

**FICHAS TÉCNICAS SOBRE CARACTERÍSTICAS
TECNOLÓGICAS Y USOS DE MADERAS
COMERCIALIZADAS EN MÉXICO**



TOMO I

**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



Vivir Mejor

**FICHAS TÉCNICAS SOBRE CARACTERÍSTICAS
TECNOLÓGICAS Y USOS DE MADERAS
COMERCIALIZADAS EN MÉXICO**

TOMO I

Comisión Nacional Forestal

Coordinación Educación y Desarrollo Tecnológico

Calle Periferico Pte. 5360

Colonia San Juan de Ocotán

Zapopan, Jalisco C.P 45019

Tel: 01800 7370000 y (33) 3777 7017

www.conafor.gob.mx

Investigador / José Antonio Silva Guzmán

Fuente / Investigación apoyada por la
Comisión Nacional Forestal (2004 y 2006)

Diseño / Alicia Arrangoiz Julien

IBSN en trámite

Impreso en México

Ejemplar gratuito. Prohibida su venta.

CONTENIDO

- ÁLAMO, POPLAR** *Populus sp.*
AMBURANA *Amburana cearensis.*
BANAK, VIOLA *Viola sp.*
BARI, MARÍA *Caalophyllum brasiliense.*
CAPOMO *Amburana cearensis.*
CUMARÚ *Dipteryx odorata.*
ENCINO COLORADO *Quercus castanea.*
ENCINO ROJO *Quercus sp.*
EUCALIPTO *Eucalyptus grandis.*
EUCALIPTO *E. x uro-grandis.*
HABILLO *Hura polyandra.*
HAYA EUROPEA *Fagus sylvatica.*
IPÉ, LAPACHO *Tabebuia serratifolia.*
MACHICHE *Lonchocarpus castilloi.*
MAPLE *Acer saccharum (hard maple), A saccharinum*
MARUPÁ *Simarouba amara.*
PAROTA *Enterolobium cyclocarpum*
PUKTÉ *Bucida buceras.*
QUARUBA *Vochysia sp.*
ROSA MORADA *Tabebuia rosea.*
SANDÉ *Brosimum utile.*
SICOMORO *Platanus occidentalis.*
TAUARÍ *Couratari sp.*
TEPESÚCHIL *Terminalia amazonia.*
TORNILLO *Cedrelinga catenaeformis.*
TZALÁM *Lysiloma sp.*
YELLOW POPLAR WHITEWOO *Liriodendron tulipifera.*

FICHAS TÉCNICAS SOBRE CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS Y USOS DE MADERAS COMERCIALIZADAS EN MÉXICO TOMO I

La diversidad de especies que se utilizan en las plantaciones comerciales se ha incrementado en los últimos años y que en México se utiliza una gran variedad de maderas tanto nacionales como internacionales, por tanto se ha creado la compilación de Fichas Técnicas Informativas, para contar con información confiable y accesible de: las características estéticas y estructurales, propiedades físicas y mecánicas, trabajabilidad con máquinas y herramientas, durabilidad ante el ataque de hongos e insectos, usos adecuados actuales y potenciales, facilidad o dificultad que ofrece en los procesos del secado y prevención.

El uso de las Fichas Técnicas de Maderas facilitará a los silvicultores, productores e industriales, la consulta y acceso a la información técnica de las maderas nativas e importadas más comercializadas en el mercado nacional, con el fin de fortalecer sus conocimientos técnicos acerca de las propiedades de cada tipo de madera. Se espera así, fomentar el uso racional de la madera al disminuir los desperdicios y riesgos por el empleo inadecuado de la madera y por consecuencia una mejor utilización de los recursos naturales.

Este producto es resultado del proyecto de investigación "Elaboración de fichas Técnicas sobre características tecnológicas y usos de la madera comercializadas en México series I y II", elaborado por el Dr. José Antonio Silva Guzmán del Departamento de Madera Celulosa y Papel (DMCyP) de la Universidad de Guadalajara y financiado por la Comisión Nacional Forestal en 2004 y 2006.

ÁLAMO, POPLAR

Populus sp.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México y América del Norte (EUA, Canadá).



CARACTERÍSTICAS. Albura de color uniforme blanco grisáceo o crema, con transición gradual al duramen de color castaño muy claro, aún frecuentemente con tonalidades más oscuras. Los árboles de mayor edad pueden formar proporciones considerables de madera de formación traumática caracterizada por un alto contenido de humedad, un color más oscuro y un olor muy desagradable denominado “madera mojada”. Anillos de crecimiento claramente marcados; hilo recto, ocasionalmente irregular; veteado presente, poco pronunciado; textura uniforme, fina a mediana; superficie sin lustre; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera liviana y tenaz, fácil de trabajar con herramientas manuales y en todas las operaciones de maquinado. Debido a la presencia frecuente de madera de tensión, las superficies cepilladas pueden resultar lanosas. Ofrece un buen acabado y pulimento, fácil de pegar; sin embargo, debido a la naturaleza muy porosa de la superficie, requiere una formulación adecuada del adhesivo. La retención de clavos y tornillos es de baja a satisfactoria dependiendo de la densidad de la madera.




SECADO. Generalmente la madera se seca fácil y relativamente rápido al aire libre pero con una ligera tendencia a deformarse, puede haber una distribución desigual de la humedad “bolsas de humedad” que puede dificultar el procesamiento de pegado. El secado técnico se lleva a cabo en corto tiempo, requiere programas moderados tales como el programa E (Reino Unido) o bien, T8-F4, T5-D2 (EUA). La madera con “bolsas de humedad” requiere un mayor tiempo del secado técnico bajo condiciones más suaves.



DURABILIDAD NATURAL. Madera poco resistente al ataque de hongos, insectos y perforadores marinos.



Usos. Como chapa desenrollada para triplay, cerillos, marcos para puertas de tambor en interiores, partes de muebles, paneles, cajas y embalajes en general, tarimas, pulpa y papel, tableros de fibras y de hojuelas.



Corte transversal (aumento ca. 12x)

Superficie: cara tangencial, mostrando los extremos de color de la madera, en función de especie y calidad.

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	640—800
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.35—0.45
Contracción	Total Normal
radial [%]	3.0—4.0 1.3—1.5
tangencial [%]	7.0—9.0 2.8—5.0
Estabilidad dimensional	regular

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	27—37
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	47—63
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	7600—9800
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	5.4—7.5
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	1.0—2.0

AMBURANA

Amburana cearensis.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Sur (sureste de Brasil, norte de Argentina, Perú, Ecuador y Bolivia).



CARACTERÍSTICAS. Albura de color blanco amarillento con transición gradual a abrupta a duramen de color castaño amarillento a castaño claro verdoso, ocasionalmente con vetas oscuras. Anillos de crecimiento diferenciados por fajas de madera tardía más oscura. Hilo tenue a frecuentemente entrecruzado; veteado suave a acentuado, textura gruesa, superficie poco lustrosa y ligeramente grasosa. Con olor característico fuerte y agradable de vainilla.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano, fácil de trabajar manualmente y en todas las operaciones de maquinado. El aserrío de la madera verde ocasionalmente produce superficies lanosas. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento; fácil de laquear pero debido a su estructura gruesa requiere la aplicación previa de un sellador; fácil de pegar; acepta y retiene bien los clavos y tornillos.



SECADO. La madera se seca relativamente rápido al aire libre, pero tiende a agrietarse y encorvarse. El secado técnico se lleva a cabo a velocidad baja, requiere programas cuidadosos para reducir el riesgo de deformaciones y endurecimiento superficial.



DURABILIDAD NATURAL. Madera de resistencia muy variable al ataque de hongos; poco a moderadamente resistente a insectos que atacan la madera seca.



Usos. Closets, cocinas, tableros enlistonados, muebles de jardín y construcción liviana exterior (bajo techo, sin contacto con el suelo).



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara radial tamaño natural



Superficie: cara tangencial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	800—900	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.57—0.74	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	2.3—3.0	1.0—1.2
tangencial [%]	4.0—6.2	1.8—2.0
Estabilidad dimensional	buena a regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	40—57
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	72—90
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	9400—13000
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	9—12
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	2.5—5.0

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

BANAK, VIROLA

Virola sp.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Sur y Central (zonas tropicales).



CARACTERÍSTICAS. La madera es de color café rosáceo claro a café rojizo, de superficie muy homogénea y sin veteado apreciable. La textura es de fina a mediana, la madera seca no tiene olor ni sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera de fácil aserrío y buena para trabajar con herramientas. El comportamiento al taladrado, escopleado y lijado es bueno, y regular al moldurado y torneado. No se raja al clavarse y retiene satisfactoriamente los clavos y tornillos. Pega bien, acepta todo tipo de lacas y barnices, madera de buen acabado.



SECADO. La madera se seca rápido al aire libre, tiene tendencia a agrietarse y deformarse, al colapso y al apanalamiento. El secado técnico requiere programas de bajas temperaturas para madera de hasta 1½ pulgada de espesor tal como el programa T3-C2 (EUA) y el programa T3-C1 (EUA) para madera de 2 pulgadas (o más) de espesor. Debido al secado técnico, se recomienda un vaporizado final, para evitar defectos excesivos.

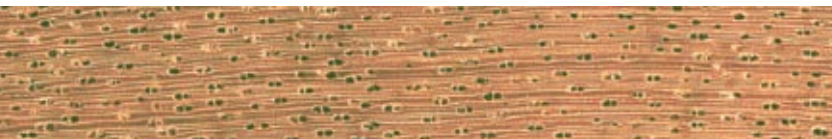


DURABILIDAD NATURAL. Madera extremadamente susceptible al ataque de hongos e insectos por lo que requiere secarse rápidamente después de aserrarse para evitar daños.



Usos. Muebles, entrepaños, cubrecantos, molduras y lambrines, tableros enlistonados, chapas desenrolladas (triplay) y rebanadas, paneles, talla y empaques finos.

Superficie: cara tangencial (tamaño natural)



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	800—1000
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.40—0.52—0.63
Contracción	Total* Normal**
radial [%]	3.5—5.0 2.0—3.6
tangencial [%]	9.0—14.0 5.4—6.7
Estabilidad dimensional	regular a mala

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	36—52
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	60—108
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	8200—14000
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	6.0—10
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	2.1—4.0

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

BARI, MARÍA

Caalophyllum brasiliense.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central, norte de América del Sur, Caribe.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color blanco rosáceo, con veteado suave en las caras tangenciales. Límites de anillos de crecimiento generalmente no marcados. Textura mediana, superficie poco lustrosa; madera seca sin olor o sabor distintivos.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano; moderadamente difícil de aserrar pero fácil de trabajar con herramientas y máquinas; excepto al cepillado que puede ocasionar superficies ásperas, debido al hilo entrecruzado pronunciado. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento, pero requiere la aplicación previa de un sellador. Madera fácil de laquear y pegar. Requiere pre-taladrado para el clavado y atornillado.



SECADO. Madera moderadamente difícil de secar al aire libre; en material grueso con fuerte tendencia a torcerse y al endurecimiento superficial. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo moderado, con programas suaves como son los programas A (Reino Unido) y T2-D4 y T2-D3 (Estados Unidos) para tablas de hasta 3.8 cm de espesor.

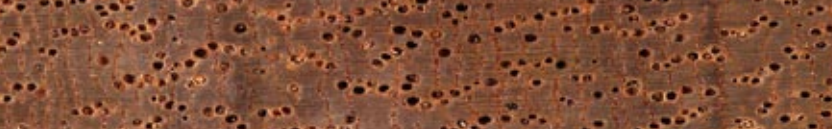


DURABILIDAD NATURAL. Madera resistente amoderadamente resistente al ataque de hongos, susceptible al ataque de perforadores marinos y termitas.




Usos Actuales. Construcción mediana exterior y interior, carpintería, muebles, pisos, partes de barcos y embalajes.


Potenciales. Revestimiento de interiores y exteriores, productos moldurados, tableros enlistonados, pisos prefabricados, laminados para marcos de ventanas y puertas.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	~ 900	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.55—0.58—0.62—0.75	
Contracción	Total*	Normal*
radial [%]	4.6—6.6	2.5—3.2
tangencial [%]	8.0—10.9	5.5—6.4
Estabilidad dimensional	mediana	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	46—59—66
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	68—90—118
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	10600—13000—16400
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	9—11
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	~ 4.6

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

CAPOMO

Amburana cearensis.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Sur (sureste de Brasil, norte de Argentina, Perú, Ecuador, Bolivia).



CARACTERÍSTICAS. Albura de color blanco amarillento con transición gradual a abrupta a duramen de color castaño amarillento a castaño claro verdoso, ocasionalmente con vetas oscuras. Anillos de crecimiento diferenciados por fajas de madera tardía más oscura. Hilo tenue a frecuentemente entrecruzado; veteado suave a acentuado, textura gruesa, superficie poco lustrosa y ligeramente grasosa. Con olor característico fuerte y agradable de vainilla.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano, fácil de trabajar manualmente y en todas las operaciones de maquinado. El aserrío de la madera verde ocasionalmente produce superficies lanosas. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento; fácil de laquear pero debido a su estructura gruesa requiere la aplicación previa de un sellador; fácil de pegar; acepta y retiene bien los clavos y tornillos.




SECADO. La madera se seca relativamente rápido al aire libre, pero tiende a agrietarse y encorvarse. El secado técnico se lleva a cabo a velocidad baja, requiere programas cuidadosos para reducir el riesgo de deformaciones y endurecimiento superficial.



DURABILIDAD NATURAL. Madera de resistencia muy variable al ataque de hongos; poco a moderadamente resistente a insectos que atacan la madera seca.



Usos. Closets, cocinas, tableros enlistonados, muebles de jardín y construcción liviana exterior (bajo techo, sin contacto con el suelo).



Corte transversal (aumento ca. 12x)

Superficie: cara tangencial tamaño natural

Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	~ 1200	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.63—0.88	
Contracción	Total*	Normal*
radial [%]	5.0—6.0	~ 1.8
tangencial [%]	8.5—9.5	~ 3.0
Estabilidad dimensional	regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	51—78
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	115—150
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	12000—16000
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	12—14
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	7—8

* verde a seco (0% de humedad); ** verde a 12% de humedad

CUMARÚ

Dipteryx odorata.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Zona norte de América del Sur (Venezuela, Guyanas, Brasil, Colombia y Perú).



CARACTERÍSTICAS. Albura de color crema, duramen color caféanaranjado a café rojizo. Anillos de crecimiento no marcados, con aspecto fibroso atenuado; textura mediana, superficie con poco brillo, algo grasosa al tacto. La madera seca no presenta ningún olor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera dura y de peso alto; difícil de aserrar y trabajar con herramientas y con máquinas. Se recomienda usar herramientas de filo reforzado y técnicas de corte adecuadas para obtener superficies y cantos de alta calidad. Ofrece un buen acabado, requiere la aplicación previa de un sellador. Madera difícil de pegar. Requiere pre-taladrado para el clavado y atornillado.



SECADO. La madera seca moderadamente rápido al aire libre, con ligera tendencia a torcerse pero con riesgo de agrietarse. Para el secado técnico se recomienda programas suaves como el propuesto por CIRAD (2003) o el programa G (Reino Unido) para tablas de hasta 3.8 cm de espesor. Para espesores mayores es aconsejable un pre-secado al aire libre o en secador solar.



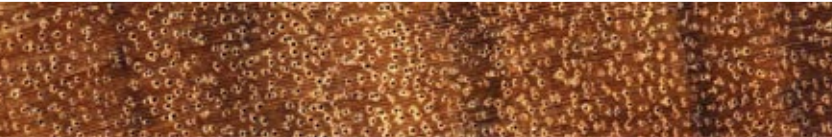
DURABILIDAD NATURAL. Madera muy resistente al ataque de hongos y termitas, así como a la intemperie.



Usos Actuales. Construcción pesada exterior, construcción naval, carrocerías, durmientes, implementos agrícolas, duelas, postes y crucetas.

Potenciales. Pisos para contenedores, pavimentos y pisos industriales, plantas de tratamiento, torres de enfriamiento, etc.

Superficie: cara radial (tamaño natural)



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	~ 1200—1300	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	1,00—1,10—1,20	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	4,5—5,6	~ 3.2
tangencial [%]	7,2—8.5	~ 4.6
anisotropía [%tangencial ÷ %radial]	1.5—1.7	
Estabilidad dimensional	buena	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	85—96—110
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	152—182—190
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	17920—21500—22200
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	14—18—22
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	12—16

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

ENCINO COLORADO

Quercus castanea.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, desde Sonora hasta Veracruz, con mayor concentración en Jalisco y Michoacán.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color castaño claro, con transición gradual al duramen de color café oscuro, ocasionalmente con vetas color negro oliváceo. Anillos de crecimiento débilmente marcados. Textura gruesa, superficie algo lustrosa. Sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera pesada y tenaz, difícil de trabajar manualmente, pero se trabaja bien en casi todas las operaciones de maquinado. Debido a su dureza requiere herramientas de filo reforzado y técnicas de corte adecuadas para obtener superficies y cantos de alta calidad. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento. Fácil de laquear y difícil de pegar. El uso de clavos y tornillos requiere taladrado previo para evitar que la madera se raje.



SECADO. El encino colorado es notoriamente difícil de secar por su estructura heterogénea y baja permeabilidad. Para evitar grietas, rajaduras, deformaciones, endurecimiento superficial, apanamiento debidos al secado, se recomienda un pre-secado al aire libre, solar y programas del secado técnico suaves de temperaturas y grado de humedad inicial bajo, seguido por una posterior vaporización prolongada.



DURABILIDAD NATURAL. Resistente al ataque de hongos; moderadamente resistente al ataque de insectos de madera seca.



Usos Tradicionales. Leña, combustible, carbón, construcciones rurales, implementos agrícolas, cabos para herramientas, muebles rústicos, postes y vigas, durmientes y pulpa para papel.

Potenciales. Las aplicaciones principales serían pisos, así como tableros enlistonados para uso múltiple, closets, cocinas, muebles de jardín y construcción liviana exterior (bajo techo, sin contacto con el suelo).



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara semi-radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	1000—1300	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.71—0.83—0.94	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	4.2—5.5	1.5
tangencial [%]	12.3—16.3	8.0
Estabilidad dimensional	regular a mala	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	62—74
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	113—138
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	16400—19700
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	13—20
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	8—10

* verde a seco (0% de humedad); ** verde a 12% de humedad

ENCINO ROJO

Quercus sp.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Norte (EUA y Canadá).



CARACTERÍSTICAS. Albura de color gris rosáceo claro, con transición gradual al duramen de color castaño rosáceo y con matiz amarillento o rojizo. Anillos de crecimiento claramente marcados por bandas de poros grandes, veteados; textura gruesa, superficie algo lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso medio a alto, dura y tenaz, con buena resistencia mecánica bajo carga estática como dinámica. Debido a su acentuada porosidad anular, la madera con anillos de crecimiento anchos es más pesada y dura que la madera de crecimiento lento. Buena para trabajar con herramientas manuales y en todas las operaciones de maquinado. Ofrece un buen acabado y se deja pegar fácilmente; retiene clavos y tornillos muy bien pero requiere taladrado previo para evitar que la madera se raje.



SECADO. La madera se seca lentamente al aire libre presentando deformaciones y grietas no muy severas. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo moderado y con tendencia marcada de agrietamiento superficial y en las testas así como al apanamiento. Las tablas de 1"—1½" requieren programas cuidadosos tales como el T4-C2 (EUA) o bien, C (Reino Unido).



DURABILIDAD NATURAL. Madera poco resistente al ataque de hongos e insectos; su aplicación en usos exteriores requiere tratamiento previo al cual es moderadamente resistente.



Usos. Construcción interior, carpintería de obra, muebles finos, pisos, redilas y pisos para vehículos de carga, chapas decorativas y paneles. No sirve para barricas debido a su elevada permeabilidad.

Superficie: cara tangencial (tamaño natural)



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	900—1100
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.65—0.70—0.78
Contracción	Total* Normal**
radial [%]	4.0—6.0 2.3—3.3
tangencial [%]	8.6—11.3 6.0—7.0
Estabilidad dimensional	regular

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	42—49—60
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	75—100—125
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	10300—12600—15700
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	10—14
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	4.7—6.7

* verde a seco (0% de humedad); ** verde a 12% de humedad

EUCALIPTO

Eucalyptus grandis.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Originario de Australia, plantado a gran escala Brasil, Argentina, Uruguay, Australia, Sudáfrica, y recientemente a poca escala en Tabasco, México.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color rosado claro, duramen poco distinto de la albura. Anillos de crecimiento poco marcados por zonas más oscuras. Veteado suave, textura mediana a gruesa; madera seca sin olor y sabor particular.



TRABAJABILIDAD. La madera es fácil de trabajar con herramientas manuales y con máquinas. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento después de sellada la superficie. Fácil de laquear y pegar; acepta y retiene bien los clavos y tornillos.



SECADO. Madera difícil de secar y con tendencia marcada a agrietarse y deformarse. Requiere programas de secado técnico muy cuidadosos para evitar demasiada pérdida del volumen útil.

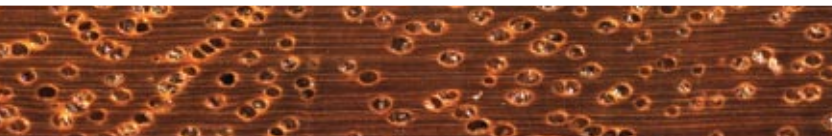


DURABILIDAD NATURAL. Duramen poco a moderadamente resistente al ataque de hongos e insectos. Maderas no resistentes a los perforadores marinos y las termitas.



Usos. Pulpa, papel, tableros y chapas para triplay, madera aserrada para construcción interior secundaria, carpintería, muebles de uso común, ensambles, empaques, lambrines, marcos de puertas y ventanas. Construcción interior y exterior pesada, muebles de alta calidad para interiores y exteriores, pisos, lambrines, marcos de puertas y ventanas.

Superficie: cara tangencial (tamaño natural)



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	700—800
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.37—0.46—0,55
Contracción	Total (Normal)
radial [%]	7.2* (4.1**)
tangencial [%]	12.5* (8.5**)
Estabilidad dimensional	mediana

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	24—32
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	55—65
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	7100—8500
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	7.0—9.0
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	3—5

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

EUCALIPTO

E. x uro-grandis.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Originario de Australia, plantado a gran escala en Brasil, Argentina, Uruguay, Australia, Sudáfrica, y recientemente a poca escala en Tabasco, México.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color rosado claro, duramen poco distinto de la albura. Anillos de crecimiento poco marcados por zonas más oscuras. Veteado suave, textura mediana a gruesa; madera seca sin olor y sabor particular.



TRABAJABILIDAD. La madera es fácil de trabajar con herramientas manuales y con máquinas. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento después de sellada la superficie. Fácil de laquear y pegar; acepta y retiene bien los clavos y tornillos.



SECADO. Madera difícil de secar y con tendencia marcada a agrietarse y deformarse. Requiere programas de secado técnico muy cuidadosos para evitar demasiada pérdida del volumen útil.

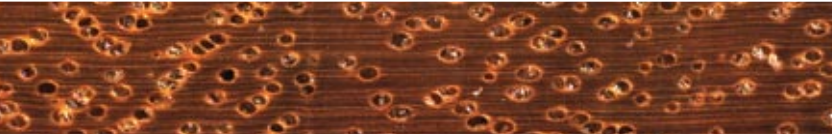


DURABILIDAD NATURAL. Duramen poco a moderadamente resistente al ataque de hongos e insectos. Maderas no resistentes a los perforadores marinos y las termitas..



Usos. Construcción (vigas laminadas estructurales) interior y exteriorpesada, muebles de alta calidad para interiores y exteriores, pisos, lambrines, marcos de puertas y ventanas (material laminado).

Superficie: cara tangencial (tamaño natural)



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	~900
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.47—0.68—0.85
Contracción	Total (Normal)
radial [%]	7.6* (4.8**)
tangencial [%]	9.5* (6.2**)
Estabilidad dimensional	buena a mediana

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	46—66
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	72—120
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	13700—15700
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	10.0—15.0
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	8—10

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

HABILLO

Hura polyandra.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México y América Central (hacia Nicaragua).



CARACTERÍSTICAS. Albura de color blanquecino con transición gradual a duramen de color crema o amarillo pálido. Límites de anillos de crecimiento poco marcados. Textura gruesa, brillo mediano; madera seca sin olor pero con un sabor característico cáustico. Presenta un veteado suave.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano; en estado seco, fácil de aserrar y trabajar con herramientas manuales y máquinas. El cepillado deja superficies algo lanosas por lo cual requiere un lijado posterior. Acepta la tintura, barniz y laca; todo tipo de adhesivos, clavos y tornillos.



SECADO. Debido a ser altamente impermeable es moderadamente difícil de secar tanto al aire libre como al secado técnico. Presenta deformaciones frecuentes de moderadas a severas. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo moderado, con programas T6-D2 (Estados Unidos) para tablas de hasta 2.5 cm de espesor, y el programa T3-D1 (Estados Unidos) para tablas de hasta 5.0 cm de espesor.



DURABILIDAD NATURAL. Madera moderadamente a poco resistente al ataque de hongos; no resistente al ataque de perforadores marinos y termitas.



Usos Actuales. Construcciones rurales, carpintería de obra, muebles, cajonería y otros tipos de embalaje, chapas y triplay, artesanía, mangos de herramientas.

Potenciales. Revestimientos interiores, lambrines y otros productos moldurados, tableros enlistonados para manufactura de muebles, parquet prefabricado, laminados para marcos de ventanas y puertas.

Superficie: cara radial (tamaño natural)



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	800—900	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.47—0.60—0.68	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	~ 3.0	~ 1.4
tangencial [%]	~ 4.9	~ 2.2
Estabilidad dimensional	buena a regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	~ 47
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	~ 94
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	~ 9700
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	~ 12
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	~ 7

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

HAYA EUROPEA

Fagus sylvatica.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Europa.



CARACTERÍSTICAS. Madera de color pardo rosáceo claro, con veteado suave. Límites de anillos de crecimiento nítidamente marcados; textura fina y homogénea, superficie poco lustrosa; madera seca sin olor o sabor distintivo.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano a alto; moderadamente difícil de aserrar y fácil de trabajar con herramientas manuales y máquinas. Se destaca por sus excelentes propiedades para el doblado. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento. Madera fácil de laquear y pegar. Requiere pre-taladrado para el clavado y atornillado.




SECADO. Madera moderadamente lenta de secar al aire libre, con fuerte tendencia a torcerse y agrietarse. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo moderado, con programas suaves como son los programas E (Reino Unido) y T8-C2 (Estados Unidos) para tablas de hasta 3.8 cm de espesor.




DURABILIDAD NATURAL. Madera no resistente al ataque de hongos y al ataque de perforadores marinos y termitas.




Usos. Madera de uso múltiple cuando no se encuentra expuesta a cambios drásticos de humedad y otros factores ambientales. Los usos principales de la madera sólida son muebles, carpintería de obra, pisos, durmientes, piezas dobladas para diversas aplicaciones, marquetería, chapas desenrolladas y chapas decorativas rebanadas. Además, es una fuente principal para tableros de partículas, lana y harina de madera, virutas para el ahumado, carbón medicinal, etc.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	820—1070—1270
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0,54—0,71—0,91
Contracción	Total* Normal**
radial [%]	5.5—6.0 2.9—4.5
tangencial [%]	11—13 6.2—9.5
Estabilidad dimensional	mediana a baja

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	56—62—68
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	102—123—132
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	11900—14000—16500
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	8—10—14
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	3.9—6.3—9.3

* verde a seco (0% de humedad); ** verde a 12% de humedad

IPÉ, LAPACHO

Tabebuia serratifolia.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central y América del Sur.



CARACTERÍSTICAS. Duramen de color café oliva claro a oscuro, frecuentemente con vetas de color oscuro; con veteado suave a acentuado. Límites de anillos de crecimiento generalmente no marcados. Textura fina a mediana, superficie ligeramente grasosa con lustre mediano; sin olor o sabor distintivos.



TRABAJABILIDAD. Madera muy pesada, dura y fuerte; moderadamente difícil de aserrar y de buen comportamiento a ser trabajada con herramientas y máquinas. El cepillado puede ocasionar superficies ásperas. Ofrece un buen acabado pero los extraíbles pueden interferir con el laqueado y encolado. Requiere pre-taladrado para el clavado y atornillado.



SECADO. Madera moderadamente difícil de secar al aire libre y técnicamente; puede presentar ligeras deformaciones, rajaduras en los extremos y agrietamientos superficiales. Para el secado se recomienda programas suaves como el T3-C1 (EUA).



DURABILIDAD NATURAL. Madera muy resistente al ataque de hongos y de termitas, pero es susceptible al de taladradores marinos.



Usos. La madera puede ser usada para construcciones exteriores pesadas, carrocerías, construcción naval (no en agua salada), pisos, implementos agrícolas y artículos deportivos.



ADVERTENCIA. El aserrín fino puede causar reacciones alérgicas en personas sensibles.

Superficie: cara tangencial (tamaño natural)



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	~ 1200—1300	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0,95—1,10—1,15	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	4.9—6.6	4.0—5.0
tangencial [%]	7.3—9.0	5.0—6.0
anisotropía [%tangencial ÷ %radial]	1.4—1.6	
Estabilidad dimensional	buena a mediana	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	85—91—103
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	160—178—205
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	18300—22000—26300
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	13—17
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	14—17

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

MACHICHE

Lonchocarpus castilloi.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central, América del Sur y Caribe.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color crema a café claro, nítidamente diferenciada del duramen de color café amarillento a rojizo, con veteado suave. Textura mediana, superficie poco lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera pesada y dura, algo difícil de trabajar manualmente y con máquinas. Se recomienda usar herramientas de filo reforzado y técnicas de corte adecuadas para obtener superficies y cantos de alta calidad. Ofrece un excelente acabado y un alto pulimento, fácil de laquear y pegar. Su clavado y atornillado requiere taladrado previo.



SECADO. La madera se seca lentamente al aire libre, con tendencia a agrietarse en las superficies y extremos así como a deformarse. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo moderado, requiere programas suaves como el G (Reino Unido) o bien, Estados Unidos 70(T8-B3) para tablas de hasta 3.5 cm de espesor, y 34(T5-B1) para material más grueso.



DURABILIDAD NATURAL. Madera muy resistente al ataque de hongos e insectos.



Usos Actuales. Muebles finos, productos moldurados, pisos, artesanías y productos torneados.

Potenciales. Construcción exterior e interior, parquet prefabricado, chapas rebanadas decorativas y mangos de herramientas.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	~ 1300—1400	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.76—0.83—0.95	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	4.7—5.2	~ 2.0
tangencial [%]		1.85—2.20
Estabilidad dimensional	buena a regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	82—89
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	144—175
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	16800—21000
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	12—14
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	8—12

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

MAPLE

Acer saccharum (hard maple),
A. saccharinum (soft maple).



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Norte (EUA y Canadá).



CARACTERÍSTICAS. Los árboles maduros de todas las especies de maple pueden tener volúmenes variables de un duramen muy oscuro. Los anillos de crecimiento están claramente marcados y delimitados por líneas finas de color oscuro en todos los maples, pero más acentuados (color casi morado) en el "hard maple". Veteado suave, distinto en "hard maple" y menos pronunciado en "soft maple"; textura fina y uniforme. Madera seca sin olor y sabor característico.



TRABAJABILIDAD. La madera es excelente para trabajar con herramientas manuales y máquinas. Sin embargo, tiende a quemarse con el uso de herramientas desafiladas. Excelente acabado y un alto pulimento. Es fácil de laquear y pegar; acepta y retiene bien los clavos y tornillos.



SECADO. La madera se seca lentamente al aire libre, sin defectos severos, requieren programas de secado técnico moderadamente suaves tales como el programa E (Reino Unido) o T8-C3 (Rad. Male) y T8-D4 (sofá Male) de uso en los EUA.



DURABILIDAD NATURAL. Madera muy susceptible al ataque de hongos e insectos y requiere un procesamiento rápido para evitar daños causados por los hongos. No son resistentes a los perforadores marinos y las termitas.



Usos. El "hard maple" es utilizado para pisos residenciales e industriales de tráfico pesado, duelas para canchas deportivas y salones de baile. Muy utilizada para elaborar muebles de lujo; paneles; teclados de piano; torneados, esculturas; tacones y plataformas de zapatos. Algunos árboles producen madera con un veteado decorativo, carácter muy valorado para chapas. Por lo que respecta al "soft maple", se utiliza en carpintería de obra, mobiliario y ebanistería; chapas decorativas para revestimiento de paneles; utensilios de cocina y partes constructivas de violines.



OBSERVACIÓN. Bajo exposición a la radiación solar, las maderas del tipo "soft maple" tienden a cambiar de color de forma más pronunciada que las maderas del tipo "hard maple".

Superficie: cara tangencial (hard maple), tamaño natural



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS	Hard maple	Soft maple
Peso verde [kg/m ³]	900—1000	700—900
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.68—0.80	0.50—0.65
Contracción total (normal)		
radial [%]	4.8* (~ 2.8**)	3.0—4.8* (~ 2.0**)
tangencial [%]	10.0* (~ 6.0**)	7.2—8.2* (~ 4.0**)
Estabilidad dimensional	Regular	buena a regular
PROPIEDADES MECÁNICAS		
Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	54—59	36—45
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	109—121	61—92
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	12500—13500	8000—11300
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	12—16	10—13
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	6—7	3—4

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

MARUPÁ

Simarouba amara.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Sur (Venezuela y Guyanas, región amazónica) y América Central.



CARACTERÍSTICAS. Madera de color claro, crema (beige) o amarillo pálido. Anillos de crecimiento generalmente indistintos; veteado suave, ocasionalmente con vetas finas oscuras oleosas. Textura mediana a gruesa, uniforme; sin olor, con un sabor algo amargo cuando está fresca.



TRABAJABILIDAD. Madera liviana, fácil de trabajar con herramientas manuales y con máquinas. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento después de sellada la superficie. Fácil de laquear y pegar; regular aceptación y retención de clavos y tornillos.



SECADO. La madera se seca fácil y rápidamente al aire libre, con poco riesgo de deformarse y agrietarse. Para el secado técnico se recomienda un programa moderadamente rápido así como el J del Reino Unido.



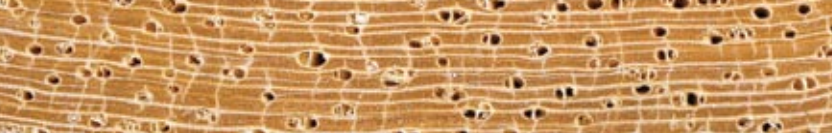
DURABILIDAD NATURAL. Madera muy susceptible a la pudrición, siendo éste el defecto más común en la madera aserrada de importación. Madera no resistente a los perforadores marinos e insectos como las termitas.



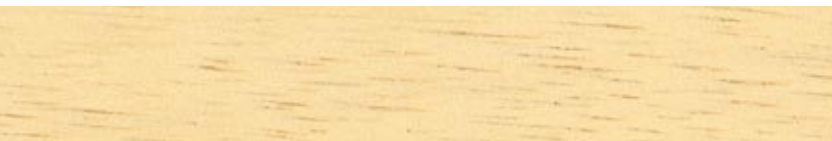
Usos. Madera para construcción interior, liviana, carpintería, muebles de uso común y ensamblajes, empaques, lambrines, puertas de tambor interiores, zapatos de plataforma, chapas desenrolladas para triplay y cerillos.



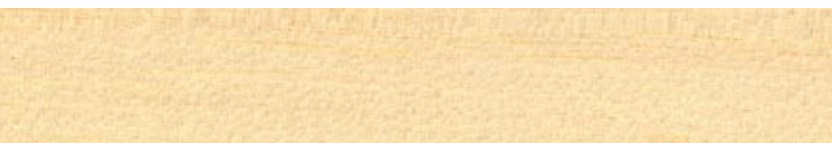
ADVERTENCIA. Según reportes clínicos el contacto con aserrín de marupá puede causar reacciones alérgicas en animales. Como medida preventiva, se recomienda el uso de extractores eficientes en todas las operaciones de maquinado para minimizar los riesgos de salud.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	700	900
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.38	0.48
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	2.5	4.5
tangencial [%]	5.0	7.0
Estabilidad dimensional	buena a regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	33—35
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	59—66
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	8200—10070
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	6.0—8.0
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	2.0—3.0

* verde a seco (0% de humedad); ** verde a 12% de humedad

PAROTA

Enterolobium cyclocarpum.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central, norte de América del Sur (Guyanas, Colombia, Venezuela, Brasil); cultivada en varias partes del mundo.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color blanco amarillento a grisáceo, nítidamente diferenciada del duramen de color café a pardo oscuro, con veteado suave. Anillos de crecimiento débilmente marcados. Textura gruesa, superficie algo lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso bajo a mediano; moderadamente difícil de trabajar con herramientas manuales y máquinas debido al hilo muy irregular y a la presencia frecuente de madera de tensión. Ofrece un excelente acabado y un alto pulimento pero requiere la aplicación previa de un sellador. Madera fácil de laquear y pegar. Su clavado y atornillado no requiere taladrado previo.



SECADO. La madera es moderadamente difícil de secar al aire libre, presentando deformaciones, sobre todo en tablas de aserrío tangencial. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo mediano, pueden usarse programas moderados como son los programas G (Reino Unido) y T6-D4 (Estados Unidos) para tablas de hasta 2.5 cm de espesor, y T10-D3 para material de mayor espesor.



DURABILIDAD NATURAL. Madera moderadamente resistente al ataque de hongos y resistente al ataque de termitas.

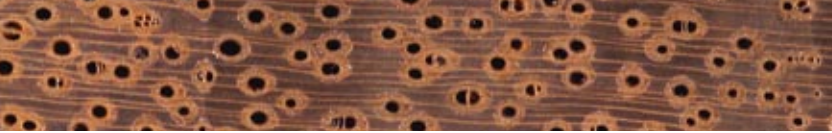


Usos Actuales. Carpintería y ebanistería en general, revestimiento de interiores y exteriores, productos moldurados, puertas y portones, moldes de fundición, artesanía, canoas y embarcaciones ligeras.

Potenciales. Para construcción liviana interior, tableros enlistonados con y sin recubrimiento para muebles y paneles, chapas decorativas rebanadas, embalajes y armazones.



ADVERTENCIA. El aserrín y polvo de lijado pueden causar irritaciones de la piel y de las vías respiratorias.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	~ 750	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.38—0.45—0.52	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	~ 2.2	~ 1.0
tangencial [%]	~ 5.0	~ 2.6
Estabilidad dimensional	regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	24—35
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	43—60
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	4500—7400
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	6—7
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	~ 2.4

* verde a seco (0% de humedad); ** verde a 12% de humedad

PUKTÉ

Bucida buceras.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central, norte de América del Sur y Caribe (incluido Florida).



CARACTERÍSTICAS. Duramen de color café, olivo pálido o amarillento oscuro, con veteado suave. Límites de anillos de crecimiento generalmente no marcados. Textura moderadamente fina, superficie con alto lustre transluciente; madera seca sin olor o sabor distintivo.



TRABAJABILIDAD. Madera muy pesada y de alta resistencia al golpe; difícil de trabajar con máquinas y herramientas comunes, debido a su muy alta densidad y contenido de sílice. Para su corte se recomienda usar herramientas reforzadas; el cepillado puede resultar en superficies ásperas. Se puede obtener acabados lisos y brillantes. Madera probablemente difícil de pegar, requiere pre-taladrado para el clavado y atornillado.



SECADO. Madera moderadamente lenta de secar al aire libre, con alabeo y rajaduras moderadas y leves hendiduras. No hay información sobre el secado técnico de esta madera.



DURABILIDAD NATURAL. Madera resistente al ataque de hongos y termitas; no resistente al ataque de perforadores marinos.



Usos Actuales. Construcción pesada exterior, postes, pilotes, puentes, durmientes, plataformas de vehículos, partes de barcos, leña y carbón.

Potenciales. Pisos industriales y prefabricados, parquet, escaleras, cubiertas para mesas de trabajo, cachas para mangos de cuchillos y baquetas de tambor.

Superficie: cara tangencial, tamaño natural



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	1200—1400
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.85—0.95—1.00—1.10
Contracción	Total* Normal**
radial [%]	~ 4.4 1.3—1.8
tangencial [%]	~ 7.9 2.3—4.5
Estabilidad dimensional	buena a mediana

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	~ 72
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	~ 145
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	~ 14390
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	~ 17.6
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	14—16

* verde a seco (0% de humedad); ** verde a 12% de humedad

QUARUBA

Vochysia sp.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central, Caribe y América del Sur.



CARACTERÍSTICAS. Duramen de color rosado a pardo rojizo. Anillos de crecimiento generalmente no visibles. Textura gruesa, superficie poco lustrosa; madera seca sin olor o sabor distintivos. Puede presentar líneas oscuras de canales resiníferos traumáticos, las cuales cuando son frecuentes se consideran un defecto.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso liviano a medio, fácil de trabajar con herramientas manuales y máquinas; en el cepillado presenta superficies algo lanosas que al lijarlas desaparecen. Ofrece un buen acabado y pulimento pero requiere la aplicación previa de un sellador. Fácil de pegar, clavar y atornillar.



SECADO. El secado al aire libre se califica de lento a moderado, con tendencia pronunciada a deformarse y agrietarse. Material grueso, puede sufrir colapso extenso. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo rápido y fácilmente, presentando aún deformaciones notables.



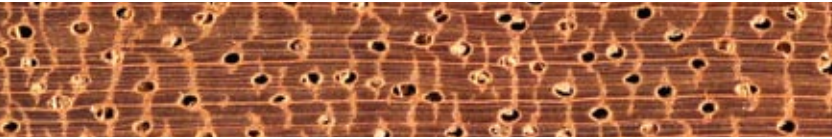
DURABILIDAD NATURAL. Madera muy variable en su resistencia natural, generalmente de durabilidad muy baja al ataque de hongos e insectos.



Usos Actuales. Cajas y otro tipo de embalaje rústico, carpintería general, construcciones livianas y revestimientos de interiores.

Potenciales. Chapas para triplay, tableros de fibras y aglomerados, tableros enlistonados, productos moldurados, paneles, siempre y cuando sean puestos en servicio de interiores bajo condiciones climáticas estables.

Superficie: cara tangencial, tamaño natural



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	800—1100
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.42—0.53
Contracción	Total* Normal**
radial [%]	3.2—4.0 1.0—2.1
tangencial [%]	10.8—12.8 4.3—8
anisotropía [%tangencial ÷ %radial]	2.6—4.04
Estabilidad dimensional	regular a muy baja

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	35—53
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	63—92
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	8300—12000
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	9—11
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	2.4—3.0

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

ROSA MORADA

Tabebuia rosea.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central, norte de América del Sur y Caribe.



CARACTERÍSTICAS. Duramen de color café claro a rosado. Límites de anillos de crecimiento poco marcados; textura mediana, superficie algo lustrosa; madera seca sin olor o sabor distintivo. Presenta un característico veteado plumoso muy atractivo.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano; fácil de aserrar y trabajar con máquinas; el cepillado requiere cuidado para evitar que resulte en superficies ásperas, debido a la presencia de hilo entrecruzado. Fácil de entintar, barnizar y laquear; tiene un excelente y atractivo acabado. Madera fácil de pegar con todo tipo de adhesivo. Se recomienda pre-taladrado para el clavado y atornillado.



SECADO. La madera seca rápidamente tanto al aire libre como durante el secado técnico, con poca tendencia a torcerse y agrietarse. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo rápido, con programas A (Reino Unido) y T6-D2 (Estados Unidos) para tablas de hasta 2.5 cm de espesor, y programa T3-D1 (Estados Unidos) para tablas de hasta 5.0 cm de espesor.




DURABILIDAD NATURAL. Madera resistente a moderadamente resistente al ataque de hongos; no resistente al ataque de perforadores marinos y termitas.




Usos Actuales. Muebles y gabinetes finos decorativos, revestimientos de interiores, lambrines, ebanistería, pisos decorativos, chapas desenrolladas y rebanadas, culatas para armas de fuego, artesanía e instrumentos musicales.

Potenciales. Carpintería de obra, productos moldurados, tableros enlistonados, parquet prefabricado, marcos de ventanas y puertas.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]		~ 900
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	(0.50)-0.53-0-60-(0.70)	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	3.1—4.6	1.0—1.9
tangencial [%]	4.9—6.9	1.8—2.9
anisotropía [%tangencial ÷ %radial]		1.5—1.8
Estabilidad dimensional		buena

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	41—63
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	86—110
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	11000—12400
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	~13
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	4.3—5.6

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

SANDÉ

Brosimum utile.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Zona sur de América Central y América del Sur.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color pardo rosáceo claro, con transición gradual al duramen de color castaño muy pálido y con matiz de dorada o rosácea. Anillos de crecimiento raramente marcados; veteado poco acentuado; textura uniforme, mediana a gruesa, superficie algo lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso liviano a medio, fácil de trabajar manualmente y con máquinas. Durante el aserrado y cepillado de la madera húmeda se pueden producir superficies algo lanosas, por lo que es necesario utilizar herramientas muy bien afiladas. Ofrece un buen acabado y se pega fácilmente. El clavado y uso de tornillos no requieren taladrado previo.



SECADO. La madera se seca rápidamente al aire libre con tendencia a presentar algunas deformaciones y grietas leves. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo rápido y con pocos defectos.



DURABILIDAD NATURAL. Madera muy susceptible al ataque de hongos e insectos. Se requiere procesar rápidamente para evitar un manchado excesivo.

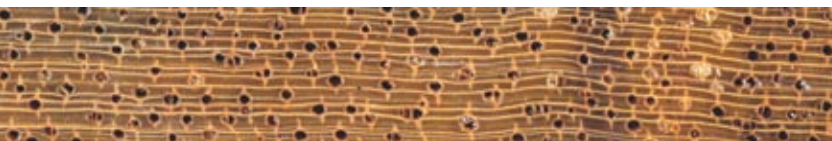


Usos. Chapas desenrolladas para triplay, muebles, construcción liviana interior, paneles, cimbras y cajonería.



OBSERVACIÓN. El sandé es muy similar en características y propiedades a las maderas asiáticas "white seraya" (*Parashorea sp.*) y "light red meranti" (*Shorea sp.*) provenientes de Malasia e Indonesia así como a la madera de "banak/virola" (*Virola sp.*) proveniente de América del Sur por lo que pueden utilizarse en usos similares.

Superficie: cara tangencial, tamaño natural



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	750—900
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.48—0.55—0.69
Contracción	Total* Normal**
radial [%]	4.0—5.8 ~ 2.0
tangencial [%]	7.3—8.2 ~ 3.9
Estabilidad dimensional	regular

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	52—67
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	93—118
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	11300—16500
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	7—9
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	3—4

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

SICOMORO

Platanus occidentalis.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Este y centro de América del Norte, hasta el golfo de México.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color blanquecino a amarillo pálido, con transición gradual hasta abrupta al duramen de color castaño claro a oscuro o castaño rojizo. Anillos de crecimiento marcados; veteado acentuado. Textura mediana a gruesa; madera seca sin olor y sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano y de estructura compacta, buena para trabajar con herramientas manuales y con máquinas. Excelente para el doblado bajo vapor. Ofrece un buen acabado y un alto pulimiento; fácil de laquear y pegar; acepta y retiene bien los clavos y tornillos.




SECADO. Esta madera es algo difícil de secar. Aunque se seque moderadamente rápido, el secado resulta en una distribución de la humedad parcialmente desuniforme. La madera tiende a deformarse, principalmente los tabloncillos tangenciales de espesores mayor a 2.5 cm (1"). Por estas razones, el secado técnico requiere programa moderado tal como el T6-d2 y T8-D3S (Estados Unidos) o bien, el programa E (Reino Unido) seguidos de un acondicionamiento prolongado.




DURABILIDAD NATURAL. No resistente al ataque de hongos e insectos. Madera no resistente a los perforadores marinos y además fácilmente atacada por termitas.




Usos. Carpintería, muebles, chapas decorativas, paneles, chapas desenrolladas para triplay, pisos, embalajes, tarimas, artesanía y torneados; recipientes, pulpa y papel, tableros de partículas.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	750—850	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.50—0.54—0,60	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	5.0	~3.0
tangencial [%]	9.0	~5.0
Estabilidad dimensional	regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	35—40
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	64—74
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	9500—10500
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	9.0—11.0
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	3,1—4.0

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

TAUARÍ

Couratari sp.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América Central, norte de América del Sur (desde las Guyanas hasta Perú).



CARACTERÍSTICAS. Madera de color blanco crema, blanco rosáceo o gris amarillento, vetado suave. Límites de anillos de crecimiento generalmente no marcados. Textura mediana a gruesa, superficie poco lustrosa; madera verde con olor desagradable, madera seca sin olor o sabor distintivo.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano; fácil a moderadamente difícil de aserrar y trabajar con herramientas manuales y máquinas. Genera un desgaste del filo de la maquinaria y herramientas. Se recomienda usar herramientas reforzadas. Ofrece un buen acabado y un alto pulimento pero requiere la aplicación previa de un sellador. Madera fácil de laquear y pegar. Se recomienda pre-taladrado para el clavado y atornillado.



SECADO. La madera seca rápidamente al aire libre con poca tendencia a torceduras y rajaduras. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo relativamente corto, con programas moderados como son los programas D (Reino Unido) y T3-D2 y T3-D1 (Estados Unidos) para tablas de hasta 3.8 cm de espesor.



DURABILIDAD NATURAL. Madera poco resistente al ataque de hongos y al ataque de perforadores marinos y termitas.



Usos Actuales. Para construcción mediana interior y exterior bajo techo, carpintería de obra, muebles, pisos, embalajes, chapas desenrolladas y triplay.
Potenciales. Revestimiento de interiores, productos moldurados, tableros enlistonados, laminados para marcos de ventanas y puertas.

Superficie: cara radial, tamaño natural



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	800—950	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.53—0.62—0.72	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	4.1—4.6	3.2
tangencial [%]	6.6—8.0	5.1
anisotropía [%tangencial ÷ %radial]	1.6—1.8	
Estabilidad dimensional	buena a mediana	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	40—53—67
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	85—103—132
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	9850-10600-12400-14500
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	9—14
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	3.9—6.5

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

TEPESÚCHIL

Terminalia amazonia.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central y América del Sur.



CARACTERÍSTICAS. Duramen de color pardo a verde amarillento, vetado muy atractivo, usualmente con vetas rojizo-oscuras. Anillos de crecimiento débilmente marcados. Textura mediana, superficie algo lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera pesada y dura; moderadamente difícil de trabajar con herramientas manuales y máquinas. Debido a la dureza de la madera se recomienda usar herramientas reforzadas. Tiene buena afinidad con tintas, barnices y lacas y ofrece un excelente acabado y un alto pulimento. El clavado y atornillado requieren taladrado previo. La calidad del encolado varía de buena a pobre en función de la densidad de la madera y el adhesivo usado.



SECADO. La madera es moderadamente difícil y lenta de secar al aire libre; presenta de mediano a alto riesgo de torcerse y agrietarse. Para el secado técnico deben usarse programas suaves como son los programas C (Reino Unido) y T3-C2 (Estados Unidos) para tablas de hasta 2.5 cm de espesor, y T3-C1 para material de mayor grosor.



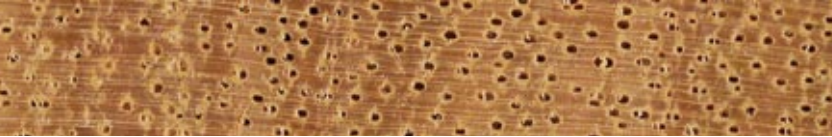
DURABILIDAD NATURAL. Madera resistente al ataque de hongos y al ataque de termitas de madera seca, pero susceptible al ataque de termitas subterráneas.



Usos Actuales. Construcciones pesadas interiores y exteriores; carpintería, muebles de uso común, pisos, durmientes y mangos para herramientas.

Potenciales. Chapas decorativas rebanadas y desenrolladas, parquet, muebles finos de lujo, tableros enchapados, revestimientos, moldurados, tornería y artesanía.

Superficie: cara radial, tamaño natural



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	00—950
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.53—0.62—0.72
Contracción	Total* Normal**
radial [%]	4.1—4.6 3.2
tangencial [%]	6.6—8.0 5.1
anisotropía [%tangencial ÷ %radial]	1.6—1.8
Estabilidad dimensional	buena a mediana

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	40—53—67
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	85—103—132
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	9850-10600-12400-14500
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	9—14
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	3.9—6.5

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

TORNILLO

Cedrelinga catenaeformis.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Sur, región Amazonas desde Brasil, Ecuador hasta Perú.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color crema amarillenta o rosada, con transición gradual al duramen de color castaño rojizo pálido, oscureciendo ligeramente bajo exposición. Anillos de crecimiento indistintos. Veteado poco acentuado. Textura gruesa, superficie con líneas vasculares prominentes. Madera verde con olor muy desagradable y seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano, fácil de trabajar manualmente y con maquinaria. El cepillo y el moldurado pueden producir superficies algo lanosas, por lo tanto es necesario utilizar herramientas muy bien afiladas. Ofrece un buen acabado después sellada la superficie y se pega fácilmente. Acepta y retiene bien los tornillos; sin embargo, con el uso de clavos la madera tiende a rajarse fácilmente.



SECADO. La madera se seca rápidamente al aire libre, si se tiene un estivado correcto y bajo techo. Presenta poco riesgo de agrietarse y deformarse. Para el secado técnico se recomienda programas moderadamente rápidos con una temperatura inicial máxima de 70 °C y un control cuidadoso de los parámetros del proceso.



DURABILIDAD NATURAL. Madera moderadamente resistente al ataque de hongos e insectos. Para usos exteriores requiere un tratamiento de preservación para su mayor duración.



Usos Actuales. Construcción liviana interior, muebles estándar, chapas desenrolladas para triplay, paneles, cajonería y tableros aglomerados.

Potenciales. Carpintería de obra, laminados para marcos de puertas exteriores y ventanas, pisos, tableros enlistonados para muebles modulares y productos moldurados.



ADVERTENCIA. Según reportes clínicos, el contacto con aserrín de tornillo puede causar irritación en la nariz y la garganta. Como medida preventiva se recomienda el uso de extractores eficientes en todas las operaciones de maquinado.

Superficie: cara radial, tamaño natural



Corte transversal (aumento ca. 12x)

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]	750—900	
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]	0.46—0.51—0.64	
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	3.3—4.5	1.6—2.0
tangencial [%]	6.1—7.7	2.9—3.2
Estabilidad dimensional	buena a regular	

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	30—46
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	57—83
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	8200—10900
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	7—12
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	3—4

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

TZALÁM

Lysiloma sp.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. México, América Central y Caribe.



CARACTERÍSTICAS. Albura de color crema amarillenta, claramente diferenciada del duramen de color café claro a oscuro con matiz “cobre” o morado. Anillos de crecimiento débilmente marcados o ausentes. La madera puede tener un veteado de suave a pronunciado, y en algunas ocasiones sin veteado. Textura mediana, superficie algo lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera pesada y dura, algo difícil de trabajar manualmente y con diferentes máquinas. Se recomienda usar herramientas de filo reforzado y técnicas de corte adecuadas para obtener superficies y cantos de alta calidad. Ofrece un excelente acabado y un alto pulimento. Fácil de laquear y pegar. Su clavado y atornillado requieren taladrado previo.



SECADO. La madera se seca lentamente al aire libre, se requieren de 90 a 150 días para tablas de 2.5 cm de espesor, con tendencia acentuada a agrietarse en las superficies y extremos así como a deformarse también. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo moderado, requiere utilizar un programa como el F (Reino Unido) o bien, M (Junta del Acuerdo de Cartagena).



DURABILIDAD NATURAL. Madera altamente resistente al ataque de hongos e insectos. Probablemente no resistente a perforadores marinos.



Usos actuales. Construcción exterior e interior, carpintería y muebles finos, productos moldurados, pisos, artesanías y productos torneados.

Potenciales. Parquet prefabricado, chapas rebanadas decorativas, artículos deportivos, marcos de puertas y ventanas.



Corte transversal (aumento ca. 12x)



Superficie: cara tangencial tamaño natural



Superficie: cara radial tamaño natural

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso verde [kg/m ³]		~ 1200
Densidad seca al aire (12-15% u) [g/cm ³]		0.70—0.88
Contracción	Total*	Normal**
radial [%]	2.7—3.0	~ 1.0
tangencial [%]	5.5—7.8	~ 2.1
Estabilidad dimensional		buena a regular

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a compresión paralela u12-15 [N/mm ²]	45—68
Resistencia a flexión u12-15 [N/mm ²]	88—132
Módulo de elasticidad (flexión) u12-15 [N/mm ²]	9900—13100
Cizallamiento u12-15 [N/mm ²]	11—14
Dureza JANKA (lateral) u12-15 [kN]	~ 9

* verde a seco (0% de humedad); **verde a 12% de humedad

YELLOW POPLAR WHITEWOOD

Liriodendron tulipifera.



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. América del Norte (este y centro de Canadá y EUA)



CARACTERÍSTICAS. Duramen de color café verdusco o verdeoliváceo, con veteado suave. Anillos de crecimiento bien marcados. Textura fina y uniforme, superficie poco lustrosa; madera seca sin olor o sabor característico.



TRABAJABILIDAD. Madera de peso mediano y de estructura homogénea; excelente para trabajar con herramientas manuales y máquinas, excepto el lijado, considerado algo difícil. Ofrece un excelente acabado y un alto pulimento. Madera fácil de tintar, laquear y pegar. Su clavado y atornillado no requiere taladrado previo.



SECADO. La madera se seca fácil y rápidamente al aire libre, con muy baja tendencia a agrietarse en las caras y extremos, así como a deformarse. El secado técnico se lleva a cabo en tiempo corto, se pueden usar programas relativamente drásticos como son los programas E (Reino Unido) y T11-D4 (Estados Unidos) para tablas de hasta 3.5 cm de espesor, y T10-D3 para material de 5 cm de espesor.



DURABILIDAD NATURAL. Madera no resistente al ataque de hongos e insectos.



Usos Actuales. Capas interiores de triplay, partes de muebles no expuestos, carpintería de obra, marcos de puertas interiores y productos moldurados.

Potenciales. Para construcción liviana interior, muebles de cocina, tableros enlistonados con y sin recubrimiento, tablillas y paneles para revestimientos interiores, moldes de fundiciones y cimbras para concreto, talla y torneados.

GLOSARIO

AGRIETAR. Provocar aberturas incontroladas de un elemento superficial que afectan a todo su espesor.

ALBURA. Parte joven de la madera que corresponde a los últimos ciclos de crecimiento del árbol, suele ser de un color más claro y de menor durabilidad natural.

ANILLOS DE CRECIMIENTO. Es un patrón en forma de anillo, formado por el crecimiento periódico que se presenta en algunas especies de árboles. Se puede observar en la sección transversal de un árbol. El conjunto de anillos se le denomina anillos de crecimiento.

DURAMEN. Parte de la madera localizada en la zona central del tronco. Representa la parte más antigua del árbol, tiende a ser de color oscuro y de mayor durabilidad natural.

HOMOGÉNEO (A). Composición y estructura uniformes.

LUSTROSA. Superficie que tiene lustre o brillo.

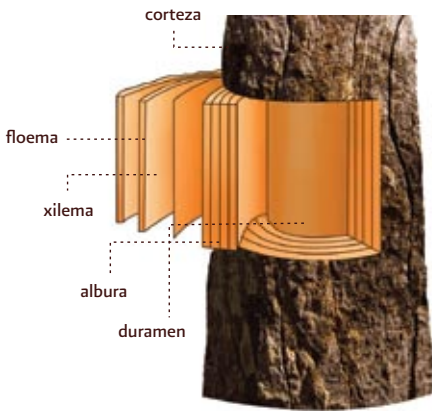
SECADO. El método de secado de la madera depende de las dimensiones en ancho, espesor y longitud de la pieza. El secado puede ser natural, al aire; mientras que el secado técnico, utiliza diferentes tipos de hornos con equipo especializado, con software que permiten la ejecución de programas de secado.

TEXTURA. Llamamos textura a la mayor o menor rugosidad de una superficie, a su riqueza al tacto. Propiedad que tienen las superficies externas de los objetos, así como las sensaciones que causan, que son captadas por el sentido del tacto.

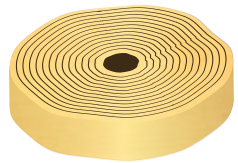
VETA. Es el producto de la orientación de las fibras de la madera.

VETEADO. En un corte de madera, vetas o franjas de color diferente. Puede ser un considerado como un acabado decorativo en los muebles de madera.

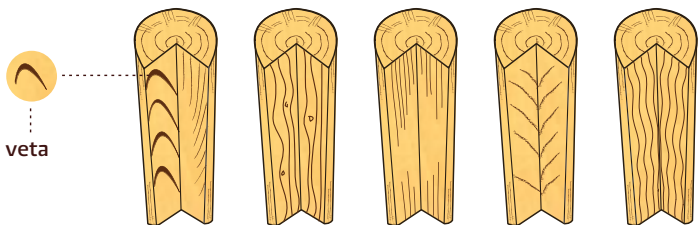
GLOSARIO



Anatomía del tallo de un árbol



Anillos de crecimiento



Veteados varios

Impreso en Equilátero
Montemorelos 129
Col. Loma Bonita
Zapopan, Jalisco, México.
C.P. 45087

El tiro consta de 5, 000 ejemplares.
Agosto 2008



www.conafor.gob.mx



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL