

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Ingeniería Civil

Cátedra:

Tecnología de los Materiales de Construcción

Tema:

" MADERAS "

Ing. Civil Carlos E. Baronetto - Profesor adjunto
carlosbaronetto@gmail.com

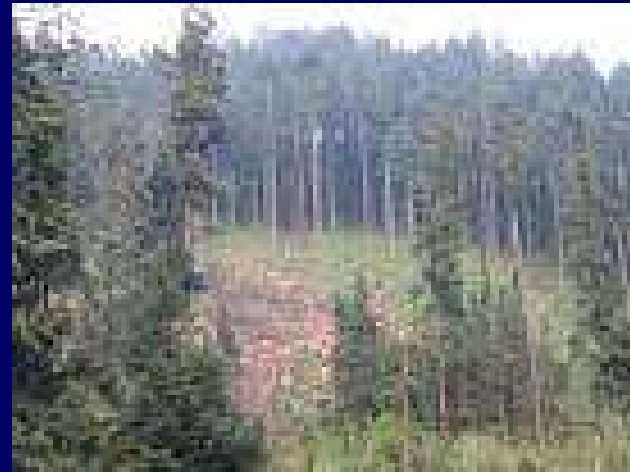
Madera

- Definición
- Características técnicas, económicas, estéticas
- Estructura de la madera
- Anomalías de la madera
- Agentes degradadores de la madera
- Secado de la madera
- Protección de la madera
- Comportamiento mecánico de la madera
- Formas comerciales de la madera
- Madera laminada
- Usos de la madera

Madera

DEFINICIÓN:

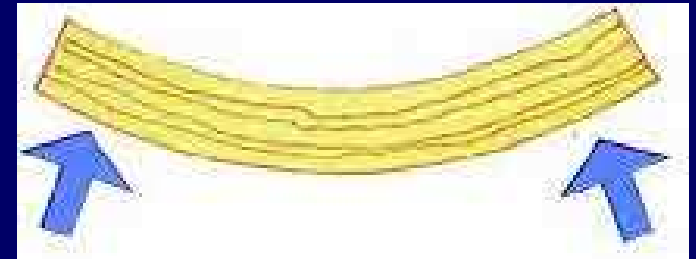
"Es el tejido vegetal, mas o menos compacto y denso que se obtiene del tronco de los árboles y que debidamente tratado puede emplearse como material de construcción"



Madera

Características técnicas, económicas, estéticas

- Resistencia mecánica a compresión tracción y flexión
- Resistencia mecánica elevada
- Resistencia a esfuerzos dinámicos
- Aislante térmico y acústico



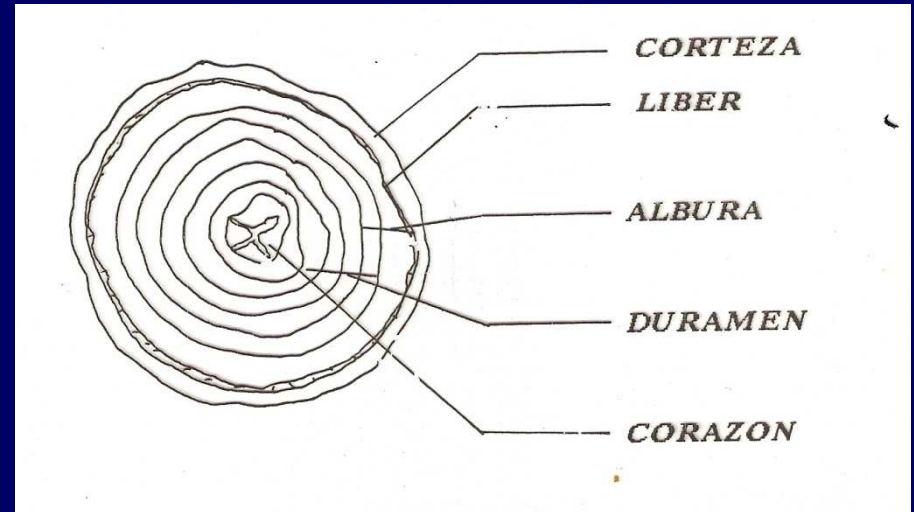
Madera

Características técnicas, económicas y estéticas negativas

- Degradación de sus propiedades
- Se deteriora con el tiempo
- Marcada heterogeneidad y anisotropía
- Dimensiones limitadas



Macroestructura de la madera



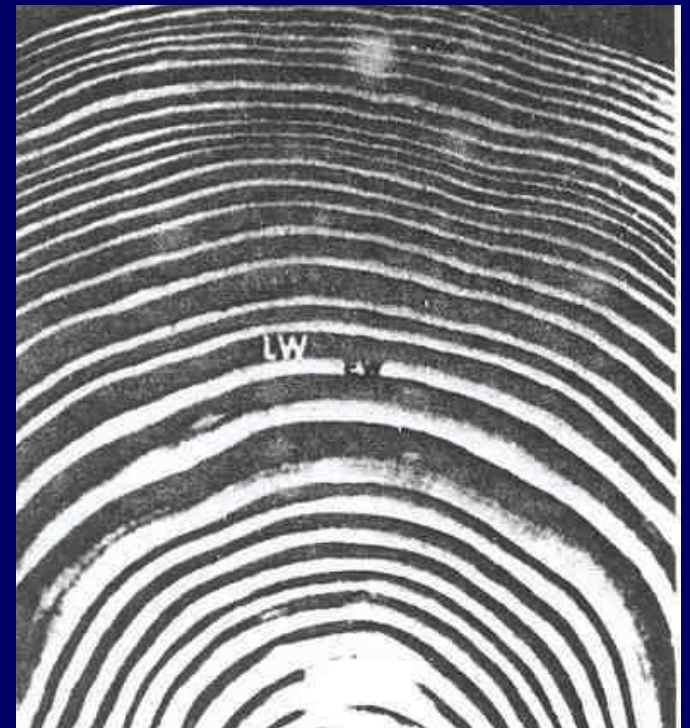
Macroestructura de la madera

Anillos anuales de crecimiento

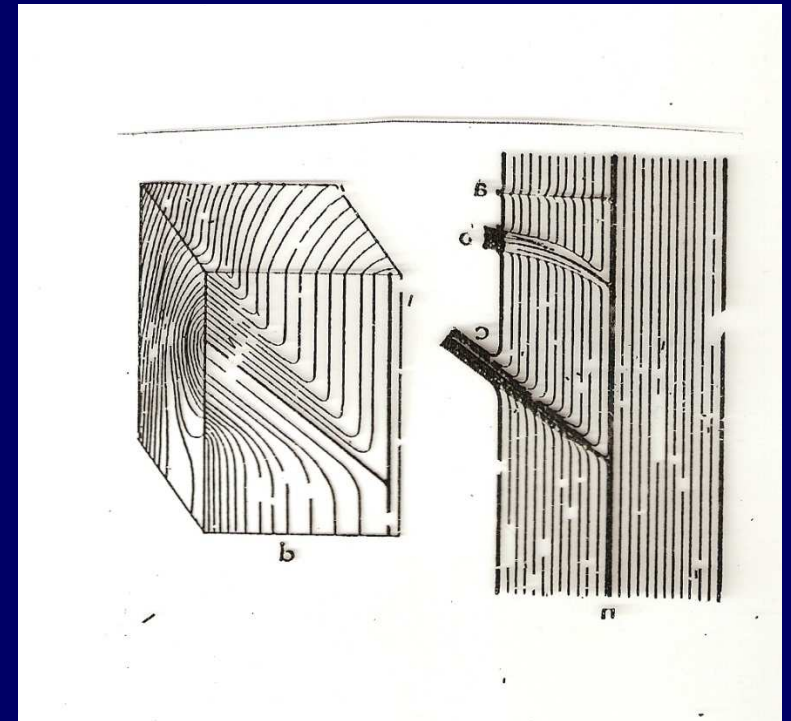
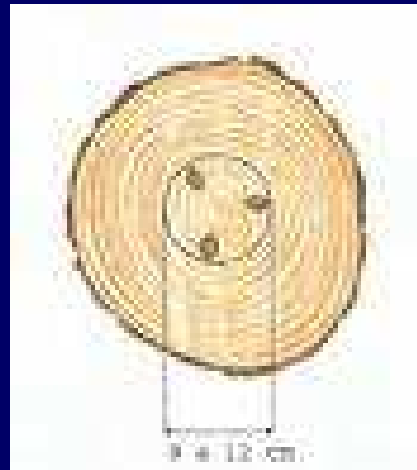
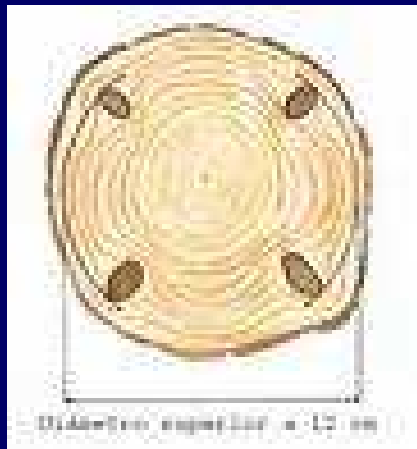
Marcada anisotropía

Muestran la edad del árbol

- ✓ Madera temprana
- ✓ Madera tardía

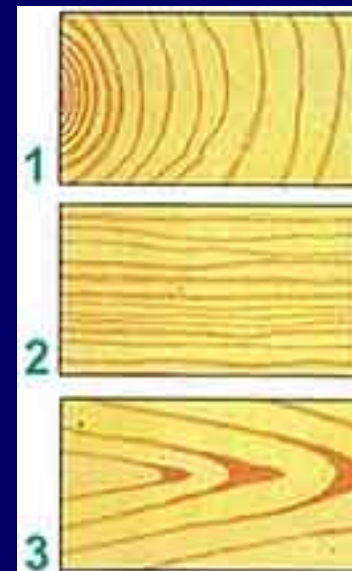
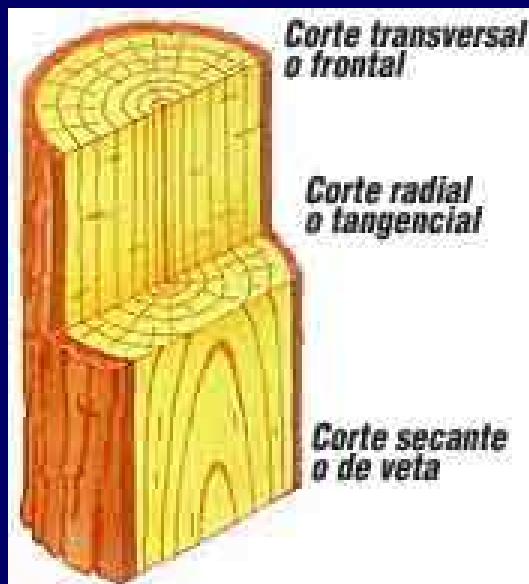
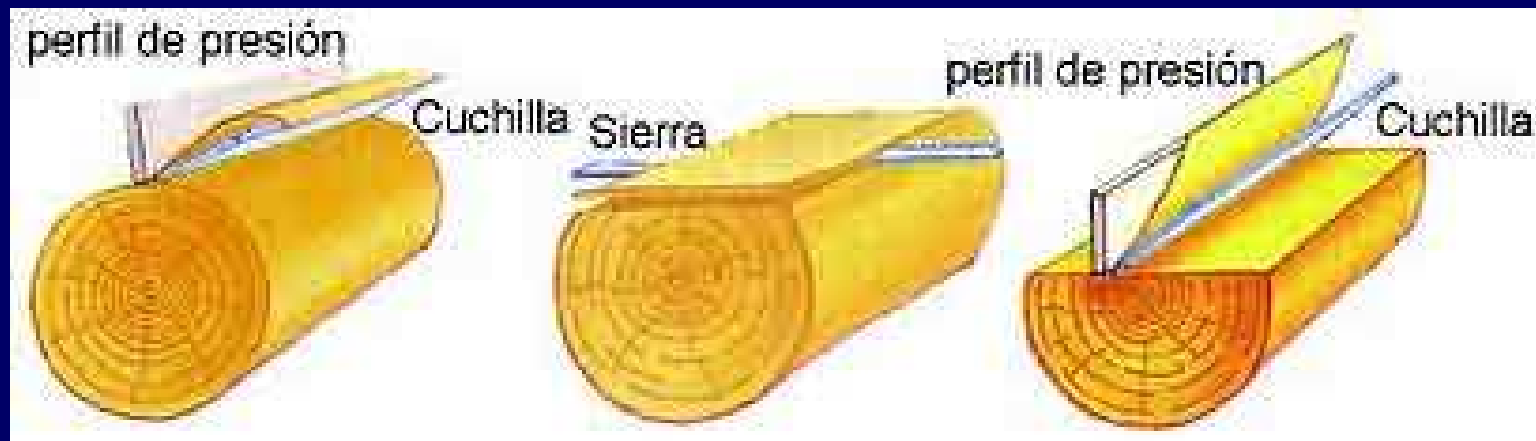


Anomalías de la madera



- Nudos
- Desviación de las fibras

Corte de la madera



Agentes degradadores de la madera

- Atmosféricos o meteorológicos:

- Sol

Rayos ultravioletas: acción superficial
degradación de la superficie, color
grisáceo

Rayos infrarrojos: agrietamiento
superficial

- Lluvia



Agentes degradadores de la madera

- Hongos

- Humedad > 22 %
- Temperatura
- Oxígeno



- Insectos

- Individuales
- Colonias



Agentes degradadores de la madera

•Fuego:

- Reacción al fuego: capacidad del material para favorecer el desarrollo del incendio
- Resistencia al fuego: tiempo durante el cuál es capaz de cumplir la función para la cual ha sido colocado en el edificio



Agentes degradadores de la madera

- Compuestos Químicos

- Muy buen comportamiento frente a distintos compuesto químicos
- Madera de duramen vs. Madera de albura

Las condiciones más adecuadas para el uso de la madera en contacto con compuestos químicos:

- el pH de las soluciones se encuentra entre 2 y 11.
- la temperatura es inferior a 50 °C
- no existe contacto con agentes químicos oxidantes

Secado de la madera

- Concepto: ¿porqué secar la madera ?
- Ventajas de la madera "*secada tecnológicamente*"

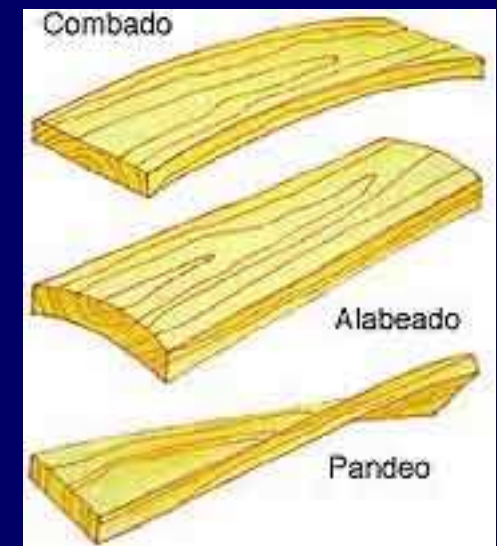
- # Estabilidad dimensional

- # Mayor resistencia estructural

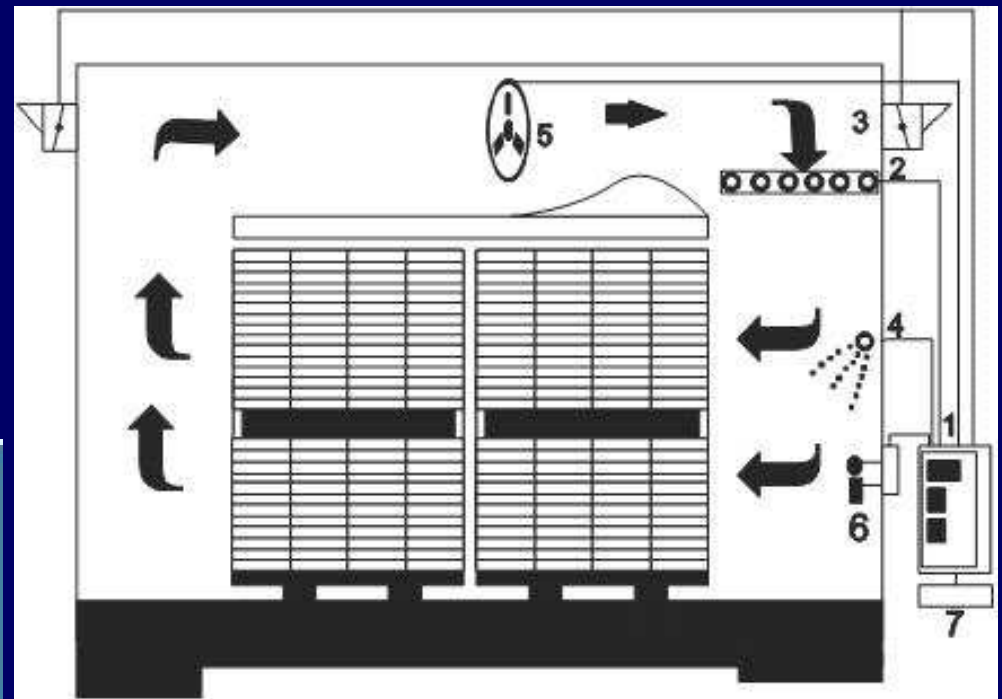
- El módulo de elasticidad en flexión,
aumenta en un 48%
- El módulo de rotura en flexión,
aumenta en un 25%
- La resistencia a la compresión paralela,
aumenta en un 45%.

- # Es más liviana

- # ¿ Como secamos la madera ?



Secado de la madera



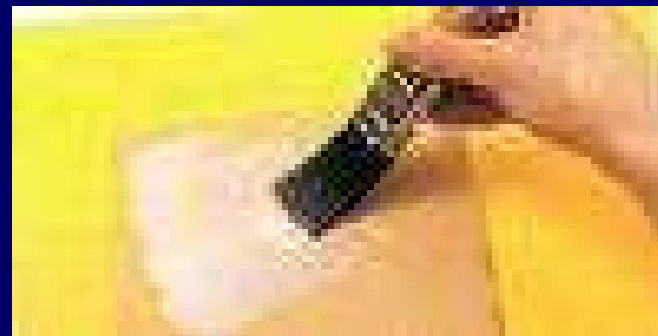
Protección de la madera

- DURABILIDAD NATURAL E IMPREGNABILIDAD
 - Duramen: modificaciones anatómicas y químicas
 - Impregnabilidad
- Protección preventiva
 - Métodos constructivos
 - Química
 - Insecticidas
 - Fungicidas+
 - Fotoprotectores

Protección de la madera

MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE LA MADERA - **Pasivo** (cantidad no controlada)

- **Pincelado** (protección superf. Biótica y fotodegra.)
- **Pulverización** (protección superf. Biótica y fotodegra.)
- **Inmersión breve** (protección superf. Biótica y fotodegra.)
- **Inmersión prolongada** (protección superf. Biótica y fotodegra.) Protección media



Protección de la madera

- FORMAS O PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA MADERA

- **Activo** (cantidad controlada)

- Vacío-presión

Productos utilizados

Intemperie: * CBA (cobre-boro-biocida)

* CCA (cromo-cobre-arsénico)

Fuego: Fósforo, nitrógeno, boro, silicio





PLANTA DE
TRATAMIENTO

Protección de la madera

METODOS DE TRATAMIENTO DE LA MADERA

- **Termo tratamiento**



El tratamiento consiste en la introducción de la madera en una cámara especial en una atmosfera inerte, sin oxígeno y se somete a temperaturas de 240° a 260° durante periodos de tiempo de 8 a 72 horas, en función de la especie, las dimensiones de las piezas y propiedades deseadas para la madera termotratada.

Protección de la madera

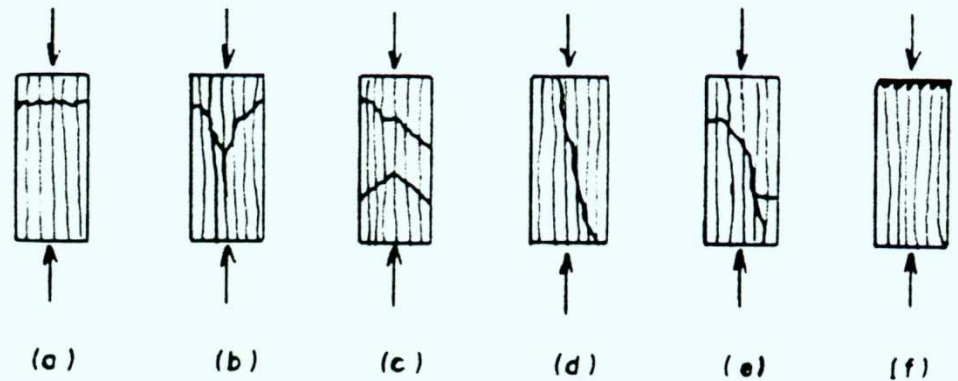
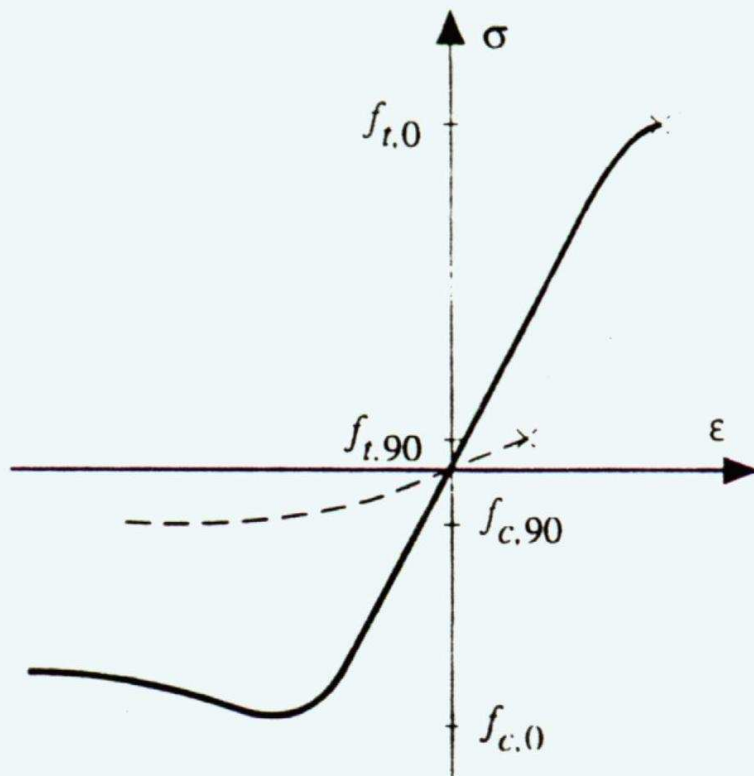
METODOS DE TRATAMIENTO DE LA MADERA

Termo tratamiento

- Modificación en la estructura de la madera, cambio de color, en función de la temperatura del tratamiento.
- La madera termotratada presenta mayor estabilidad dimensional ante la humedad y los cambios de temperatura
- Mejora el comportamiento frente a agentes bióticos peligrosos (hongos e insectos atacan la madera termotratada)
- Muy buen comportamiento en exteriores,
- La madera termotratada es más barata.

Comportamiento mecánico de la madera

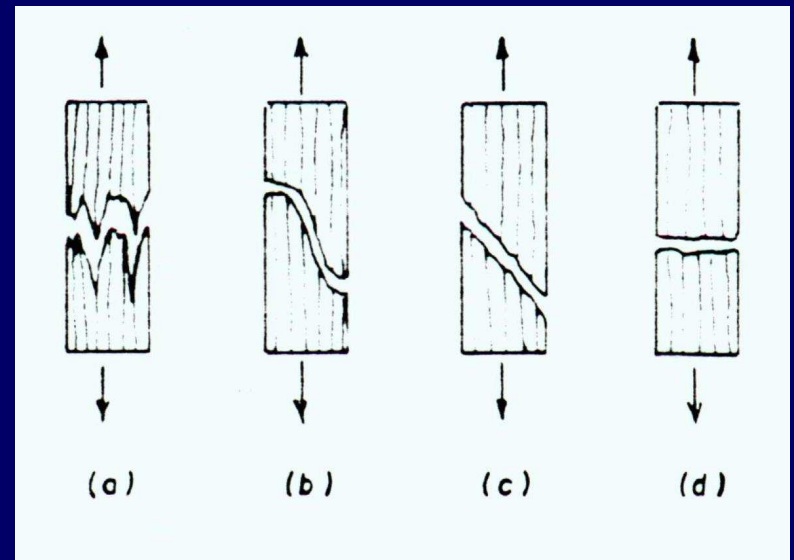
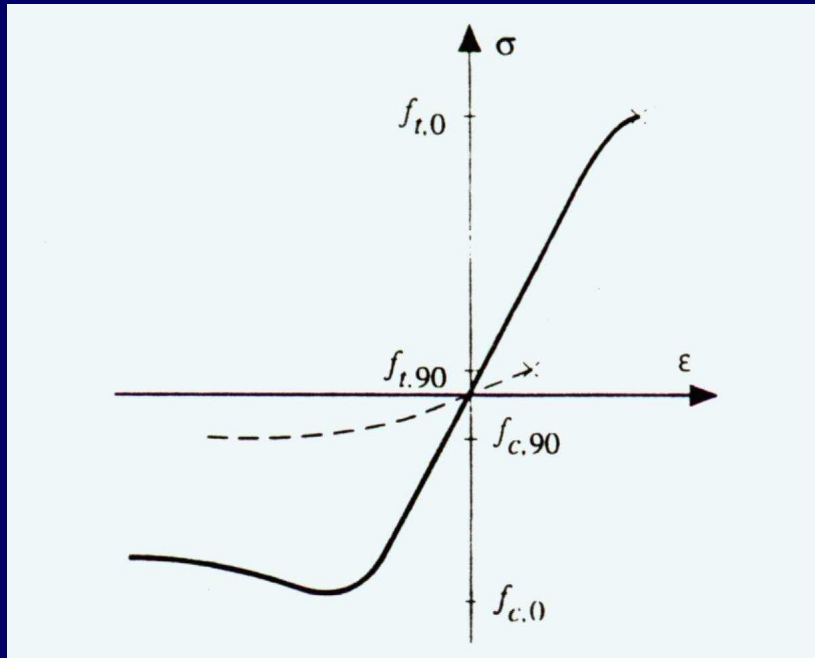
- Compresión paralela a las fibras



Curva tensión deformación para maderas puras cargadas paralelamente a las fibras (línea continua) y perpendicularmente a las fibras (línea discontinua), con una deformación constante.

Comportamiento mecánico de la madera

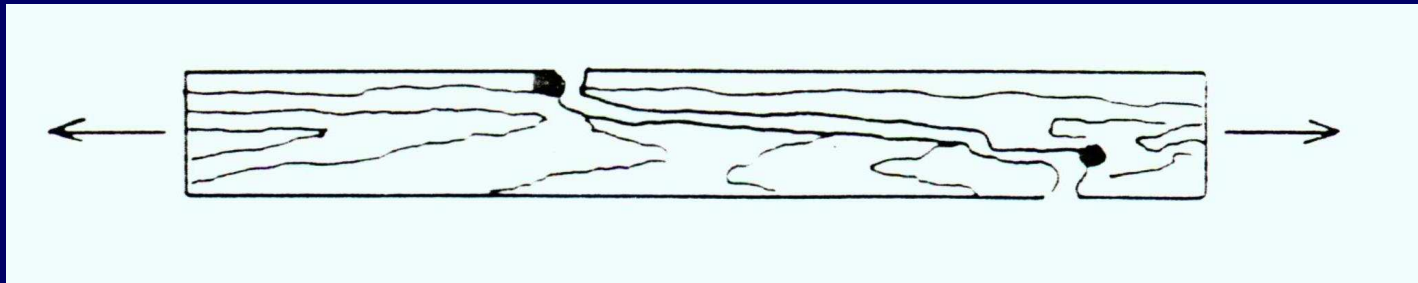
- Tracción paralela a las fibras



Modo de rotura de piezas
sometidas a tracción
paralela a las fibras

Comportamiento mecánico de la madera

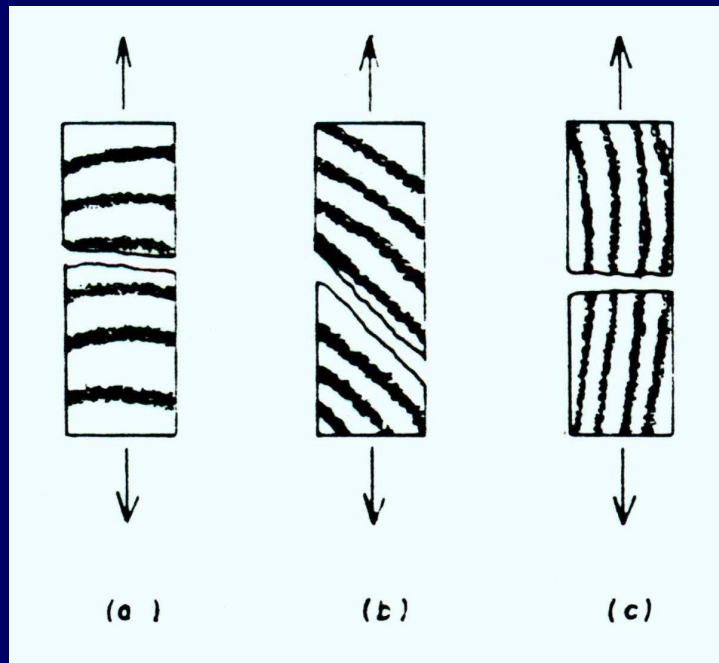
- Tracción paralela a las fibras



Modo de rotura de piezas sometidas a tracción con defectos

Comportamiento mecánico de la madera

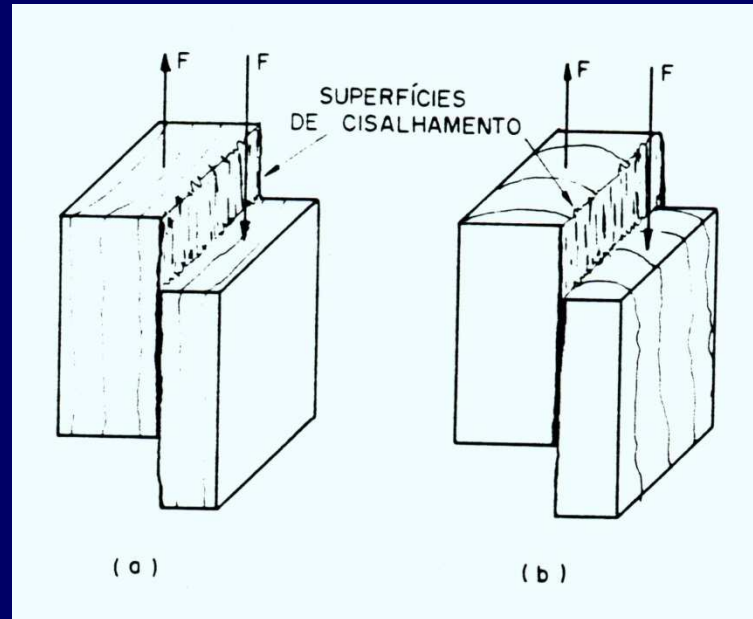
- Tracción perpendicular a las fibras (20:1)



Modo de rotura de piezas sometidas a tracción perpendicular a las fibras

Comportamiento mecánico de la madera

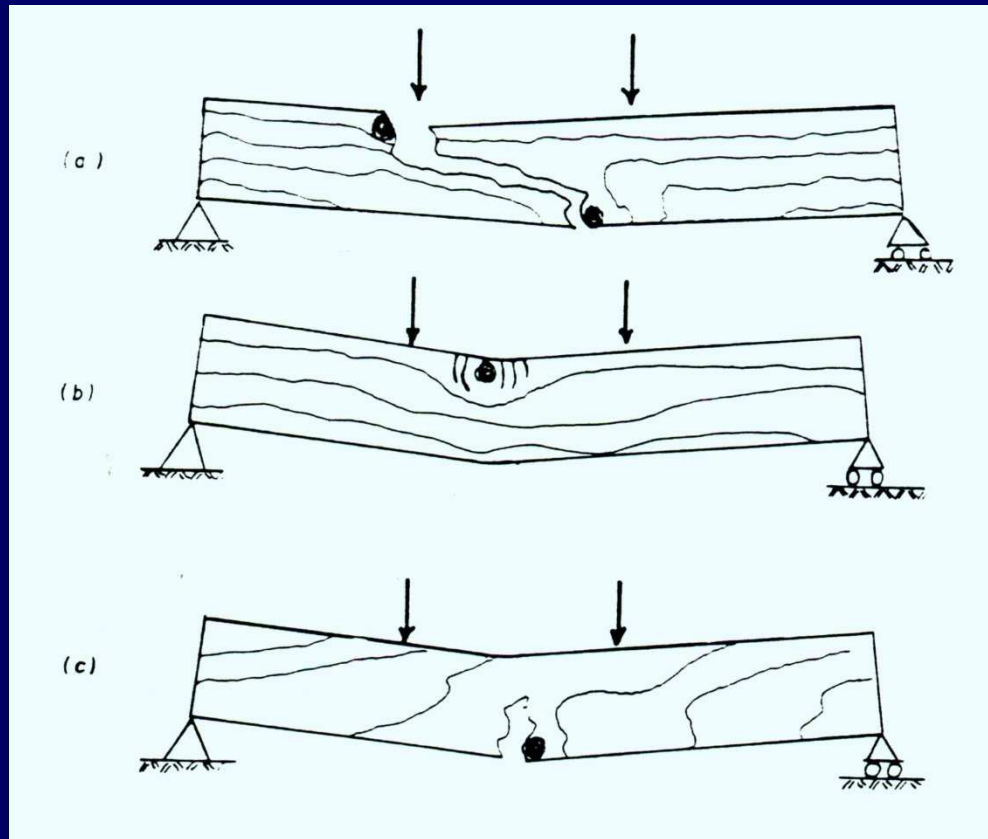
- Corte



Modo de rotura de piezas sometidas a esfuerzos de corte

Comportamiento mecánico de la madera

- Flexión



Rotura de vigas sometidas a esfuerzos de flexión con presencia de nudos

Formas comerciales de la madera

- Madera maciza
- Chapas (capas de "e" < 1 mm)
- Láminas (idem 1 a 10 mm)
- Madera compensada: varias láminas con el grano cruzado a 90°
 - Compensado simple (3 láminas): terciado
 - Compensado múltiple (5, 7, 9 láminas)

Formas comerciales de la madera

- Panel de madera aglomerada: Partículas de madera aglutinada con resinas
- Tableros duros de fibra: Fibras de madera cohesionadas por un proceso físico-químico sin el agregado de resinas
- Madera laminada

Madera laminada

- "Superposición de tablillas unidas con adhesivos"

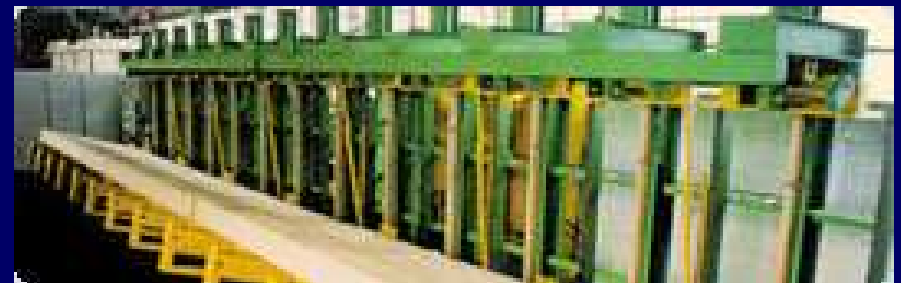
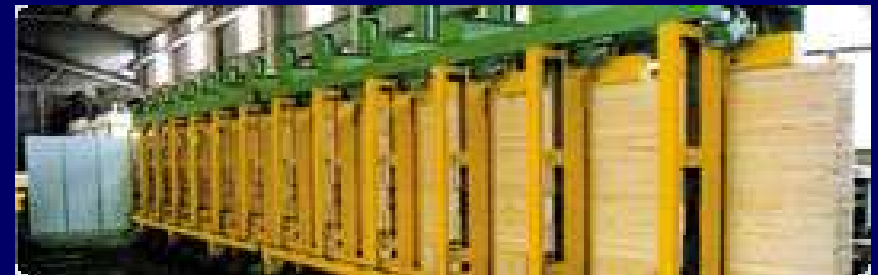
USOS:

Elementos estructurales

- Vigas
- Arcos
- Columnas

CARACTERISTICAS

- Permite realizar cualquier tipo de construcción
- Dimensiones superiores a la madera maciza
- Permite salvar grandes luces
- Fabricación a medida



Madera laminada

VENTAJAS

- ✓ Eliminación de cualquier defecto en la madera (nudos, desviaciones, etc.)
- ✓ Uniones más resistentes que la madera misma
- ✓ Posibilidad de incorporar otros componentes con el adhesivo
- ✓ Cualquier espesor, forma y dimensión (long. limitada por el transporte)
- ✓ No es necesario revestimiento
- ✓ Corto tiempo de montaje y mayor rapidez de ejecución

EMPLEO EN GRANDES ESTRUCTURAS

- ✓ IRAM 9660, 9661, 9662
- ✓ Cálculo de vigas rectas, usar mismas fórmulas que para madera maciza
- ✓ Importante realizar un buen control de calidad



ACOPIO DE MADERA

27.04.2007



27.04.2007



27.04.2007

ACOPIO DE MADERA CORTADA





VISTAS DE ACOPIOS MADERA PROCESADA



27.04.2007



27.04.2007



27.04.2007

ACOPIO MADERA TRATADA



27.04.2007

CORTE DE LA MADERA





VISTA PLANTA DE
TRATAMIENTO



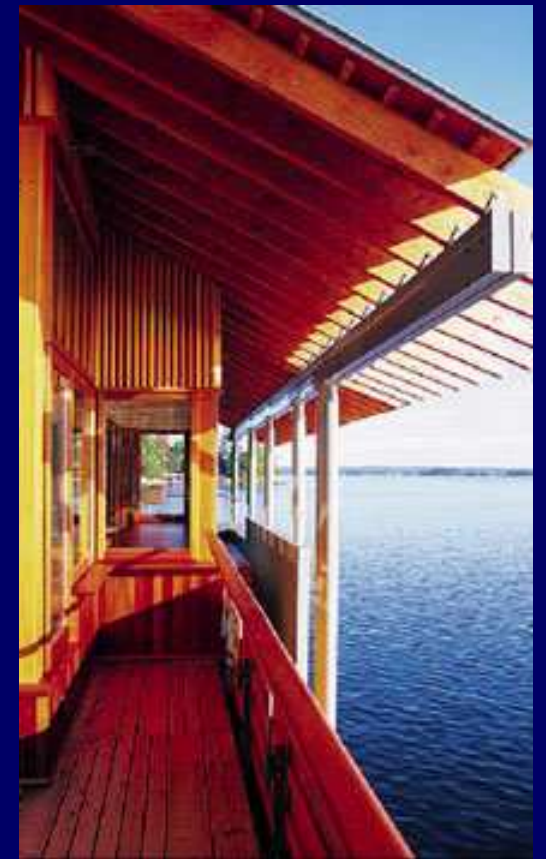
PLANTA DE
TRATAMIENTO



DEPÓSITO DE MATERIAL DE DESECHO



Usos de la madera



Usos de la madera



Madera

- Definición
- Características técnicas, económicas, estéticas
- Estructura de la madera
- Anomalías de la madera
- Agentes degradadores de la madera
- Secado de la madera
- Protección de la madera
- Comportamiento mecánico de la madera
- Formas comerciales de la madera
- Madera laminada
- Usos de la madera

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Ingeniería Civil

Cátedra:

Tecnología de los Materiales de Construcción

Tema:

" MADERAS "

Ing. Civil Carlos E. Baronetto - Profesor adjunto
carlosbaronetto@gmail.com