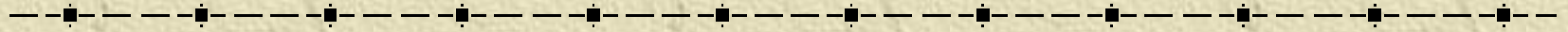


Industrialización de la Madera



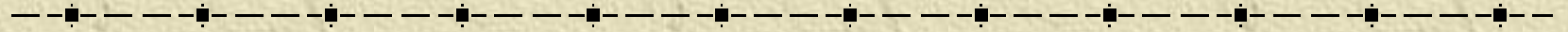
Introducción

- ✦ Este material se obtiene de la parte del tronco que está debajo de la corteza.
- ✦ Durante miles de años la madera se ha utilizado como combustible y como material de construcción, ya que se obtiene de árboles y arbustos que presentan una estructura fibrilar, por ello es utilizado en áreas como la construcción.

Constitución

- ✦ 45% Celulosa
- ✦ 25% Lignina
- ✦ 30% Taninos, Resinas, Aceites Esenciales

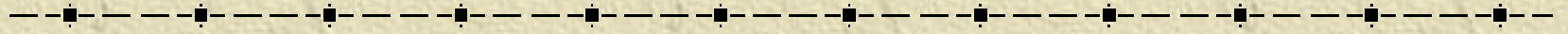
Industrialización de la Madera



Propiedades :

- ✦ Anisotropía: no se comporta igual en todas las direcciones
- ✦ Resistencia: La madera es uno de los materiales más idóneos para su trabajo a tracción, su resistencia será máxima cuando la sollicitación sea paralela a la fibra
- ✦ Flexibilidad: La madera puede ser curvada o doblada por medio de calor, humedad, o presión
- ✦ Dureza: Está relacionada directamente con la densidad, a mayor densidad mayor dureza
- ✦ Peso específico o densidad: Depende de su contenido de agua.
- ✦ Conductividad térmica: La madera seca contiene células diminutas de burbujas de aire, por lo que se comporta como aislante calorífico

Industrialización de la Madera

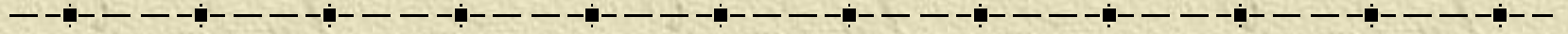


Clasificación de la madera:

- ✦ Duras: Son las procedentes de árboles de crecimiento lento
 - Roble, Nogal, Cerezo, Encina, Olivo, Castaño, Olmo

- ✦ Blandas: Son las que proceden básicamente de coníferas o de árboles de crecimiento rápido
 - ◆ Álamo, Abedul, Aliso, Alnus glutinosa

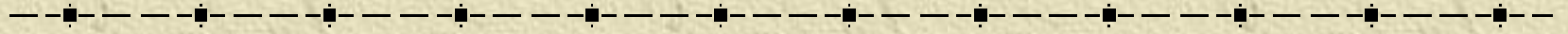
Industrialización de la Madera



Formas comerciales

- Tableros macizos
- Chapas y láminas
- Listones y tableros
- Molduras o perfiles
- Redondos
- Tableros contra chapados
- Tablero de fibras
- Tableros aglomerados

Industrialización de la Madera



Para obtener la madera es necesario seguir los siguientes pasos:

- ✦ 1º-Talado del árbol (Apeo).
- ✦ 2º-Descortezado y eliminación de las ramas.
- ✦ 3º-Despiece, tronzado del árbol.
- ✦ 4º-Secado de la madera

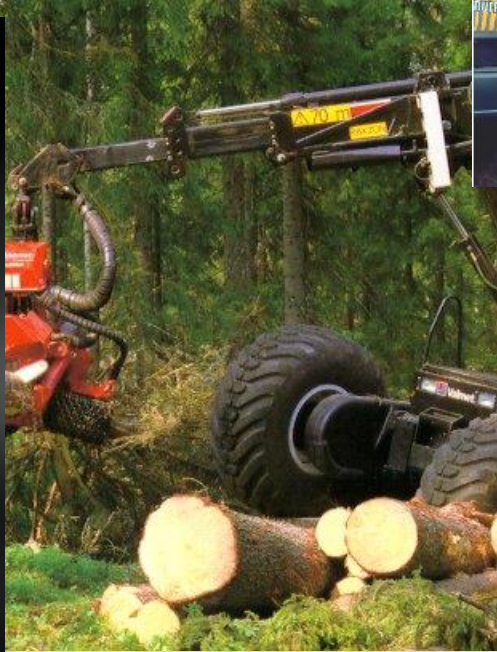
Industrialización de la Madera



Apeo



Industrialización de la Madera



Industrialización de la Madera

Secador al vacío para madera

- ✦ Es una instalación que funciona a bajas temperaturas, permite la evaporación del agua contenida en la madera sin someterla a saltos térmicos que ocasionan fisuras y deformaciones. El gradiente de humedad necesario entre ambiente y material, es controlado constantemente por medio de un condensador que hace precipitar el vapor en suspensión.



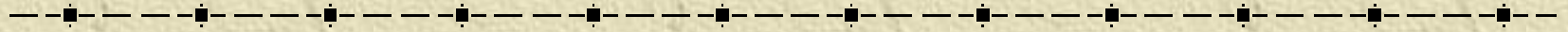
Industrialización de la Madera

INDUSTRIALIZACION EN ARGENTINA

Los procesos que utilizan eucalipto en Argentina los podemos dividir en:

- ✦ **Madera redonda**
 - Postes rollizos (preservación uso directo)
- ✦ **Desmenuzamiento**
 - Celulósicos (pasta papel)
 - Tableros (fibras y partículas)
- ✦ **Cortes:**
 - Con sierras:Aserrado (tablas, cajonería)
 - Con cuchillas:Debobinado (Corte rotativo)
 - Faqueado (Corte plano)
- ✦ **Energéticos :**
 - Carbón, leña
- ✦ **Reprocesamiento Madera verde:**
 - Envases, pallets, bins, material apícola, carpintería rústica
- ✦ **Madera seca:**
 - Moldurados, pisos, multilaminados, moldurados, mueblería

Industrialización de la Madera



Postes

Preservación

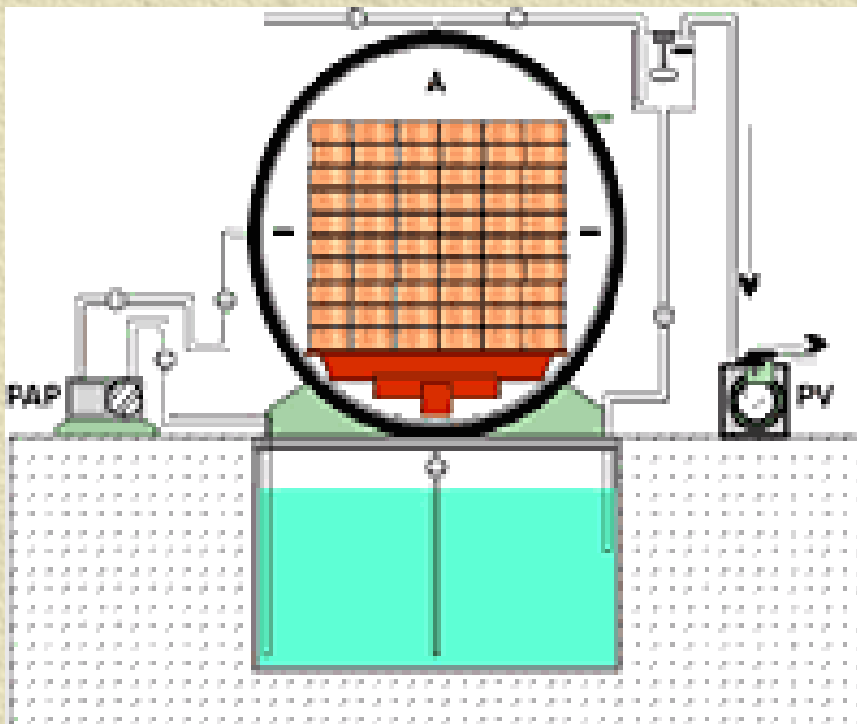
La madera redonda (postes y rollizos) puede emplearse con o sin tratamiento de preservación (también llamado impregnación, curado, creosotado, o salado, según el producto que se emplee).

Una de las sales utilizadas en el proceso es la creosota como perseverante, pero en los últimos años esta ha sido desplazada casi totalmente por las sales tipo CCA (de Cromo Cobre Arsénico).

A nivel de impregnación rural (casera) serían más recomendables las sales CCB , reemplazando al arsénico por boro

Industrialización de la Madera

EL CICLO DE IMPREGNACIÓN



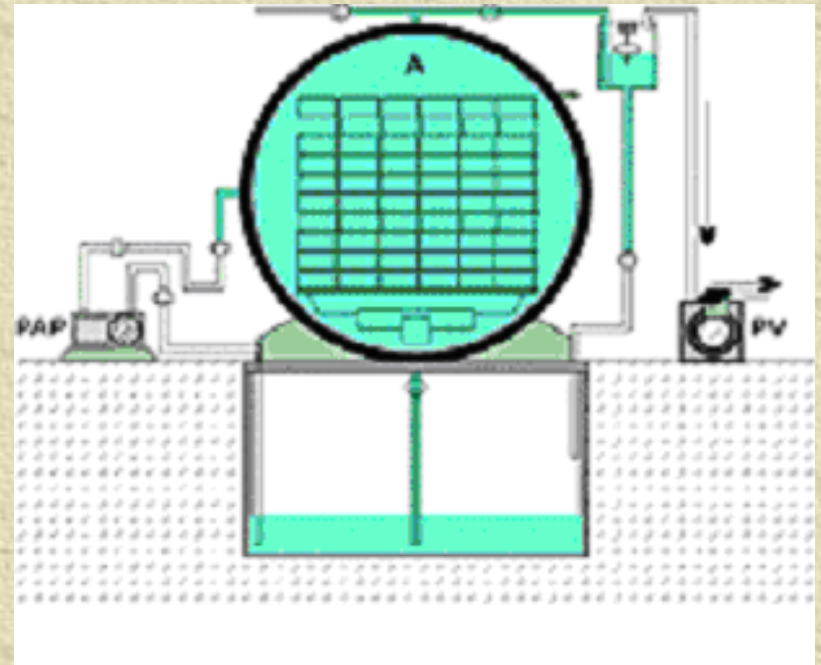
- La pila de madera, una vez colocada dentro del autoclave inicia el ciclo.
- El cierre hermético de la puerta permite a la máquina comenzar el tratamiento a través del accionamiento de la bomba de vacío, generando una "depresión" que permitirá a la madera "aspirar" en su interior la solución preservante.
- El periodo de vacío puede variar de 30 a 90 minutos según las características de la madera

Industrialización de la Madera

Llenado

Una vez terminada la primera fase, la depresión es aprovechada para dirigir la solución de tratamiento desde el tanque inferior hacia el autoclave superior.

La fase de llenado es regulada por un sensor de nivel correspondiente que manda una señal de control al ordenador de la instalación.



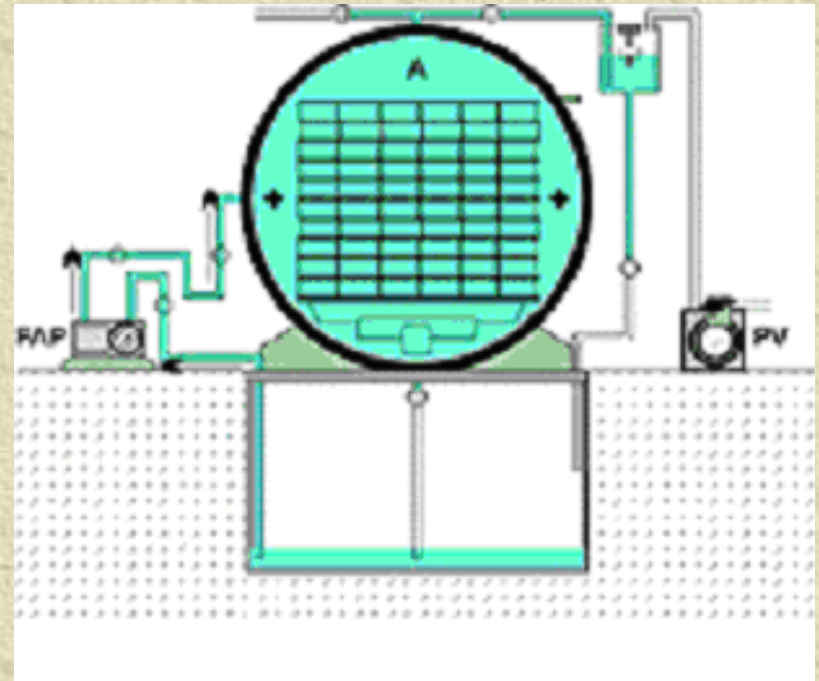
Industrialización de la Madera

Aplicación de la presión

Su función es "forzar" la solución en el interior de la madera.

El funcionamiento de la bomba de presión puede variar de 30 a 180 minutos según las características del material.

La acción combinada con el vacío permitirá a los principios activos fijarse en profundidad para garantizar una protección duradera.



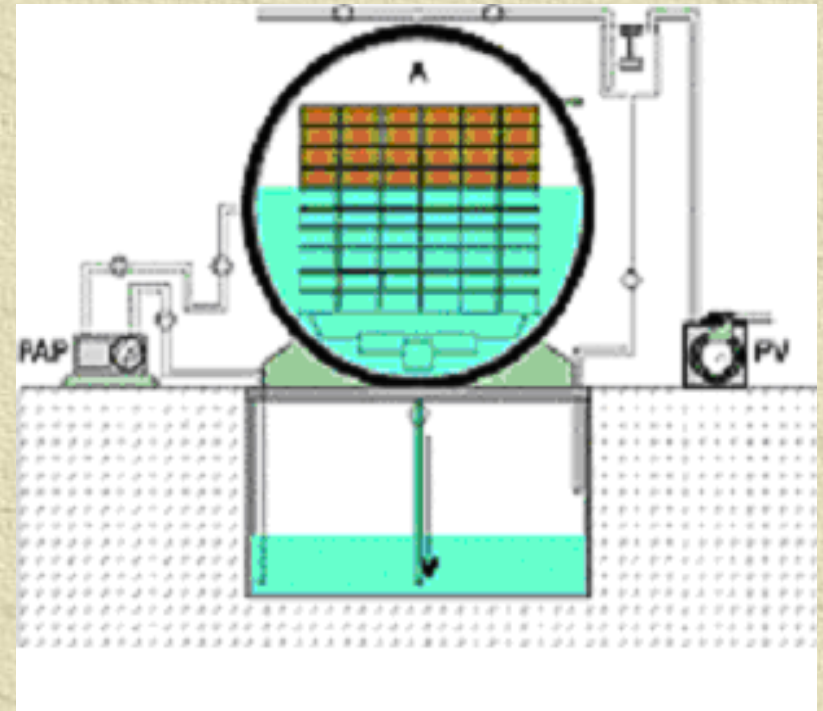
Industrialización de la Madera

Descarga de la solución

Una vez terminadas las fases de tratamiento propias y verdaderas, a través de una válvula de descarga colocada sobre el fondo del autoclave la solución no absorbida por la madera vuelve al tanque que se encuentra debajo.

Correspondientes sistemas automáticos permiten reequilibrar el contenido de sales y llevar al nivel óptimo el impregnante para un nuevo ciclo.

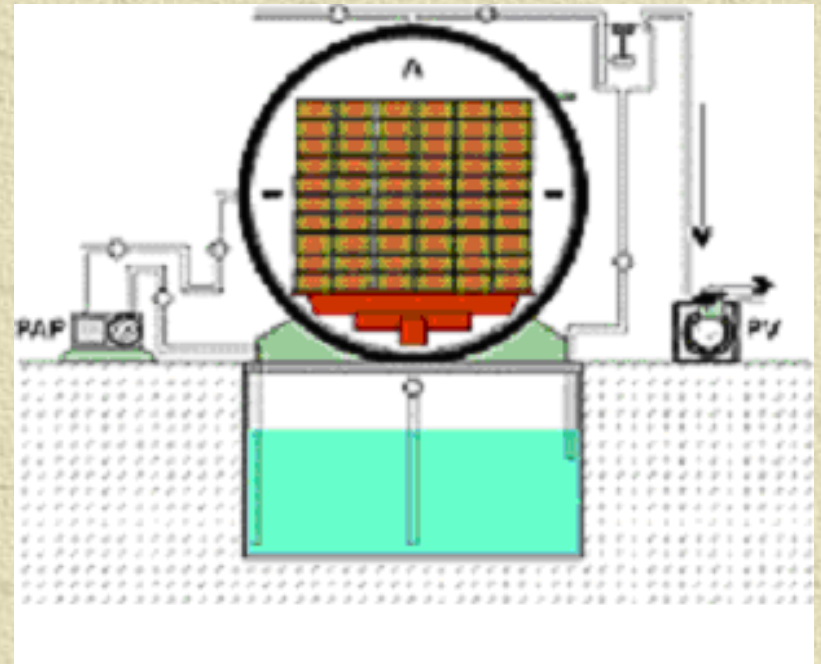
Toda la solución no absorbida está disponible para una nueva utilización sin ningún despilfarro.



Industrialización de la Madera

Vacío de recuperación

Una ulterior acción del vacío de una duración de aproximadamente 20-40 minutos facilita la fijación de los principios activos en la madera. Esta fase es importante para favorecer el "escurrido" del material tratado.



Industrialización de la Madera

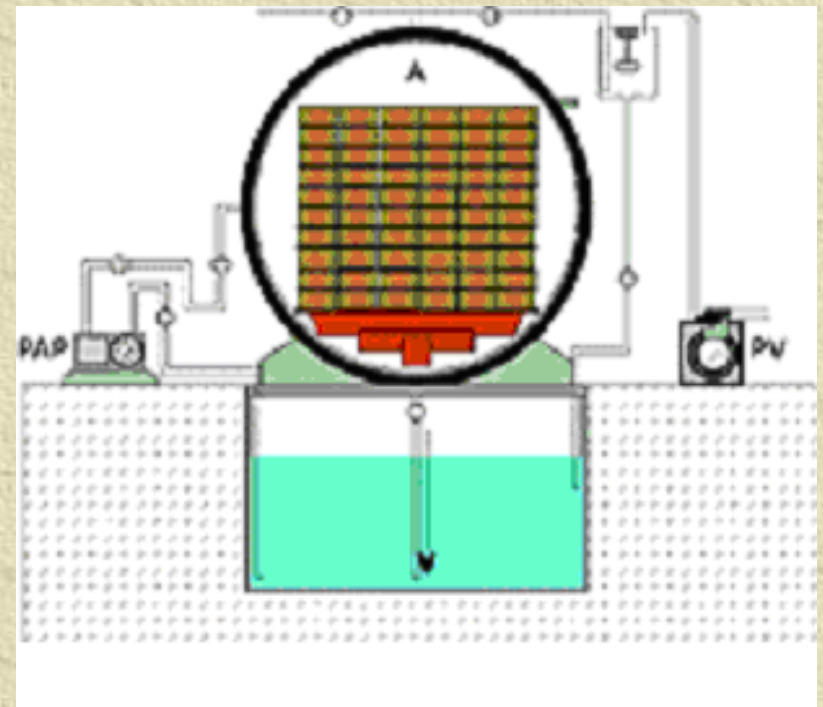
Fin del ciclo

Al final del ciclo de impregnación el autoclave se pone a presión atmosférica y la madera está lista para las siguientes fases de elaboración.

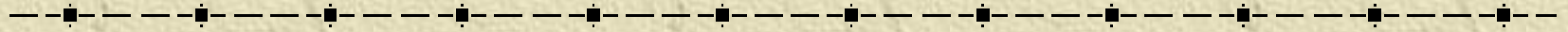
Duración del proceso

Es variable y está ligada a los siguientes factores :

- ◆ Características de la madera
- ◆ Espesor
- ◆ Humedad
- ◆ Cantidad y concentración de las sales que se quieren suministrar.



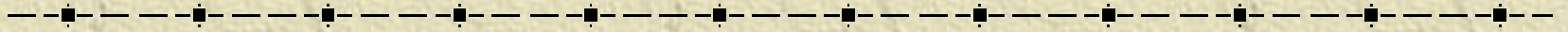
Industrialización de la Madera



Celulósicos:

- ✦ Las principales especies de eucaliptos utilizada son el: *E. grandis*, *E. glóbulus* y en menor medida *E. viminalis* , y *E. Colorados*, Siendo la mayor producción destinada a la elaboración de papel para escritura e impresión.
- ✦ En el aspecto celulósico se destaca el *E. glóbulus* por su excelente aptitud, el cual es exportado como rollizo desde Buenos Aires hacia Europa, y han comenzado las exportaciones de muestras desde Entre Ríos, donde existe un núcleo de aprox. 6.000 ha.

Industrialización de la Madera



Tableros

Basicamente se pueden dividir en:

- ◆ Tableros de fibra

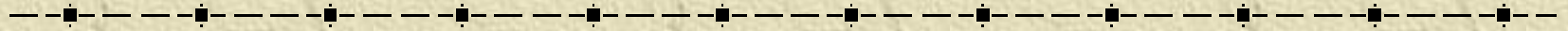
De alta densidad; Hardboard HD

De mediana densidad, MDF

- ◆ Tableros de partículas:

De baja densidad, Aglomerados

Industrialización de la Madera



TABLEROS DE FIBRAS-HARDBOARD

Son tableros elaborados a base de fibras lignocelulósicas a las que se añade una adhesivo y que son sometidas a Presión y calor para obtener un cuerpo sólido. Los tipos principales son MDF (Médium density fiberboard), los Hardboard y los tableros de aislamiento

FABRICACIÓN

Las fibras se obtiene por molienda de desgaste, el material pasa por 2 discos una rotatorio y otro inmóvil. Para facilitar este proceso se adiciona agua o vapor lo que debilita la unión entre fibras.

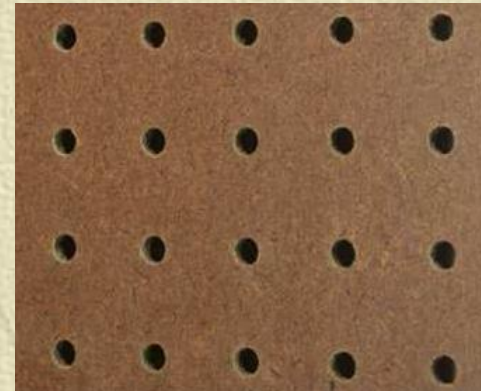
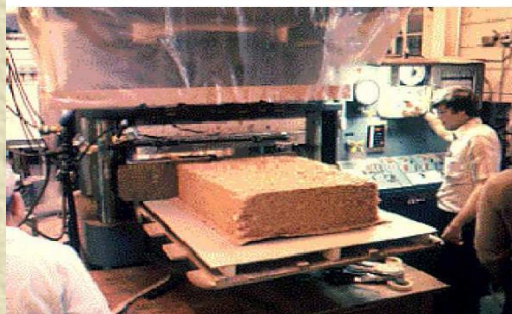
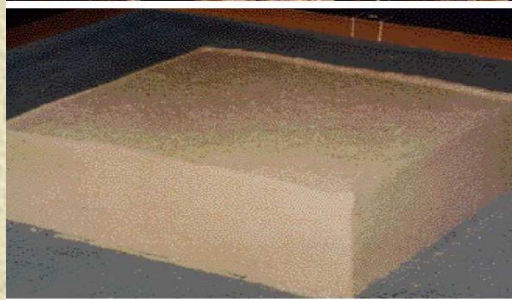
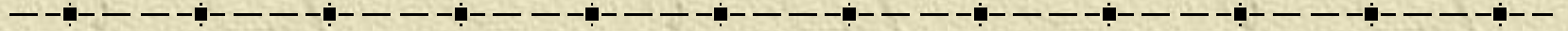
PROCESO SECO: Se adicionan las resinas en mezcladores o rociadores. Se forma la estera y es prensada primero en frío para compactar. Después son recortadas y prensadas en calor (140°C a 190°C) para lograr el curado de las resinas.

PROCESO HÚMEDO: Se fabrica igual que el papel haciendo una pulpa de fibras, agua y resinas.

A contunacion lo prensamos en donde se extrae el agua en una serie de rollos de prensa en frío. Finalmente son prensados en calor en prensas multiabiertas.

Por proceso húmedo se obtienen los hardboards (900 kg/m³) y los tableros aislantes (230 kg/m³) y por proceso seco se obtiene el MDF (450 kg/m³). El proceso húmedo está en retroceso.

Industrialización de la Madera



Industrialización de la Madera

Los tableros Oriented Strandboard (OSB)

Están formados con virutas (strands) de madera que se unen entre sí con un adhesivo mediante la aplicación de calor y presión. Las virutas de las caras exteriores se alinean mientras que la de las caras interiores van perpendicularmente unas con otras, tal como en los contrachapados. Esto le da sus positivas cualidades de resistencia.

Están compuestos de 3 a 5 capas.

Composicion:

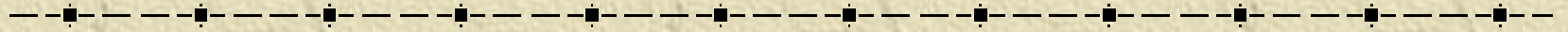
Virutas: Longitud aproximada de 80 mm y un grueso inferior a 1 mm.

Suelen provenir de especies de crecimiento rápido.

Adhesivos: Se suele usar Urea-formol, Urea-melamina-formo, y Fenol-formaldehído.

Aditivos: productos ignífugos, productos insecticidas, productos fungicidas, etc.

Industrialización de la Madera



Industrialización de la Madera

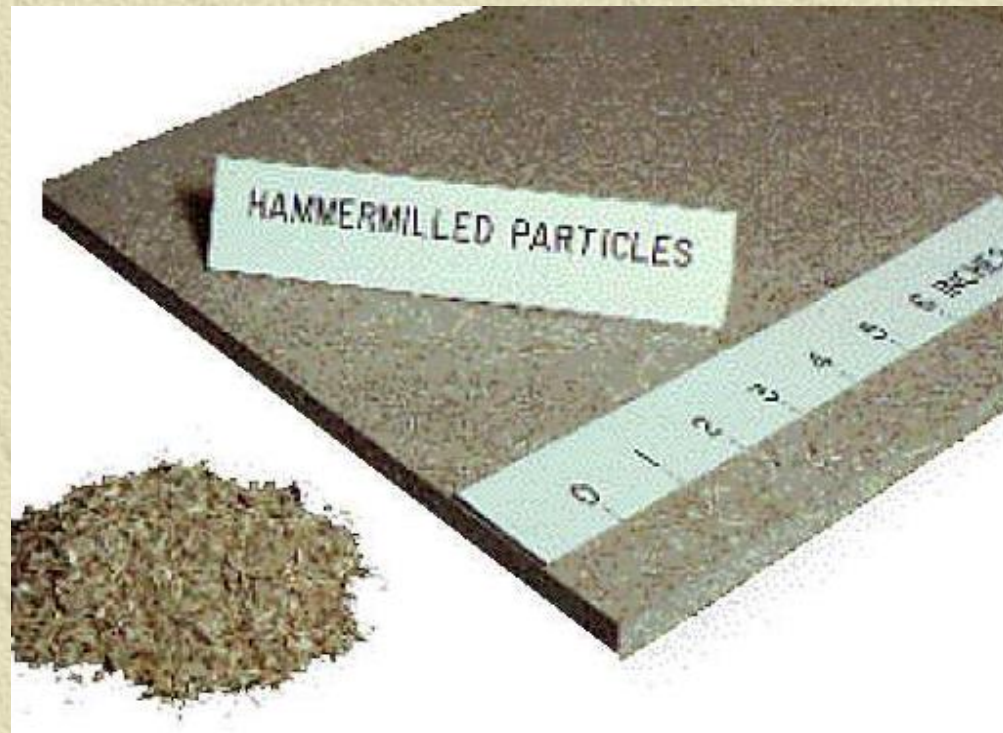
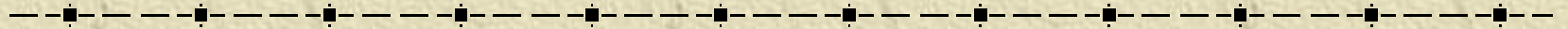
TABLEROS DE PARTÍCULAS > AGLOMERADOS DESCRIPCIÓN

- ✦ Los tableros de partículas se desarrollaron a partir de la necesidad de aprovechar el Aserrín, las virutas, y el particulado en general, producidos por la industria maderera.
- ✦ Generalmente se hacen en 3 capas, las caras con partículas más finas y el centro mas toscas.
- ✦ Suelen ser más económicos que los tableros de fibras ya que reducir materiales lingocelulósicos a partículas requiere menos esfuerzo que a fibras.
- ✦ Sin embargo su resistencia es inferior porque no se aprovechan tan bien las características de las fibras.

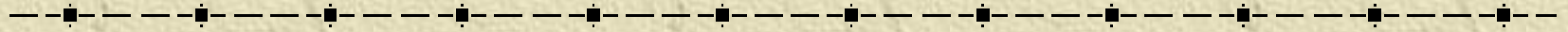
FABRICACIÓN

- ✦ Proceso se realiza en un sistema continuo con cinturones móviles.
- ✦ PARTICULADO: Se separan las partículas por tamaños (tamizado).
- ✦ ADHESIÓN: Se mezclan con las resinas (4% a un 10% del material total). Se agrega cera de parafina para mejorar resistencia a humedad.
- ✦ PRENSADO: Formación de la estera. Prensado en frío para reducir espesor y luego en caliente para el curado de las resinas.
- ✦ TERMINACIÓN: Los tableros son recortados a su dimensión definitiva. Las capas externas poseen partículas más finas y mayor cantidad de resinas.
- ✦ Como terminación pueden recibir una chapa de madera natural o de melamina.

Industrialización de la Madera



Industrialización de la Madera



PROCESO DE ELABORACION DE TABLEROS CONTRACHAPADOS

- ✦ Descortezado y cocción
- ✦ Sujetos de su eje, se cortan con una sierra paralela como si se "desenrollará" en una gran chapa continua, en espesores de 1,6 a 4.8 mm. Luego las chapas son cortadas en tamaños uniformes y clasificadas según grados de calidad (homogeneidad, nudos, defectos, etc.).
- ✦ Se aplican adhesivos en la superficie, se montan en sentido perpendicular las fibras de una chapa respecto a la siguiente, se someten a presión en frío primero para aplanar, transferir pegamentos y después en caliente para curar el adhesivo.
- ✦ Finalmente son cortadas a su dimensión definitiva y clasificada de acuerdo al estándar para el cual se elaboraron

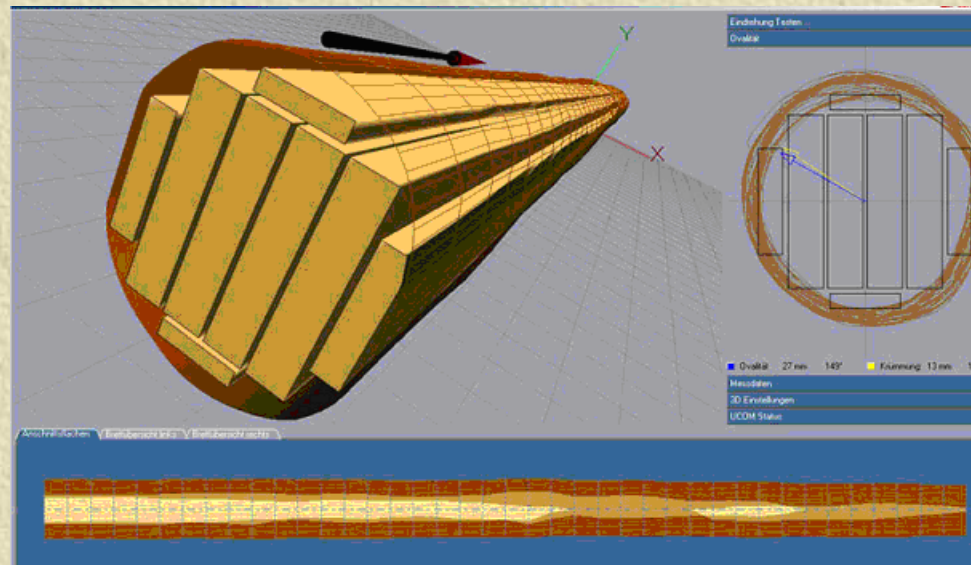
Industrialización de la Madera



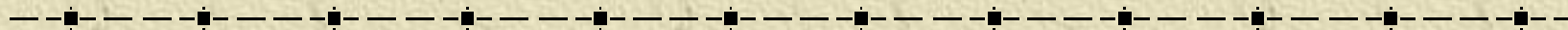
Industrialización de la Madera

Aserrado

Se realiza habitualmente con sierras de carro vertical, obteniendo tablones que luego son reaserrados en sierras circulares múltiples o sierras sin fin tableadoras, que permiten producir un 70% de material de corte semirradial. Este punto es importante ya que contribuye a mejorar la estabilidad de las piezas en obra.



Industrialización de la Madera

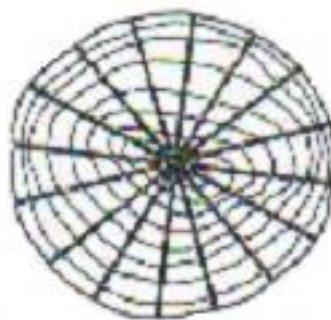


Aserrado

Escuadrado del tronco



Método a cuarteles



corte radial



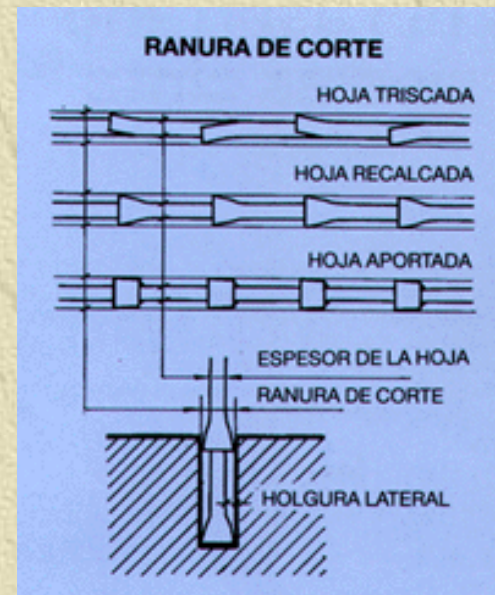
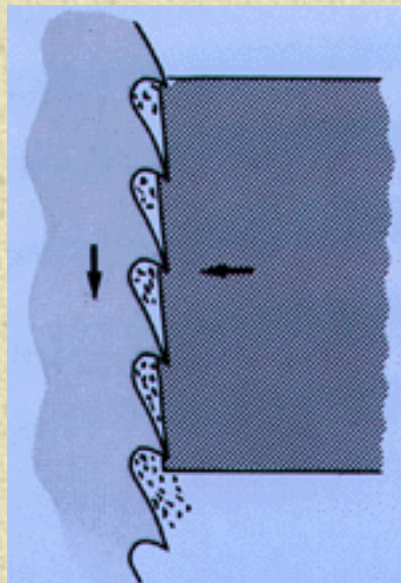
cortes alternados

Industrialización de la Madera

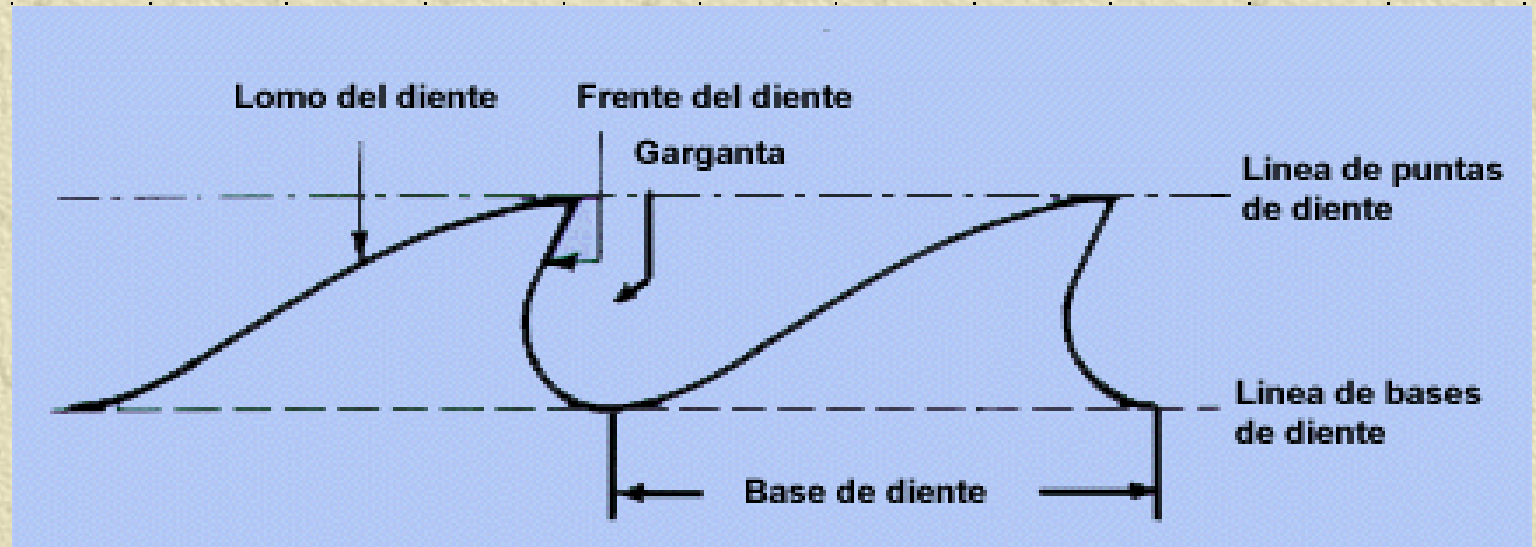
El aserrado de madera ocasiona la transformación de parte del material en aserrín. En el proceso de aserrado, la hoja cumple con tres propósitos:

- ✦ Formación de aserrín
- ✦ Transporte del aserrín fuera de la ranura de corte
- ✦ Mantenimiento de la línea dentada recta y estable

Además, es de suma importancia que la ranura de corte sea lo suficientemente amplia para que el cuerpo de la hoja no roce contra la madera, ya que de lo contrario, ésta se recalentaría perdiendo su estabilidad



Industrialización de la Madera



Industrialización de la Madera

infeed chipper canter I sprecher automation

reference speed
MAN
89 %

common alarm
plant 1

program STOP
STOP
END

Messages

No	Date	Time	Duration	Message
----	------	------	----------	---------

help ESC alarms general FC hydraulics parameter timer Infeed CC I seperator cutting p. sec. saw E manag.

F1 ESC F12 F9 F10 F8 F3 F6 Sbrg + 1 Sbrg + 2 Sbrg + 3 Sbrg + 4 Sbrg + 5

Industrialización de la Madera

✧ **Debobinado**

- ✧ El debobinado consiste en desenrollar el tronco en una lámina continua que es cortada según la dimensión que se precise. Se hace girar al tronco y al acercarse una cuchilla genera el debobinado, tal como si se desenrollase una bobina de papel.
- ✧ Hay laminadoras que se emplean para producir pequeñas tablas de cajones muy común que empleen madera de poco diámetro, como por ejemplo de cortinas o montes protectores, y als hay para producción de grandes laminas empleadas para fabricar terciados, en ese caso se emplean rollizos de más de 30 cm de diámetro.
- ✧ Pese a usar madera de gran diámetro hay casos que llegan a emplear madera provenientes de cortinas, como el caso de los álamos y algunos eucaliptos
- ✧ En este caso también es importante el tema de ausencia de nudos para mejores rindes y de láminas limpias de nuedos (como las caras de los tableros)
- ✧ La disminución de disponibilidad de maderas nativas de diámetro y la factibilidad de manejo del bosques implantados, hacen que en el futuro puedan considerarse en este tipo de industria

Industrialización de la Madera

Faqueado: (corte plano con cuchillas)

Para tablas:

- ✦ Existen máquinas de faqueado para producir tablas de cajonería, siendo normalmente pequeñas de tipo vertical. Se procesan troncos pequeños, al estado verde, al cual se le cantearon dos caras en una sierra. Con ello se obtienen tablillas de poco espesor, de superficie rústica, las que se destinan generalmente a cajonería. Su principal ventaja es el mayor rinde y limpieza por no generar aserrín.

Para chapas decorativas

- ✦ Es uno de los destinos de mayor valor (si no el más), pues se producen láminas de menos de 1 mm de espesor con las que se enchapan muebles u otros elementos.
- ✦ Par este uso es más difícil emplear madera de cortinas pues es muy exigente en diámetro y calidad. En general se usan madera de bosques nativos

Industrialización de la Madera

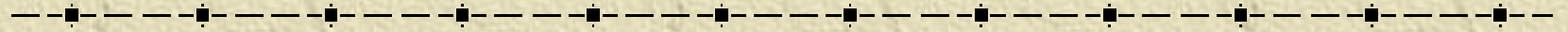
Carbón leña

Es el primer y más simple destino. Desde siempre la madera se ha empleado como leña para calefacción y cocinar alimentos. Este destino ha tomado otras escalas al ser empleada la leña en destinos comerciales medianos (hornos, panaderías, secaderos de grano, de madera, de té yerba, tabaco, calderas, etc.) y llegando inclusive a ser fuente energética de grandes industrias

Reprocesado con madera verde

- Cajones para frutas:** Se producen en varios modelos, tanto para la cosecha ("cosecheros") como para la comercialización ("torito", "cajita", San Martín", etc
- Bins:** Son grandes cajones, para 300-500 kg de fruta
- Pallets tarimas:** En este rubro es la madera de mayor empleo en Argentina
- Carretes para cables Material apícola:** En general se emplea madera "oreada" (no seca del todo)
- Carpintería rústica:** En la zona es común la elaboración de carpinterías y muebles rústicos (bancos, sillas, flejes para camas, zócalos de pisos, etc.)

Industrialización de la Madera



Reprocesado con madera seca:

Machimbres: (lambrís) Es uno de los productos más frecuentes

Pisos parquets: Exige secados inferiores al 10 % de humedad.

Torneados moldurados: Puede tornearse bien, admite el maquinado

Vigas multilaminadas: Es un producto muy vistoso en el cual admite diferencia de colores (a veces la prefiere) por lo que se aprovecha mejor toda la madera

Industrialización de la Madera



Industrialización de la Madera

