

INTRODUCCION

La madera en su estado natural ofrece limitaciones que se refieren principalmente a la susceptibilidad de ser atacada por organismos vivos que la pueden destruir.

Debemos tener muy en cuenta que la madera no es un material de construcción, fabricado a propósito por el hombre, sino que es un material obtenido del tronco y las ramas de los árboles y por tanto es propenso a sufrir de transformaciones y enfermedades.

En este trabajo he tratado de investigar y recopilar datos acerca de los defectos, enfermedades, tratamientos, transformaciones que sufre la madera y que detallo a continuación.

DEFECTOS DE LA MADERA

Se llaman defectos, los cambios del aspecto exterior de la madera, las alteraciones en la integridad de los tejidos y membranas celulares, en la irregularidad de su estructura y los deterioros de la madera que reducen su calidad y limitan las posibilidades de su empleo. Los defectos de la madera de procedencia mecánica que surgen en ella durante la tala, el transporte, la clasificación y el maquinado, se llaman defectos por daño.

Los defectos de la madera se subdividen en los grupos siguientes:

Nudos, fendas, defectos en la forma del tronco, defecto en la estructura de la madera, coloración química, ataques producidos por los hongos, ataques producidos por los insectos, así como daño y deformaciones. Cada grupo de vicios se subdivide en tipos de variedades.

NUDOS

Los nudos son las bases de las ramas encerradas entre la madera del tronco. La madera de los nudos se destaca por su color más oscuro y tiene un sistema independiente de capas anales. Estos nudos hacen difícil el trabajo de la madera, y son sueltos, puede desprenderse dejando huecos.

CLASIFICACION DE LOS NUDOS

*Según la disposición mutua los nudos se clasifican en **Dispersos**, **Agrupados** y **Ramificados**. Cualquiera de los nudos que están situados separadamente y a una distancia entre ellos a lo largo del surtido que supera su ancho, se llama dispersos. Los nudos redondos, ovalados y de arista que se encuentran en cantidad de dos o más en un mismo trozo del surtido, se llama agrupados. Dos nudos oblongos de un mismo verticilo o un nudo oblongo en combinación con otro nudo ovalado independientemente que no presente entre ellos el tercero, se llaman ramificados.*

FENDAS

Las fendas representan rupturas de la madera a lo largo de las fibras.

CLASIFICACION DE LAS FENDAS

Las fendas se subdividen en fendas de corazón partido (estrellado), de heladura (atronadura), de desecación o de merma y en acebolladuras (colainas).

SE LLAMAN FENDAS DE CORAZON PARTIDO

Las grietas internas de dirección radial en el duramen o la madera razonada que parte de corazón y tiene gran extensión a lo largo del surtido.

Estas fendas surgen en el árbol creciente y aumentan en el tronco talado en el proceso de su desecado. Las fendas de corazón estrellado en la madera en rollo sólo las hay en los topes, en la madera aserrada puede encontrarse tanto en los topes, como en la superficie lateral.

LAS FENDAS DE HELADURA

Son grietas exteriores dirigidas radialmente que pasan de la madera de albura al duramen y tienen una extensión considerable a lo largo de surtido. En la madera aserrada se encuentra en forma de grietas radiales larga cerca de la cual se ensanchan y se encorvan las capas anuales; estas fendas tienen las paredes oscuras cubiertas de resina.

LAS FENDAS DE DESECACION

Son grietas de dirección radial que surgen en la madera cortada bajo la acción de las tensiones internas en el proceso de su desecación. Se diferencian de las fendas de heladura de corazón partido por una menor extensión a lo largo del surtido y una menor profundidad.

Todas las variedades de fendas, sobre todo las pasantes, alteran la integridad de la madera, y en algunos casos reducen su, resistencia mecánica.

DEFECTOS DE LA FORMA DEL TRONCO

Son defectos de la forma del tronco el descenso demasiado del grosor; el aumento brusco del coz, las excrecencias y la curvatura. El descenso demasiado grosor es la disminución paulatina del espesor de la madera aserrada no es cuadrada en toda su longitud. El descenso demasiado grosor aumenta la cantidad de desechos durante el aserrado y desenrollo de la madera.

DEFECTOS DE LA ESTRUCTURA DE LA MADERA

Cualquier irregularidad en la madera que afecte a su resistencia o durabilidad es un defecto. A causa de las características naturales del material, existen varios defectos inherentes a todas las maderas, que afectan a su resistencia, apariencia y durabilidad

Entre los defectos de la estructura de la madera figuran: inclinación de las fibras, excentricidad del corazón, madera de tiro, fibra torcida, rizos, ojos u ocelos, bolsas de resina, corazón doble, hijuelo, madera seca, sector intermedio, cáncer y manchas, etc.

Estos defectos dificultan el maquinado (aserrado y él desenrollo), de la madera y aumenta la cantidad de desechos, reduce la resistencia a la flexión y la resistencia a la tracción; aumenta la desecación a lo largo de las fibras, provocando con esto el agrietamiento y disminuye la absorción de agua por la madera y con esto dificulta su impregnación, así como empeora el aspecto exterior de la madera.

CORAZON DESCENTRADO

Defecto que se encuentra en los árboles que crecieron en acusadas pendientes, en un terraplén o en límites de bosques con fuertes vientos.

LA CORTEZA INTERMEDIA

Se produce en aquellos troncos que se sueldan entre sí, o al nivel de las horcaduras.

(La corteza intermedia debe eliminarse al serrarse).

FIBRA TORCIDA

Se dice que un árbol tiene fibra torcida, cuando presenta esa característica y tiende a alabearse con cierta facilidad. Seguramente su causa habrá sido el estar sometido el árbol a fuertes vientos que obligaron a su tronco a torcerse.

FIBRAS CORROIDAS

O mejor madera corroída, aquella que presenta ciertas rayas blancas provocadas por la presencia de hongos que se han infiltrado a través de alguna grieta en el tronco y que tiene por consecuencia la decadencia del árbol.

DESCOLORIDO

Se produce por la excesiva madurez de la madera y también provoca la decadencia de la misma. Se nota por la aparición de manchas rojas o pardas.

DEFORMACIONES DE LA MADERA

Entre la deformación de la madera figura el alabeo que representa un encorvamiento de la madera aserrada durante su labra, secamiento o almacenamiento. El alabeo altera la forma de la madera aserrada, dificulta su uso según la destinación, el maquinado y el corte a medida.

ENFERMEDADES DE LA MADERA

La madera es destruida por varios agentes, contra cuya acción es necesario luchar.

*Por **pudrición** de la madera, se entiende la descomposición de los elementos químicos que entran a formar parte de la savia, por la acción de los hongos. Se distinguen dos clases de pudrición la llamada pudrición azul y la blanca. La **pudrición azul** aparece en los árboles ya apeados, al tenerlos sin descortezar demasiado tiempo. Recibe este nombre, porque, sobre todo en el pino, la albura se azulea intensamente. En otras especies, toma otros colores; así en la encina toma un color pardo, en el abeto es rojo, etc. Si esta pudrición no está avanzada, puede utilizarse la madera, con tal de aserrarla prontamente y emplearla en sitios secos y aireados.*

*La **pudrición blanca** es seca, ya que la madera se va transformando en una masa clara y blanda, harinosa y se suele observar cuando la madera ha estado en contacto con mortero húmedo.*

Existen varios procedimientos para la preservación de la madera contra esta enfermedad, tales como el barnizado previo con aceite de linaza, pinturas al óleo, alquitrán, isol, y otros muchos productos; impregnación con creosota, sales metálicas (sulfato de cobre, cloruro de zinc, sublimado corrosivo), quedando la madera más dura y pesada.

*Otra de las enfermedades de la madera es el **enmohecimiento**, por la cual la madera es atacada por hongos, que la destruyen totalmente, sobre todo si se extiende rápidamente. Se caracteriza por una serie de erupciones que van apareciendo en la madera, con aspecto blanquecino. Esta enfermedad se desarrolla cuando la madera está en sitios húmedos.*

El moho que se produce descompone los elementos químicos de la celulosa, desprendiéndose agua en dicha descomposición y por lo tanto el proceso de humedad se acelera a sí mismo. Suele aparecer el primer síntoma de esta enfermedad cuando se descubren ciertos puntos negros con moho, a veces con manchas amarillentas. Golpeando la madera, se obtiene un sonido apagado, y se arquea con pequeño esfuerzo. Produce el enmohecimiento, un característico olor húmedo. Generalmente ataca, en las vigas, por las partes que quedan en obra, si hay cerca estufas o en lugares expuestos a la humedad. De ello se desprende el que la prevención contra esta enfermedad consista en procurar que la madera se emplee en lugares y condiciones en que no se favorezca el medio de vida de estos hongos. Si ya ha sido atacada, un procedimiento eficaz es someterla a un chorro de aire calentado a temperaturas mayores de 60° (que no pueden soportar los hongos), quitar toda la parte enferma y enlucir bien con cemento.

*La **carcoma** ataca principalmente a la albura y son larvas de insectos, que pusieron sus huevos en el árbol. Estas larvas construyen galerías, a veces sin salida al exterior, por lo que sólo son denunciadas por el característico ruido que hacen al roer la madera. Se preserva contra esta enfermedad barnizando isol, carbolíneo y otros productos y una vez atacada, inyectando las galerías con ácidos fuertes, vapor de bencina, etc.*

*También la madera es atacada por ciertas hormigas llamadas **termitas**, si bien en nuestro país no son frecuentes ni numerosas sus destructoras plagas. El escarabajo llamado anobio y la polilla, también son enemigos de la madera, atacando más bien a la madera ya vieja que a la nueva.*

*Contra la acción del **fuego**, no se ha descubierto hasta la fecha una inmunidad adecuada. Hay varios procedimientos para aminorar su vulnerabilidad contra su acción, como el acepillado muy fino de la madera, revestir la superficie con amianto, el barnizado con cierto productos, como son las soluciones de fosfatos y boratos. Revestir la madera con enfoscados, yesos, etc., suele también dar buenos resultados.*

TRATAMIENTO DE LA MADERA

- *La madera es un material utilizado en múltiples aplicaciones en la industria del mueble, decoración, construcción, etc. La madera requiere un recubrimiento que sea a la vez protector y decorativo. Protector, por cuanto que es un material con tendencia a dilataciones y contracciones, absorbe agua y suciedad, se pudre con facilidad por el ataque de microorganismos y manipulación y uso le afectan rápidamente. Decorativo para aumentar la belleza de la madera, aprovechando las posibilidades del color natural, veteado brillo, etc., y acentuándolos para cada tipo, ya que por sí el producto puede parecer pálido y carente de vida.*
- *Las maderas se pueden dividir en dos grandes grupos. Las especies porosas de grano*

abierto y las no porosas o lisas.

- *Las primeras poseen largas células porosas. Al cortar los tablones el poro queda abierto. El dibujo puede alterarse y mejorarse según el sentido del corte.*

- *Las principales maderas de este tipo son: el roble, el nogal, la caoba, el álamo y el Castaño.*

- *Las no porosas como el arce, el haya, abedul, cerezo, poseen poros muy pequeños.*

Además las maderas de coníferas como el pino amarillo, pino blanco, cedro, abeto y ciprés, por poner ejemplo, son también del tipo no porosos.

- Además, dentro de las porosas existe un tipo que son las maderas grasientas, que

Merecen especial consideración a la hora de su barnizado. Las maderas para la fabricación de muebles deben secarse hasta alcanzar un nivel óptimo de humedad mediante un secado a estufa. Un bajo contenido de humedad conduce a hinchamientos y alabeos, y por el contrario, si es alto se comba o se agrieta. Para que los acabados no se vean seriamente afectados, el contenido de humedad óptimo es de 5 al 10%. En la operación del secado del recubrimiento aplicado a la madera, el calentamiento de la misma a temperaturas próximas a 60°C. durante unos pocos minutos, puede alterar este equilibrio.

- En la actualidad, existen diferentes opciones a la madera, como el tablero de

aglomerado recubierto de papel impregnado (diferentes tipos), las piezas auxiliares del mueble como apliques, plafones, etc. Hacen más complejo el exponer un sistema barnizado universal. Por lo que aconsejamos consultar con el departamento técnico al proceso más adecuado para cada tipo de soporte, por ser múltiples los existentes en el mercado. En cualquier caso es aconsejable realizar ensayos previos.

CURADO DE LA MADERA

SECADO DE LA MADERA

La madera verde, recién cortada contiene un alto porcentaje de humedad. Las paredes de las células se encuentran saturadas y liberan el agua retenida en las cavidades de la célula. El secado de la madera es aquel proceso en virtud del cual se elimina el agua libre y una gran proporción del agua absorbida por las paredes de las células.

Conforme se seca la madera el agua abandona las cavidades de la célula hasta que tan sólo las paredes de las células son cuando comienza la contracción. La pérdida de agua se detiene al alcanzar el equilibrio con la humedad relativa del entorno. A esto se le denomina equilibrio higroscópico.

Es de vital importancia que el proceso de secado se lleve a cabo correctamente para evitar la aparición de tensiones en el interior de la madera y asegurar que el equilibrio higroscópico se encuentra en el nivel apropiado para evitar problemas de dilatación y contracción.

SECADO AL AIRE LIBRE

El sistema tradicional para el secado de la madera es el secado al aire libre, en él se amontonan las tablas de madera sobre listones, apilados con separaciones hasta de 45 cm. Normalmente estas pilas de madera se ubican separadas del piso y en lugares resguardados de la lluvia y del sol. El paso del aire a través de las pilas las va secando progresivamente.

SECADO ARTIFICIAL

La madera que vaya a ser utilizada en interiores necesita un contenido máximo de humedad entre el 8% y el 10%, sino menor, dependiendo del lugar y la ubicación final. Este proceso se toma como su ubicación final. Este proceso se toma como adicional al secado natural y tan solo demora unos días. Las piezas de madera se apilan y se introducen en unos hornos por los cuales circula una mezcla muy precisa de vapor y aire caliente.

La madera secada por debajo del nivel de humedad del ambiente, intentará recuperarla hasta lograr, si se le deja expuesta mucho tiempo al aire libre, el equilibrio higroscópico

Al horno calentándose a 75°C durante seis días, una ventaja de este proceso es la velocidad de secado. Tiene, en cambio, el inconveniente de que la madera tiende a agrietarse.

SECADO MIXTO

En el proceso mixto, intervienen ambos métodos de secado; una vez que por secado natural se ha llegado a reducir el grado de humedad contenida en la madera, entonces se procede a secarla artificialmente, para darle ya el grado necesario.

ESTABILIDAD

Cuando una madera se seca, se contrae. Y fruto de esta contracción puede cambiar o "moverse". Por lo general la contracción se da más intensamente a lo largo de los anillos de crecimiento. Este movimiento de contracción puede provocar algunas distorsiones, ya que cuando se presentan en algunas tablas anillos de crecimiento más largos unos que otros, como el caso de la madera cortada tangencialmente, la contracción en los anillos más largos es mayor que en los anillos cortos, entonces se producen ciertos curvamientos.

PROTECCION SUPERFICIAL

Al ser la madera un ser vivo, evoluciona y muere presentando una vida más corta, que los demás materiales de construcción, por lo que debe ser protegida. Además, del apeo en invierno, desorriado y desecación al medido y eficaces para la conservación de la madera. Entre estos tratamientos tenemos: Inyección, pintura y carbonización.

TRATAMIENTO DE LA MADERA MEDIANTE PRESERVANTE CCA

• ABSORCION DE LIQUIDOS EN UN PROCESO DE IMPREGNACION

Para lograr introducir la solución preservante a la madera se requiere que el lumen de las células de la madera esté vacío.

*Al proceso de llenado de las células con líquido se le llama **ABSORCION** y ésta es la cantidad de líquido que se puede introducir a la madera. Esta característica depende de la especie y zona del árbol.*

Por ejemplo, la absorción en pino insigne es de 400 l/m³ tanto en albura como en duramen, esto lo convierte en una especie fácil de impregnar. En eucalipto en cambio la absorción en albura y duramen es de 80 l/m³, por lo que no se impregna. El pino oregón presenta una absorción de 180 l/m³ en albura y 30 l/m³ en duramen, por lo tanto, es una especie no apta para recibir tratamiento de impregnación.

• PRESERVANTE CCA

*Los preservantes son **PRODUCTOS QUIMICOS DE EFECTIVIDAD COMPROBADA** que se aplica a la madera para protegerla contra el ataque de hongos, insectos, bacterias y taladradores marinos.*

*La formación de preservantes más ampliamente usados en el ámbito mundial son los productos **CCA**, gracias a su capacidad de fijación en la madera, a la facilidad de aplicación y a su efectividad.*

*La durabilidad de la madera tratada con **CCA** alcanza por sobre los 20 años, dependiendo de su uso y de la cantidad de preservante que le fue impregnada. Muchos de los postes tratados con **CCA** de tendido eléctrico y telefónico, instalados en zonas de alta humedad y temperatura en Estados Unidos han cumplido más de 50 años de uso sin necesidad de reemplazarlos.*

• COMPOSICION QUIMICA

*El nombre **CCA** proviene de los componentes químicos que son el **CROMO (C)** el **CROMO (C)** y el*

ARSENICO (A). Cada uno de ellos cumple una función determinada dentro de la madera como se indica a continuación:

EL COBRE: Es el elemento que impide el ataque de hongos y bacterias

(FUNGICIDA).

EL ARSENICO: Protege a la madera contra los insectos (INSECTICIDA).

EL CROMO: Este elemento es el responsable de la fijación definitiva del

Preservante en la madera (FIJADOR).

• **FIJACION DEL CCA**

Los preservantes CCA se unen químicamente a la madera en una reacción de fijación, que consiste en que el cromo reacciona con los componentes de la madera (azúcares), formando una mezcla de compuestos insolubles involucrando al arsénico y cobre en ellos.

Los elementos cobre, cromo y arsénico quedan químicamente adheridos a la madera.

Visualmente este proceso de fijación se aprecia con un cambio de color del producto desde un TONO ANARANJADO EN LA SOLUCION a un color VERDE característico en la MADERA TRATADA.

El proceso de FIJACION se cumple totalmente cuando se ha SECADO la madera, sin embargo 48 horas después del proceso de impregnación, se logra el 90% de la fijación, por lo que la madera no debe ser entregada para su uso antes de ese período. Para la formulación del preservante CCA se utilizan OXIDOS de estos tres elementos, es decir, óxido de cobre (CuO), óxido de cromo (CrO₃) y óxido de arsénico (As₂O₅).

• **PREPARACION DE LA SOLUCION PRESERVANTE**

El preservante CCA se aplica diluido en suspensión, es decir una pequeña cantidad del producto debe ser mezclado con una mayor cantidad de agua.

Esta "SOLUCION DE PRESERVANTE" se prepara a una determinada CONCENTRACION EN PRODUCTO.

CONCENTRACION DE LA SOLUCION PRESERVANTE EN PRODUCTO:

Es la cantidad en kilogramos de producto que se mezcla con cada 100litros de agua.

CONCENTRACION DE LA SOLUCION EN OXIDOS:

Es la concentración de solución preservante en producto multiplicada por la cantidad total de óxidos del producto y dividida por 100.

La preparación de la solución se realiza en el estanque de mezcla y los pasos a seguir son los siguientes:

DEFINIR LA CONCENTRACION DE LA SOLUCION

La solución preservante se prepara a una concentración entre el 1% y el 5%, dependiendo de 2 factores

– **USO DE LA MADERA** a impregnar, dado por la retención de óxidos exigida en la norma Nch 819.

– **CONTENIDO DE HUMEDAD**, si la madera está absolutamente seca absorberá mayor cantidad de solución y por tanto la concentración será más baja. Si la madera está menos seca (alrededor del 28% a 30%) absorberá menor cantidad de solución y por tanto la concentración se debe aumentar.

La siguiente fórmula sirve para determinar la concentración a usar:

$$\text{CONCENTRACION} = \frac{\text{RETENCION ESPERADA} \times 100}{\text{ABSORCION ESPERADA}}$$

ABSORCION ESPERADA

6– DESCRIPCION DEL PROCESO, METODO BETHELL

Este es un proceso a vacío y presión, que tiene como objetivo **INTRODUCIR LA SOLUCION PRESERVANTE AL INTERIOR DE LAS CELULAS DE LA MADERA** por medio de las puntuaciones y **LOGRAR QUE ESTA SOLUCION SE FIJE**, por lo tanto, después de aproximadamente 7 días ya no se pierde líquido y la madera queda lista para que **NO SE PUDRA Y PUEDA SER USADA SEGÚN LS CONDICIONES DE RETENCION A LAS CUALES SE IMPREGNO.**

Con este proceso de impregnación (Bethell) se logran **PENETRACIONES PROFUNDAS Y RETENCIONES CONTROLADAS** según el uso y riesgo que tendrá la madera una vez instalada.

• RENTENCION DE PRODUCTO PRESERVANTE

Es la cantidad en kilogramos de producto preservante o kilogramos de óxidos activos por cada metro cúbico de madera. Se calcula así:

$$\text{RETENCION} = \frac{\text{ABSORCION} \times \text{CONCENTRACION}}{100}$$

100

NO TA: si la retención se expresa en producto preservante, la concentración también

Debe expresarse en producto preservante y si la retención se expresa en óxidos (como lo señala la norma Nch 819 de requerimientos según uso y riesgo), la concentración también debe anotarse en óxidos.

• PENETRACION DE PRODUCTO PRESERVANTE

Es la profundidad en centímetros que penetró la solución preservante al interior de una

Pieza de madera y medida en sentido perpendicular a los anillos de crecimiento.

• MALA PENETRACION

Se debe principalmente a problemas de humedad en la madera, madera muy resinosa, con gran proporción de duramen o tiempo e intensidad de vacío inicial inadecuado

10– ETAPAS EN EL PROCESO DE IMPREGNACION

El proceso de impregnación propiamente tal comienza con el llenado del autoclave

Madera previamente seca y con su volumen medido.

El RESULTADO de este tratamiento se observará mediante los cálculos en Hoja de

Carga de la RETENCION, CONSUMO DE PRODUCTO PRESERVANTE y de la PENETRACION al interior de las piezas de madera que se impregnaron.

ETAPAS DEL PROCESO:

- *Comienza Vacío Inicial*
- *Mantención de Vacío Inicial Máximo*
- *Cortar Vacío Inicial*
- *Comienzo Inundación y Subida de Presión*
- *Mantención de Presión Máxima*
- *Cortar Presión lentamente*
- *Trasvasije de solución desde autoclave a estanque de almacenamiento*
- *Inicio Vacío Final*
- *Mantención de Vacío Final Máximo*
- *Cortar Vacío Final*
- *Vaciar solución preservante*
- *Descarga Autoclave*
- *Encastillar la madera*

Introducir la madera la cilindro o autoclave, cerrar puerta y REALIZAR VACIO Inicial (A) para sacar el aire de las células.

Una vez que SE LLEGA A VACIO de 20 a 22 lbs/pulg² = 0.7 a 0.76 kg/cm² MANTENERLO (B) durante aproximadamente 15 a 30 minutos dependiendo de si es madera aserrada con mucho duramen expuesto a madera redonda

CADA OPERADOR DEBE EXPERIMETAR EN SU PLANTA EL TIEMPO DE VACIO INICIAL SEGÚN LAS DIMENSIONES DE LA MADERA, EL CH, LA EPOCA DEL AÑO EN QUE SE ESTA IMPREGNANDO, LA POTENCIA DE BOMBAS EN LA PLANTA.

INUNDAR (C) con solución preservante aprovechando el vacío inicial.

INICIAR período de PRESION (D) alcanzando un valor de 220 lbs/pulg² = 15 kg/cm² lo más rápido posible, MANTENER (E) esta presión durante 30 a 60 minutos hasta alcanzar la obsorción requerida.

La madera DEBE ABSORBER en el período de presión la SOLUCION CALCULADA por hoja de carga, MAS una cantidad de SOLUCION que se RECUPERA en VACIO FINAL.

CORTAR LA PRESION LENTAMENTE, (F) para permitir la primera fijación del producto preservante.

INICIAR TRASVASIJE (G) de solución desde el autoclave al estanque de almacenamiento.

REALIZAR VACIO FINAL SIEMPRE (I), para evitar el goteo de solución preservante una vez que se saque la madera del autoclave.

RECUPERAR LA SOLUCION restante que queda en el autoclave con la bomba de trasvasije.

TRANSFORMACION DE LA MADERA

Una vez apeado y descortezado el árbol, se procede al trabajo denominado hechura. Hechura significa toda la serie de operación necesarias para transformar la materia prima "árbol" en piezas, tosas, tablonos, viguetas, tablas, tabloncillos, listones, etc. Previamente, se habrá procedido a marcar las artistas de la futura pieza, las cuales son delineadas después al llamado derrame, que como su nombre indica, es la limpieza del tronco.

La operación consiste en quitar con el hacha una faja de corteza, del ancho aproximado de un par de centímetro, para poder marcar las aristas de la futura pieza, las cuales son delineadas después por medio de un cordel o tirante de marcar, operación que se llama cordear. Si las caras de las piezas son curvas, se llama grual.

Para quitar del tronco toda parte que no interesa, es decir, todo lo que queda fuera de la futura pieza proyectada, se efectúa el trabajo llamado desbaste o también aparejado, ejecutado el cual, se procede ya a la labra definitiva, la que puede ser a escuadra, cuando

se efectúa con el hacha y escuadrando a anchos y gruesos ya determinados, y a media labra, cuando no se dejan esquinas vivas, sino achaflanadas. Si después interesa una mayor perfección en el trabajo, se relabra, quitando lo ya inútil, es decir toda la fraga.

*El trabajo alisado y afinado de las caras de las piezas recibe el nombre de **deshilado**.*

*Por **despiezo** se entiende el conjunto de operaciones que conducen a dividir con la sierra una tosa según planos paralelos a su eje.*

***Madera enteriza**, es aquella que se aprovecha al máximo todas las dimensiones del tronco.*

MAQUINARIA PARA LA TRANSFORMACION DE LA MADERA

En la preparación de la madera se emplean muy diversas máquinas, la gran mayoría de las cuales son movidas por fuerzas motriz. Así como las llamadas sierra circular, con ella se cortan los tableros, tablas, etc. Las cuchillas a emplear son distintas según la clase de madera de que dispongamos e incluso del trabajo a realizar. Por ello hay cuchillas con dientes para rasgar, achaflanar, de estampación, etc.

OTRA DE LAS MAQUINAS EMPLEADAS ES LA

LLAMADA SIERRA DE CINTA

Las máquinas de cepillar tienen por objeto obtener piezas de madera de unas dimensiones exactas, con acabado liso y suave, de superficies perfectamente planas, lo que se consigue con cuchillos de acero, bien rotatorias o fijas. Muy parecidas a éstas son las de moldurar que, además de conseguir el mismo objeto que las precedentes, obtienen unas superficies moldeada.

Muchas veces una misma máquina de cepillar está acondicionada para obtener otros trabajos, tales como,

los de acanalar, achaflanar, obtener biselados, etc.

Las fresadoras se emplean para obtener molduras rectas, curvas o irregulares, así como otros trabajos, como son los de recortar, bordear, ranurar, etc. Suele ser corriente que su empleo se haga a mano.

Las máquinas mordadora, son muy útiles para obtener mortajas de ventanas, puertas y toda clase de ensambles de este tipo. Se emplean dos herramientas principalmente, que son la cadena dentada y el llamado escoplo hueco.

Otras máquinas empleadas son las de hacer colos de Milano, la de cortar ingletes, de afilar, reogruesar, etc.

LAS MAQUINAS ELECTRICOS PORTATILES

Estas máquinas nos permiten fabricar ciertos objetos que con las herramientas manuales serían muy difíciles de realizar.

Podemos citar entre estas: taladro, sierra circular, fresadora, garlopa eléctrica, frisadora vibradora, sierra de vaiven, sierra de cinta, destornillador.

HERRAMIENTAS MANUALES

Las herramientas manuales más usadas se encuentran:

Herramientas para cortar: *caja de corte, serrucho de precisión, sierra ordinaria, serrucho ordinario, serrucho de costilla, serrucho de punta.*

Herramientas para cepillar: *cepillo metálico, cepillo de madera, guillame.*

Herramientas para trazar: *cinta métrica o plegable, regla, lápiz, punta de trazado, tiza, compás, gramil, escuadra.*

Herramientas para taladrar: *berbiqui, barrena, broca.*

Herramienta de montaje: *martillo pequeño de 12 a 18 mm, martillo grande de 30 mm, tenazas, martillo de carretero de punta, avellanador, fresa, destornilladores.*

Herramientas para ahuecar: *un juego de formones de madera de 6 a 30 mm, un mazo, un juego de escoplos.*

Herramientas de acabado: *escofina, lima, cuchilla, papel de lija.*

LOS EMPALMES

La realización de grandes anchuras de madera maciza exige la yuxtaposición y unión de varias piezas, para ello se utilizará los ensambles llamados empalmes.

Entre los empalmes tenemos:

Juntura en plano:

Ensamble difícil de colocar en su lugar al encolarse.

Espigas:

Esta unión se puede realizar utilizando diferentes métodos:

- *Por trazado: trazar*
- *Agujerear*
- *Ranura y Lengüeta*
- *Ranura y falsa lengüeta*
- *Cortado en V*

– En dientes de Sierra

CONCLUSION

He llegado a la conclusión que la madera es un material fácil de trabajar, la cual ofrece gran versatilidad de uso.

Su bajo precio con relación a otro material la hace imprescindible.

Sin embargo, la madera en su estado natural ofrece también limitaciones que se refieren principalmente a la susceptibilidad de ser atacada por organismos vivos, que la pueden destruir una vez en servicio. Es por esto que esta debe recibir unos tratamientos especiales antes de ser utilizada, para asegurar una mayor duración..

1