

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



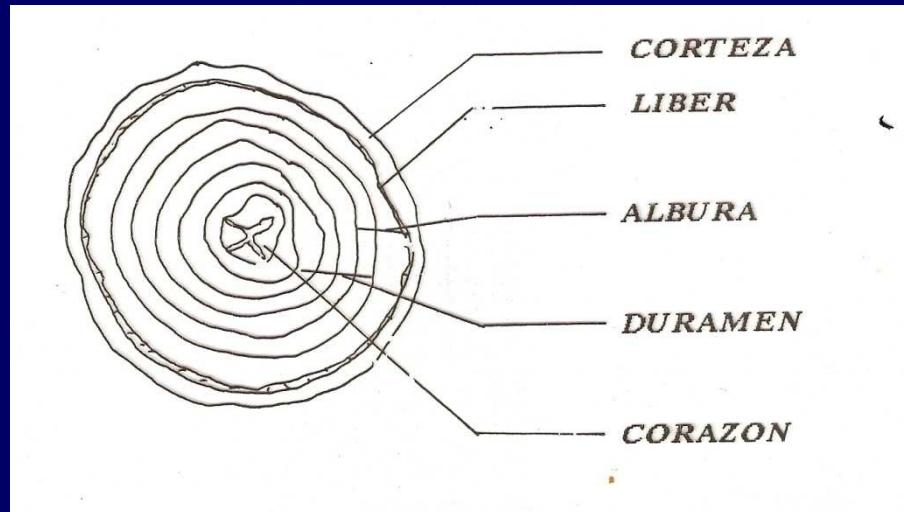
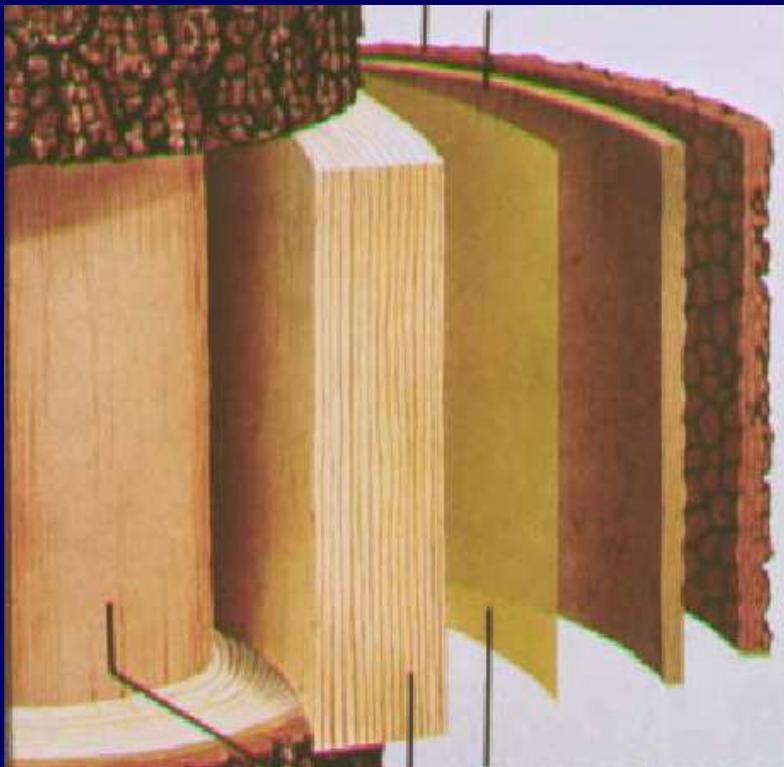
Madera

Características técnicas, económicas y estéticas negativas

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



Macroestructura de la madera



"

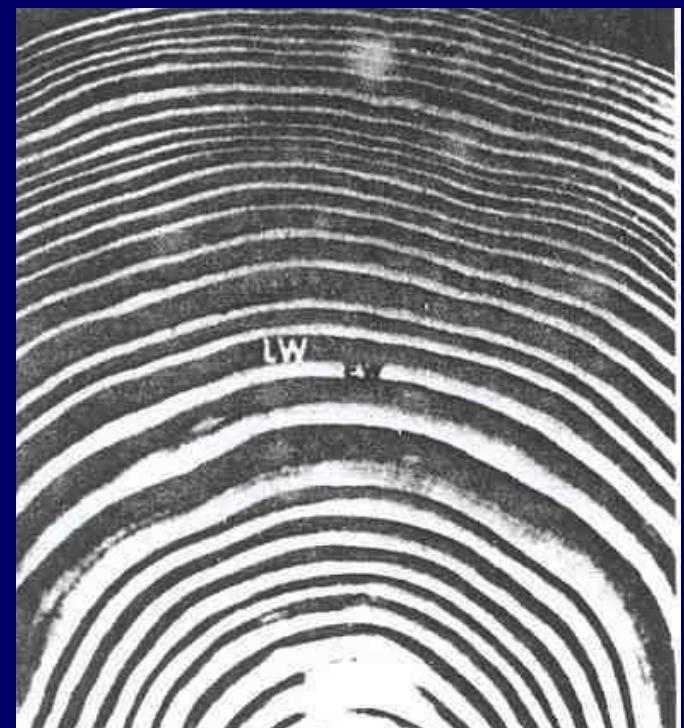
Macroestructura de la madera

Anillos anuales de crecimiento

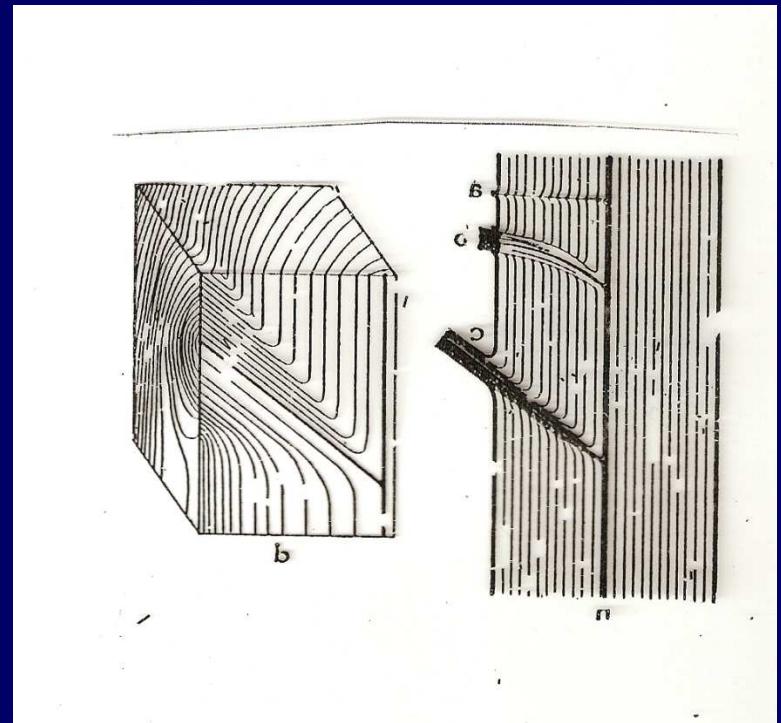
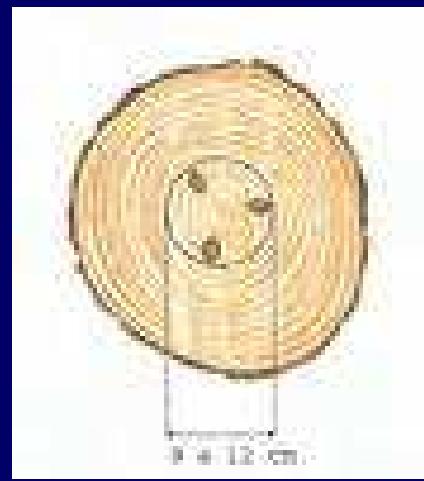
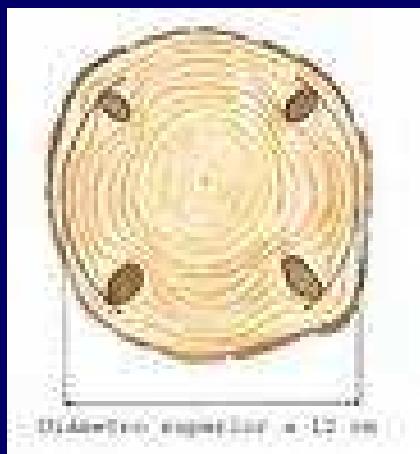
Marcada anisotropía

Muestran la edad del árbol

- ✓ Madera temprana
- ✓ Madera tardía

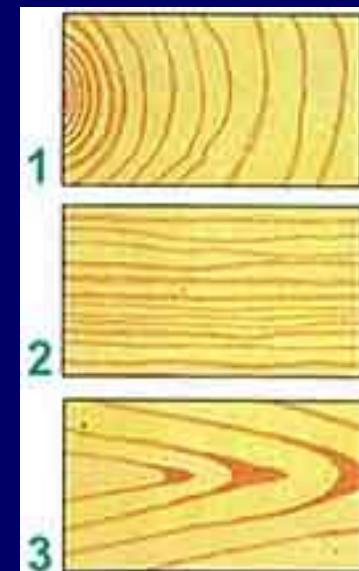
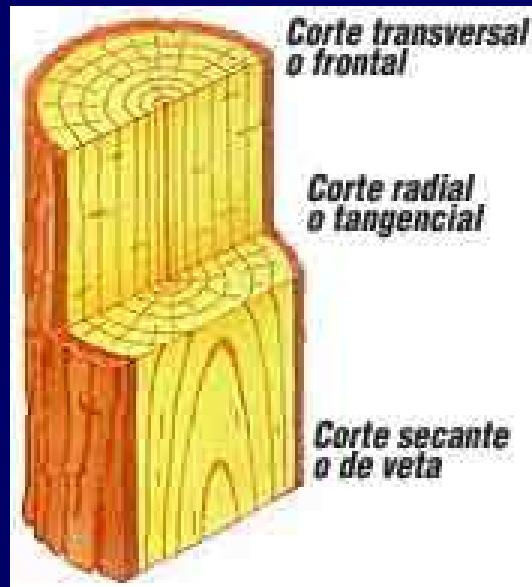
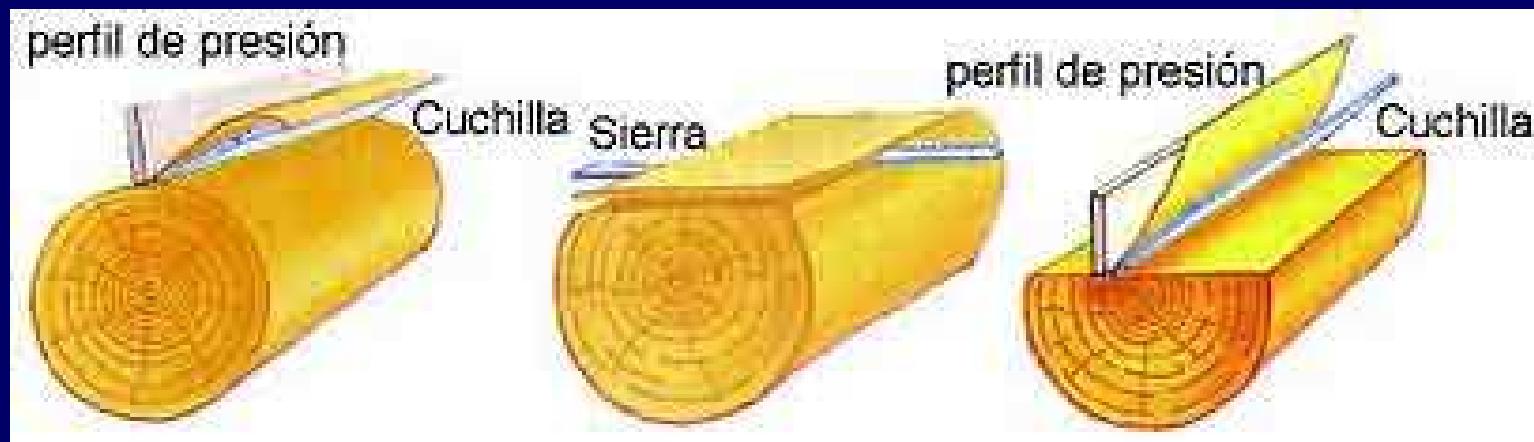


Anomalías de la madera



- 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,

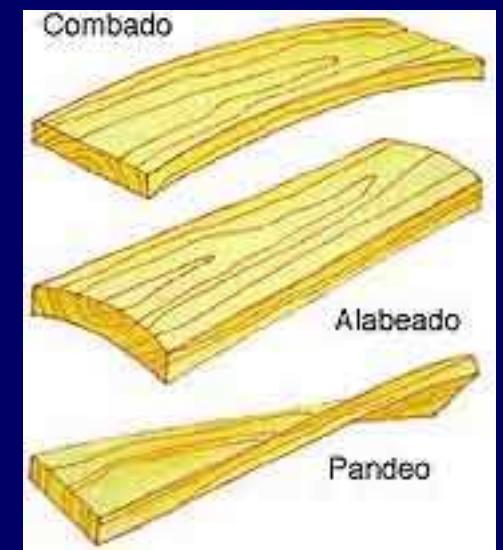
aumenta en un 25%

- La resistencia a la compresión paralela,

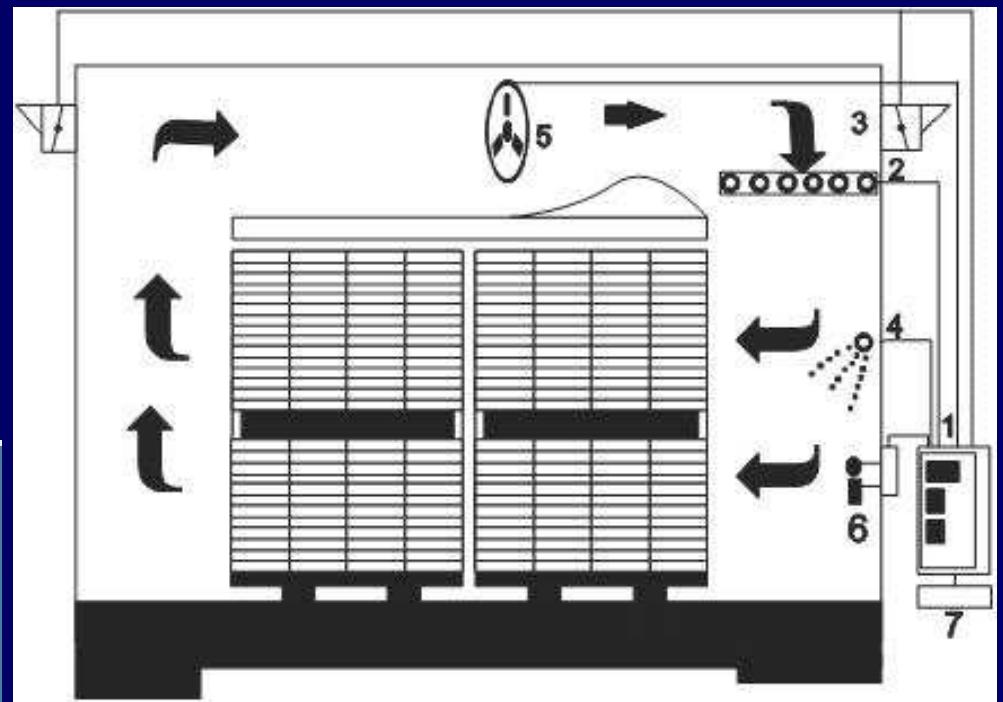
aumenta en un 45%.

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

METODOS 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, silíceo





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 atmósfera inerte, sin oxígeno y se somete a temperaturas de 240° a 260° durante períodos 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

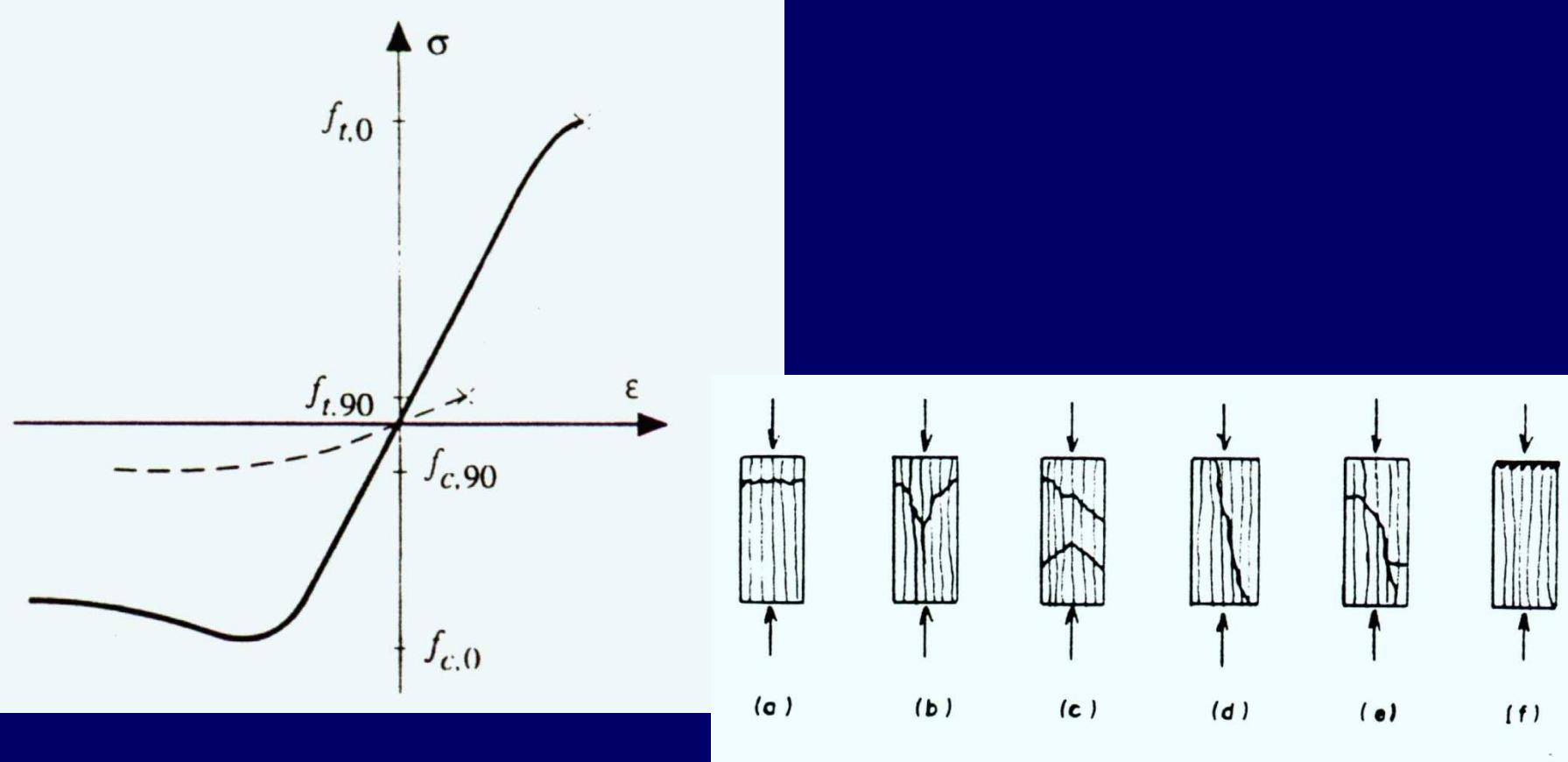
METODOS DE TRATAMIENTO DE LA MADERA

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

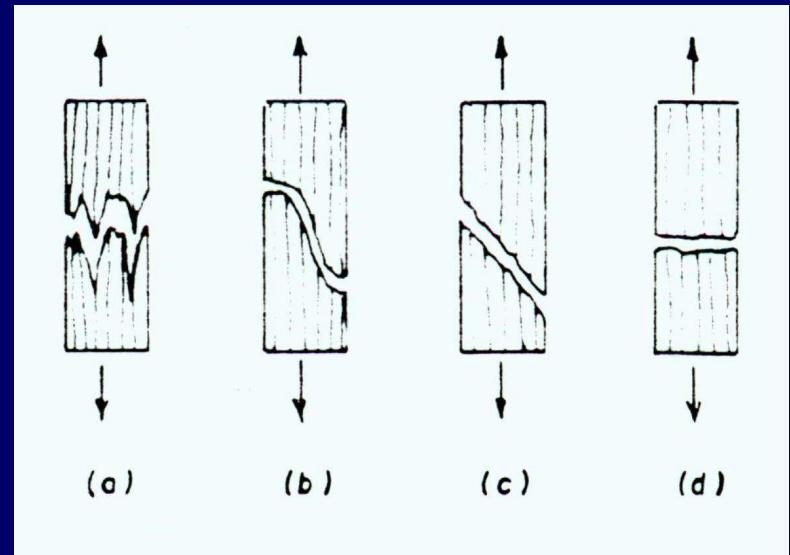
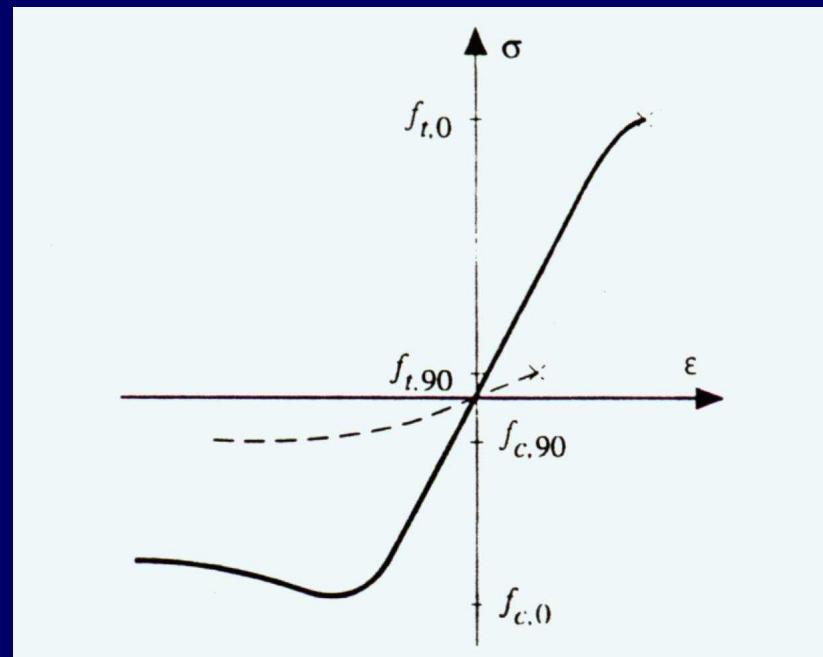
- Compresión paralela a las fibras



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

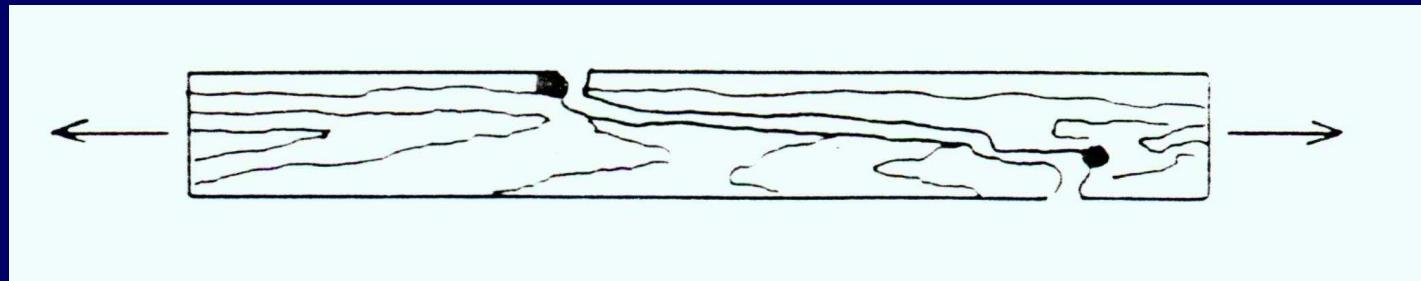
- Tracción paralela a las fibras



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

Comportamiento mecánico de la madera

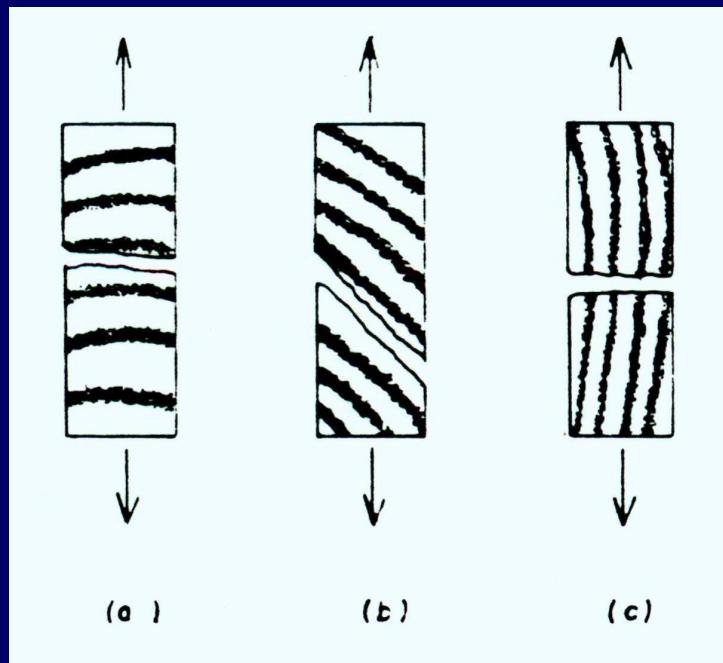
- Tracción paralela a las fibras



Modo de rotura de piezas sometidas a tracción con defectos

Comportamiento mecánico de la madera

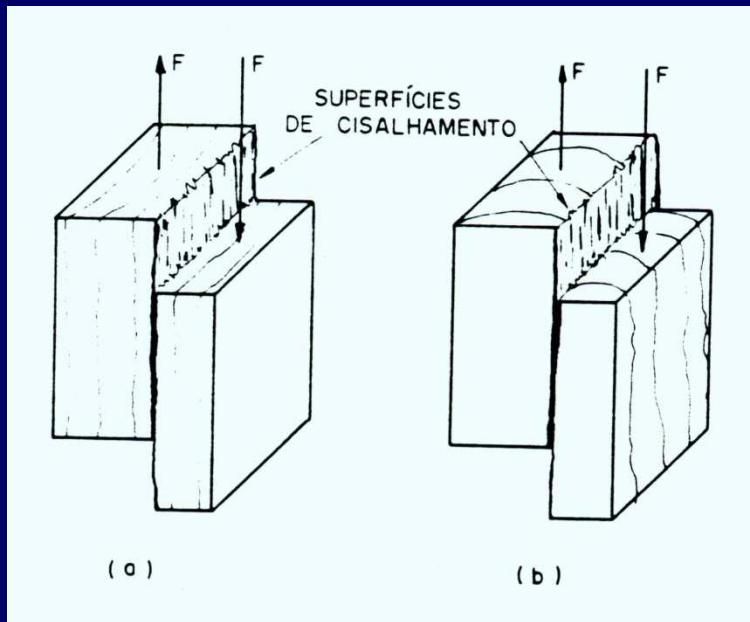
- Tracción perpendicular a las fibras (20:1)



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

Comportamiento mecánico de la madera

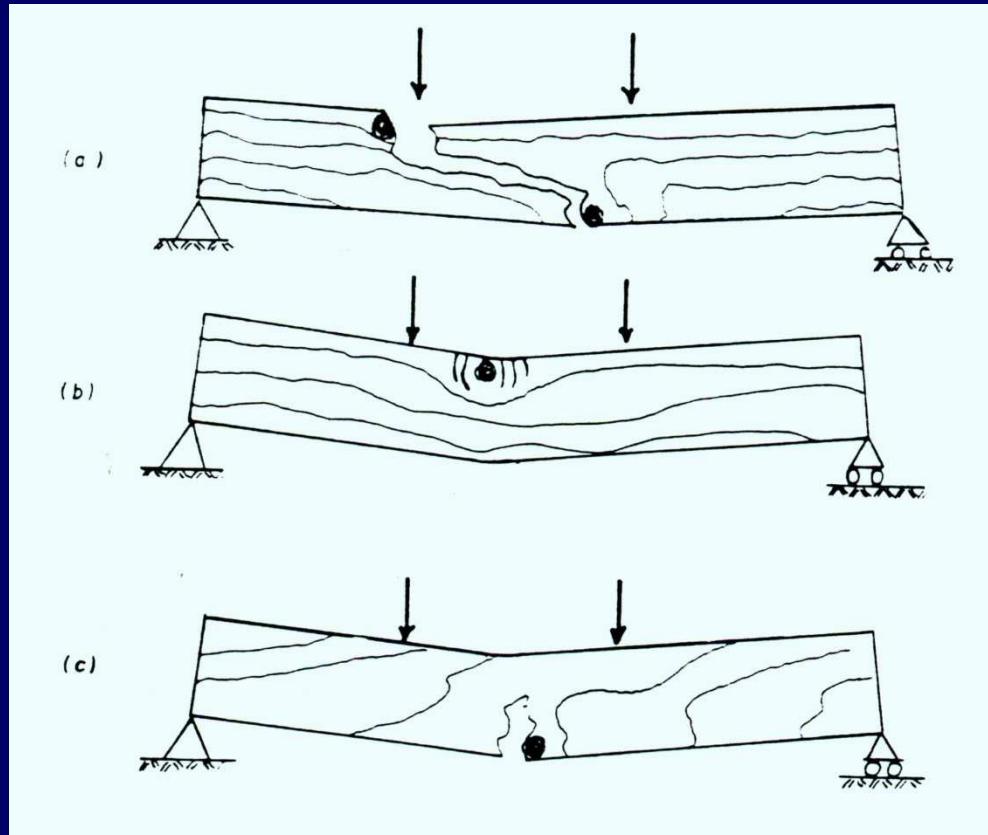
- Corte



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



2005.40.72



27.04.2007

ACOPIO DE MADERA CORTADA





VISTAS DE ACOPIOS MADERA PROCESADA





ACOPIO MADERA
TRATADA



CORTE DE LA MADERA





**VISTA PLANTA DE
TRATAMIENTO**



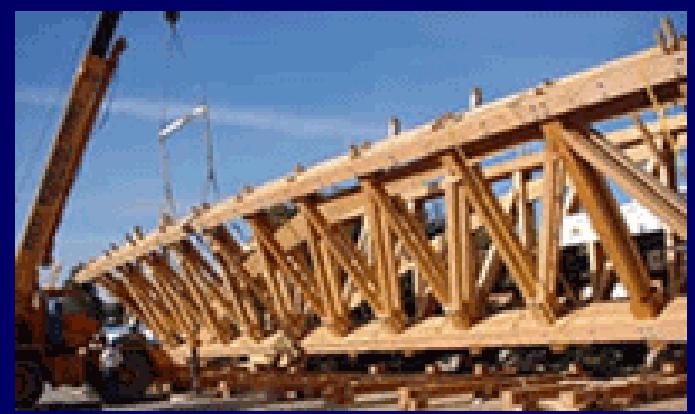
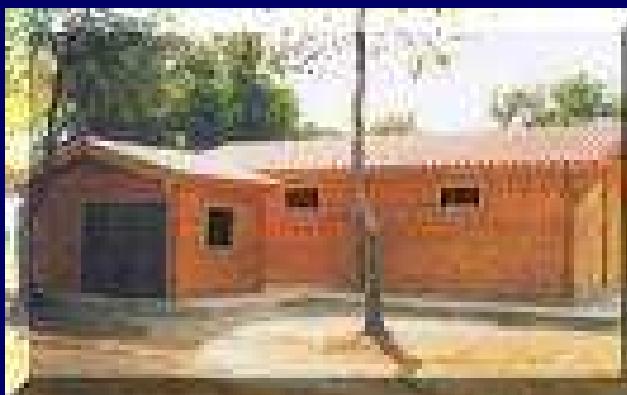
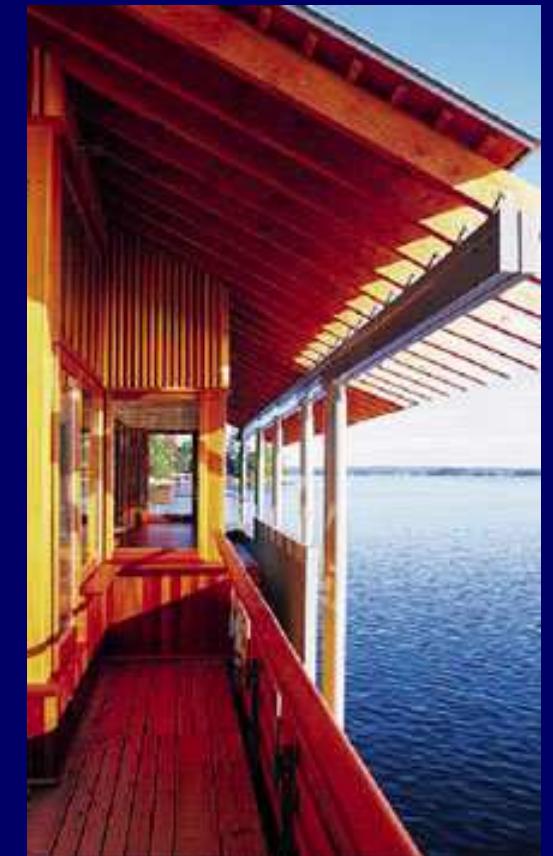
PLANTA DE
TRATAMIENTO



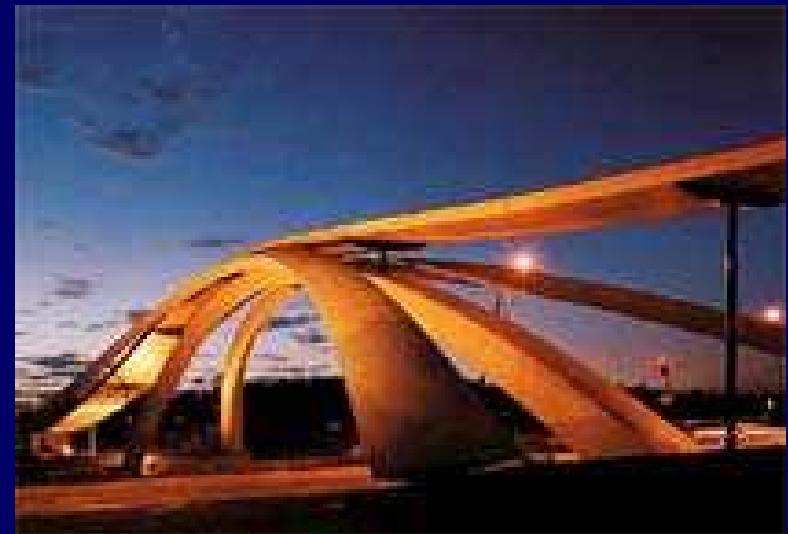
DEPÓSITO DE
MATERIAL DE
DESECHO



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