

# FICHAS TECNOLOGICAS

Especie Forestal:

**Morus alba, L.**

Familia:

**Moraceae**

Nombres vulgares:

Comercial español

**Moral blanco**

**Morera**

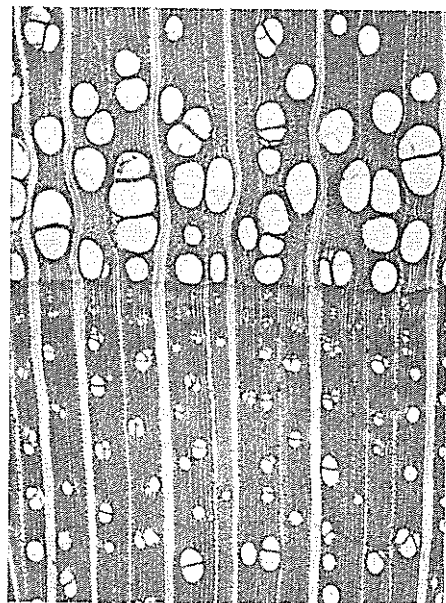
Comercial europeo

**Moro bianco (Italia)**

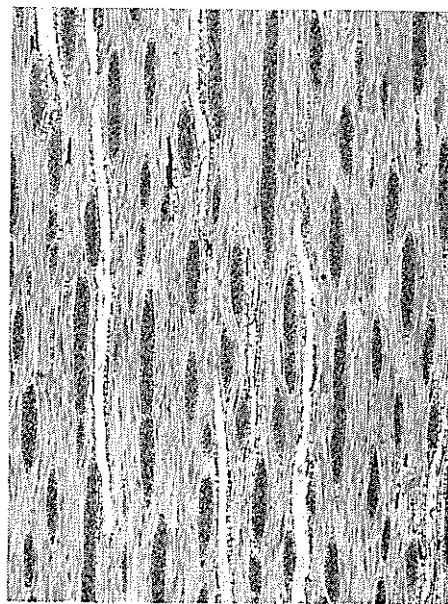
**Murier blanc (Francia)**

**White mulberry (Inglaterra)**

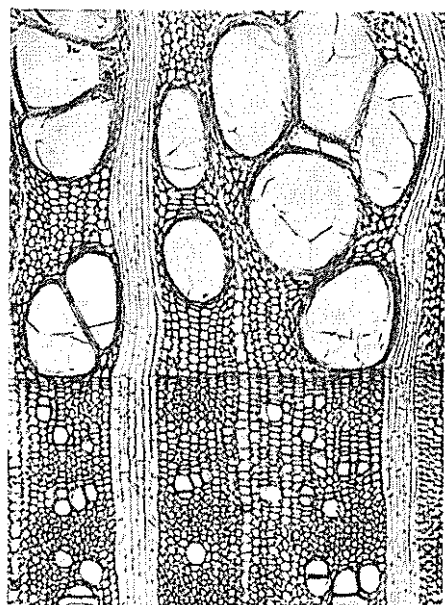
**Weisser Maulbeerbaum (Alemania)**



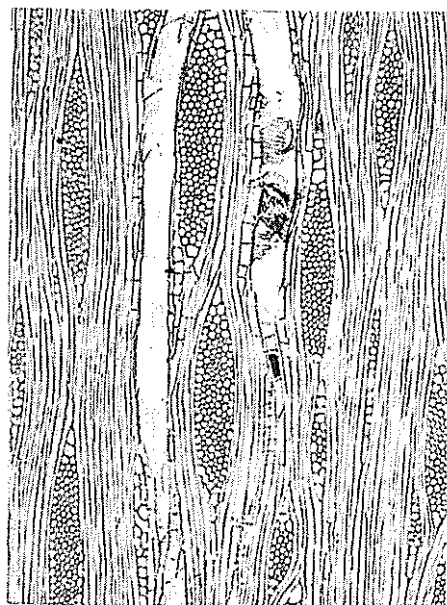
Sección Transversal  $\times 25$



Sección Tangencial  $\times 25$



Sección Transversal  $\times 75$



Sección Tangencial  $\times 75$

## EL ARBOL

La morera puede llegar a ser de 15 a 18 metros de altura y 2 a 3 metros de circunferencia; la corteza, gris-clara en la juventud, forma más tarde un ritidoma espeso gris. pardo, persistente, formado por una envoltura suberosa, entre las láminas de la cual se desarrollan placas de otros tipos de tejido. La **copa** es amplia, aboval, formada de ramas **alargadas** muy ramificadas. Los ramillos son **grisáceos** o **gris-amarillentos**.

Hojas muy **polimorfas** pero ordinariamente ovales, puntiagudas o acuminadas en el extremo; los bordes presentan grandes dientes iniguales. El envés es más pálido y ligeramente pubescente en las xilas de los nervios principales; peciolo largo, pubescente; estípulas **lineales-lanceoladas** u **oblongo-lanceoladas** fuertemente acuminadas, lampiñas.

Flores monoicas o dioicas; sépalos lampiños en los bordes. Estambres apenas más largos que el periantio; estigmas filiformes, más cortos o subglobulosos.

Frutos pequeños, blancos, rosas o negros, sincarpio **ovóide** u **oblongo** o subglobuloso.

La floración es de abril a mayo y la fructificación de agosto a septiembre.

Parece ser que el área primitiva del **Morus alba** es la India y la China templada, no pareciendo haber sido introducido en Europa antes del siglo VI, bajo Justiniano, época en que los monjes habrían llevado el gusano de seda a Constantinopla. Hoy día este árbol está perfectamente naturalizado en toda Europa.

La morera gusta de las pendientes dulces de las montañas, de las tierras francas, de las tierras negras, ligeras, arenosas. Es un árbol rústico que resiste grandes fríos pero que en su juventud requiere situaciones más abrigadas.

Su crecimiento es bastante lento y su longevidad de 120 a 150 años.

### Utilización de la madera

Madera apta para ebanistería por su color brillante, por un lado, y por su facilidad de trabajo fino y acabado, por otro, que hace que presente un bello pulimento. También es empleada en carretería y en duelas para tonelería. Toma bien los barnices y colorantes y es apta para clavazón, por lo que muy bien se puede emplear en cajerío. Es poca alterable a los cambios de sequedad y humedad.

## I. ESTRUCTURA LEÑOSA

### A.—Características Macroscópicas

Albura blanca, duramen amarillo moderado fuerte, B 503 (UNE 48103), textura heterogénea y grano semi-basto. En los despieces longitudinales del duramen, debido a la zona de primavera del anillo anual, presenta vetas de color marrón oscuro que le dan un aspecto jaspeado. En la sección transversal, a simple vista, se aprecian los vasos de primavera que se presentan agrupados en bandas concéntricas de color más claro que el resto de la madera. Radios leñosos **semi-grosos** que, por su color blanquecino, se distinguen perfectamente sin ayuda de la lupa. Anillos anuales de crecimiento bien marcados, destacando perfectamente ambas zonas

Como datos fundamentales para la diferenciación práctica de esta madera, con una lupa de  $\times 10$ , en su sección transversal se exponen los siguientes:

Vasos:

Los de primavera, grandes y agrupados en bandas **concéntricas** de dos a tres elementos de espesor, en el interior de algunos aparecen tejidos membranosos con reflejos brillantes. Los de la zona de verano son finos, aislados, y difusamente repartidos.

Radios leñosos:

Rectilíneos, con ligera curvatura a la altura de los vasos de primavera; bien marcados, color blanquecino y con separación media aproximadamente la del diámetro de un vaso de primavera.

Fibras:

La zona más compacta está formada por la apretada unión del tejido fibroso.

**Parénquima:**

Presente pero no identificable macroscópicamente.

## B.—Características Microscópicas

| Características de los elementos histológicos | Transversal  | SECCIONES<br>Tangencial   |
|---|--|---|
| <b>I.—Vasos</b>                               |  |   |
| Forma y distribución ... ..                   | En anillos porosos de gran tamaño los de la zona de primavera y en grupos de dos a seis y de menos diámetro los de la zona de verano. Existe gran contraste en cuanto a tamaño se refiere. Los de primavera son de gran tamaño, que decrecen a medida que avanzan hacia la zona terminal del anillo. | Engrosamientos helicoidales, más acusados en los vasos de la madera de la zona de verano. |
| Número por mm <sup>2</sup> ... ..             | De 10 a 70. Muy variable, influye según la zona donde se haga el conteo.   |   |
| Diámetro máximo ... ..                        | De 180 a 200 μ.  |   |
| Grosor medio de las paredes.                  | De 3 a 4 p.  |   |
| Punteaduras ... ..                            | ... ..   | Sencillas areoladas.  |
| Perforaciones ... ..                          | ... ..   | Simple en placas.   |

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| <b>II.—Radios leñosos</b>   |   |   |
| Clase y forma ... ..        | De trayectoria rectilínea con ligera curvatura a la altura de los vasos de primavera. | Heterogéneos, biseriados, triseriados, multiseriados y raramente uniseriados. Los multiseriados alcanzan a veces hasta diez células de espesor. |
| Número por milímetro ... .. | ... ..  | De 5 a 6.   |
| Altura máxima ... ..        | ... ..  | De 1.000 a 1.200 p.   |
| Grosor máximo ... ..        | ... ..  | De 80 a 100 μ.  |

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| <b>III.—Fibras</b> |  |  |
| Forma ... ..       | Hexagonal. La zona terminal del anillo está compuesta por dos o tres filas de fibras rectangulares, teniendo sus lados más o menos largos en sentido tangencial. | Tipo libriformes y trayectoria ondulada. |

|                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| <b>IV.—Parénquima</b>       |   |  |
| Forma y distribución ... .. | Paratraqueal abundante, matatraqueal difuso y terminal escasos. |  |

**V.—Contenido celular**

Abundantes tylos en los vasos de primavera, sustancias protoplásmicas solidificadas en las células de parénquima y abundancia de cristales de oxalato de cal alojados en las células de los radios leñosos.

## II. - CARACTERISTICAS FISICO-MECANICAS

### A.—Características Físicas

|  | RESULTADOS | INTERPRETACION        |
|--|------------|-----------------------|
| <b>Densidad-Humedad:</b> Humedad del ensayo H % ... ..           | 12,8       | Muy seca              |
| Densidad normal al 12 % H ... ..                                 | 0,724      | Semipesada            |
| <b>Higroscopicidad</b> ... ..                                    | 0,0026     | Débil                 |
| <b>Contracción lineal:</b> Contr. <b>tangencial</b> total ... .. | 6,54       | —                     |
| Coefficiente de contracción <b>tangencial</b> ... ..             | 0,26       | —                     |
| Contracción <b>radial</b> total ... ..                           | 4,70       | —                     |
| Coefficiente de contracción <b>radial</b> ... ..                 | 0,19       | —                     |
| <b>Contracción Volumétrica:</b> Contracción v. total: B ...      | 11,0       | Mediana               |
| Coefficiente de contracción <b>volumétrica:</b> v. ....          | 0,48       | Medianamente nerviosa |
| Punto de saturación: s. ....                                     | 25         | Normal                |
| <b>Dureza N:</b> Dureza radial N ... ..                          | 3,14       | Semidura              |
| Cota de dureza radial N/D <sup>2</sup> ... ..                    | 5,59       | Pequeña               |
| Dureza <b>tangencial</b> N' ... ..                               | 2,46       | Blanda                |
| Cota de dureza <b>tangencial</b> N'/D <sup>2</sup> ... ..        | 4,38       | Pequeña               |

### B.—Características Mecánicas

|   |        |                         |
|---|--------|-------------------------|
| <b>Compresión axial:</b> Carga unitaria ruptura C: Kg/cm <sup>2</sup> | 337    | Inferior                |
| Cota de calidad: C/100 D ... ..                                       | 4,6    | Inferior                |
| <b>Compresión Radial:</b> Carga unit. ruptura: Cr. Kg/cm <sup>2</sup> | 97     | —                       |
| Cota de calidad: Cr/100 D ... ..                                      | 1,3    | —                       |
| <b>Comp. Tanpencial:</b> Carga unit. ruptura: Ctg. Kg/cm <sup>2</sup> | 93     | —                       |
| Cota de calidad: Ctg/100 D ... ..                                     | 1,3    | —                       |
| <b>Flexión Dinámica:</b> Trabajo unitario K Kg/cm <sup>2</sup> ...    | 0,97   | Medianamente resistente |
| Cota dinámica K/D <sup>2</sup> ... ..                                 | 1,68   | Resilente               |
| <b>Flexión Estática:</b> Carga unitaria ruptura: F Kg/cm <sup>2</sup> | 1.326  | Mediana                 |
| Cota de rigidez: L/f ... ..   | 11,5   | Elástica                |
| Cota de flexión: F/100 D ... ..                                       | 18,4   | Mediana                 |
| Cota de tenacidad: F/C ... ..   | 4,2    | Muy tenaz               |
| Módulo de elasticidad: E ... ..                                       | 85.000 | —                       |
| <b>Tracción perpendicular Fibras:</b> Trac. radial Kg/cm <sup>2</sup> | 43     | Medianamente adherente  |
| Tracción <b>tangencial:</b> Kg/cm <sup>2</sup> ... ..                 | 33     | Medianamente adherente  |

### C.—Resumen de las Características Físico-Mecánicas

|   | VALOR DEL ENSAYO |                         |
|---|------------------|-------------------------|
| Densidad normal ... ..                                | 0,724            | Semipesada              |
| <b>Higroscopicidad</b> ... ..                         | 0,0026           | Débil                   |
| Contracción <b>tangencial</b> ... ..                  | 6,54             | —                       |
| Contracción <b>radial</b> ... ..                      | 4,70             | —                       |
| Contracción <b>volumétrica</b> ... ..                 | 11,0             | Mediana                 |
| Coefficiente de contracción <b>volumétrica</b> ... .. | 0,48             | Medianamente nerviosa   |
| <b>Dureza radial</b> ... ..                           | 3,14             | Semidura                |
| Dureza <b>tangencial</b> ... ..                       | 2,46             | Blanda                  |
| <b>Compresión axial</b> ... ..                        | 337              | Inferior                |
| <b>Compresión radial</b> ... ..                       | 97               | —                       |
| <b>Compresión tangencial</b> ... ..                   | 93               | —                       |
| <b>Flexión estática:</b> carga V. ....                | 1.326            | —                       |
| Módulo de elasticidad ... ..                          | 85.000           | —                       |
| <b>Flexión dinámica:</b> trabajo unitario ... ..      | 0,97             | Medianamente resistente |
| <b>Tracción perpendicular fibra</b> ... ..            | 33               | Medianamente adherente  |

Esta ficha **figura** en la publicación «**Estudio** de las principales **maderas** comerciales de frondosas **peninsulares**», editada por el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.

# FICHAS TECNOLÓGICAS

Especie forestal: *Eucalyptus globulus*, Labill.

Familia: Myrtaceae

Sinónimas: *Eucalyptus cordata*, Mig  
*Eucalyptus delegatensis*, Dehn.  
*Eucalyptus diversifolia*, Mig.  
*Eucalyptus glauca*, DC.  
*Eucalyptus perfoliata*, Desf.

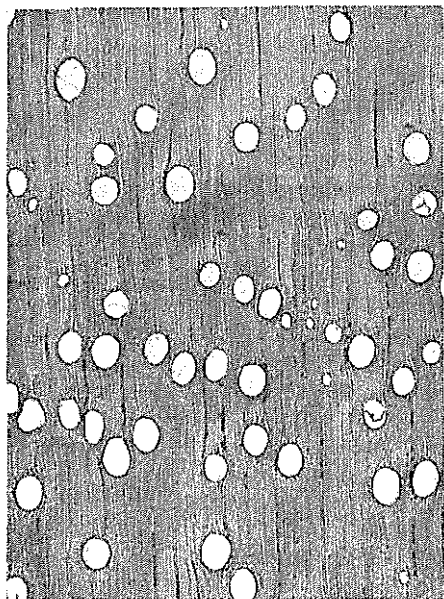
Nombres vulgares

Comercial español:

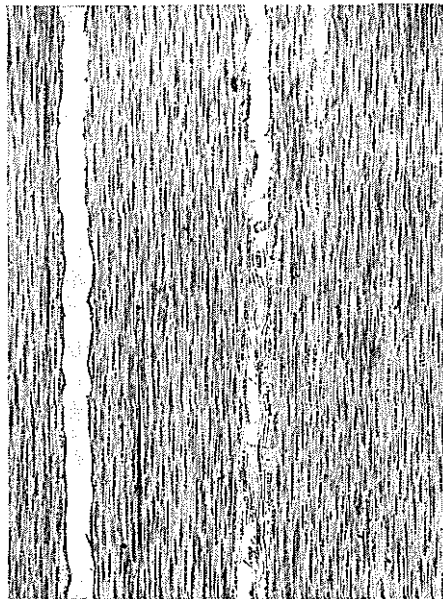
Eucalipto azul  
Eucalipto globulus

Comercial europeo:

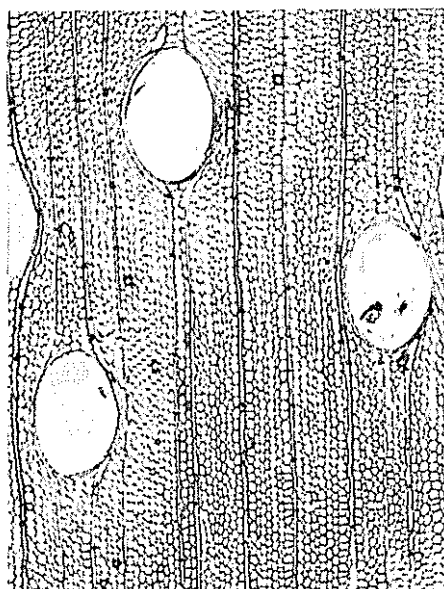
Blaue Eukalyptus -Alemania-  
Eucalitto blu -Italia-  
Eucalyptus blue -Francia-  
Southern blue gum -Inglaterra-



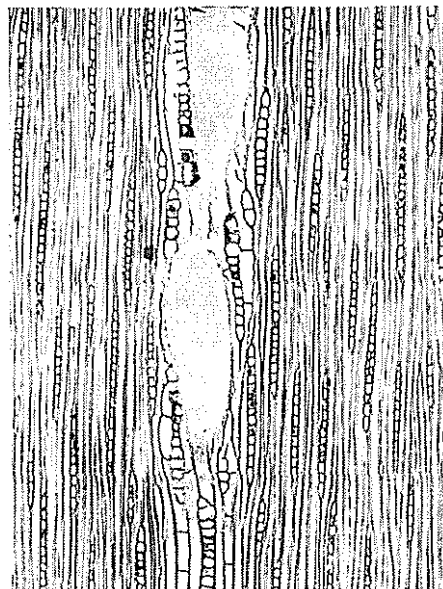
Sección Transversal  $\times 25$



Sección Tangencial  $\times 25$



Sección Transversal  $\times 75$



Sección Tangencial  $\times 75$

## EL ARBOL

Es un gran árbol de gran porte que alcanza 40 ó 60 metros de altura e incluso más en sus mejores condiciones. El tronco es derecho, con corteza lisa que se desprende en largas tiras.

Las ramillas de la primera edad son bastante glaucas, de sección cuadrangular, con hojas también blanquecinas sentadas, opuestas y de intenso aroma; las hojas de los árboles adultos son alternas, pecioladas, largas, falciformes y agudas, con nerviaciones oblicuas (30° ó 40°). Las flores, sentadas o insertas en pedúnculo rudimentario, se suelen presentar aisladas y más raramente en grupos de dos o tres en las axilas de las hojas; tienen un cáliz tetragono y numerosos estambres blanquecinos cubiertos por un opérculo verrugoso.

Los frutos sentados, o con peciolo corto y comprimidos, son bastante grandes y leñosos, se abren en cuatro, cinco o seis valvas dejando en libertad numerosas semillas, siendo las fértiles negras y redondeadas y las estériles arrugadas, filiformes y más pequeñas.

El área natural de esta especie es bastante restringida, pues se encuentra limitada a pequeñas manchas en la región litoral y sudeste de Tasmania, en altitudes comprendi-

das entre el nivel del mar y los 300 metros.

Por su crecimiento muy rápido y porte majestuoso fue la primera especie del género «Eucalyptus» que se extendió por el mundo, ocupando en la actualidad extensas zonas, principalmente en Brasil, España, Chile, Ecuador, Portugal, Estados Unidos, India, Rodesia, etc.

En nuestro país las principales repoblaciones se realizan en las provincias de Santander, Asturias, Galicia, Vizcaya y Huelva.

No puede soportar los fríos prolongados de 5 a 6° C.

Ama la luz, prefiriendo los suelos silíceos frescos y hasta húmedos. Vive en terrenos pobres y se recomiendan sus plantaciones para sanear terrenos húmedos.

Su crecimiento es muy rápido.

Utilización de la madera.

La madera del eucalipto globulus tiene para la economía nacional un valor incalculable por su aplicación en la obtención de pasta de papel y rayón. Se utiliza también en la construcción de pequeñas embarcaciones, traviesas de ferrocarril, apeas de mina, etc.

Tiene un campo muy limitado en la construcción y pequeño en la ebanistería por ser madera de fibra revirada y, por lo tanto, susceptible al alaveo. Raja muy fácilmente y como consecuencia admite mal el clavazón.

## I. ESTRUCTURA LEÑOSA

### A.—Características Macroscópicas

Madera de tonos muy variables y extremos que van del «Rosa amarillento pálido M. 269» al «Rosa amarillento pálido M. 276» y «Pardo rojizo grisáceo M. 448» (UNE 48103). Vetas longitudinales acusadamente frises. Textura homogénea, grano medio y fibra repelosa. Poros poco numerosos, difusamente repartidos y perfectamente visibles a simple vista. Anillos anuales anchos, difíciles de identificar. Por su homogeneidad esta madera no ofrece, a simple vista, caracteres específicos manifiestos

Vasos:

Medianamente densos, aislados y difusamente repartidos.

Radios leñosos:

Fínisimos, numerosos, más claros que la masa fundamental con trayectoria variable.

Fibras:

La masa fundamental está compuesta por la unión compacta de elementos fibrosos.

**Parénquima:**

Se presenta en pequeñas manchas blanquecinas perivasculares.

**Anillos:**

Presentes los anuales y los estacionales.

## B.—Características Microscópicas

| Características de los elementos <b>histológicos</b> | Transversal   | SECCIONES | Tangencial   |
|--|---|-----------|--|
| <b>I.—Vasos</b>                                      |   |           |  |
| Forma y distribución ... ..                          | Forma ovalada y distribución difusa. Aislados. Tylos presentes en un pequeño número de vasos.                   |           |  |
| Número por mm <sup>2</sup> ... ..                    | De 8 a 10.  |           |  |
| Diámetro máximo ... ..                               | De 150 a 170 $\mu$ .  |           |  |
| Grosor medio de las paredes.                         | De 3 a 4 $\mu$ .  |           |  |
| Punteaduras ... ..                                   | ... ..  |           | Sencillas con areola circular.                                   |
| Perforaciones ... ..                                 | ... ..  |           | Simple.  |
| <b>II.—Radios leñosos</b>                            |   |           |  |
| Clase y forma ... ..                                 | Trayectoria rectilínea curvándose y bordeando los vasos como consecuencia de anteponerse éstos en su recorrido. |           | Homogéneos, uniseriados y muy raramente biseriados.              |
| Número por milímetro ... ..                          | De 12 a 14.   |           |  |
| Altura máxima ... ..                                 | ... ..  |           | De 420 a 450 $\mu$ .   |
| Grosor máximo ... ..                                 | ... ..  |           | De 14 a 18 $\mu$ .   |
| <b>111.—Fibras</b>                                   |   |           |  |
| Forma ... ..   | Poligonales en general.   |           | Libriiformes. De trayectoria ligeramente ondulada y entrelazada. |
| Diámetro máximo ... ..                               | De 10 a 12 $\mu$ .  |           |  |
| Grosor medio de las paredes.                         | De 4 a 6 $\mu$ .  |           |  |
| <b>IV.—Fibrotraqueidas</b>                           |   |           |  |
| Distribución ... ..                                  | Difusa por todo el anillo. Muy escasas.   |           |  |
| <b>V.—Parénquima</b>                                 |   |           |  |
| Forma y distribución ... ..                          | Paratraqueal semiconfluente y meta'raqueal difuso en células aisladas.  |           |  |

### VI.—Contenido celular

Escasas sustancias **protoplásmicas** de color pardo rojizo en parte de las células de los radios leñosos y en las de parénquima metatraqueal.

## II. - CARACTERISTICAS FISICO-MECANICAS

### A. - Características Físicas

|   | RESULTADOS | INTERPRETACION |
|---|------------|----------------|
| Densidad-Humedad: Humedad del ensayo H % ... ..             | 10,1       | Muy seca       |
| Densidad normal al 12 % H ... ..                            | 0,142      | Semipesada     |
| Higroscopicidad ... ..                                      | 0,0030     | Normal         |
| Contracción lineal: Contr. <b>tangencial</b> total ... ..   | 41,24      | —              |
| Coefficiente de contracción <b>tangencial</b> ... ..        | 0,32       | —              |
| Contracción radial total ... ..                             | 4,60       | —              |
| Coefficiente de contracción radial ... ..                   | 0,13       | —              |
| <b>Contracción Volumétrica:</b> Contracción v. total: B ... | 22,3       | Grande         |
| Coefficiente de <b>contracción volumétrica:</b> v. ....     | 0,67       | Nerviosa       |
| Punto de saturación: s. ....                                | 35         | Normal         |
| Dureza N: Dureza radial N ... ..                            | —          | —              |
| Cota de dureza radial <b>N/D<sup>2</sup></b> ... ..         | —          | —              |
| Dureza <b>tangencial</b> N' ... ..                          | 4,45       | Semidura       |
| Cota de dureza <b>tangencial</b> N'/D <sup>2</sup> ... ..   | 8,02       | Normal         |

### B. - Características Mecánicas

|   |         |                                |
|---|---------|--------------------------------|
| Compresión <b>axial:</b> Carga unitaria ruptura C: Kg/cm <sup>2</sup> | 602     | Superior                       |
| Cota de calidad: C/100 D ... ..                                       | 8,0     | Superior                       |
| <b>Compresión Radial:</b> Carga unit. ruptura: Cr. Kg/cm <sup>2</sup> | 135     | —                              |
| Cota de calidad: Cr/100 D ... ..                                      | 1,9     | —                              |
| Comp. <b>Tangencial:</b> Carga unit. ruptura: Ctg. Kg/cm <sup>2</sup> | 124     | —                              |
| Cota de calidad: Ctg/100 D ... ..                                     | 1,7     | —                              |
| <b>Flexión Dinámica:</b> Trabajo unitario K Kg/cm <sup>2</sup> ...    | 0,56    | Medianamente resistente        |
| Cota dinámica K/D <sup>2</sup> ... ..                                 | 1,01    | Medianamente <b>resiliente</b> |
| <b>Flexión Estática:</b> Carga unitaria ruptura: F Kg/cm <sup>2</sup> | 1.567   | Mediana                        |
| Cota de rigidez: L/f ... ..   | 28,8    | Elástica                       |
| Cota de <b>flexión:</b> F/100 D ... ..                                | 21,6    | Grande                         |
| Cota de tenacidad: F/C ... ..   | 2,6     | Medianamente tenaz             |
| Módulo de elasticidad: E ... ..                                       | 159.000 | —                              |
| <b>Tracción perpendicular</b> Fibras: Trac. radial Kg/cm <sup>2</sup> | —       | —                              |
| Tracción <b>tangencial:</b> Kg/cm <sup>2</sup> ... ..                 | 42      | Medianamente adherente         |

### C. - Resumen de las Características Físico-Mecánicas

|   | VALOR DEL ENSAYO |                        |
|---|------------------|------------------------|
| Densidad normal ... ..                                | —                | —                      |
| Higroscopicidad ... ..                                | 0,742            | Semipesada             |
| Contracción <b>tangencial</b> ... ..                  | 41,24            | —                      |
| Contracción radial ... ..                             | 4,60             | —                      |
| Contracción <b>volumétrica</b> ... ..                 | 22,3             | Grande                 |
| Coefficiente de contracción <b>volumétrica</b> ... .. | 0,67             | Nerviosa               |
| Dureza radial ... ..                                  | —                | —                      |
| Dureza <b>tangencial</b> ... ..                       | 4,45             | Semidura               |
| Compresión <b>axial</b> ... ..                        | 602              | Superior               |
| Compresión radial ... ..                              | 135              | —                      |
| Compresión <b>tangencial</b> ... ..                   | <b>124</b>       | —                      |
| Flexión estática: carga V. ... ..                     | 1.561            | Mediana                |
| Módulo de elasticidad ... ..                          | 169.000          | —                      |
| Flexión <b>dinámica:</b> trabajo unitario ... ..      | 0,56             | —                      |
| Tracción <b>perpendicular</b> fibra ... ..            | 42               | Medianamente adherente |

Esta ficha figura en la **publicación** «Estudio de las principales maderas comerciales de frondosas **peninsulares**», editada por el Instituto Forestal de Investigaciones y **Experiencias**.