

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

COLEGIO UNIVERSITARIO MONSEÑOR DE TALAVERA

DISEÑA AMBIENTAL

CATEDRA: MATERIALES Y TIPOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

SEMESTRE III

LA MADERA

INTRODUCCION

Los pisos o suelos, pueden ser pavimentados principalmente de madera o azulejos, en este trabajo se va a centrar la atención en los pisos de madera, sobre todo en las etapas de colocación de los diferentes tipos de pisos que existen en el mercado.

Resulta casi imposible resistirse a la belleza de un piso de madera ¿su principal cualidad? La calidez la cual es un fiel sinónimo de la naturaleza, ya que, nunca pierde su vigencia. Sin embargo existen algunos conceptos a considerar si se desea este revestimiento.

Muy lejos quedaron los tiempos en los que sólo se podía optar por un tipo de material y color para cubrir los pisos del hogar. Hoy en día, existen una gran cantidad de alternativas, algunas de las cuales pueden ser instaladas por uno mismo.

LA MADERA

La madera es un material duro y resistente que se produce mediante la transformación del árbol. Es un recurso forestal disponible que se ha utilizado durante mucho tiempo como material de construcción. La madera es uno de los elementos constructivos más antiguos que el hombre ha utilizado para la construcción de sus viviendas y otras edificaciones. Pero para lograr un resultado excelente en su trabajabilidad hay que tener presente ciertos aspectos relacionados con la forma de corte, curado y secado.

EL ARBOL

Es una planta perenne, de tronco leñoso y elevado que ramifica a cierta altura del suelo.

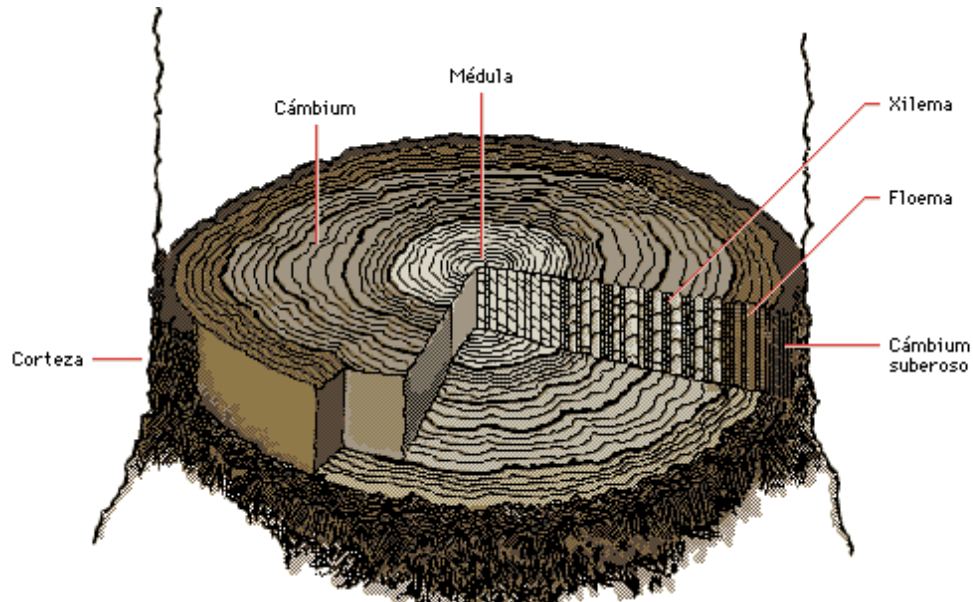
PARTES DEL ARBOL

- *Copa*: es el conjunto de ramas y hojas que forman la parte superior del árbol.
- *Tronco o Fuste*: se encuentra entre la copa y las raíces. Esta constituido por millones de células leñosas como las fibras, radios y vasos.
- *Raíz*: es la parte inferior del árbol que penetra en el suelo, cuya función es absorber agua y nutrientes minerales y fijar la planta al suelo.

PARTES DE UN TRONCO

La madera es el conjunto de células que conforman el tejido leñoso, en ella se pueden distinguir tres partes:

- **La Médula:** se encuentra ubicada generalmente en la parte central del tronco. Esta constituida por células débiles o muertas, a veces de consistencia corchosa. Su diámetro varía entre menos de un milímetro, hasta más de un centímetro, según la especie.
- **El Duramen:** también llamado corazón, es la zona que rodea a la medula. Es de color oscuro y esta constituido por células muertas lignificadas que le dan mayor resistencia al ataque de hongos e insectos. Su proporción depende de la especie y de la edad del árbol.
- **La Albura:** es la zona de coloración mas clara, conformada por células jóvenes. Presenta menor resistencia a los ataques biológicos. La albura es mas abundante, cuanto mas joven es el árbol.



Enciclopedia Encarta, © Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA MADERA

La madera es poroso, combustible, higroscópica y deformable por los cambios de humedad ambiental, sufre alteraciones químicas por efectos del sol, y es atacable por mohos, insectos y otros seres vivos. Es un material delicado, aunque hoy en día existen tratamientos muy eficaces para paliar las desventajas nombradas anteriormente.

CARACTERISTICAS EXTERNAS DE LA MADERA

La característica externa de la madera constituye un factor muy importante puesto que influye en la selección de esta para su empleo en la construcción, ambientación de interiores o ebanistería, ellas son:

- **El Color:** es originado por la presencia de sustancias colorantes y otros compuestos secundarios. Tiene importancia en la diferenciación de las maderas y, además, sirve como indicador de su durabilidad. Son en general, maderas más durables y resistentes aquellas de color oscuro.
- **Olor:** es producido por sustancias volátiles como resinas y aceites esenciales, que en ciertas especies producen olores característicos.
- **Textura:** esta relacionada con el tamaño de sus elementos anatómicos de la madera, teniendo influencia notable en el acabado de las piezas.
- **Veteado:** son figuras formadas en la superficie de la madera debido a la disposición, tamaño, forma, color y abundancia de los distintos elementos anatómicos. Tiene importancia en la diferenciación y uso de las maderas.
- **Orientación de fibra o grano:** es la dirección que siguen los elementos leñosos longitudinales. Tiene importancia en la trabajabilidad de la madera y en su comportamiento estructural.

PROPIEDADES FISICAS

1.- DENSIDAD Y CONTENIDO DE HUMEDAD

Densidad: es la relación entre la masa (m) de una pieza de madera con su volumen (v) y se la expresa en gramos por centímetro cúbico.

$$d = \frac{m}{v}$$

v

La densidad se relaciona directamente con otras propiedades de la madera. Proporciona una primera indicación acerca de su comportamiento probable frente a la absorción y pérdida de agua y su correspondiente grado de variación dimensional bajo el punto de saturación de las fibras.

Contenido de Humedad: es la cantidad de agua presente en la madera; se expresa como porcentaje del peso de la madera seca o anhidra y se calcula mediante la formula siguiente:

$$CH (\%) = \frac{(P_i - P_o)}{P_o} \times 100 \text{ donde: } CH = \text{contenido de}$$

P_o humedad (%)

P_i= peso inicial (g)

P_o= peso en estado

anhidro (g)

2.- MEDICION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

En la práctica, la cantidad de agua existente en la madera se determina según métodos principales: directo, por diferencias de peso, e indirecto, con ayuda de xilohigrómetros eléctricos.

3.- CONTENIDO DE HUMEDAD DE EQUILIBRIO

Es el contenido de humedad que adquiere la madera cuando es expuesta al ambiente durante un tiempo prolongado. En estas condiciones, la madera perderá o ganará agua hasta alcanzar un estado de equilibrio entre la humedad que contiene y la del aire.

4.- CONTRACCION Y EXPANSIÓN

La magnitud de la contracción varía según las características de la especie, las secciones y la orientación anatómica del corte. Se expresa como porcentaje de la dimensión original de la pieza de madera. Se calcula mediante la formula siguiente:

$$C (\%) = \frac{D_v - D_o}{D_o} \times 100 \text{ donde: } C = \text{contracción}$$

D_v D_v= dimensión en verde

D_o= dimensión final a

determinado

contenido de humedad.

5.- AISLAMIENTO

Térmico: por su estructura anatómica, así como por su constitución lignocelulósica, la madera es un excelente aislante térmico. La cantidad de calor conducida por la madera varia con la dirección de la fibra, el peso específico, la presencia de nudos y rajaduras y con su contenido de humedad.

Acústico: la madera tiene buena capacidad para absorber sonidos incidentes. Esta propiedad puede ser aprovechada ventajosamente en el diseño de divisiones. El aislamiento acústico puede incrementarse notablemente si se dejan espacios vacíos entre los tabiques o se utilizan materiales aislantes tales como fibra de vidrio, yeso.

Eléctrico: la madera seca es mala conductora de la electricidad. Su conductividad aumentara rápidamente al aumentar su contenido de humedad, a tal punto que la madera saturada puede llegar a ser conductora. La capacidad aislante de la madera tiene numerosas aplicaciones prácticas en la transmisión y protección de la energía eléctrica.

PROPIEDADES MECANICAS

1.- COMPRESION Y TRACCION

1.1.- Compresión Perpendicular al grano

La madera se comporta a manera de un conjunto de tubos alargados que sufriera una presión perpendicular a su longitud; sus secciones transversales serán aplastadas y, en consecuencia, sufrirán disminución en sus dimensiones bajo esfuerzos suficientemente altos.

1.2.- Compresión Paralela al grano

La madera se comporta como si el conjunto de tubos alargados sufriera la presión de una fuerza que trata de aplastarlos. Su comportamiento ante este tipo de esfuerzos es considerado dentro de su estado elástico, es decir, mientras tenga la capacidad de recuperar su dimensión inicial una vez retirada la fuerza.

1.3.- Tracción Perpendicular al grano

Es asumida básicamente por la lignina de la madera que cumple una función cementante entre fibras. La madera tiene menor resistencia a este tipo de esfuerzo en relación con otras sollicitaciones.

1.4.- Tracción Paralela al grano

La madera tiene resistencia a la tracción paralela a las fibras, debido a que las uniones longitudinales entre las fibras son de 30 a 40 veces más resistentes que las uniones transversales.

2.- CORTE Y FLEXION

2.1.- Corte o Cizallamiento

El corte o Cizallamiento de la estructura interna de la madera es semejante al comportamiento de un paquete de tubos que se hallan adheridos entre ellos; por esta razón, en el caso de corte o Cizallamiento paralelo al grano, el esfuerzo de corte es resistido básicamente por la sustancia cementante, es decir, la lignina, mientras que el esfuerzo de corte o Cizallamiento perpendicular al grano, son fibras las que aumentan la resistencia al

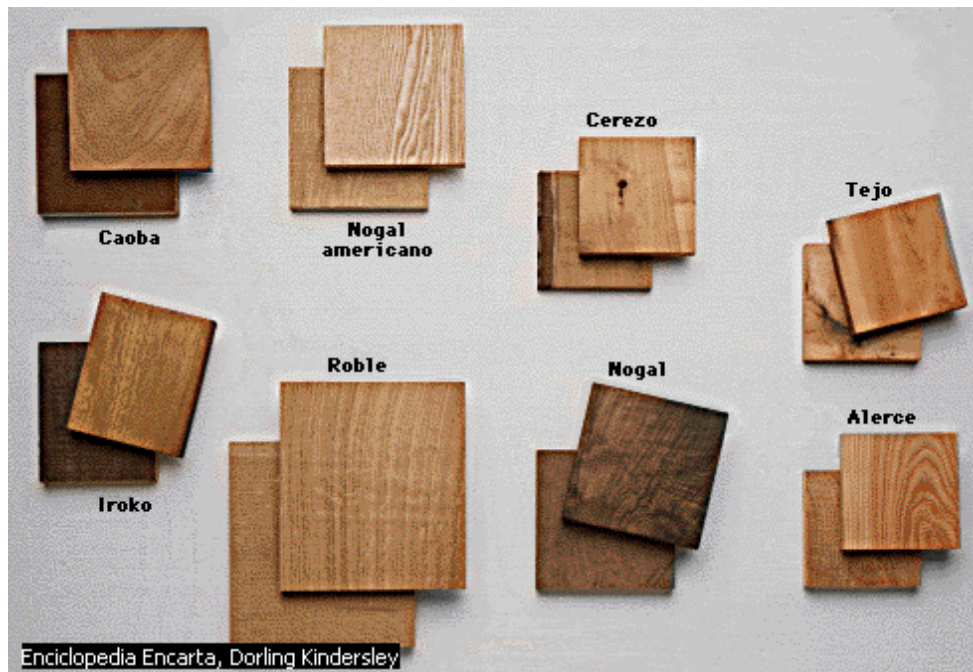
Cizallamiento. La madera es mucho mas resistente al corte perpendicular que al corte paralelo.

2.2.– Flexión

El comportamiento en flexión de una pieza de madera combina, simultáneamente, los comportamientos a tracción, compresión y corte, repitiéndose los mismos fenómenos anteriormente descritos. La madera es un material particularmente apto para soportar tracción y compresión paralela, debido a su alta capacidad por unidad de peso.

TIPOS DE MADERAS

Las maderas de acuerdo al árbol de que se obtenga, se clasifican en duras y blandas.



Maderas Duras: se obtienen de los árboles que pierden las hojas en otoño (caducifolios). De toda esta gran variedad de árboles, sólo 200 existen en cantidad suficiente y son lo bastante flexibles para la carpintería. Las maderas duras, como nuestra piel, tienen poros microscópicos en la superficie. El tamaño de estos poros es lo que determina el dibujo de la veta y la textura. Debido a estas características, las maderas duras se clasifican según la apertura del poro en: maderas de poros cerrados (poros pequeños), entre las cuales las más usadas son el cerezo y el arce, y maderas de poros circulares (poros más grandes), entre las cuales las más usadas son el roble, el fresno y el álamo.

Clasificación de las maderas duras

La madera se clasifica en función del número de defectos que haya en una sección dada del largo y el ancho del tablero. Al igual que en las maderas blandas, una madera de clase inferior puede ser perfectamente aceptable dependiendo del lugar donde se vaya a colocar y el uso que se le vaya a dar.

Entre las maderas duras tenemos:

- **Roble:** Es de color pardo amarillento. Es una de las mejores maderas que se conocen; muy resistente y duradera. Se utiliza en muebles de calidad, parquet...
- **Nogal:** Es una de las maderas más nobles y apreciadas en todo el mundo. Se emplea en mueble y

decoración de lujo.

- *Cerezo*: Su madera es muy apreciada para la construcción de muebles. Es muy delicada por que es propensa a sufrir alteraciones y a la carcoma.
- *Encina*: Es de color oscuro. Tiene una gran dureza y es difícil de trabajar. Es la madera utilizada en la construcción de cajas de cepillo y garlopas.
- *Olivo*: Se usa para trabajos artísticos y en decoración, ya que sus fibras tienen unos dibujos muy vistosos (sobre todo las que se aproximan a la raíz).
- *Castaño*: se emplea, actualmente, en la construcción de puertas de muebles de cocina. Su madera es fuerte y elástica.
- **Olmo**: Es resistente a la carcoma. Antiguamente se utilizaba para construir carros.

Maderas Blandas: se obtienen de los árboles de hoja perenne (coníferas). En carpintería sólo se usa el 25 % de todas las maderas blandas. Todas las maderas blandas tienen poros cerrados (poros pequeños) que apenas se perciben en el producto acabado. Las maderas blandas más usadas son el cedro, el abeto, el pino y la picea.

Clasificación de las maderas blandas

Las maderas blandas se dividen en dos categorías: madera dimensional, clasificada en función de la resistencia, y paneles aparentes, que se utilizan habitualmente en proyectos de carpintería. La clasificación de las maderas blandas es obra de varias agencias, así que encontrará algunas variaciones en la terminología. Las distintas clases están ordenadas de la clase más alta a la más baja.

Entre las maderas blandas tenemos:

- *Álamo*: Es poco resistente a la humedad y a la carcoma. En España existen dos especies: El álamo blanco (de corteza plateada) y el álamo negro, más conocido con el nombre de chopo.
- *Abedul*: Árbol de madera amarillenta o blanco-rojiza, elástica, no duradera, empleada en la fabricación de pipas, cajas, zuecos, etc. Su corteza se emplea para fabricar calzados, cestas, cajas, etc.
- *Aliso*: Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.
- *Alnus glutinosa*: Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.
- *Alnus incana*: Su madera es blanda y ligera, fácil de rajarse. Es utilizada en tallas, cajas y otros objetos de madera.

DEFECTOS MAS COMUNES EN LAS MADERAS

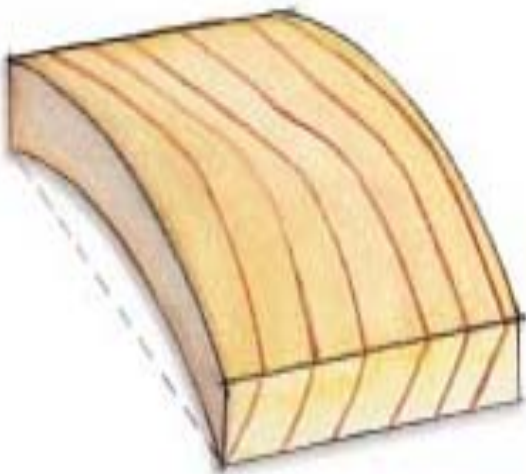
--	--	--



ALABEADO: comba de la cara del tablero en sentido longitudinal.



ABARQUILLAMIENTO: concavidad de la cara del tablero en sentido transversal.



ARQUEAMIENTO: comba del canto, conocido también como corona.



NUDO o AGUJERO DE NUDO: un nudo apretado, por regla general, no es problemático. Un nudo suelto o muerto, rodeado de un anillo oscuro, puede desprenderse o puede haber dejado ya un agujero.



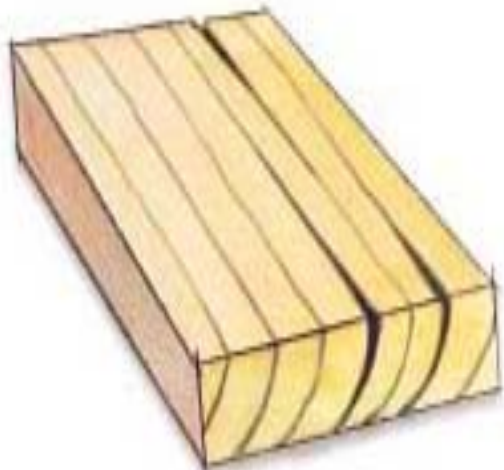
HENDIDURA: grieta que atraviesa toda la pieza de madera, generalmente en los extremos.



RETORCIMIENTO: el tablero está combado por muchos lugares.



GRIETA EN CABECERA: grieta paralela a los anillos de crecimiento anuales que no atraviesa toda la madera.



RAJADURA: separación de las fibras entre los anillos de crecimiento, que frecuentemente se extiende a lo largo de la cara del tablero y a veces por debajo de su superficie.



CANTO REDONDEADO: falta de madera o corteza no recortada a lo largo del canto o las esquinas de la pieza.

TABLEROS A BASE DE MADERA

Los laminados y aglomerados son recursos a los que se ha llegado por motivos económicos y ecológicos y para evitar los problemas del comportamiento natural de la madera maciza. Están hechos de residuos y fibras no utilizados de los troncos de los árboles, a los que se añaden resinas y se prensan formando tableros de distintos espesores. Son fabricados en dimensiones mayores a las que se pueden obtener en maderas aserradas.

Los principales tipos de tableros hechos a base de maderas son los siguientes:

- **Contraenchapados:** están formados por láminas o chapas encoladas de maderas (cola o resina sintética). Sus dimensiones: 0,90 a 1,20 mts de ancho por 2,10 a 2,44 de largo y su espesor normal varía entre 4 y 19 mm, aunque se fabrican de mayor espesor. Se usa para recubrimiento de paredes y techos, para la elaboración de muebles y puertas.
- **Enlistonados o Panforte:** están formados con alma de listones de madera y chapas exteriores, se usan para la elaboración de muebles.
- **De Partículas:** es un material elaborado a base de madera o fibra de bagazo y aglomerado con resinas sintéticas, con aplicación de presión y calor, por ejemplo el tablopan. Las de densidad baja (de 0,25 a 0,40 grs/cm³), su uso es de paneles aislantes o en piezas complejas en las cuales es necesario. Las de densidad media (de 0,40 a 0,80 grs/cm³), su uso es igual al anterior y se emplea en la fabricación de muebles y en la construcción. Las de densidad alta (mayor de 0,80 grs/cm³) su uso es el mismo de los anteriores y en general, son apropiados para ambientes interiores, pues se descomponen en contacto con la humedad y con el tiempo con cargas de larga duración.
- **Fibra:** es un material fabricado con fibra o lana de madera y cemento. Las hay de tres tipos: las blandas (0,40 grs/cm³), semiduras y duras (densidad superior a 0,40 grs/cm³) y las entramadas y tableros con dos caras lisas. Estas se fabrican de 2,44 por 1,22 mts y de 3mm de espesor, es posible conseguirlos en medidas mayores.
- **De Lana de madera:** están formadas por viruta de madera aglutinadas con adhesivos minerales, en la mayoría de los casos cemento Pórtland resultando un papel rígido. Su densidad de 0,30 a 0,65 grs/cm³, de acuerdo a su densidad se pueden usar como cielo pasos los de menor densidad y en paredes y techos los de mayor densidad. Sus espesores varían entre 15 y 100 mm y sus dimensiones entre 0,50 mts por 2 mts hasta 1,50 por 3 mts. Esta posee múltiples usos en la construcción tales como en muebles, tablas, vigas,

columnas, etc. Es mas indicado para utilizarse como pavimentos para hogares comerciales con poco transito, existen también tarimas especiales para instalaciones deportivas.

FORMAS COMERCIALES

Como es un material muy utilizado, la madera, puede encontrarse en gran variedad de formas comerciales:

- ◆ *Tableros macizos*: Pueden estar formados por una o varias piezas rectangulares encoladas por sus cantos.
- ◆ *Chapas y láminas*: Formadas por planchas rectangulares de poco espesor.
- ◆ *Listones y tableros*: Que son prismas rectos, de sección cuadrado o rectangular, y gran longitud.
- ◆ *Molduras o perfiles*: Obtenidos a partir de listones a los que se les da una determinada sección.
- ◆ *Redondos*: Que son cilindros de maderas generalmente muy largos.
- ◆ *Tableros contrachapados*: Son piezas planas y finas que pueden trabajarse bien con herramientas manuales, como la segueta. Están formados por láminas superpuestas perpendiculares entre sí.
- ◆ *Tablero de fibras*: Está formado por partículas o fibras de maderas que se prensan. Los hay de densidad baja (DB) y de densidad media (DM). Estos tableros pueden usarse en el taller de tecnología en los proyectos en los que intervienen piezas de madera.
- ◆ *Tableros anglomerados*: Se forman a partir de residuos de madera que se prensan y encolan. En algunos casos estos tableros se cubren con una lámina muy fina (de 2 o 3mm de espesor) de una madera más vistosa (cerezo, roble, etc.) o de plástico.

LA MADERA COMO ACABADO DE PISOS

Las maderas empleadas para pisos son las maderas muy duras como el araguaney, bálsamo, canalete, curari, granadillo (ébano), mora, roble, clavellino, vera, etc. También se emplean el angelino, carreto o paraguatán, cartan, gateado, melero, oroazul, etc. Y entre las semiduras tenemos el apamate, la caoba, hueso de pescado, laurel, majomo, melero, pino rojo, etc.

La madera como acabado de pisos se presenta en entablado, parquet (considerado como una variedad del entarimado), la diferenciación consiste en el tamaño de las piezas, que en el parquet acostumbra ser mas pequeña, otra diferencia consiste en el procedimiento para su instalación, que en lugar de clavado directo sobre los rastreles utiliza como base un falso entarimado confeccionado con tablas sin desbistar. También están pisos encolados y las tarimas flotantes.

El método tradicional de colocación de madera en pisos como ya se dijo es el entarimado de tabla maciza de madera machambrada sujeta sobre rastreles. La principal ventaja es su duración, la modalidad utilizada hoy en día preferentemente es el de tarima flotante, la cual se compone de madera maciza encolada sobre un soporte de madera aglomerada de alta densidad y compensado en contracara por una lamina hidrófuga para impermeabilizar el suelo. Es de fácil y rápida colocación y reparación por un instalador, no necesita lijarse ni barnizarse, porque ya viene con varias capas de barniz.

El más antiguo de los pisos de madera es el entablado, colocado en una o más hojas superpuestas, de gran resistencia, machambradas, clavadas a los elementos de apoyo. El tipo de doble hoja es mas recomendable porque la inferior sirve como arriostramiento de la estructura sustentante y la superior se sujeta a la de abajo con tornillos avellanados que se hunden en la madera y se tapan. Una variación del anterior es el formado por tabletas de longitud constante, de 15 a 16 cms, atornilladas a la hoja inferior.

TIPOS DE PARQUET

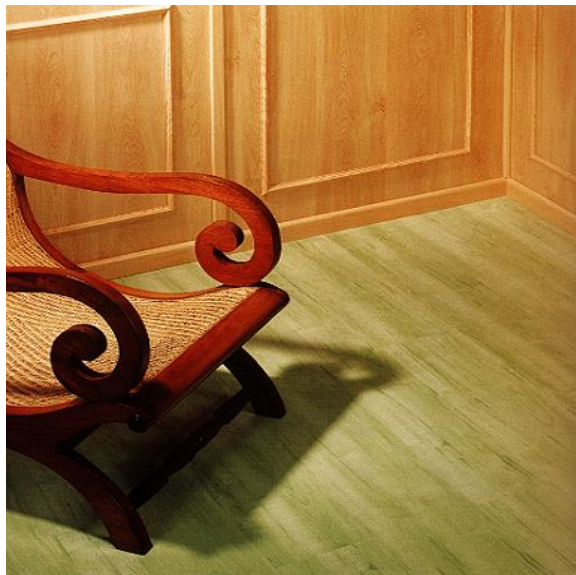
El parquet viene en diversos tamaños:

- *Los Machimbrados*: en tiras largas.
- *Mosaico Cuadrado*: para facilitar la composición del dibujo que deban formar las distintas piezas que intervienen en la construcción de un piso, algunas empresas especializadas del ramo ofrecen al mercado una especie de baldosa o tableros de parquets prefabricados y machambradas, de formato cuadrado que se fijan encolados al piso. Este sistema permite la utilización de piezas más pequeñas y de toda clase de diseños como los que pueden realizarse los más complicados dibujos. Las condiciones de colocación de este tipo de piso depende del grado de humedad y de la temperatura del ambiente, debido a que el pegado se realiza mediante colas especiales a base de látex o resinas.
- *Taracea*: introduce una novedad, pues enriquece la presencia del piso mediante la adición a las piezas de madera de otros elementos decorativos de diversa procedencia y significación, como o por ejemplo, tiras de latón, cobre, piezas de conchas de nácar, marfil, hueso, coral, madre perla, etc; que van embutidos dentro de cuarterones de tablas dispuestas al efecto. Requiere de artesanos de gran habilidad, este resulta de un alto precio y no es utilizado en la actualidad.

Entre los usos del parquet, tenemos:

- *Pisos Laminados*: los tenemos para uso comercial o para uso residencial.

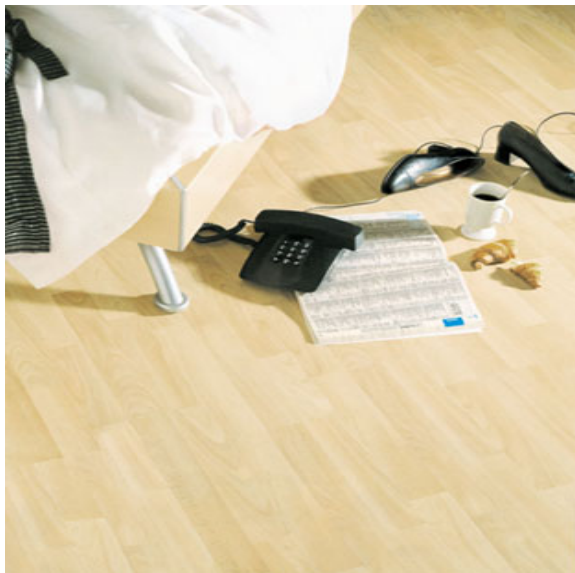






Se pueden encontrar de diferentes colores:

- *Pisos de Madera*: son pisos de madera 100% natural.

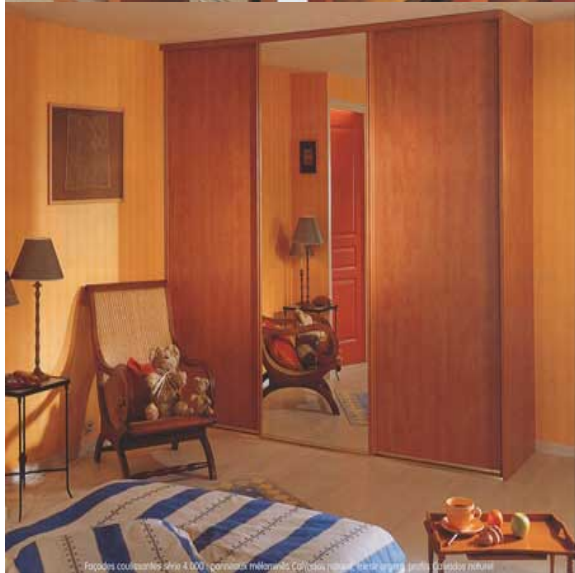




Se pueden encontrar en diferentes colores:

- *Muebles Modulares*: tanto para closet como para puertas deslizantes.





Se pueden encontrar en diferentes colores:

PISOS MELAMINICOS TIPO PARQUET

Los pisos melamínicos son pisos producidos con fibra de madera y melanita. La fibra de madera es de alta densidad, creando de esa manera un piso compacto y resistente a los golpes. Las características de la capa superior producen un piso resistente al desgaste.

Sus ventajas:

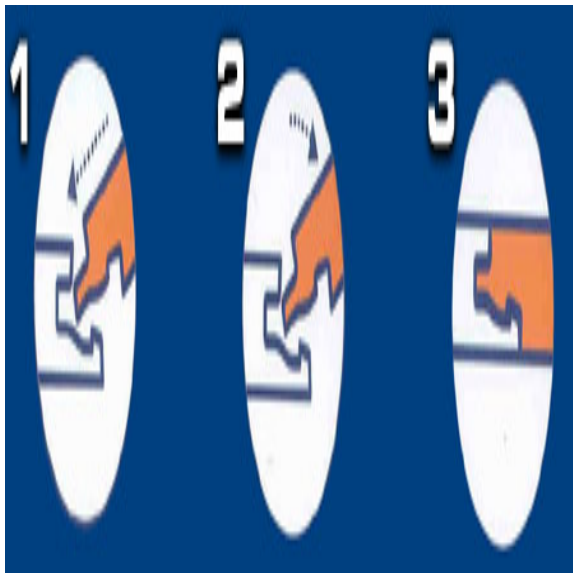
- No se rayan fácilmente.
- No se destiñen con la luz solar.
- Ya vienen totalmente pretratados: no hay que lijarlos ni plastificarlos.
- Es un piso práctico.
- Es una solución higiénica.
- Es un producto ecológico, ya que es de madera reciclada, de esa manera no contribuye a la deforestación.
- Es un producto de bajo mantenimiento.

Su constitución:

- El piso consta de cuatro capas que están prensadas bajo alta temperatura y alta presión.
- La primera capa, transparente, es la que determina la resistencia al desgaste, a las rayas, a la luz, al efecto del cigarrillo, etc.
- La segunda capa constituye la lámina decorativa, la que da el color.
- La tercera capa, la más gruesa, esta constituida por un aglomerado de fibra de madera de alta densidad (HDF).
- Y la cuarta capa es la que le da la estabilidad al piso.

Su instalación:

- La lamina tiene en sus lados una lengüeta (parte de macho) y una ranura (parte de la hembra) que permite el encaje del piso, empujando la lengüeta dentro de la ranura.
- Ese sistema permite encajar el piso sin necesidad de utilizar pegamento.
- Una vez instalado el piso, se puede quitar y reinstalar las láminas.



COMPORTAMIENTO DE LA MADERA ANTE EL MEDIO AMBIENTE

- **Calor:** las ganancias y pérdidas de calor en las construcciones tienden a equilibrar las diferencias de temperaturas entre el interior y el exterior de una construcción.

– *Ganancias:* las fuentes de calor externas a la edificación se debe principalmente a la radiación solar que puede penetrar al interior en estas formas:

- Al reflejarse en el ambiente interior.
- Al incidir directamente en el material.
- A través de ventanas, puertas y mamparas.

– *Pérdidas:* las pérdidas de calor se originan por diferencias entre la temperatura interior más calida y la exterior mas fría. Se producen a través de:

- Puertas, ventanas y mamparas.
- Cerramientos de bajo aislamiento térmico o defectos en la construcción.

En caso de temperaturas menores a los 18 °C durante varias horas del día se debe usar muros y techos que permitan un cierto aislamiento. Para las temperaturas constantes a los 18°C se debe usar muros y techos que permitan el máximo aislamiento, añadiéndose instalaciones especiales de calefacción en caso de temperaturas muy bajas.

En caso de temperaturas mayores a los 24°C se debe usar techos reflejantes o aislantes con muros livianos y ventilación natural cruzada. Para temperaturas muy altas se debe aislar la edificación al máximo sin impedir la ventilación. En algunos casos puede ser necesario usar medios electromecánicos para forzar la circulación de aire.

- **Ruido:** todo sonido en un ambiente llena rápidamente un local, absorbiéndolo, en parte, los muros, pisos y techos y en otra transmitiéndose a los cuartos adyacentes. La transmisión del sonido de un ambiente a otro puede verificarse de tres modos:

- ◊ Por rendijas o aberturas en tabiques.
- ◊ Por la vibración del tabique, debido a golpes o impactos, lo cual genera ondas sonoras.
- ◊ Por el paso de ondas elásticas directamente a través del tabique.

Las recomendaciones para el aislamiento de ruidos en las edificaciones son:

- La madera posee un índice de absorción sonora apreciable lo que disminuye la densidad del sonido que se trasmite. Esta puede ser reducida aun mas, controlando las fuentes eventuales y permanentes de sonido mediante un diseño adecuado de los ambientes y el uso de materiales absorbentes.
- Orientación de puertas y ventanas a zonas de baja intensidad sonora.
- Unión de ambientes en fusión de su similitud sonora.
- Cerramientos aislantes continuos, sin huecos ni grietas, con encuentros sellados.
- Previsión y aislamiento de posibles ruidos causados por instalaciones interiores.

- **Humedad:** la madera, por ser un material giroscópico, tiene la cualidad de absorber humedad, sin llegar a disolverse con el agua adquirida, en cantidades que varían de acuerdo a la humedad

atmosférica y a la temperatura ambiental.

Hay diferentes fuentes de humedad en las construcciones como:

- *Humedad del aire*: condensación de la humedad atmosférica en la superficie de los materiales, según las presiones ejercidas por el viento y las diferencias de temperatura.
- *Seres vivos*: condensación del vapor producido por las personas y/o animales dentro de un ambiente cerrado, sobre sus superficies.
- *Artefactos*: combinación de agua y calor en artefactos tales como cocinas o similares, que son las fuentes principales de humedad del aire en las viviendas.
- *Lluvias y filtraciones del suelo*: la lluvia que lava y penetra en la edificación o la humedad del suelo que llega impelida por fuerzas capilares, afectan no solo a los ambientes, sino también a los muros y a la cimentación.
- *Equipos de acondicionamiento ambiental*: los equipos acondicionadores condensan el agua ambiental que humedece las paredes si no es canalizada debidamente.
- *Instalaciones sanitarias*: la condensación sobre tuberías de agua fría en ambientes calidos y las filtraciones producidas por el uso y deterioro de instalaciones de agua y desagüe y limpieza de la edificación, son otras fuentes de humedad importantes.

La humedad puede traer efectos en las construcciones de madera como:

- Pudrición y ataque de hongos.
- Alabeo y desprendimiento de piezas debido a los cambios de humedad.
- Despegue de piezas por debilitamiento de cola y pérdida de revestimientos impermeables.
- Congelación y formación de fisuras en climas con temperaturas bajo 0°C.

Para la protección a la humedad de la madera en construcciones debemos:

- Tener una ventilación adecuada, exterior e interior, de toda superficie susceptible a problemas de humedad.
- Concentración de zonas húmedas de la edificación y su aislamiento del resto de ambientes.
- Inspección periódica de la estructura, sobre todo en zonas de uso poco frecuente.
- Tratamiento de la madera para evitar deformaciones debidas al intemperismo y para protegerla del ataque de hongos e insectos.
- **El Viento**: la presión que ejerce el viento sobre las edificaciones es importante en la estabilidad de las mismas, tanto que en las superficies de incidencia como en las opuestas o de incidencias rasante, el intercambio del calor en la superficie de paredes y cubiertas es facilitado por los movimientos de aire, independientemente de las infiltraciones de aire, que hacen variar la temperatura y humedad interiores.

La protección contra efectos de los vientos es:

- Calculo de resistencia a la presión de los vientos.
- Protección de la madera contra efectos químicos y de abrasión.
- Fijación adecuada de los elementos de cobertura.
- Diseño adecuado de ventanas para evitar infiltraciones de aire.
- Diseño de formas en función de las características de los vientos.
- Uso de los espesores mayores para compensar efectos de abrasión de las superficies expuestas.