

Secado natural, manejo y transformación de la madera

Secado natural, manejo y transformación de la madera



Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE,
VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
República de Colombia



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Franco Santana, José Elí; Castaño Arboleda, Nicolás; Ortiz Ríos, Luz Mary

Secado natural, manejo y transformación de la madera. José Elí Franco Santana, Nicolás Castaño Arboleda, Luz Mary Ortiz Ríos. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi, 2009

1. ACONDICIONADO DE LA MADERA 2. MADERA DE CONSTRUCCIÓN 3. MADERA ELABORADA 4. ARTESANÍA 5. FABRICACIÓN DE MUEBLES 6. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA 7. TARAPACÁ - AMAZONAS

ISBN 978-958-8317

© Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Primera edición: Diciembre de 2009

Fotografía cubierta:

Nicolás Castaño Arboleda

Coordinación de la Producción Editorial:

Diana Patricia Mora Rodriguez

Diseño:

Julián Ricardo Hernández

Goths Imágenes, Taller Editorial

Impresión:

Digiprint Editores E.U.

Reservados todos los Derechos

El contenido de esta publicación es propiedad del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- Prohibida su reproducción con fines comerciales.

Disponible en: Instituto Sinchi, Calle 20 No. 5-44 Tel.: 4442060

Bogotá, D.C. - Colombia

www.sinchi.org.co

Impreso en Colombia

Printed in Colombia



Luz Marina Mantilla Cárdenas

Directora General

Rosario Piñeres Vergara

Subdirectora Administrativa y Financiera

Daniel Fonseca Pérez

Subdirector Científico y Tecnológico

Equipo Técnico

José Eli Franco Santana

Ingeniero Forestal

Nicolás Castaño Arboleda

Biólogo M.Sc.

Luz Mary Ortiz Ríos

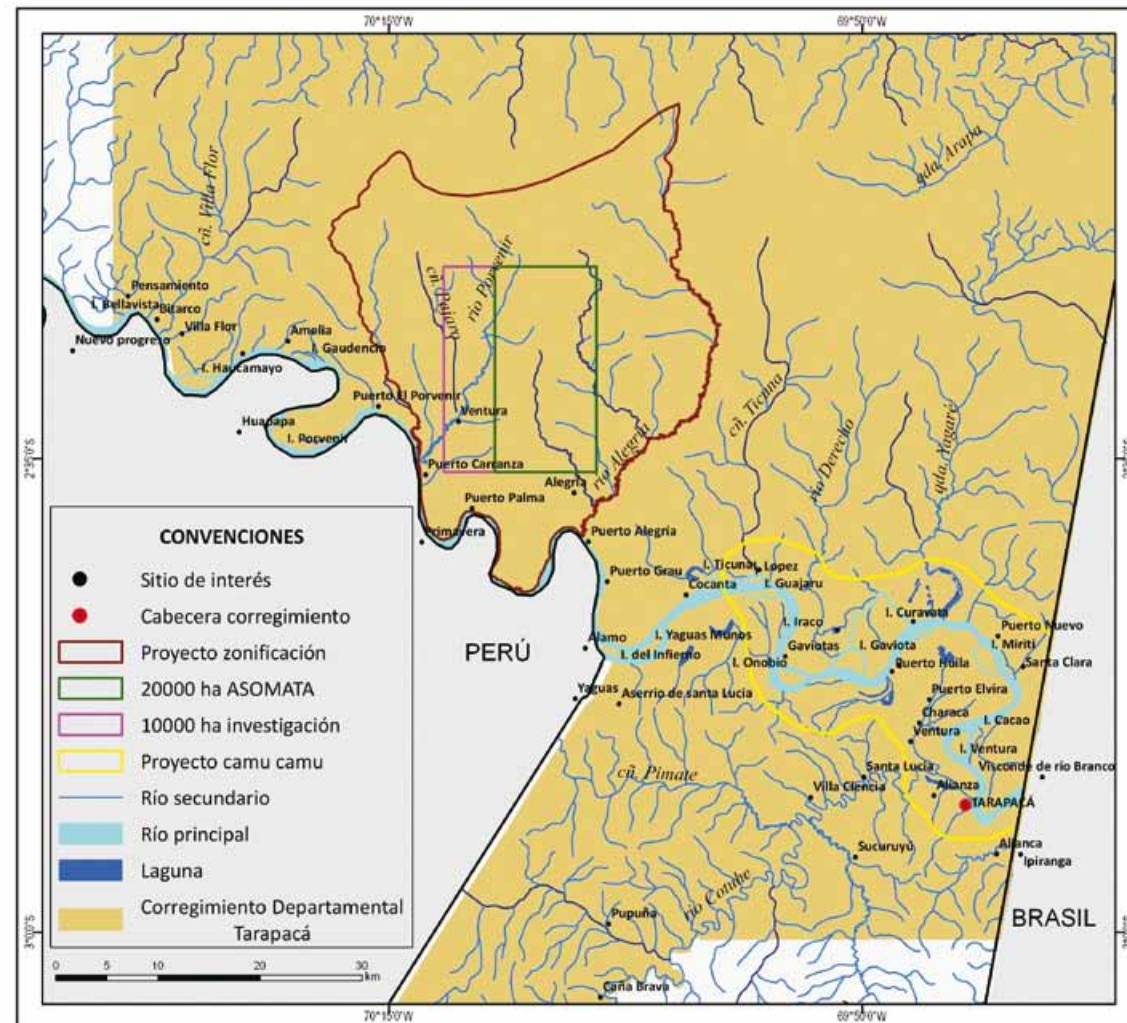
Tecnóloga Forestal

INTRODUCCIÓN

Esta cartilla recoge los principales elementos de una serie de capacitaciones realizadas en el corregimiento de Tarapacá, como apoyo al establecimiento de una cadena de producción sostenible de la madera, en el marco del proyecto *Manejo integral y sostenible de los bosques de Tarapacá* que ejecuta actualmente el Instituto Sinchi en la región. La cartilla busca ser una guía ágil que apoye los conocimientos impartidos en las capacitaciones y pretende establecer un modelo piloto de aprovechamiento sostenible de los bosques de la región.

Incluye un capítulo relacionado con el conocimiento de las propiedades de las maderas como materia prima, su transformación bajo las técnicas de talla, torneado y su comportamiento con relación a la aplicación de algunos acabados naturales. Continúa con un desarrollo sobre del secado natural de la madera y la estructuración y establecimiento de un centro de acopio y secado natural. Finalmente, incluye temas sobre el mejoramiento de las técnicas de aplicación de los acabados naturales, el desarrollo de juntas, ensambles, empalmes longitudinales y la comercialización tanto de la materia prima, así como los productos derivados de su transformación y el incremento de su valor agregado.

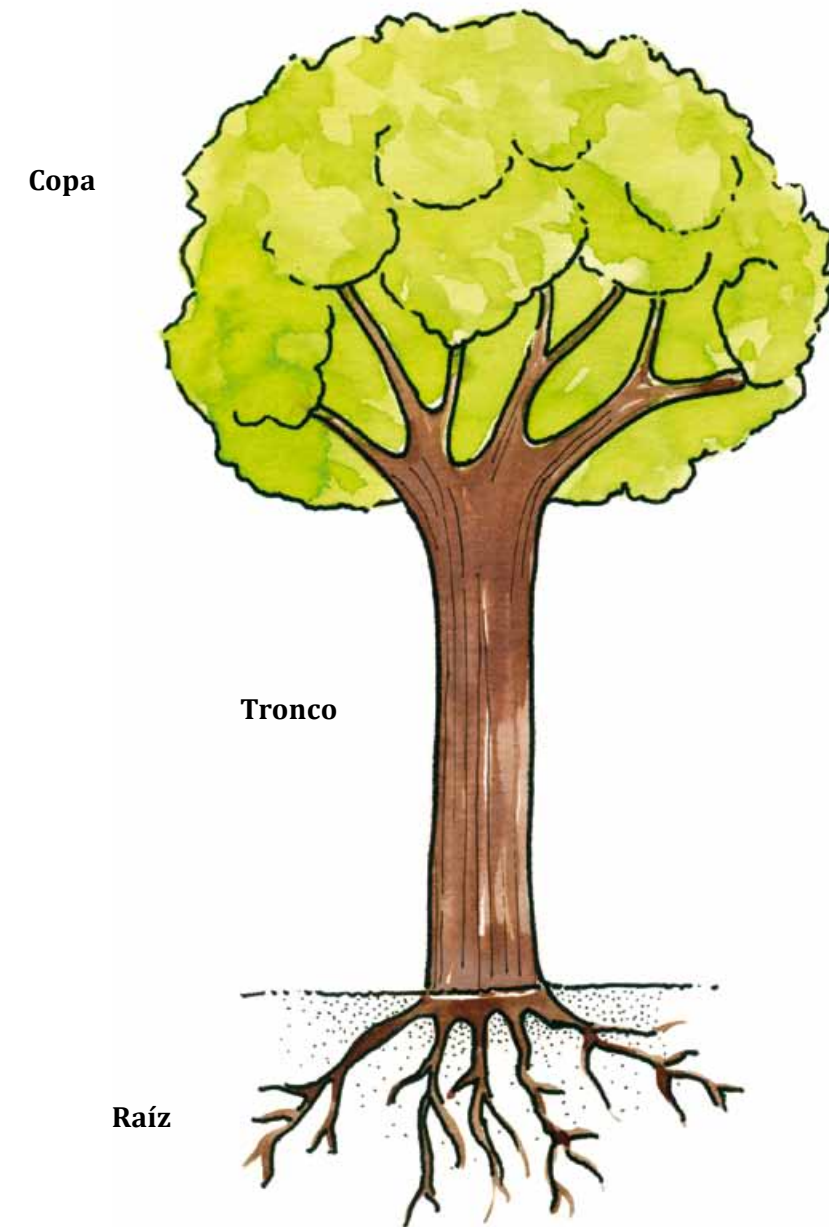
Localización de la zona: tarapacá, Amazonas



Capitulo primero: La madera



Partes del árbol



El árbol se compone básicamente de copa, tronco, y raíz. La copa o follaje, cumple con la función principal de elaboración de los compuestos nutricionales aprovechados por el árbol y también la formación de madera. El tronco posee una corteza que lo envuelve y protege la madera, la raíz le da estabilidad al árbol y sirve como estructura de conducción por la que circulan las diferentes sustancias al interior del mismo.



Corte transversal

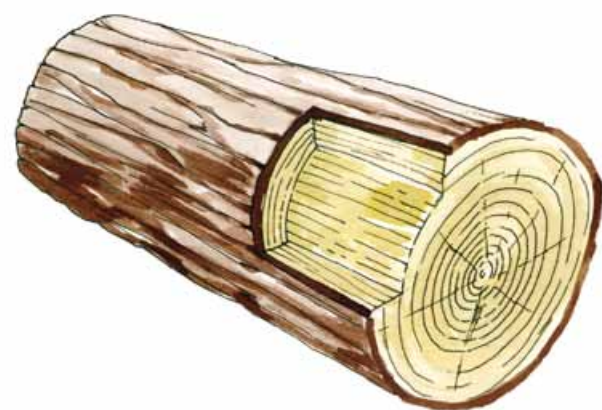


Figura N° 1. Corte transversal del tronco.

Este tipo de corte lo obtenemos al realizar un corte de manera vertical, entre la corteza y el centro del árbol.



Figura N° 2. Albura y duramen del corte transversal.

En el corte transversal se observan: Albura, Duramen y Médula (Tejido de Reserva) al interior del tronco.

Albura y duramen



Fotografía N° 3. Albura y duramen, capacitación en manejo de la madera Tarapacá, 2009

La albura es el tejido que encontramos ubicado debajo de la corteza, generalmente de color blanquecino, y que está constituido por células vivas en el momento de cortar el árbol.

El duramen es la parte más "dura" de la madera, por lo general posee coloración oscura, rodea la médula y está constituido por células cuya función biológica ha finalizado (células muertas). La médula es la parte central del tronco la cual está constituida por tejidos de acumulación o reserva nutricional.

Propiedades físicas

Las propiedades físicas determinan la resistencia y el comportamiento de la madera. Dentro de las principales propiedades físicas de la madera se destacan: *El contenido de humedad y la Densidad*, la cual puede establecerse de acuerdo al contenido de humedad que presente dicha materia prima en el momento de su determinación (Densidad Verde D.V, Densidad Seca al Aire D.S.A, Densidad Anhidra D.A y Densidad Básica D.B).



Contenido de humedad (ch)

La presencia del agua en la madera corresponde a tres formas denominadas: *agua química o de constitución, agua de saturación fija o higroscópica y agua libre*. El contenido de humedad se define como la cantidad de agua presente en la madera y que corresponde a las dos formas denominadas agua libre y agua fija. Se expresa como la relación porcentual entre el peso del agua, correspondiente a estas dos formas y el peso seco (anhidro) de la madera.

Contenido de humedad de equilibrio (che)

Es la cantidad de humedad que presenta la madera de acuerdo con las condiciones climáticas (humedad relativa y temperatura), del sitio donde se encuentra en uso, o bajo condiciones de secado natural.

Densidad

La densidad es la relación entre peso de la madera (expresada en gramos) y su volumen (expresado en centímetros cúbicos). Esta se define según el grado de humedad que presenta la madera en el momento de su determinación:

Densidad verde (DV) a máximo contenido de humedad.



Fotografía N° 2. Madero sin secado, capacitación en manejo de la madera Tarapacá, 2008

Es el valor de la relación peso/volumen de la madera verde (húmeda), es decir sin secado alguno, se determina cuando el contenido de humedad es el máximo posible.

Densidad seca al aire (DSA) contenido de humedad al 12%.



Es aquella que obtiene la madera al secarse con contenido de humedad al 12% lo cual se logra en condiciones controladas de temperatura y humedad relativa (cuarto climatizado a temperatura de 18-20°C y una humedad relativa de 60-65%).

Densidad anhidra (DA) contenido de humedad cero.



Es la densidad de la madera totalmente seca; lo cual se logra en condiciones de temperatura controlada a 103+/-2° C. Es decir en presencia exclusiva del agua de constitución o química.

Densidad básica (DB)

Corresponde a la relación entre el peso seco (peso anhidro) y el volumen cuando el contenido de humedad es el máximo

La densidad básica o DB origina los diferentes grupos estructurales de la madera; A, B y C, relacionados a continuación:

Grupos estructurales de las maderas

CLASIFICACIÓN	DENSIDAD (gr/ cm3)	CARACTERÍSTICAS
Tipo A	0.76 a 0.98	Maderas duras y de mayor resistencia
Tipo B	0.56 a 0.75	Maderas semiduras de resistencia media
Tipo C	0.40 a 0.55	Maderas de resistencia inferior y densidad baja



Este tipo de clasificación es útil para identificar la calidad de la madera en usos estructurales. Estas categorías estructurales se establecen en relación con las propiedades de resistencia, de modo que puedan asignarse o utilizarse dependiendo su uso final y el trabajo a realizar.

Propiedades mecánicas

Las propiedades mecánicas se relacionan con el comportamiento o respuesta de la madera a agentes externos, productos químicos y a la aplicación esfuerzos exteriores.

La madera posee características mecánicas, en algunos casos superiores a las de otros materiales. Debido a sus características anatómicas posee diferentes comportamientos, lo cual depende del plano de corte (tangencial, radial o transversal) sobre el cual se aplique el esfuerzo. Las propiedades mecánicas varían de especie a especie. Las más importantes se mencionan a continuación:

Resistencia mecánica

Resistencia a la Flexión

Es la propiedad de la madera que expresa su mayor o menor grado de rigidez bajo la influencia de un esfuerzo externo aplicado en sentido perpendicular a las fibras.

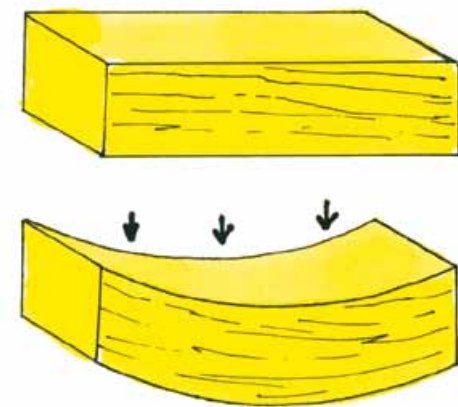


Figura N° 2. Flexión.

Resistencia a la Compresión

Es la propiedad de la madera que expresa su comportamiento o reacción cuando se aplica una fuerza o presión que tiende a deformarla, reduciendo su volumen.

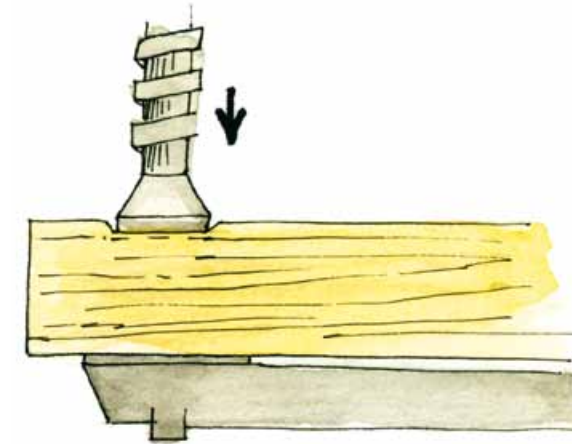


Figura N° 2. Compresión,

Resistencia a la Tracción

Es la propiedad de la madera que resulta de la aplicación de esfuerzos exteriores en un mismo plano pero de sentido contrario.

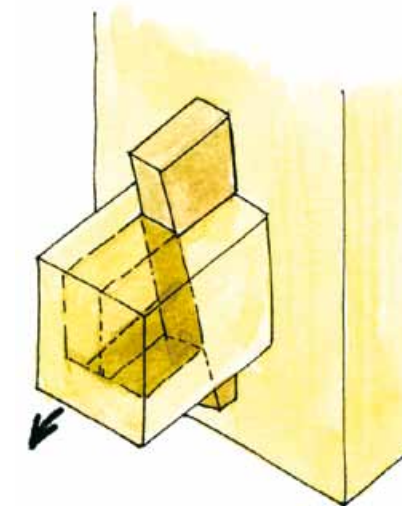


Figura N° 2. Tracción

Resistencia al Corte

Es la resistencia ofrecida frente a la acción de un esfuerzo exterior que tiende a producir un plano de corte ya sea de forma paralela o perpendicular al sentido de las fibras.





Fotografía N° 3. Corte de tronco subutilizado, capacitación en manejo de la madera
Tarapacá, 2008

La resistencia al corte o cizallamiento depende básicamente de la densidad la madera.

Trabajabilidad

Es la propiedad que permite obtener diversas formas y tamaños, con la ayuda de sencillas herramientas manuales o equipo electromecánicos de fácil transporte y uso en el sitio de la fabricación.



Capitulo Segundo: Secado de la madera





Importancia del secado

Una de las condiciones esenciales para que la madera pueda utilizarse es que su contenido de humedad esté ajustado a las condiciones de uso y sitio a que va a ser destinada. Es bien sabido que la madera verde contiene gran cantidad de agua, la cual debe ser eliminada si se quiere convertirla en un material apropiado para una amplia gama de aplicaciones industriales o artesanales. Durante el proceso de remoción del agua, la madera puede sufrir cambios no deseados en su forma y color o ser atacada por hongos e insectos. Si estos defectos no pueden ser controlados, es posible que la madera se convierta en un material no apropiado para los diversos usos a que podría destinarse, ya que la aparición de defectos tales como grietas, rajaduras, deformaciones y daños biológicos limitan sus aplicaciones. Así mismo, la utilización industrial o artesanal de la madera exige que ésta tenga contenidos de humedad acordes con su proceso de transformación.

Secado natural:

Es el secado de la madera logrado a base de aire natural, por lo cual se denomina también secado al aire libre. El secado de la madera también puede lograrse por métodos especiales que estimulan la salida del agua en forma más o menos rápida (artificial, en horno, o en cámara de circulación forzada). El secado natural depende de las condiciones climáticas del sitio donde se coloque la madera bajo este método de secado. Sea cual fuere el método de secado empleado, debe tenerse siempre presente los siguientes principios:

- Secar la madera en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones climáticas del sitio.
- Producción mínima de defectos, lo cual se logra brindando protección a la madera, es decir que la operación de secado se realice bajo cubierta.
- Costos de secado que hagan rentable la operación.

Ventajas del secado de la madera

La madera es un producto orgánico que posee altos contenidos de humedad que deben ser controlados para obtener las condiciones óptimas en todos los procesos de transformación.



El secado natural o artificial de la madera tiene grandes ventajas como aumentar la resistencia a factores externos como: la intemperie, las condiciones climáticas, agentes de deterioro tanto bióticos como abióticos.

Al reducir su contenido de humedad se aumenta su durabilidad natural y en consecuencia, su vida útil será mayor.

Resistencia a la pudrición

Aumenta al bajar el contenido de humedad, dado que esta ofrece un ambiente favorable para la acción de los organismos que la producen (hongos).

Resistencia mecánica

Se incrementa proporcionalmente al disminuir el contenido de humedad inicial.

Conservación de formas y dimensiones

Los productos elaborados con madera técnicamente seca, se conservan más fácilmente, disminuye los valores de contracción e hinchazón, facilita los procesos de ensamble y la aceptación de los diferentes tipos de acabados.

Además, dentro de los beneficios del secado de la madera se destaca el aumento de la durabilidad natural al disminuir la susceptibilidad al ataque de agentes biológicos.

Estructuración de un centro de secado de la madera

En el corregimiento de Tarapacá se desarrolló la implementación de un centro de acopio y secado de la madera, en la sede de la Asociación de Madereros de Tarapacá, en adelante –Asomata–, con el fin de mejorar en forma general las condiciones de almacenamiento y transformación de dicha materia prima.

La siguiente secuencia fotográfica ilustra el desarrollo de esta actividad:



Traslado de la madera del bosque al sitio de construcción



Preparación y adecuación del terreno



Inmunización y preparación de la madera





Iniciación de la construcción



Aplicación de los métodos de apilado



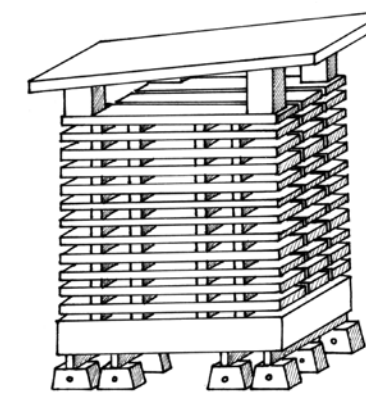
Avance del sistema constructivo



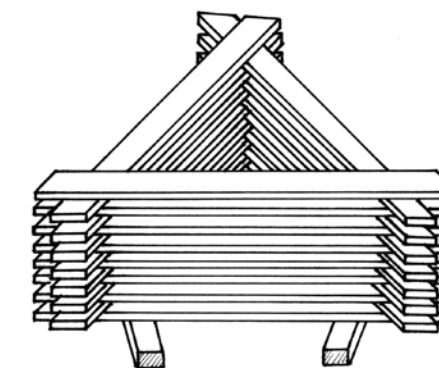
Colocación de la cubierta

Métodos de apilado

Dentro de los métodos de apilado que podemos emplear para acelerar el proceso de secado de la madera, se destacan los siguientes:

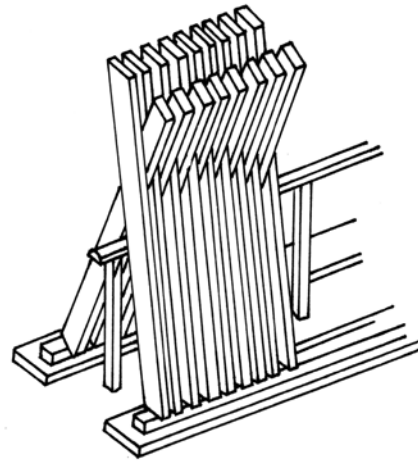


Apilado horizontal

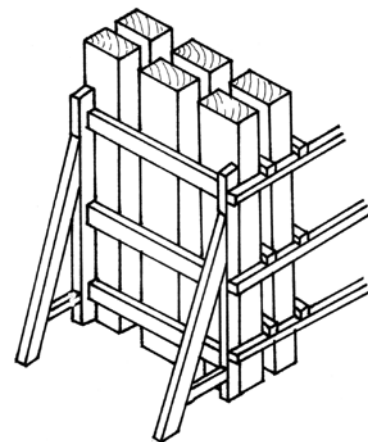


Apilado en triangulo





Apilado en caballete, talanquera o en "x"



Apilado vertical

Métodos especiales de secado

Dentro de los métodos especiales de secado se clasifican todos los procedimientos que no utilizan el aire como elemento principal para la evacuación de la humedad. Dichos métodos se clasifican de acuerdo con el procedimiento empleado, se pueden mencionar entre otros: los métodos químicos, métodos eléctricos y algunos que emplean sustancias especiales como el P.E.G (polietilen-glicol o glicol-polietileno).

Protección de la madera

En la preparación previa de la madera que va a ser sometida al proceso de secado natural, se recomienda tener en cuenta algunos procedimientos que se clasifican como medidas de protección. Cabe destacar la construcción de un sistema de cubierta permanente y el uso de sustancias químicas para impregnar los extremos de los elementos sometidos a este método de secado.

Influencia de la especie

Las características anatómicas que se relacionan con la naturaleza física y química de las diferentes especies, juegan un papel importante en el periodo de duración del proceso. La anterior afirmación nos permite concluir que no todas las especies llegan al contenido de humedad de equilibrio en el mismo tiempo. Otra característica de gran importancia en el desarrollo del proceso de secado es la densidad anhidra de cada una de las maderas.

Consideraciones dimensionales

Uno de los beneficios más relevantes de la disminución del contenido de humedad de la madera es el incremento de la estabilidad dimensional de la misma (coeficiente de estabilidad dimensional C.E.D) lo cual nos permite clasificarlas como maderas muy estables, estables, inestables y muy inestables, dependiendo del valor numérico de dicho coeficiente. Esta clasificación o agrupamiento de las maderas de acuerdo con este parámetro nos permite preestablecer su posible comportamiento dimensional frente a los procesos normales de contracción e hinchamiento.



Capítulo tercero: Juntas, ensambles y empalmes longitudinales

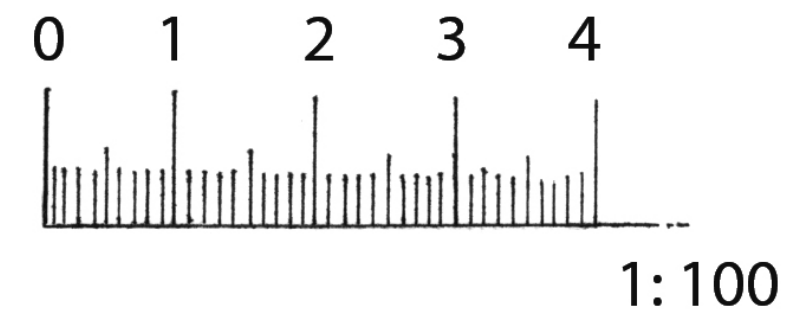


Longitudinales en madera

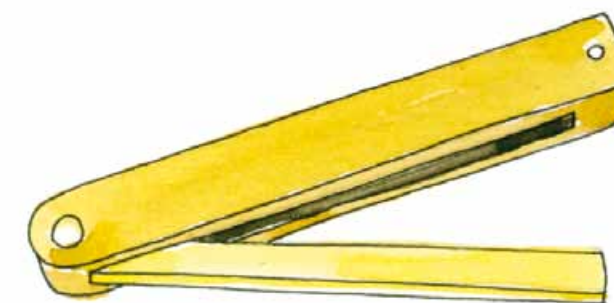
Se denominan “juntas” los procedimientos constructivos que buscan incrementar el área en metros cuadrados (m^2), de la madera sometida a los diferentes procesos de transformación. Generalmente dichas juntas se logran uniendo los diferentes elementos por sus cantos. Los ensambles corresponden a las uniones que se logran entre los diferentes maderos, de acuerdo con los ángulos de diseño que correspondan al producto que se encuentre en elaboración. Los “empalmes longitudinales”, como su nombre lo indica tienen como objetivo primordial el incremento de la longitud de la madera, lo cual se logra uniendo los elementos por la testa o cabeza.

Instrumentos y herramientas

Instrumentos de medición



Metro

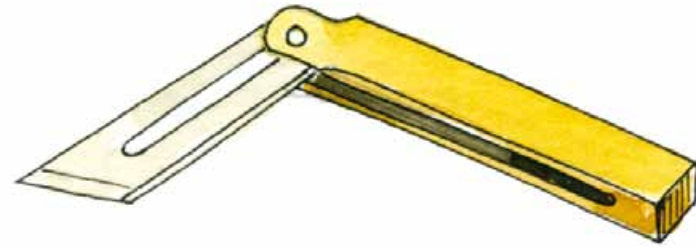


Regla rígida

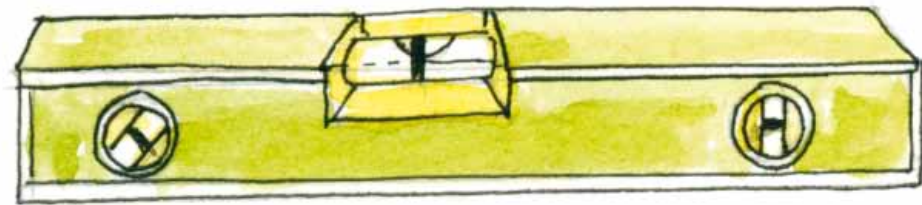




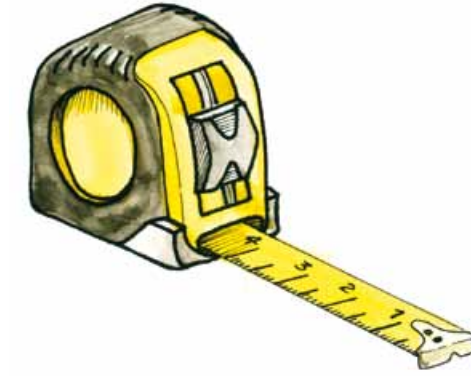
Plomada



Falsa escuadra

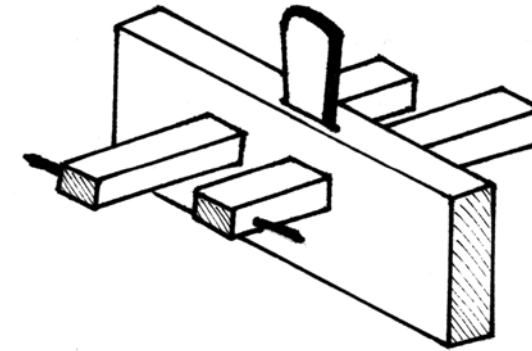


Nivel

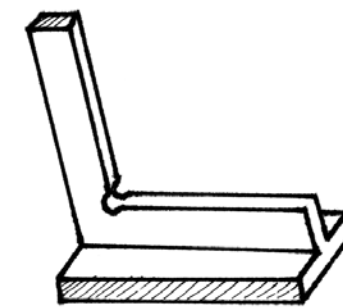


Flexómetro

Instrumentos de trazo



Gramil de marcar



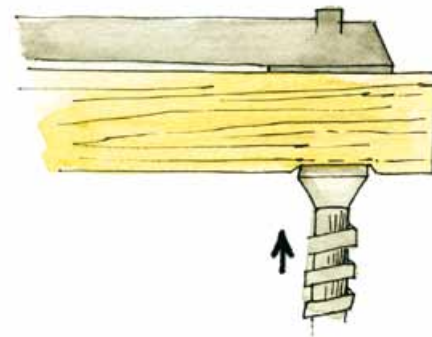
Escuadra de tacón





Compas de punta seca

Herramientas de sujeción

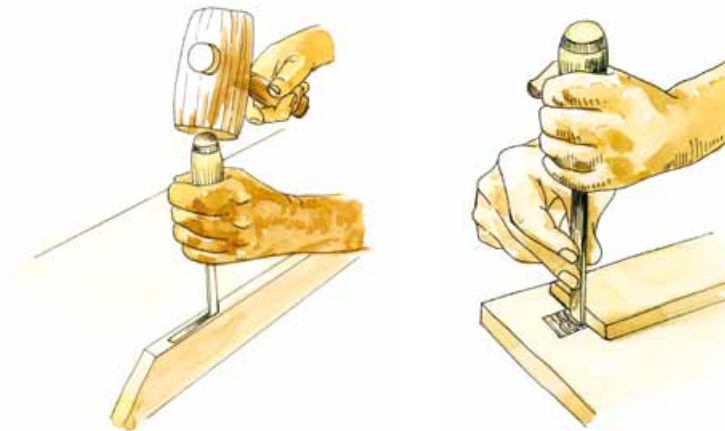


Prensa

Herramientas para modificación de formas

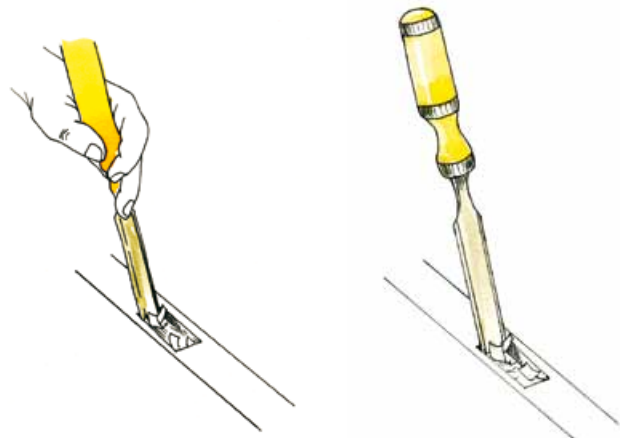


Formón: es utilizado para dar forma a la madera, o modificar la misma de las siguientes maneras; socavado, recortado, cortado, espigado.



- Socavado: empleado en ensambles cola de milano, se limpia la madera con un ángulo inferior a 90° .
- Recortado: se obtiene al eliminar trozos pequeños de madera como astillas de madera



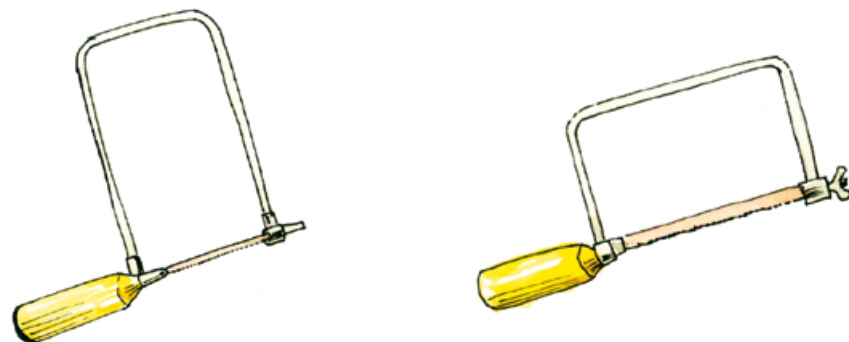


- Cortado: Consiste en eliminar madera en mayores cantidades mediante un tipo de fuerza.

- Espigado: se emplea para cortar y apalancar la madera, también para hacer pequeñas muescas, especialmente para el ensamble de ranura y lengüeta.



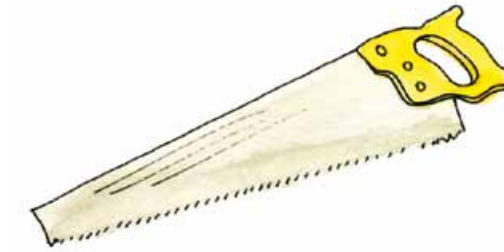
Gubia: Es un formón pequeño con hoja curva.



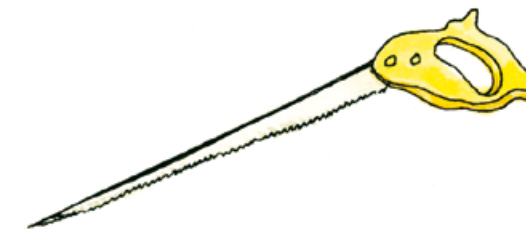
Sierra de calar:



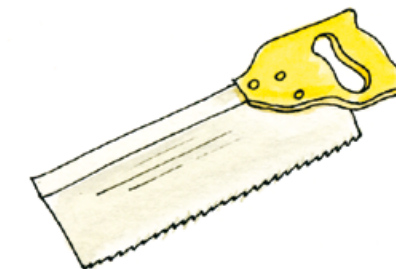
Segueta



Serrucho común



Serrucho de punta

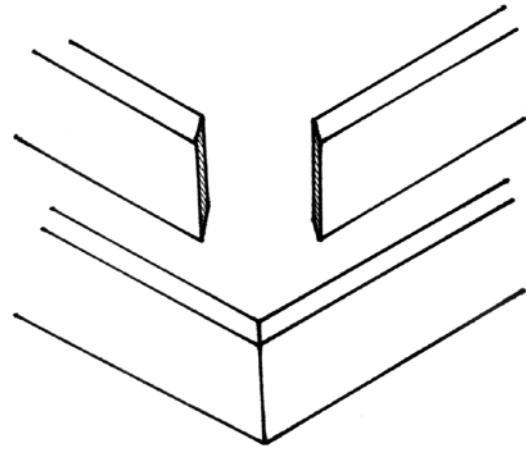


Sierra de costilla

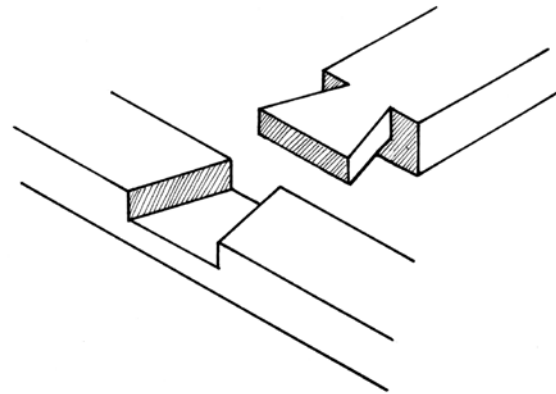
Ensamblés en madera:

Sirven para empalmar dos o más piezas generando la unión por medio de la forma dada a las superficies de contacto. Según la posición relativa de las maderas a ensamblar y de su naturaleza se utilizan diferentes ensamblés. A continuación se representan gráficamente los principales tipos de ensamblés actualmente empleados:

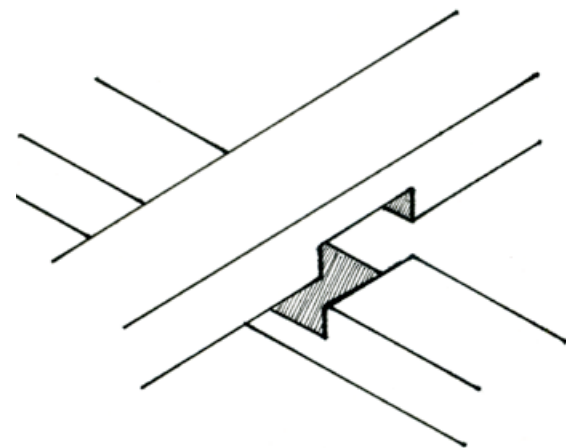




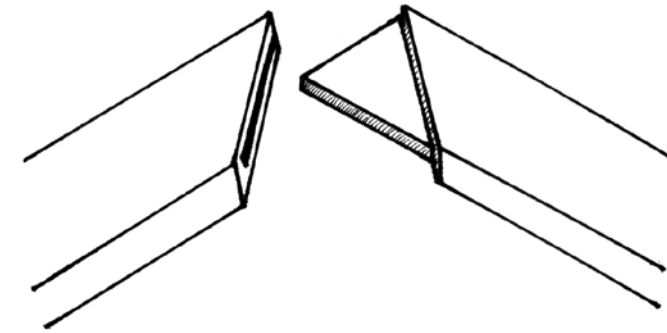
Inglete: este ensamble es considerado como débil por su unión a 45°, a menos que se obtenga un refuerzo adicional. Se emplea para marcos de cuadros, puertas, ventanas y esquinas de molduras.



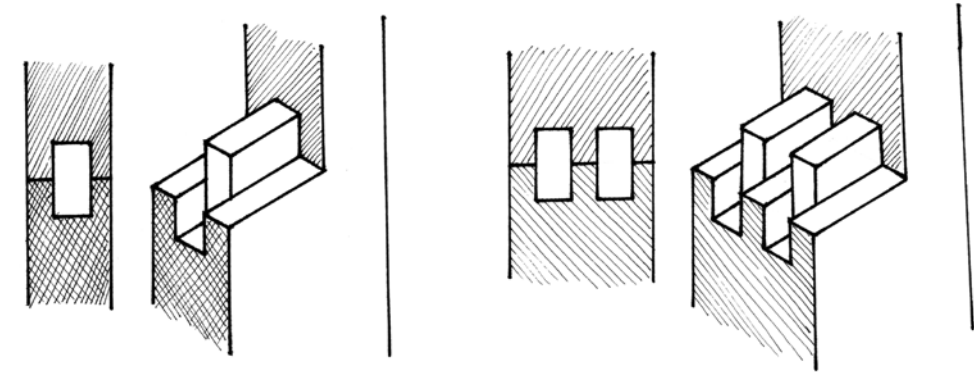
Cola de milano en T



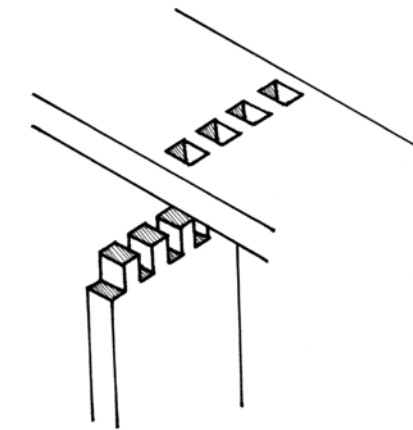
Cruzado



Inglete y Cuña:

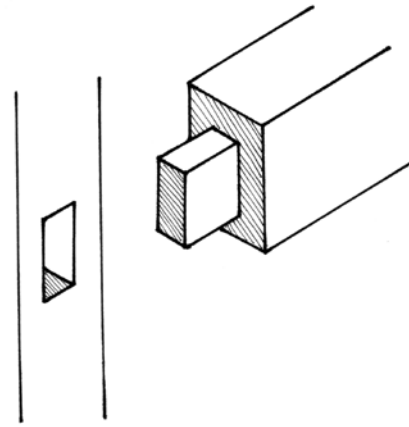


Ranura y lengüeta: se usa para unir poca cantidad de tablas, como se muestra en la figura. También es empleado en paneles, ajustada fijamente con otra.

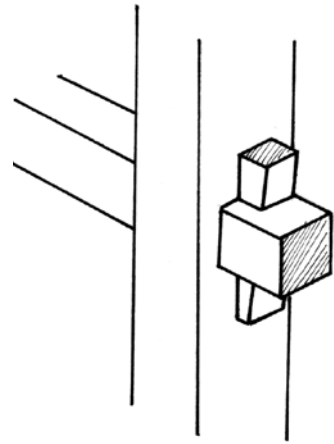


Caja y Espiga: se utiliza para uniones en ángulo recto. Aunque varia, aquí se encuentran algunos ejemplos:

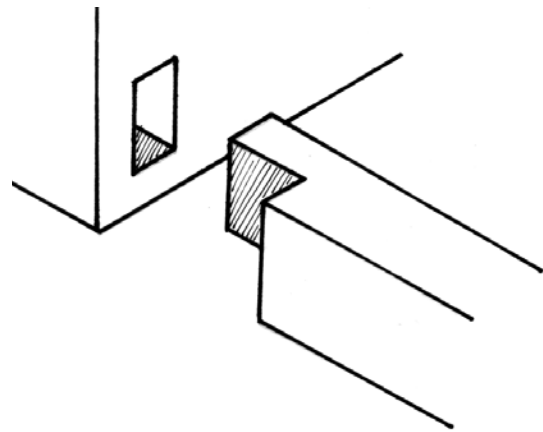




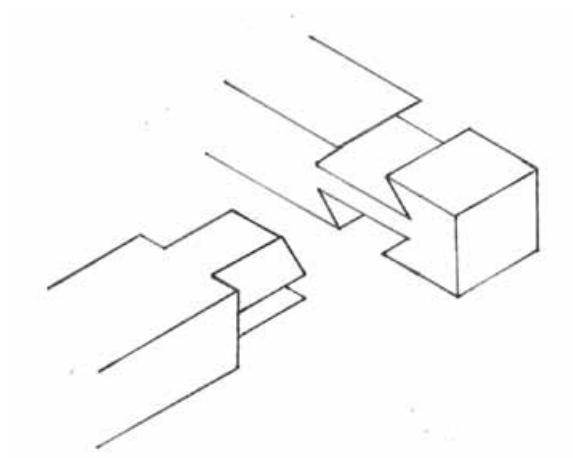
Mortaja y Espiga



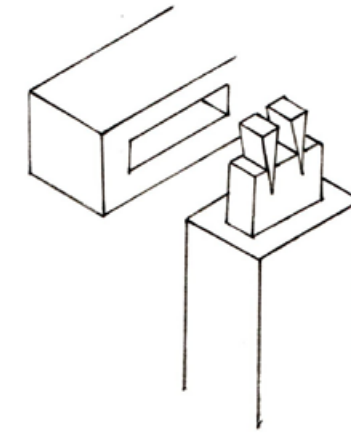
Espiga y cuña



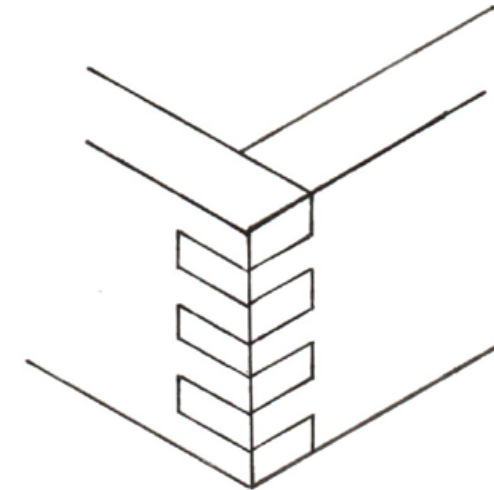
Lengüeta y tenaza



Horquilla y cantos biselados

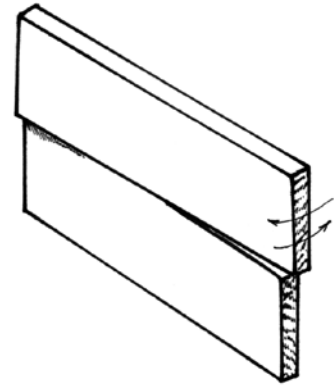


Espiga reforzada y cajas

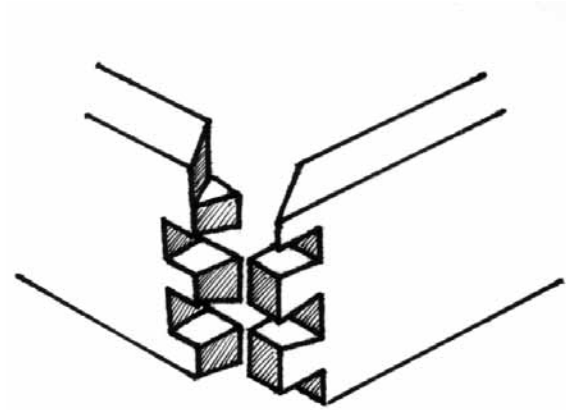


Dientes rectos alternos

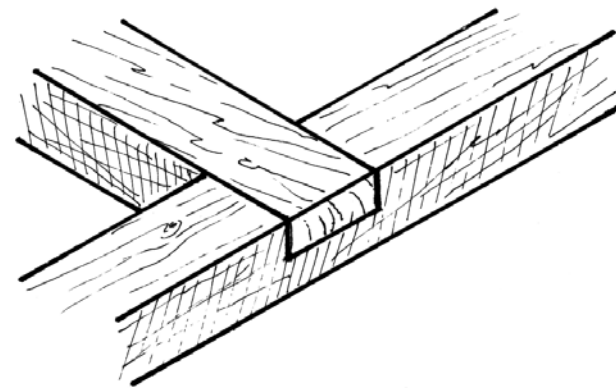




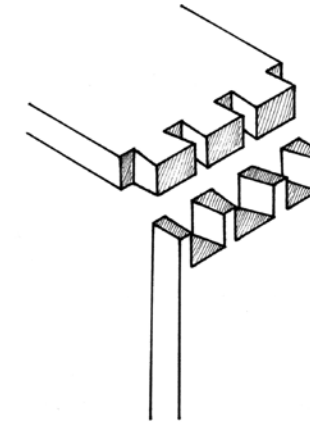
Juntas de Canto



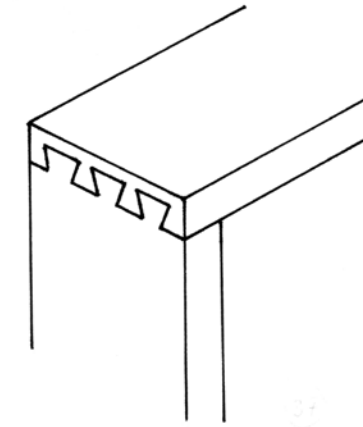
Cola de milano: Es una de las uniones más resistentes, posee una gran resistencia mecánica.



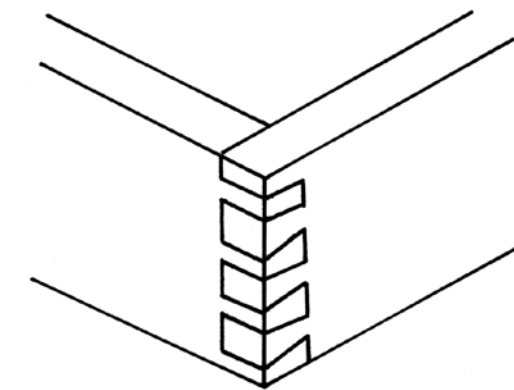
Media madera en T: Como su nombre lo indica este ensamble lleva su nombre porque la madera se corta a la mitad de la sección



Cantos biselados

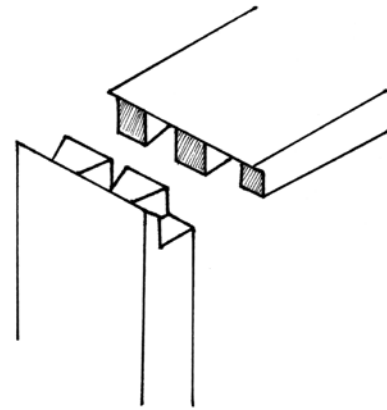


Cantos biselados visible en una cara

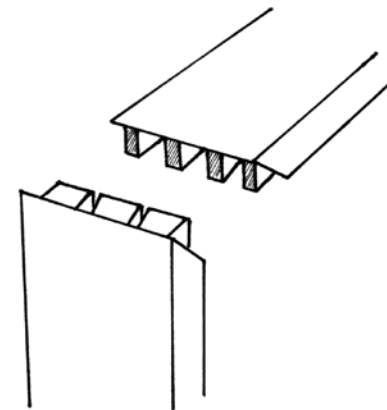


Cantos biselados visible en dos caras

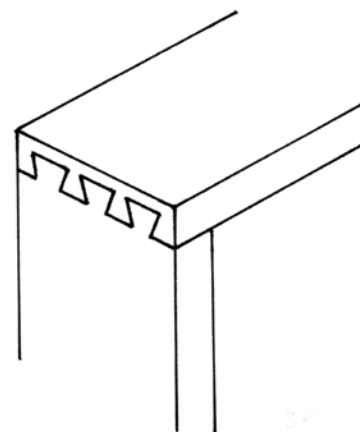




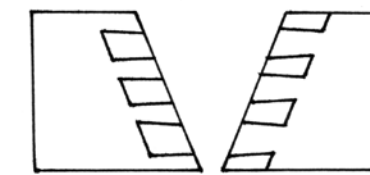
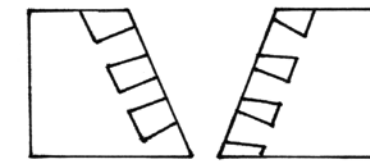
Cantos biselados oculta ambas caras



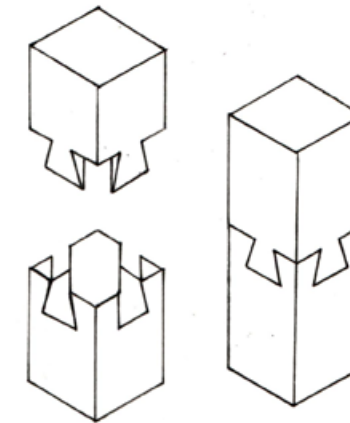
Cantos biselados oculta y a Inglete



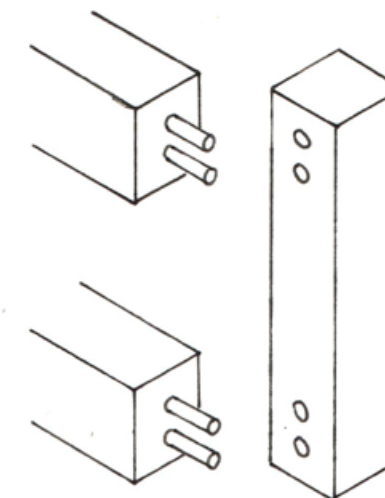
Cantos biselados visible en una cara con solapa



Cantos en bisel

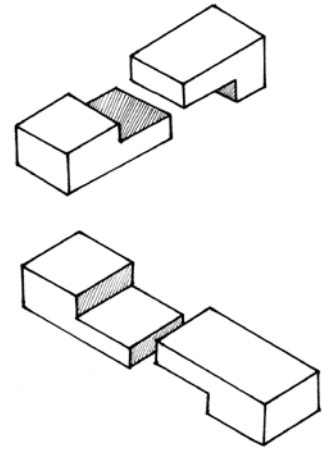


Empalmes longitudinales

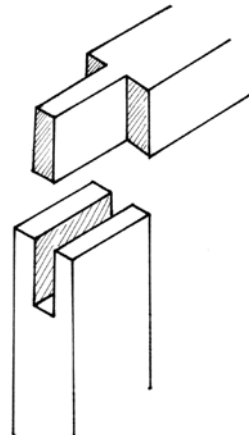


Espiga redonda

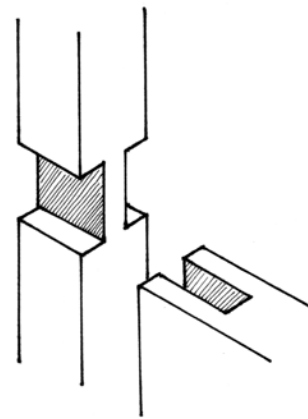




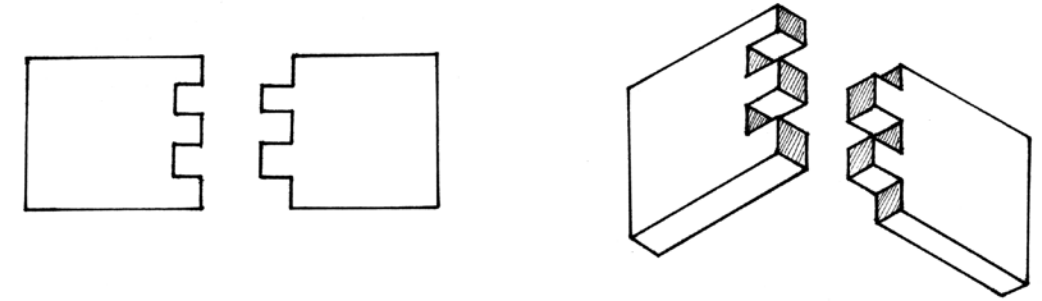
A media madera



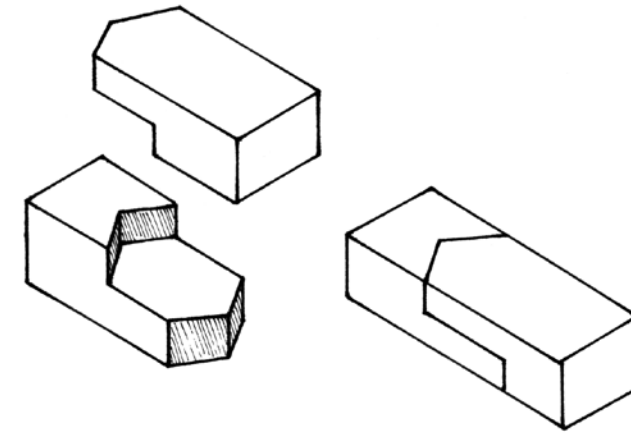
Horquilla: empleado para unir piezas del mismo grosor, útil para largueros.



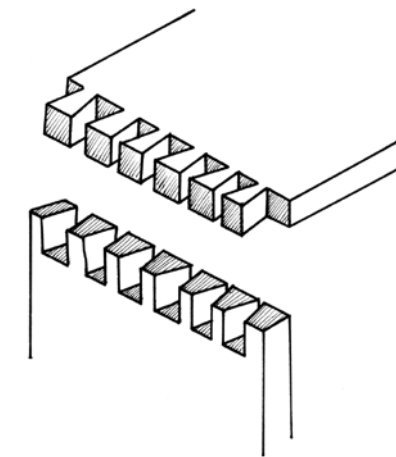
Horquilla a media madera



Espigas alternadas

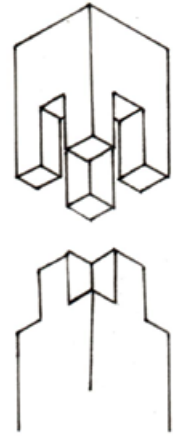


Pico de flauta

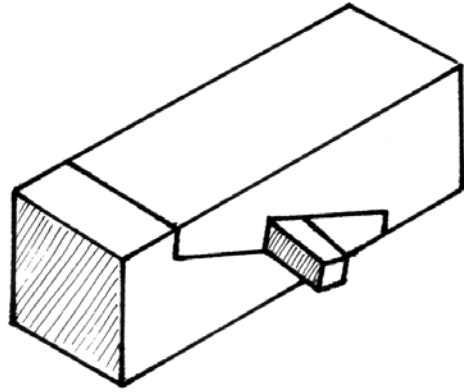


Dientes triangulares

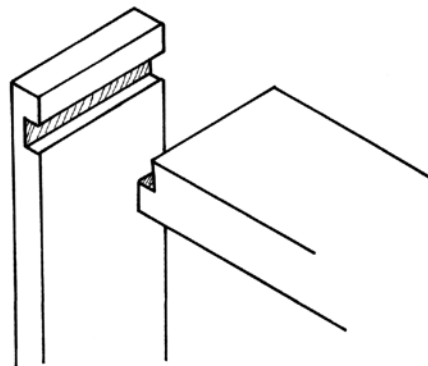




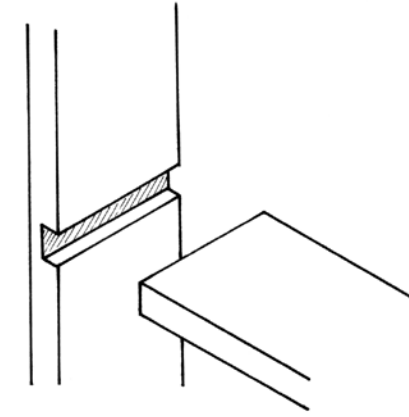
Dientes en cruz



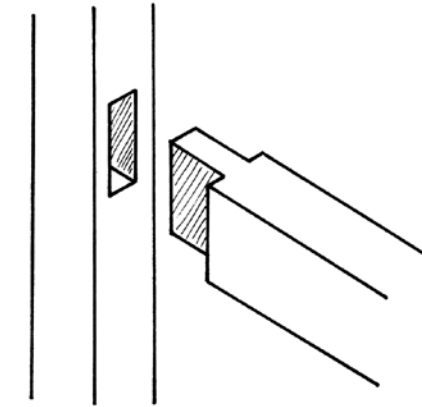
Rayo de Júpiter con cuñas



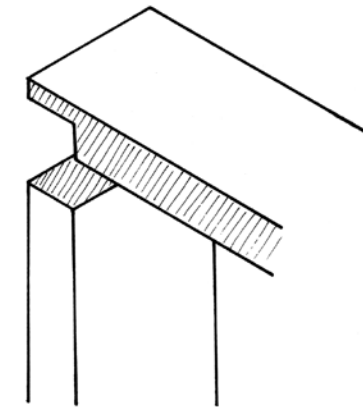
Encastrado diente recto



Encastrado

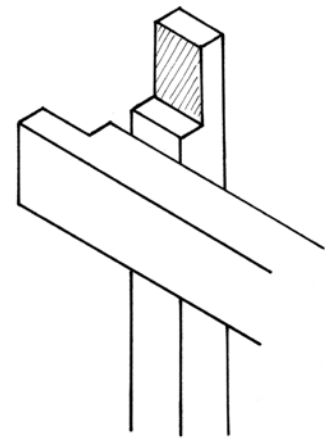


Espiga y caja pasante

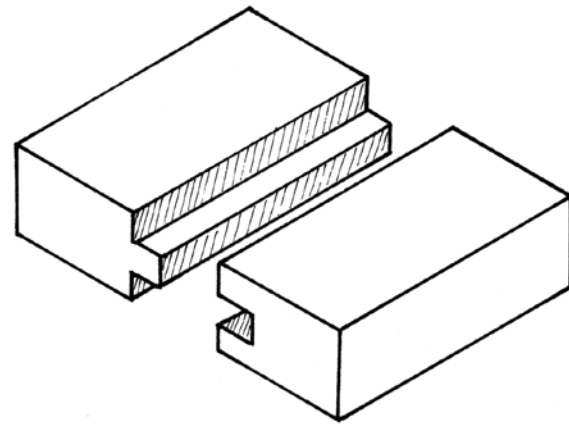


Media madera con solapa





Media madera a 90°



Machi-hembra

Capítulo cuarto: acabados y comercialización



Importancia de los acabados

Los acabados otorgan el toque final al producto, le dan categoría y pueden hacer que la madera adquiera un mayor valor comercial gracias a su aplicación. Uno de los aspectos más importantes en la calidad de un producto artesanal o industrial es el acabado ya que constituye el último paso en la producción.

Las razones que justifican el uso de los acabados se pueden sintetizar en las siguientes:

- Evitar la absorción de humedad
- Facilitar la limpieza
- Embellecer la madera

En general, los acabados se pueden clasificar en: acabados naturales y acabados industriales.



Dentro de los procedimientos preparatorios de la madera para lograr éxito en los procesos de acabado podemos citar a nivel general los siguientes pasos:

- Cepillado
- Enchapado o emparchado (si fuera necesario)
- Lijado
- Imprimación (base) o sellado
- Aplicación de tintes
- Rellenado de los poros
- Aplicación de resaltadores de la veta de la madera



Capas de terminación:

- Rellenado de agujeros de clavos
- Capas finales

Mantenimiento

Tipos de acabados finales

Los primeros acabados que se conocen son los aceites (amapola, nuez, linaza y oliva) y la cera aproximadamente desde el siglo XV.

Los aceites también se pueden utilizar como medio de pinturas y lacas y su uso depende de la producción local. Los aceites se pueden dividir en grasos y esenciales. Los aceites grasos que absorben oxígeno se les denomina aceites secativos o fijos ya que expuestos al aire secan en un corto periodo de tiempo, formando una película dura y transparente.

Dentro de los aceites grasos no secativos cabe destacar los siguientes:

Aceite de lanolina

El cual se extrae de la lana de las ovejas. Presenta un color blanco amarillento, es insoluble en agua y soluble en algunos hidrocarburos y alcohol caliente.

Aceite de ricino

Se obtiene de la semilla de una planta silvestre (*Ricinus communis*) la cual se encuentra cultivada en muchos países tropicales.

Aceite mineral – vaselina líquida

Corresponde a las fracciones más pesadas de algunos petróleos crudos después de obtener ingredientes volátiles como el queroseno, la gasolina y algunas esencias minerales. Los aceites pesados son diferentes a los aceites vegetales. La vaselina líquida (aceite mineral blanco) es la porción más refinada de estos aceites. Se emplea para preparar la madera antes de aplicar la goma laca con el propósito de intensificar el color natural de la misma.

Dentro de los aceites grasos secativos o fijos se distinguen:

Aceite de linaza

Se extrae mediante el prensado de las semillas de lino (*Linum usitatissimum*) que se cultiva en climas templados y fríos. Su calidad depende de la maduración del grano

y la edad del mismo. Es uno de los aceites más empleados para la elaboración de barnices. En relación con la madera resulta muy práctico por su rapidez en el secado y los resultados obtenidos para proteger maderas expuestas al sol y al agua.

Aceite de nueces

Obtenido de las nueces del nogal (*Juglans regia*), es de rápido secado y de color verdoso. Es un aceite empleado en la fabricación de barnices claros. Su costo es alto lo cual no le permite ser tan popular como el aceite de linaza.

Aceite de Tung

Se conoce también como aceite de madera chino su extracción se hace de las semillas de las especies *Aleurites fordii* y *Aleurites montana*, árboles que se encuentran en Japón, China e Indonesia. Es empleado como ingrediente para barnices industriales duraderos.

Aceite de amapola

Se extrae de las semillas de la especie *Papaver somniferum*, seca más lentamente que el aceite de linaza y se disuelve en esencia de trementina, alcohol y éter.

Los aceites esenciales son líquidos extraídos de las flores, las hojas, la madera y algunas otras fuentes vegetales, así como también de algunas fuentes animales. Los más utilizados para trabajos en madera son:

Aceite de romero

Extraído de la especie *Rosmarinus officinalis* y se caracteriza por su olor parecido al alcanfor su secado es muy lento y se emplea para preparar barnices por sus propiedades niveladoras.

Aceite de alcanfor

Se obtiene del árbol del alcanfor (*Laurus camphora*) y se conoce desde hace mucho tiempo ya que aparece en las rutas de comercio con la india presenta un olor característico que previene la biodegradación de la madera. Es soluble en aceites volátiles, alcohol y éter.

Aceite de espliego

Anteriormente se extraía de la flor del espliego (*Oleum lavandulae*) pero a partir del siglo XVI se obtiene de la especie *Lavandula spica* y se emplea para fijar el oro en polvo debido a sus propiedades niveladoras. Sus propiedades son parecidas a la esencia de trementina por lo cual se usa para lograr idénticos resultados



Resinas

Se emplean solas, junto con un disolvente, o mezcladas con otras resinas, gomas o aceites. Dentro de las resinas naturales se destacan las siguientes:

Copal

Es una resina de difícil identificación ya que el término incluye varias resinas de diferente tipo algunas de ellas de origen fósil. Las resinas de copal son de origen vegetal extraídas de plantas de la familia de las araucarias y las cesalpínceas.

Dammar

Se obtiene de algunos árboles que pertenecen a la familia de las dipterocarpaceas, las cuales se encuentran en Indonesia, Filipinas y Nueva Zelandia. Desde tiempos antiguos se ha empleado para la fabricación de barnices.

Ámbar

Corresponde a una resina fósil de origen vegetal que se encuentra en yacimientos desde hace 70 millones de años, especialmente a orillas del Báltico. Es una resina quebradiza, sólida, dura y transparente. Se puede disolver en alcohol y éter y mediante un proceso químico puede disolverse en esencia de trementina.

Sandárac

Es una resina que se obtiene de algún tipo de conífera que se encuentra en el norte de África y en las costas mediterráneas. También ha recibido algunos nombres diferentes como ámbar oriental, grassa y goma persa. Constituye el ingrediente principal de las lacas persa y veneciana.

Colofonia

Se obtiene tratando residuos sólidos correspondientes a la destilación de la esencia de trementina. Es conocida con el nombre de pez griega o rocín.

Urushi

Es de origen vegetal y se extrae de un arbusto de la familia de las Anacardiáceas, es un polímero natural que se puede considerar como un sistema coloidal de agua en una emulsión aceitosa. También se utilizaba como pegante debido a sus propiedades adhesivas. Es la base para la preparación de la laca china de donde deriva su importancia.

Dentro de las resinas naturales modificadas que incluyen una porción de aceites esenciales cabe destacar:

Trementinas

Corresponden a resinas oleosas que se obtienen de distintos géneros de coníferas y que se diferencian entre sí por la proporción de aceites esenciales que contengan. Las más conocidas son las trementinas de Venecia, Burdeos, Estrasburgo y Canadá.

Meca

Corresponde a una mezcla entre bálsamo y resina, se extrae de dos especies procedentes de Arabia. Es insoluble en agua y se disuelve en alcohol y éter. Con frecuencia se utiliza como ingrediente de un barniz que imita a la laminilla de oro.

Elemí

Al igual que el anterior corresponde a una mezcla entre bálsamo y resina. Se obtiene de varias plantas de la familia de las Burseráceas, que se encuentran en Etiopía, Ceilán, Brasil y Manila. Se emplea para lograr flexibilidad en algunos barnices es muy resistente a la humedad y mezclada con cera de abejas puede emplearse como estuco.

Copahu

Consiste en la secreción de varias plantas del género Copaifera que crece en América corresponde a un líquido oleaginoso que va del color amarillo claro al oscuro y se disuelve en alcohol, las variedades más conocidas son las del Brasil, Antillas y Cayena.

En la categoría de las resinas artificiales o sintéticas podemos encontrar:

Resinas celulósicas

Se conocen desde el año 1862. Se obtienen tratando la celulosa con una mezcla de los ácidos nítrico y sulfúrico. Se conocen también con el nombre de nitrocelulosas.

Resinas acrílicas

Proceden del ácido acrílico que se sintetizó en el año 1843 y se comenzaron a comercializar en el año 1930, se utilizan para evitar la corrosión en los metales.

Resinas polivinílicas

La más conocida es el acetato de polivinilo el cual data de 1928. Son transparentes y secan rápidamente.



Resinas de urea - formol

Se obtiene por la condensación del formol y la urea y se conoce desde 1926, endurecen en frío con la ayuda de un catalizador. Constituye una película dura y resistente, pero se utiliza poco en el acabado de mobiliario.

Resinas epóxicas

Son obtenidas por la condensación de la epicloridina con bifenol o compuestos análogos. Forman barnices muy resistentes al agua y a los productos químicos y tienen muy buena adherencia. No se utilizan frecuentemente en el acabado de mobiliario debido a su alto costo.

Resinas de poliuretano

Se derivan de la unión entre un compuesto con hidrógenos activos y un poliisocianato. Proporciona la misma dureza de los barnices celulósicos y los de urea-formol el poliuretano se presenta bajo la forma de laca o de barniz y consta de uno o de dos componentes.

Resinas de poliéster

Aparecen bajo la forma de barniz en 1955. En combinación con otras sustancias producen barnices resistentes, duros y brillantes, se aplican en capas de grosor variable según el caso.

Gomas

Corresponden generalmente a secreciones vegetales de carácter patológico de algunos árboles y arbustos. Las gomas son insolubles en alcohol, pero si se mezclan con el agua se disuelven o adoptan forma de gelatina. Las gomas se utilizan



como aglutinantes de pinturas sobre papel o madera. Para el caso específico de la madera existe una goma resina denominada goma - laca que se obtiene de las secreciones de los insectos (*Coccus lacca*, *Tachardia lacca* y *Laccifer lacca*) las cuales son depositadas en el árbol *Butea frondosa*.

Ceras

El acabado de muebles y objetos a base de cera tiene orígenes muy antiguos y fue muy apreciado en determinados momentos históricos por el agradable aspecto satinado que proporcionaba. Las ceras son sustancias sólidas que se vuelven líquidas cuando se funden por acción del calor.

Las ceras empleadas para acabados de mobiliario y objetos de madera se pueden dividir en: ceras naturales (animales, vegetales y minerales) y ceras sintéticas.

Ceras animales:

- **Cera virgen o cera de abejas**

Obtenida de la secreción de las abejas que forma la parte sólida del panal. Equivocadamente se le llama cera virgen. Para identificar su pureza se debe acudir al olfato (debe oler a miel de abejas). La cera de abejas es muy empleada en el acabado de objetos y mobiliario. No es soluble en agua. La cera de abejas se considera el material orgánico más estable que existe: no cambia con la edad, es insensible a la contaminación y resistente a los agentes atmosféricos.

- **Cera china**

Corresponde a la secreción del insecto *Coccus ceriferus* que vive en el árbol de las cenizas de China. Se utiliza mucho en el acabado de mobiliario y objetos.



- **Cera de esperma**

Se encuentra en el cráneo de algunos mamíferos como por ejemplo la ballena de esperma. Se emplea mezclada con la cera de carnauba y se disuelve en alcohol caliente y sulfuro de carbono.

- **Cera de goma - laca**

Es la resultante del blanqueo de la goma laca se extrae en pequeñas cantidades por lo que es muy limitado su uso debido a su alto costo, con ella se fabrican cremas que confieren a los muebles y objetos un acabado resistente y brillante.

Ceras vegetales:

- **Cera de carnauba**

Es muy conocida, se obtiene de algunas palmeras como por ejemplo la *Copernicia prunifera* muy abundante en Brasil. Es muy resistente, dura y brillante. Suele mezclarse con otras ceras para aportarles brillo y dureza. Es soluble en benzol, gasolina, esencia de trementina y en algunos otros disolventes.

- **Cera candelilla**

Se obtiene de un árbol que crece principalmente en México y los Estados Unidos (*Euphorbia cerifera*), se emplea para endurecer otras ceras a las cuales aporta brillo intenso.

Ceras minerales:

- **Cera montana**

Se conoce desde finales del siglo XIX, se obtiene a partir del lignito. Proporciona superficies resistentes, duras y brillantes.

- **Cera ozocerite**

Resistente a la acción de los ácidos y los álcalis, se obtiene de algunos yacimientos minerales y recibe también el nombre de cerecina cuando ha sido refinada.

Ceras sintéticas:

- **Parafina**

Derivada de la destilación del petróleo y empleada desde mediados del siglo XIX. Es de color blanco transparente y brillante resistente a los ácidos y los álcalis.

- **Cera microcristalina**

Se obtiene también como derivado del petróleo. Se conoce desde 1925 es más dura que la cera de abejas pero menos pegajosa por lo que no atrae el polvo. Ejerce también una función limpiadora debido a sus poderes dispersantes. Produce películas menos transparentes y brillantes que la cera de abejas.



Disolventes

Son líquidos orgánicos de composición variada que hace necesario conocer sus características y propiedades a la hora de emplearlo, su variación obedece principalmente a la composición química, el grado de pureza, los parámetros de solubilidad, la toxicidad, la densidad y las propiedades ópticas, entre otros.

Algunos de los disolventes más utilizados son los siguientes:

- **Acetona**

Conocida desde 1754. Se obtiene durante la elaboración del alcohol metílico. Se emplea para disolver aceites, resinas, ceras y derivados de la celulosa. Es de baja toxicidad.



- **Éteres**

Formados por alcoholes. Los éteres de glicol son los más utilizados en restauración. Pueden ser absorbidos por la piel y son tóxicos. Sus vapores al mezclarse con el oxígeno pueden producir efectos detonantes.

- **Alcoholes**

Los alcoholes, especialmente el etílico se produce durante la fabricación del vino. También pueden ser extraídos de los cereales, las patatas y de la mayor parte de las frutas. El alcohol etílico es uno de los disolventes más utilizados en la fabricación de barnices. El alcohol metílico o metanol se obtiene de la destilación de la madera por lo cual recibe también el nombre de alcohol de madera. Es muy tóxico y su utilización no se recomienda en la mezcla de barnices.

- **Hidrocarburos**

Se obtienen del alquitrán de hulla, siendo el benceno, tolueno y xileno los más conocidos. Son tóxicos, muy inflamables y se pueden emplear para disolver resinas naturales, sintéticas, aceites, ceras, grasas y derivados celulósicos. La esencia de trementina se obtiene de la destilación de la trementina de la cual existen diferentes tipos, que dependen de la resina que se utilice, cuando no está rectificada o refinada recibe el nombre de aguarrás.

Acabados finales

Comercialización

Colombia no tiene implementado un registro de estadísticas, que nos permita evaluar la oferta y demanda real de madera; las estadísticas oficiales son inconsistentes y carecen de series históricas que permita consolidar el volumen



Secado natural, manejo y transformación de la madera



de madera industrial que se produce en los bosques naturales y plantaciones forestales.

La comercialización de la madera en nuestro país gira en torno a la producción de esta materia prima, obtenida tanto del bosque natural como de las plantaciones forestales. En términos generales podemos afirmar que aproximadamente el 70% de la madera que se comercializa en Colombia, procede del bosque natural y el 30% es producto de las plantaciones comerciales. (Ministerio de Agricultura, 2005).

La comercialización de madera se relaciona con los diferentes sectores productivos de las industrias forestales que podemos agrupar de la siguiente manera:

Madera para Uso Industrial:

- **Madera para aserrío:**

Cubre las necesidades de sectores como el aserrío, la carpintería, la carpintería arquitectónica y la producción de muebles, el uso estructural, la producción de huacales, estibas y empaques; producción de traviesas para vías férreas y otras aplicaciones como la producción de palillos, embarcaciones, ataúdes, juguetería y productos artesanales y utilitarios

- **Madera para tableros:**

Conformado por chapillas decorativas, tableros contrachapados, tableros aglomerados y tableros de fibra.

- **Madera para Palancas de Minas**

- **Madera Inmunizada para Postes, Palancas, Varas**



- **Madera para Papel y Cartón:**

Pulpa industrial proveniente de plantaciones forestales.

- **Madera para uso Energético:**

Leña, Carbón

