m (Figura 10).



Figura 10:  
Plantación mixta  
Castaño-Ciprés



## 5.3 Manejo

### 5.3.1 Crecimiento y productividad

Webb *et al.*, (1984), señala que esta especie en su lugar de origen presenta tasas de crecimiento entre 12 a 17 m<sup>3</sup>/ha/año.

El proyecto de introducción de especies INFOR/CONAF investigó esta y otras especies. Una descripción de las localidades donde se obtuvieron mejores resultados se detalla a continuación (INFOR/ U de CHILE, 1979 cit. por Murillo, 1997):

#### Descripción de las localidades

- Ensayo Antiquina: Ubicado en Contulmo, presenta suelos bien drenados con pH entre 5,5 y 6,5; clima de tipo templado cálido y precipitación media anual de 1.939 mm, con un período seco anual de dos meses y temperatura media anual de 12,6°C.

Los ensayos experimentales se ubicaron a 30 msnm, exposición oeste, sobre suelos dedicados al cultivo. Ciprés torulosa presentó una sobrevivencia del 100% al primer año de plantación. La sobrevivencia, dos años después fue del 82% y, a los 5 años, también del 82% (Elgueta *et al.*, 1971).

- Ensayo Jauja: En Collipulli, con suelos de tipo Trumao y Trumao-Ñadi, con topografía plana a ligeramente ondulada; clima templado cálido, con estación seca.

- Ensayo California: Ubicado en Victoria, presenta suelos de tipo Trumao y Trumao-Ñadis, con topografía plana a ligeramente ondulada; clima templado cálido con estación seca.

- Ensayo Nueva Etruria: Localizado en la costa de Gorbea, presenta suelos bien drenados de tipo lateritas pardo rojizas, con valores de pH de 5,5 a 6,5 y presenta una superficie rocosa. El clima es de tipo templado lluvioso, con influencia mediterránea y la precipitación media anual es de 1.723 mm, con un

período seco anual de dos meses.

· Ensayo San Antonio de Loncoche: Ubicado en Loncoche, presenta suelos Trumao y Trumao-Ñadis. El clima es de tipo templado lluvioso con influencia mediterránea y la precipitación media anual es de 2.360 mm, con estación seca de dos meses y temperatura media anual de 12,0°C, ubicado a 400 msnm.

Barros (1979), señala que en este ensayo a los 4 años de edad la sobrevivencia de Ciprés torulosa fue del 78,7% y una altura promedio de 2,74 m.

· Ensayo de Trafún: Localizado en la Cordillera de los Andes de la provincia de Valdivia a 620 msnm. La precipitación anual varía de 4.000 a 5.000 mm, siendo el período más lluvioso entre mayo y agosto, con ocurrencia de precipitación nival. Las parcelas se ubicaron en una ladera poco accidentada de exposición este, con pendiente entre 15 y 20%.

Prado (1979), señala que las plantaciones de Ciprés torulosa establecidas en este predio en el año 1963, presentaron una sobrevivencia del 33% a los 10 años de establecida la plantación.

**CUADRO 5**  
**Resultados Dasométricos de Ciprés Torulosa**

| ENSAYO                   | AÑO DE PLANTACIÓN | EDAD DE MEDICIÓN (años) | DAP (cm) | ALTURA (m) | INCREMENTO DIAMÉTRICO |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|----------|------------|-----------------------|
| Antiquina                | 1962              | 16                      | 21,5     | 9,1        | 1,34                  |
| Jauja                    | 1963              | 10                      | 24,3     | 10,5       | 2,43                  |
|                          | 1963              | 16                      | 29,0     | 17,5       | 1,81                  |
| California               | 1963              | 10                      | 16,5     | 4,0        | 1,65                  |
|                          | 1963              | 16                      | 23,0     | 10,0       | 1,44                  |
| Nueva Estruria           | 1970              | 11                      | 15,9     | 6,5        | 1,47                  |
| San Antonio de Loncoche* | 1969              | 11                      | 18,0     | 10,0       | 1,64                  |
| Trafuln                  | 1963              | 16                      | 25,0     | 7,5        | 1,56                  |

\* Este ensayo no fue realizado por INFOR

Otros ensayos realizados por INFOR/CONAF se presentan a continuación:

Fundo Caramávida: Situado en Arauco, el ensayo se estableció en el año 1962, a una altitud de 120 msnm con exposición nor-oeste. La vegetación existente previa al ensayo estaba formada por matorral y renovales. Se midió altura y sobrevivencia (Cuadro 6) (Elgueta *et al.*, 1971).

Barros (1979), señala que en plantaciones experimentales realizadas el año 1965 en el predio San Antonio de Loncoche, después de 10 años de plantación, Ciprés torulosa presentó una sobrevivencia del 5,5%, altura promedio de 6,10 m y DAP promedio de 18,8 cm.

En el predio Llanacura (40°15'S, 73°33'W), ubicado en la Cordillera de la Costa, al extremo sur de la provincia de Valdivia, después de 6 años de establecido el ensayo, Ciprés torulosa presentó un 25,3% de sobrevivencia y 1,3 m de altura media (Barros y Barros, 1980).

**CUADRO 6**  
**Altura y Supervivencia en Ensayo Caramavida**

| ESPECIE               | CONTROL 1962   |                 | CONTROL 1964   |                 | CONTROL 1967   |                 |
|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                       | ALTURA<br>(cm) | SUPERVIV<br>(%) | ALTURA<br>(cm) | SUPERVIV<br>(%) | ALTURA<br>(cm) | SUPERVIV<br>(%) |
| FUNDO CARAMÁVIDA      |                |                 |                |                 |                |                 |
| Cupressus torulosa    | 13             | 100             | 50             | 35              | 200            | 33              |
| Pinus densiflora      | 7              | 100             | 33             | 40              | 133            | 60              |
| Pinus eliottii        | 16             | 100             | 63             | 81              | 258            | 81              |
| Pinus strobus         | 3              | 100             | 0              | 0               | 61             | 3               |
| Pinus virginiana      | 6              | 100             | 36             | 73              | 167            | 70              |
| Cupressus arizonica   | 24             | 100             | 45             | 39              | 129            | 44              |
| Pseudotsuga menziesii | 15             | 100             | 25             | 26              | 107            | 26              |
| Pinus taeda           | 12             | 100             | 66             | 81              | 312            | 79              |
| Pinus radiata         | 20             | 100             | 75             | 94              | 441            | 93              |
| Pinus ponderosa       | 10             | 100             | 19             | 80              | 116            | 64              |

Fuente: Modificado de Elgueta *et al.* (1971).

Existen plantaciones de Ciprés torulosa en el Centro Experimental Frutillar de la Universidad de Chile, provincia de Llanquihue, localidad de Frutillar Bajo (41°08'S y 73°01'W), en sectores de lomajes y exposición general sur-este. Las plantaciones se realizaron en zonas desprovistas de vegetación o que tenían renovales de radial, utilizándose un distanciamiento de 2x2 m (Vita, 1977).

El autor señala que la mortalidad en las plantaciones fue muy baja. Las especies *Ciprés torulosa*, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua* y *Pseudotsuga menziesii*, en plantaciones de 9 a 14 años, presentan crecimientos en altura que superan los 0,5 m anuales.

El desarrollo obtenido en los primeros años de plantación se presenta en el Cuadro 7.



**CUADRO 7**  
**Desarrollo de Plantaciones de Ciprés Torulosa**  
**en el Centro Experimental Frutillar**

| AÑO DE PLANTACIÓN | AÑO DE MEDICIÓN | N° DE EJEMPLARES | ALTURA MEDIA (m) | DAP MEDIO (cm) | CRECIMIENTO MEDIO ANUAL |               |
|-------------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|-------------------------|---------------|
|                   |                 |                  |                  |                | ALTURA (m)              | DIÁMETRO (cm) |
| 1959              | 1974            | 20               | 11,05            | 36,0           | 0,74                    | 2,4           |
|                   | 1996*           | 12               | 26               | 42,42          | -                       | -             |
| 1969              | 1974            | 90               | 1,73             | -              | 0,43                    | -             |

Fuente: Modificado de Vita (1977)

\*: Vita (1997), comunicación personal.

Vita<sup>1</sup> (1997), señala que la medición correspondiente al año 1996, además de los valores señalados en el cuadro 6, entregó un área basal del rodal de 1,82 m<sup>2</sup> equivalente a un área basal por hectárea de 125,98 m<sup>2</sup>; DAP máximo de 78 cm, con una varianza de 11,5 cm y distanciamiento promedio de 3,47 m. El autor señala que dentro del predio Frutillar, esta especie es una de las cuatro exóticas que ha presentado mayor crecimiento. Sin embargo, no presenta las mejores características de forma, ya que es mala su poda natural y la distancia entre verticilos es muy corta.

En este contexto, el Instituto Forestal, a través del proyecto “Diversificación con especies de interés económico” (1996-2000), elaboró funciones de crecimiento de esta especie. La información se obtuvo de rodela extraídas a 10 árboles de una parcela del predio Antiquina. Las rodela se extrajeron a la altura del tocón (0,10 a 0,5 m), 4,4 m, 10,7 m y después metro a metro hasta un diámetro mínimo de 10 cm. Las funciones y sus respectivas gráficas se detallan a continuación.

---

<sup>1</sup> Vita (1997), Comunicación personal

## Función de Crecimiento Diametral para Ciprés torulosa

$$DAP_{sc} = 136,88(1 - E^{0,485})^{6,610} + 1,4$$

En que:

**DAP<sub>sc</sub>** = Diámetro a la altura del pecho sin corteza (cm).

**E** = Edad (años).

Con  $r^2 = 0,978$  y  $r^2$  corregido = 0,920

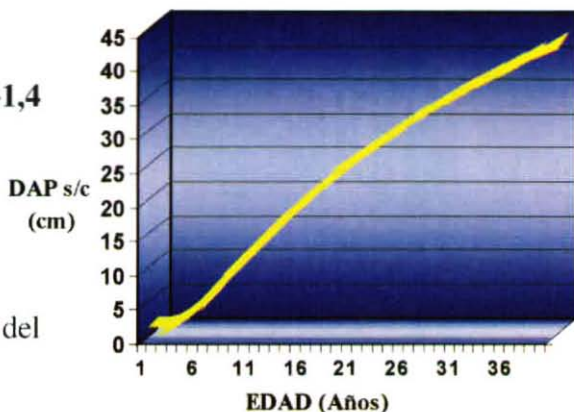


Figura 11: Crecimiento Diamétrico

## Función de Crecimiento en Altura

$$AT = 0,764 * E - 0,005626 * E^2$$

En que:

**AT** = Altura total (m)

**E** = Edad (años)

Con  $r^2 = 0,995$  y  $r^2$  corregido = 0,977

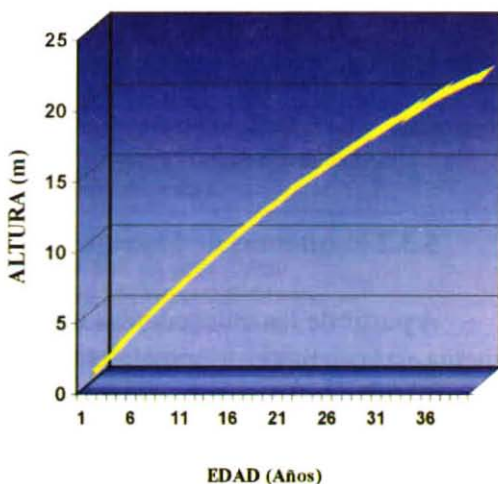


Figura 12: Crecimiento en Altura

## Función de Crecimiento Volumétrico

$$\text{Vol ssc} = 0,000003199 * \text{Dapcc}^{0,981291} * E^{2,52966812}$$

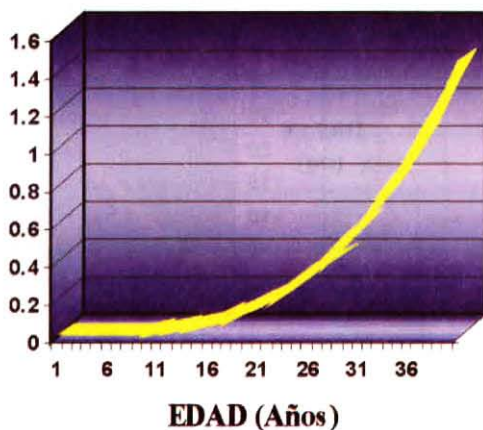


Figura 12: Crecimiento en Altura

En que :

**Vol ssc** = Volumen (m³/arb).  
**Dap cc** = Diámetro con corteza (cm).  
**E** = Edad (años).

Con  $r^2$  = 0,980 y  
 $r^2$  corregido = 0,948

### 5.3.2 Esquemas de Manejo

A partir de los antecedentes anteriores, se estima que en esta especie el esquema está orientado principalmente a la producción de un fuste libre de nudos hasta una altura de 7,5 metros, destinado a la industria del aserrío. El perfil tecnológico de este proceso de producción se esquematiza en la siguiente secuencia general de actividades e intervenciones silvícolas (Cuadro 11).



Figura 14:  
Rodal podado de Ciprés

### CUADRO 11

Actividades e Intervenciones Silvícolas

| AÑO                                            | ACTIVIDAD                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0</b><br><b>0-3</b>                         | <b>ESTABLECIMIENTO</b><br>Subsolado, plantación con gel (1.100 pl/ha) y fertilización<br>Control de malezas                                                                 |
| <b>8</b><br><b>8</b><br><b>17</b><br><b>18</b> | <b>SILVICULTURA</b><br>Poda de levante de copa (3,6m)<br>Raleo a desecho (Se dejan 800 árboles)<br>Poda de levante de copa (7,5m)<br>Raleo comercial (se dejan 400 árboles) |
| <b>35</b>                                      | <b>COSECHA</b><br>(Volumen comercial estimado de 230 m3 )                                                                                                                   |

Fuente: INFOR (1999)



## 6 PRODUCCIÓN

### 6.1 La Madera de Ciprés y Sus Características

Esta especie se clasifica como madera dura, de grano fino, fragante y muy durable (Dallimore y Jackson, 1961; Serra 1987).

Dallimore y Jackson (1961), señalan que la madera es de color amarillo pálido con el duramen color café claro.

La madera de Ciprés torulosa se considera durable, difícil de preservar, fácil de aserrar, pero difícil de secar. Es una madera nudosa cuando no se ha podado (Webb *et al.*, 1984).

Pant *et al.* (1989), realizaron diversos procesos de elaboración en maderas de Ciprés torulosa y otras especies:

- Cepillado: Se cepilló la madera una vez en el sentido del grano y otra opuesto a éste. Después del cepillado, se examinó visualmente la superficie según relieve, presencia de pelusas, rasgaduras o marcas de astillas. Los defectos se clasificaron del 0 al 5, donde 0 indica madera sin defecto, mientras que 5 representa una pieza completamente defectuosa (Cuadro 8).
- Lijado: Se utilizaron las mismas probetas que para el cepillado. La profundidad del lijado fue de 2 mm. Se examinó visualmente la superficie, según presencia de pelusas, rasgaduras y grieta, de acuerdo a la misma escala anterior.
- Torneado: Cada pieza torneada fue visualmente examinada, según superficie con presencia de pelusas, fibra abierta y aspereza.
- Perforaciones: Se analizaron defectos como rasgadura, grietas y ruptura.

**CUADRO 8**  
**Defectos Observados Después del Cepillado**

| ESPECIE                   | ÁNGULO DE CORTE (°) | PORCENTAJES DE DEFECTOS EN MADERAS LIJADAS |    |    |    |   |   |                       |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |                      |    |    |   |   |   |
|---------------------------|---------------------|--------------------------------------------|----|----|----|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|----|----------------------|----|----|---|---|---|
|                           |                     | FIBRA EN RELIEVE                           |    |    |    |   |   | SUPERFICIE CON PELUSA |    |    |    |    |    | FIBRA LEVANTADA |    |    |    |    |    | SUPERFICIE ASTILLOSA |    |    |   |   |   |
|                           |                     | 0                                          | 1  | 2  | 3  | 4 | 5 | 0                     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 0               | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 0                    | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 |
| <i>Tectonia grandis</i>   | 15                  | 96                                         | 2  | 2  | -  | - | - | 38                    | 32 | 18 | 8  | 4  | -  | 25              | 22 | 40 | 10 | 3  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 20                  | 96                                         | 2  | 2  | -  | - | - | 36                    | 28 | 28 | 6  | 2  | -  | 42              | 38 | 14 | 4  | 2  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 25                  | 96                                         | -  | 4  | -  | - | - | 36                    | 26 | 22 | 12 | 4  | -  | 56              | 28 | 16 | -  | -  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 30                  | 94                                         | 2  | 2  | 2  | - | - | 30                    | 42 | 26 | -  | 2  | -  | 54              | 28 | 18 | -  | -  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
| <i>Acer oblongum</i>      | 15                  | 91                                         | 3  | 6  | -  | - | - | 21                    | 35 | 33 | 8  | 3  | 3  | 26              | 43 | 20 | 3  | 8  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 20                  | 24                                         | 18 | 55 | 3  | - | - | 53                    | 27 | 15 | 5  | -  | -  | 64              | 33 | 3  | -  | -  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 25                  | 4                                          | 27 | 69 | -  | - | - | 15                    | 32 | 30 | 15 | 8  | 3  | 38              | 3  | 38 | 18 | 3  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 30                  | 16                                         | 18 | 55 | 8  | 3 | - | 31                    | 43 | 23 | 3  | -  | -  | 65              | 20 | 10 | -  | 5  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
| <i>Cupressus torulosa</i> | 15                  | 100                                        | -  | -  | -  | - | - | 20                    | -  | 20 | 30 | 30 | 20 | 0               | -  | 20 | 25 | 25 | 30 | 35                   | -  | 35 | - | - | - |
|                           | 20                  | 100                                        | -  | -  | -  | - | - | 20                    | 15 | 25 | 25 | 15 | -  | 25              | 10 | 45 | 10 | 10 | 10 | 85                   | 10 | -  | - | - | - |
|                           | 25                  | 100                                        | -  | -  | -  | - | - | 25                    | 5  | 20 | 40 | 10 | 20 | 5               | -  | 30 | 40 | 20 | 5  | 80                   | 10 | 10 | - | - | - |
|                           | 30                  | 100                                        | -  | -  | -  | - | - | 35                    | 15 | 15 | 15 | 20 | 5  | 30              | 15 | 35 | 15 | 5  | -  | 90                   | 10 | -  | - | - | - |
| <i>Quercus serrata</i>    | 15                  | 95                                         | -  | 5  | -  | - | - | 10                    | 50 | 20 | 15 | 5  | -  | 25              | 25 | 50 | -  | -  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 20                  | 100                                        | -  | -  | -  | - | - | 15                    | 20 | 45 | 20 | -  | -  | 20              | 30 | 45 | 5  | -  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |
|                           | 25                  | 30                                         | 25 | 20 | 25 | - | - | 25                    | 30 | 35 | 5  | 5  | -  | 100             | -  | -  | -  | -  | -  | -                    | -  | -  | - | - | - |
|                           | 30                  | 100                                        | -  | -  | -  | - | - | 35                    | 20 | 20 | 25 | -  | -  | 30              | -  | 30 | 35 | 5  | -  | 100                  | -  | -  | - | - | - |

Fuente: Modificado de Pant *et al.* (1989)

Los autores concluyeron que en el cepillado, los defectos más comunes son la superficie apelsada y la fibra abierta para todas las especies que estudiaron. En Ciprés torulosa se observaron marcas de astillas, pero no fibra en relieve. Recomiendan un ángulo de corte para la especie de 30°C.

Después del lijado, la especie no presentó superficie rayada, sólo se observó la superficie apelsada. Ciprés torulosa mostró la menor cantidad de defectos con respecto a otras especies, tales como *Quercus serrata*, *Acer oblongum*, *Olea grandiflora*, *Daphiphyllum himalayense* y *Dalbergia sericea*.

El defecto más común presentado en el torneado de la madera es la fibra abierta. Sin embargo, la especie no presentó asperezas. Ciprés torulosa presentó la menor cantidad de problemas, comparado con las especies antes mencionadas.

También, en relación con las características de la madera del Ciprés torulosa, el Instituto Forestal, en conjunto con la Universidad Austral, desarrolló un Módulo Tecnológico en el contexto del proyecto “Diversificación con especies de interés económico”, entregando los siguientes resultados para esta especie.

La madera utilizada para este estudio provino de árboles que han crecido por aproximadamente 36 años en la estación experimental de INFOR en Antiquina, VIII Región, correspondiente a un ensayo de introducción de especies, los cuales han sido podados y raleados suavemente, y originalmente establecidos a una densidad inicial de 2x2 m. Al momento de la extracción de la madera, la densidad promedio del ensayo era de 900 arb/ha.

### **6.1.1. Características Físico-Mecánicas**

Los resultados obtenidos en los ensayos tecnológicos indican que la muestra de Ciprés torulosa analizada presentó una densidad básica promedio de 0,359 g/cm<sup>3</sup>, con una variación de los resultados entre el promedio máximo y el promedio mínimo de 0,393 g/cm<sup>3</sup> y 0,315 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente. Esta densidad es similar pero menor que *Pinus radiata* creciendo en Chile.

El Ciprés posee un duramen notorio de tipo obligatorio y presenta una albura relativamente ancha. Los valores promedio determinados para el ancho de los anillos muestran un crecimiento anual de entre 4,98 mm y 7,06 mm. El crecimiento en diámetro se reduce, por lo general, luego de los 10 primeros anillos.

Las mediciones de espesor de corteza mostraron valores menores a 1 cm.

Los valores obtenidos en ensayos de resistencia a la flexión estática y compresión paralela a las fibras, se entregan a continuación en el Cuadro 9.

**CUADRO 9**  
**Flexión Estática y Compresión Paralela a las Fibras**

| FLEXION ESTATICA           |                         |                          |                               | COMPRESION PARALELA        |                           |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Densidad de Ensayo (g/cm³) | Límite de Prop. (N/mm²) | Modulo de Rotura (N/mm²) | Módulo de Elasticidad (N/mm²) | Densidad de Ensayo (g/cm³) | Tensión de Rotura (N/mm²) |
| 0,411                      | 42,59                   | 76,78                    | 6963,41                       | 0,419                      | 43,52                     |

Fuente: INFOR/UACH (1999)

La dureza JANKA de las probetas ensayadas es detallada en el cuadro 10.

**CUADRO 10**  
**Dureza Según Janka**

| DUREZA JANKA               |            |                |            |              |
|----------------------------|------------|----------------|------------|--------------|
| Densidad de Ensayo (g/cm³) | Radial (N) | Tangencial (N) | Normal (N) | Paralela (N) |
| 0,422                      | 2680       | 2976           | 2828       | 5037         |

Fuente: INFOR/UACH (1999)

Al realizar las clasificaciones, de acuerdo a las relaciones propuestas por Sallenave, su cota de flexión es 19,05, lo que corresponde a una **Calidad Grande** (madera buena para carpintería); su cota de calidad estática es 10,59, que corresponde a una clase **Mediana ligera**; su cota de tenacidad es 2,57, lo que la califica como **Medianamente tenaz**, y su cota de dureza es 1619, que corresponde a una clase **Fuerte** (madera para usos especiales).

Al aplicar el procedimiento de la Norma Chilena 1989, para agrupar, de acuerdo al promedio aritmético de las resistencias obtenidas en ensayos normalizados con probetas libres de defectos en estado seco, esta madera pertenece

ce al grupo ES 5, en el cual la Nch 1989 considera: Alerce, Canelo, Coihue de Magallanes, Mañío macho, Olivillo, Pino insigné, Pino oregón, Raúlí y Tapa.

### **6.1.2. Procesos**

#### **· Aserrío**

En aserrío de Ciprés el rendimiento para la totalidad de las trozas fue de 57 y 56,5 %, utilizando cubicaciones según norma Jas y fórmula de Smalian, respectivamente. El efecto de no haber manejado estos árboles (sin poda) significó tanto que las primeras, como las restantes trozas, no entregaron prácticamente madera de buena calidad. Los nudos presentes fueron el principal factor de desclasificación.

#### **· Biodeterioro**

La madera de Ciprés presentó una pérdida de masa promedio en albura de 6,4 % y en la zona de potencial duramen de 2,5 %. Esto significa que esta especie es altamente resistente.

#### **· Secado de la Madera**

El secado de la madera de Ciprés no debiera presentar problemas de procesamiento, siempre que sean eliminados los nudos. La madera ensayada correspondía a extracción de rodales no manejados. Los principales defectos producidos fueron las deformaciones y, dentro de ellas, con mayor porcentaje la torcedura, debido justamente a la alta cantidad de nudos presentes.

#### **· Impregnabilidad**

Ciprés es altamente permeable, tanto en su albura como en el duramen. Por lo que su durabilidad natural se aumenta al permitir ser impregnado fácilmente.



### **6.1.3. Trabajabilidad de la madera.**

#### **· Ensayo de paneles**

Al comparar los valores promedio de los diferentes tratamientos, se comprueba que los paneles de Ciprés no cumplen con la norma. El ensayo indica que se trata de una especie de muy baja densidad, que impide cumplir con la norma.

#### **· Ensayo de cilindrado y torneado**

En general la madera de Ciprés es una madera blanda, que sólo se puede trabajar con velocidades moderadas.

#### **· Ensayo de taladrado**

En general, la madera se deja taladrar sin fallas. Sin embargo, se debe emplear una prensa de apoyo para evitar la aparición de astilladuras en la traseca.

#### **· Ensayo de cepillado**

La madera de Ciprés da excelentes resultados en el cepillado. Se deja preparar en forma óptima para la fabricación de partes y piezas de muebles.

#### **· Ensayo de lijado**

No existen problemas durante el lijado. Pese a lo anterior, pueden surgir defectos provocados en el cilindrado y torneado con altas velocidades, que el lijado no puede borrar.

### **6.1.4. Propiedades químicas y aptitud pulparable**

Posee una composición química característica de coníferas, destacándose el alto contenido de lignina.

Para obtener una pulpa con índice kappa 30 fue necesario aplicar condiciones de cocción variables, llegándose a temperatura máxima de 172° C y tiempo total del ciclo de 4 horas.

Las pulpas crudas y blanqueadas desarrollan buenas propiedades físico-mecánicas con la refinación.

El blanqueado usando la secuencia Cloro – Extracción - Hipoclorito no altera las propiedades de resistencia de las pulpas.

Las pulpas cruda y blanqueada resultan difíciles de batir.

## 6.2 Usos

La especie se utiliza como árboles de protección y en cortinas cortaviento (Webb *et al.*, 1984).

La madera se puede utilizar en construcción o como postes (Webb *et al.*, 1984), además de durmientes, construcciones navales, terrestres y polines (Ministerio de Agricultura; Serra, 1987).

Dallimore y Jackson (1961), señalan que la especie es adecuada para la construcción. En la antigüedad, a menudo, fue utilizada en la construcción de templos e imágenes, además como postes para acarrear arcas sagradas y para la fabricación de camas. También se ha utilizado para ser quemada como elemento aromático.



## BIBLIOGRAFÍA

- BARROS, S. 1979. Supervivencia y desarrollo de 25 especies forestales plantadas experimentalmente en el predio San Antonio de Loncoche. Instituto Forestal. Informe Técnico N°91. 22 p.
- BARROS, S; BARROS, D. 1980. Resultados preliminares de introducción de especies forestales Cordillera de la Costa - X región. Instituto Forestal. Informe Técnico N°88. 36 p.
- BERESFORD R.M; MULHOLLAND R. I. 1982. Susceptibility of farm shelters cypresses to three fungi associated with cypress canker disease. 12 (1): 7-13.
- CARNEVALE, J. 1955. Árboles forestales. Descripción cultivo y utilización. Librería Hachette S.A. Buenos Aires. Argentina. 3ª Edición.
- DALLIMORE, W; JACKSON, A. 1961. A handbook of Coniferae including Ginkgoaceae. London. Edwards Arnold (Publishers) Ltd. 686 p.
- DAS, E.S; CHANG B. 1958. Experimental afforestation of bare, dry and rocky slopes in high hills. The Indian Forester. 84 (7): 402-406.
- DEBAZAC, E. F. 1964. Manuel des Conifères. 172 p.
- ELGUETA, H; CALDERON, S; CONTRERAS, H. 1971. Establecimiento de parcelas experimentales de introducción de especies exóticas y autóctonas de interés económico. Instituto Forestal. Serie de Investigación N°4. 56 p.
- GUPTA, K. 1960. On a botanical trip to the source of the river Ganga in Tehri Garhwall Himalayas. 86(9): 547-552.
- LAHIRI, A.K. 1983. Experiments on the rooting of juvenile seedling cuttings of some conifers. The Indian Forester. 109 (2) 55-59.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA. Monografía de algunas especies forestales adaptadas a Chile. Cartilla de divulgación N°3.
- PANT, B; SHUKLA K; BADONI S. 1989. Working qualities of Indian timbers. Indian-Forester. 115 (9): 644-660.
- RODRIGUEZ, G. 1991. Las especies de *Cupressaceae* cultivadas en Chile. Agro-Ciencia. 7(1): 69-122.
- SERRA, M. T. 1987. Dendrología de coníferas y otras gimnospermas. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Apuntes Docentes N°2.
- VALDIVIESO, J.A; LUIS, N; BRAVO, T. 1988. Susceptibilidad de las cupresáceas presentes en Chile hacia *Seiridium cardinale*, agente causal del cancro de la corteza del ciprés. Bosque. 9 (1): 9 - 15.
- VITA, A. 1977. Crecimiento de algunas especies forestales nativas y exóticas en el arboretum del Centro Experimental Forestal Frutillar, X región. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Boletín Técnico N°47. 16 p.
- WEBB, D. B; WOOD, P. S; SMITH, J. P; HENMAN, G. S. 1984. A guide to species selection for tropical and subtropical plantations. Tropical Forestry Papers N°15. Oxford. Great Britain. 256 p.



**INFOR**  
Instituto Forestal

