

# **PRINCIPALES MADERAS TROPICALES UTILIZADAS EN ESPAÑA**

## **CARACTERÍSTICAS, TECNOLOGÍA Y APLICACIONES**

**Santiago Vignote Peña**

**Universidad Politécnica de Madrid**

## Resumen

A continuación se describen las características de las principales maderas españolas, eso no quiere decir que las especies descritas procedan de masas naturales, sino que en muchos casos esas masas forestales están pobladas con especies introducidas.

La descripción incluye el nombre científico, sinonimias, nombres vulgares, su distribución en el mundo y en España, la descripción del fuste y de las trozas, con sus defectos más característicos, la descripción de la madera macro y microscópicamente, sus características anatómicas, físicas, mecánicas, resistentes, durables y químicas.

También se incluye sus aspectos tecnológicos, en el sentido de indicar que aspectos deben considerarse a la hora de trabajar estas maderas.

Por último se indican los usos más comunes de las distintas maderas, las ventajas e inconvenientes frente a otras maderas

Las especies principales que se describen son las siguientes:

Algarrobo blanco, *Prosopis alba* Grisebach  
Andiroba, *Carapa guianensis*, Aubl.  
Balsamo, *Myroxylon balsamun*, Harms. Sandwith.  
Barba jolote, *Pithecolobium arboreum* (L), Urban.  
Bubinga, *Guibourtia tessmanii*  
Caoba, *Swietenia macrophylla*, King.  
Cedro, *Cedrela odorata*, L.  
Cenizaro, *Pithecellobium saman*, (Jacq.) Benth  
Chinchon, *Guarea grandiflora*, A. DC.  
Cocobolo, *Dalbergia retusa*, Hemsl  
Cristobal, *Platysmicium polystachyum*  
Elondo o tali, *Erythrophleum ivorensis*  
Espavé, *Anacardium excelsum*, Skeels  
Gonzalo Alves, *Astronium graveolens*, Jacquin.  
Guayabillo, *Terminalia lucida*, Hoff.  
Guapaque, *Dialium guianense*, (Aubl.) Sandwith.  
Guayacán, *Guaiacum sanctum*, L.  
Huesito *Homalium racemosum*, Jacq.  
Ipe, *Tabebuia guayacan*, Hemsl.  
Iroko, *Milicia excelsa* Sim  
Jatoba, *Hymenaea courbaril* L.  
Machiche, *Lonchocarpus castilloi*, Standley.  
Manil, *Symphonia globulifera*, L.  
Marupa, *Simarouba glauca*, DC.  
Melina, *Gmelina arborea*, Roxb.  
Mongoy, *Guibourtia ehie* J. Léonard  
Nance, *Byrsonima crassifolia* (L.), H.B.K.  
Nazareno, *Peltogyne purpurea*  
Nispero, *Manilkara zapota*, (L.) Van royen.  
Palo blanco, *Cybitax donnell-smith*, Seibert.  
Pino amarillo, *Erblichia odorata*  
Piojo, *Tapirira guianensis*, Aubl.

Quaruba, *Vochysia guatemalensis*, Donnell Smith  
Quira, *Platysmicium pinnatum*.  
Redondo, *Magnolia yoroconte*, Dandy.  
Rosul, *Dalbergia tucurensis*, Donn-Smith.  
Sande, *Brossimium ssp*  
San juan areno, *Ilex ssp*.  
Saqi-saqi, *Bombacopsis quinatum*, (Jacq.) Dugand  
Santa maría, *Calophyllum brasiliense* Camb.  
Sapelly, *Entandrophragma cylindricum* Sprague  
Tamboril, *Enterolobium cyclocarpum*, Gris  
Teca, *Tectona grandis*, L.F..  
Ukola, *Tieghemella africana*  
Ururucana, *Hieronyma alchorneoides*, Allem

# ALGARROBO BLANCO

NOMBRE CIENTÍFICO: *Prosopis alba* Grisebach; Familia: Leguminosae. Subfamilia: Mimosoideae (Tribu Adenanthereae).

## Nombres comunes y comerciales

Algarrobo blanco; igopé; ibopé pará (en guaraní); yana tacu (Quechua) en Argentina  
Algarrobo en Paraguay y Bolivia

## Distribución geográfica

Es una especie muy frecuente en todo el centro-norte de Argentina, Paraguay y el Sur de Bolivia.

Es una especie heliófila y mesoxerófila a xerófila característicos de áreas como el Chaco en Argentina, en donde por su abundancia se le llama “el árbol”. En zonas selváticas no se encuentra por el carácter anteriormente señalado.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

### Descripción del fuste

El algarrobo blanco es un árbol medianamente grande de 5 a 18 m de altura, siendo la altura más frecuente los 10 m. Su copa es muy amplia extendida desde apenas los 2 a 4 m de la base, por lo que deja un fuste aprovechable bastante pequeño en longitud. En su madurez el diámetro normal llega a poco más de 40 cm raramente los 70cm.

El fuste es en general irregular, de medianamente recto a tortuoso, cónico y algo tableado con el corazón algo descentrado. Presenta ligeros costillajes.

### Descripción de las trozas

Árbol por las características de fuste ya indicadas proporciona trozas que para limitar los defectos de rectitud y conicidad deben ser cortas, de escasamente 2 m o menos de longitud, con los defectos de conicidad, tableadura y excentricidad ya indicados anteriormente. No son frecuentes defectos de ramas, aunque si abunda defectos de pudrición y de galerías resultado del aprovechamiento de árboles añosos o debilitados que son atacables tanto por hongos como por escolítidos.

Tiene tensiones de crecimiento bastante elevadas que lleva como consecuencia frecuentes fendas de cuadratura

### Descripción macroscópica

La albura es de color blanco amarillenta, en general estrecha de apenas 3 o 4 cm de anchura. Duramen castaño-rosáceo siendo característico la aparición de un veteado poco pronunciado. Se oscurece el color con la luz

Los anillos de crecimiento marcados. La fibra es recta algo ondulada y oblicua.

Los radios leñosos no son visibles

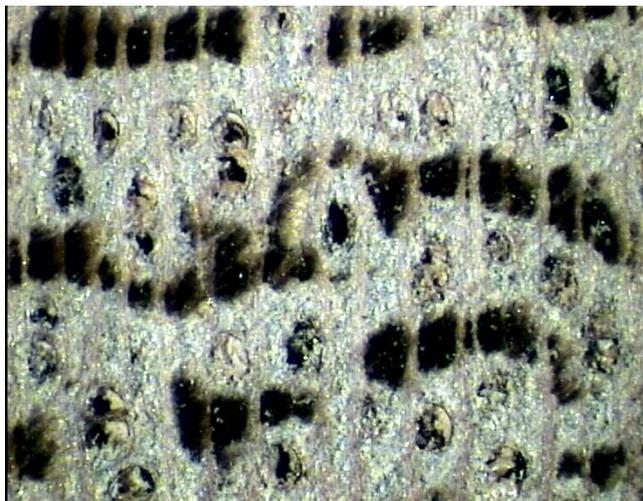
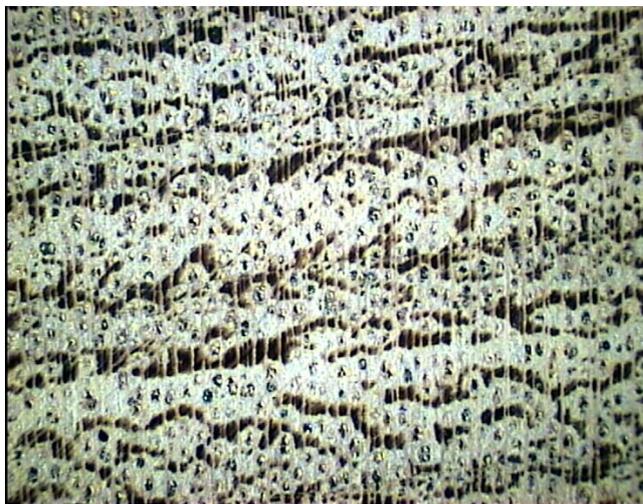
El parénquima visible a simple vista, vasicéntrico confluyente en dirección paralelo a los anillos de crecimiento.

Los vasos son visibles difusos si bien los de primavera son de mayor tamaño. En corte tangencial se observa el color oscuro de los depósitos de sus paredes.

Con pequeños aumentos puede verse vasos simples pero con mayor abundancia vasos múltiples de 2 a 5 vasos dispuestos en forma perpendicular a los anillos de crecimiento.

El grano es fino a muy fino y la textura homogénea.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



### Características físico-mecánicas

|   | VALOR MEDIO | INTERPRETACIÓN          |
|---|-------------|-------------------------|
| Densidad normal (peso específico aparente). (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,75        | Pesada                  |
| Dureza perpendicular a la fibra brinell kp/mm <sup>2</sup>        | 7,7         | Dura                    |
| Contracción volumétrica total                                     | 6,6         | Muy baja                |
| Punto de saturación de las fibras                                 | 28          | Baja                    |
| Coef. De contracción volumétrico                                  | 0,24        | Muy baja                |
| Contracción lineal tangencial                                     | 4,5         | Medio a bajo            |
| Coef. De cont. Tangencial   | 0,16        | Medio a bajo            |
| Contracción lineal radial   | 1,9         | Bajo                    |
| Coef. De cont. Radial   | 0,07        |                         |
| Relación entre coef. De contraccion tangencial y radial           | 2,3         | Alta, tendencia a atear |
| Flexión estática (kg/cm <sup>2</sup> )                            | 634         | Pequeña                 |
| Modulo de elasticidad   | 60.000      |                         |
| Compresión paralela a la fibra (kg/cm <sup>2</sup> )              | 482         | Alta                    |

Como puede observarse es una especie con una excepcional estabilidad dimensional solo superable por la caoba. También debe destacarse su tendencia al alabeo, aunque gracias a su estabilidad esta tendencia es sólo ligera.

Es una especie con mal comportamiento mecánico.

#### **Durabilidad.**

Mientras que la albura es fácilmente atacable por hongos e insectos el duramen es muy resistente gracias al alto contenido en extractos tánicos.

La resistencia a la luz es baja, tornándose más roja con el tiempo.

#### **Impregnabilidad**

El duramen es muy difícil de impregnar.

## **TECNOLOGÍA DE LA MADERA**

#### **Aserrado.**

La relativa dureza de esta madera, su abrasividad debida a los cristales y el elevado contenido en taninos dificultan relativamente las operaciones de corte, debiéndose utilizar herramientas con perfiles, pasos y ángulos especialmente concebidos para maderas duras, pero que faciliten el desalojo de la viruta. Además la existencia de tensiones de crecimiento, aconseja despieces de dentro a fuera, principalmente radiales.

Su polvo puede originar dermatitis

#### **Desenrollo y chapa a la plana.**

A pesar de su dureza, es fácilmente desenrollable después de su cocido, gracias a la homogeneidad de la madera. Es aconsejable incidir en la barra de presión para dar mayor presión a la madera y evitar la rotura de la chapa.

El problema es el escaso tamaño de los fustes y la forma de estos.

### **Secado.**

A pesar de ser una madera pesada, su estabilidad permite realizar el secado con condiciones severas sin riesgo de fendas. Su elevado porcentaje en taninos hace conveniente no elevar demasiado la temperatura de la cámara.

**CÉDULA EUROPEA DE SECADO. TABLAS DE GROSOR <4 cm (\*)**

| H (%)             | T <sub>S</sub> (°C) | T <sub>H</sub> (°C) | H <sub>R</sub> (%) | D <sub>H</sub> (°C) | H.E.H. (%)  | G         |
|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------|-----------|
| Verde             | 35.0                | 30.0                | 70                 | 5.0                 | (12.3) 12.3 |           |
| 60-40             | 35.0                | 29.5                | 60                 | 5.5                 | (10.3) 12   | (5.8) 5.0 |
| 40-30             | 38.0                | 28.0                | 50                 | 10.0                | (8.5) 8.3   | (4.7) 4.8 |
| 30-20             | 43.5                | 29.5                | 40                 | 14.0                | (6.8) 6.5   | (4.4) 4.6 |
| 20-15             | 48.5                | 29.5                | 35                 | 19.0                | (5.9) 4.5   | (3.4) 4.4 |
| 15-H <sub>j</sub> | 60.0                | 38                  | 30                 | 22.0                | (4.8) 3.6   | (3.1) 4.2 |

(\*)Para evitar gradientes excesivos, cuando se seca madera de grosor 4-7.5 cm., la HR debe estar un 5% más alta que la señalada en cada etapa por la correspondiente cédula, y un 10% si la madera tiene un grosor de más de 7.5 cm.

### **Procesado.**

Para cepillar y moldurar no ofrece más dificultad que el frecuente repelo debido a la fibra algo irregular.

Es una madera que se presta de forma especial al torneado y la talla, por su grano fino, su textura homogénea y su escasa dureza relativa en dirección axial.

La madera de algarrobo es apta para el combado gracias a su resistencia a la compresión.

### **Encolado.**

Se encola sin dificultad. Presenta algunos riesgos de manchas al utilizar colas muy ácidas.

### **Lijado.**

Tiene el problema de los excesivos taninos, por lo que sería conveniente utilizar lijas abiertas al igual que con las maderas de coníferas. Por la misma razón no es conveniente llegar a granos muy finos para facilitar la aplicación de los acabados.

### **Acabado.**

Se pinta, se encera, se encola y se barniza bien, aunque los taninos pueden ofrecer alguna reacción con ciertos productos y dar lugar a manchas locales que bajan enormemente la calidad del producto.

El oscurecimiento con la luz aconseja añadir protectores U.V.

## **APLICACIONES.**

Es una madera de especiales características para la fabricación de muebles de tipo clásico y clásico moderno.

La ciertas dificultades de trabajabilidad y sobre todo ciertas irregularidades en la fibra, en el contenido de taninos y en el escaso tamaño de las trozas, hace que no sea una madera especialmente indicada para la fabricación de grandes series, en fabricas industrializadas de gran volumen, sino más bien es típica para la fabricación de muebles de especial calidad en pequeñas series o incluso de forma artesanal.

De la misma forma es especialmente indicado en la fabricación de pequeños objetos de artesanía, tales como platos, utensilios de cocina y todos aquellos productos que necesiten de estabilidad dimensional y torneada.

En los países de procedencia se utilizan como duelas de barriles, y en carpintería tanto de ventanas, puertas como de parquet, usos perfectamente adaptables aunque con ellos no se obtiene todas las propiedades que es capaz de dar esta madera.

## ***OTRAS ESPECIES DEL GÉNERO PROSOPIS***

El género *Prosopis* tiene alrededor de 40 especies en todo el mundo, muchas de estas especies son arbustivas pero otras tantas son arbóreas muchas de ellas de gran interés maderero, entre todas ellas destacan las siguientes:

### **ALGARROBO NEGRO:** *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron

Es una especie propia de Argentina y Chile al igual que el algarrobo blanco.

Sus características físicas son también muy parecidas, aunque no las mecánicas al ser una madera resistente.

Su trabajabilidad y aplicaciones son muy similares.

### **MESQUITE:** *Prosopis laevigata*

(H. Et B. Ex Willd) M.C. Johnst.

Es una especie característica de México. Sus propiedades difieren en el sentido de que ser más pesada y nerviosa que el algarrobo.



# ANDIROBA

Nombre científico: *Carapa guianensis*, Aubl.

*Sinonimias:* *C. procera* DC., *C. grandiflora*, Spr.,

Nombre común: **ANDIROBA** (Nombre internacional, Br) **CEDRO MACHO** (CR, Ni, H, Pa) **CAOBILLA** (CR), **BATEO** (Pa), Andirobeira, Carapa, Figueroa, Krappa, Masabalo, Tangere (Br)

Familia: *Meliaceae*

## DESCRIPCION

Arbol que alcanza de 25 a 40 m de altura y diámetros entre 60 y 120 cm. De corteza escamosa y medianamente aspera, de color gris oscuro a café. Hojas grandes, con peciolo largos, paripinnadas, coriáceas. Foliolos oblongos a oblongo-elípticos. Flores blanco-amarillo a verdosas. Frutos en cápsulas globosas, dehiscentes, con 7-8 semillas de color café oscuro.

## ECOLOGIA

Es común en bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central, América del Sur tropical, también en el Caribe y las Antillas.

Producción: Importante

Exportación: Importante en madera troceada

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Más o menos visible.

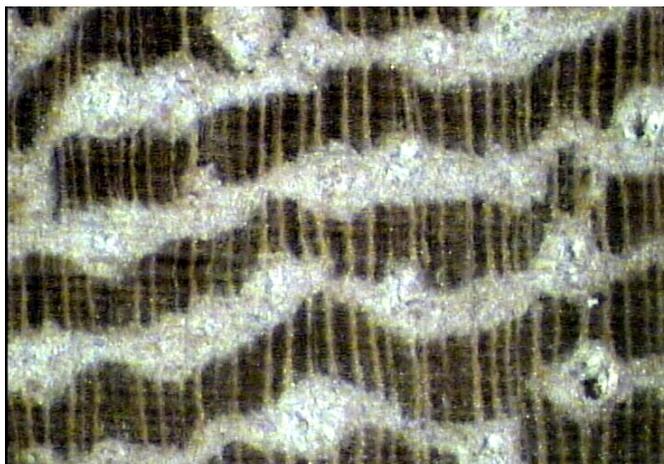
Duramen: Color: Pardo rojo dorado.  
Dirección de la fibra: recta, a veces ligero contrahilo.  
Grano: Medianamente fino.  
Mallado: Fino, pero bien visible.  
Brillo: Mediano  
Textura: Media  
Olor y sabor no característicos  
Aspera al tacto.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima poco visible a simple vista, apotraqueal de hasta 9 células de ancho, vasicéntrico escaso, estratificado y con óleo-resina. Poros poco visibles a simple vista, en distribución difusa, de sección circular u oval, generalmente solitarios, de pocos a numerosos y de medios a grandes. Vasos con placas de perforación simple y horizontal, puntuaciones intervasculares en disposición alterna y forma oval. Elementos vasculares cortos a largos, predominantemente sin prolongaciones. Radios visibles a simple vista, en la sección transversal y tangencial, heterocelulares, uni y multiseriados, de extremadamente bajos a bajos, de muy poco numerosos a numerosos. Puntuaciones radiovasculares semejantes a intervasculares con óleo resina. Fibras

medias a estrechas, con puntuaciones simples, septadas. Anillos de crecimiento demarcados por fajas de parénquima marginal. Canales traumáticos presentes.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



**CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS**

**FISICAS:**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....       | 950                   |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 7.7                   |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 4.8                   |
| Relación contracción tangencial / radial..... | NORMAL.. 1.8          |
| Contracción volumétrica (%).....              | MODERADA..... 12.7    |
| Peso específico normal.....                   | 0.54-0.78             |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....   | 0.53                  |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):        |                       |
| Extremos .....                                | ALGO MEDIANA..... 482 |
| Lateral.....                                  | ALGO MEDIANA..... 341 |

## MECANICAS:

|   |       |
|---|-------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> ).....       | 59    |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..... | 111   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> ).....          | 11700 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

|              |   |
|--------------|---|
| Aserrado:    | Fácil. Efecto de desafilado mínimo, a veces leve.   |
| Secado:      | A realizar con mucha prudencia. Riesgos de deformaciones leves, y de rajadas más o menos importantes. Ocasionales riesgos de colapso. |
| Elaboración: | Algunas dificultades debidas al contrahilo ocasional.   |
| Encolado:    | Bueno   |
| Clavado:     | Agarra bien / riesgos de rajadas en los extremos.   |
| Acabados:    | Buenos.   |
| Preservado:  | Moderadamente tratable con productos preservantes en albura y difícil de tratar en duramen, bajo el método de vacío-presión.          |

### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en corte a la plana y desenrollo.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### **DURABILIDAD NATURAL:**

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| a) Hongos.....                    | mala a media |
| b) Termitas.....                  | mala a media |
| c) Insectos de maderas secas..... | buenas       |

IMPREGNABILIDAD..... mala

## USOS

Carpinterías interior y exterior, para la que se aconseja previo tratamiento. Mobiliario, entarimado, ebanistería, contrachapados.

# BALSAMO

Nombre científico: *Myroxylon balsamun*, Harms. Sandwith.

*Sinonimias:* *Myroxylon toluiferum*, H.B.K., *M. peruiiferum*, L.f.

Nombre común: **BALSAMO** (Nombre Internacional) **SANDALO** (América Central y Ecuador)

Familia: *Fabaceae*

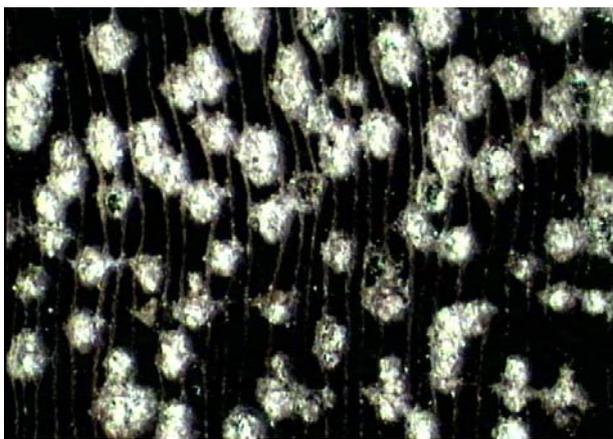
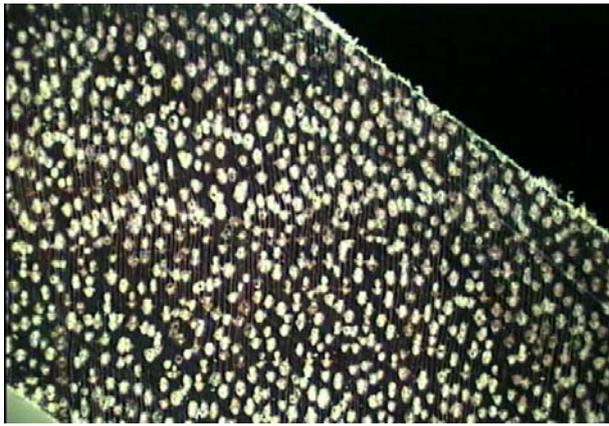
## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Desde México hasta Argentina, excepto en cuenca media y baja del Amazonas y en las Guayanas.

Producción: Escasa

Importación: Posible

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Visible, de color blanco crema.  
Duramen: Color: Marrón rojizo, oscureciendo con la luz.  
Dirección de la fibra: Contrahilo frecuente, a veces hilo ondulado.  
Grano: Fino  
Mallado: Extraordinariamente fino.  
Particularidades: Estructura estratificada muy fina, perceptible. Manchas de resina esporádicas.  
Textura: fina a media  
Ligero olor agradable en el aserrado.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |            |
|---|------------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....       | 1100       |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 8,0        |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 4,2        |
| Peso específico normal.....                   | 0,85 - 1,1 |

### MECANICAS:

|   |       |
|---|-------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..          | 85    |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..... | 165   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )...            | 16600 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Necesita de sierra potente. Efecto de desafilado medio.  
Secado: Lento  
Elaboración: Dificultades debidas al contrahilo. Se aconseja usar herramientas especiales.  
Clavado: Difícil. Precisa perforaciones previas.  
Acabados: Lija bien pero a veces dificultades con los productos de acabado.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| a) Hongos.....                    | buena a muy buena |
| b) Termitas.....                  | buena             |
| c) Insectos de maderas secas..... | buena             |

IMPREGNABILIDAD..... mala

### USOS

Entarimados, torno, traviesas, mobiliario, artículos de deporte, carrocería, construcción naval.

# BARBA JOLOTE

Nombre científico: *Pithecolobium arboreum* (L), Urban.

Sinonimias: *Samanea arborea* (L.) Ricker, *Pithecellobium arboreum* (L)Urb.

Nombre común: **COLA DE COCHE** (Gu) **BARBA DE JOLOTE** (H) **QUEBRACHO** (Ni) **COLA DE CHANCHO**

Familia: Mimosaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande, que alcanza los 30 m de altura y 100 cm o más de diámetro, presenta gambas en la base seguido de un fuste recto y cilíndrico. La corteza es color café verdoso y suave. La copa es rala y dispersa, de un follaje plumoso de color verde oscuro lustroso, de hojas bipinnadas. Las flores se presentan en cabezuelas de color blanco. El fruto es una vaina retorcida color rojizo.

## ECOLOGIA

Crece en bosques húmedos a muy húmedos, desde el nivel del mar hasta los 700 m de altitud.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Méjico, Centroamérica hasta Costa Rica, Cuba, Jamaica, República Dominicana y Puerto Rico.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Marcada diferencia con duramen. Es castaño claro.

Duramen: Color: Café claro.

Dirección de la fibra: recta a entrecruzada.

Brillo: Mediano.

Textura: Fina a media.

Olor es ligeramente perceptible y su sabor amargo.

Veteado suave.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |             |
|---|-------------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 7,8         |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 3,9         |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1,9         |
| Peso específico normal.....                   | 0,80 - 0,90 |
| Dureza Janka (verde) (kg):                    |             |
| Extremos .....                                | 662         |
| Lateral.....                                  | 600         |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### MADERA MACIZA:

Aserrado: Fácil.

Secado: Es lento y es una madera dimensionalmente estable.

Elaboración: Sin dificultad con maquinaria y herramientas de carpintería, pese a su dureza y peso.

Acabados: Finos y uniformes.

Preservado: Moderadamente difícil por los sistemas de vacío y presión.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- |                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| a) Hongos.....                   | buena |
| b) Termitas.....                 | buena |
| c) Insectos de maderas secas.... | buena |

#### USOS

Carpintería fina, decoración de interiores y exteriores, bobinas de textiles, ebanistería, mangos para herramientas y para utensilios finos, implementos agrícolas, construcciones pesadas, puentes, armaduras, durmientes, esculturas, torneados, artículos de oficina, chapas, pisos, parquet, cielos rasos, bastones y postes.

# BUBINGA

**Nombre botánico :** *Guibourtia tessmanii* (Familia *Cesalpiniaceae*)

**Nombres comerciales :**

BUBINGA (nomenclatura A.T.1.B.T.)

España; Alemania, Francia, Reino Unido : Bubinga

Estados Unidos : Akume

Camerún : Bubinga, Essingang

Gabón : Kevazingo

Guinea Ecuatorial : Oveng

Zaire : Waka

**Distribución geográfica**

La bubinga, es un árbol de grandes dimensiones del bosque denso húmedo. Esta muy diseminado en pies aislados en el bosque primario, pero es relativamente abundante en el bosque secundario.

El área de distribución de esta especie se extiende desde el Camerún hasta el Congo y Zaire.

**CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA**

**Características de las trozas**

La longitud del fuste utilizable es de 16 a 20 m. Sin embargo las trozas comerciales miden en general de 6 a 10 m. El diámetro medio de las trozas comerciales varía entre 0,80 y 1,50 m.

En tanto el diámetro no sea superior a 0,9 m el fuste es recto y cilíndrico. Para arboles de diámetro superiores, las trozas provienen generalmente de arboles deformes, tortuosos, con acanaladuras resultantes de la prolongación en el fuste de los costillajes irregulares que posee el árbol.

La sección transversal de las trozas tiene generalmente pocas fendas y presenta un corazón sano y bien centrado.

La albura se distingue bien del duramen por su color crema. Tiene un grueso de 2 a 8 cm El duramen es de color pardo-rosado o rojizo

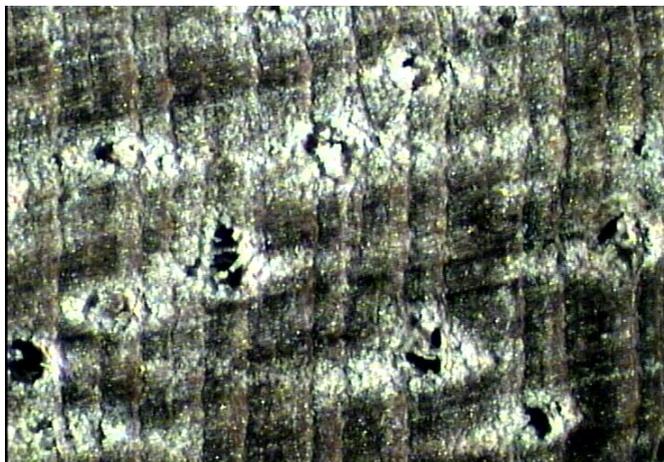
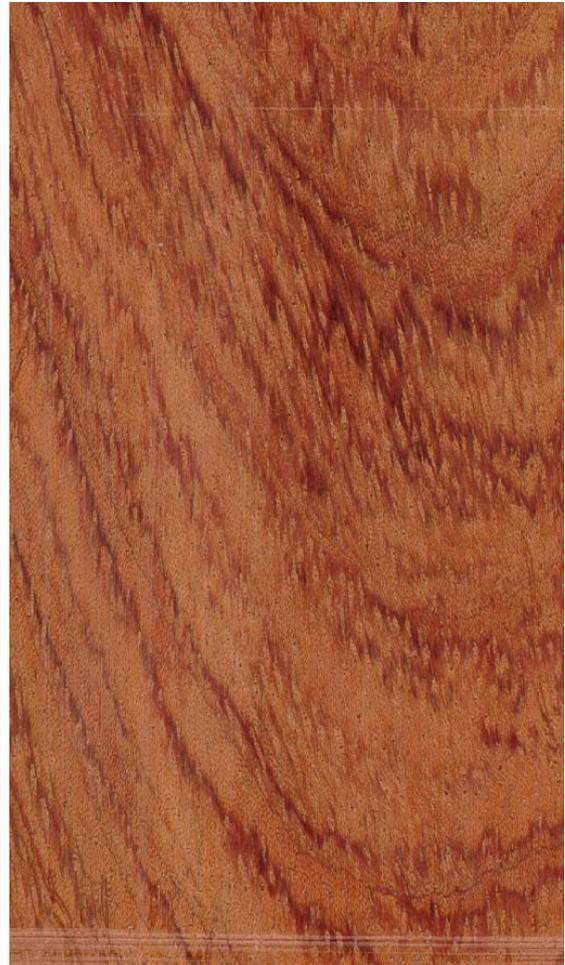
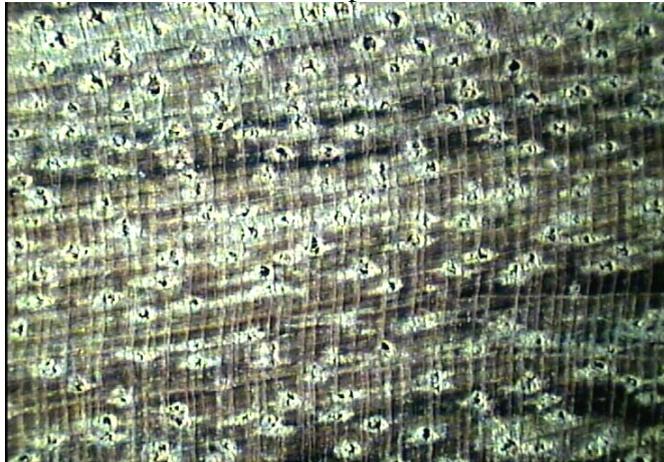
**Características de la madera**

La madera de duramen de la Bubinga tiene un color rosado-viejo a pardo-rojizo, recorrido por numerosas y muy delgadas vetas violáceas discontinuas, así como por algunas vetas pardas más anchas y más difusas. Muy marcadas y continuas en la madera recién cortada, estas vetas se difuminan ligeramente con la exposición al aire y a la luz. Por el contrario el color de la madera se modifica muy a poco con el tiempo.

El grano es de tipo medio. La fibra es raramente recta, siendo frecuente la fibra ondulada con ondas finas o amplias. También es frecuente la fibra entrelazada. Cuando se dan ambas circunstancias aparece la figura de la moqueta o "moiré" un tanto irregular.

Los cortes tangenciales tienen también un bonito aspecto debido a las vetas violetas.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



### Características físico-mecánicas

|  |  |                  |
|--|--|------------------|
| Densidad (masa volumétrica)            |  |                  |
| Seco al aire :                         | 800 a 950 kg/m <sup>3</sup> (media 870 kg/m <sup>3</sup> ) | Pesada           |
| Verde:                                 | 1.000 a 1.100 kg/m <sup>3</sup>                            |                  |
| Dureza Chalais-Meudon:                 | 8,5  | Dura             |
| Contracción volumétrica total:         | 14%  | Media            |
| Coefficiente contracción volumétrico   | 0,47%  | Media a nerviosa |
| Contracción tangencial total (lineal): | 7,8%   |                  |
| Contracción radial total (lineal):     | 5,3%   |                  |
| Relación entre contracciones           | 1,47%  | Baja             |
| Resistencia a la flexión estática      | 1.400 Kg/cm <sup>2</sup>                                   | Muy alta         |
| Módulo de elasticidad                  | 120.000 Kg/cm <sup>2</sup>                                 |                  |
| Resistencia a la compresión            | 700 Kg/cm <sup>2</sup>                                     | Muy alta         |

### Durabilidad natural y protección

La madera de duramen resiste bien los ataques de insectos (en especial frente a los Lyctus) y de hongos, con una resistencia ligeramente menor a las pudriciones pardas.

A pesar de su dureza, la madera se puede impregnar sin excesiva complicación, aunque no suele ser necesario.

## **TECNOLOGÍA DE LA MADERA**

### **Aserrado**

Siendo una madera dura pero no abrasiva, se asierra fácilmente siempre que se disponga de un equipo de maquinas bastante potente con herramientas endurecidas y adaptadas al corte de maderas duras (paso y altura del diente pequeña, ángulo de ataque pequeño y ángulo del diente grande)

### **Desenrollo y chapa a la plana**

Para realizar estas operaciones es necesario un estufado previo, sometiendo a la madera a un baño de agua caliente de al menos 90°C durante 48 horas o a vapor durante 48 a 60 horas según sea su diámetro.

Realizado el estufado se desenrolla o corta a la plana con los reglajes propios de las maderas duras. La bubinga presenta un comportamiento a estas operaciones muy homogéneo y regular.

### **Secado**

La bubinga, para ser una madera densa y dura seca bien, sin fendas ni deformaciones y relativamente rápido al aire libre.

Para el secado en cámara, conviene realizar un presecado al aire previo, durante varios meses e introducirla en el secadero con humedades inferiores al 30%. A partir de ese valor la cédula de secado es la siguiente (piezas de menos de 35 mm de grueso).

| Humedad de la madera<br>% | Temperatura<br>°C | Humedad relativa<br>% | H.E.H.<br>% | Gradiente secado<br>% |
|---------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| 30-25                     | 46                | 65                    | 11          | 2,8                   |
| 25-20                     | 51,5              | 60                    | 9,5         | 2,7                   |
| 20-15                     | 60                | 50                    | 7,5         | 2,6                   |
| 15-H <sub>f</sub>         | 65,5              | 40                    | 5,8         | 2,6                   |

### **Elaboración**

Teniendo en cuenta su dureza la Bubinga es una madera que se trabaja muy bien con un utillaje al carburo tungsteno, es decir con el utillaje normalmente utilizado en la practica para elaborar maderas tropicales duras.

Se cepilla, regruesa moldura y tornea muy bien. La superficie obtenida es excelente, aunque hay que tomar algunas precauciones cuando la fibra e irregular.

### **Uniones**

Los clavos, chapas, tornillos y clavijas metálicas agarran bien. Sin embargo se recomienda efectuar un pretaladro, teniendo en cuenta su dureza.

**Acabado**

Se encera y barniza sin dificultad. En todos los casos toma bien los tintes y así se ha utilizado para obtener un acabado de tipo "palisandro".

**APLICACIONES DE LA MADERA**

Dada la dureza y el relativo carácter nervioso de esta madera es una madera más apreciada como chapa que como madera maciza.

Por su durabilidad natural y dureza es aplicable a traviesas de ferrocarril, aunque el valor que puede alcanzar es esta aplicación es muy pequeño. Por la misma causa se puede utilizar en carpintería exterior, con muy buenos resultados.

También es aplicable a parquet, con muy buenas prestaciones y excepcional belleza.

Su aplicación en muebles tiene el inconveniente de su excesivo carácter nervioso, que queda compensado por su belleza natural

Como chapa encuentra su mejor aplicación en temas decorativos, recubriendo tableros de cualquier tipo.

## CAOBA

**Nombre científico:** Bajo el nombre de caoba se comercializan diversas especies del género *Swietenia* (Familia: *Meliaceae*) destacando en importancia las especies *macrophylla*, King.; (Sinonimias: *S. belizensis*, *S. candollei*, *S. krukovii*, *S. tessamannii*.), *Swietenia humilis*, Zuccarini. y *Swietenia mahogani*)

**Nombre común:**

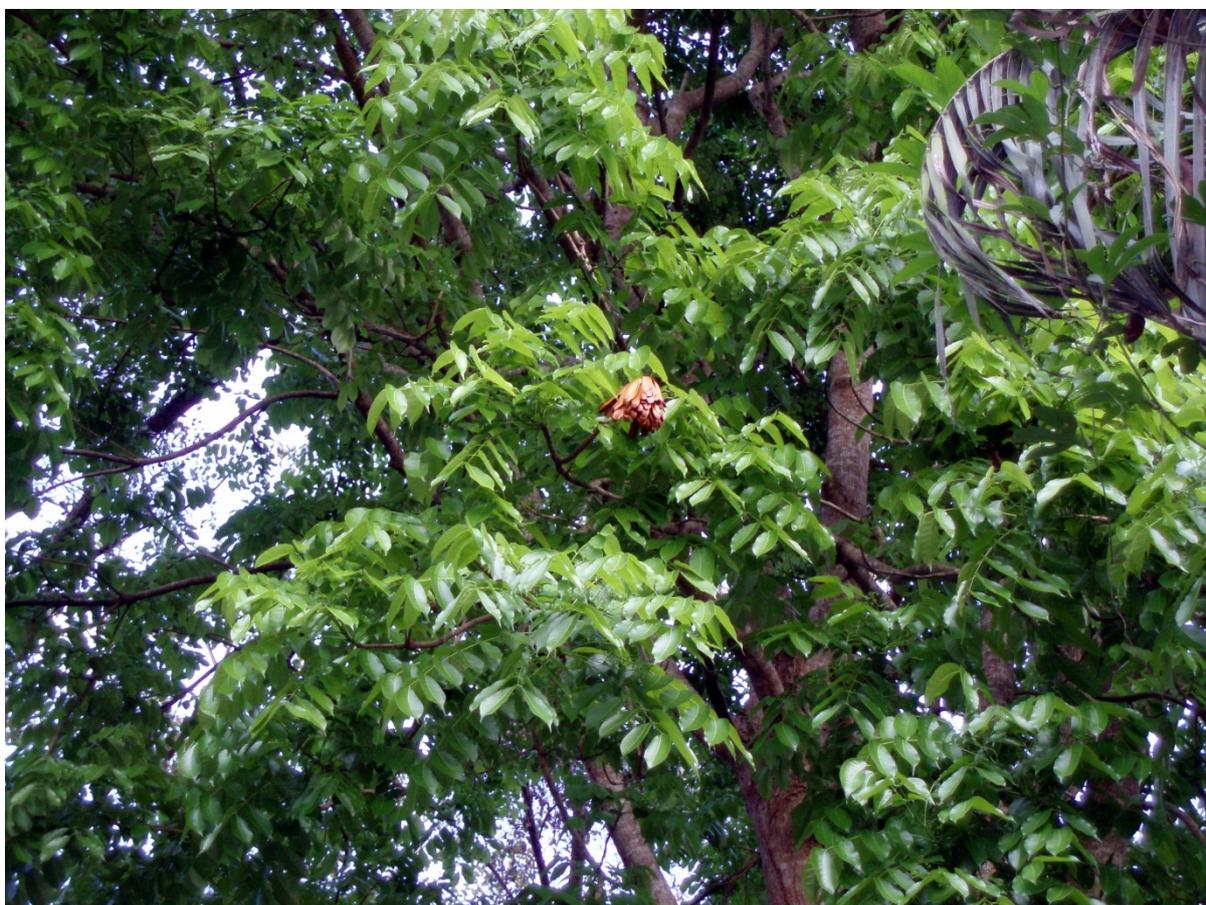
MOGNO (Nombre Internacional); Brasil

América Central, Colombia: Caoba; Caoba Del Sur, Caoba del Atlantico, Caguano .

Bolivia: Mara, Caoba

Francia: Acajou d'Ámerica

Reino Unido; EE.UU: Mahogany



Se ha plantado de forma iontensa en muchas partes del mundo



### **Descripción geográfica**

La especie *macrophylla* se extiende desde el sur de Méjico por toda la zona oriental de América Central y Caribe y por toda la América del Sur tropical, excepto Guayanas y cuenca del Amazonas Central e Inferior. La especie *humilis* se extiende más por la zona occidental de América Central

Se encuentra dispersa, nunca formando rodales puros, localizándose de forma bastante abundante de entre 4 y 8 caobas grandes por hectárea.

### **Descripción del fuste**

Árbol de 30 a 50 m de altura y de 70 a 150 cm de diámetro. Tiene costillajes bien formados, que llegan a los 2 o 3 m de altura. El fuste es recto, cilíndrico o ligeramente acanalado. La copa es abierta y redondeada.

Todas estas características da lugar a fustes, grandes con el único inconveniente del tamaño de los costillajes.

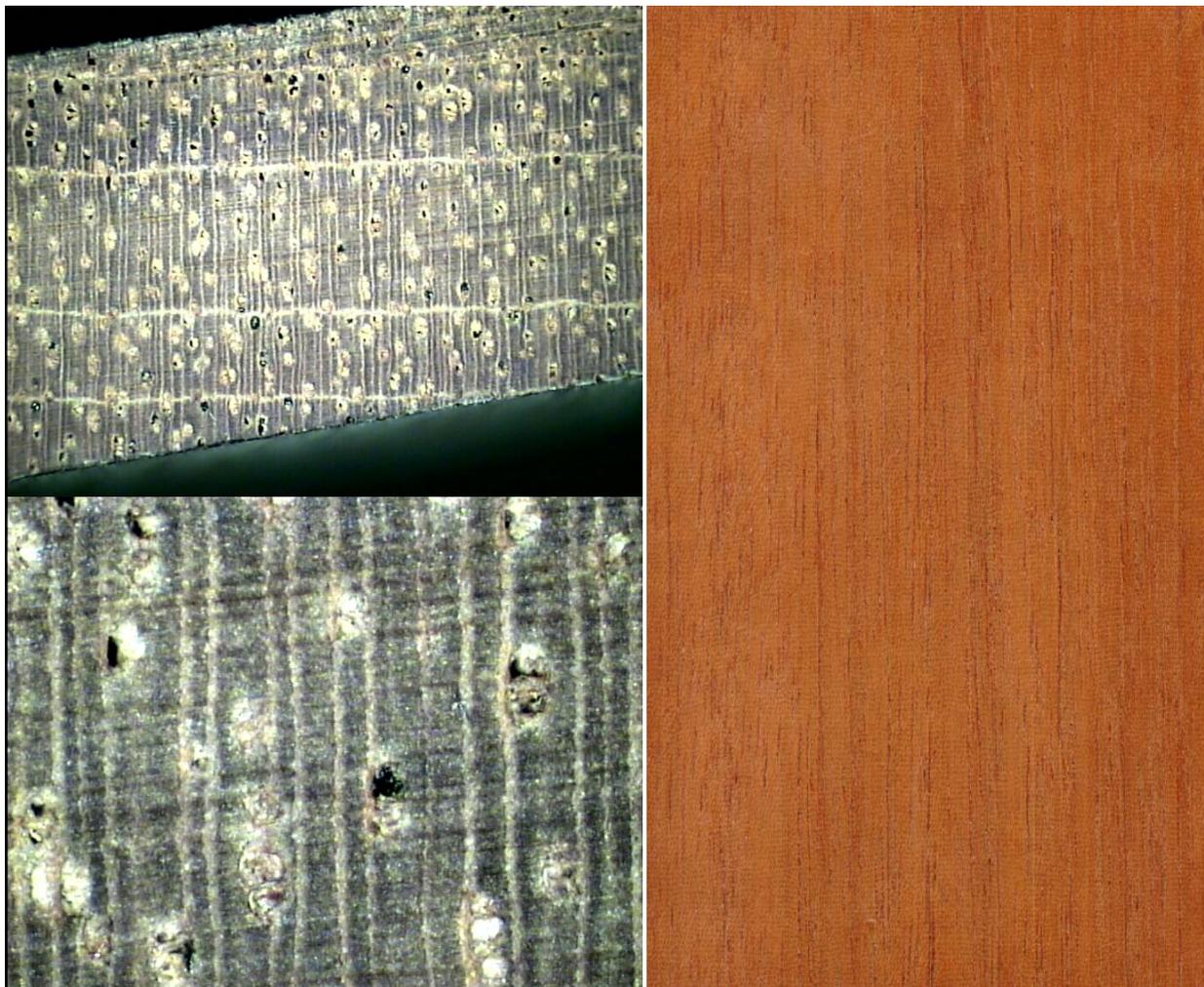
### **Descripción de la madera**

Albura bien diferenciada, de color blanco amarillento. El duramen es de color rosado-rojizo que pasa a pardo rojo.

Vasos visibles de distribución difusa. Parénquima vasicéntrico poco visible. Anillos de crecimiento fino poco visibles. Radios visibles en corte radial dejando un mallado muy aparente.

Fibra recta con ligero entrelazado.  
 Grano fino o medianamente fino. Textura media  
 Brillo de mediano a alto

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## DESCRIPCION DE LA MADERA

### Características físico-mecánicas

|   |                             |                          |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| Peso húmedo                                 | 700 a 800 Kg/m <sup>3</sup> |                          |
| Peso seco al aire                           | 500 a 650 Kg/m <sup>3</sup> | Media                    |
| Dureza (escala Chalais-Meudon)              | 2,7                         | Media                    |
| Contracción volumétrica total (V%)          | 6,2                         | Excepcionalmente baja    |
| Contracción lineal total tangencial (T%)    | 3,6                         |                          |
| Contracción lineal total radial (R%)        | 2,6                         |                          |
| Coefficiente de contracción volumétrico (%) | 0,22                        | Excepcionalmente estable |
| Relación contracción tangencial / radial    | 1,1                         | Excepcionalmente bajo    |
| Contracción volumétrica (%)                 | 7,8                         |                          |
| Carga media de rotura a la flexión estática | 850 Kg/cm <sup>2</sup>      | Media                    |
| Módulo de elasticidad a la flexión          | 89000 Kg/cm <sup>2</sup>    |                          |
| Carga media de rotura a la compresión       | 550 Kg/cm <sup>2</sup>      | Alta                     |

## **Durabilidad natural e impregnabilidad**

Es una especie medianamente resistente a hongos y termitas y muy resistentes a insectos de ciclo larvario.

Su impregnabilidad es media

## **TECNOLOGÍA DE LA MADERA**

### **Aserrado**

Su escasa dureza, la ausencia de sílice hace que el aserrado se realice sin dificultad. A veces presencia de tensiones internas. Efecto de desafilado mínimo.

### **Corte a la plana y desenrollo**

Presenta buenas aptitudes para estas dos operaciones, aún sin realizar un vaporizado previo.

### **Secado**

El secado al aire se realiza con moderada rapidez, sin apenas riesgos de defectos.

El secado en cámaras se realiza con el siguiente programa, en maderas de hasta 45 mm de Gueso.

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-60               | 48,5                | 75                 | 14       | -                    |
| 60-40                  | 48,5                | 72                 | 12       | 5                    |
| 40-30                  | 51,5                | 60                 | 9,5      | 4,2                  |
| 30-25                  | 54,5                | 50                 | 7,7      | 3,9                  |
| 25-20                  | 60                  | 43                 | 6,4      | 3,9                  |
| 20-15                  | 68                  | 42                 | 5,7      | 3,5                  |
| 15-Hf                  | 76,5                | 35                 | 4,5      | 3,3                  |

### **Elaboración**

Se cepilla y moldura perfectamente dada su escasa dureza y escasa fibra entrelazada. De la misma forma se talla y se tornea. Su relativa escasa dureza hace que sea una especie típica de talla.

### **Uniones**

El clavado se realiza con facilidad y aunque es resistente a la hienda conviene realizar pretaladros previos. Agarra bien.

El encolado se realiza sin ninguna dificultad

### **Acabados**

Se tinta y se barniza sin ninguna dificultad, aunque se han descrito problemas con los barnices de poliéster. Se oscurece ligeramente con la luz por lo que conviene aplicar protectores de luz ultravioleta, para mantener mejor el color original.

## **APLICACIONES**

Las especiales características de estabilidad y la facilidad de trabajo ha hecho que sea una especie de especial aplicación para la industria del mueble clásico de alta calidad, esculturas, para talla en general y objetos de artesanía.

En forma de chapas, sobre todo cuando se da la figura de palma se aplica en marquetería y en muebles de alta calidad.

# CEDRO

**Nombre científico:** *Cedrela odorata*, L. Familia: *Meliaceae*

Sinonimias: *C. mexicana*, *C. yucatanana*, *C. glaziovii*, *C. occidentalis*.

Con el nombre de cedro aparecen otras especies del género *Cedrela* como son *C. fissilis* Vell.; *C. guianensis* A. Juss. y *C. mexicana* M.J.Roem

**Nombre común:**

CEDRO (Gu, H, ES, Nombre internacional)

**Guatemala; Honduras: Cedro**

Nicaragua: Cedro real

Costa Rica: Cedro amargo; Cedro real

Panamá: Cedro amargo

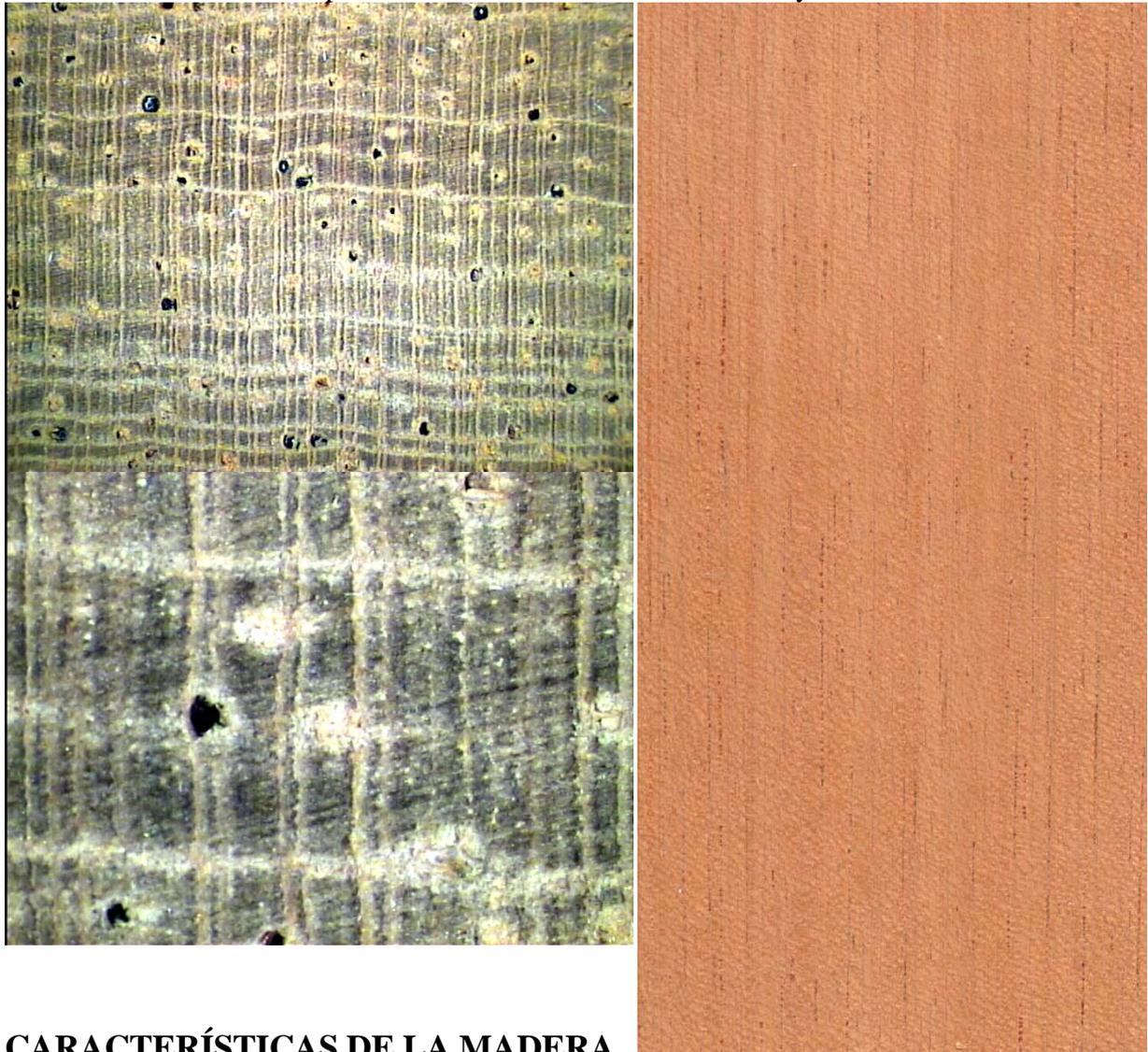


## Distribución geográfica

La *C. odorata* aparece en América Central y también en el Caribe y las Antillas. Las otras especies aparecen desde Méjico, hasta Brasil y el Norte de Argentina.

Es una especie relativamente frecuente, sobre todo en la vegetación secundaria de diversas selvas.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

### Descripción del fuste

Árbol de 20 a 35 m de altura y diámetro de entre 40 a 60 cm, aunque puede superar el metro. El fuste es recto, de cilíndrico a elipsoidal, a veces con pequeños contrafuertes poco prominentes. Tiene ramas ascendentes, fuertes y gruesas.

### Descripción de la madera

Albura visible, beige rosada de 3 a 5 cm de anchura. Duramen de color rosa a pardo rosa claro. Vasos bien visibles, relativamente grandes, de distribución difusa aunque a veces se aglomeran en franjas claras. Anillos de crecimiento visibles suavemente. Parénquima visible

en la sección transversal. Radios difícilmente visibles a simple vista. Manchas de resina esporádicas.

Fibra recta con ligero entrelazado.

Grano medio. Textura media Brillo alto.

Olor muy característico y su sabor amargo.

### Características físico-mecánicas

|   |                             |                |
|---|-----------------------------|----------------|
| Peso húmedo                                 | 800 Kg/m <sup>3</sup>       |                |
| Peso seco al aire                           | 450 a 550 Kg/m <sup>3</sup> | Ligera a media |
| Dureza Janka lateral                        | 220 Kg                      | Baja           |
| Contracción volumétrica total               | 9,4%                        | Bajo a medio   |
| Contracción lineal total tangencial         | 5,60%                       |                |
| Contracción lineal total radial             | 3,7%                        |                |
| Coefficiente de contracción volumétrica     | 0,31                        | Muy estable    |
| Relación contracción tangencial / radial    | 1.5                         | Bajo           |
| Carga media de rotura a la flexión estática | 720                         | Media          |
| Módulo de elasticidad a la flexión          | 79300                       |                |
| Carga media de rotura a la compresión       | 400                         | Media          |

### Durabilidad natural e impregnabilidad

El cedro es madera medianamente resistente a los hongos y termitas y muy resistente a los insectos de ciclo larvario.

Su impregnabilidad es difícil.

## TECNOLOGÍA DE LA MADERA

### Aserrado

No entraña más dificultad que en embotamiento progresivo de la herramienta como consecuencia de la resina

### Chapa a la plana y desenrollo

Se realiza sin ninguna dificultad, no siendo necesario el vaporizado previo de la madera.

### Secado

Al aire el secado se produce de manera muy rápida, sin riesgos ni de deformaciones ni de fendas. Algunos riesgos de colapso.

En cámara, el secado es también fácil, siendo recomendable la siguiente cédula de secado para maderas de hasta 50 mm de espesor

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-50               | 57                  | 80                 | 14       | -                    |
| 50-40                  | 57                  | 75                 | 12       | 4,1                  |
| 40-30                  | 60                  | 65                 | 10       | 4                    |
| 30-20                  | 65,5                | 55                 | 7,7      | 3,75                 |
| 20-Hf                  | 76,5                | 40                 | 5,5      | 3,6                  |

**Elaboración**

Se cepilla y moldura sin dificultad aunque pueden quedar las superficies algo repelosas. Se talla especialmente bien por su blandura y el torneado se realiza sin apenas dificultad aunque con la calidad ya indicada.

**Uniones**

Se clava y atornilla muy bien necesitando pretaladro sólo cuando estos son muy gruesos. Agarra bien.

Respecto del encolado, a pesar del alto contenido en resina se realiza sin dificultad, no conociéndose ninguna incompatibilidad con las colas del mercado.

**Acabado**

Se necesita la aplicación previa de tapaporos para el barnizado. Aún así, las exudaciones de resina pueden dejar manchada la superficie y producir desconchamiento del barniz.

**APLICACIONES**

Tradicionalmente es la madera por excelencia para realizar las cajas de cigarros de calidad.

Como madera maciza, su excelente estabilidad natural, su belleza y su fácil trabajabilidad la hace idónea para muebles, aunque por las manchas de resina no son muebles de la gama alta del mercado. También es típica en esculturas y en piezas que necesiten talla.

En menor medida es muy valorada en la fabricación de carpintería interior y exterior.

Como contrachapado se utiliza mucho en decoración y para las cajas ya indicadas. Las chapas de esta madera sirven de envoltorios individuales de los cigarros puros.

# CENIZARO

Nombre científico: *Pithecellobium saman*, (Jacq.) Benth.

Sinonimias: Samanea saman (Jacq.) Merrill.

Nombre común: **CENIZARO** (Gu, ES, H, Ni) **CARRETO** (H) **GENIZARO** (Ni, CR)  
Monkey Pod (Internacional); Lara, Locorice; Algarrobo del país, Tree  
rain; Sa; Samag

Familia: Mimosaceae

## DESCRIPCION

Arbol que alcanza alturas de hasta 30 m y diámetros de 1,2 m. El fuste es recto y cilíndrico, aunque el fuste comercial es corto. La copa es densa y extendida. La corteza externa es gris negruzca a castaño claro, con grietas verticales y hendiduras horizontales. Hojas compuestas bipinnadas, alternas. Las hojuelas son obtusas a redondeadas en el ápice y se cierran durante la noche. La inflorescencia es en umbela con flores blanco - rosadas, conspicuas. Frutos en vainas rectas a ligeramente curvadas de 10 a 20 cm de longitud, de color castaño oscuro.

## ECOLOGIA

Especie de amplia distribución ecológica, crece tanto en bosques secos, húmedos y muy húmedos, desde el nivel del mar hasta los 800 m.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Desde México hasta Bolivia y Brasil.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Bien diferenciada, con zona de transición abrupta, de color amarillo pálido.

Duramen: Color: castaño claro a café medianamente oscuro.

Dirección de la fibra: recta a entrecruzada.

Brillo: Mediano a alto.

Textura: Mediana a gruesa.

Olor ni sabor característico.

Veteado suave.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima visible a simple vista paratraqueal abundante, aliforme romboidal y vasicéntrico a veces, formando pequeñas confluencias, con cristales en células subdivididas. Poros visibles a simple vista, en distribución difusa desuniforme, de forma circular a oval, de solitarios a múltiples, de muy pocos a poco numerosos, de pequeños a muy grandes, con presencia de óleo resina. Vasos con placa de perforación simple horizontal a inclinada. Puntuaciones intervasculares alternas, medianas, eventualmente grandes. Elementos vasculares muy cortos, aunque eventualmente largos, sin prolongaciones. Radios visibles solo bajo lente en superficies transversal y tangencial, homocelulares, biseriados, eventualmente triseriados, uniseriados y parcialmente biseriados, extremadamente bajos, de muy pocos a numerosos. Puntuaciones radiovasculares semejantes a intervasculares. Fibras estrechas a medias de paredes delgadas a muy espesas, de extremadamente cortas a cortas. Anillos de crecimiento indistinguibles.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |       |
|---|-------|
| Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )..... | 0,48  |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 3,40  |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 2,00  |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1,80  |
| Contracción volumétrica (%).....              | 6-7,8 |
| Peso específico normal.....                   | 0,53  |

### MECANICAS:

#### Flexión estática en verde:

|  |                    |
|--|--------------------|
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....       | 570                |
| Módulo de elasticidad (kg/cm <sup>2</sup> )..... | 64*10 <sup>3</sup> |

#### Dureza Janka (en verde) (kg):

|                |     |
|----------------|-----|
| Extremos ..... | 470 |
| Lateral.....   | 434 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### MADERA MACIZA:

- Aserrado: Fácil de aserrar.
- Secado: Seca al aire con velocidad moderadamente lenta, con defectos moderados, principalmente curvatura. En secado al aire conviene dotar de sombra y buena ventilación. En el secado convencional requiere programas de lentos a moderados.
- Elaboración: Medianamente fácil de trabajar, con tendencia a presentar grano mechudo.
- Preservado: Difícil de tratar con productos preservantes de la albura y el duramen.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

#### a) Hongos:

- Albura..... susceptible
- Duramen.....moderada resistencia

#### b) Termitas e insectos de maderas secas:

- Albura..... susceptible
- Duramen.....moderada resistencia

## USOS

Construcciones en general, acabados y divisiones interiores, artículos torneados, gabinetes, molduras, ruedas de carreta, chapas decorativas, postes previamente tratados. Se utiliza también como ornamental, en sistemas silvopastorales, sombras, leña y carbón, forraje y para uso medicinal.

# CHINCHON

Nombre científico: *Guarea grandiflora*, A. DC.

Sinonimias: G. chinchon, C.DC.

Nombre común: **CHINCHON (M) BEJUCO (M) CARBON (Ho) PRONTO ALIVIO (Ni) MARAPOLAN**

Familia: Meliaceae

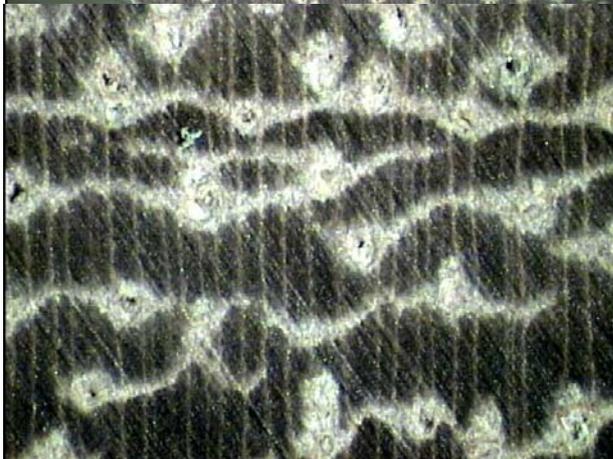
## DESCRIPCION

Arbol que alcanza los 20 m de altura, ocasionalmente mayor, de 65 a 70 cm de diámetro a la altura del pecho. Fuste recto y cilíndrico. Tiene contrafuertes insinuados, redondos, de 20 a 50 cm de alto y de 4 a 7 por tronco. Corteza fisurada color café claro. Hojas compuestas, alternas, paripinnadas, hojuelas oblongas, coriáceas. Inflorescencia axilar. Frutos en cápsulas dehiscentes.

## ECOLOGIA

Se desarrolla generalmente sobre suelos derivados de rocas calcáreas y con drenaje rápido. En áreas de baja altitud se ha observado a lo largo de las riberas de los ríos. Comúnmente forma parte de las selvas altas perennifolias y medianas subperennifolias y subcaducifolias. Florece de marzo a julio, generalmente aunque puede hacerlo hasta septiembre. Fructifica de enero a marzo alargando a veces este periodo hasta junio.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Méjico, Centroamérica y norte de Sudamérica(Colombia, Venezuela, Perú y norte de Brasil).

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Bien diferenciada, con zona de transición abrupta, de color gris rosaceo.  
Duramen: Color: Castaño claro.  
Dirección de la fibra: recta, entrecruzada o entrecruzada - ondulada.  
Brillo: Medio a alto.  
Textura: Fina a media  
Olor y sabor no característicos.  
Veteado de suave, dado principalmente por las líneas de vasos y los radios.  
Dureza media.  
Moderadamente difícil de preservar.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima poco perceptible a simple vista, paratraqueal aliforme de extensión lineal, formando confluencias cortas y largas, eventualmente aliforme romboidal unilateral y vasicéntrico escaso; cristales romboidales abundantes y eventualmente oleo-resina. Poros poco visibles a simple vista, en distribución difusa, de forma circular a oval, solitarios y múltiples, de muy pocos a numerosos, y de pequeños a grandes, eventualmente con oleo-resina. Vasos con placa de perforación simple oblicua; puntuaciones intervasculares alternas de forma poligonal, pequeñas. Elementos vasculares cortos a muy largos, con prolongaciones cortas. Radios visibles solo bajo lente, homocelulares y heterocelulares, uniseriados y multiseriados, de extremadamente bajos a muy bajos, de pocos a muy numerosos. Puntuaciones radiovasculares semejantes a las intervasculares. Fibras de estrechas a medias, de paredes delgadas, de cortas a muy largas. Anillos de crecimiento delimitados por estrechas zonas fibrosas.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |      |
|---|------|
| Relación contracción tangencial / radial...FAVORABLE..... | 1.5  |
| Contracción volumétrica (%).....MODERADA.....             | 11.2 |
| Peso específico normal.....                               | 0.51 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....               | 0.57 |

### MECANICAS:

|  |     |
|--|-----|
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg): |     |
| Extremos .....ALGO MEDIANA.....        | 558 |
| Lateral.....ALGO MEDIANA.....          | 376 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### MADERA MACIZA:

Aserrado: Fácil.  
Secado: Seca al aire con velocidad moderada, con defectos moderados, principalmente grietas y abarquillamiento.  
Elaboración: Sin dificultad.  
Acabados: Buenos

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... buena
- b) Termitas..... buena
- c) Insectos de maderas secas..... buena

IMPREGNABILIDAD..... extremadamente difícil

### USOS

Puede utilizarse en elementos de construcción que soporten cargas medianas a pesadas, ebanistería, marcos para puertas, ventanas y molduras; chapas decorativas. Muebles finos. Cajas de empaque, aserrío, artículos torneados, decoración de interiores, construcción de barcos, ensambles, carpintería en general.

# COCOBOLO

Nombre científico: *Dalbergia retusa*, Hemsl.

*Sinonimias:* *D. lineata*, Pittier.

Nombre común: **COCOBOLO** (Ni, H, CR) **ROSUL** (Gu) **ÑAMBAR** (Ni)

Familia: Leguminosae

## DESCRIPCION

Arbol de pequeño a mediano, con fuste negro exfoliante, generalmente de una forma pobre, alcanza los 20 m de altura y un diámetro hasta los 60 cm.

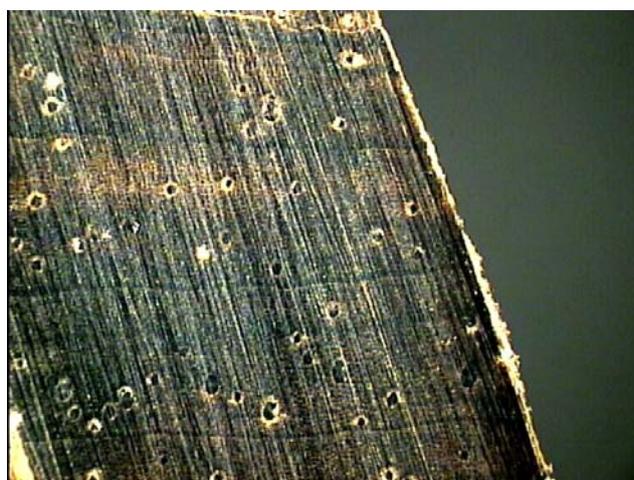
## ECOLOGIA

Crece en las regiones bajas de la costa del Pacífico.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Costa del Pacífico de América Central, México y Panamá.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Visible, blancuzca

Duramen: Color: Rosa intenso a negro.

Dirección de la fibra: variable, ondulada o entrelazada.

Brillo: Bajo.

Textura: Fina y compacta

Olor fragante característico y sabor astringente

Veteado pronunciado

Madera dura, pesada y aceitosa.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |           |
|---|-----------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 4.3       |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 2.7       |
| Relación contracción tangencial/radial.....   | 1.6       |
| Contracción volumétrica (%).....              | 7.2       |
| Peso específico normal.....                   | 0.7 - 1.2 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

Aserrado: El serrín fino puede causar problemas de alergia en la piel, a personas sensibles

Secado: No presenta particularidad alguna. Al aire es lento, presentando ligeros defectos. En el secado convencional se sugieren secados moderados.

Elaboración: No presenta particularidad alguna dependiendo de su dureza.

Encolado: No tiene buen comportamiento

Clavado:

Acabados: Su aceite natural contribuye a su estabilidad, dando un buen pulimento en su forma natural.

Preservado: No suele ser necesario preservarla.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| a) Hongos.....                    | alta |
| b) Termitas.....                  | alta |
| c) Insectos de maderas secas..... | alta |

IMPREGNABILIDAD..... difícil

## USOS

Maquinaria de trabajos de precisión, torneado y trabajos de artesanía en general. Tornería de alta calidad, trabajos de incrustación, mangos para cuchillería fina, instrumentos musicales y científicos, joyeros, piezas de ajedrez, construcciones pesadas, construcciones marinas, durmientes, parquet, chapas decorativas, volantes y accesorios pequeños de autos, rosarios, botones, gabinetes, pequeñas herramientas manuales y cepillos.

# CRISTOBAL

Nombre científico: *Platysmicium polystachyum*; *Error! Marcador no definido.*

Nombre común: **CRISTOBAL (CR)**

Familia: Papilionaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande, de fuste circular, de corteza viva de grosor medio, que no forma tiras largas, y es quebradiza y fibrosa. No posee gambas.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Costa Rica

Producción: Es una madera muy buscada en el mercado, que escasea, considerada como preciosa, es una de las más caras vendida en la actualidad

Exportación: Exportada hacia Europa y USA como muebles y artesanía.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Marcada diferencia con el duramen. De color blancuzco a pardo pálido.

Duramen: Color: Rojizo oscuro con manchas negruzcas.

Grano: Recto y crespó.

Brillo: Alto.

Textura: Fina a media

Olor es característico pero su sabor no.

Se considera una madera semidura y excesivamente pesada

Aspecto de la madera



## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Poros en su mayoría solitarios, pero también múltiples radiales, apenas visibles a simple vista. Los poros del duramen presentan gomas rojizas oscuras. Porosidad difusa. Parénquima paratraqueal aliforme con alas cortas a muy largas, además en bandas terminales; visibles a simple vista. Radios no visibles a simple vista, finos y muchos. Anillos de crecimiento vagamente diferenciados, límites marcados por

bandas terminales inconspicuas. Las características de la madera de *Platysmicium polytachyum* son las mismas que las de *Platysmicium pinnatum*.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### **FISICAS:**

|   |      |
|---|------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 4,5  |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 2,8  |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1,6  |
| Contracción volumétrica (%).....              | 6,6  |
| Peso específico normal.....                   | 0,75 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....   | 0,80 |
| Dureza Janka (kg):                            |      |
| Extremos .....                                | 1108 |
| Lateral.....                                  | 1059 |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Moderadamente fácil.

Secado: Al secarse al aire presenta agrietamientos no muy severos.

Elaboración: El cepillado es fácil aunque a veces presenta el grano arrancado. Muy fácil de lijar, genera una superficie lijada muy buena. El taladrado y el torneado son satisfactorios.

Preservado: Es una madera muy durable.

#### USOS

Contrachapados, chapas, artesanías, artículos deportivos, mangos para herramientas, construcciones pesadas, pisos industriales, muebles, gabinetes, pisos, parqué, ebanistería, carrocería y tablilla.

# ELONDO

**Nombre botánico:** *Erythrophleum ivorensis* (Familia *Cesalpinaceae*)

## **Nombres comerciales :**

TALI (nomenclatura A.T.1.B.T.) Alemania, Francia, Países Bajos  
Guinea Ecuatorial, España: Elon; Elondo  
Reino Unido, Mozambique : Missanda  
Senegal : Tali  
Guinea Bissau : Mancone  
Sierra Leona : Gogbei  
Costa de Marfil : Alui, Tali  
Ghana : Potrodon  
Nigeria : Erun, Sasswood  
Camerún, Gabón: Eloun, Elone  
Congo, Zaire : N'Kassa  
Tanzania : Mwawi

## **Distribución geográfica**

El elondo es una especie panafricana que se encuentra en los bosques húmedos siempre verdes, de todos los países de la Costa Occidental Africana, así como la República Centroafricana, Uganda, Kenia, Tanzania y Mozambique.

Esta especie permanece en los bordes de los grandes bosques densos y los bosques de hojas semicaedizas. Localmente es muy abundante en los entrantes forestales, riberas de los cursos de agua o en las pendientes de las montañas, llegando a ser menos frecuente hacia el Africa Oriental.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA**

### **Características de las trozas**

La conformación de las trozas parece estar relacionado con los lugares de procedencia. Sin embargo y de forma general, tiene costillajes aunque poco desarrollados pero suben bastante en el fuste. También son frecuentes la presencia de protuberancias y que falte rectitud. El corazón está siempre bien centrado.

El diámetro oscila entre 0,60 y 0,90 m. Los diámetros superiores a un metro no son, sin embargo, raros. La longitud utilizable de; fuste es bastante pequeña, varía entre 10 y 15 m. Se sacan frecuentemente de 1 a 2 trozas, cuya longitud varía entre 5 y 7 m.

La sección de las trozas es irregular y a veces con bastantes fendas.

La albura y duramen se diferencia claramente. La albura es de 1 a 5 cm de color claro. El duramen es pardo amarillo, con tonalidades bermejas y vetas concéntricas más oscuras.

### **Descripción de la madera**

En fresco, la madera de duramen del elondo es pardoamarilla, con reflejos rojizos de cobre. Después del secado, la madera toma un color pardo-bermejo, con algunas vetas poca

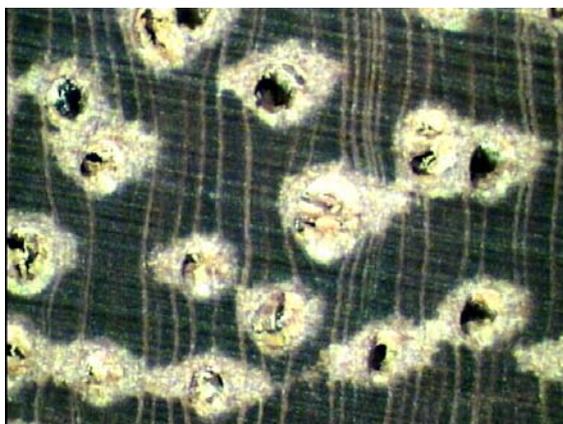
aparentes de madera más oscura, que en la testa aparecen como anillos concéntricos. La albura es de color blanco-crema.

Los anillos de crecimiento son poco visibles cuando son anchos, están subrayados por una veta fina de color pardo.

El grano es más bien basto. Los abundantes poros y los trazos de los vasos son muy aparentes, de diámetros bastante señalados. Tienen frecuentemente inclusiones amarillentas.

La orientación general de la fibra es irregular u ondulada. Es muy frecuente la fibra entrelazada, más bien irregular, y con frecuencia acusada, especialmente en los despieces radiales.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



**Características físico-mecánicas**

Densidad (masa volumétrica)

Seca al aire 800 a 1.050 kg/m<sup>3</sup> ( media : 900 kg/m<sup>3</sup>) Pesada a muy pesada

En verde 1.100 a 1.200 kg/m<sup>3</sup>

Dureza Escala Chalais Meudon 10

Dura a muy dura

Contracción volumétrica total : 14,5 %

Media a alta

Contracción tangencial total (lineal) : 8,8 %

|                                       |                           |              |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------|
| Contracción radial total (lineal) :   | 5,3 %                     |              |
| Relación entre contracciones          | 1,66                      | Media a baja |
| Carga media de rotura a la compresión | 830 Kg/cm <sup>2</sup>    | Alta         |
| Carga media de rotura a la flexión    | 1500 Kg/cm <sup>2</sup>   | Alta         |
| Módulo de elasticidad a la flexión    | 133000 Kg/cm <sup>2</sup> |              |

### **Durabilidad natural y protección**

La madera de duramen presenta una resistencia muy buena en relación con los ataques de hongos. Por otra parte, su resistencia al ataque de insectos es excelente. Puede por consiguiente utilizarse sin protección artificial en todos sus empleos corrientes. Sin embargo, son de temer ataques de algunos xilófagos marinos cuando se les emplea en trabajo hidráulicos, en aguas marinas o salinas, especialmente en climas tropicales

### **TECNOLOGIA DE LA MADERA**

#### **Aserrado**

El elondo es una madera dura, a veces muy dura, pero no tiene sílice, por consiguiente el aserrado, sin ser fácil, no presenta ningún problema si se dispone de un utillaje adecuado (paso y altura de diente pequeño, cintas gruesas) estilitado y equipos bastante potentes.

#### **Desenrollo y corte a la plana**

El elondo no es una especie fácilmente desenrollable y de cortar a la plana, siendo necesario su estufado previo durante al menos 48 horas a 90 °C Además las chapas cortadas a la plana no presenta en la actualidad un interés comercial susceptible de justificar su empleo para tales fines. Se utiliza casi exclusivamente como contracaras de tableros.

#### **Secado**

Tiene tendencia a deformarse durante el secado, debido a la existencia frecuente y acusada de fibra entrelazada. Además el secado debe llevarse más bien despacio.

A título indicativo, se han obtenido excelentes resultados en el secado de piezas de 55 mm de grueso, mediante un oreado previo al aire libre de dos meses. Posteriormente, en secadero de deshumidificación, se termina el secado hasta un 8 %, en sólo diez días.

Para el secado en secaderos convencionales y para piezas de hasta 38 mm de grueso puede utilizarse la cédula de secado siguiente :

| Humedad de la madera<br>% | Temperatura<br>°C | Humedad relativa<br>% | H.E.H.<br>% | Gradiente secado<br>% |
|---------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| Verde-60                  | 40,5              | 85                    | 18          | -                     |
| 60-40                     | 40,5              | 80                    | 16          | 3,7                   |
| 40-35                     | 43,5              | 75                    | 14          | 3                     |
| 35-30                     | 43,5              | 70                    | 12          | 2,9                   |
| 30-25                     | 46                | 65                    | 11          | 2,8                   |
| 25-20                     | 51,5              | 60                    | 9,5         | 2,7                   |
| 20-15                     | 60                | 50                    | 7,5         | 2,6                   |
| 15-H <sub>f</sub>         | 65,5              | 40                    | 5,8         | 2,6                   |

Para piezas de madera comprendidas entre 38 y 75 mm se aumentará la humedad relativa en un 5 % en cada nivel. Para piezas de grueso superior a 75 mm se aumentará la humedad relativa en un 10 % en cada nivel.

### **Elaboración**

A pesar de su fibra entrelazada acusada y de su grano basto, el elondo es una madera que se trabaja bien, toma un buen pulimento y da un buen acabado.

Sin embargo cuando se regruesa, se moldura o espiga, pueden saltar astillas. Se puede eliminar prácticamente empleando útiles cuyo ángulo de ataque es pequeño (10 a 15° y el ángulo de afilado de 40-45°), al mismo tiempo que se disminuye la velocidad de avance en las máquinas.

En algunos puestos de trabajo, en los que es difícil efectuar una buena aspiración, el polvo producido irrita ligeramente las vías respiratorias del personal.

La madera se taladra sin dificultad, si bien tiene tendencia a carbonizarse ligeramente.

Se lija y pule bien.

### **Uniones**

Por su dureza, los clavos, tornillos y clavijas metálicas penetran con dificultad por lo que es necesario siempre un pretaladrado para clavar o atornillar la madera. Las clavijas metálicas penetran fácilmente una vez lubricadas.

La madera se encola muy bien con todo tipo de colas.

### **Acabado**

La madera se pinta y se barniza sin ningún problema especial.

## **APLICACIONES**

Por su excelente durabilidad natural, su resistencia mecánica y su dureza, el elondo es una madera adecuada a numerosos empleos como madera maciza siempre que no sea indispensable un acabado superficial perfecto.

Así es muy apreciada en carpintería exterior (ventanas, balconeras, puertas de entrada de exterior y puertas de garaje), y sobre todo en suelos que es la principal aplicación de la madera en España.

Además, su especial resistencia al desgaste y a los productos químicos (en especial ácidos minerales) la hacen ser una madera apreciada para parquets de locales públicos o industriales (escuelas, talleres ... ) y su aspecto le permite utilizarla igualmente para habitaciones privadas.

Su durabilidad natural y su resistencia, la sitúan como una madera buena para la construcción de puentes de barcos de pesca.

Finalmente, se tornea bien y puede tomar un bello pulimento lo que permite prever su utilización para la construcción de muebles de jardín, mangos de útiles agrícolas, etc.

# ESPAVE

Nombre científico: *Anacardium excelsum*, Skeels.

Sinonimias: *A. rhinocarpus*, D.C.

Nombre común: **CARACOLI** (C, Ec, V), **ESPAVE** (Pa), **ESPAVEL** (H, Ni, CR, Pa), **CAJU** (AmC, Br, Pe), **MARAÑON** (Pe, Ec)

Familia: Anacardiaceae

## DESCRIPCION

Arbol gigantesco, puede llegar a 30 ó 40 m de altura, aunque lo normal es que esté entre 20 - 27 m. Diámetros hasta de 2 m, comunmente, 1 - 1,5 m a la altura del pecho, con fuste limpio, recto y cilíndrico, de buena forma hasta los 15 m de altura. La corteza es grisacea o marrón oscuro con manchas blancas. Hojas simples, alternas, enteras, agrupandose al final de las ramas y las flores pequeñas, amarillo rojizas a blanquecino verdosas. Frutos en drupas reniformes.

## ECOLOGIA

Frecuentemente en zonas costeras, con suelos bien drenados. Puede encontrarse desde los 200 m s.n.m. y hasta 1000 m.

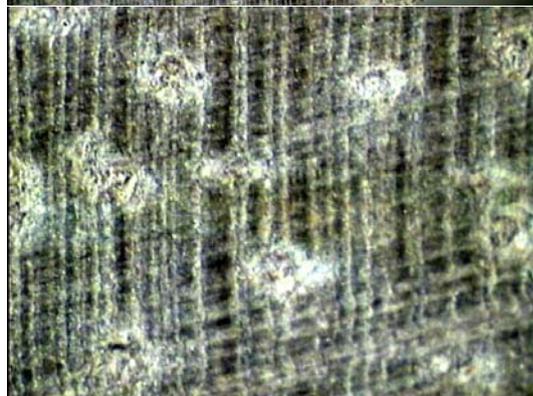
## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central, América del Sur tropical, y Caribe.

Producción: Ocasional

Exportación: Posible

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



### DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Color gris o castaño.  
Duramen: Color: Oscuro en estado fresco, amarillo, beige pálido o blanco rosado después del secado, (en ocasiones, coloración verdosa en el corazón)  
Dirección de la fibra: recta o contrahilo  
Grano: Medio a grueso  
Mallado: Fino, coloreado.  
No presenta olor ni sabor característico.  
Brillo: Mediano a alto.  
Veteado pronunciado.

### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima visible bajo lupa, paratraqueal aliforme romboidal confluyente en trechos cortos y vasicentrico escaso.

Poros visibles a simple vista. Distribución difusa de forma circular a oval, solitarios, de pequeños a muy grandes (81 a 353  $\mu$ m de diámetro). Obstruidos por tálides.

Vasos con placa de perforación simple oblicua. Puntuaciones intervasculares alternas, poligonales, grandes a muy grandes. Elementos vasculares con prolongaciones cortas en un extremo, de muy cortos a muy largos (longitud 222 a 909  $\mu$ m).

Radios en sección transversal poco visibles a simple vista. En sección transversal visibles con lupa. Poco contrastados en la sección radial. Heterocelulares y bajos. Eventualmente fusionados.

Fibras septadas, de estrechas a anchas, paredes de delgadas a muy delgadas, longitud de corta a largas.

Anillos de crecimiento aparentemente delimitados por un engrosamiento de las paredes de las fibras.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### FISICAS:

|   |           |
|---|-----------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....                 | 850       |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....           | 5.7       |
| Contracción lineal total radial (R%).....               | 3.5       |
| Relación contracción tangencial / radial....NORMAL..... | 1,624     |
| Contracción volumétrica (%).....BAJA.....               | 8.9       |
| Peso específico normal.....                             | 0.44-0.58 |
| Densidad básica (gr/cm <sup>3</sup> ).....              | 0.41      |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....BAJO.....    | 0.44      |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):                  |           |
| Extremos .....BAJA.....                                 | 300       |
| Lateral.....MUY BAJA.....                               | 129       |
| Es muy blanda   |           |

#### MECANICAS:

|  |       |
|--|-------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..         | 44    |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> ).... | 81    |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )...           | 10200 |
| Trabajo al límite proporcional (Kg-m/cm <sup>3</sup> ).....                    | 0.5   |
| Trabajo a la carga máxima (Kg-m/cm <sup>3</sup> ).....                         | 3.8   |

Son muy bajos el modulo de flexión en rotura, la compresión tanto paralela como perpendicularmente a la fibra, la resistencia máxima a la cizalladura en el plano radial y la resistencia lateral y en los extremos a la extracción de clavos.

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

- Aserrado: fácil pero superficie repelosa. Efecto de desafilado importante (Tiene un 0,09% de sílice)
- Secado: a realizar con prudencia. Riesgos de deformaciones elevados. Riesgos de rajaduras mas o menos importantes. Riesgos posibles de cimentación. Torceduras leves.
- Elaboración: Sin dificultad con herramientas especiales.
- Encolado: Bueno
- Clavado: Agarre mediocre de los clavos.
- Acabados: Buenos (el polvo puede provocar irritaciones)
- Moderadamente fácil en torneado y taladrado.
- Preservado: Fácil para albura, difícil para duramen.

#### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en desenrollo en frío.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### **DURABILIDAD NATURAL:**

##### Albura:

- a) Hongos..... mala
- b) Termitas..... mala
- c) Insectos de maderas secas..... mala

##### Duramen:

Más resistente que la albura

IMPREGNABILIDAD..... media

### USOS

Contrachapado (pliegues interiores), encofrado, embalaje, Cajas. También: Carpintería interior corriente, muebles ordinarios. Artesanía, pulpa y papel.

# GONZALO ALVES

Nombre científico: *Astronium graveolens*, Jacquin.

*Sinonimias:* *Astronium fraxinifolium* A. *conzattii*, A. *zongolica*, A. *planchionianum*.

Nombre común: **GATEADO** (Me) **JOBILLO** (Gu) **RON RON** (H, CR)  
**QUITACALZON** (Ni) **FRIJOLILLO** (Pa) **GONCALO ALVES**  
(Nombre Internacional)

Familia: Anacardiaceae

## DESCRIPCION

Arbol caducifolio con ramas ascendentes, copa redondeada y densa. El tronco es muy recto, simétrico, cilíndrico y libre de defectos arriba de los contrafuertes angostos que presenta. La altura total del árbol es de 20 a 40 m aunque generalmente es de 25 a 30 m. Su fuste comercial, frecuentemente abarca dos terceras partes de la altura total variando de 15 a 20 m de longitud. Los contrafuertes a su vez, pueden medir hasta 2 m de alto. El diámetro por encima de ellos oscila entre 30 y 60 cm, aunque puede llegar a los 100 cm. La corteza externa es moderadamente rugosa y escamosa, y se desprende en pedazos conchudos. Presenta manchas circuloideas oscuras, amarillentas y blanquecinas, que sobresalen del fondo gris parduzco, razón por la que le llaman "gateado". También presenta abundantes lenticelas protuberantes y pardas. Secreta un exudado resinoso, cristalino, transparente y pegajoso, con fuerte mal olor y sabor a trementina.

## ECOLOGIA

Común en las selvas altas perennifolias, subperennifolias y subcaducifolias. Forma parte de los estratos medios o superiores. Crece generalmente entre los 0 y 800 m sobre el nivel del mar, en suelos arcillosos o arenosos de color rojizo o pardo, con rocas calizas aflorantes. También es frecuente sobre suelos rocosos tepetatosos, aluviales y volcánicos o igneos.. Se encuentra en zonas de 1000 a 2000 mm de lluvia total anual, y temperatura promedio anual mayor de 24 C. Se adapta bien a terrenos secos en climas tropicales y tiene buen desarrollo en selvas de ladera. Florece de marzo a mayo y fructifica de abril a junio.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: De México al norte de Sudamérica  
Producción: Bastante importante  
Exportación: Escasa pero estable.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Diferenciada, de color amarillo pálido, blanco grisáceo o blanco rosado. En ocasiones con manchas irregulares amarillas.

Duramen: Color: Rojo amarillento, pardo oscuro rojizo, rojo o rojo muy oscuro, con franjas longitudinales, e irregulares en tamaño, distribución, y colores que van del gris oscuro rojizo, al negro rojizo. A veces en transición gradual con la albura.

Dirección de la fibra: Variable: recta o entrecruzado.

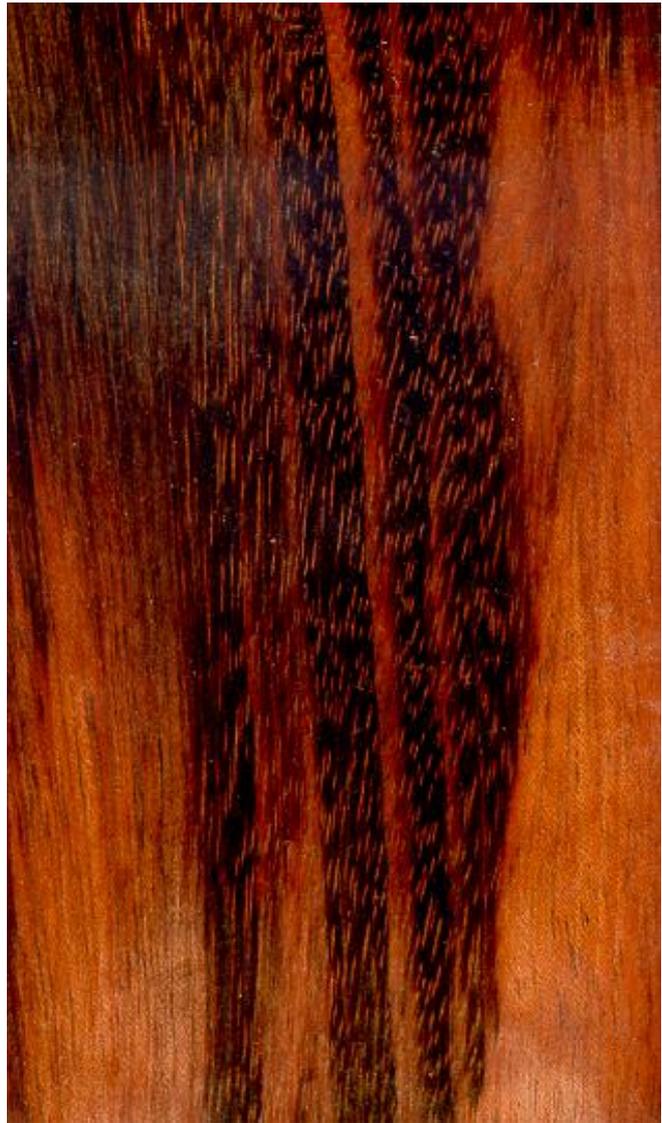
Grano: Fino

Mallado: Fino  
Brillo: Medio a alto.  
Textura: Media.  
Olor ni sabor característico.  
Veteado suave en la albura y pronunciado en el duramen.  
Dureza alta.

#### Aspecto de la madera

#### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

A simple vista sobre la cara transversal se observan los radios, los poros con parénquima vasicéntrico y zonas de crecimiento de muy diferentes anchos delimitadas por un engrosamiento gradual de la pared de las fibras, que puede oscurecer el área. Al final de esta parte oscurecida puede haber o no una franja de grosor variable sin poros o con muy pocos. Con lupa, se aprecia mejor lo antes señalado y que los radios son muy abundantes y de diferente ancho. En las caras longitudinales son visibles las líneas de vaso, las zonas de crecimiento y los radios, estoas además, son mas diferenciables en la radial que en la tangencial. El volumen de la madera esta principalmente constituido por traqueidas vasicéntricas y fibras libriformes septadas y no septadas. Al microscopio se observan los siguientes caracteres. La porosidad es difusa, con zonas de crecimiento de diferentes anchos delimitadas por un engrosamiento gradual de la pared de las fibras. En ocasiones las últimas hileras de fibras tienen forma rectangular, con el diámetro tangencial mayor que el radial. Los poros son de contorno circular, de diferentes tamaños, en su mayoría solitarios aunque también múltiples radiales. Los miembros de vaso tienen placa de perforación simple, recta, con punteaduras alternas, areoladas de abertura rasgada, contorno oval o anguloso. La mayoría presentan lígulas o colas. El parénquima axial es vasicéntrico de una o dos células de ancho, pero se confunde con las traqueidas vasicéntricas que se asocian a los vasos rodeándolos. En la cara tangencial, el parénquima axial, se observa formando cuerpos fusiformes anchos. En la cara radial, sus células tienen forma rectangular. En el parénquima radial, todos los radios son pequeños, fundamentalmente triseriados, aunque también unis y biseriados. Los uniseriados presentan células cuadradas erectas y rectangulares. Pueden aparecer células procumbentes de diferentes tamaños. Los radios pueden presentar en los extremos una hilera uniseriada o bien una célula



marginal grande cuadrada o erecta. Pueden aparecer radios articulados. Los canales radiales generalmente no ocupan todo el ancho del canal y están llenos de gomas rojas. En los campos de cruce aparecen punteaduras simples, grandes y pequeñas, la mayoría de forma oval. Aparecen abundantes gomas y cristales romboidales y poligonales. Las primeras se encuentran en las profusas tilosas de los vasos, los canales radiales y células procumbentes radiales. Los cristales principalmente se forman en las células cuadradas, erectas, rectangulares e idioblásticas de los radios.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### FISICAS:

|  |       |
|--|-------|
| Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )...EXCESIVAMENTE PESADA..... | 0,73  |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....                        | 7,46  |
| Contracción lineal total radial (R%).....                            | 3,80  |
| Relación contracción tangencial / radial.....                        | 1,620 |
| Contracción volumétrica (%).....                                     | 11,28 |

#### MECANICAS:

##### Flexión estática en verde:

|   |                        |
|---|------------------------|
| Esfuerzo límite (kg/cm <sup>2</sup> ).....                  | 636                    |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....                  | 935                    |
| Módulo de elasticidad (kg/cm <sup>2</sup> ).....            | 131,07*10 <sup>3</sup> |
| Trabajo al límite proporcional (kg m/cm <sup>3</sup> )..... | 0,917                  |

##### Compresión paralela:

|   |                        |
|---|------------------------|
| Esfuerzo límite proporcional (Kg/cm <sup>2</sup> )..... | 386                    |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....              | 492                    |
| Módulo de elasticidad (Kg/cm <sup>2</sup> ).....        | 131,28*10 <sup>3</sup> |
| Dureza Janka (en verde) (kg):                           |                        |
| Extremos .....  | 5                      |
| Lateral.....  | 49                     |
|   | 627                    |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

- Aserrado: Necesita una sierra potente. Efecto de desafilado mediano.
- Secado: A realizar con prudencia. Riesgos de deformaciones leves. Riesgos de rajadas leves. Requiere programas moderados y sombra adecuada cuando se seca al aire.
- Elaboración: Sin dificultad. Fácil de pintar, difícil engomado y pegado.
- Preservado: Muy difícil. No suele ser necesario.
- Encolado: Delicado.
- Clavado: Es necesario efectuar perforaciones previas.
- Acabados: Buenos.

#### **MADERA EN CHAPA:**

Interesante en corte a la plana.

El polvo que se genera al trabajar esta madera puede provocar erupciones en la piel.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

**DURABILIDAD NATURAL:**

- a) Hongos..... muy buena
- b) Termitas..... buena
- c) Insectos de maderas secas..... buena

**IMPREGNABILIDAD..... mala**

**USOS**

Muebles finos, chapa rebanada decorativa, piezas aserradas, quillas y miembros estructurales de larga duración como postes, vigas y armazones. Durmientes, cercas, duelas machimbradas, parquet, escaleras, artículos finos torneados o tallados a mano, mangos de cubiertos, navajas, brochas, soportes de cepillos, arcos para flechas y tacos de billar. Lanzaderas textiles, bolos de boliche, mangos de herramientas, artesanías, artículos de arte y deportivos, culatas para armas de fuego, carretes, aisladores e instrumentos en general. Ebanistería, revestimientos, construcción pesada, arcos y escultura.

# GUAYABILLO

Nombre científico: *Terminalia lucida*, Hoff.

*Sinonimias:* Terminalia oblonga

Nombre común: **GUAYABILLO (H, Pa) VOLADOR, HUESILLO, GUAYABON, SURA (CR)**

Familia: Combretaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande, de hasta 30 metros de altura y 60 cm o más de diámetro. Presenta gambas en la base. El fuste es recto, cilíndrico. La corteza es lisa de color gris verdoso a gris naranja. La copa es redondeada, reducida y densa. Las hojas son simples, verticiladas, agrupadas al final de la ramita, pecioladas y de forma obovada. Las flores son pequeñas, verdosas, en panículas. Los frutos, en forma de sámaras, presentan dos alas de color dorado verdoso.

## ECOLOGIA

Crece en bosques secos riparios de la costa del Pacífico, desde la altura del mar hasta los 500 m. Puede darse también en bosques húmedos hasta los 900 m de altitud.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Se encuentra en Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Perú y Brasil.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Ligera diferencia con el duramen.

Duramen: Color: Amarillo grisáceo claro.

Dirección de la fibra: Entrecruzada.

Brillo: Bajo

Textura: Gruesa

Olor ni sabor característico.

Veteado suave.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima visible a simple vista paratraqueal unilateral formando pequeñas confluencias con oleo - resina y cristales del tipo estiloide. Poros visibles a simple vista, en distribución difusa uniforme, de forma circular a oval, predominantemente solitarios aunque también múltiples, de muy pocos a poco numerosos, de medios a grandes, algunos con oleo - resina. Vasos con placa de perforación simple. Puntuaciones intervasculares alternas, circulares a ovales, de medias a grandes. Elementos vasculares de muy cortos a largos. Radios visibles bajo lente en las superficies tangencial y transversal, homocelulares y uniseriados, aunque eventualmente biseriados, extremadamente bajos, de poco numerosos a muy numerosos. Puntuaciones radio - vasculares semejantes a intervasculares, conteniendo oleo - resina. Fibras estrechas a medias, de paredes predominantemente delgadas, de muy cortas a largas. Anillos de crecimiento delimitados por zonas fibrosas y bordeadas de series cristalíferas.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



**CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS**

**FISICAS:**

|  |      |
|--|------|
| Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )...EXCESIVAMENTE PESADA..... | 0,77 |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....                        | 6,00 |
| Contracción lineal total radial (R%).....                            | 3,40 |
| Relación contracción tangencial / radial.....                        | 1,76 |
| Contracción volumétrica (%).....                                     | 9,00 |

**MECANICAS:**

Flexión estática en verde:

|  |                     |
|--|---------------------|
| Esfuerzo límite (kg/cm <sup>2</sup> ).....       | 826                 |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....       | 1210                |
| Módulo de elasticidad (kg/cm <sup>2</sup> )..... | 138.10 <sup>3</sup> |
| Dureza Janka (en verde) (kg):                    |                     |
| Extremos .....                                   | 870                 |
| Lateral.....                                     | 710                 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

- Aserrado: Moderadamente difícil de trabajar. Algunas veces se obtienen superficies rasgadas.
- Secado: Es de moderada rapidez para el secado al aire libre y convencional. Sus defectos son mínimos y generalmente se presentan grietas muy finas.
- Clavado: Moderadamente difícil de clavar y atornillar.
- Preservado: Difícil de preservar por el sistema de vacío - presión.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### **DURABILIDAD NATURAL:**

- a) Hongos..... buena
- b) Termitas..... buena
- c) Insectos de maderas secas..... buena

## USOS

Construcciones pesadas, carpintería en general, pisos, parquet, puentes, durmientes, entarimados, muebles y gabinetes, postes, chapas y contrachapados, mangos para herramientas, ebanistería, artesanías, construcción de botes y barcos.

# GUAPAQUE

Nombre científico: *Dialium guianense*, (Aubl.) Sandwith.

*Sinonimias:* Arouna guianensis, Aubl. Arouna divaricara, Willd. Dialium divaricatum, Vahl. Dialium guianensis (Aubl.). Steud.

Nombre común: **GUAPAQUE** (Me) **TAMARINDO** (Me, H, Gu, Ni) **PALETO**

Familia: Leguminosae - Caesalpinoideae

## DESCRIPCION

Arbol caducifolio de 6 a 45 m de altura aunque frecuentemente es de 20 - 30 m. Su diámetro a la altura del pecho puede llegar hasta 1,50 m pero lo normal es que oscile entre 35 y 65 cm. El fuste es recto, cilíndrico, con contrafuertes delgados y planos, de 0,5 a 1,8 m de alto, y de 4 a 7 por tronco. Cuando están bien desarrollados, frecuentemente se retuercen en la base. La copa es redondeada, densa con ramas ascendentes. Su fuste está limpio de ramas hasta unos 15 m. La corteza es lisa, de color pardo grisáceo a gris claro, con abundantes lenticelas pardas, ligeramente prominentes y dispuestas irregularmente o en hileras transversales y longitudinales que le dan apariencia granulosa. Tiene un grosor de 4 a 10 mm, y presenta cuando se hiere un exudado transparente, moderadamente abundante, que poco tiempo después adquiere una tonalidad rojiza.

## ECOLOGIA

Crece en las selvas altas perennifolias y vegetación secundaria en etapa muy avanzada, sobre áreas con topografía ondulada y suelos profundos, lateríticos o derivados de margas calcáreas, generalmente arcillosos, rocosos, con gran cantidad de materia orgánica y drenaje eficiente. Vegeta entre los 0 y 760 m s.n.m. en México y hasta los 350 en Honduras. Florece de agosto a septiembre o de septiembre a octubre, y sus frutos maduran entre marzo y junio o mayo y junio.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Procedente de la zona forestal de Africa tropical Occidental. Se encuentra en México, Belice, Centro América hasta Panamá, Perú y Brasil.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Color blancuzco a amarillo pálido.

Duramen: Color: Amarillo oscurecido, a castaño rojizo. A veces con rayas o vetas más oscuras.

Dirección de la fibra: Recta.

Brillo: Mediano

Textura: Fina a media.

Olor ni sabor característico.

Veteado suave de gran belleza.

Dureza alta.

Contiene de 0,59 a 1,56 % de sílice.

Muy pesada, de excelente calidad.

## Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

A simple vista se observan en la cara transversal poros como puntos blancos algodonosos, abundantes bandas concéntricas de parénquima axial finas y muy delgadas y zonas de crecimiento de diferentes tamaños delimitadas por una franja oscura, de ancho variable. Con lupa se aprecia que las bandas concéntricas de parénquima, forman un retículo cuadrangular con los radios bastante regular, tanto en el tamaño de las celdas como en el grosor de sus paredes. Se aprecia que el tamaño de los poros es aproximadamente el de un cuadro del retículo y las franjas oscuras, que delimitan las zonas de crecimiento, se distinguen porque al inicio de cada una de ellas, la distancia que separa a las bandas concéntricas entre sí, por ir disminuyendo a través de la zona de crecimiento, es mayor en las primeras dos que en el resto. En las caras longitudinales son evidentes las zonas de crecimiento, las líneas de vaso, los radios y su estratificación. El volumen de la madera está constituido mayoritariamente por fibras libriformes y parenquima axial. La porosidad es difusa, con zonas de crecimiento delimitadas. Los poros tienen contorno circular, en su mayoría solitarios aunque también múltiples radiales. Los miembros de vaso tienen placa de perforación simple, recta, con inclinación inferior a 15 grados, puntuaduras alternas, areoladas, ornamentadas, de contorno redondo o anguloso. La mayoría carecen de colas o lúgulas. El parénquima axial es paratraqueal y apotraqueal. El primero es vasicéntrico de una célula de grueso. El segundo es en bandas concéntricas tangenciales de una a cuatro células de ancho, dirección ligeramente ondulada. En la cara tangencial, el parénquima axial, se observa

formando cuerpos fusiformes. En la cara radial, sus células tienen forma rectangular. En el parénquima radial los radios son pequeños y están constituidos por células procumbentes de diferentes tamaños y en su mayoría son triseriados y biseriados. La mayoría de los radios muestran estratificación muy uniforme excepto en algunas áreas pequeñas donde es irregular o está ausente. En los campos de cruce, los vasos presentan punteaduras alternas o dispuestas irregularmente, areoladas, ornamentadas y de contorno circular. El parénquima radial presenta punteaduras simples, pequeñas, circulares o elípticas y difíciles de ver. Presenta abundantes gomas en los vasos y parénquima radial, y cristales arenosos de sílice en el parénquima axial.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### FISICAS:

|  |            |
|--|------------|
| Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )...EXCESIVAMENTE PESADA..... | 0,78       |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....                        | 9,1        |
| Contracción lineal total radial (R%).....                            | 6,73       |
| Relación contracción tangencial / radial.....                        | 1,350      |
| Contracción volumétrica (%).....                                     | 16,14      |
| Peso específico normal.....  | 0,80- 1,10 |

#### MECANICAS:

##### Flexión estática en verde:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Esfuerzo límite (kg/cm <sup>2</sup> ).....                  | 699                   |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....                  | 1145                  |
| Módulo de elasticidad (kg/cm <sup>2</sup> ).....            | 166,8.10 <sup>3</sup> |
| Trabajo al límite proporcional (kg m/cm <sup>3</sup> )..... | 0,166                 |

##### Compresión paralela:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Esfuerzo límite proporcional (Kg/cm <sup>2</sup> )..... | 437                   |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....              | 534                   |
| Módulo de elasticidad (Kg/cm <sup>2</sup> ).....        | 136,7.10 <sup>3</sup> |

##### Dureza Janka (en verde) (kg):

|                |      |
|----------------|------|
| Extremos ..... | 1014 |
| Lateral.....   | 965  |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### MADERA MACIZA:

**Aserrado:** Difícil por su alta densidad y contenido en sílice. Con sierras o cuchillas de carburo se puede manejar eficientemente.

**Secado:** No es fácil, a causa de la dureza de la madera y la presencia de sílice. Es lento al aire libre, con ligera tendencia a rajarse en la superficie. Los alaveos son de moderados a severos. Se recomienda sercarla bajo techo y con buena ventilación. En el secado convencional se recomiendan programas moderados.

**Elaboración:** Es fácil, aunque desgasta mucho el utilaje.

**Preservado:** Difícil de tratar, no se suele requerir.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... buena
- b) Termitas..... buena
- c) Insectos de maderas secas..... buena

### USOS

Durmientes de ferrocarril, construcción en general, decoración de interiores, mangos de herramientas, leña y carbón. Construcciones pesadas, vigas, postes, muelles, pilotes, implementos agrícolas, puentes y aditamentos para carretas o carruajes. Se recomienda para construcciones marinas. Marcos, puertas y ventanas.

# GUAYACÁN

Nombre científico: *Guaiacum sanctum*, L.

*Sinonimias:* G. guatemalense, Planch.

Nombre común: **GUAYACAN, PALO SANTO, LIGNUN VITAE**

Familia: Zygophyllaceae

## DESCRIPCION

Arbol pequeño que alcanza alturas no mayores de 10 m y diámetros a la altura del pecho de 30 cm, ocasionalmente mayor, copa densa extendida de forma redondeada. Corteza lisa a aspera, grisácea desprendiéndose en escamas grandes irregulares, delgadas, dejando depresiones poco profundas. El fuste es recto, cilíndrico y corto. La copa es redondeada y densa. Hojas compuestas, opuestas, pecioladas, paripinnadas con 2 a 6 pares de ojuelas, sésiles, oblongas a ovobadas, glabras, coriáceas de 2 a 3,5 cm de largo, obtusas a redondeadas en la base. Inflorescencia en umbela con vistosas flores de color violeta o azul en pedúnculos pubescentes. Frutos en cápsulas de color amarillo anaranjado de aproximadamente 1,5 cm de largo conteniendo semilla elipsoide de color café oscuro o negro de 1 cm de largo con arilo de color rojo.

## ECOLOGIA

Crece en los bosques tropicales secos, hasta los 700 m de altitud.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Florida, Centroamérica, Las Antillas y norte de Sudamérica.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Bien diferenciada, amarilla o crema dorado.

Duramen: Color: Amarillo oliva a castaño oliva con bandas más oscuras cuando recién pulido, oscureciéndose con la exposición al aire a castaño grisáceo oscuro.

Dirección de la fibra: entrecruzada

Brillo: Mediano a alto y superficie lisa al tacto.

Textura: Fina uniforme

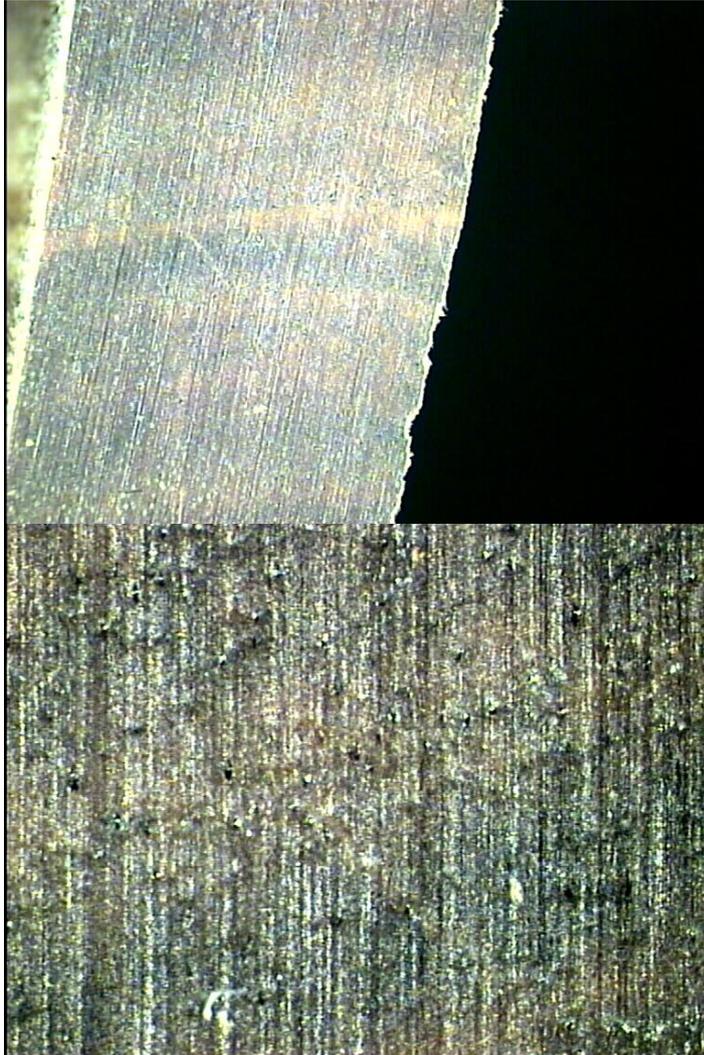
Olor agradable suave.

Veteado pronunciado.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima sólo visible bajo lente en albura, no visible en el duramen, paratraqueal aliforme de extensión romboidal, formando eventualmente pequeñas confluencias. Poros visibles con lupa; en distribución difusa, a veces tendiendo a una distribución semicircular; de forma circular a oval; solitarios, totalmente obstruidos por goma; pequeños. Radios visibles solo bajo lente en las superficies transversal y tangencial, observándose en la última su estratificación, anillos de crecimiento indistinguibles.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

Presenta unas características físicas y mecánicas muy altas.

#### FISICAS:

|   |             |
|---|-------------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 7.5         |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 5.2         |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1.44        |
| Peso específico normal.....                   | 1.05 - 1.24 |

#### MECANICAS:

Por su dureza y alta gravedad específica es considerada como una madera de alta resistencia mecánica. Es difícil de clavar y rajar.

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Muy difícil de trabajar con maquinaria y herramientas manuales debido a su alta densidad, dureza y grano entrecruzado.

- Secado: Dificil de secar debido a su tendencia a reflejar las ondas de calor, con tendencia a agrietarse debido a su alta densidad. Tener especial cuidado en el secado al aire, realizando un correcto apilado y protegiendo la madera del contacto directo con el sol, en lugares bien ventilados. En secados convencionales requiere programas de tipo lento
- Elaboración: Se puede tornear bien.
- Acabados: Buenos
- Encolado: Debido a su aceite natural las superficies requieren tratamientos especiales para un encolado satisfactorio.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos.....alta en duramen, media en albura
- b) Termitas.....alta en duramen, media en albura
- c) Insectos de m.secas...alta en duramen, media en albura

IMPREGNABILIDAD.....extremadamente difícil

#### USOS

Madera estructural, casquillos de cojinetes y cojinetes en las hélices de barcos, cojinetes industriales, rodillos de transportadores, poleas, mangos de herramientas, mazos, bastones, piezas de ajedrez, juegos de bolos, ejes, artículos torneados y artesanías. Usos medicinales e industriales de su resina, corteza, hojas y flores. Guías para aserraderos y postes sujetos a fricción, quillas de veleros, construcciones pesadas, y parquet.

# HUESITO

Nombre científico: *Homalium racemosum*, Jacq.

*Sinonimias:* *H. hondurensis*, Donn.Sm.

Nombre común: **HUESITO (H), CARACOLILLO, QUINA, TOSTADO, ARENO AMARILLO (Ni)**

Familia: Flacourtiaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande que alcanza los 30 m de altura y 80 cm de diámetro en sitios favorables. El tronco es recto, cilíndrico, con copa angosta o extendida. La corteza es gris amarillenta a café claro, delgada, lisa y con sabor astringente. Las hojas son simples con peciolo de 5 a 8 mm de largo, oblongo-lanceoladas u oblongas, de 7 a 12 cm de longitud y 2,5 a 4,5 de ancho, de acuminadas a agudas en el ápice y agudas a obtusas en la base, borde aserrado, lisas y lustrosas. Inflorescencias en racimos de 16 cm de largo o menos con numerosas flores blanquecinas con pétalos de 3 a 7 mm de largo, oblongo - elípticos, densamente tomentosos. Frutos en cápsulas indehiscentes.

## ECOLOGIA

Crece en bosque húmedos a muy húmedos de la Vertiente Atlántica, desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central, Antillas, de México a Guayanas.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: No diferenciada del duramen.

Duramen: Color: Rosado, hueso a castaño pálido.  
Dirección de la fibra: Entrecruzado.  
Grano: Recto.  
Brillo: Pequeño a mediano.  
Textura: Fina  
Olor no característico y sabor amargo.  
Veteado liso.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima poco perceptible aun bajo lupa. Paratraqueal vasicéntrico escaso. Poros en distribución difusa, de forma circular a oval, solitarios y múltiples, de numerosos a numerosísimos, de muy pequeños a pequeños, vacíos y eventualmente obstruidos con óleo-resina. Vasos con placa de perforación simple oblicua. Puntuaciones intervasculares alternas, circulares a ovales, de muy pequeñas a pequeñas, elementos vasculares predominantemente con prolongaciones cortas en ambos extremos, de cortos a extremadamente largos. Radios visibles bajo lupa, heterocelulares, multiseriados, de extremadamente bajos a muy bajos, normales y fusionados, de poco numerosos a numerosos. Puntuaciones radiovasculares pequeñas y redondeadas. Fibras estrechas a medias, de paredes espesas a delgadas, extremadamente cortas a

muy cortas, septadas y libriformes. Anillos de crecimiento poco perceptibles, aparentemente delimitados por zonas fibrosas.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

Las características físico - mecánicas son buenas. Por su dureza se considera una madera fuerte, de mediana resistencia y quebradiza.

#### FISICAS:

|  |           |
|--|-----------|
| Relación contracción tangencial / radial.....  | 1.45      |
| Contracción volumétrica (%)......MODERADA..... | 13.18     |
| Peso específico normal.....                    | 0.58-0.77 |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):         |           |
| Extremos .....ALTA.....                        | 1143      |
| Lateral.....ALGO ALTA.....                     | 942       |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

- Aserrado: Moderadamente fácil de aserrar, y difícil de trabajar con maquinaria y herramientas de carpintería por su dureza.
- Secado: Seca al aire con velocidad lenta con defectos moderados desarrollando grietas y rajaduras si existe algún descuido en la circulación de aire y tamaño de estibas. Es de mediana estabilidad dimensional.
- Elaboración: El cepillado, moldeado, torneado, taladrado, escopleado y lijado son satisfactorios. La resistencia a rajaduras por tornillos es muy deficiente.
- Acabados: Puede obtenerse buen pulimento final.
- Difícil de preservar por su dureza e hilo. Se recomiendan sistemas de vacío - presión.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| a) Hongos.....                        | .mala |
| b) Termitas.....                      | buena |
| c) Insectos taladradores marinos..... | mala  |

### USOS

Gabinetes, muebles finos, construcción en general, pisos, mangos para herramientas. Es sugerida para barcos, botes, chapas y contrachapados. Plataformas de vehículos y durmientes. Carpintería, pavimentación, trabajos agrícolas, maquinaria y trabajos de tornería.

# IPE

Nombre científico: *Tabebuia guayacan*, Hemsl.

Sinonimias: Tecomo guayacan, Seem.

Nombre común: **IPE** (Nombre internacional) **CORTES** (Gu,H, Ni) **GUAYACAN, AMAPA, LAPACHO**

Familia: Bignoniaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande, que alcanza los 40 m de altura y diámetros de 60 cm ó más. Presenta pequeñas gambas en la base. El fuste es recto y cilíndrico. La corteza es color café grisáceo, acanalada y con fisuras verticales. La copa es reducida y rala. Las hojas son opuestas y digitadas, con peciolo delgados. La inflorescencia es llamativa con flores amarillas, campanulas en grupos terminales. Los frutos son cápsulas alargadas, cilíndricas hasta de 50 cm de largo.

## ECOLOGIA

Crece en los bosques húmedos y muy húmedos subtropicales, hasta los 1200 m de altitud. También crece en áreas abiertas de bosques secos.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Méjico, Colombia, Perú, Paraguay, Brasil y Venezuela.

Producción: Importante.

Exportación: Estable.

Aspecto de la madera

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Más o menos visible, castaño amarillento a castaño verdoso.

Duramen: Color: Café verdoso.  
Dirección de la fibra: Contrahilo siempre presente, a veces muy fuerte.

Grano: Fino a medio

Mallado: Extraordinariamente fino.

Brillo: Bajo.

Textura: Media a fina.

Olor y sabor no característicos.

Veteado de suave a pronunciado



## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |      |
|---|------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....       | 1300 |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 8,5  |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 6,8  |
| Contracción volumétrica (%).....              | 14,8 |
| Peso específico normal.....                   | 0,85 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....   | 0,99 |
| Dureza Janka (verde) (kg):                    |      |
| Extremos .....                                | 1470 |
| Lateral.....                                  | 1578 |

### MECANICAS:

|  |                     |
|--|---------------------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..           | 95                  |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (Kg/cm <sup>2</sup> )..... | 1112                |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (Kg/cm <sup>2</sup> )..             | 209*10 <sup>3</sup> |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

|              |  |
|--------------|--|
| Aserrado:    | Moderadamente difícil de trabajar por su dureza  |
| Secado:      | Es de rapidez moderada en el secado al aire libre, presenta grietas en las superficies y en los extremos. En los secados convencionales se recomiendan programas lentos de alto vapor. |
| Elaboración: | Moderadamente difícil. acusado.  |
| Encolado:    | Delicado.  |
| Clavado:     | Es necesario efectuar perforaciones previas.   |
| Acabados:    | Finos aunque ocasionalmente presenta grano mechudo.  |
| Preservado:  | Es muy difícil de preservar, aunque en la albura se han logrado penetraciones aceptables.  |

### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en corte a la plana.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| a) Hongos.....                    | .muy buena |
| b) Termitas.....                  | muy buena  |
| c) Insectos de maderas secas..... | buena      |

IMPREGNABILIDAD..... mala

## USOS

Construcciones marinas, construcciones pesadas, durmientes, pisos para cargas pesadas, parquet, estructuras y quillas de embarcaciones, pilotes, pata para muebles, tornería, lanzaderas para la industria textil, artículos deportivos, mangos para herramientas, implementos agrícolas, equipos para molinos de pulpa y cañas de pescar, ebanistería, paneles, molduras, puentes, muebles finos y rústicos, instrumentos científicos de precisión, puertas y ventanas.

# IROKO

**Nombre botánico:** *Milicia excelsa* Sim(Familia *Moraceae*)

**Sinonimia:** *Chlorophora excelsa*

**Nombres comerciales :**

IROKO (nomenclatura A.T.I.B.T.)

Camerún, Gabón, Guinea Ecuatorial : Abang, Mandji

Bélgica. Congo. Zaire,

República Centro-Africana : Kambala, Molondou

Costa de Marfil : Iroko

Ghana : Odoum

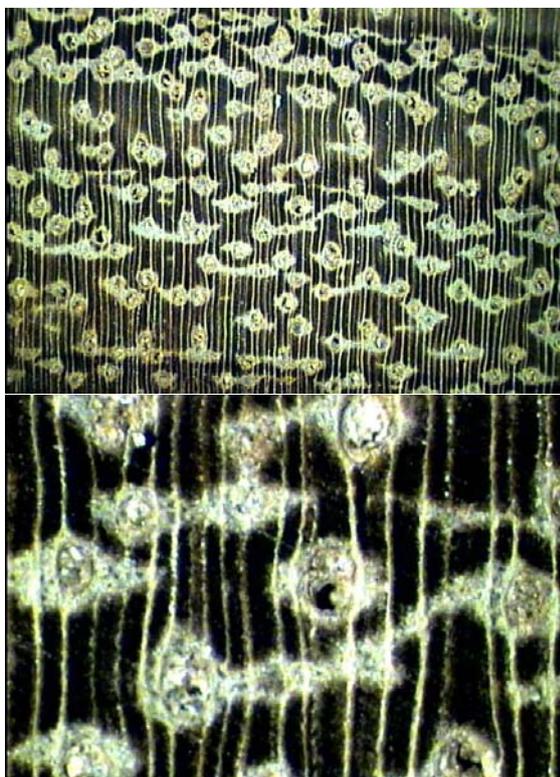
Nigeria : Iroko, Rokko

**Distribución geográfica**

El área del iroko es muy extensa, desde Sierra Leona al Oeste hasta Kenia, Tanzania y Mozambique en el Este y hasta el Zaire y Angola al Sur.

Es una especie de luz, que se encuentra, en los bordes de los bosques tropicales húmedos, y sobre todo en el bosque secundario. Puede penetrar en el bosque denso pero siempre en los claros que se produzcan. Una especie semejante, la *Chlorophora regia*, se encuentra desde la baja Casamancia a la Costa de Marfil y de Ghana.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

### Características de las trozas

Arbol de hasta 40 a 50 m de altura, presenta un fuste recto, cilíndrico y sin costillajes, con la primera rama situada a alturas de 20 o más metros. Su diámetro oscila alrededor de 0,9 m aunque puede llegar a 1,5 m.

Las trozas están perfectamente conformadas, tienen sección transversal muy circular, con el corazón algo excéntrico, raramente presenta fendas o rajas. La albura es amarillo-pálido de entre 5 a 10 cm de grueso. El duramen presenta un color pardo bermejo, estriados en su longitud por los trazos de los vasos, frecuentemente un poco ondulados.

Es muy típico las grandes concreciones internas de sílice, de aspecto pétreo, blanco y muy duro. Estas, originan algunas veces, sobre las trozas, jorobas visibles aún en el caso de aquellas que se les ha quitado la albura. Su presencia es por consiguiente, un índice desfavorable.

### Descripción de la madera

En fresco el duramen del iroko es pardo amarillo, más o menos claro. Expuesta al aire puede tender a pardo u oscurecerse bastante. Cuando esto sucede, recuerda a roble viejo con matices dorados o a la teca. Los anillos de crecimiento se ven frecuentemente en las caras tangenciales, lo que le dá el parecido al roble.

El grano es bastante fino. La fibra, generalmente, es muy recta. La fibra entrelazada es muy rara. Cuando existe es irregular y poco marcada, que puede dar a los cortes radiales un aspecto moiré, o alistado.

### Características físico-mecánicas

Densidad (masa volumétrica)

|   |                           |                         |
|---|---------------------------|-------------------------|
| Seca al aire : media :  | 650 kg/m <sup>3</sup>     | Semipesada              |
| Verde : de 950-1.150 kgr/ m <sup>3</sup> (media 1.000 kg/m <sup>3</sup> ) |                           |                         |
| Dureza Chalais-Meudon   | 4                         | Semidura                |
| Contracción volumétrica total:  | 10 %                      | Media a baja            |
| Contracción tangencial total (lineal):                                    | 5,8 %                     |                         |
| Contracción radial total (lineal):  | 3,7 %                     |                         |
| Coefficiente de cont. Volumétrico   | 0,33%                     | Madera estable          |
| Relación entre contracciones  | 1,72                      | Tendencia media a atear |
| Resistencia a la compresión   | 550 Kg/cm <sup>2</sup>    | Media a alta            |
| Resistencia a la flexión estática   | 1.000 Kg/cm <sup>2</sup>  | Media a alta            |
| Módulo de elasticidad a flexión   | 94.000 Kg/cm <sup>2</sup> |                         |

### Durabilidad natural y protección

El duramen de Iroko tiene una muy buena durabilidad natural, tanto a las pudriciones de hongos como a los insectos xilófagos (Lyctus, termes... ).

Aunque no es necesario, su impregnabilidad es muy mala

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### Aserrado

Aunque no es una especie dura su contenido calcáreo obliga a trabajar con sierras estilitadas, tanto en las sierras primarias como en las secundarias. A pesar de utilizar este tipo de herramientas, la aparición de las concreciones calcáreas puede deteriorar rápidamente las sierras.

El contenido calcáreo señalado puede producir reacciones fisiológicas en los trabajadores: irritación de mucosas acompañadas de reacciones cutáneas. No obstante, no se presentan con carácter general, la sensibilidad tiene selectividad para los individuos. Además, se puede evitar (o por lo menos disminuir los peligros) dotando a las máquinas (canteadora y lijadora principalmente) de un sistema de aspiración adecuada.

### Desenrollo y chapa a la plana

El iroko se desenrolla y corta a la plana fácilmente, salvo las trozas que tienen las concreciones que dañan mucho a las cuchillas. Es conveniente aplicar un estufado previo de tipo medio (cocido de los cuarterones, de dimensiones normales, durante 36 a 48 horas en agua caliente a 80°C)

Cuando tiene ligero entrelazado produce chapas de fantasía "moiré" o alistadas, muy buscada en el mueble y en la decoración interior

El secado de las chapas se realiza sin dificultad. Se puede señalar, a título indicativo, que las chapas de 6 a 10 décimas se han secado en 7 min por paso en secadero a 160°C.

Las chapas de iroko, se encolan bien con colas de urea-formol y con las fenólicas. El prensado no presenta ninguna dificultad especial.

### Secado

El iroko seca bien, sin riesgos de deformaciones o de fendas. No obstante, en el secado al aire libre los rastreles dejan señales más o menos marcadas, por estar menos expuesto al aire. Se puede evitar este defecto haciendo un secado previo en vertical, antes de apilarlo, o también, cuando se disponga de sitio, exponiendo la madera al sol durante algunas semanas con objeto de que el color sea uniforme después del secado.

En el secado en cámara, se expone una cédula aplicable a gruesos de hasta 38 mm

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-60               | 48,5                | 85                 | 18       | -                    |
| 60-40                  | 48,5                | 80                 | 14,5     | 4,1                  |
| 40-30                  | 51,5                | 75                 | 13       | 3,1                  |
| 30-25                  | 54,5                | 65                 | 10       | 3,0                  |
| 25-20                  | 60                  | 55                 | 8,5      | 2,9                  |
| 20-15                  | 68                  | 48                 | 6,9      | 2,9                  |
| 15-Hf                  | 76,5                | 40                 | 5,2      | 2,9                  |

Para gruesos comprendidos entre 38 y 75 mm, debe elevarse la humedad relativa en un 5 % para cada nivel, con objeto de evitar las fuertes tensiones internas que origina el gradiente de humedad. Para gruesos superiores a 75 mm se elevará, por las mismas razones, la humedad relativa en un 10 %, en cada nivel.

### **Elaboración o trabajo**

Siendo poco abrasiva y de fibra recta, el Iroko se trabaja muy bien y dá buenas superficies o caras. Los depósitos calcáreos dañan seriamente los filos de los útiles. Cuando tiene repelo y se busca una buena superficie, es interesante reducir el ángulo de los útiles hasta 15-20°, en especial para la labra y moldurera.

Las operaciones de moldurado, espigado, cajeado y taladrado se efectúan fácilmente y de forma satisfactoria.

Teniendo en cuenta las reacciones fisiológicas que provoca el Iroko, es necesario disponer en los puestos de lijado de una buena aspiración. La madera se pule muy bien.

### **Uniones**

Los clavos, tornillos, grapas y clavijas metálicas penetran fácilmente y agarran bien. La madera se encola bien con todos los tipos corrientes de cola.

### **Acabado, teñido y barnizado**

Algunas maderas se muestran en la práctica refractarios a pinturas, barnices y tintes que sequean por oxidación. Esto se debe a la presencia de un antioxidante (reductor), la cioroforina, que impide el secado. Se evita esta dificultad mediante la utilización de tintes o barnices a base de resinas sintéticas, pinturas vinílicas o barnices de poliuretano que secan por polimerización. Estos productos pueden además servir como capa de imprimación y constituir una vez seca, el soporte para otros tipos de acabado.

En cualquier caso pueden producirse reacciones entre estos polímeros y los contenidos tánicos de esta madera. Se han descrito amarilleamientos y en general manchas locales del iroko con los poliuretanos.

Otro inconveniente de esta madera es el cambio de color con la luz, que impide calidades de acabado.

## **UTILIZACION DE LA MADERA**

Las especiales características de durabilidad y resistencia hacen del iroko una madera de aplicación en exteriores, ya sea en mobiliario urbano, carpintería exterior...

Por la misma razón es perfectamente aplicable en construcción naval en sustitución de la Teca, en puentes y pasamanos o pasarelas.

Igualmente es muy apreciada en la fabricación de cubas para productos químicos y, de una forma general, para materiales agrícolas e industriales que exijan una madera poco nerviosa, resistente y duradera.

Además, por su estabilidad dimensional puede emplearse en el mueble, especialmente en muebles rústicos de tipo roble, dada la dificultad de acabados de gran calidad.

Por último, es una madera de resistencia adecuada para el empleo en estructuras, en sustitución del roble, tanto en carpintería de armar o estructuras de madera, como en carrocerías y pisos de vehículos. Además, los ensayos en estructuras encoladas laminadas han dado excelentes resultados y permiten entrever amplias aplicaciones en la misma.

Evidentemente las trozas veteadas se cortan a la plana para obtener chapas finas, apreciadas en el mueble y decoración interior.

# JATOBA

Con el nombre de Jatoba se comercializan diversas especies del género *Hymenaea* (familia de las Cesalpiniáceas) como son *Hymenaea courbaril* L. • *Hymenaea intermedia* Ducke e *Hymenaea parvifolia* Huber • *Hymenaea oblongifolia* Huber

## Nombres comerciales:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Antillas.....         | Copalier                                      |
| América Central.....  | Courbaril, Algarrobo, Guapinol, Pie de venado |
| Brasil.....           | Jutai, Jatoba, Jutai, Mirim                   |
| Colombia.....         | Algarrobo                                     |
| Guayana francesa..... | Courbaril                                     |
| Perú .....            | Azucar-Huayo                                  |
| Surinam.....          | Rode locust                                   |
| Venezuela.....        | Algarrobo                                     |

## Distribución geográfica

El área de distribución de Jatoba es muy extensa. Abarca desde Méjico hasta el sur de Brasil y el norte de Argentina, con una abundancia media (alrededor de 0,2 m<sup>3</sup>/Ha).

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

### Descripción de árbol en pie:

La Jatoba es un árbol de gran tamaño que puede alcanzar los 30 o 40 m de altura. El tronco es cilíndrico, sin costillajes, que puede aparecer a veces bifurcado. Puede aparecer bifurcado.

### Conformación de las trozas:

Las trozas de Jatoba tienen en general buena conformación. El diámetro de las trozas varía de 50 a 80 cm los árboles proporcionan fustes que tienen de 18 a 25 m. de altura.

La albura se distingue bien de duramen y tiene un grosor de 3 a 6 o de 6 a 12 cm según especies.

### Descripción de la madera

La albura es gris rosácea. El color de duramen puede variar de pardo claro al pardo violáceo o al pardo anaranjado o aún al rojo marrón según la procedencia y según las clases, con bandas oscuras.

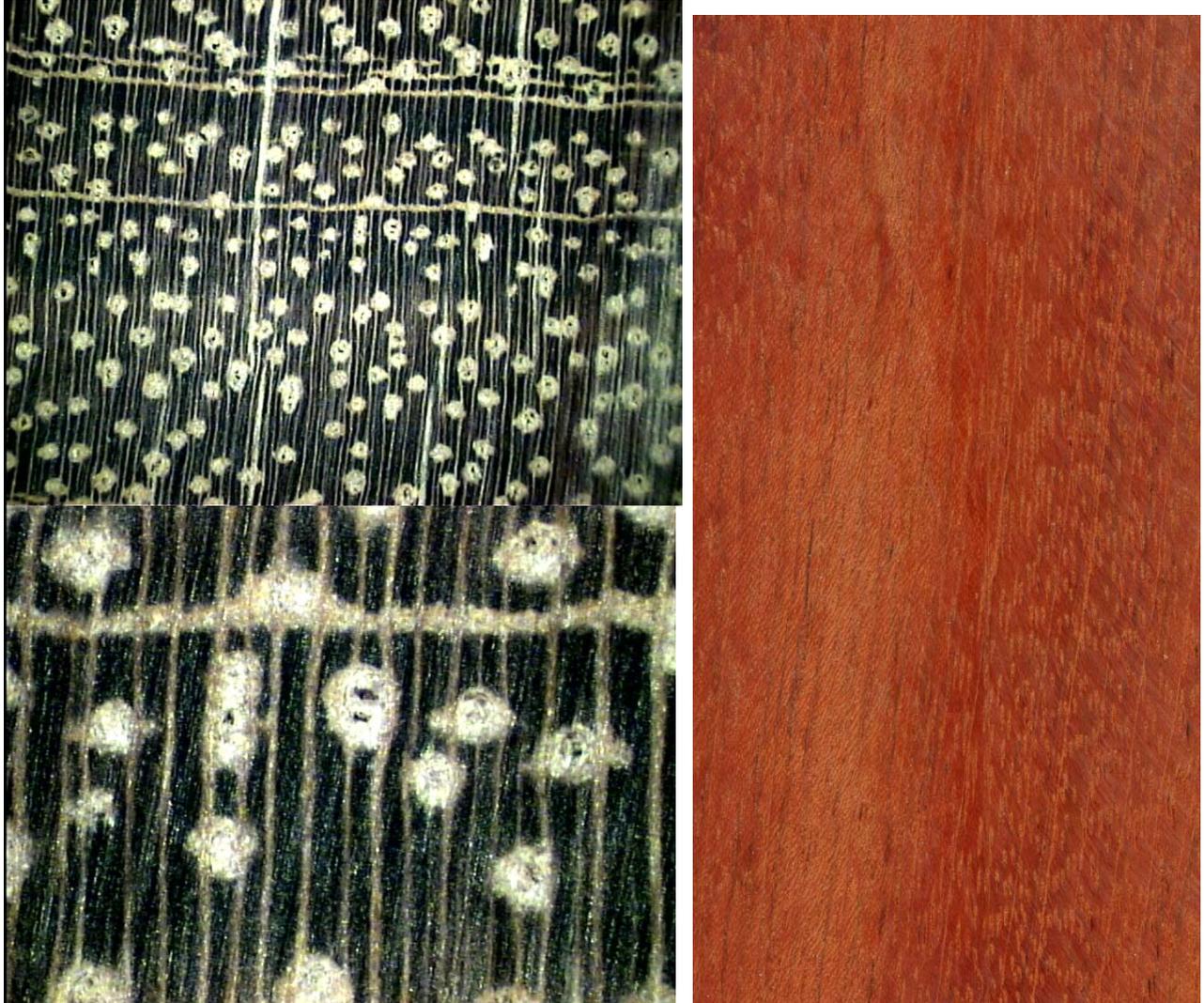
Los anillos de crecimiento son a menudo visibles y proporcionan sobre costero un aspecto decorativo. El grano es entre fino y mediano. La fibra es generalmente recta la madera presenta escasa a media fibra entrelazada.

Vasos poco visibles a simple vista, en distribución difusa. Parénquima visible en bandas apotraqueales. Radios poco visibles.

Con lupa se pueden observar vasos grandes (de 60 a 300 μ), poco numerosos (de 0 a 7 por mm<sup>2</sup>), de forma oval, generalmente solitarios o en grupos de 2 a 4, a veces obstruidos por depósitos blancuzcos; parénquima de dos clases o vasicéntrico o en finas líneas terminales formada por 3 a 7 células; Radios relativamente anchos, de 3-a 5- seriados, de 3 a 9 por mm<sup>2</sup>, subhomogéneos. Fibras de estrechas a medias, de paredes delgadas a espesas de cortas a

largas. Esporádicamente se pueden encontrar líneas tangenciales de canales traumáticos, incluidas en tiras de parénquima.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



**Principales características físicas y mecánicas**

|   |                                    |                     |
|---|------------------------------------|---------------------|
| Masa volumétrica                        |                                    |                     |
| Normal                                  | 780 a 1100 kg/m <sup>3</sup>       | Pesada a muy pesada |
| En verde                                | 1100 a 1220 Kg/m <sup>3</sup>      |                     |
| Densidad básica                         | 0,69 a 0,91                        |                     |
| Dureza Chalais-Meudon                   | 8,4-15,2                           | Dura a muy dura     |
| Dureza Yanka                            | 1229 kg/cm <sup>2</sup>            |                     |
| Contracción volumétrica total           | 10,5 a 12,6%                       | Normal              |
| Contracción lineal tangencial total     | 7,0 a 7,5%                         |                     |
| Contracción lineal radial               | 3,4 a 4,6                          |                     |
| Coefficiente de contracción volumétrica | 0,50 a 0,60                        | Media a nerviosa    |
| Relación entre contracciones            | 1,8                                | Media               |
| Punto de saturación de la fibra         | 21%                                |                     |
| Carga media de rotura a la flexión      | 1733 a 2252 kg/cm <sup>2</sup>     | Resistente          |
| Módulo de elasticidad a la flexión      | 183000 a 228000 kg/cm <sup>2</sup> |                     |

|                                       |                               |            |
|---------------------------------------|-------------------------------|------------|
| Carga media de rotura a la compresión | 859 a 1088 kg/cm <sup>2</sup> | Resistente |
| Resistencia al choque                 | 0,7 a 0,77 kg/cm              |            |

### **Durabilidad e impregnabilidad**

La especie *parvifolia* ofrece una durabilidad natural muy buena frente a los ataques de los hongos La clase *intermedia* es una especie medianamente resistente.

Frente a insectos, es muy resistente a los lictus y bastante a las termitas.

Se considera a la Jatoba como madera poco impregnable.

## **CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS**

### **Aserrado**

Dado el escaso porcentaje de sílice, el único problema de aserrado es su dureza, que aconseja la utilización de sierras potentes con herramientas estilitadas, de escasa altura y paso de diente.

### **Corte a la plana y desenrollo**

La Jatoba se considera como una excelente madera para el corte a la plana y puede proporcionar muy hermosas chapas decorativas. Por tener una dureza notable no vale para el desenrollo.

### **Secado**

Secado al aire libre

El secado al aire libre se efectúa con bastante rapidez. A modo de indicación se puede mencionar que unas trozas de Courbaril de un grosor de 27 mm necesitaron 51 días para que su humedad inicial de un 61 % se rebajara en un 18 % al final.

Secado en cámaras

A modo de indicación, en secadero convencional, para unas maderas de un grosor de 41 mm, se redujo el porcentaje de humedad de un 36% a un 15 % en un mes con la siguiente tabla :

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-60               | 40,5                | 85                 | 19       | -                    |
| 60-40                  | 40,5                | 80                 | 16       | 3,7                  |
| 40-35                  | 43,5                | 75                 | 14       | 2,9                  |
| 35-30                  | 43,5                | 70                 | 12       | 2,8                  |
| 30-25                  | 46                  | 65                 | 11       | 2,7                  |
| 25-20                  | 51,5                | 60                 | 9,5      | 2,7                  |
| 20-15                  | 60                  | 50                 | 7,5      | 2,7                  |
| 15-Hf                  | 65,5                | 40                 | 5,5      | 2,7                  |

Existe cierto riesgo de fendas pero no de deformaciones

### **Unión**

Las uniones con clavos y tornillos resisten bien; por la dureza de la madera es necesario efectuar pretaladros.

Respecto del encolado, tiene problema con las colas de resorcina. Con las demás colas no tiene ningún tipo de problemas

### **Acabados**

La Jatoba se tiñe y barniza sin dificultad y ofrece un aspecto decorativo de mucha aceptación por su color.

## **APLICACIONES**

De aspecto agradable, la Jatoba ofrece además otras muchas cualidades que permiten que se utilice lo mismo como madera para ebanistería y carpinterías exteriores e interiores de calidad.

Su dureza la hace particularmente aplicable a suelos, que es la principal aplicación en España.

Por su aspecto también es muy utilizable como chapa decorativa.

Por último su resistencia la permite utilizar en construcción aunque quizás es demasiado pesada. En madera laminada no es aconsejable, además de por su densidad, por los problemas de encolado.

# MACHICHE

Nombre científico: *Lonchocarpus castilloi*, Standley.

Nombre común: **MANCHICHE** (Gu,M) **CHAPERNO** (H, Gu, CR, Pa) **COYOTE** (Ni)  
**COMENEGRO** (CR)

Familia: Leguminosae

## DESCRIPCION

Arbol perennifolio grande, hasta 30 m de altura y diámetros entre 30 y 100 cm. Presenta pequeñas gambas en la base del tronco. El fuste es generalmente cilíndrico y limpio hasta 15 m. En ocasiones está bifurcado. La copa es extendida, semidensa. Las ramas son ascendentes. La corteza es muy escamosa en piezas papiraceas y franjas angostas suberificadas, tiene color pardo grisáceo a amarillento, sabor ligeramente resinoso y dulce.

## ECOLOGIA

Crece en los bosques húmedos y muy húmedos hasta los 700 m de altitud, ocupando estratos intermedios y codominantes de los bosques. Generalmente forma parte de selvas medianas subperennifolias en suelos someros derivados de las calizas y muy escasamente suelos profundos derivados de margas calcareas. Parece ser una especie típica de etapas avanzadas de vegetación secundaria, pues en muchas áreas con esta característica es extremadamente abundante. Presenta una magnífica regeneración por semilla y sus frutos maduran de agosto a diciembre.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Méjico, Belice, Centroamérica, Sudamérica y Caribe.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Marcada diferencia con duramen. Color amarillento.

Duramen: Color: Castaño oscuro, pardo.

Dirección de la fibra: entrecruzada.

Brillo: Medio.

Textura: Media a gruesa

Olor y sabor no característicos.

Veteado pronunciado, dado por zonas de crecimiento.

Dureza alta.

No contiene sílice y se considera una madera dura.

Generalmente difícil de preservar por los sistemas de vacío - presión.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

A simple vista en la cara transversal se observan algunos poros con parénquima vasicéntrico, otros con aliforme de alas cortas y la mayoría unidos por bandas confluentes, ligeramente onduladas y aparentemente continuas por estar muy juntas. Tanto el ancho de las alas del aliforme como el de las bandas es similar al diámetro de los poros. Las zonas de crecimiento pueden o no distinguirse. Cuando se diferencian generalmente son de diferentes tamaños, delimitadas por una franja oscura irregular en ancho y continuidad y con pocos poros. Junto a esta banda se encuentra una franja de parénquima marginal, más delgada que las bandas

confluentes, continúa y con escasos poros. Con lupa se distinguen los radios. En las caras longitudinales son evidentes las zonas de crecimiento, las líneas de vaso, las bandas confluentes de parénquima axial y la estratificación de sus elementos celulares. Los radios son más conspicuos en la cara radial que en la tangencial. La porosidad es difusa, con zonas de crecimiento de diferentes tamaños y delimitadas por una banda de parénquima marginal, con escasos poros. Estos son de contorno circular, en su mayoría múltiples radiales. Los miembros de vasos tienen placa de perforación simple, recta, con punteaduras alternas areoladas, ornamentadas, coalescentes y de contorno anguloso. La mayoría de ellos carecen de lígulas o colas. El parénquima axial es marginal y paratraqueal. El paratraqueal es vasicéntrico, aliforme confluyente, con alas delgadas, cortas y largas. El parénquima axial está estratificado y tanto en la cara tangencial como en la radial, cada estrato abarca de 2 a 4 células con forma rectanguloide. En el parénquima radial, todos los radios son pequeños, constituidos por células procumbentes de diferentes tamaños, en su mayoría triseriados. Todos los radios están estratificados junto con el parénquima axial y los miembros de vasos. Los radios articulados son raros. Presentan fibrotraqueidas o fibras libriiformes. Presenta escasas gomas en vasos y abundantes cristales romboidales y poligonales en el parénquima axial y fibras.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

FISICAS:

Se clasifica como de contracción media y se considera muy pesada.

|  |             |
|--|-------------|
| Contracción lineal total tangencial (T%).....            | 6,5         |
| Contracción lineal total radial (R%).....                | 4,2         |
| Relación contracción tangencial / radial.....NORMAL..... | 1,5         |
| Contracción volumétrica (%).....                         | 12,0        |
| Peso específico normal.....                              | 0,62 - 0,79 |

**MECANICAS:**

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Dureza Janka (verde) (kg): |     |
| Extremos .....             | 915 |
| Lateral.....               | 921 |

**PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION**

**MADERA MACIZA:**

- Aserrado: Moderadamente fácil.
- Secado: Al aire es satisfactorio, sin excesivas rajaduras si se controla el secado de manera que no se realice con mucha velocidad.
- Elaboración: Debido a su alta densidad es difícil de trabajar con maquinaria y herramientas manuales. El cepillado es difícil debido al grano entrecruzado. Es factible de trabajar para carpintería en general y con herramientas debidamente afiladas.
- Preservado: Moderadamente difícil.

**MADERA EN CHAPAS:**

La que se obtiene no es de buenas características.

**DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD**

**DURABILIDAD NATURAL:**

- a) Hongos..... buena
- b) Termitas..... media
- c) Insectos de maderas secas..... media

**USOS**

Leña y carbón. construcciones pesadas, embarcaciones de calado medio, parquet, duela, piezas de muebles, pisos, tableros aglomerados, papel para embalaje, bolsas para cemento, cartón ondulado, vagones, carretas, ruedas de carretas, durmientes, soportes, mangos de herramientas e implementos agrícolas, armaduras, postes, puentes, pilotes, estructuras de viviendas rurales, artículos torneados, estacas y crucetas de postes para líneas de transmisión. De su corteza se extrae una sustancia tóxica de propiedades insecticidas.

# MANIL

Nombre científico: *Symphonia globulifera*, L.

Nombre común: **MANIL** (Nombre internacional) **PALO BARILLO** (Gu) **BARILLO** (H,Pa) **LECHE MARIA** (Ni), **CERILLO** (Pa), **MANI** (Pa)

Familia: Guttiferae - Clusiaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande, de 30 m de altura y diámetros de 100 cm o más. Presenta gambas en la base y a veces raicillas zancudas. El fuste es recto y cilíndrico, con la corteza de color café oscuro y fisurada, presentando también latex color amarillo. La copa es cónica, densa y con ramificación verticilar notoria. Las hojas son simples, opuestas y lustrosas, oblongas a lanceoladas, apicalmente acuminadas y obtusas a agudas en la base. Inflorescencias en espigas axilares o terminales. Las flores son pequeñas, redondas, color rojo oscuro. El fruto es una baya drupácea globosa a ovoide, color rojo oscuro y después amarillento.

## ECOLOGIA

Crece en bosque húmedos, subtropicales, en las tierras bajas del Atlántico. Se desarrolla en tierras inundables y pantanosas a orillas de ríos. Crece desde el nivel del mar hasta los 600 m de altitud.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central y América del Sur tropical. También en el Caribe.

Producción: Limitada

Exportación: Escasa.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Diferenciada, con zona de transición abrupta, blanco beige, de 6 a 8 cm.

Duramen: Color: Pardo amarillo claro a café verdoso, con líneas o vetas amarillentas.

Dirección de la fibra: recta.

Grano: De medio a grueso.

Mallado: Fino, poco visible.

Brillo: Mediano a grande

Textura: Mediana.

Olor y sabor no característicos.

Veteado pronunciado.

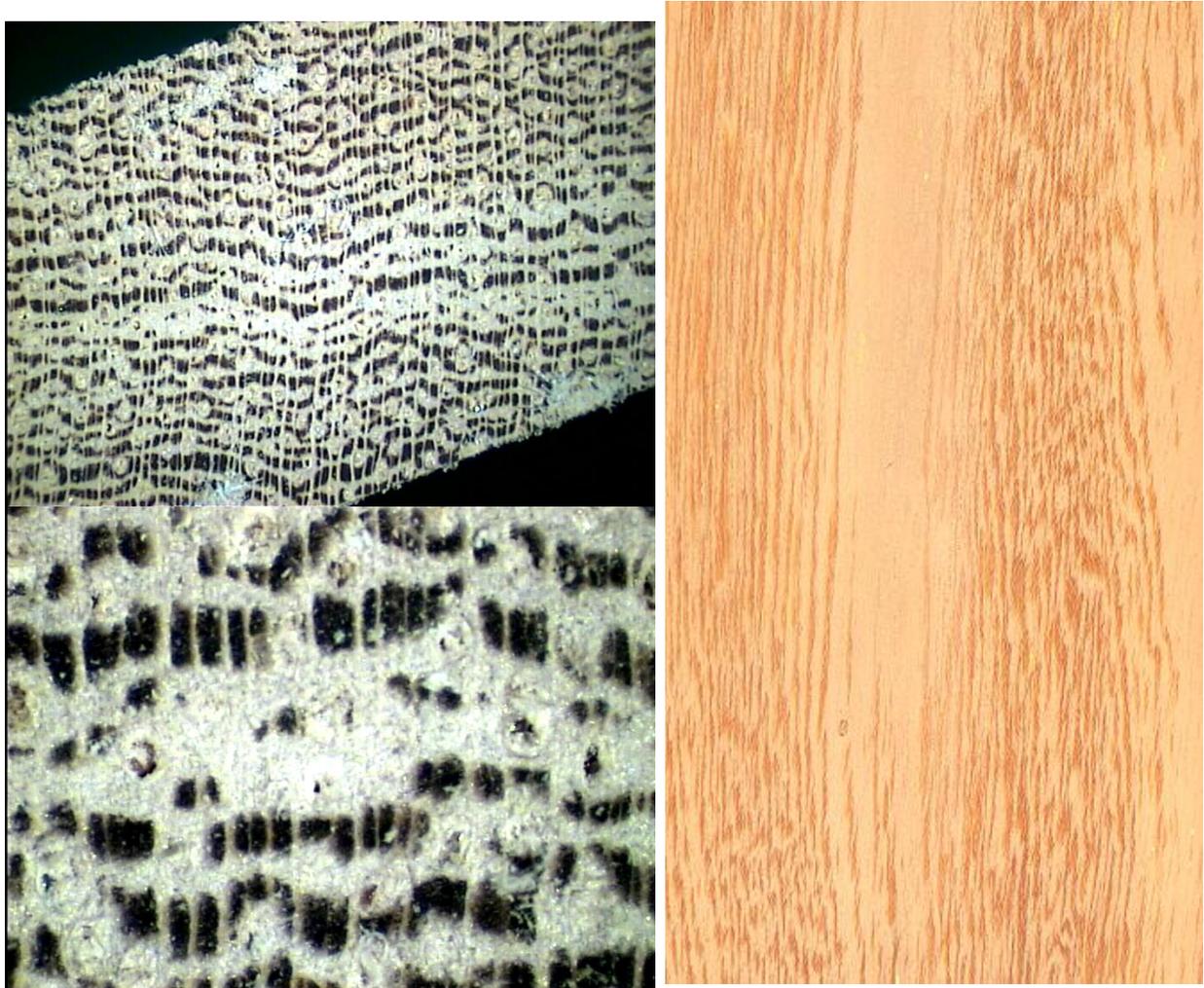
Dureza mediana a alta y pesada.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima visible a simple vista, abundante, paratraqueal aliforme de extensión lineal formando confluencias cortas y largas. Poros poco perceptibles a solitarios en predominancia, siendo poco frecuentes los múltiples, de medios a grandes, moderadamente pocos, con tílides presentes de color pardo amarillento, y ocasionalmente gomas. Elementos vasculares medios. Placa de perforación simple, ligeramente inclinada. Puntuaciones intervasculares alternas,

poligonales. Radios poco visibles a simple vista, heterocelulares, predominantemente multiseriados, aunque en ocasiones uniseriados, en ocasiones fusionados, cristales presentes. Fibras libriformes. Anillos de crecimiento delimitados por zonas fibrosas.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

FISICAS:

|   |             |
|---|-------------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....       | 800 a 1000  |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 9,7         |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 4,7         |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1,7         |
| Contracción volumétrica (%).....              | 15,6        |
| Peso específico normal.....                   | 0,65 - 0,75 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....   | 0,62        |
| Dureza Janka (verde) (kg):                    |             |
| Extremos .....                                | 654         |
| Lateral.....                                  | 508         |

## MECANICAS:

|   |       |
|---|-------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..          | 56    |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..... | 117   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )....           | 12400 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

|              |  |
|--------------|--|
| Aserrado:    | Fácil. Efecto de desafilado mediano.   |
| Secado:      | A realizar con prudencia. Riesgos de deformaciones y de rajadas más o menos importantes. Riesgos de cimentación. En el secado convencional se recomiendan programas moderados con alta humedad relativa.. Para el secado al aire libre deben emplearse techos y buena ventilación. |
| Elaboración: | Sin dificultad. El cepillado es moderadamente difícil de realizar.   |
| Encolado:    | Bueno  |
| Clavado:     | Agarra bien.   |
| Acabados:    | Buenos.  |
| Preservado:  | Difícil de preservar por los sistemas de vacío - presión.  |

### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en corte a la plana y desarrollo.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... media
- b) Termitas..... mala
- c) Insectos de maderas secas..... buena

IMPREGNABILIDAD..... mala

## USOS

Carpinterías interior y exterior, mobiliario, entarimado, maderamen, contrachapado, construcción en general, instalaciones y cubas. Traviesas, ebanistería y muebles. Implementos agrícolas, implementos deportivos, postes y tornería. Construcciones marinas sobre el agua, embalajes, puentes de barcos, pilotes para agua dulce, pulpa y papel. El latex sirve para tapar grietas en botes y embarcaciones y también para antorchas.



## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: No se diferencia.

Duramen: Color: Blanco crema a blanco amarillo.

Dirección de la fibra: Recta.

Grano: Medio a grueso.

Mallado: Fino, poco visible.

Brillo: Bajo

Textura: Mediana y uniforme

Olor no característico y sabor amargo.

Particularidades: estructura estratificada perceptible/presencia de líneas de canales con ligera rezumadura.

Veteado suave.

Demasiado blanda.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|  |           |
|--|-----------|
| Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )....MODERADAMENTE PESADA.. | 0,38-0,44 |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....                      | 7,88      |
| Contracción lineal total radial (R%).....                          | 3,35      |
| Relación contracción tangencial / radial.....                      | 2,40      |
| Contracción volumétrica (%).....                                   | 5,00      |

### MECANICAS:

#### Flexión estática en verde:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Esfuerzo límite (kg/cm <sup>2</sup> ).....                  | 201                   |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....                  | 298                   |
| Módulo de elasticidad (kg/cm <sup>2</sup> ).....            | 34,5 *10 <sup>3</sup> |
| Trabajo al límite proporcional (kg m/cm <sup>3</sup> )..... | 0,065                 |

#### Compresión paralela:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Esfuerzo límite proporcional (Kg/cm <sup>2</sup> )..... | 122                   |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....              | 144                   |
| Módulo de elasticidad (Kg/cm <sup>2</sup> ).....        | 11,92*10 <sup>3</sup> |
| Dureza Janka (en verde) (kg):                           |                       |
| Extremos .....  | 195                   |
| Lateral.....  | 160                   |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### MADERA MACIZA:

Aserrado: Fácil. Efecto de desafilado mínimo.

Secado: Rápido, sin riesgos importantes (dependiente del azulamiento). Riesgos de deformaciones mínimos. Riesgos de rajadas mínimos. En el secado convencional pueden emplearse programas moderados. Dimensionalmente se considera estable.

Elaboración: Sin dificultad. Pule finamente. Pintado satisfactorio.

Encolado: bueno

Clavado: Agarra bien o de forma mediocre.

Acabados: Buenos. Se recomienda tratamiento tapaporos.

Preservado: Fácil. Se recomiendan los sistemas de vacío - presión y caliente - frío.

### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en desenrollo y en corte a la plana.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... mala
- b) Termitas..... mala
- c) Insectos de maderas secas..... mala

IMPREGNABILIDAD..... Buena

### USOS

Molduras, contrachapados, elementos de mobiliario, carpintería interior, embalaje, cajas ligeras, cerillas, juguetes, alma de tableros, modelado, torno, revestimientos, instrumentos de música. Muebles infantiles, artesanías finas, lomos de cepillos, tacones de zapatos, palillos y paletas, puertas, ventanas y marcos. Tableros de partículas y de fibras, pulpa y papel, madera aserrada.

# MELINA

Nombre científico: *Gmelina arborea*, Roxb.

*Sinonimias:* G. arborea, Linn.

Nombre común: **MELINA**

Familia: Verbenaceae

## DESCRIPCION

Especie de rápido crecimiento; árbol caducifolio de tamaño mediano a grande; en condiciones óptimas puede alcanzar hasta 30 m de altura y diámetros entre 60 y 100 cm. Fuste recto, corteza externa lisa de color gris blanquecino; corteza interna amarillenta. Hojas simples, opuestas, grandes, ovalo-acuminadas y cordadas en la base. Inflorescencia en panículas terminales con numerosas flores color amarillento a marrón. Frutos en drupas ovaliformes de 2 a 2,5 cm de longitud, color amarillo, conteniendo 1 a 4 semillas en sus cavidades.

## ECOLOGIA

Es nativa de los bosques húmedos de la India y Bangladesh. Introducido en Centroamérica en parcelas experimentales tanto en bosque seco como en bosque húmedo. Desde el nivel del mar hasta los 300 m.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Nativa de Oceanía y sureste de Asia, actualmente se cultiva en Africa y en América tropical.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera

Albura: Diferenciada del duramen, de color castaño, con zona de transición gradual

Duramen: Color: Amarillo pálido  
Dirección de la fibra: entrecruzada.  
Brillo: Mediano a alto.  
Textura: Media  
Olor y sabor no característicos.  
Veteado liso.



## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima visible con lupa, paratraqueal vasicéntrico unilateral escaso. Poros visibles a simple vista en distribución difusa, de forma oval, solitarios y múltiples, de pocos a poco numerosos, de pequeños a medios, con tílides. Vasos con placa de perforación simple oblícua; puntuaciones intervasculares alternas de forma circular, y pequeñas. Elementos vasculares predominantemente sin prolongaciones, de muy cortos a largos. Radios en superficie transversal

visibles a simple vista, en superficie tangencial visibles solo con lupa; poco contrastados en la sección radial. Heterocelulares, multiseriados, extremadamente bajos. Puntuaciones radiovasculares pequeñas y redondeadas. Fibras de estrechas a medias, paredes muy delgadas a delgadas, de muy cortas a largas, septadas.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### **FISICAS:**

|  |      |
|--|------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....                  | 1121 |
| Relación contracción tangencial / radial.....NORMAL..... | 1,62 |
| Contracción volumétrica (%).....BAJA.....                | 6,34 |
| Peso específico normal.....                              | 0,47 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....              | 0,50 |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):                   |      |
| Extremos ..... ALGO MEDIANA.....                         | 335  |
| Lateral.....BAJA.....                                    | 296  |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Fácil.

Secado: Velocidad de secado lenta, desarrollando defectos moderados principalmente de arqueadura y abarquillado. Contracciones bajas y buena estabilidad dimensional.

Elaboración: Fácil cepillado y torneado. Pule bien.

Encolado: Fácil.

Clavado: Fácil.

Preservado: Fácil de ser tratada mediante sistemas de vacío-presión, siendo el corazón más resistente a ser tratado.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### **DURABILIDAD NATURAL:**

- a) Hongos..... media
- b) Termitas..... media
- c) Insectos de maderas secas..... media

IMPREGNABILIDAD..... mala

### USOS

Puede utilizarse en carpintería, muebles, tableros contrachapados y de partículas, embalajes, artesanías, postes para minas, pulpa para papel. Actualmente su principal utilización está siendo la fabricación de diversas pastas papeleras.

# MONGOY

**Nombre botánico:** *Guibourtia ehie* J. Léonard (Familia *Cesalpiniaceae*)

**Nombres comerciales :**

OVENKOL (nomenclatura A.T.1.B.T.)Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, Países Bajos

Gabón : Ovengkol, Ovangkol

Costa de Marfil : Amazakoué

Ghana : Hyeduanini, Ehie, Anokye

Guinea Ecuatorial, España : Palissandro, en forma de chapas, se le llama a veces Mongoy

**Distribución geográfica**

El mongoy es una especie del bosque denso húmedo, nunca muy abundante pero que se presenta en pequeños bosquetes. Se extiende desde Costa de Marfil hasta Ghana, para encontrarse nuevamente desde el Sur de Nigeria a Gabón.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



**CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA**  
**Características de las trozas**

Las trozas de mongoy están, en general, bien conformadas, son derechas y cilíndricas. No obstante las trozas de pie pueden estar acanaladas en pequeñas longitudes, debido a los costillajes.

El diámetro medio de las trozas comerciales varía entre 0,60 y 0,75 m. La longitud útil del fuste es aproximadamente de 5 a 12 m.

El corazón es sano y bien centrado.

La albura, de color claro, está claramente diferenciada de la de duramen que presenta anillos concéntricos de color pardo oscuro.

### Aspecto de la madera

La madera de duramen del mongoy es de color entre pardo amarillento y chocolate, recorrida por vetas de color gris a negruzcas así como de otras vetas más grandes y menos diferenciadas con reflejos de cobre. La albura es blanca amarillenta en fresco, que se transforma en grisácea cuando seca. Su grueso varía entre 4 y 7 cm.

Se observan, con bastante frecuencia, zonas de la madera en las que los vasos contienen depósitos blanquecinos. Esta particularidad no tiene sin embargo, ninguna consecuencia en las características tecnológicas de la madera. Cuando sea necesario, se puede eliminar estos depósitos mediante el lavado con agua caliente, de las piezas correspondientes.

El grano es fino. La fibra es ondulada y presenta frecuentemente fibra entrelazada lo que dá lugar a la figura de moqueta en los despieces radiales, de especial valor decorativo.

### Características físico-mecánicas

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| Densidad (masa volumétrica)                 |  |                     |
| Seca al aire                                | 700 a 900 kg/m <sup>3</sup> (media 820 kg/m <sup>3</sup> ) | Pesada a semipesada |
| En verde                                    | 1.000 a 1100 kg/m <sup>3</sup>                             |                     |
| Dureza: (escala Chalais-Meudon)             | 7,6  | Dura                |
| Contracción volumétrica total :             | 13,5 %   | Media               |
| Contracción tangencial total (lineal) :     | 8,8 %  |                     |
| Contracción radial total (lineal) :         | 4,2 %  |                     |
| Relación entre contracciones                | 2,09   | Alta                |
| Carga media de rotura a la flexión estática | 1500 Kg/cm <sup>2</sup>                                    | Alta                |
| Módulo de elasticidad a la flexión          | 140000 Kg/cm <sup>2</sup>                                  |                     |
| Carga media de rotura a la compresión       | 700 Kg/cm <sup>2</sup>                                     | Alta                |

### Durabilidad natural y protección

La madera de duramen de posee una buena durabilidad natural. De aquí, que se conserve bien incluso contra los ataques de hongos, sin que sea necesario recurrir a un tratamiento de protección. Igualmente, tiene una buena resistencia a los ataques de insectos.

## TECNOLOGÍA DE LA MADERA

### Aserrado

El mongoy se asierra relativamente fácil debido a la casi ausencia de sílice. Sólo se deben tomar las normales precauciones de trabajo con maderas duras

### **Corte a la plana y al desenrollo**

Es indispensable el estufado previo a estas operaciones, mediante agua caliente (90-95°C) de los cuarterones durante 48 horas o un mediante vapor en vapor de las trozas entre 48 y 60 horas, según sus diámetros.

El corte a la plana como todas las maderas de su clase, no presenta problemas especiales. El rendimiento en chapa es normal, aunque éstas presentan a veces vetas blanquecinas no agradables, que pueden eliminarse mediante un lavado en agua caliente.

Las chapas a la plana, cortadas sobre costero, son muy apreciadas en la actualidad.

El desenrollo se realiza bien aunque no suele realizarse para buscar aplicaciones que hagan resaltar la bonita veta que tiene.

### **Secado**

Al aire libre, el mongoy seca relativamente bien y bastante rápidamente. A título indicativo, se necesitan de 8 a 9 meses para alcanzar, en piezas de 53 a 80 mm de grueso, una humedad del 19-20 %.

Para gruesos comprendidos entre 42 y 75 mm, la humedad relativa debe elevarse, en cada nivel, en un 5 %: Para gruesos superiores a 75 mm, se aumentará la humedad relativa, en cada nivel, en un 10 %.

El secado en cámara para maderas de 38 mm de grueso es el siguiente:

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-60               | 40,5                | 85                 | 19       | -                    |
| 60-40                  | 40,5                | 80                 | 16       | 3,7                  |
| 40-35                  | 43,5                | 75                 | 14       | 2,9                  |
| 35-30                  | 43,5                | 70                 | 12       | 2,8                  |
| 30-25                  | 46                  | 65                 | 11       | 2,7                  |
| 25-20                  | 51,5                | 60                 | 9,5      | 2,7                  |
| 20-15                  | 60                  | 50                 | 7,5      | 2,7                  |
| 15-Hf                  | 65,5                | 40                 | 5,5      | 2,7                  |

### **Elaboración**

Teniendo en cuenta su dureza y lo bastante frecuente que es la fibra entrelazada, el mongoy es una madera que se trabaja bien con útiles de puntas de carburo de tungsteno, es decir con elementos de trabajo prácticamente normales para elaborar maderas tropicales duras. Es poco abrasiva, pero exige equipos de bastante potencia.

Se cepilla y regruesa muy bien. El estado de la superficie obtenida es mejor, cuando el ángulo de ataque de los útiles se disminuye aproximadamente a 20°.

La madera se cajea y se taladra bastante bien. Tiene tendencia a quemarse ligeramente. Se moldura y trabaja a tupí muy bien. En fin, se tornea y se talla muy bien. El lijado da un excelente acabado y un buen pulimento.

### **Uniones**

Los clavos, grapas, tornillos y clavijas metálicas agarran bien. La madera no se raja fácilmente, pero es deseable efectuar taladros previos, debido a su dureza.

El encolado dá excelentes resultados tanto con las colas vinílicas (madera maciza) como con las colas de urea-formol (chapas).

### **Acabados**

El mongoy toma muy bien los tintes. Puede dársele un bonito aspecto de roble viejo-. Se barniza muy bien con todo tipo de barnices.

## **UTILIZACION DE LA MADERA**

Debido a sus cualidades estéticas, el mongoy es apreciado para la fabricación de bellas chapas decorativas (muebles modernos, paneles murales ...).

Como madera maciza es ante todo una madera para el mueble y la decoración de calidad (muebles de estilo, artesonados o revestimientos decorativos ...).

Su durabilidad permite que pueda emplearse con ventaja en las cocinas y en los cuartos de baño.

Es igualmente muy adecuada para la fabricación de instrumentos musicales.

# NANCE

Nombre científico: *Byrsonima crassifolia* (L.), H.B.K.

Nombre común: **NANCE** (Gu, H, Ni, CR) **PEPENANCE**

Familia: Malpighiaceae

## DESCRIPCION

Arbol de hasta 10 m de altura y 25 cm de diámetro. Su copa es amplia y abierta. La corteza es de color gris a castaño oscuro, escamosa, desprendiéndose en pedazos rectangulares. El tronco está frecuentemente ramificado desde el suelo.

## ECOLOGIA

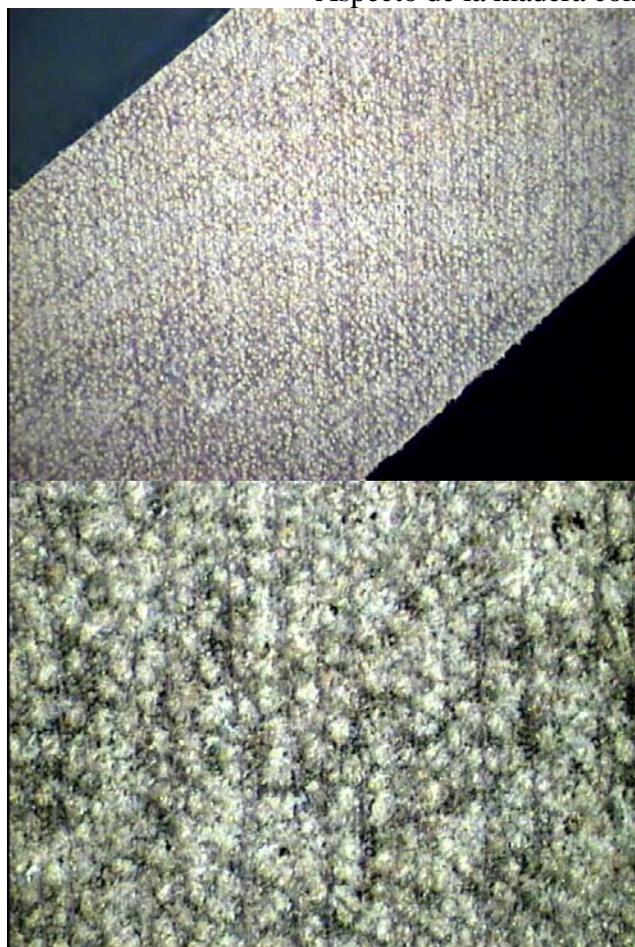
Crece tanto en zonas húmedas como secas, hasta una altitud de 1200 m. No soporta los suelos mal drenados y es resistente al fuego.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central, Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil y Caribe.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



Albura: No existe diferencia marcada.  
 Duramen: Color: Castaño rojizo  
 Dirección de la fibra: recto a ligeramente inclinado  
 Textura: Fina  
 No presenta olor ni sabor característico.  
 Brillo: Mediano a alto.  
 Veteado suave.  
 Se considera una madera dura y pesada. Contiene 0,15% de sílice.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### FISICAS:

|   |           |
|---|-----------|
| Contracción lineal total tangencial (T%).....           | 8.2       |
| Contracción lineal total radial (R%).....               | 4.0       |
| Contracción volumétrica (%).....MODERADAMENTE ALTA..... | 12.2      |
| Peso específico normal.....                             | 0.60-0.64 |
| Densidad básica (gr/cm <sup>3</sup> ).....              | 0.59      |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....             | 0.67      |

Por su dureza es moderadamente resistente.

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

Aserrado: fácil  
 Secado: Moderadamente lento a rápido cuando se seca al aire libre, presentando ligeras torceduras.  
 Elaboración: Fácil de lijar y de cepillar.  
 Encolado: No se tienen referencias  
 Clavado: Moderadamente difícil.  
 Acabados: Finos.  
 Preservado: Fácil por los sistemas de baño caliente-frío y a presión.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

a) Hongos..... moderada  
 b) Termitas..... mala  
 c) Insectos de maderas secas..... mala

IMPREGNABILIDAD..... aceptable

#### USOS

Construcciones rurales, molduras, ebanistería, puertas, marcos, muebles finos, artesanías, pequeños gabinetes, mangos de herramientas, instrumentos de labranza, carbón, leña y taninos. De su corteza se extraen taninos para curtir pieles.

# NAZARENO

Nombre científico: *Peltogyne purpurea*

Nombre común: **NAZARENO** (CR, Pa) **AMARANTO** (Pa) **AMARANTE** (Nombre internacional)

Familia: Caesalpinaceae

## PROCEDENCIA

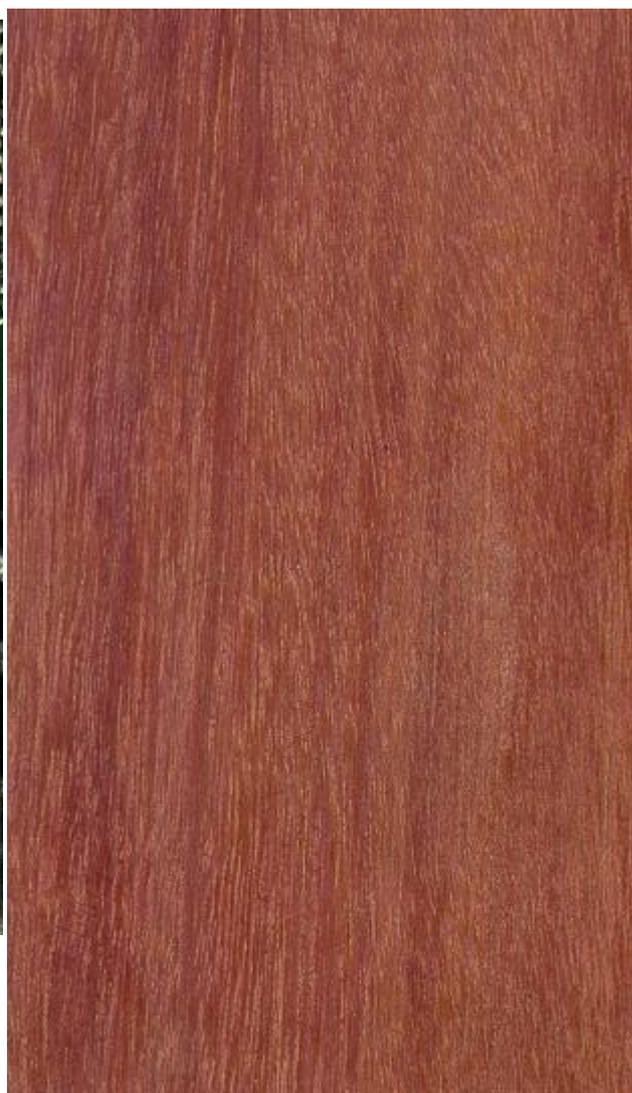
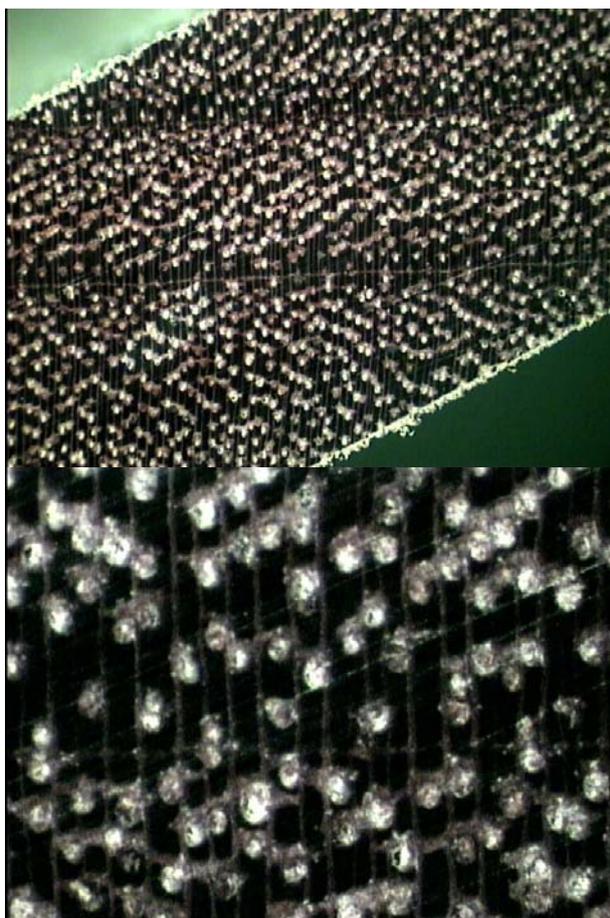
Distribución geográfica: América del Sur Tropical y Central.

Producción: estable

Exportación: escasa pero estable

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



Albura: Bien visible, de color blanco crema a rosada.

Duramen: Color Beige, convirtiéndose en violeta intenso con la luz,

después marrón oscuro al envejecer.

Dirección de la fibra: Recta.

Grano: Medio a fino.

Mallado: Medio, poco visible.

Textura: Fina a media

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

(Los datos de las características tecnológicas son para las especies P. mexicana, venosa y densiflora)

#### FISICAS:

|   |             |
|---|-------------|
| Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )..... | 0,67 - 0,83 |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 2,9         |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 1,5         |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1/1,9-1/1,5 |
| Contracción volumétrica (%).....              | 9,1-10,9    |

#### MECANICAS:

##### Flexión estática en verde:

|  |  |
|--|--|
| Esfuerzo límite (kg/cm <sup>2</sup> ).....               | 898-939                                  |
| Módulo de elasticidad (kg/cm <sup>2</sup> ).....         | 160*10 <sup>3</sup> -233*10 <sup>3</sup> |
| Trabajo al límite proporcional (kg m/cm <sup>3</sup> ).. | 2,06-2,85                                |
| Dureza Janka (en verde) (kg):                            |  |
| Extremos .....   | 1039-1453                                |
| Lateral.....   | 685 - 1273                               |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Necesita una sierra potente. Efecto de desafilado mediano.

Secado: Lento. Sin riesgos importantes. Riesgos de deformaciones leves. Riesgos de rajadas leves.

Elaboración: Necesita una sierra potente.

Encolado: bueno

Clavado: Difícil. Se precisan perforaciones previas.

Acabados: Buenos.

#### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en corte a la plana.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... buena
- b) Termitas..... buena
- c) Insectos de maderas secas..... buena

IMPREGNABILIDAD..... Mala

### USOS

Marquetería, ebanistería, decoración, carpinterías interior y exterior, mobiliario, entarimado, cuchillería, escaleras, cubas, ataúdes de lujo.

# NISPERO

Nombre científico: *Manilkara zapota*, (L.) Van Royen.

*Sinonimias:* *Manilkara ackras*, *M.spectabilis*, *M.zapotilla*, *Achras cosagüico*, *A. mammosa*, *A.sapota*, *A.zapota*, *Mimusops americana*, *Nispero achras*, *Sapota achras*, *S. zapotilla*, *Pouteria mammosa*.

Nombre común: **NISPERO** (CR, Ni, ES, Pa, Gu), **MACARANDUBA** (Nombre internacional) **ZAPOTE** (Me, CR, Ni, Gu, H)

Familia: Sapotaceae

## DESCRIPCION

Arbol perennifolio tropical de 10 a 40 m de alto, aunque generalmente es de 30 a 40 m con diámetros a la altura del pecho de 80 a 150 cm. Su tronco es recto, acanalado en la parte inferior y con ramificación bifurcada. En condiciones naturales frecuentemente es un árbol de fuste reducido ya que su bifurcación empieza a una altura de 5 m. La copa es extremadamente densa de color verde oscuro brillante y su forma varía según sean las condiciones ecológicas, de ovalada vertical o casi esférica a forma de arco extendido o irregular. Ramas numerosas extendidas, robustas, ampliamente bifurcadas y ramificación en ángulo recto. Las ramas jóvenes presentan cicatrices redondeadas y protuberantes de hojas caídas, y abundantes lenticelas longitudinales muy protuberantes y pardas. La corteza externa es gruesa, dura, muy suberificada, de color pardo oscuro con fisuras profundas horizontales y verticales, que forman retículo ás o menos rectangular, presentando textura áspera. Su sabor va de dulzón a amargo. De este árbol se obtiene el latex lechoso que se conoce como chicle. Es una sustancia de color blanco brillante, de sabor ligeramente amargo y sin olor característico. Hojas más o menos coriáceas, elípticas a oblongo - lanceoladas, obtusas a cuminadas, redondeadas a acuminadas en la base. Flores solitarias en las axilas de las hojas con sépalos ovado - lanceolados, pétalos elípticos a ovados o lanceolados, de color verde claro. Fruto en bayas, de tamaño y forma variables, de elipsoide, ovoide a subgloboso, de color café. Las semillas son aplanadas.

## ECOLOGIA

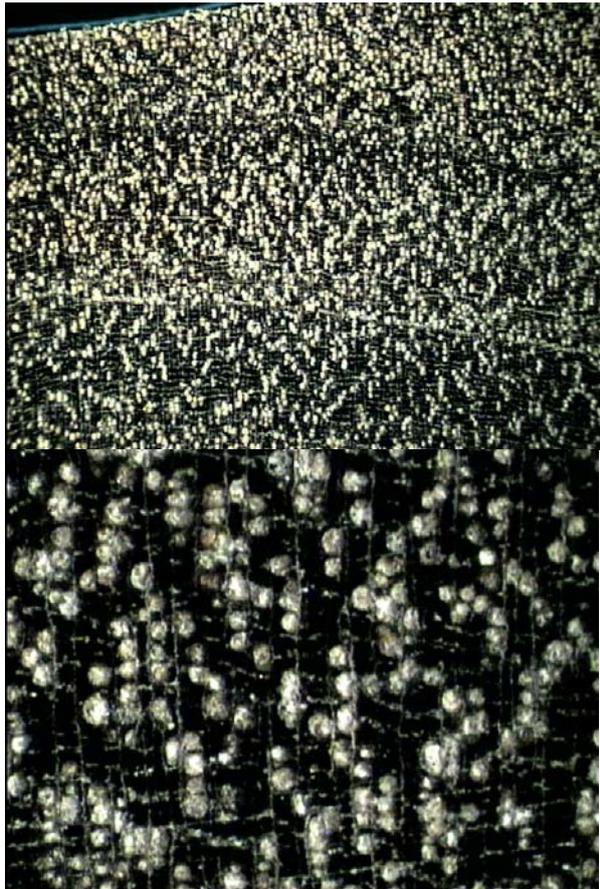
Bastante susceptible a las heladas, por lo que se encuentra en la zona cálida húmeda del mundo. Crece en climas calientes y húmedos, por debajo de los 1200 m sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio anual de 24 C, y precipitación media anual superior a los 1000 mm. Tolera prolongadas épocas de sequía. Puede crecer en diferentes tipos de suelos calizos, igneos o metamórficos, siempre y cuando sean profundos, con buen drenaje y mucha materia orgánica. Los más óptimos para su crecimiento son los suelos silíceo - arcillosos o bien los arenosos. Puede encontrarse hasta los 2500 m sobre el nivel del mar, pero deben ser zonas de drenaje eficiente. Se recomienda sembrar esta especie en suelos desprovistos de vegetación y con pendiente elevada, debido al desarrollo de su sistema radical. El poder germinativo de las semillas dura de 6 a 8 meses, y el crecimiento de la plántula es lento. Florece de junio a octubre y los frutos maduran de enero a abril. Vegeta en selvas altas y medianas perennifolias, subperennifolias y subcaducifolias.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América del Sur tropical. Sur de México, Centroamérica y Las Antillas. Introducida en las regiones tropicales del planeta.  
Producción: Importante  
Exportación: Escasa

### DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



Albura: Visible beige a rosa

Duramen: Color Pardo rojo oscuro, un poco violáceo

Dirección de la fibra: Entrecruzado a ondulado

Grano: Fino

Mallado: Fino, no se distingue.

Brillo: Medio.

Textura: Fina a media.

Carece de olor, su sabor es amargo y astringente.

Veteado liso a suave, dado por las zonas de crecimiento y líneas de vaso.

Dureza alta.

### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

A simple vista se observan en la cara transversal, zonas de crecimiento delimitadas por una franja oscura, bastante irregular en ancho, contorno, continuidad y dirección. Son evidentes los poros en cortas cadenas radiales, las cuales están unidas por abundantes bandas parenquimáticas, delgadas, blancas y tangenciales. La distancia entre ellas disminuye a través de la zona de crecimiento, lo que hace que el espacio entre la primera y la última, sea la franja oscura. En las caras longitudinales son evidentes las líneas de vaso y los radios, solo en la radial. El volumen de la madera está constituido fundamentalmente por fibrotraqueidas. La porosidad es difusa. Los poros tienen un contorno circular y la mayoría son de similar tamaño, en su mayoría múltiples radiales. Los miembros de vaso tienen placa de perforación simple oblicua. Las punteaduras son alternas areoladas, ornamentadas y de contorno oval o anguloso. La mayoría con colas o lígulas. El parénquima axial es apotraqueal en bandas de 1 a 4 células, irregulares. En la cara tangencial como en la radial, las células que constituyen el parénquima axial tienen forma rectangular ancha. En el parénquima radial los radios son pequeños, fundamentalmente biseriados, presentando en sus extremos una hilera uniseriada de células grandes cuadradas y erectas, o bien tan solo una célula ancha. Son frecuentes los radios articulados. En los campos de cruce aparecen punteaduras simples, grandes y de forma irregular. En el parénquima radial son pequeñas y de forma circular o elipsoidal. Presenta abundantes gomas y cristales romboidales o poliédricos. Las gomas aparecen en los parénquimas axial y radial, y los cristales solo en el radial.

#### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

##### FISICAS:

|   |       |
|---|-------|
| Gravedad específica (g/cm <sup>3</sup> )....EXCESIVAMENTE PESADA..... | 0,77  |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....                         | 8,70  |
| Contracción lineal total radial (R%).....                             | 6,00  |
| Relación contracción tangencial / radial.....                         | 1,76  |
| Contracción volumétrica (%).....                                      | 16,90 |

##### MECANICAS:

###### Flexión estática en verde:

|  |                     |
|--|---------------------|
| Esfuerzo límite (kg/cm <sup>2</sup> ).....       | 635                 |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....       | 1310                |
| Módulo de elasticidad (kg/cm <sup>2</sup> )..... | 189.10 <sup>3</sup> |

###### Compresión paralela:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Esfuerzo límite proporcional (Kg/cm <sup>2</sup> )..... | 440                   |
| Esfuerzo máximo (kg/cm <sup>2</sup> ).....              | 585                   |
| Módulo de elasticidad (Kg/cm <sup>2</sup> ).....        | 166,7.10 <sup>3</sup> |

###### Dureza Janka (en verde) (kg):

|                |     |
|----------------|-----|
| Extremos ..... | 870 |
| Lateral.....   | 964 |

#### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

##### MADERA MACIZA:

- Aserrado: Fácil de aserrar, necesita sierra potente. Efecto de desafilado mediano. Ocasionalmente presenta grano mechudo.
- Secado: A realizar con prudencia. Riesgos de deformaciones elevados. Riesgos de rajadas elevados. Algunos riesgos de cimentación y de grietas. Lento

secado al aire libre. Puede presentar endurecimiento superficial. En el secado convencional se recomiendan programas rápidos.

Clavado: Es necesario realizar perforaciones previas

Preservado: Difícil debido a su alta gravedad específica. se recomiendan sistemas de vacío - presión.

Elaboración: Necesita una sierra potente.

### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en corte a la plana.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- |                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| a) Hongos.....                    | buena a muy buena |
| b) Termitas.....                  | buena a muy buena |
| c) Insectos de maderas secas..... | buena             |

IMPREGNABILIDAD..... mala

### USOS

Se utiliza su latex lechoso, que es la materia prima con la que se elabora la goma de mascar. También se emplea en la fabricación de adhesivos, pinturas y barnices y como aislantes de cables de conducción eléctrica. El fruto se emplea como comestible. De la semilla se obtiene una horchata. Su madera se utiliza en mangos de herramientas e implementos agrícolas, durmientes de ferrocarril, pisos, carpintería en general, muebles finos, estacas, carretas, parquet, artículos deportivos, instrumentos musicales y vehículos, lanzaderas y tonelería. Puentes, traviesas, obras hidráulicas, arcos, construcciones pesadas, maderamen, construcción naval, entarimado, tacos de billar, elementos de mobiliario, escaleras, cuchillería.

# PALO BLANCO

Nombre científico: *Cybitax donnell-Smith*, Seibert.

*Sinonimias:* *Tabebuia donnell-smithii*, Rose.

Nombre común: **PALO BLANCO** (Gu) **CORTES BLANCO** (ES) **SAN JUAN PRIMAVERA** (H)

Familia: Bignoniaceae

## DESCRIPCION

Arbol de tamaño grande que alcanza fácilmente 35 m de altura y diámetro de 100 cm o más. El fuste es cilíndrico y recto con copa redondeada a dispersa; la corteza es casi lisa color blancuzca. La floración es en largas panículas amarillas, de forma conspicua.

## ECOLOGIA

Crece en regiones bajas hasta los 300 m de altitud en bosques húmedos y muy húmedos ocupando los estratos dominantes.



## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: México, Guatemala, El Salvador, y centro-norte de Guatemala.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Sin marcada diferencia con el duramen.  
Duramen: Color: amarillo claro brillante. En árboles adultos presenta zonas oscuras.  
Brillo: Mediano a alto.  
Textura: Media  
Olor y sabor no característicos.  
Veteado pronunciado.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |             |
|---|-------------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 5.1         |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 3.1         |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1.6         |
| Contracción volumétrica (%).....              | 9.1         |
| Peso específico normal.....                   | 0.40 - 0.55 |

### MECANICAS:

|  |     |
|--|-----|
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg): |     |
| Extremos .....                         | 309 |
| Lateral.....                           | 309 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

Aserrado: Fácil. Toma buen pulimento, fácil de labrar y de trabajar al cepillado y moldeado.  
Secado: Fácil al aire libre, secando sin rajaduras y presentando torceduras. Se recomiendan programas de rapidez moderada para el secado convencional.  
Elaboración: Fácil.  
Preservado: Moderadamente difícil de preservar por los sistemas de baño caliente-frío y vacío-presión.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| a) Hongos.....                    | mala  |
| b) Termitas.....                  | mala  |
| c) Insectos de maderas secas..... | media |

## USOS

Construcción en general, carpintería, decoración de interiores, paneles, chapas, trabajos de gabinete, ebanistería fina.

# PINO AMARILLO

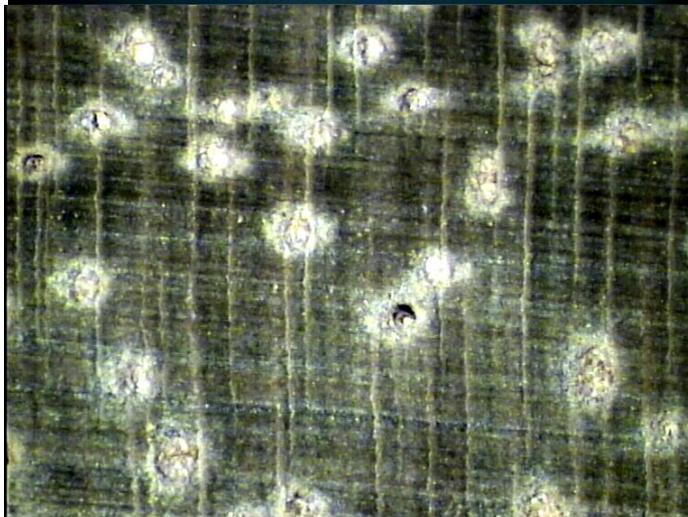
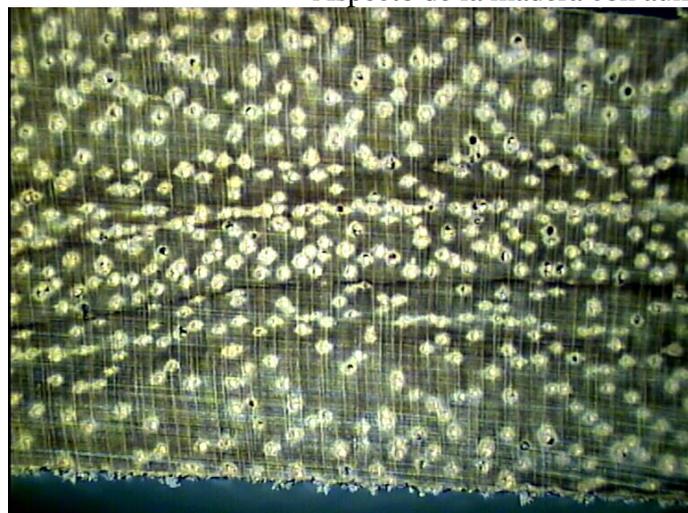
Nombre científico: *Erblichia odorata*.

Nombre común: **PINO AMARILLO** (Pa)

Familia: Turneraceae

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....       | 870                                |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 5,1                                |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 2,1                                |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1/2                                |
| Contracción volumétrica (%).....              | 13,9                               |
| Peso específico normal.....                   | 0,5 Moderadamente pesada a pesada. |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Fácil.  
Secado: Rápido y sin defectos.  
Elaboración: Fácil. No contiene sílice.  
Encolado: Fácil.  
Clavado: Fácil.  
Acabados: En superficie lisa.  
Preservado fácil.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### **DURABILIDAD NATURAL:**

a) Hongos..... indeterminado  
b) Termitas..... indeterminado  
c) Insectos de maderas secas..... indeterminado

IMPREGNABILIDAD..... buena

### USOS

Cajas y cajones, carpintería en general y construcción interna, formaletas, traviesas de ferrocarril (tratadas), muebles (de buena calidad), ebanistería, chapa y contrachapado (de buena calidad), postes para cercas (tratados).

# PIOJO

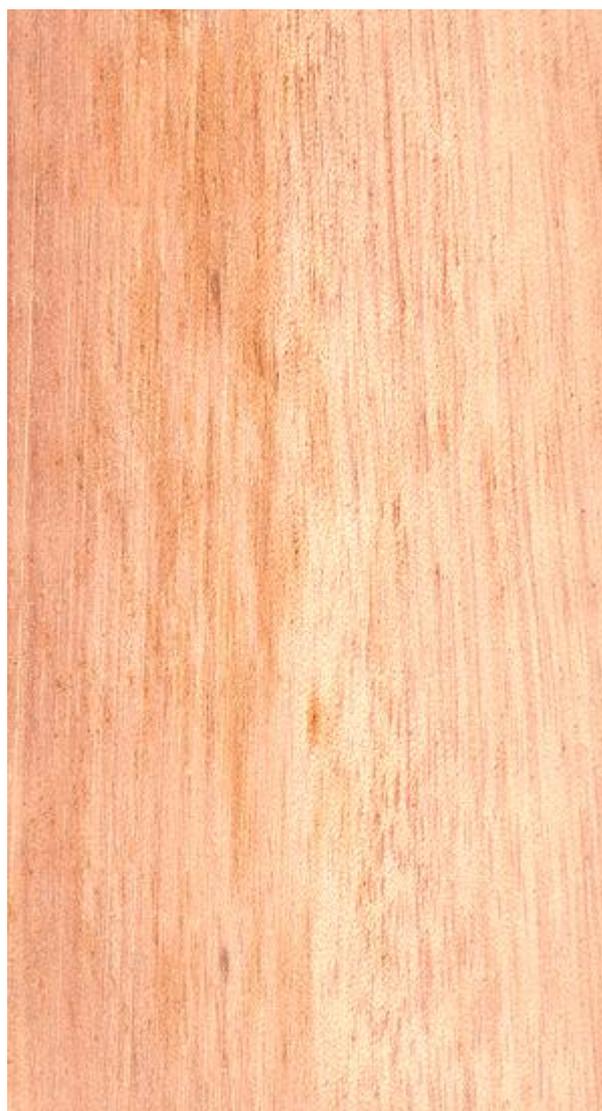
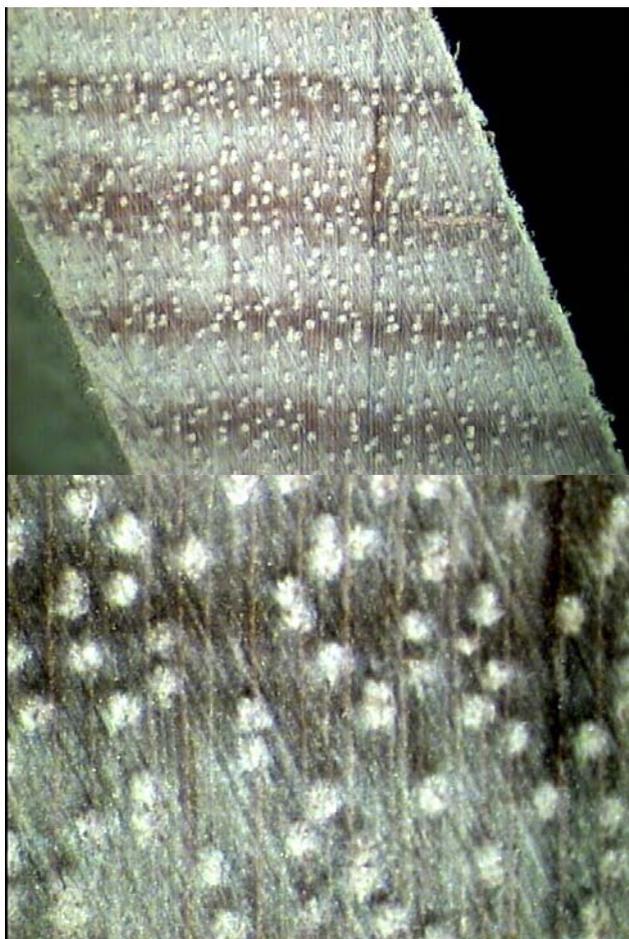
Nombre científico: *Tapirira guianensis*, Aubl.

Nombre común: **PIOJO, MATA PIOJO**

Familia: Anacardiaceae

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



Albura: Visible, rosado pálido.  
Duramen: Color Rosado pálido a café dorado.  
Grano: Recto  
Textura: Fina a mediana.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |           |
|---|-----------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 6,6 - 8,0 |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 4,1 - 5,0 |
| Densidad básica (gr/cm <sup>3</sup> ).....    | 0,46-0,50 |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

Trabajabilidad: Fácil de trabajar con maquinaria y herramientas manuales. Presenta exudaciones aceitosas en la superficie, las cuales se pueden evitar usando sellador.

Secado: Fácil y rápido.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

a) Hongos..... Susceptible

b) Termitas..... Susceptible

### USOS

Construcciones livianas, ebanistería, contrachapado, cajas, molduras interiores, carpintería en general, tableros de partículas, tornería.

# QUARUBA

Nombre científico: *Vochysia guatemalensis*, *Donnell Smith*

*Sinonimias:* V. hondurensis, Sprague

Nombre común: **SAN JUAN PELUDO** (H) **QUARUBA** (Nombre internacional) **SAN JUAN** (Gu) **PALO DE AGUA** (Ni, Pa) **CHANCHO** (CR) **MAYO BLANCO** (CR)

Familia: Vochisiaceae

## DESCRIPCION

Se trata de un árbol perennifolio de 15 a 50 m de altura y un diámetro a la altura del pecho de aproximadamente 150 cm, aunque lo más corriente es que no supere los 30 m y presente diámetros de 1 m. El fuste es recto, cilíndrico y libre de ramas, al menos la primera mitad de la altura total del árbol. Sus contrafuertes son insinuados, redondos, de hasta 0,5 m de alto y en número de 4 a 7 por tronco. La copa es densa, relativamente abierta, con forma redondeada, piramidal o cónica. Sus ramas se proyectan hacia afuera ramificándose dicotómicamente, dando la apariencia de manojos de manos con los dedos abiertos. La corteza externa es escamosa, con escamas desprendibles, irregulares, de color gris a pardo grisáceo, con grandes manchas blancas horizontales. Su sabor es dulce y secreta un exudado resinoso ambarino. Presenta un grosor de 8 a 15 mm. Hojas simples verticiladas, en grupos de 3 a 4, coriáceas, enteras, de color verde lustroso por el haz y más opaco por el envés. Inflorescencia terminal y axilar en densas panículas de flores amarillo brillante. Frutos en cápsulas verrugosas de 3 ángulos de 4 cm de largo.

## ECOLOGIA

Crece en selvas altas perennifolias típicas o con elementos del bosque mesófilo y a orillas de ríos. Se localiza generalmente sobre suelos arenoso - arcilloso de origen metamórfico, volcánico, aluviales, muy viejos o lateríticos, cerca de sitios inundables, con alto contenido en humedad o pantanos. Puede encontrarse entre los 0 y 800 metros sobre el nivel del mar. Florece de abril a julio y sus frutos maduran de junio a septiembre, a veces hasta en octubre.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central y América del Sur.

Producción: Importante

Exportación: Bastante importante

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Poco visible, a menudo más clara, a veces más oscura que el duramen.

Duramen: Color: Rosa salmón a pardo rosa claro.

Dirección de la fibra: recta o ligero contrahilo.

Grano: Grueso.

Mallado: Medio pero poco visible.

Brillo: Medio a alto.

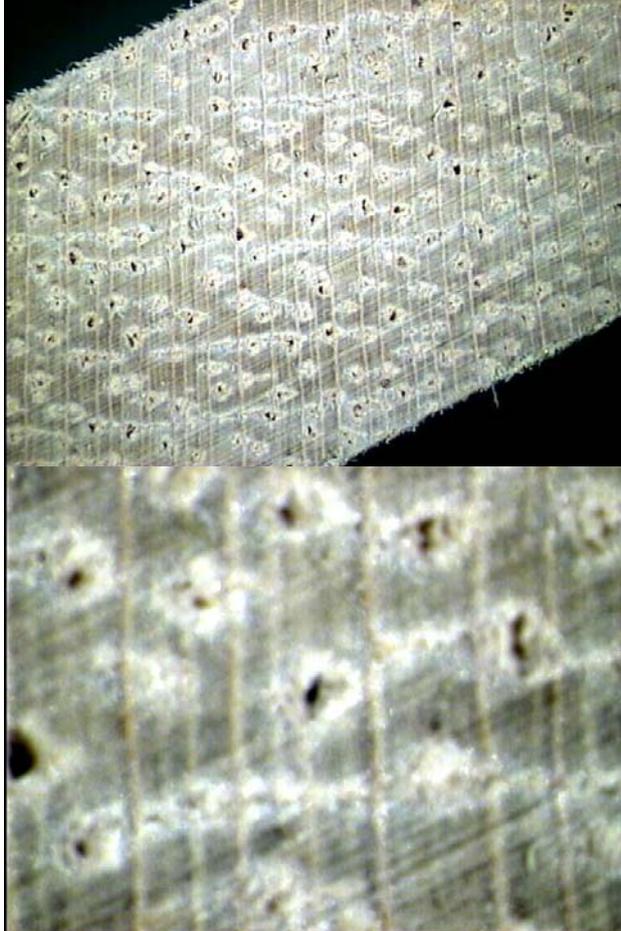
Textura: Media a gruesa.

Olor y sabor no característicos, cuando seca. En verde, presenta un leve olor a canela no persistente.

Veteado suave, dado por las líneas de vasos, los radios y las zonas de crecimiento.

Dureza media.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



#### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

A simple vista en la cara transversal pueden observarse los radios, los poros unidos con parénquima aliforme confluyente de alas delgadas, cortas y largas, y zonas de crecimiento de diferentes anchos delimitados por una franja clara, delgada, de contorno irregular y muchos poros asociados, muy cercanos entre si. Con lupa se distinguen en esta franja de 1 a 5 vasos de diferentes tamaños y rodeados de parénquima axial. En la cara longitudinal son visibles las líneas de vasos, los radios y las zonas de crecimiento. El volumen de la madera está principalmente constituido por fibras y parénquima axial. La porosidad es difusa, con zonas de crecimiento de ancho variable y delimitadas por una banda fibroparenquimatosa de 10 a 35 células y asociada a poros de diferentes tamaños y dispuestos principalmente en agregados, múltiples radiales y solitarios. Además, el ancho de la banda abarca en algunos puntos hasta 5 poros. Estos son de contorno circular, de diferentes tamaños, en su mayoría solitarios, aunque también múltiples radiales y oblicuos. Los miembros de vaso tienen placa de perforación simple,

recta, con punteaduras alternas, areoladas, ornamentadas y de contorno anguloso, careciendo en su mayoría de colas o lígulas. El parénquima axial es paratraqueal aliforme y aliforme confluyente, con alas no muy bien definidas, anchas, cortas o largas. El confluyente parece formar bandas irregulares en dirección y ancho. En la cara tangencial, el parénquima axial se dispone formando cuerpos fusiformes, anchos. En la cara radial, sus células tienen forma rectangular ancha con las aristas redondeadas. En el parénquima radial todos los radios son pequeños, en su mayoría en series de 4 a 6, pero también uniseriados. Los uniseriados son de células cuadradas. En los poliseriados podemos encontrar dos tipos. Algunos presentan una hilera uniseriada en sus extremos en ambos extremos. Otros presentan solo una célula marginal cuadrada. En ambos casos la porción multiseriada está formada por células procumbentes de diferentes tamaños. Los radios articulados son escasos y los agregados de un radio de ancho, abundantes. Las fibras son libriformes. Contiene abundantes grumos gomosos en las células del parénquima radial.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### FISICAS:

|   |           |
|---|-----------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....       | 700 a 950 |
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 6,8 - 8,8 |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 2,2 - 4,0 |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 2,0 - 4,0 |
| Contracción volumétrica (%).....              | 9,7       |
| Peso específico normal.....                   | 0,35      |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....   | 0,40      |

#### MECANICAS:

|   |      |
|---|------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..          | 43   |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..... | 82   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )....           | 9650 |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):  |      |
| Extremos .....  | 291  |
| Lateral.....  | 257  |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

|              |   |
|--------------|---|
| Aserrado:    | Fácil. Efecto de desafilado mínimo. Madera repelosa. Mantener las aristas vivas.  |
| Secado:      | A realizar con prudencia. Riesgos de deformaciones y de rajadas más o menos importantes. Algunos riesgos de colapso en gran espesor. Se recomienda secarlo bajo sombra, con buena ventilación, espaciado adecuado y peso encima. En el secado convencional, se recomiendan programas de moderado a lento. |
| Elaboración: | Sin dificultad, pero a veces madera repelosa, mantener las herramientas afiladas. Fácil de cepillar, aunque a veces presenta grano arrancado y velloso. Fácil de lijar. El taladrado y torneado son regulares.  |
| Encolado:    | Bueno   |
| Clavado:     | Agarra bien.  |
| Acabados:    | Buenos, después del tratamiento tapa-poros.   |
| Preservado:  | Fácil por los sistemas de baño caliente frío y vacío - presión.   |

## **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en desenrollo.

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... mala a media
- b) Termitas..... mala
- c) Insectos de maderas secas..... buena

IMPREGNABILIDAD..... mala

### USOS

Carpintería interior, cajas, contrachapados, mobiliario corriente, revestimientos, maderamen. Leña, aserrío, chapa, durmientes de ferrocarril, canoas, embalajes, fondos de cajones de muebles finos, embarcaciones, entablados, postes, paneles, muebles infantiles, modulares y de cocina, juguetes y artículos torneados y decorativos. Muy buena para la fabricación de papel. Por ser de densidad baja y resistencia mecánica entre baja y muy baja, no se recomienda para usos estructurales.

# QUIRA

Nombre científico: *Platysmicium pinnatum*.

Nombre común: **QUIRA** (CR, Pa) **COYOTE** (Ni)

Familia: Fabaceae

## DESCRIPCION

Arbol hasta de 25 m de altura y 60 cm de diámetro a la altura del pecho, ocasionalmente mayor. El fuste es cilíndrico y recto. La corteza está finamente fisurada y es de color café claro. Tiene hojas compuestas, opuestas imparipinnadas de 3 a 5 hojuelas ovadas y oblongas de 5 a 20 cm de largo. Inflorescencia en racimos laterales con flores pequeñas, fragantes, de color amarillo. Frutos en vainas planas indehiscentes de 7 cm de largo conteniendo una sola semilla elíptica muy aplanada.

## ECOLOGIA

Puede encontrarse en zonas frescas, ambientes secos y húmedos entre 850 y 1500 m de altitud, con temperaturas de 18° a 24° C. Puede encontrarse también en zonas de menor altitud y mayor temperatura en el Bosque Húmedo Tropical.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Nicaragua y Costa Rica

Producción: Es una madera muy buscada en el mercado, que escasea, considerada como preciosa, es una de las más caras vendida en la actualidad

Exportación: Exportada hacia Europa y USA como muebles y artesanía.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Marcada diferencia con el duramen, con zona de transición abrupta. De color blancuzco a pardo pálido.

Duramen: Color: Rojizo oscuro con manchas negruzcas.

Dirección de la fibra: ligeramente entrecruzada

Grano: Recto y cespillo.

Brillo: De medio a alto.

Textura: Media.

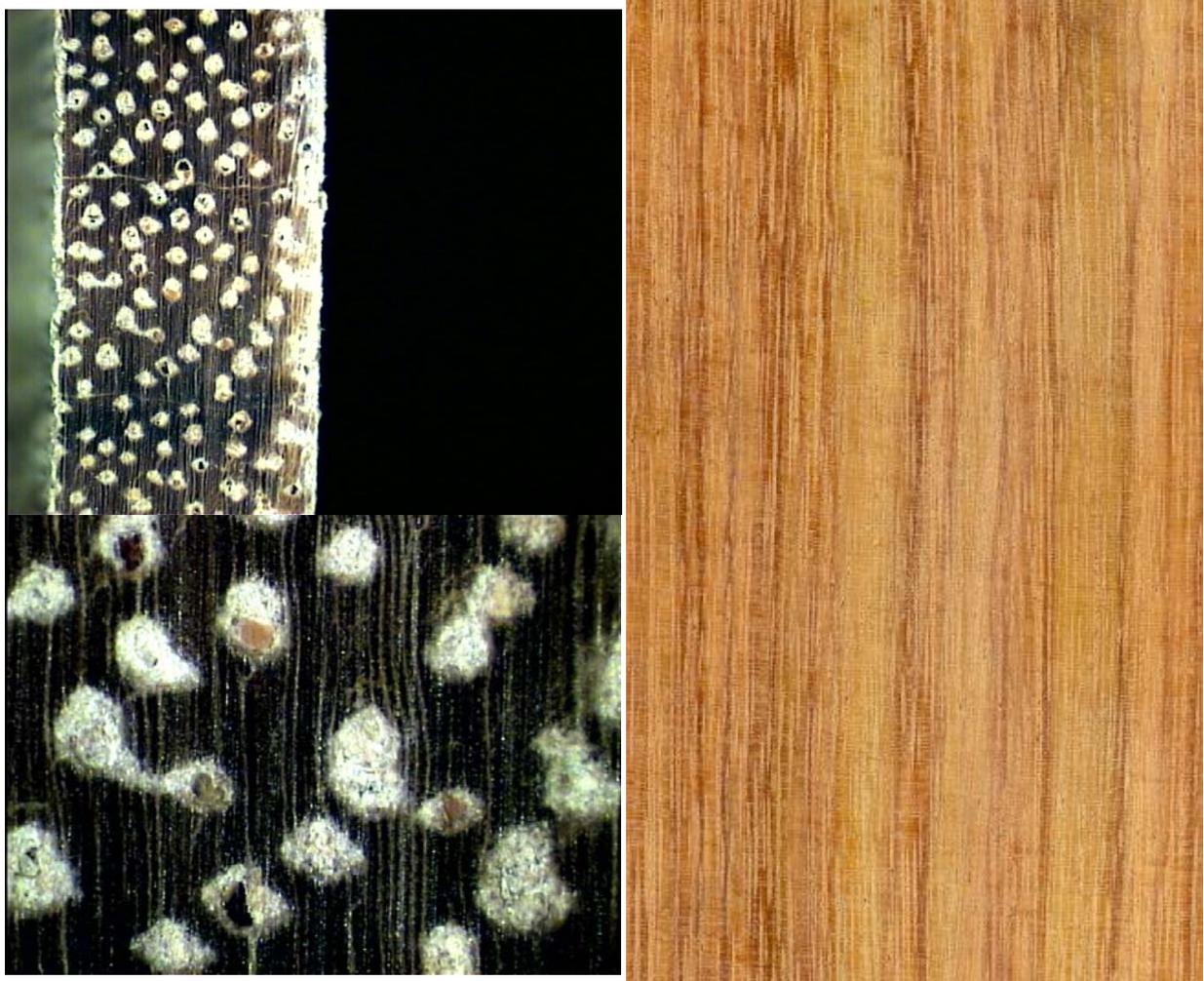
Olor y sabor no característicos.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima poco visible a simple vista, paratraqueal aliforme de extensión romboidal y aliforme de extensión lineal formando confluencias cortas y apotraqueal marginal. Series parenquimáticas normales y fusiforme de estratificación irregular, cristales romboidales y óleo - resina; máculas medulares presentes. Poros visibles a simple vista en distribución difusa, de forma circular a oval; mayoritariamente solitarios pero también múltiples de 2 a 5. De muy pocos a poco numerosos, de pequeños a grandes, con predominancia de medios, algunos obstruidos por óleo - resina. Vasos con placa de perforación simple horizontal a ligeramente oblicua. Puntuaciones intervasculares alternas de forma poligonal y oval, medias a grandes. Elementos vasculares de muy cortos a cortos, predominantemente sin prolongaciones. Radios

visibles bajo lente en superficies transversal y tangencial notándose aquí su estratificación, poco contrastados en la superficie radial, homocelulares, predominantemente uniseriados, aunque también biseriados, extremadamente bajos, de pocos a muy numerosos. Puntuaciones radio-vasculares semejantes a intervasculares. Fibras estrechas a medias de paredes predominantemente delgadas, extremadamente cortas a cortas. Anillos de crecimiento delimitados por parénquima marginal.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



**CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS**

**FISICAS:**

|   |      |
|---|------|
| Relación contracción tangencial / radial.....FAVORABLE... | 1,4  |
| Contracción volumétrica (%).....BAJA.....                 | 7,4  |
| Peso específico normal.....                               | 0,58 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....               | 0,63 |
| Dureza Janka (kg):  |      |
| Extremos .....ALGO MEDIANO.....                           | 627  |
| Lateral.....ALGO MEDIANO.....                             | 518  |

**MECANICAS:**

|   |     |
|---|-----|
| Módulo de rotura a la flexión estática (Kg/cm <sup>2</sup> )...BAJO.. | 584 |
|---|-----|

|   |       |
|---|-------|
| Módulo de elasticidad en flexión estát.(Kg/cm <sup>2</sup> )...BAJO.. | 95600 |
| Resistencia compresión paralela a fibra(Kg/cm <sup>2</sup> ).....     | 373   |
| Límite proporcional perpendicular a fibra(Kg/cm <sup>2</sup> ).....   | 90    |
| Resistencia máxima a la cizalladura (Kg/cm <sup>2</sup> ).....        | 90    |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

- Aserrado: Moderadamente fácil.
- Secado: Seca al aire a una velocidad moderada, con defectos moderados, principalmente arqueadura y abarquillado.
- Elaboración: Está clasificada como moderadamente difícil de trabajar con herramientas y maquinarias.
- Clavado: Bueno.
- Atornillado: Bueno.
- Encolado: Bueno.
- Acabados: Se obtienen superficies lisas generalmente, y buenos acabados.
- Preservado: Es una madera muy durable y moderadamente tratable con productos preservantes en albura y duramen.

### USOS

Puede usarse en elementos estructurales que soporten cargas moderadas y para componentes de construcción interna, sin embargo debido a su gran belleza, buena durabilidad natural, bajas contracciones y buena estabilidad dimensional, se recomienda ser utilizada en usos específicos tales como cajas para joyas, instrumentos musicales, o parte de ellos, chapas decorativas, pisos, muebles finos o parte de ellos, artículos torneados, mangos para herramientas y cuchillería.

# REDONDO

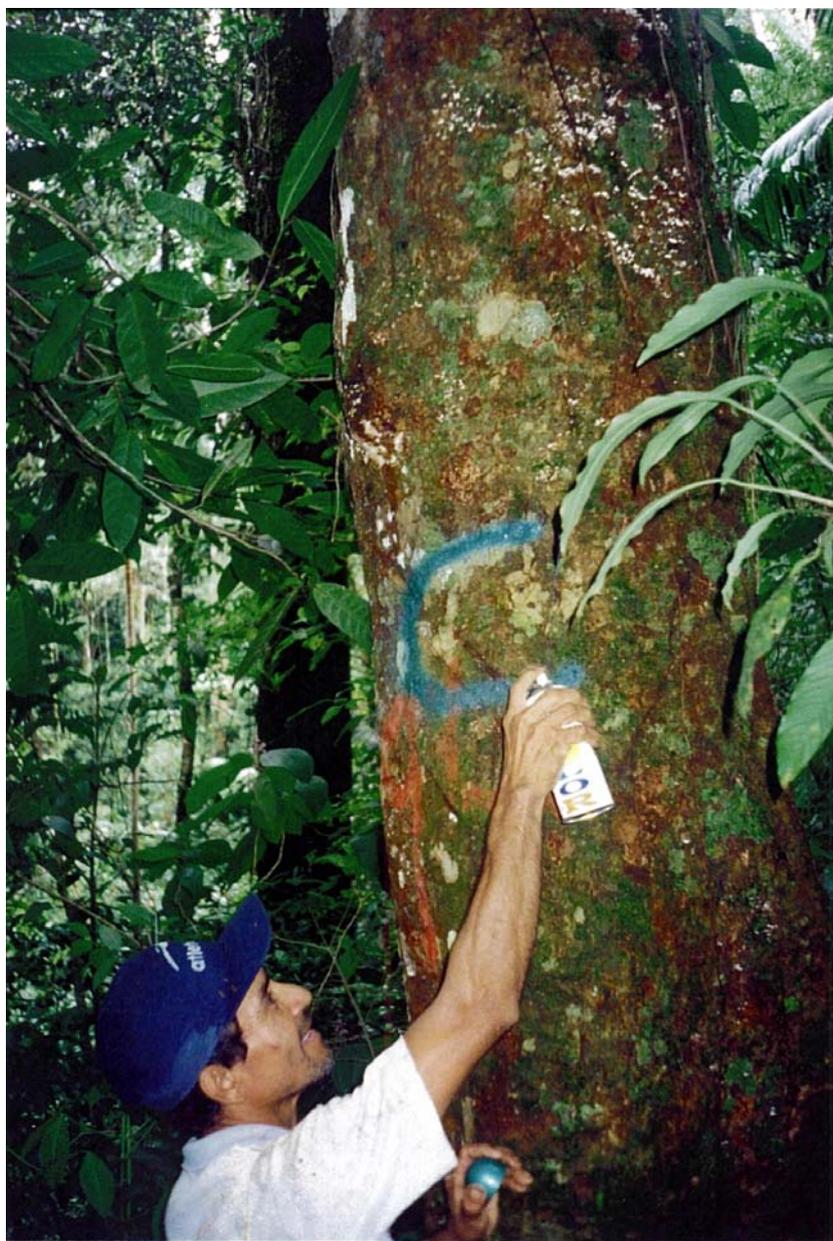
Nombre científico: *Magnolia yoroconte*, Dandy.

Nombre común: **REDONDO, CANELÓN (H) YOROCONTE, CUCHARO**

Familia: Magnoliaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande, hasta 40 m de altura y diámetros de 100 cm. o más. Presenta gambas o contrafuertes pequeños en la base del tronco. El fuste es recto, cilíndrico y limpio hasta 20 m. La copa es reducida y densa. La corteza es blanca y lisa con pequeñas placas alargadas. Hojas aromáticas y flores blancas, también aromáticas.



### ECOLOGIA

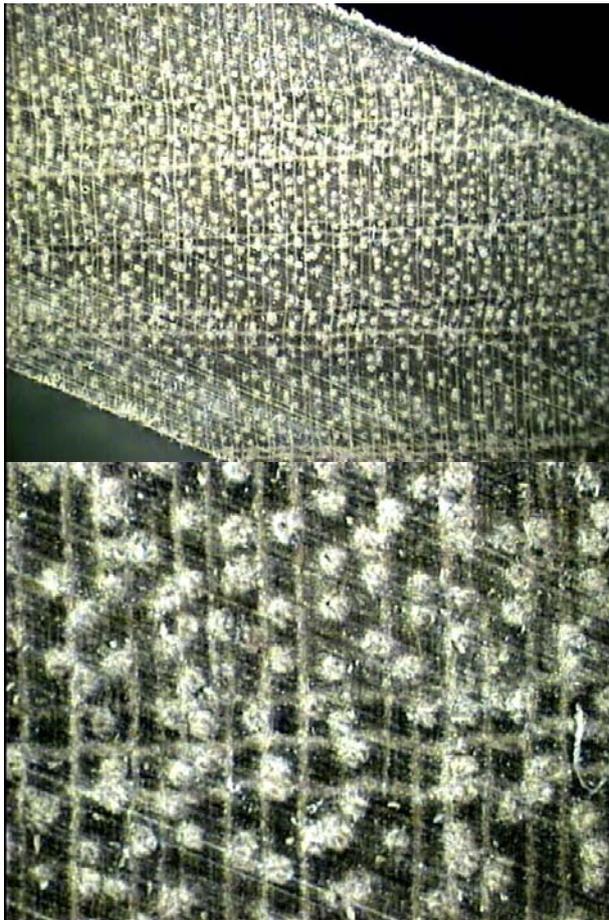
Crece en bosques muy húmedos tropicales, hasta los 1000 m de altitud. Es un árbol emergente, se desarrolla en faldas de laderas y también a orillas de quebradas.

### PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Probablemente esta especie sea endémica de Honduras.

### DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



- Albura: Sin marcada diferencia con duramen, cuando seca, recién cortada es amarillo pálido.
- Duramen: Color: Amarillo verdoso cuando seca. Recién cortada es verde oscuro.  
Dirección de la fibra: recto.  
Brillo: Medio a alto.  
Textura: Fina y uniforme.  
Olor característico y sabor picante.  
Veteado pronunciado.  
Dureza alta.

Los anillos de crecimiento son visibles.  
 La madera se considera como dura, pesada y fuerte.  
 El duramen es resistente a la absorción y probablemente difícil de tratar por los sistemas de baño caliente - frío y de vacío - presión.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### **FISICAS:**

|   |             |
|---|-------------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 7,0         |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 3,6         |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 1,9         |
| Contracción volumétrica (%).....              | 11,2        |
| Peso específico normal.....                   | 0,45 - 0,59 |
| Dureza Janka (verde) (kg):                    |             |
| Extremos .....                                | 351         |
| Lateral.....                                  | 334         |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Fácil.  
 Secado: Al aire seca con rapidez, presentando muy pocas rajaduras y torceduras. En el secado tradicional pueden emplearse programas de velocidad moderada.  
 Elaboración: Fácil de trabajar con máquinas y herramientas de carpintería.  
 Acabados: Buenos.  
 Preservado: Difícil.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### **DURABILIDAD NATURAL:**

- a) Hongos..... media
- b) Termitas..... mala
- c) Insectos de maderas secas..... mala

### USOS

Construcción en general, acabado de interiores, gabinetes, muebles, puertas y ventanas, chapas y contrachapados, plataformas y estructuras para barcos, tornería, madera aserrada, parquet, pisos, armería, trabajos de interiores para vehículos pesados.

# ROSUL

Nombre científico: *Dalbergia tucurensis*, *Donn-Smith*.

*Sinonimias:* *D. cubilquitzensis*, Pittier.

Nombre común: **GRANADILLO ROJO O GRANADILLO (Ni, H) ROSUL (Gu)**

Familia: Leguminosae

## DESCRIPCION

Arbol de mediano a grande, hasta 30 m de alto, con tronco cilíndrico y recto, libre de ramas hasta 3/4 de la altura total; diámetros hasta de 90 cm, pero normalmente está alrededor 45 cm. La corteza es café grisáceo agrietada y gruesa. Hojas compuestas, alternas, imparipinnadas con 11 a 15 hojuelas oblongas a oblongo-ovadas de 6 a 10 cm de largo y de 2,5 a 5 de ancho; peciolo piloso; haz y envés suavemente pilosos. Inflorescencia en panículos con flores blancas o cremas, caliz densamente piloso. Frutos en legumbres aplanadas, delgadas, glabras, de aproximadamente 5 cm de largo y hasta 1,5 cm de ancho.

## ECOLOGIA

En elevaciones bajas a bajo-medianas, hasta los 1000 m de altitud en bosques húmedos a muy húmedos, formando parte de los estratos medios e intermedios.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Belize, Guatemala, Honduras y Nicaragua. En Costa Rica ha sido introducido.

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Bien diferenciada, con zona de transición abrupta, de color castaño claro a amarillento.

Duramen: Color: Castaño rojizo con bandas oscuras.

Dirección de la fibra: ligeramente entrecruzada.

Brillo: Pequeño.

Textura: Media

Olor a miel de "gimerito" y sabor no característico.

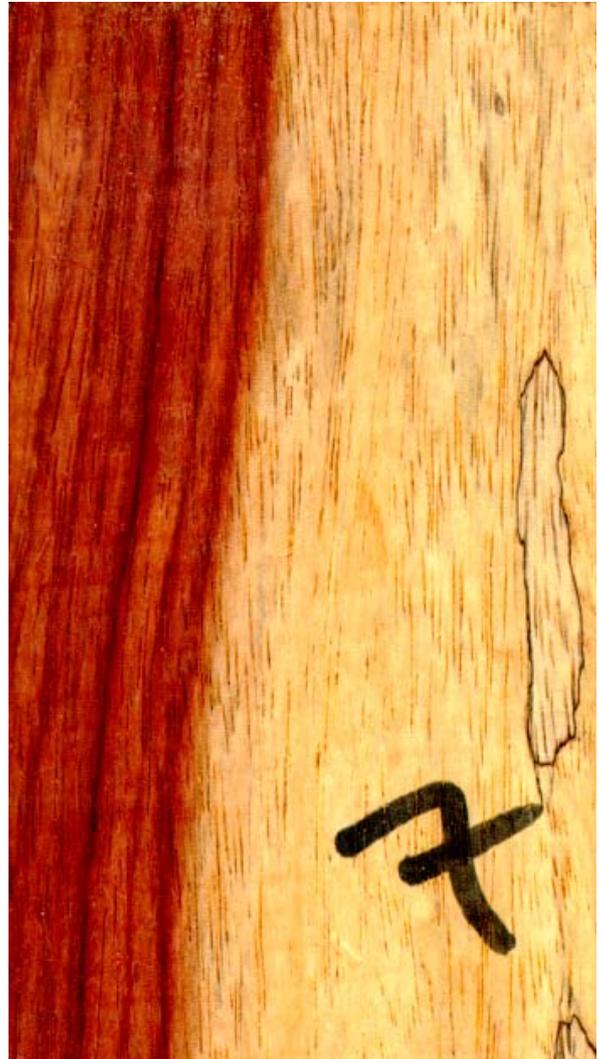
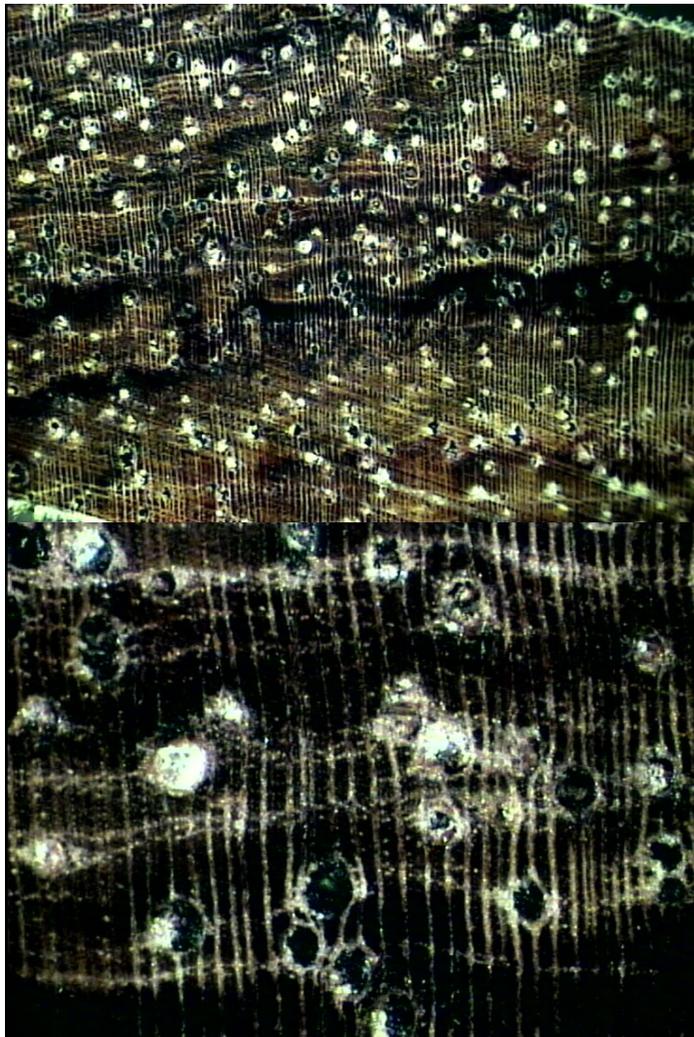
Veteado pronunciado.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima poco visible a simple vista. Apotraquela en líneas y/o fajas de 2 a 7 células de ancho, difuso, difuso en agregados y apotraqueal vasicéntrico escaso, aliforme, formando confluencias; series parenquimáticas de 2 a 3 células, estratificado con oleo-resina. Poros visibles a simple vista en distribución circular, de forma oval, solitarios y múltiples, de muy pocos a numerosos, predominantemente medianos. Vasos con placa de perforación simple horizontal a oblicua. Puntuaciones intervasculares alternas en forma oval y alargadas, de pequeñas a medias. Elementos vasculares muy cortos, sin prolongaciones. Radios en superficie transversal y tangencial visibles con lente. En la radial, poco contrastados. Heterocelulares y multiseriados, ocasionalmente uniseriados, bajos, de pocos a muy numerosos. Puntuaciones radio-vasculares semejantes a las intervasculares. Radios con cristales y oleo resina

estratificados. Fibras estrechas a medias de paredes predominantemente delgadas, de extremadamente cortas a cortas. Anillos de crecimiento delimitados por parénquima marginal y anillos porosos.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

FISICAS:

|   |              |      |
|---|--------------|------|
| Relación contracción tangencial / radial..... | DESFAVOR.... | 2.5  |
| Contracción volumétrica (%).....              | BAJA.....    | 9.0  |
| Peso específico normal.....                   |              | 0.53 |

MECANICAS:

|  |            |     |
|--|------------|-----|
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg): |            |     |
| Extremos .....                         | MEDIA..... | 746 |
| Lateral.....                           | MEDIA..... | 625 |

PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

Aserrado: Moderadamente fácil.

Secado: Al aire con velocidad moderada, con defectos moderados, principalmente grietas y curvaturas  
Elaboración: Fácil torneado  
Acabados: Excelentes  
Preservado: Generalmente no se requiere.

#### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

##### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos.....buena
- b) Termitas.....buena
- c) Insectos de maderas secas.....media

IMPREGNABILIDAD..... difícil

##### USOS

Recomendado para usos especializados: mangos de herramientas, cuchillos, partes de instrumentos musicales, joyeros, acabados y divisiones interiores, muebles de lujo, o partes de estos, chapas decorativas, artículos torneados y artesanías.

# SANDE

Nombre científico: *Brossimium ssp*

Nombre común: **RAMON MASICA** (Gu, H) **HUJUXTE** (Gu) **OJOCHE** (Ni, CR),  
**SANDE** (Nombre internacional, Pa)

Familia: Moraceae

## DESCRIPCION

Arbol caducifolio o subperennifolio de hasta 45 m de altura pero lo más frecuente es que no sobrepase los 25 m. Su diámetro a la altura del pecho puede alcanzar los 150 cm, pero generalmente está entre 50 y 90 cm. El fuste es recto con contrafuertes grandes, bien desarrollados, de hasta 4 m de alto, de forma redondeada a ligeramente tabulares o aplanados, en un número de 6 a 10 por árbol. Las ramas son ascendentes y luego colgantes, formando una copa muy densa, abierta, piramidal o irregular. La corteza es lisa o escamosa en piezas grandes y cuadradas, de color gris claro a gris pardo con zonas amarillentas. Presenta lenticelas redondeadas o más largas que anchas, abundantes y distribuidas irregularmente. El grosor de la corteza es de 7 a 12 mm

## ECOLOGIA

Forma parte de las selvas altas perennifolias y medianas subperennifolias y subcaducifolias. También se puede encontrar en las cañadas húmedas de las zonas semiáridas. Es tan abundante que en ocasiones puede formar manchones de vegetación casi puros dentro de las selvas. Puede crecer hasta los 800 m s.n.m., con marcada preferencia por zonas de origen calizo. Debido a su amplia distribución, las épocas de floración y fructificación son variables. En general florece de Noviembre a Febrero o de Enero a Abril y los frutos maduran de marzo a Mayo o de Abril a Junio.

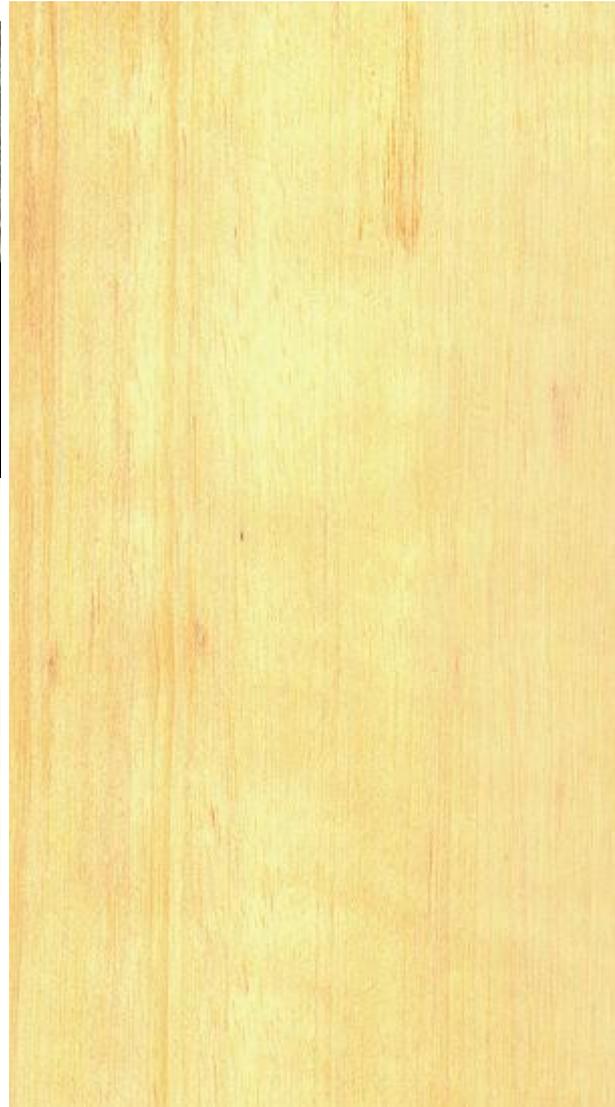
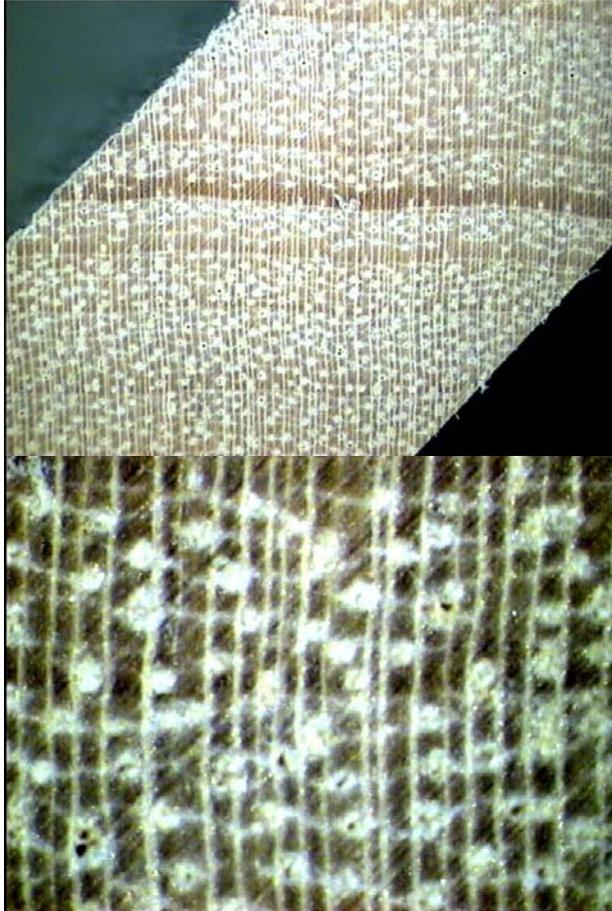
## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Costa Rica, Panamá y América del Sur tropical.  
Producción: Importante  
Exportación: Estable (posible en contrachapado)

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Poco o no visible  
Duramen: Color: Blanco grisáceo a blanco beige dorado, coloración roja en el corazón, pudiendo extenderse en algunos cm  
Dirección de la fibra: contrahilo frecuente  
Grano: medio  
Mallado: fino pero visible  
Brillo: medio  
Textura: media  
Olor y sabor no característico  
Dureza: alta

## Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

A simple vista en la cara transversal se observan los radios, los poros como pequeños orificios o puntos blancos, y que pueden o no ser distinguibles las zonas de crecimiento. Si se diferencian están delimitadas por una franja oscura fibrosa, delgada, en la que el número y distribución de los poros no varía con respecto al resto de la zona de crecimiento. Con lupa pueden verse los poros unidos por parénquima paratraqueal aliforme confluyente de alas delgadas cortas y largas. El ancho de este parénquima es igual o ligeramente mayor que el diámetro de los poros. En las caras longitudinales son visibles las líneas de vasos y los radios, siendo estos últimos, más conspicuos en la cara radial que en la tangencial. La porosidad es difusa presentando los poros un contorno circular, de diferentes tamaños, en su mayoría solitarios, aunque también múltiples. Vasos con perforación simple y recta. Punteaduras alternas, areoladas, ornamentadas y de contorno oval o circuloide. La mayoría de ellos no tienen colas o lígulas. El parénquima traqueal es aliforme y aliforme confluyente, de alas cortas y largas. Parénquima radial con radios pequeños, generalmente triseriados, aunque también uni bi y tetra seriados, de células cuadradas y erectas. Tiene fibrotraqueidas. Presenta abundantes gomas y grandes cristales romboidales y poligonales.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

FISICAS:

|   |      |
|---|------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....                 | 900  |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....           | 8.2  |
| Contracción lineal total radial (R%).....               | 5.8  |
| Relación contracción tangencial / radial...FAVORABLE..  | 1.28 |
| Contracción volumétrica (%).....                        | 9.6  |
| Peso específico normal.....                             | 0.45 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....MEDIANO..... | 0.67 |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):                  |      |
| Extremos .....  | 1540 |
| Lateral.....  | 1490 |

#### MECANICAS:

|  |       |
|--|-------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..       | 64    |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> ).. | 118   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )...         | 15000 |

#### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

##### **MADERA MACIZA:**

|              |   |
|--------------|---|
| Aserrado:    | Fácil. A veces tensiones internas y calentamiento de las láminas. efecto de desafilado mínimo.                    |
| Secado:      | A realizar con prudencia. Riesgo de deformaciones más o menos importantes (contrahilo). Riesgos de rajadas leves. |
| Elaboración: | Sin dificultad o dificultades debidas a las tensiones internas residuales.<br>Mantener las herramientas afiladas. |
| Encolado:    | Bueno   |
| Clavado:     | Agarra bien.  |
| Acabados:    | Buenos  |
| Preservado:  | Moderadamente fácil   |

##### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en desenrollo y en corte a la plana.

#### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

##### **DURABILIDAD NATURAL:**

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| a) Hongos.....                    | mala |
| b) Termitas.....                  | mala |
| c) Insectos de maderas secas..... | mala |

IMPREGNABILIDAD..... buena

#### USOS

Contrachapado, elementos de mobiliario, molduras, carpintería interior, chapado, embalaje, construcción ligera, mangos de herramientas, columnas, pisos, escaleras, parquet, sillas de montar, tableros de partículas, hormas de zapatos

# SAN JUAN ARENO

Nombre científico: *Ilex* ssp.

Nombre común: **SABAJCHE** (Gu) **SAN JUAN ARENO** (H) **ARENO BLANCO**  
**ARENILLO, CAUNA, CARVALHO DO BREJO**

Familia: Aquifoliaceae

## DESCRIPCION

Arbol de tamaño grande que alcanza los 30 m de altura y 80 cm de diámetro. El fuste es recto, cilíndrico y limpio de ramas los primeros 2/3 de su altura. La corteza es de color blanco que se desmorona al estrujarse en forma de arena, y de ahí su nombre común.

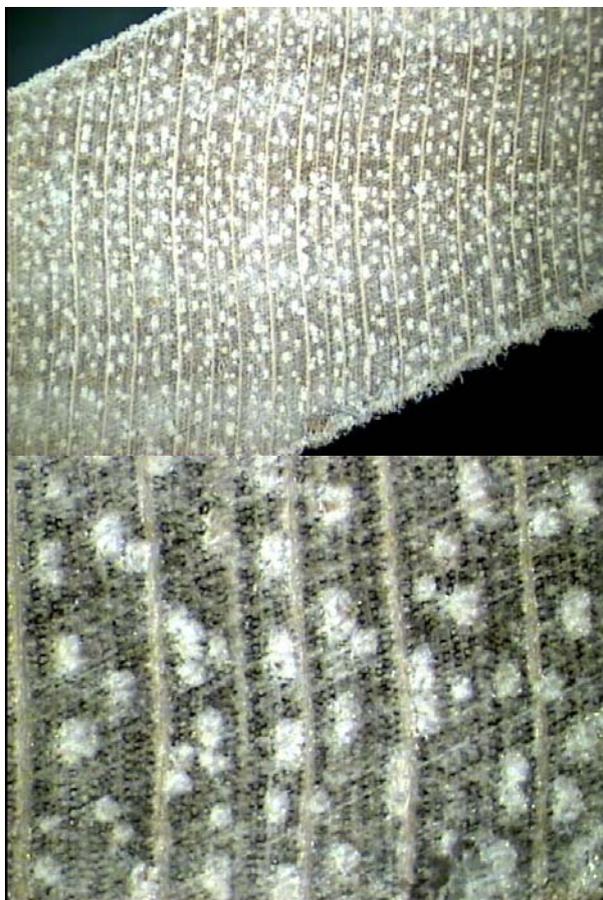
## ECOLOGIA

Es una especie emergente de los bosques húmedos y muy húmedos de las tierras bajas del litoral Atlántico, creciendo desde los 100 hasta los 800 m de altitud.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Honduras, Nicaragua,  
Costa Rica, Brasil, Paraguay y Argentina.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



### DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: No está diferenciada del duramen.  
Duramen: Color: Blanco hueso.  
Dirección de la fibra: recta.  
Brillo: Bajo.  
Textura: Fina.  
Olor y sabor no característicos.  
Veteado liso.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### FISICAS:

Sus contracciones se consideran intermedias y un rango de la relación contracción tangencial/radial entre 1,7 y 2,3, lo que indica que requiere un buen control en el proceso de secado. Se trata de una madera pesada (Peso específico 0,57- 0,8 gr/cm<sup>3</sup>)

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### MADERA MACIZA:

Aserrado: Fácil.  
Secado: Durante el secado al aire, no presenta buena estabilidad dimensional, pero su secado es rápido y requiere un buen control del proceso mediante adecuada ventilación y preferentemente bajo sombra.  
Elaboración: Sin dificultad. Fácil de trabajar con herramientas manuales y de carpintería. Presenta un buen corte al ser taladrada. Es de baja resistencia al clavado y atornillado.  
Clavado: Baja resistencia.  
Acabados: Finos.  
Preservado: Factible mediante sistemas de baño caliente -frío y vacío - presión sin mayores inconvenientes.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| a) Hongos.....                    | media |
| b) Termitas.....                  | media |
| c) Insectos de maderas secas..... | media |

No es recomendable su uso en exteriores por su baja resistencia a la degradación.

### USOS

Construcciones rurales, enchapados y contrachapados, muebles, cajas y embalajes, madera aserrada, palillos de fósforos, ruedas y ejes para carretas, remos, soleras y travesaños, costaneras para armaduras, carpintería, ebanistería y tornería.

# SAQUI-SAQUI

Nombre científico: *Bombacopsis quinatum*, (Jacq.) Dugand

*Sinonimias: Bombax quinatum, Dugand y Pachira fendleri, Seem*

Nombre común: **POCHOTE** (Gu, H,Ni,CR) **SAQUI-SAQUI** (Nombre internacional, V)  
**CEDRO TOLUA** (C)

Familia: Bombacaceae

## DESCRIPCION

Arbol caducifolio que puede alcanzar hasta 30-35 m de altura y 1 - 2 m de diámetro. Fuste con gambas grandes. Corteza de color grisáceo gruesa con muchos agujones. Hojas compuestas, digitadas. Flores grandes color blanco-rosadas. Frutos en cápsulas de 4 - 10 cm de ancho. Semillas envueltas en pelos lanosos parduzcos.

## ECOLOGIA

En elevaciones bajas, con climas secos a muy húmedos, alcanzando hasta los 600 m de altitud.



## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central, Colombia y Venezuela

Producción: Bastante importante  
Exportación: Escasa

### DESCRIPCION DE LA MADERA

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



Albura: Color blanco crema, se distingue bien.  
Duramen: Color: marrón o rosado  
Dirección de la fibra: ligero contrahilo  
Grano: Grueso  
Mallado: Medio, bien visible.  
Brillo: De medio a grande  
Textura: Media  
Olor y sabor no característicos

### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima visible con lupa, apotraqueal difuso en líneas tendiendo a formar con los radios una trama irregular, cristales romboidales presentes. Ocasionalmente óleo-resina. Estratificación presente. Poros visibles a simple vista, tendiendo a una distribución semicircular, de forma oval, predominantemente solitarios, aunque también múltiples. Vasos con placa de perforación simple horizontal, ocasionalmente oblicua, puntuaciones intervasculares alternas, poligonales, de

medias a grandes. Elementos vasculares sin prolongaciones o eventualmetne en un extremo, cortos. Radios visibles a simple vista en la sección transversal, y en la tangencial visibles con lupa, heterocelulares, multiseriados, pequeños. Cristales romboidales, puntuaciones radiovasculares grandes y redondeadas. Fibras filiformes y septadas, media a anchas, de paredes muy delgadas, de muy cortas a largas. Anillos de crecimiento delimitados por anillos semiporosos.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### FISICAS:

|   |                   |
|---|-------------------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....                 | 800 -1000         |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....           | 5.8               |
| Contracción lineal total radial (R%).....               | 3.7               |
| Relación contracción tangencial / radial..FAVORABLE.... | 1.323             |
| Contracción volumétrica (%).....BAJA.....               | 4.87              |
| Peso específico normal.....                             | 0,550-0,600       |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....BAJO.....    | 0.48              |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):                  |                   |
| Extremos .....  | MUY BAJA..... 250 |
| Lateral.....  | BAJA..... 289     |

#### MECANICAS:

|   |      |
|---|------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..      | 39   |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> ). | 72   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )....       | 9600 |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

Aserrado: Fácil. Efecto de desafilado mínimo.  
 Secado: Muy lento y difícil pero sin riesgos importantes, debido a su alta estabilidad dimensional. Riesgos de deformaciones leves. Riesgos de rajadas leves.  
 Elaboración: Sin dificultad.  
 Encolado: Bueno  
 Clavado: Agarra bien  
 Acabados: Buenos  
 Preservado: La albura absorbe hasta el 20% del material preservativo por el proceso de baño caliente-frío. El duramen es difícil de preservar por cualquier método.

#### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en desenrollo (secado de las chapas delicado).

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... mala a media
- b) Termitas..... mala
- c) Insectos de maderas secas..... mala

IMPREGNABILIDAD..... mala

La albura es rápidamente alterable. El comportamiento del duramen es medio.

### USOS

Contrachapados, cerillas, revestimientos, mobiliario ordinario, encofrado, embalaje, carpintería exterior, construcciones livianas y molduras, chapas decorativas, lápices.

# SANTA MARÍA

**Nombre botánico:** *Calophyllum brasiliense* Camb.(familia Clusiáceas)

**Nombres comercial:**

JACAREUBA (nomenclatura ATIBT)

América Central: Galba, Palo María, Barillo, Santa María

Argentina: Jacareuba

Brasil: Jacareuba, Cachicamo, Guanandi, Cedro do Pantano

Colombia: Aceite María, Aceite

Cuba: Ocuie; Alfaro

Surinam: Kurahura, Koerli, Lorahara

Venezuela: Palo María

**Distribución geográfica**

La Santa María se encuentra desde México hasta América del Sur tropical y también en las Antillas y el Caribe. Crece en cualquier tipo de suelo, a menudo junto con la Caoba y el Cedro. Es relativamente muy abundante.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

### Características de las trozas

La Santa María es un árbol de gran tamaño (de 30 a 50 m de altura y diámetros de hasta 1,8m). El fuste, generalmente sin costillaje, mide de 15 a 25 m. La conformación de las generalmente es buena, son rectas y cilíndricas.

La albura tiene un grosor de 4 a 6 cm no se distingue a veces del duramen por no estar bien delimitada.

### Descripción de la madera

La albura es de un color blanco-rosado; el duramen es pardo-rosa, estriado con finas rayas rojo oscuro muy característico debidas a contenido gomoso. Vasos visibles de tamaño medio en un número de medio a alto de distribución difusa. No se aprecian los anillos de crecimiento.

La fibra suele ser ondulada con un entrelazado frecuente e importante. El grano es de tipo medio.

### Características físico-mecánicas

|                                       |                             |                       |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Masa volumétrica                      |                             |                       |
| Seco:                                 | 630 kg/m <sup>3</sup>       | Semipesada            |
| En verde:                             | 800 a 900 kg/m <sup>3</sup> |                       |
| Dureza Chalais-Meudon:                | 3,1                         | Blanda a semidura     |
| Punto de saturación:                  | 29 %                        |                       |
| Contracción volumétrica total:        | 13,3%                       | Media                 |
| Coefficiente contracción volumétrico: | 0,46%                       | Medianamente nerviosa |
| Contracción lineal total tangencial:  | 7,7 %                       |                       |
| Contracción lineal total radial:      | 5,0%                        |                       |
| Resistencia a la flexión estática     | 825 Kg/cm <sup>2</sup>      | Media                 |
| Módulo de elasticidad                 | 110.000 Kg/cm <sup>2</sup>  |                       |
| Resistencia a la compresión           | 580 Kg/cm <sup>2</sup>      | Alta                  |

### Durabilidad e impregnabilidad

La Santa María resiste bien a los ataques de los hongos de pudrición fibrosa y cúbica. Resisten bien a los Lictus pero es reducida a los termes

La impregnabilidad es mala.

## TECNOLOGÍA DE LA MADERA

### Aserrado

La Santa María se asierra con relativa facilidad y no necesita que se utilice una sierra potente. Pueden surgir a veces algunas dificultades originadas por la resina que está en la madera.

### Corte a la plana y desenrollo

Esta especie es particularmente interesante en desenrollo y corte a la plana, por la facilidad con que se hace y por la calidad de las chapas obtenidas. Conviene realizar un estufado previo que ha de efectuarse con temperatura de 80 °C durante 72 horas para limitar los riesgos de rajaduras en las chapas.

Durante la operación de desenrollo y de corte a la plana la resina que está en la madera puede ensuciar las cuchillas.

### Secado

El secado al aire libre se realiza fácilmente pero con riesgos de fendas por lo que conviene

El secado en cámara debe realizarse con precaución por los elevados riesgos de fendas y algunas deformaciones, pero sobre todo de producirse cementaciones. Para piezas de un grosor comprendido entre 27 y 54 mm, puede aconsejarse la utilización de la siguiente tabla :

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-60               | 35                  | 70                 | 13,5     | -                    |
| 60-40                  | 35                  | 60                 | 10,5     | 5,7                  |
| 40-30                  | 38                  | 52                 | 9,1      | 4,4                  |
| 30-20                  | 43,5                | 40                 | 7,0      | 4,3                  |
| 20-15                  | 48,5                | 35                 | 6        | 3,3                  |
| 15-Hf                  | 60                  | 30                 | 4,7      | 3,2                  |

Para evitar el cementado, conviene realizar un vaporizado previo de al menos 24 horas (sobre todo si la madera se ha presecado al aire) y después cuando la humedad media de las piezas es del 20% volver a realizar otro vaporizado.

### Elaboración

La Santa María se trabaja fácilmente pero produce mucho repelo si no se toma la precaución de mantener las cuchillas bien afiladas y reducir el ángulo de ataque a 15°.

### Unión

Esta madera se clava y atornilla con bastante facilidad, aunque por su facilidad de hienda conviene efectuar perforaciones previas. Las uniones resisten de modo satisfactorio.

### Encolado

El encolado de la Santa María no presenta dificultad ninguna con cualquiera de las colas empleadas corrientemente en la industria.

### Acabados

La Santa María se lija fácilmente pero la posible existencia de resina pueden embotar las lijas. La aplicación de barnices y pinturas no presenta particular dificultad. Se recomienda aplicar previo al barnizado un tapaporos

## **APLICACIONES DE LA MADERA**

Habida cuenta de su aspecto, de sus propiedades mecánicas satisfactorias, de su fácil trabajabilidad, durabilidad natural buena y de su abundancia en el bosque, la Santa María es una madera de gran interés como madera maciza en aplicaciones de calidad, en muebles de estilo de medio nivel, pero sobre todo en carpintería exterior e interior tanto en puertas como en ventanas.

Aún tiene más interés esta madera en la fabricación de chapas para recubrimiento de tableros. Aún si bien no alcanza el valor que los destinos anteriores, es muy buena madera para la obtención de tablero contrachapado, pues es fácil su desenrollo y se obtiene tableros de una resistencia mecánica y durable muy buena.

# SAPELLY

**Nombre botánico:** *Entandrophragma cylindricum* Sprague (Familia *Cesalpinoaceae*)

**Nombres comerciales :**

SAPELLI (nomenclatura A.T.I.B.T.)

Guinea Ecuatorial: Abebay

Gabón: Assié, Dilolo

Camerún: Assie-Sapelli

Nigeria: Sapele

Costa de Marfil: Aboudikro

Gana: Penkwa

República Centroafricana: M'boyo

Zaire: Lifaki; Libuyo

Angola, Congo: Undianuno

España: Sapelli, abebay, caoba de Guinea

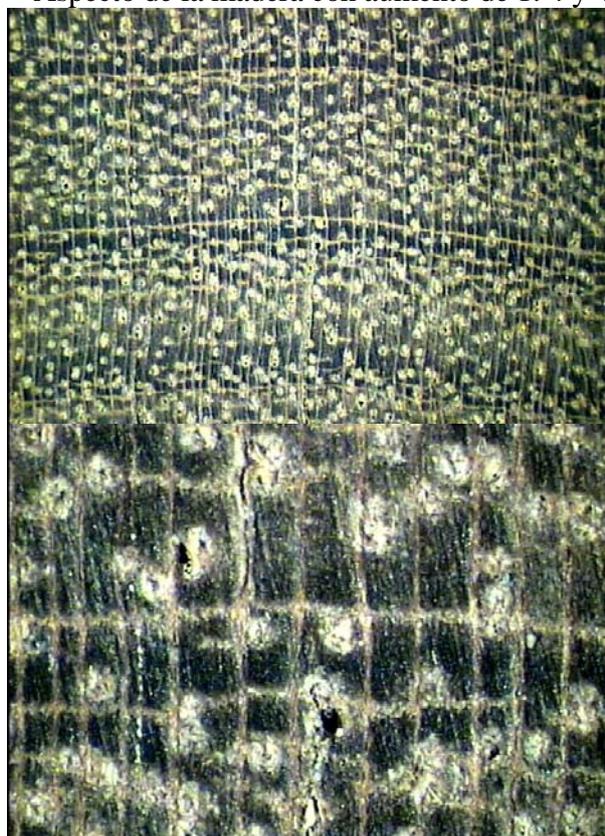
Alemania; Francia; Reino Unido: Sapelli, aboudikro; lifaki; caoba de guinea

**Distribución geográfica**

El sapelli es una especie panafricana que se encuentra en los bosques húmedos siempre verdes, de todos los países de la Costa Occidental Africana.

Localmente es muy abundante en los entrantes forestales, riberas de los cursos de agua o en las pendientes de las montañas.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

### Características de las trozas

Arbol que puede alcanza más de 50 m de altura y diámetros de más de 1m, con porte muy recto y cilindrico permite obtener trozas de gran longitud. El corazón está centrado y suele contener fendas de cuadratura que ponen de relieve las elevadas tensiones de crecimiento.

La albura y duramen se diferencia claramente. La albura es relativamente ancha, alcanzando entre 7 a 10 cm, de color gris rosado a blanco. El duramen es pardo rojizo a pardo violáceo.

### Descripción de la madera

La madera de duramen del sapelli es pardo rojizo fundamentalmente.

Los anillos de crecimiento son visibles en el plano transversal mediante una veta fina de color pardo oscuro. Con mayor dificultad se aprecian en el plano tangencial.

El grano es fino. Los vasos son visibles, muy abundantes, pequeños y de distribución difusa.

La orientación general de la fibra es entrelazada y a veces ondulada, lo que hace que se produzcan figuras especialmente bonitas cuando se dan ambas circunstancias, dando lugar a la figura denominada moqueta o moaré.

### Características físico-mecánicas

Densidad (masa volumétrica)

|  |                       |  |            |
|--|-----------------------|--|------------|
|  | Seca al aire          | 640 a 700 kg/m <sup>3</sup> (media : 680 kg/m <sup>3</sup> ) | Semipesada |
|  | En verde              | 850 a 950 kg/m <sup>3</sup>                                  |            |
| Dureza                                 | Escala Chalais Meudon | 3,6 a 4,2  | Semidura   |
| Contracción volumétrica total:         |                       | 13,1 %   | Media      |
| Contracción tangencial total (lineal): |                       | 7,7 %  |            |
| Contracción radial total (lineal):     |                       | 5,3 %  |            |
| Relación entre contracciones           |                       | 1,45   | Baja       |
| Carga media de rotura a la compresión  |                       | 620 Kg/cm <sup>2</sup>                                       | Alta       |
| Carga media de rotura a la flexión     |                       | 1420 Kg/cm <sup>2</sup>                                      | Alta       |
| Módulo de elasticidad a la flexión     |                       | 112000 Kg/cm <sup>2</sup>                                    |            |

### Durabilidad natural y protección

La madera de duramen presenta una resistencia mediana en relación con los ataques de hongos y termitas. Por otra parte es muy resistente al ataque de insectos de ciclo larvario. Sin embargo, es poco resistente a los xilófagos marinos.

El duramen es difícilmente impregnable

## TECNOLOGIA DE LA MADERA

### Aserrado

El sapelli es una madera semidura sin apenas sílice por lo que su aserrado es fácil sin necesidad de herramientas especiales.

Debido a la frecuencia de las elevadas tensiones de crecimiento conviene realizar despieces de dentro a fuera, es decir dividir las trozas en dos por el centro y después realizar cortes perpendiculares al ya realizado.

Aún a pesar de estas precauciones son frecuentes los defectos por curvatura, sobre todo de canto, cuando se ha seguido el despiece indicado anteriormente.

### **Desenrollado y corte a la plana**

El sapelli es una especie fácilmente desenrollable y de cortar a la plana, siendo aconsejable su estufado previo durante al menos 48 horas a 90 °C

Las chapas cortadas a la plana presentan un gran interés comercial, para con posterioridad recubrir tableros.

### **Secado**

Tiene tendencia a deformarse durante el secado, debido a la existencia frecuente y acusada de fibra entrelazada. Además el secado debe llevarse más bien despacio.

A título indicativo, se han obtenido excelentes resultados en el secado de piezas de 55 mm de grueso, mediante un oreado previo al aire libre de dos meses. Posteriormente, en secadero de deshumidificación, se termina el secado hasta un 8 %, en sólo diez días.

Para el secado en secaderos convencionales y para piezas de hasta 38 mm de grueso puede utilizarse la cédula de secado siguiente :

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-60               | 35                  | 70                 | 13,5     | -                    |
| 60-40                  | 35                  | 60                 | 10,5     | 5,7                  |
| 40-30                  | 38                  | 52                 | 9,1      | 4,4                  |
| 30-20                  | 43,5                | 40                 | 7,0      | 4,3                  |
| 20-15                  | 48,5                | 35                 | 6        | 3,3                  |
| 15-Hf                  | 60                  | 30                 | 4,7      | 3,2                  |

Para piezas de madera comprendidas entre 38 y 75 mm se aumentará la humedad relativa en un 5 % en cada nivel. Para piezas de grueso superior a 75 mm se aumentará la humedad relativa en un 10 % en cada nivel.

### **Elaboración**

A pesar de su fibra entrelazada acusada, el sapelli se trabaja bien, toma un buen pulimento y da muy buen acabado. El repelo que pueden producir las operaciones de cepillado o moldurado se elimina sin más dificultad en el lijado, con lijas de grano grueso (40 o 60)

Sin embargo cuando se regruesa, se moldura o espiga, pueden saltar astillas. Se puede eliminar prácticamente empleando útiles cuyo ángulo de ataque es pequeño (10 a 15° y el ángulo de afilado de 40-45°), al mismo tiempo que se disminuye la velocidad de avance en las máquinas.

## **Uniones**

Los clavos, tornillos y clavijas metálicas penetran sin mucha dificultad, y aunque es muy resistente a hienda conviene realizar un taladro previo, sobre todo cuando estos son gruesos.

Las cajas, escoplos y espigas se mecanizan sin problemas

La madera se encola muy bien con todo tipo de colas.

## **Acabado**

La madera se pinta y se barniza sin ningún problema especial.

## **APLICACIONES**

Por la belleza que adquiere esta madera cuando, como es normal se presenta la fibra, el sapelli tiene como principal aplicación la obtención de chapas para recubrimientos decorativos.

Por las mismas razones y teniendo en cuenta su facilidad de mecanización, su relativa buena estabilidad dimensional y sus prestaciones mecánicas hace que sea una madera idónea para la fabricación de muebles de estilo.

## **MADERAS QUE SE COMERCIALIZAN COMO SAPELLI**

Dada la buena demanda que existe de esta madera, el mercado ofrece maderas muy similares con el nombre de sapelli, estas maderas son las siguientes:

### **SIPO**

Es el *Entandrophragma utile* Sprague

Esta madera de similar apariencia al sapelli, distinguiéndose por marcarse bastante más los anillos de crecimiento, que aparecen como una veta de color negro de forma un tanto irregular. También es de destacar que tiene la fibra menos entrelazada que el sapelli y que el grano se clasifica entre fino y medio.

Respecto de sus características físico mecánicas, estas son muy similares al sapelli, quizás es algo menos dura y menos nerviosa.

La mecanización y aplicaciones son muy similares a las del sapelli

### **KOSIPO**

Es el *Entandrophragma candollei* Harms

Esta madera tiene una apariencia más oscura que el sapelli, con la fibra escasamente entrelazada. Presenta depósitos de resina de color negro. El grano en vez de ser fino es de medio a grueso.

En cuanto a características físico-mecánicas es una madera algo menos dura que el sapelli pero más nerviosa.

Aunque es menos dura, la mecanización del kosipo es más difícil por contener sílice que obliga a utilizar herramientas endurecidas. De la misma forma la presencia de depósitos de resina dificulta el encolado y el acabado con barnices. Esta última operación debe realizarse inmediatamente después del lijado y aplicando previamente un tapaporos.

## **GOMBÉ**

Es la *Didelotia africana* Baill; *D. Idea* Oldeman, de Witt, J. Leonard y *D. letouzeyi* Pellegr (Familia Cesalpináceas)

Es una madera ligeramente más clara que el sapelli a veces con vetas de un color pardo verdusco. La fibra es recta a veces algo entrelazada. El grano es basto.

Por sus características físico-mecánicas la madera de gombé es mucho más ligera y menos dura que la de sapelli, de similar carácter nervioso aunque tiene más tendencia al atejado. Dada su menor densidad su resistencia mecánica es algo menor.

La tecnología es muy similar a la del sapelli, con la ventaja de su menor dureza y la ausencia total o parcial de fibra entrelazada. Su grano grueso aconseja la utilización de tapaporos.

# TAMBORIL

Nombre científico: *Enterolobium cyclocarpum*, Gris.

Nombre común: **TAMBORIL** (Nombre internacional) **GUANACASTE** (CR, Ni, Gu, ES, H) **CONACASTE** (CR, Ni)

Familia: Mimosaceae

## DESCRIPCION

Arbol de hasta 30 m de altura y 3 m de diámetro a la altura del pecho. Fuste cilíndrico con pequeñas gambas, copa muy grande y extendida. Corteza lisa a ligeramente fisurada, color gris claro a parduzco con lenticelas elípticas, suberizadas, de 0,5 a 1 cm. Hojas compuestas, bipinnadas, alternas, con 5 a 15 pares de pinnas y cada una de ellas con 20 a 30 pares de hojuelas. Inflorescencia en cabezuelas axilares con flores pequeñas, sésiles color blancuzco a verde claro con numerosos estambres. Frutos en vainas enroscadas, leñosas, lustrosas, indehiscentes de color café claro a oscuro cuando maduran, asemejandose a la forma de una oreja humana y conteniendo 10 a 15 semillas ovoideas y aplanadas.

## ECOLOGIA

Crece tanto en climas secos como en húmedos y frescos. Por debajo de los 1000 m de altitud.



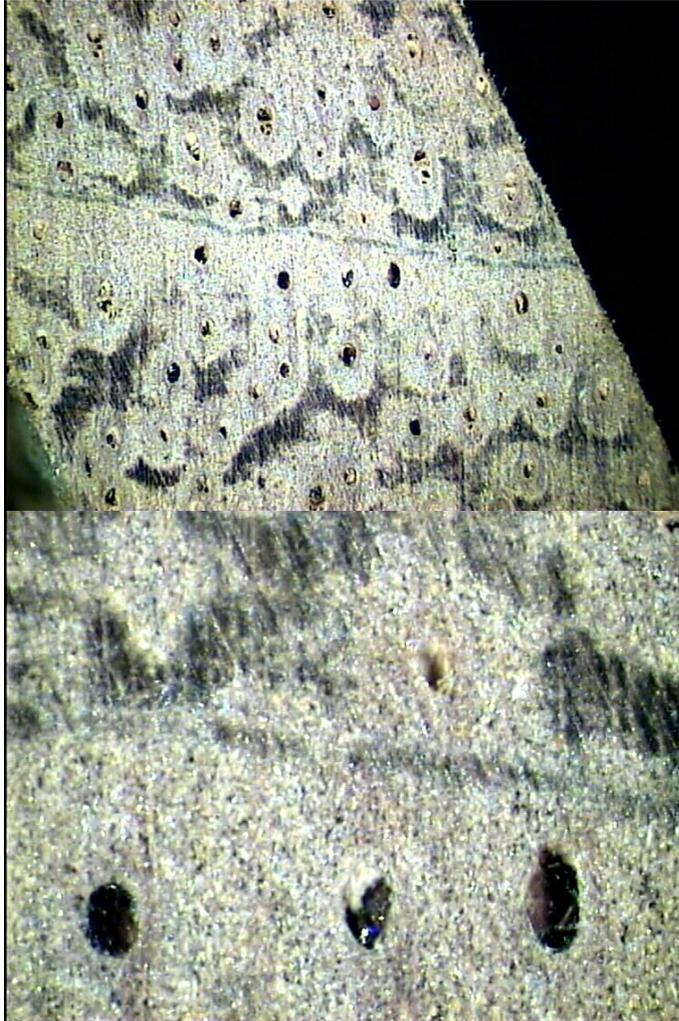
## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central y América del Sur.

Producción: bastante importante

Exportación: Posible

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



#### DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Diferenciada, blanca. Zona de transición abrupta.

Duramen: Color: Beige rosa a marrón claro u oscuro.  
Dirección de la fibra: recta o ligero contrahilo.  
Grano: Medio a grueso.  
Mallado: Muy fino, no se distingue.  
Brillo: Grande.  
Textura: Gruesa.  
Olor y sabor no característicos.  
Veteado pronunciado.  
Ligera y blanda a medianamente dura y pesada  
Preservado fácil por los sistemas de baño caliente - frío y vacío - presión.

#### CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima visible a simple vista paratraqueal vasicéntrico y aliforme de extensión romboidal formando confluencias largas y cortas. Con cristales. Poros visibles a simple vista en

distribución difusa, de forma circular a oval, solitarios, y eventualmente múltiples, muy pocos a pocos, de medios a grandes. Obstruidos con oleo-resina. Vasos con placa de perforación simple horizontal. Puntuaciones intervasculares alternas, de forma circular a oval, medias, eventualmente muy grandes. Elementos vasculares de muy cortos a largos, sin prolongaciones en su mayoría.. Radios visibles solamente con lente, homocelulares, uniseriados y multiseriados, extremadamente bajos, de pocos a muy numerosos. Puntuaciones radiovasculares semejantes a las intervasculares. Fibras estrechas a medias, de paredes muy delgadas a delgadas, de muy cortas a muy largas, con cristales presentes. Anillos de crecimiento aparentemente delimitados por zonas fibrosas.

### CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

#### **FISICAS:**

|   |          |
|---|----------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....                   | 800      |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....             | 4.4      |
| Contracción lineal total radial (R%).....                 | 2.3      |
| Relación contracción tangencial / radial...DESFAVORABLE.. | 2.5      |
| Contracción volumétrica (%).....BAJA.....                 | 8.1      |
| Peso específico normal.....                               | 0,35-0,6 |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....               | 0,42     |

#### **MECANICAS:**

|  |      |
|--|------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..     | 40   |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> ) | 70   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )....      | 7770 |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):                                     |      |
| Extremos ..... ALGO MEDIANA.....   | 506  |
| Lateral.....BAJA.....  | 288  |

### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

#### **MADERA MACIZA:**

|              |  |
|--------------|--|
| Aserrado:    | Fácil. Presencia de madera de tensión.   |
| Secado:      | Rápido. Riesgos de deformaciones mínimos, y de rajadas mínimas. Difícil de secar al horno. |
| Elaboración: | Sin dificultad. Madera repelosa a veces. Puede provocar irritaciones.                      |
| Encolado:    | Bueno  |
| Clavado:     | Agarra bien.   |
| Acabados:    | Buenos.  |

#### **MADERA EN CHAPAS:**

Se desenrolla y se corta a la plana.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### **DURABILIDAD NATURAL:**

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| a) Hongos.....                    | mala |
| b) Termitas.....                  | mala |
| c) Insectos de maderas secas..... | mala |

IMPREGNABILIDAD..... buena

## USOS

Tableros decorativos, mobiliario, carpintería interior, modelado, maderamen, embalaje, cajas, tableros latado y de partículas, flotadores. Artesones para construcciones rurales, canoas, botes, barcos, carretas, chapas y contrachapados, ruedas para carretas, armería, bateas y molduras.

# TECA

Nombre científico: *Tectona grandis*, L.f.

Nombre común: **TECA**

Familia: Verbenaceae

## DESCRIPCION

Arbol grande, de hasta 30 m de altura y diámetros de 80 cm o más. La base es acanalada. El fuste es recto y cilíndrico. La corteza es castaño claro y está agrietada. La copa es densa y alargada, con hojas simples, opuestas, enteras y grandes. Las flores son de color azul en panículas. Los frutos son drupas globosas, duras y envueltas en una bolsa.

## ECOLOGIA

Crece en los bosques secos, húmedos y muy húmedos subtropicales, desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud. Es una especie procedente de Asia, introducida en los trópicos americanos. Actualmente está naturalizada, creciendo en las zonas abiertas.



## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: Procede de Asia. Introducida en los trópicos americanos.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



DESCRIPCION DE LA MADERA

La madera es de color café dorado, muy cerosa.  
 Dirección de la fibra: Recta e irregular.  
 Brillo: Alto  
 Textura: Mediana a gruesa  
 Olor característico, sin sabor particular.  
 Vetado liso

CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

FISICAS:

Se considera una madera pesada, dimensionalmente estable y de muy bajas contracciones.

|   |      |
|---|------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 4,6  |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 2,1  |
| Contracción volumétrica (%).....              | 5,1  |
| Peso específico normal.....                   | 0,56 |
| Dureza Janka (verde) (kg):                    |      |
| Extremos .....                                | 519  |
| Lateral.....                                  | 505  |

#### MECANICAS:

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (Kg/cm <sup>2</sup> )..          | 477                   |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (Kg/cm <sup>2</sup> )..... | 977                   |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (Kg/cm <sup>2</sup> )...            | .97,8*10 <sup>3</sup> |

#### PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

- Aserrado: Fácil de trabajar con herramientas manuales y de carpintería. La resistencia a la extracción de clavos y tornillos es satisfactoria, el engomado es regular debido a lo aceitoso de la madera. El lijado y el barnizado son satisfactorios. Para trabajos especiales se recomiendan sierras de carburo de tuxteno (carbón).
- Secado: Es de rapidez moderada en el secado al aire libre, y en el sistema convencional, presentando mínimos defectos.
- Preservado: Baja permeabilidad y muy difícil de preservar.

#### USOS

Construcciones en general, construcciones marinas, postes, durmientes, pilotes, construcción de embarcaciones, pisos, estructuras para interiores y exteriores, puertas y ventanas, muebles, ebanistería fina, paredes interiores, artesanía fina, bates deportivos, tonelería y recipientes de laboratorio, utensilios domésticos, esculturas, chapas e instrumentos de precisión.

# UKOLA

**Nombre botánico:** *Tieghemella africana*

También se comercializan como ukola la *Tieghemella heckeii* y la *Tieghemella africana*

**Nombres comerciales:**

MAKORE (nomenclatura A.T.I.B.T.)

Francia, Alemania, Camerún : Douka, Makore

Gabón, Congo : Douka

Guinea Ecuatorial : Okola

España : Ukola, Okola

**Distribución geográfica**

La ukola es una especie característica del bosque húmedo denso africano, en el que se le encuentra diseminado y desigualmente repartido. Es característico desde el Camerún hasta el Congo.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

### Características de las trozas

Es uno de los árboles más grandes de este bosque y puede alcanzar dimensiones muy grandes. El diámetro medio de las trozas comerciales varía hoy día, entre 0,90 y 1,30 m, pero pueden llegar a los 2,4 m. La longitud útil del fuste hasta las primeras ramas, es de 20 a 30 m. No obstante en general las trozas comerciales miden entre 7 y 10 m.

Las trozas de la ukola son por lo regular, aunque existan excepciones, bien conformadas, totalmente rectas y cilíndricas. Las alteraciones del corazón son muy raras, aún en las trozas de gran diámetro.

La albura se distingue bien del duramen y tiene un grueso de entre 4 y 8 cm

### Características de la madera

La madera de ukola es clara en la albura mientras que el duramen es pardo-rojizo, bastante oscuro. Presenta a veces matices malvas y/o vetas claras poco diferenciadas.

Los anillos de crecimiento son a veces visibles, sobre todo en los cortes tangenciales.

La fibra es generalmente recta, algo entrelazada. El grano es fino.

### Características físico-mecánicas

|                                      |   |                          |
|--------------------------------------|---|--------------------------|
| Densidad (masa volumétrica)          |   |                          |
| Seca al aire:                        | De 600 a 750 kg/cm <sup>3</sup> (media 700) | Semipesada               |
| En verde:                            | 850 a 1.000 kg/ m <sup>3</sup> (media 950)  |                          |
| Dureza: Escala Chalais-Meudon        | 4,1   | Semidura                 |
| Contracción volumétrica total:       | 13 %  | Media                    |
| Coef. de contracción volumétrica     | 0,43%                                       | De media a algo nerviosa |
| Contracción lineal tangencial total: | 8 %   |                          |
| Contracción lineal radial total:     | 6 %   |                          |
| Relación entre contracciones:        | 1,33  | Muy baja                 |
| Resistencia a la flexión estática    | 1.000 Kg/cm <sup>2</sup>                    | Media a alta             |
| Módulo de elasticidad                | 90.000                                      |                          |
| Resistencia a la compresión          | 570 Kg/cm <sup>2</sup>                      | Alta                     |

### Durabilidad natural y protección

La madera de duramen de ukola es muy resistente frente a los ataques biológicos, bien sean insectos o de hongos.

Por otra parte es una madera muy difícil de impregnar

## TECNOLOGIA DE LA MADERA

### Aserrado

Aunque no es muy dura es una madera muy abrasiva debido a la existencia de cristales de sílice. Esto obliga a utilizar herramientas de corte estilitadas. La madera embota a veces las cintas, pero un chorro de agua sobre las caras de las mismas es suficiente para evitar este inconveniente.

Debido al carácter tóxico del polvo (produce irritaciones en la mucosa de la nariz, ojos y garganta de los individuos que la trabajan) es indispensable utilizar equipos con un excelente sistema de aspiración.

### **Chapa a la plana y desenrollo**

Debe realizarse un estufado previo bien con agua caliente a 90°C durante 36 a 48 horas o con vapor hasta 48 a 60 horas. A continuación la mecanización es fácil gracias a su homogeneidad.

El secado de la chapa es relativamente lento.

No dá problemas especiales ni de encolado ni de prensado o lijado.

### **Secado**

Esta madera se seca bien sin riesgo de deformaciones o fendas. Aún así conviene realizar un presecado al aire previo al de cámara.

El programa propuesto para tablas de hasta 38 mm de grueso es el siguiente.

| Humedad de la madera % | Temperatura seca °C | Humedad relativa % | H.E.H. % | Gradiente de humedad |
|------------------------|---------------------|--------------------|----------|----------------------|
| Verde-40               | 48,5                | 85                 | 17,5     | -                    |
| 40-30                  | 51,5                | 75                 | 13       | 3,1                  |
| 30-25                  | 54,5                | 65                 | 10       | 3,0                  |
| 25-20                  | 60                  | 58                 | 8,5      | 2,9                  |
| 20-15                  | 68                  | 50                 | 7        | 2,9                  |
| 15-Hf                  | 76,5                | 38                 | 5        | 2,8                  |

Para gruesos comprendidos entre 38 y 75 mm la humedad relativa debe aumentarse en un 5 %

### **Cepillado, moldurado: Elaboración**

La ukola es una madera homogénea de fibra recta y que a pesar de ser una madera abrasiva y de efectos irritantes se trabaja correctamente, siempre que se utilicen herramientas de carburo de tungsteno y aspiraciones fuertes.

Los trabajos resultantes son muy buenos

Si se toman estas medidas, el trabajo de la Douka da excelentes resultados, tanto en el trabajo al hilo (cepillado, regruesado, moldurado) como en el trabajo de testa (espigado). Se tornea y talla sin ningún problema especial, dando unos acabados muy buenos por su homogeneidad.

### **Uniones**

Los clavos, tornillos, grapas y clavijas metálicas penetran fácilmente y agarran bien pero con alto riesgo de que se raje la madera. Por eso es aconsejable un pretaladro ajustado al tamaño del elemento a introducir. Se taladra y caja muy bien sin producir quemaduras

No se tiene conocimiento de problemas con las colas más comunes.

### **Lijado acabado**

El lijado es fácil. Se tinta y barniza sin dificultad y da un acabado excelente dada la homogeneidad de su color y de cómo toma el tinte.

### **APLICACIONES**

Como madera maciza presenta muy buenas cualidades para la fabricación de mueble fino de gama alta, en donde por su grano, belleza y sobre todo homogeneidad permite recibir acabados de gran calidad. Sus principales inconvenientes son su cierto grado de madera nerviosa y su toxicidad.

Aún mejor que la anterior aplicación es la de fabricación de carpintería fina para barnizar, tanto interior (quicios de puertas, cercos de puertas, puertas, decoración, escaleras, parquets ... ), como exterior (puertas de entrada, balcones, ventanas convencionales o deslizantes, recubrimientos exteriores ... ).

Es también muy adecuada para su utilización en decoración (carpintería vista, paneles) .

Su durabilidad, su aspecto y sus cualidades mecánicas la hacen muy apreciada en construcción naval, quillas, armaduras, cintas de refuerzo, puentes, ... etc.

Se la ha descrito en aplicaciones de talla y escultura, pero su carácter algo nervioso no la hace muy aconsejable, aún a pesar de que los cambios de humedad los realiza muy lentamente.

En forma de chapa es también muy apreciada para el recubrimiento de tableros en la fabricación de muebles finos y paneles de decoración.

Como tablero contrachapado, dadas sus especiales cualidades se emplea en la industria naval.

# URURUCANA

Nombre científico: *Hieronyma alchorneoides*, Allem.

Nombre común: **URUCURANA** (Nombre internacional), **PALO CURTIDOR** (Gu, H), **NANCITON** (Ni) **ROSITA** (CR) **PILON** (CR) **ZAPATERO** (Pa)

Familia: Euphorbiaceae

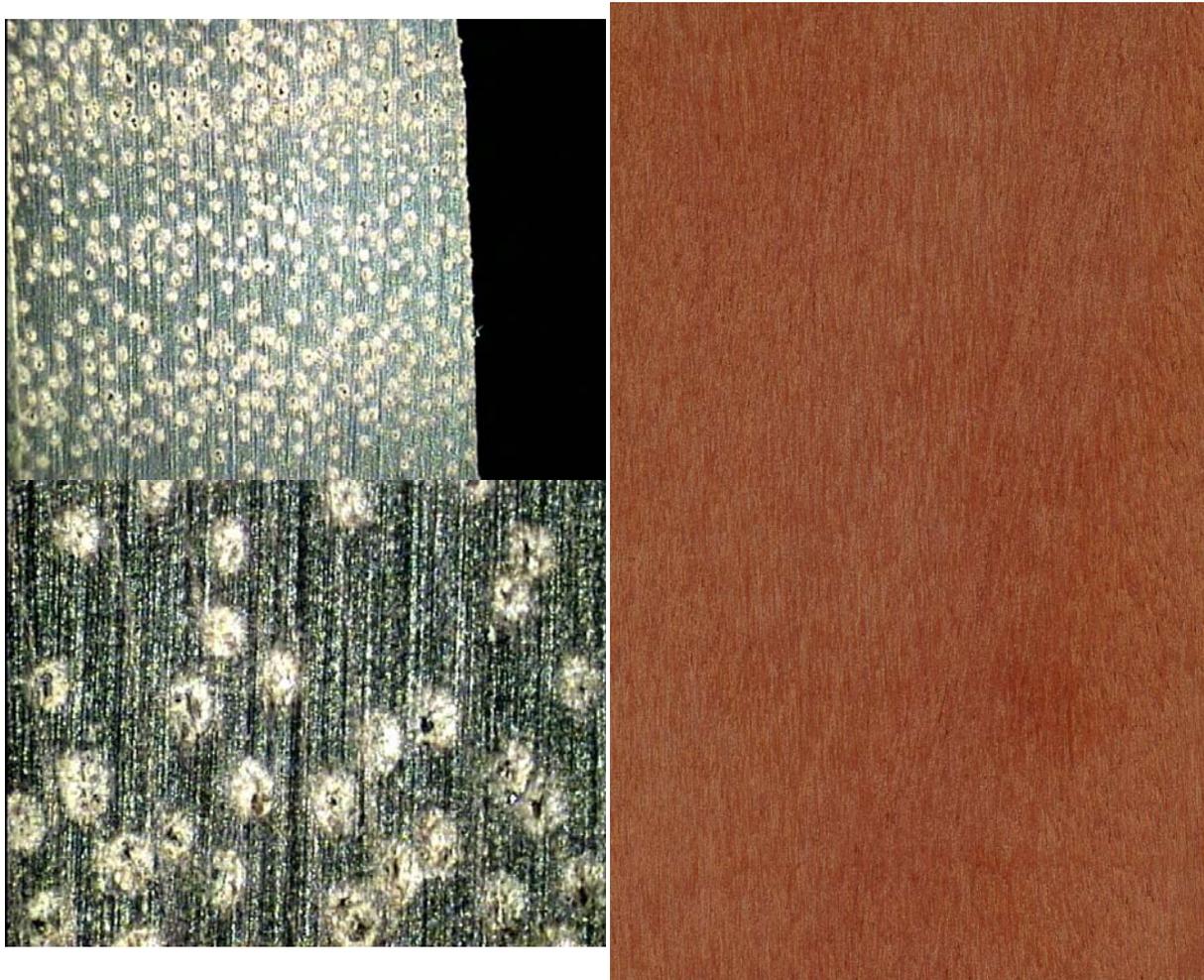
## DESCRIPCION

Arbol de mediano a grande, hasta 40 m de altura y 90 cm de diámetro a la altura del pecho. Fuste recto y cilíndrico, con gambas, libre de ramas hasta la mitad o más de su altura. Corteza fisurada a escamosa castaño rojiza a gris pardo claro. Hojas membranaceas o subcoriáceas, elípticas, redondeadas en su base y acuminadas en el ápice. Panículas muy ramificadas, flores color crema. Fruto globoso ovoide, verde a rojo y hasta negro cuando está maduro

## ECOLOGIA

Crece en bosque húmedos y muy húmedos del Litoral Atlántico. Es un árbol emergente que crece en planicies como en faldas de laderas en altitudes desde el nivel del mar hasta los 900 m.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central, América del Sur tropical y Caribe.  
Producción: Escasa  
Exportación: Posible

## DESCRIPCION DE LA MADERA

Albura: Diferenciada del duramen con zona de transición gradual, de color beige gris a rosado claro.  
Duramen: Color: Rosa violáceo a castaño rosado.  
Dirección de la fibra: Contrahilo irregular y a menudo fuerte.  
Grano: Medio, en bandas anchas y angostas e irregular.  
Mallado: Perceptible.  
Brillo: Sin brillo y superficie un poco aspera al tacto.  
Textura: Media a gruesa  
Olor y sabor no característicos.  
Veteado suave.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima apenas perceptible bajo lente, escaso, apotraqueal difuso, tendiendo a una disposición lineal, difuso en agregados y paratraqueal escaso. Series parenquimáticas de 3 a 13 células, con oleo-resina y cristales romboidales. Poros visibles a simple vista en distribución semicircular, de forma circular a oval, solitarios, de muy pocos a numerosos, medianos, con óleo - resina y ocasionalmente tílides. Vasos con placa de perforación simple, oblicua. Puntuaciones intervasculares alternas a opuestas, circulares a ovales, de medias a grandes. Elementos vasculares extremadamente largos, con prolongaciones en ambos extremos. Radios visibles a simple vista en sección transversal; visibles bajo lente en sección tangencial, poco contrastados en superficie radial; heterocelulares, uniseriados y multiseriados; extremadamente bajos a medianos de altura, numerosos, eventualmente fusionados. Puntuaciones radiovasculares simples alargadas y redondas. Fibras medias a anchas, de paredes espesas, predominantemente muy largas. Anillos de crecimiento demarcados por anillos semiporosos.

## CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

### FISICAS:

|   |          |
|---|----------|
| Contracción lineal total tangencial (T%)..... | 8.7      |
| Contracción lineal total radial (R%).....     | 5.3      |
| Relación contracción tangencial / radial..... | 2.0      |
| Contracción volumétrica (%).....MODERADA..    | 14.0     |
| Peso específico normal.....                   | 0.5-0.61 |

### MECANICAS:

|  |     |
|--|-----|
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg): |     |
| Extremos .....MEDIANA.....             | 679 |
| Lateral.....MEDIANA.....               | 583 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### MADERA MACIZA:

Aserrado: Moderadamente difícil de aserrar. Efecto de desafilado mediano.

- Secado: Se ca al aire con velocidad de rápida a moderadamente rápida. Debido a su razón de contracciones desfavorable, presenta tendencia al desarrollo de torceduras moderadas y colapso. Se recomienda secarla en lugares bien ventilados y preferentemente bajo techo cuando se hace al aire libre. En secado en hornos, debe emplearse un programa lento. Ligeros riesgos de cimentación.
- Elaboración: Fácil de trabajar en todo tipo de maquinaria, excepto en el cepillado, el cual es problemático a causa del hilo entrecruzado, presentando la superficie cepillada, gran porcentaje de grano mechudo y/o rasgado. Excelente en lijado y taladrado, muy buenas propiedades al torneado y buenas al moldeado.
- Acabados: Bueno después del lijado y con tratamiento tapaporos.
- Encolado: Bueno
- Moderadamente susceptible a los tratamientos de preservación por el sistema de vacío - presión y probablemente mediante el sistema de baño caliente - frío pueda lograrse una buena penetración.

### DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

#### DURABILIDAD NATURAL:

- |                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| a) Hongos.....                    | de media a buena |
| b) Termitas.....                  | de media a buena |
| c) Insectos de maderas secas..... | mala             |

IMPREGNABILIDAD..... mala

#### USOS

Madera apropiada para la construcción del armazón estructural de viviendas, parte resistente de los componentes como muros o paredes, techos, pisos, columnas, vigas, cerchas, etc. Se recomienda en construcción pesada, pilotaje y construcción marina. Para chapado decorativo, carpintería interior, y fondos de vagón. Puentes, canoas, botes y durmientes de ferrocarril. Ebanistería, tornería, postes, taninos, cajas y embalajes, paletas, pulpa y papel.

# VIROLA

Nombre científico: *Virola koschnyi*,

Sinonimias: *Virola meredonis*, Pittier.

Nombre común: **BANAK** (Gu) **SANGRE** (H) **SEBO** (Ni), **FRUTA DORADA** (CR), **VELARIO** (Pa), **VIROLA** (Nombre internacional)

Familia: Myristicaceae

## DESCRIPCION

Alcanza alturas de hasta 40 m y diámetros a la altura del pecho entre 50 y 150 cm. Tronco cilíndrico y recto en más de dos tercios de su altura, con gambas poco a medianamente desarrolladas. La corteza es fisurada a escamosa en árboles maduros, con exudado rojizo de consistencia saviosa y sabor amargo. Hojas alternas, cordadas a agudas en la base y en el ápice acuminado, con pubescencia ferruginosa en el envés. La copa es reducida y rala, siendo notoria su ramificación horizontal. Inflorescencia en panículas poco ramificadas, color amarillo. Frutos en cápsulas elipsoides.

## ECOLOGIA

Especie muy característica de los bosques húmedos de tierras bajas y colinas hasta los 800 m de altitud.

## PROCEDENCIA

Distribución geográfica: América Central, América del Sur tropical.  
Producción: muy importante  
Exportación: Importante

## DESCRIPCION DE LA MADERA

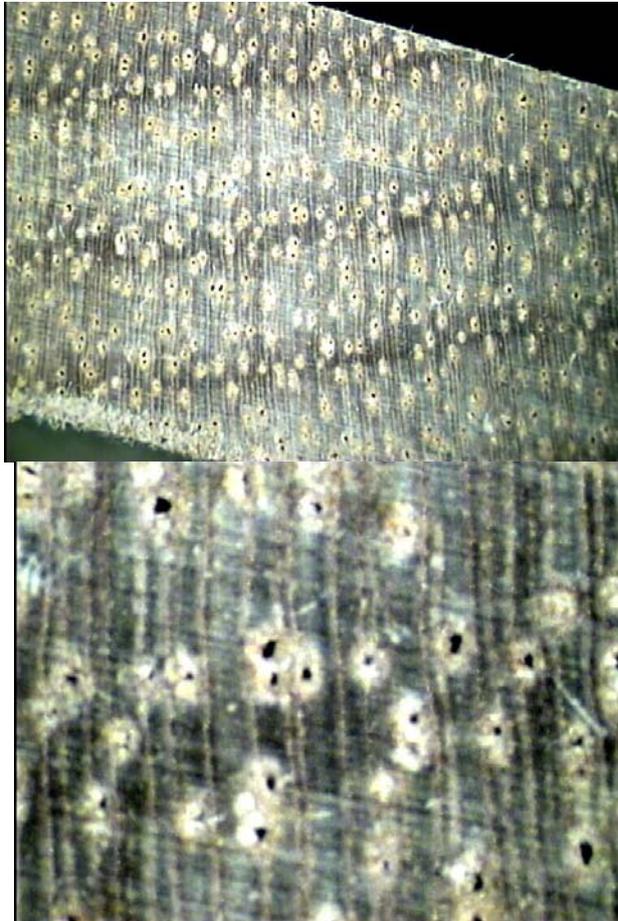
Albura: No se distingue  
Duramen: Color: Beige a pardo pálido.  
Dirección de la fibra: recta.  
Grano: Medio.  
Mallado: Fino, poco visible.  
Brillo: Superficie brillante y lisa al tacto.  
Textura: Media  
Olor no característico y sabor astringente en verde.  
Veteado suave.

## CARACTERISTICAS ANATOMICAS

Parénquima no visible aún bajo lente, paratraqueal vasicéntrico escaso, con óleo - resina. Poros poco visibles a simple vista, en distribución difusa uniforme, de sección circular a oval, solitarios y múltiples, de pocos a poco numerosos, de tamaño medio y vacíos. Vasos con placa de perforación oblicua simple y escaleriforme. Puntuaciones intervasculares en disposición alterna, poligonales, ovales e irregulares, grandes. Elementos vasculares extremadamente largos, con prolongaciones. Radios no visibles a simple vista, en la sección radial contrastados, heterocelulares uniseriados y multiseriados, de muy bajos a bajos, de poco numerosos a

numerosos, ocasionalmente fusionados, con óleo resina. Puntuaciones radiovasculares alargadas. Fibras medias con paredes delgadas a espesas, de cortas a largas. Anillos de crecimiento delimitados por zonas fibrosas.

Aspecto de la madera con aumento de 1: 4 y 40



**CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS**

**FISICAS:**

|   |           |
|---|-----------|
| Peso húmedo: (Kg/m <sup>3</sup> ) .....           | 650 a 900 |
| Contracción lineal total tangencial (T%).....     | 9,8       |
| Contracción lineal total radial (R%).....         | 5,4       |
| Relación contracción tangencial / radial.....     | 1,7       |
| Contracción volumétrica (%).....                  | 14,4      |
| Peso específico normal (gr/cm <sup>3</sup> )..... | 0,36      |
| Densidad anhidra (gr/cm <sup>3</sup> ).....       | 0,43      |
| Dureza Janka (al 12% de humedad) (kg):            |           |
| Extremos .....MUY BAJA.....                       | 231       |
| Lateral.....MUY BAJA.....                         | 165       |

**MECANICAS:**

|  |       |
|--|-------|
| Carga media de rotura a la compresión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )..       | 37    |
| Carga media de rotura a la flexión estática en un 12% (N/mm <sup>2</sup> ).. | 71    |
| Módulo de elasticidad a la flexión en un 12% (N/mm <sup>2</sup> )....        | 10310 |

## PUESTA EN OBRA Y TRANSFORMACION

### **MADERA MACIZA:**

- Aserrado: Fácil. Efecto de desafilado mínimo.  
Secado: A realizar con prudencia. Riesgos de deformaciones y de rajaduras más o menos importantes. Algunos riesgos de colapso, especialmente si el grosor de la pieza es grande.  
Elaboración: Sin dificultad. Superficie a veces repelosa.  
Encolado: Bueno  
Clavado: Agarra bastante bien.  
Acabados: Buenos.  
Preservado: Fácil de tratar con productos preservantes de la albura y duramen.

### **MADERA EN CHAPAS:**

Interesante en desenrollo (húmedo).

## DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD

### DURABILIDAD NATURAL:

- a) Hongos..... mala  
b) Termitas..... mala  
c) Insectos de maderas secas..... mala

IMPREGNABILIDAD..... buena

### USOS

Contrachapados, carpintería interior, molduras, embalajes, cajas, mobiliario corriente, cerillas, cajas de cigarrillos, maderamen ligero y juguetes.

## BIBLIOGRAFÍA DE MADERAS

ATIBT Atlas des bois tropicaux: Tome I Africa, Ed.: ATIBT, Paris, 208 págs

ATIBT Atlas des bois tropicaux: Tome II Asie-australie-oceanie, Ed.: ATIBT, Paris, 247 págs

ATIBT, 1.990 Atlas de maderas tropicales de america latina, Ed.: ATIBT, Paris, 218 págs

H. F. Begemann, 1.986 Das grose lexicon der nutzholzer Ed. Deutscher Betriebsswirte verlag, 3.180 págs

W. H. Brow, 1.978: Timbers of the World: Africa; South America; Souther Asia; South Est Asia; Europe; North America; Australia Ed. Timber Research Association, Londres, 784 págs.

M. Ceneri; M. L. Edlmann Abbate, 1.982: Usi e propieta tecnologiche di legni asiatici Ed. Istituto per la Ricerca sul Legno, 137 págs.

M. Ceneri; M. L. Edlmann Abbate, 1.988: Usi e propieta tecnologiche di latifoglie africane Ed. Istituto per la Ricerca sul Legno, 167 págs.

M. Ceneri; M. L. Edlmann Abbate, 1.984: Usi e propieta tecnologiche di latifoglie americane Ed. Istituto per la Ricerca sul Legno, 186 págs.

Forest Product Laboratory, 2010 "Wood handbook: Wood as an engineering material" Ed. Forest Product Laboratory and Forest Service Agriculture, Washington, 509 págs.  
[http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fpl\\_gtr190.pdf](http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fpl_gtr190.pdf)

G. Giordano, 1.980: I legnani del mondo Ed Il Cerilo, Milán, 1184 págs.

Lincoln W. A. 1986 World Wood in Colour Ed. BPC Wheatons, Ltd Exeter

R. Wagenfuhr y C. Scheiber: 1.974: Holzatlas Ed. Fachbuchverlag, Leipzig, 690 págs.

<http://www.thewoodexplorer.com/specieslist1.php>

<http://delta-intkey.com/wood/es/index.htm>

[http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fplgtr190/chapter\\_02.pdf](http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fplgtr190/chapter_02.pdf)

[http://www.esf.edu/scme/wus/documents/TropicalTimbersoftheWorld-chud\\_total.pdf](http://www.esf.edu/scme/wus/documents/TropicalTimbersoftheWorld-chud_total.pdf)

<http://www.iawa-website.org/>

<http://www.woodbin.com/ref/wood/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_woods](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_woods)

<http://www.unalmed.edu.co/~lpforest/html/fichastecnicas.html>