

ROCAS NATURALES Y PIEDRAS ARTIFICIALES

Se considera roca a todo material que forma parte de la litosfera, con independencia de sus estados físicos; es decir, pueden ser sólidas, líquidas y gaseosas. En una definición más práctica, las rocas son mezclas de minerales, aunque en ocasiones puedan estar constituidas por una sola especie mineral; su definición puede basarse en las siguientes propiedades:

- Son generalmente asociaciones de minerales, en las que cada uno de los cuales conserva las características de su especie.
- Carecen de estructura uniforme, conservando la que corresponde a cada uno de los minerales que las forman.
- No cristalizan en formas propias, aunque pueden estar formadas por conjuntos de minerales cristalizados.

Los minerales que constituyen las rocas se consideran: principales, necesarios para la definición básica de la roca, accesorios, que se unen a los principales, pero no son necesarios para su definición y secundarios, cuando sus porcentajes son muy reducidos.

Los más importantes son:

Alfiboles. Silicatos complejos de calcio, sodio, potasio, hierro, etc. Reciben también el nombre de hornablendas y su variedad más notable es el asbesto o amianto.

Alúmina. Sequióxido de aluminio cuya forma mineral más pura es el corindón.

Apatito. Fosfato cálcico fluorado y clorado, principal compuesto natural del ácido fosfórico.

Aragonito. Forma rómbica del carbonato cálcico.

Calcedonia. Forma derivada del cuarzo. Entre sus variedades figuran las ágatas, los ónices, los jaspes y el pedernal, que forma la piedra de sílex.

Calcita. Carbonato cálcico, constituye el mineral básico de las calizas, alabastros calizos y mármoles.

Corindón. Alúmina, con importantes variedades orientales como la esmeralda, el rubí, el topacio, el zafiro y la amatista.

Cuarzo. Anhídrido silícico, con numerosas variedades, forma parte de múltiples rocas.

Feldespatos. Silicatos alumínico–alcalinos cuya degeneración produce feldespatoïdes, base de las arcillas.

Granate. Silicato de fórmula compleja, de color rojo parduzco, amarillo, verde o incoloro. Aparece en pizarras, calizas, dolomías, cantos rodados, etc.

Magnetita. Óxido ferroso férrico, con importantes propiedades magnéticas (piedra imán).

Micas. Feldespatos alumínico potásicos. Moscovita o mica.

Ortoclases. Feldespatos que cristalizan en el sistema monoclinico. Son silicatos de aluminio y potasio y constituyen la base esencial del granito, el gneis, la sienita, los pórfidos.

Pirita. Bisulfuro ferroso, aparece en dioritas, gabros, diabasas, arcillas, pizarras arcillosas.

Talco. Silicato hidratado de magnesio. Se emplea para estatuaria, polvos de tocador y jabones.

Topacio. Silicato aluminico fluorado que aparece esencialmente en los granitos.

Turmalina. Silicato muy complejo. Las férricas son negras; las demás pueden ser pardas, azules, verdes, rojas o incoloras. Aparece frecuentemente en el granito; también en pizarras arcillosas, gneis, calizas y dolomías.

Zircón. Silicato de zirconio. Aparece en granitos, sienitas, pórfidos.

ROCAS ERUPTIVAS O ÍGNEAS

Las rocas eruptivas son masas fluidas formadas en el seno del globo terráqueo que se han solidificado. Cuando se solidifican en el interior, se llaman intrusivas o plutónicas, y si se solidifican totalmente en el exterior, forman las rocas efusivas o volcánicas.

Intrusivas o plutónicas.

Granitos. Rocas constituidas principalmente por cuarzo y feldespato. Como elementos accesorios aparecen el apatito, la magnetita y el topacio. El granito puede presentarse con fuerte estructura granular, de granos grandes o medios (macrogranitos), menudos o finos (microgranitos) o prácticamente imperceptibles (criptogranitos). La calidad de la roca depende del tamaño del grano; los microgranitos son los mejores.

Entre sus defectos figuran los gabarros y las diaclasas. Los primeros son manchas oscuras producidas por la acumulación de biotitas y anfíboles. Las diaclasas son líneas de fisura a lo largo de las cuales puede producirse la ruptura de la roca al ser golpeada. El granito se altera fácilmente con la humedad, debido a la acción del anhídrido carbónico de la atmósfera que ataca al feldespato y a la mica provocando su disgregación. A este hecho se lo conoce con el nombre de caolinización. Sin embargo es una roca de gran duración y muy resistente, cuyas buenas cualidades se mejoran con el pulido. Las aplicaciones de granito son muy numerosas, empleándose para sillerías y mampostería, pavimentos con losas y adoquines, chapados o plaqueados de fachadas e interiores decorativos, bordillos y molduras, encimeras, pilas, etc.

Las principales manchas geológicas de granitos en España se extienden por Galicia, Extremadura, Toledo, Ciudad Real, Sierra Morena y Huelva. En cuanto a los yacimientos destacan las canteras de Pontevedra, con su variedad rosa Porriño y Lugo, con su variedad blanco Mondáriz.

Los granitos de importación procedentes de Escandinavia, son de uso corriente en nuestro país, a pesar de su elevado precio, especialmente el llamado Labrador, con dos tonalidades: oscura, con predominio de verde; y clara, azul. El rojo imperial ofrece manchas negras y placas grises de brillo nacarado, sobre una masa de cristales rojos.

Las sienitas. Son rocas parecidas al granito del que difieren fundamentalmente por la falta de cuarzo; están compuestas por ortosa, plagioclasa, hornablenda y biotita. Su coloración es rojiza, rosa o violácea y a veces gris o verdosa.

Las dioritas. Por su excelente pulimento se emplean en ornamentación y escultura; y por su dureza en pavimentación y como balasto.

Los gabros. Son rocas compuestas esencialmente de plagioclasas y diópsida, con apatito, magnetita y olivino. Son muy duros, de grano grueso y un color verde oscuro, con manchas verdes más claras y blancas. Admite buen pulimento, utilizándose en construcción, decoración y pavimentación.

Las peridotitas. Son rocas sin feldespatos que contienen olivino, piroxeno y anfíbol, muy duras y de color oscuro. Se utilizan para trabajos de ornamentación, en columnas, vasos, jarrones, candelabros, etc.,

Rocas filoneanas

Se forman a partir de materiales profundos de la corteza terrestre.

Los pórfidos filoneanos, se producen al originarse filones o diques, es decir, masas magmáticas aisladas que se elevan verticalmente cortando los estratos o se introducen paralelamente a los mismos; los magmas arrastran otros materiales y los envuelven por lo que se aprecia la presencia de grandes cristales (fenocristales).

Rocas volcánicas o efusivas

Las erupciones volcánicas se producen a partir de los magmas internos del globo terráqueo, en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Los gases son expulsados a la atmósfera, mientras los líquidos, formados por materiales en estado de fusión se deslizan con mayor o menor violencia por las laderas del volcán en forma de lavas que, se solidifican posteriormente. Los productos sólidos están formados por cenizas, lapilli, bloques ya formados en la chimenea del volcán, bombas volcánicas, arenas y fangos. Estas son las llamadas rocas volcánicas o efusivas.

Los basaltos. Son de color oscuro o negro, compactos y duros.

La diabasa. Es muy dura y compacta, de grano grueso, mediano o fino. Se utiliza para ornamentación, pavimentación y como grava. Puede considerarse como el antecedente volcánico de los gabros.

La obsidiana. Vidrio volcánico de fractura concoide, negro, mate o brillante, con reflejos verdosos. Es muy rica en cuarzo, compacta y muy dura; admite el pulimento y se emplea en la fabricación de objetos de adorno.

La pumita o piedra pómez. Vidrio volcánico de estructura esponjosa que flota en el agua debido a su escasa densidad. Blanquecina o verdosa, gris o amarillenta, se utiliza para fabricar ladrillo y hormigones ligeros y aislantes térmicos; por su poder abrasivo se emplea para limpiar y pulir. Sus yacimientos principales están en Almería, Teruel, Cataluña y Canarias.

Las tobas. Son conglomerados formados por fragmentos consolidados en el interior del volcán, de mayor o menor tamaño y soldados por escorias volcánicas fluidas que se solidifican en el exterior en forma de estratos o capas de distintos espesores. Las tobas se originan por productos de explosión como cenizas y puzolanas, terrestres o acumulados en fondos marinos y lacustres, en estratificaciones claras. Según su origen pueden ser porfídicas, basálticas, de pómez, etc. Se emplean en la fabricación de hormigones ligeros, filtros y aislamientos.

ROCAS SEDIMENTARIAS.

Las rocas y compuestos detríticos, están formados por elementos sueltos o enlazados que pueden ser desde pulverulentas hasta grandes bloques aislados o formando amontonamientos. La consideración del tamaño de las partículas constitutivas de las rocas sedimentarias detríticas resulta esencial para la construcción, sobre todo en la fabricación de hormigones.

Las ruditas o conglomerados. Se forman por fragmentos de rocas duras enlazados por un cemento natural. Se denominan brechas, cuando presentan aristas vivas; y pudingas, cuando los fragmentos son de aristas redondeadas.

Polvos y coloides. Se forman por elementos incoherentes. Citamos los siguientes:

Puzolanas, cenizas volcánicas, que se emplean en la fabricación de cementos.

Limos, partículas muy finas de cuarzo, mica, caliza y limonita, que no forman barros sino estados dispersos en el agua y se precipitan fácilmente a los fondos.

Cienos, constituidos por partículas con mezcla de productos orgánicos, que forman barros pegajosos.

Humus, forman la materia orgánica negra de turberas, pantanos y tierras de labor.

Las arenitas. Las arenas, son partículas de composición básicamente silícea o cuarzosa. Se clasifican en tres tamaños, según su dimensión máxima: gruesas, de 5 a 2 mm; medias, de 2 a 1 mm; y finas, menores de 1 mm. Su granulometría resulta muy importante en la dosificación de morteros y hormigones. Con respecto a su origen, se consideran arenas:

De río, grano redondeado, lavadas y limpias. Son las de mejor calidad.

De mina, angulosas y normalmente sucias.

De playa, deben ser lavadas debido a su salinidad, perjudicial para el fraguado.

Artificiales, producto del machaqueo y molienda de materiales de cantera; son de grano anguloso y superficie rugosa.

De miga, procedentes del vaciado para cimentaciones o de derribo; son arcillosas y se emplean para morteros de adhesión, por ejemplo, en muros de piedra o de ladrillo por su grado de finura.

Las areniscas, son conglomerados de arena cuarzosa con diversos cementos naturales, calizos, arcillosos, silíceos, etc,.. Abundan en España, siendo notables las canteras de Montjuich, Villamejor (Salamanca) y Novelda (Alicante).

Las felitas o arcillas. Son producto de la descomposición de los feldespatos, cuyas partículas tienen un tamaño no superior a los 0,002 mm.; en contacto con el agua aumentan de volumen, pudiendo llegar a absorber hasta más de 200 veces su peso en agua. La plasticidad de las arcillas permite fabricar productos cerámicos por cocción, después de haberlas dado la forma conveniente.

Sus variantes son:

El caolín, arcilla pura blanca para porcelanas y cerámicas finas.

De ladrillos, con cuarzo, carbonato cálcico y óxido férrico, que proporciona el color rojo al cocerlos.

Refractaria o chamota, resistente al fuego, capaz de proteger interiormente a los altos hornos.

Rocas de origen químico o soluciones iónicas.

El yeso. Es una roca muy abundante en la naturaleza que se ha formado por la desecación de mares interiores y lagunas. Químicamente es el sulfato cálcico hidratado con dos moléculas de agua. Puro, es incoloro, transparente, blando y algo soluble en el agua. El alabastro de yeso es una variedad cristalizada de grano finísimo y traslúcido en piezas de poco espesor, que se emplea en ornamentación y escultura; fácil de tallar y torneado el yeso se aplica para la obtención de yesos blancos (enlucidos) y negros de revestir o semihidratados.

(guarnecidos); escayolas, estucos, como adhesivo para tabiquerías, y en pequeña proporción, entra en la fabricación del cemento. Sus principales yacimientos se sitúan en Huesca, Zaragoza, Madrid y Toledo.

Las calizas. Son rocas de sedimentación por insolubilidad, formadas a base de carbonato cálcico con arcilla, sílice, carbón. Su origen puede ser químico, orgánico y dar también paso a procesos metamórficos: su coloración es, por tanto, muy variada. Son atacadas por los ácidos y se descomponen por la acción de la humedad. Hay que evitar que sus paramentos estén en contacto con tierra vegetal y sustancias putrescibles, capaces de producir corrosiones y coqueras. Admiten con facilidad la labra y el pulimento. Entre ellas citamos:

- **Estalactitas y estalagmitas**, formadas en el interior de cuevas y cavernas.
- **Tobas calizas o calizas porosas**, producidas por precipitación de la cal sobre restos orgánicos; p.ej. el travertino, de color caramelo y aspecto leñoso, constituido sobre una masa de algas fosilizadas. Es un material decorativo por excelencia, de fácil labra; son notables los de Castellón, Valencia, Ciudad Real, Almería y Canarias.
- **Caliza común**, blanca o amarillenta.
- **Alabastro calizo**, verdadero alabastro en oposición al de yeso; traslúcido, blanco o coloreado en diversos tonos decorativo y estatuario.

La dolomía. Formada por carbonatos cálcico y magnésico. Es bastante dura; de color gris, blanco o amarillento; muy atacable por los ácidos y por la humedad, que la descompone. Se utiliza para hacer estatuas y para revestimientos de hornos, calcinada a 1.700 ° C, por ser refractaria.

Las margas. Constituidas por calcita, caolín y numerosos minerales accesorios, se utilizan para la fabricación de conglomerantes hidráulicos y escasamente en construcción.

Rocas de origen orgánico (biógenas)

Calizas orgánicas

- **La creta**, formada por caparazones de foraminíferos (protozoos microscópicos). Se emplea para la obtención del blanco de España, cementos, limpieza y pulimento.
- **Las lumaquelas**, se forman por conchas fósiles, a veces nacaradas, cementadas por calizas.
- **Las coralinas**, ramos de coral cementados por calcita.

Rocas silíceas orgánicas. Formadas básicamente por cuarzo, calcedonia y ópalo, con caparazones o esqueletos microscópicos de animales o plantas. Un ejemplo es el trípoli, empleada para pulir.

Los carbones minerales. Están constituidos esencialmente a partir de la fosilización de enormes plantas existentes en el período carbonífero. Son restos de plantas irreconocibles al estar carbonizadas.

Antracita, con el 90 al 98% de carbono.

Hulla, con el 76 al 90% de carbono. Por destilación, se obtienen gas del alumbrado e hidrocarburos, dejando carbón de coque como residuo.

Lignito, con brillo mate y color pardo o negro, con una riqueza del 60 al 75% de carbono; una variedad notable es el azabache empleado en joyería y ornamentación.

Turba, carbón producido en terrenos pantanosos, con alrededor del 50% de carbono.

De la misma manera que la madera de las grandes coníferas se transforma en carbón, su resina también se

fosiliza y se convierte en ámbar.

ROCAS METAMÓRFICAS

Se han formado a expensas de las eruptivas, de las sedimentarias y de las propias metamórficas. Las causas que han producido estas transformaciones son las grandes presiones, las temperaturas elevadas, y las emanaciones gaseosas. Las rocas metamórficas con sílice o silicatos proceden de las rocas eruptivas y las que contienen arcillas proceden de las rocas sedimentarias.

El gneis. Es una roca de estructura pizarrosa u hojosa; es un granito metamorfoseado. Se aplica, principalmente, en adoquinados y pavimentación por su dureza.

Los esquistos. Son el resultado de fuertes presiones especialmente sobre arcillas. Son hojosos en placas paralelas. Antecedente de las pizarras, su empleo más importante es la obtención de productos bituminosos.

Las cuarcitas. Son areniscas metamórficas; muy compactas, admiten bellos pulimentos, con una superficie brillante y muy decorativa. Se emplean para pavimentos en losas y los trozos pequeños para adoquines, gravas y balastos.

Las serpentinias. Procedentes de la transformación de la hornablenda y el granate, su coloración oscila del amarillo al verde. Compacta y resistente admite un buen pulimento, utilizable solo en interiores por no resistir la acción de los agentes externos.

- **Serpentina común**, más compacta e impura.

- **Asbesto o amianto**, de fibras muy finas y brillo sedoso, utilizado como aislante térmico y antifuego, por fundir a 1.500 ° C.

Las micacitas. Son rocas basadas en la conjunción del cuarzo y la mica, con minerales pesados. Son de escasa utilización específicamente para placas decorativas.

Las pizarras. Son rocas de grano fino, cristalinas y originadas por el metamorfismo dinámico de las arcillas; poseen estructura foliácea o esquistosa y contienen feldespatos, alúmina, cuarzo y mica. Su color negro se debe al grafito intersticial; el gris se deriva de la sericita; el azulado, del rutilo; el verdoso de la clorita y el rojizo del óxido de hierro. La presencia de pirita disminuye su calidad, pues origina manchas negras de oxidación; así como los carbonatos producen manchas blancas debidas a la meteorización.

Sus propiedades principales son la facilidad de corte en capas paralelas, la impermeabilidad (absorben sólo el 0,7% de agua), la inalterabilidad, la escasa transmisión del calor, su variedad de coloraciones oscuras, su propiedad refractaria, cierta facilidad de corte y taladro y la admisión de buen pulimento y barnizado.

España es el mayor productor de pizarras del mundo, con casi el 75% de la producción total. Sus yacimientos se encuentran en Orense, Zamora, Bernardos (Segovia) y Badajoz.

Los mármoles. Son calizas y dolomías metamórficas que sufrieron grandes presiones y elevadas temperaturas en el interior de la tierra y están formadas por gránulos de calcita cristalizada con numerosos minerales accesorios que determinan su coloración y veteados característicos. El concepto comercial de mármol se hace extensivo a simples calizas cristalinas que admitan el pulimento.

Los mármoles se clasifican en blancos y de color.

- Los mármoles blancos. El de mayor pureza es el mármol de Carrara, en Italia, con más del 99% de carbonato

cálcico. En España destaca el de Macael (Almería).

- Los mármoles negros y grises. Contienen sustancias carbonosas en mayor o menor cantidad y se observa la presencia de productos bituminosos que aumentan su resistencia. En España destacan: el negro Marquina y el de Mañaría (Vizcaya).

- Los mármoles rojos y rosas. Su tonalidad es debida a la presencia del óxido de hierro (Fe_2O_3). Son resistentes a los agentes exteriores y destacan el rojo de Alicante, el rosa portugués y el rosa porriño.

- Los mármoles amarillos, cremas y pardos, cuya coloración se debe a la presencia de arcillas (10%); la coloración es muy uniforme debido a que la arcilla se ha incorporado en el proceso de cristalización muy pronto, con ciertos compuestos de magnesio y materia carbonosa, que influye en el color (tonos negros o grises). Son muy resistentes a los agentes exteriores.

- Los mármoles verdes se producen por serpentinas. En general, son poco abundantes. Destaca el verde Serpentina (Andalucía).

- Otras especies apenas tienen carácter de mármol, como son: el ónice o mármol de ágata, el travertino y las lumauquelas.

EXTRACCION Y TRABAJO DE LA PIEDRA

La extracción puede realizarse en canteras a cielo abierto o subterráneas; ésta puede hacerse manualmente, mediante cuñas, martillos y acodaderas.

La extracción mecánica se practica con taladradoras o martillos neumáticos de barrenas.

La labra tiene por objeto dar a la piedra su forma definitiva; comprende tres operaciones: el entallado o colocación del bloque en el taller en la manera más adecuada para trabajarlo, el desalabeo o determinación de medidas exactas mediante cortes de las aristas; y la labra propiamente dicha o supresión definitiva de los creces de cantera con acabados más o menos finos de las superficies.

Para la obtención de planchas o lajas, se hace uso del telar. Los acabados pueden ser: mates o apomazados y con brillo o abrillantados.

Formas normales:

- **Sillar.**– Bloque paralelepípedo rectangular, de dimensiones suficientes para tener que ser movido con medios mecánicos. Se consideran medidas mínimas de 60 cm. de largo, por 30 cm. de alto y 25 cm. de espesor. Los cortes de sus caras deben ser perfectos; la cara vista puede ser lisa, serrada, desbastada, apomazada, pulida, almohadillada en plano o en punta de diamante.

- **Sillarejo.**– Sillar pequeño, menos regular en sus caras y con labra basta, con dimensiones máximas aproximadas de 50 cm. de largo, 25 cm. de alto y 20 cm. de espesor.

- **Dovelas.**– Piedras acuñadas para la construcción de arcos.

- **Mampuesto.**– Piedra sin labra o apenas labrada que, puede ser movida y colocada a mano. Su peso máximo es de 25 Kgs.

- **Ripio.**– Piedra de pequeño tamaño, útil para rellano o complemento de mamposterías.

- **Perpiaño.**– Piedra que, con el mismo fin, atraviesa la mampostería de lado a lado.
- **Losa o chapa.**– Con este nombre se designan todas las piedras que tienen una dimensión mucho menor que las otras dos; esta forma de corte es especialmente utilizada en pavimentación, plaqueados en general, revestimientos de fachada y cubiertas. Las baldosas para pavimentación de calles, lonjas y jardines, tienen un espesor de 4 a 8 cm.
- **Adoquín.**– Pieza de forma ligeramente tronco piramidal, utilizada para formar pavimentos.
- **Bordillo.**– Piezas de un metro de longitud mínima y secciones de 14–20 cm. utilizadas para limitar aceras y pavimentos.
- **Peldaño.**– Pieza maciza para formar la totalidad de un escalón; o constituida por dos losas estrechas, llamadas pisa y tabica.
- **Jamba.**– Pieza lisa o moldurada, para construir las partes laterales de puertas y ventanas.
- **Dintel.**– Pieza superior de la puerta o ventana.
- **Alféizar.**– Parte baja de la ventana, con inclinación para el vertido de las aguas y goterón.

Los muros de piedra clásicos ofrecen varias formas de enlace o aparejos. Un aparejo es la forma de colocación en un muro de las piezas para que exista trabazón entre hiladas (las capas que se van colocando).

Para las cubiertas se utiliza preferentemente la pizarra, con distintas formas, colores y colocaciones. Pueden clavarse o sujetarse con ganchos.

PROTECCION DE LA PIEDRA

La protección de la piedra es un problema complejo y de difícil solución; ya que hay que impedir, en lo posible, los tres tipos de erosión que sufre la piedra: mecánico–físico, químico y orgánico. Las acciones que contribuyen a esta degradación progresiva se deben a:

- La propia constitución del material, su densidad de grano, porosidad, grado de humectación, o capilaridad.
- Acciones ambientales, humedad del aire, lluvias y nieves, temperatura, insolación o vientos.
- Contaminación provocada por el anhídrido sulfuroso, el ácido sulfhídrico, los humos, las cenizas volantes o los hidrocarburos.
- El ataque de hongos, líquenes y otros elementos orgánicos.

Para evitar estos inconvenientes y proceder a la restauración de las partes afectadas, se recurre a diferentes procedimientos, el primero de los cuales consiste en lavar la piedra mediante un chorro a presión de polvo de vidrio mezclado con agua en cantidad limitada; también con carbonatos cálcico o magnésico, de acuerdo con la dureza de la piedra.

LA MADERA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.

Los principales componentes de la madera son: 50% de carbono, 43% de oxígeno, 6,1% de hidrógeno y 0,2 a 0,7% de cenizas. Sus elementos químicos se agrupan en los siguientes compuestos: celulosa, del 40 al 50%; lignina, del 24 al 30%; y hemicelulosa, del 20 al 25%.

Al observar la sección del tronco de un árbol, efectuando un corte a testa (normal al eje), distinguimos las siguientes zonas:

- **Médula.**– Parte central del árbol, constituida por un tejido flojo y poroso, más blando que el resto de la madera, del que arrancan los radios medulares.
- **Duramen o cerne.**– Madera de la parte interior del tronco, de coloración más oscura que la médula, más dura y resistente.
- **Albura.**– Madera reciente, de coloración más clara que el duramen. Comprende un número variable de anillos, llamados estacionales o anuales. Los anillos no son visibles en las maderas frondosas y tropicales.
- **Cambium.**– Estrato blando cuyas células pueden reproducirse, originando leño, hacia el interior, con vasos conductores de la savia bruta; y liber hacia el exterior.
- **Corteza.**– Capa protectora exterior que cubre la totalidad del árbol y puede ser más o menos gruesa, rugosa y lisa.
- **Radios medulares.**– Se desarrollan en sentido radial y sirven para almacenar y difundir las materias nutritivas conducidas por la savia descendente.

Propiedades:

Contenido de agua: agua de constitución que forma parte del material; de saturación, contenida en las células que puede eliminarse a 110° C ; agua libre, contenida en los vasos del tejido leñoso, desaparece espontáneamente después de algún tiempo de estar cortada la madera. Sin embargo, si el ambiente en que dejamos la madera apeada es húmedo, no sólo no pierde agua libre, sino que adquiere mayor cantidad debido a su carácter higroscópico.

La humedad.– La madera verde puede rebasar el 100% sin que esté saturada; la saturación puede conseguirse por inmersión, llegando a alcanzar el 250% de humedad. Una madera con humedad entre el 18% y el 21–23% se considera comercialmente seca.

La madera puede modificar su volumen, produciéndose un hinchamiento cuando aumenta la humedad, y una contracción cuando pierde agua. Las tensiones originadas por la contracción producen grietas y torsiones o alabeos que deforman la pieza, pudiendo llegar a inutilizarla. El índice de contracción es diferente para cada clase de madera; el haya, el roble y el abeto son las maderas de mayor índice de contracción.

Densidad aparente.– El contenido en agua de la madera se obtiene tomando como referencia el 15% de humedad. Varía de unas maderas a otras, siendo más denso el duramen que la albura. La densidad real, apenas varía con las especies, pudiendo cifrarse en 1,56 kg/dm³ .

La dureza.– Depende de su densidad, edad y estructura. Disminuye hacia la periferia siendo la madera del corazón más dura que la de la albura. Una madera vieja y desecada, es más dura y resistente que una joven; lo mismo puede afirmarse de una madera crecida lentamente. En relación a su dureza, las maderas se clasifican en:

- Muy duras: ébano y encina.
- Duras: caoba y roble.
- Menos duras: castaño y haya.

- Blandas: abeto y pinos.

- Muy blandas: Sauce y chopo.

Hendibilidad.– Propiedad que tiene la madera de poderse romper a lo largo de sus fibras por separación de las mismas. Más hendible cuando aumentan su dureza y densidad, carece de nudos y tiene las fibras rectas y uniformes.

DEFECTOS Y AGENTES DESTRUCTORES

Nudos.– Anomalía producida por una rama que va quedando englobada en el tronco a medida que se originan los sucesivos crecimientos de éste último; la madera de una zona nudosa se debilita. Existen dos tipos:

Nudo vivo.– Procede de una rama viva y el nudo está perfectamente adherido a los tejidos que le rodean.

Nudo muerto.– Procede de una rama muerta; es decir, se formó como consecuencia del corte de dicha rama.

Excentricidad de corazón.– La médula se separa del eje geométrico del tronco y la madera tiende a curvarse.

Doble albura.– Consiste en la presencia, dentro del duramen, de un anillo cuya madera tiene el color y las propiedades de la albura.

Acción de los agentes externos

Las enfermedades y alteraciones de la madera son de dos clases: bióticas, ocasionadas por seres vivos, como hongos, insectos xilófagos, organismos marinos; y abióticas, debidas a la intemperie, el fuego, los productos químicos,

Causas bióticas:

- . Hongos.

- . Carcoma.

- . Termites

- . Moluscos

- . Crustáceos

Causas abióticas:

- . La acción de los agentes atmosféricos.

- . El agua que se introduce en sus hendiduras, al helarse y aumentar de volumen, actúa como cuña y rompe la madera.

- . El carbono, oxida la madera y la envejece, ennegreciéndola progresivamente; aunque estructuralmente no experimente deformación alguna y sus resistencias sigan inalterables, pierde belleza.

- . Cuando las maderas no están en contacto directo con el aire, sino sumergidas totalmente en agua dulce, o se encuentran enterradas o empotradas en terrenos arcillosos saturados de agua, se conservan en general en buen

estado. El roble, puede durar siglos.

.Si no está totalmente sumergida, sino que sufre inmersiones alternativas, su vida se acorta sensiblemente.

.El calor y el frío la perjudican notablemente; el primero produce desecaciones, con pérdida de elasticidad; el frío, especialmente en las maderas en pie, las agrieta, facilitando la acción de los hongos.

.El fuego, junto con el ser humano, es su peor enemigo. La madera es un material poco resistente a la acción del fuego.

.La mayoría de los ácidos ataca y destruye la materia orgánica. Sus sales descomponen la madera, se introducen en los tejidos e hidrolizan la celulosa o disuelven la lignina, originando la muerte del material.

Existen en el mercado una serie de productos comerciales de protección de la madera que, a la vez que contribuyen a su conservación, actúan también como elementos decorativos y de embellecimiento:

- La creosota, un derivado de la hulla.
- Lacas de poliéster, de fondo activo, parafínico y de brillo directo.
- Pinturas; adecuadas al fin perseguido; barnices superficiales sin pigmentos o con pequeñas cantidades, para no perder el aspecto natural de la madera.
- Aceites estabilizadores de la madera.

MADERAS CONÍFERAS

Las coníferas son plantas gimnospermas (de semillas desnudas), resinosas y de diferente porte. Entre ellas destacan:

*** El abeto o pinabete** (Da: 0,45 kg. / dm³).– Características:

- Madera de color blanco mate, vetado ligeramente pardo Reinoso o rosado.
- Albura apenas diferenciada.
- Anillos de crecimiento bien marcados.
- Es la madera resinosa de olor más débil a trementina, ligera, blanda, elástica, con muchos nudos.
- Muy atacable por los hongos, que la vuelven fofa y rojiza.
- Albura de bajísima calidad y muy propensa a la carcoma.
- Con la humedad, se pudre fácilmente.
- Se utiliza mucho en carpintería de armar y en armazones de muebles.

*** El alerce** (Da: 0,60–0,70 kg./dm³).– Su madera se caracteriza por:

- Es de color rojizo con veteado más oscuro, producido por los anillos de crecimiento.
- Es dura, de gran resistencia y poco atacable por los insectos.
- Su calidad varía con la altitud.
- Se emplea en carpinterías de armar, naval y de taller, cubiertas y canales, por su impermeabilidad.

* **El cedro** (Da: 0,35 – 0,45 Kg./dm³).– Características:

- Anillos de crecimiento irregular.
- Olor aromático fuerte, blando e incorruptible.
- Se endurece bajo el agua.
- Se utiliza para forrado de muebles y revestimientos lujosos.

* **El ciprés** (Da: 0,50 – 0,60 kg./dm³).– Su madera se caracteriza por:

- Es blanca, ligeramente parda, con albura no diferenciada.
- Con vetas estrechísimas, de color siena más o menos rosáceo.
- Es dura, compacta, ligera, imputrescible y de grano fino.
- Admite buen pulimento y es fácil de labrar.
- Se usa en ebanistería, tornería, escultura, taraceados, chapas de guitarras, y en jardinería.

* **El abeto rojo** (Da: 0,40 – 0,50 kg./dm³).– Su madera se caracteriza por:

- Duramen y albura blancos.
- Nudos claros y vistosos.
- Es tierna y de fácil hienda.
- No duradera y difícil de impregnar.
- Se emplea para construcción, postes, carpintería de taller, ebanistería, chapa y cajerío para instrumentos musicales.

* **El Pino silvestre** (Da: 0,40–0,65 kg./dm³).– Su madera se caracteriza por:

- Es compacta y resinosa.

- Duramen rojo intenso y albura blanco amarillenta.
- Superficies al hilo, lisas y lustrosas.
- Fácil de trabajar, no debe exponerse al sol en zonas cálidas, pues exuda resina.
- Con buenas resistencias mecánicas.
- Sus usos son múltiples: carpintería, construcción, ebanistería, traviesas, etc,...

* **Pino laricio o salgareño** (Da: 0,50–0,70 kg./dm³).– Características:

- Madera de calidad irregular, con fibras algo entrecruzadas. Se agrieta al desecarla.
- De gran valor estético.
- El árbol admite resinación.

* **Pino negral** (Da: 0,50–0,60 kg./dm³).– Su madera se caracteriza por:

- Anillos muy visibles.
- Duramen rojizo y albura blanco amarillenta.
- Olor a trementina.
- Ligera y muy resinosa.
- Traslúcida en chapa fina.
- Se emplea para carpintería, cajerío y embalaje; ebanistería, parquet, revestimientos y pasta de papel.

* **Pino de Oregón**.– Características:

- Duramen rojo amarillento.
- Madera dura, elástica y de buena calidad, con grandes nudos.
- Se usa para desenrollo y para la construcción de edificios y naval.

* **Pino melis**.– Su madera se caracteriza por:

- Duramen castaño, muy resistente, compacta y casi sin nudos.
- Se sierra con dificultad.
- Se emplea para escaleras, pavimentos, postes, mobiliario

* **El tejo** (Da: 0,68–0,78 kg./dm³).– Su madera se caracteriza por:

- Es dura, compacta, resistente, elástica.
- Prácticamente imputrescible y no atacable por los insectos.
- Teñida con sales de hierro, oscurece y se parece al ébano.
- Contiene taxina, un alcaloide venenoso.
- Se emplea para ebanistería, tornería

MADERAS FRONDOSAS

Botánicamente llamadas Angiospermas, de semillas, protegidas de un fruto procedente del desarrollo del ovario de una flor.

Estas maderas no poseen anillos diferenciados sino veteados en cortes al hilo o en sentido oblicuo así como espejuelos, resultado del corte de los radios medulares. Proceden de árboles de hoja caduca cultivados en zonas templadas y tropicales. Es una madera más pesada que la de las coníferas. Suele emplearse en carpintería, en taller y en ebanistería. Destacamos las siguientes:

Abedul. (Da: 0,60–0,70 kg./dm³). De madera blanca amarillenta, matizada con tonos grises o rosas. Es homogénea, blanda, ligera y de grano fino, con radios medulares poco visibles y muy abundantes. Es hendible y resistente. Sus aplicaciones son limitadas por alterarse al aire y apolillarse rápidamente en ambientes húmedos.

Alcornoque. (Da 0'40–0'50 kg./dm³). Especialmente utilizado para la obtención del corcho, es una madera pardo rojiza con espejuelos abundantes y desiguales, que se alabea e hiende al secarse.

Aliso. (Da 0'50–0'55 kg./dm³). Madera blanca al ser cortada, posteriormente se vuelve rosada o asalmonada clara, con espejuelos de color rosa. Es dura, frágil, ligera y molesta de trabajar por ofrecer un repelo duro y áspero que dificulta el aserrado y el cepillado. Se altera a la intemperie pero es muy resistente y duradera, enterrada y en lugares húmedos. Se utiliza en obras hidráulicas, sillería tornería, ebanistería, imitaciones de madera de caoba y ébano, y contrachapados.

Castaño. (Da 0'45–0'75 kg./dm³). Su madera es de color pardo claro, parecida a la del roble pero sin radios ni espejuelos bien definidos. Es una madera de grano áspero y fibras parcialmente entrecruzadas, muy elástica y resistente. Dura mucho bajo el agua, en interiores e incluso bajo tierra pero las alternativas de sequía y humedad la predisponen a la pudrición. Se emplea en tonelería, ebanistería, tornería y revestimientos.

Cerezo. (Da 0'50–0'70 kg./dm³). Madera bastante dura y resistente, compacta, y de fibra larga. Se labra fácilmente y tiene un hermoso veteado. No admite alternancia de sequedad y humedad y es propensa a la carcoma. Se emplea en ebanistería, torno y talla.

Encina. (Da 1'80–1'30kg/dm³). Se considera el árbol nacional, extendiéndose por todo el país, excepto en las costas. Su madera es de color pardo rojizo, con la albura y el duramen poco diferenciados y espejuelos irregulares. Presenta con frecuencia la fibra revirada con una densidad, máxima en las maderas nacionales, que la hace hundirse en el agua. Se utiliza para muebles y carpintería artística, entarimados y parquets, carpintería de armar y de taller y tradicionalmente para carboneo.

Eucalipto. (Da: 0,65–1,05 kg./dm³). En sus variedades común y rojo, se emplea en parquets, contrachapados, madera laminada, mobiliario y pasta de papel.

Fresno. (Da: 0,65–0,75 kg./dm³). Su madera es de color blanco crema rosado o agrisado con espejuelos numerosos y reducidos, apenas visibles. Es dura, resistente, compacta y tiene una gran elasticidad y tenacidad, siendo insustituible para piezas sometidas a sacudidas y esfuerzos bruscos. Es muy apreciado en ebanistería.

Haya. (Da: 0,60–0,75 kg./dm³). Su madera es blanca pero se vuelve pronto rosada y posee espejuelos rectangulares. Es dura, resistente, elástica, pesada y poco hendible, con labra y pulido fáciles, se alabea y agrieta bastante, siendo poco duradera con alternativas de humedad y sequedad en ambientes húmedos. Se emplea para grandes piezas curvadas, tableros de desenrollo, madera laminada. Procede sobre todo de Yugoslavia, Rumanía y Bulgaria.

Nogal. (Da 0'50–0'75 kg/dm³). Es una madera dura, muy resistente y compacta, se puede pulimentar y no se agrieta. Es la madera más hermosa de todas las indígenas; con sus raíces se obtienen chapas decorativas de gran belleza. Se emplea para carrocería de lujo y escultura, tornería, talla, taraceado, ebanistería y armería. La mayor parte se dedica al desenrollo. Escasea mucho y alcanza un precio muy elevado importándose de Estados Unidos y de Australia.

Olivo. (Da 0'85–1'15kg/dm³). Madera de color blanco amarillento, dura y compacta. Muy apreciada por sus veteados y jaspeados para taraceados, mobiliario, tornería y ebanistería, parquets, etc,...

Olmo. (Da: 0,60–0,85 kg./dm³). Madera de color rojizo con pequeños espejuelos, dura, compacta, tenaz y elástica. De gran duración, se utiliza para obtener maderas laminadas y comprimidas, en carpintería y ebanistería.

Peral. (Da: 0,70–0,80 kg./dm³). Su madera es de albura blanquecina abundante y duramen rosado claro o achocolatado. Muy apreciada para tornería, talla y ebanistería, muebles de estilo, plaqueados, etc,.. Teñida, sustituye a las maderas exóticas de matices oscuros.

Roble. (Da: 0,65–1,00 kg./dm³). Puede llegar a los 600 años de vida. En España destacan: el roble común, albar; y el roble negro. Su madera es de albura blanca, clara con espejuelos brillantes; es dura, resistente, tenaz y densa; la falta de secado o una atmósfera húmeda en exceso, pueden producir el ataque de algún hongo. Sin embargo, es la que mejor resiste la alternancia repetida de humedad y sequedad. Se utiliza en mobiliario, carpintería de taller, revestimientos y entarimados, tornería, talla, cubas, toneles y como enriquecedor de contrachapados y aglomerados.

MADERAS EXÓTICAS

En este grupo incluimos a un conjunto de plantas, en su mayor parte tropicales. Destacan las siguientes:

Balsa. (Da: 0,09–0,14 Kg./dm³). Es la madera de menor densidad entre las naturales, parecida a la del chopo, pero con mayor porosidad. Su color es blanco grisáceo o crema. Resulta especialmente apta para la confección de maquetas y juguetería. Procede de América Central, Antillas, Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia.

Bubinga. (Da: 0,80–0,95 kg./dm³). Es el palo rojo africano, con una madera de color pardo, muy decorativa, con vetas y manchas oscuras. Es una madera muy dura y poco quebradiza, que admite muy bien el pulimento, por lo que se utiliza en ebanistería de lujo, desenrollo y chapas. Se encuentra en el Congo y Guinea.

Caoba. (Da: 0,45 – 0,95 kg./dm³) . Con este nombre se designan árboles de distintas especies:

- **La swietenia**, caoba macho americana.
- **La cedrela** o caoba americana hembra.
- **Las cailcedras** o caobas africanas.
- **El loucán** o caoba de Filipinas.

La madera de caoba puede ser: de color uniforme; con veteados en fajas longitudinales paralelas; atigradas, flameadas. Es poco atacable por los insectos; fácil de pulir, tallar y labrar. Se emplea especialmente en trabajos de ebanistería, desenrollo, muebles de lujo y de estilo. Las caobas más apreciadas y de mayor cotización son las de Santo Domingo y Cuba. Desgraciadamente, es un producto que escasea debido a sus cortas excesivas, con elevados precios muchas veces prohibitivos.

Ébano. (Da: 0,095–1,32 kg./dm³). Su madera presenta una albura blanquecina o amarillenta. El duramen es oscuro y durísimo. Es casi inatacable por los insectos y de gran duración. Se utiliza en plaqueados y revestimientos sobre otras maderas de inferior calidad. La aparición de numerosas grietas, que dificultan la labra, obliga a utilizarla en objetos de pequeño tamaño, taraceados. El ébano negro es propio de Brasil, África y la India.

Embero (Da: 0,45–0,60 kg./dm³). Se usa en carpintería selecta, ebanistería, carretería y para obtener chapas y madera de desenrollo. Por su veteado, sustituye al nogal.

Iroko. (Da: 0,70–0,80 kg./dm³). Se le conoce comercialmente con el nombre de teca Africana. Muy resistente a los agentes atmosféricos, es especialmente apta para construcciones navales y al aire libre.

Limoncillo. (Da: 0,80–1,00 kg./dm³). Especialmente apta para taraceados, plaqueados y chapados.

Mansonia. (Da: 0,56–0,65 kg./dm³). Madera de color castaño, a menudo con un tinte grisáceo o púrpura. Especial para mobiliario macizo.

Mongoy. (Da: 0,80–0,90 kg./dm³). Madera de albura escasa y duramen pardo sepia oscuro, ligeramente tornasolado con reflejos de gran belleza. Se designa también como palisandro de África.

Okume. (Da: 0,45–0,50 kg./dm³). Su madera es de color rosa asalmonado. Se emplea, sobre todo, para tableros contrachapados. Es la madera africana de mayor importancia técnica e industrial.

Palisandro. (Da: 0,75–1,25 kg./dm³). Los tonos de su madera evolucionan del violeta al rojo, rosa, pardo y negro. Es muy apreciado para ebanistería de lujo, tornería y carpintería. El de mayor calidad es el palisandro de Brasil.

Palo rosa. (Da: 0,75–0,95 kg./dm³). Comprende un conjunto de especies. Los palos rosas de la India y Oceanía se utilizan para ebanistería de lujo, plaqueados, taraceas y chapados. Fueron especialmente empleados en muebles de estilo Luis XV.

Palo violeta o amaranto. (Da: 0,75–1,00 Kg./dm³). Recién cortada, esta madera presenta tonalidades grises, pero al ponerse en contacto con el aire, adquiere un brillante violeta o púrpura. Se utiliza para ebanistería de lujo, decoración interior y exterior, mobiliario macizo y chapado.

Sapelly o abebay. (Da: 0,50–0,55 kg./dm³). Su madera ofrece albura clara y duramen color moreno tostado. Es excelente para tableros, chapados y contrachapados. Se encuentra en la Costa de Marfil, Uganda, Guineas y Camerún; se considera como una caoba africana.

Teka. (Da: 0,55–0,80 kg./dm³). Con aspecto de roble oscuro. Es muy duradera, la mejor para la construcción de embarcaciones, siendo especialmente apreciada la teca clara de Siam.

Wenge (Da: 0,80–0,95 kg./dm³). Madera de color pardo oscuro y vetas negras. Se utiliza básicamente como madera de desenrollo, en chapados y plaqueados; para ebanistería de lujo y entarimados resistentes al desgaste. Su procedencia es africana.

ELABORACION DE LAS MADERAS

Con el nombre de escuadrías se designan las distintas formas y dimensiones de las maderas trabajadas a sierra. Las más utilizadas son las siguientes:

- Vigas, piezas con sección rectangular de 15 a 20 cm. de anchura y 25 a 35 cm. de altura, y una longitud de 4 a 10 metros.
- Pilares, de sección cuadrada, para la resistencia a compresión en sentido vertical.
- Viguetas, sección de 8 x 8 a 15 x 15 cm., con longitud máxima de 5 metros.
- Tablones, sección de 5,2–10 cm., de espesor, 15,5–30 cm. de anchura, con longitudes de 3 a 5 metros.
- Tablas, sección de 2–5 cm. de espesor, 20–15 cm. de anchura, con longitudes de 1,5 a 5 metros.
- Ripias, sección de 1,6–2,5 cm. de espesor, 10–12–14–16 cm. de anchura, con longitudes de 2 a 2,50 metros.
- Madera machihembrada, con gruesos de 9 a 22 mm. de espesor y anchos de 12 a 19,5 cm. Piezas de madera con entrantes y salientes, de forma que encajen entre sí.
- Chapas, de dimensiones variables, con un espesor de 2 a 10 mm.
- Doble listón, con una sección de 50 x 80 mm.
- Listón, secciones de 15 x 25 a 40 x 60 mm.
- Listoncillo, secciones de 10 x 20 a 20 x 40 mm.

TRABAJOS DE TALLER Y REVESTIMIENTOS DE MADERA

- **El aserrado** se practica con elementos planos de acero provistos de dientes de diferentes tipos.
- **El cepillado** se practica con una herramienta que consta de un taco de madera más o menos paralelepípedo, con un hueco en su parte central, en el que se coloca una cuchilla.
- **El debastado** y limado se efectúan con escofinas de media luna o redondas y con limas planas y redondas.
- **El escopleado** es una operación que se efectúa para separar trozos de madera, efectuar ensambles, ranuras, encajar herrajes, practicar la hienda de la madera.
- **El labrado** se efectúa con cepilladuras y regruesadoras, con arrastre automático de la pieza.
- **El taladro** sirve para practicar agujeros y orificios no pasantes en la madera. Se practica con berbiquis, una pieza de madera con un pincho de pequeño tamaño.
- **La talla de la madera** es un trabajo delicado y de carácter artístico.
- **El torneado** es un trabajo normalmente mecánico, que se efectúa con el torno y se basa en obtener piezas cilíndricas o formas derivadas.
- **El aceitado** se practica con una impregnación de aceite de linaza o de teca, dada en caliente y con

muñequilla. El aceitado reaviva el color de la madera.

- **El alisado** consiste en dejar lisas las caras de la pieza de madera. Puede hacerse mediante el lijado.
 - **El blanqueo** se efectúa cuando la madera está demasiado oscura o se quiere obtener una tonalidad más clara, se somete a esta operación, que se efectúa utilizando agua oxigenada, o ácidos oxálico, cítrico y clorhídrico.
 - **El cuarteado o craquelé** se efectúa con pinturas o barnices cortados por finas líneas reticuladas.
 - **La embutición o taraceado** consiste en ornamentar la madera con trozos de oro, nácar, conchas, metales, marfil, coral, otras maderas o cerámicas, que se encajan en huecos realizados en la superficie.
 - **El emplastecido** tiene por objeto igualar la superficie de la madera, eliminando poros, fisuras y orificios.
 - **El encerado** se efectúa con cera, gran protector de la madera, a la que dota de un brillo especial, que se puede reforzar mediante frotación. Se utilizan ceras vegetales, como la carnauba; animales, de abejas; o minerales, como la parafina, procedente de hidrocarburos o extraídos de carbón de lignito.
 - **La marquetería** es un trabajo efectuado para resaltar la superficie de la madera mediante la aplicación de cintas de chapa, metálicas o molduras finas de madera, que se encolan sobre ella.
 - **El plaqueado** o aplacado es un proceso de construcción de muebles y otros productos que consiste en revestir estructuras formadas por listones de madera natural de menor precio, con placas o láminas obtenidas directamente de maderas ricas de importación, de precio elevado.
 - **El pulido** es el acabado final de la madera y se realiza a mano o con pulidoras mecánicas, con muelas de fieltro y trapos de lino, franela o muletón; se acompaña con pastas y ceras sólidas.
 - **El tapaporos** es una pasta de relleno destinada a eliminar los poros superficiales de la madera; para conservar su color, se acompañan con pigmentos adaptados a él.
 - **El teñido** puede hacerse por procedimientos químicos; mediante el ahumado con gases amoniacales; por impregnación con ceras, tapaporos y un pigmento; o con la aplicación de productos naturales.
- .Artesonado.**– Puede ser incompleto, sin revestir la totalidad del techo, formado con las vigas que constituían la base del forjado o entarimado del piso superior, en su color natural o pintadas, rellenando los huecos de entreviga con cañizo dado de yeso o estuco; a veces, se completaba el artesonado con tablas intercaladas en lugar de cañizo. El verdadero artesonado consiste en cruzar vigas a media madera formando casetones, cuyo fondo se recubre con tableros cuadrados.

PRODUCTOS DERIVADOS

- **El desenrollo.** Se efectúa cortando los troncos transversalmente en varias trozas, que se reblandecen con vapor de agua.
- **Tableros contrachapados.** Para su confección sólo hay que tener en cuenta que el juego de la madera sea casi nulo en sentido paralelo a sus fibras, de manera que yuxtaponiendo y pegando dos chapas con las fibras en sentido contrario, la deformación es prácticamente nula; basándose en este sencillo principio, se inició la importante industria de los contrachapados.
- **Tablero aglomerado.**– Para fabricarlo en seco, se utilizan aglomerantes hidráulicos o colas que enlazan los desperdicios empleados. La madera en estado de aserrín, lana, viruta o fibra, se mezcla con un aglomerante y

se deja fraguar en moldes, presionando.

• **El tablero D.M.**, está hecho con fibras de madera de pino, unidas en seco mediante resinas sintéticas, conformando un nuevo proceso continuo sin capas y prensado en alta frecuencia. Se puede llevar a cabo cualquier proceso de mecanización y de moldurado. No es el tablero de fibras tradicional, ni tampoco un aglomerado, ya que pueden obtenerse directamente molduras, torneados, ensambles y otras terminaciones de la madera natural. Es inastillable, admite toda clase de colas y de revestimientos: teñido, barnizado, laqueado, pintado y chapas de madera, papel pegado o laminados plásticos.

• **La madera laminada**, se fabrica con chapas de desenrollo de 0,3 mm. de espesor, con las fibras encoladas y colocadas en el mismo sentido. De esta forma, se consiguen piezas de gran resistencia a la flexión y a la tracción, superiores a las de la madera natural. Al disponerlas en capas sucesivas, permiten la obtención de elementos curvados circulares, cercas, aros, respaldos, listones flexibles

• **Corcho.**– El corcho constituye una de las tres capas de la corteza del alcornoque. Las características del corcho son de tal naturaleza, que ningún otro material ofrece un conjunto tan excelente de buenas propiedades:

- **Ligereza:** La gran cantidad de aire recluso en el interior de sus células, del orden de 89,7 por ciento, sumada a la ligereza relativa de sus paredes, permite un peso específico entre 0,12 y 0,60 gr./cm³.
- **Elasticidad:** Se debe a la resistencia de sus paredes celulares, a su impermeabilidad a líquidos y gases, y a los plasmodesmos que permiten aliviar una extraordinaria presión sin estallar las células.
- **Compresibilidad:** Es su capacidad de ser comprimido sin dilatación lateral. Esta característica única, fundamenta gran número de aplicaciones del corcho, como las juntas de dilatación.
- **Impermeabilidad:** Debido a su composición química, con abundante presencia de suberina y ceroides, y a su estructura celular de poliedro de 14 caras que cierra el espacio sin discontinuidad, impidiendo la capilaridad.
- **Aislante térmico:** Por su enorme número de células –entre 30 y 40 millones por cm³– rellena de un gas muy parecido al aire, encerrado sin posibilidad de moverse o renovarse, junto con su bajo poder de absorción de la humedad, cumple con precisión los requerimientos para ser un aislante de inmejorable calidad.
- **Absorbente acústico:** No es un buen aislante de ruidos, pero sí el mejor en la absorción acústica –amortiguación– y muy eficaz a la hora de reducir la propia producción de ruidos.
- **Retardador del fuego:** Si bien no es incombustible, si puede considerarse como una buena barrera a la propagación del fuego por su comportamiento ante las llamas. Se encuentran dentro de la clasificación M-2 , Combustible Difícilmente Inflamable.

El corcho puede aplicarse directamente o después de una serie de transformaciones, para obtener conglomerados y otros productos derivados. Ya sea natural o aglomerado este material tiene múltiples aplicaciones en la industria y en la construcción; así se emplea en la elaboración de carrocerías, revestimiento de calderas y refrigeradores, revestimiento de cañerías, pavimentos, aislamiento de cámaras frigoríficas, para la fabricación de hormigones aligerados, como aislante termoacústico, etc,...

• **Linóleo.**– Es una mezcla de aceite de linaza oxidado, con corcho, madera de polvo y pigmentos. La mezcla granulada se extiende sobre una base de arpillería o, para linóleo ligero, sobre papel alquitranado; el conjunto se somete a una temperatura de 80° fijándose la pasta sobre el soporte. Tiene escasa desgastabilidad, se limpia fácilmente, es prácticamente incombustible, silencioso y no se carga electrostáticamente.

PIEDRAS ARTIFICIALES.

Se denomina como piedras artificiales a conglomerados o materiales obtenidos mediante mezclas de áridos o tierras con agua y un conglomerante, endurecidos posteriormente por procesos físico-químicos.

Conglomerantes.

Los principales conglomerantes son: el barro, la cal, el yeso y el cemento; considerándose tres formas básicas:

- **Pastas**, formadas por el conglomerante con agua.
- **Morteros**, aglomerante con agua y árido fino, a lo que se añade aditivos.
- **Hormigones**, aglomerante con agua, árido fino, árido grueso y aditivos

Los áridos son productos pétreos clasificados como rocas incoherentes. Pueden ser silíceos, pétreos u orgánicos. Según su tamaño se clasifican en: áridos finos, arenas; y gruesos, gravas.

El agua a emplear será, preferiblemente, agua dulce y potable se emplearán aguas dulces y potables, aunque también pueden utilizarse aguas marinas, salvo que las piezas a obtener tengan armaduras metálicas.

Los aditivos. Son sustancias que se añaden a los morteros y hormigones para regular los procesos de fraguado y endurecimiento o dotarlos de determinadas características adicionales.

Tipos de conglomerantes.

El barro. Es el conglomerante más antiguo. Es un material deleznable y de escasa resistencia a la acción de los agentes atmosféricos, que se endurece por evaporación del agua que contiene. Para fabricarlo deben utilizarse arcillas magras que evitan el cuarteado. Asimismo se le añade paja, pelo de animal y espículas de los pinos para darle resistencia.

El barro se manejaba como adobe o en forma de tapial.

El adobe es un ladrillo de barro sin cocer, al que se añaden paja, brezo, escorias que se moldea y se seca después bajo un cobertizo. Sus dimensiones suelen ser de unos 15x15cm.

También suele utilizarse el barro para tapialeras y muros exteriores, para lo que se emplean tableados de madera con una separación mínima de unos 40cm de espesor, que se rellenan de tongadas apisonadas.

El yeso. Es un conglomerante que se obtiene por cocción del yeso natural o aljez, sulfato cálcico hidratado con dos moléculas de agua. Calentado en torno a los 110–180° C, obtenemos yeso de construcción. Si elevamos la temperatura hasta los 300° C pierde la totalidad del agua y se convierte en anhidrita, yeso muerto. A los 1000° C obtenemos yeso hidráulico, que es capaz de fraguar debajo del agua.

Para fabricarlo hay que proceder a la trituración de la roca, la cocción, la molienda y el ensacado. Los yesos obtenidos pueden ser: yeso negro, oscuro; yeso blanco; y escayola.

El yeso no puede ser utilizado en exteriores, debe ser protegido incluso en interiores. Es un excelente protector contra el fuego, se puede teñir con pigmentos y entra a formar parte del cemento, hasta un 4%.

Los revestimientos de yeso se efectúan normalmente sobre paramentos verticales y techos, que a veces se refuerzan intercalando mallas de fibra de vidrio o de plástico en la pasta. Pueden ser:

- **Guarnecido**, de yeso negro; normalmente con dos volúmenes de yeso y uno de arena.
- **Enlucido**, revestimiento de yeso blanco fino, sólo con agua; suele darse sobre el guarnecido.
- **Estucos**, revestimientos fabricados con yeso cocido a baja temperatura y agua de cola. Son duros y lavables, admitiendo el pulido y el abrillantado. Hay también estucos de cal.
- **Cartón yeso**, fabricado con un núcleo de yeso entre dos cartones o papeles fuertes para cielos rasos y tabiques. Se puede aserrar, clavar, colgar

- Los falsos techos. Se realizan básicamente con escayola, pudiendo quedar adosados al cielo raso o colgados para ocultar instalaciones, es decir, con perfilería vista u oculta.

La cal. Es un conglomerante pulverulento, obtenido a partir del carbonato cálcico. Al ser calentado a 900° C, se obtiene cal viva, que para ser utilizada es preciso apagar con agua; se consigue así cal apagada, blanca y pulverizable, que en presencia del aire se endurece a los seis meses.

Se utiliza en forma de mortero (cal + arena + agua), o como morteros bastardos o mixtos (cal + cemento + arena + agua), revestimientos de paramentos verticales de fachadas y para la realización de revocos (a la tirolesa, martillina, esgrafiado e imitación del ladrillo).

El cemento. Es la base de los morteros y hormigones. Se fabrica por cocción de caliza, arcilla y un 4% de yeso. Posteriormente se muele y se mete en un horno a unos 1500° C. El producto obtenido se llama clinker. Existen varios tipos, pero el más utilizado es el cemento Pórtland, normal, gris, blanco o coloreado. También hay variantes de este cemento, añadiéndosele escorias, cenizas volantes, o puzolanas y Pórtland de altos hornos.

Morteros y aplicaciones.

El mortero. Es una mezcla obtenida a base de un aglomerante, un árido fino y agua.

La dosificación de un mortero es la cantidad que se establece para cada uno de sus componentes. Por ej: Un mortero de dosificación 1: 3 significa una parte de cemento y tres de arena. Si tenemos uno de dosificación 2:1:3, significaría dos partes de cal, una de cemento y tres de arena.

La cantidad de agua que se utilizará será del 16% (consistencia seca); 20% (consistencia plástica); 24% (consistencia fluida). La cantidad de sustancias sólidas disueltas debe ser inferior a 15g/l, la cantidad de sulfatos, inferior a 1g/l y la de sustancias solubles en éter, orgánicas, inferior a 15g/l. Además debe haber una ausencia total de hidratos de carbono.

Áridos. Son productos pétreos que se recogen en los yacimientos o bien se obtienen mediante machaqueo. Para su uso los áridos deben estar limpios de arcillas, limos y materias orgánicas.

Existen varios tipos:

- Arena de río. Es la de mejor calidad, con granos redondos y sueltos.
- Arena de mina. Sacada directamente de la mina
- Arena de playa. Es preciso lavarla muy bien para quitarle la sal.
- Arena de miga. Contiene arcilla.

Cuanto más redonda sea la forma del árido, mejor se mezclará con el mortero.

Según su grosor, los áridos se dividen en:

- áridos finos. Con partículas entre 2'5 y 5mm.
- Áridos gruesos. Garbancillo, con granos entre 7 y 15mm; gravilla, con granos entre 15 y 35mm; y grava, con granos mayores de 35mm.

Aplicaciones

Piedra artificial. Se denomina así a todos los elementos realizados con morteros (cemento gris o blanco, arena de calizas y mármol machacado). Las piezas suelen realizarse en taller mediante moldeado, y una vez

secas, pueden labrarse y pulirse.

Pueden fabricarse peldaños de escalera, fregaderos, vierteaguas, jardineras. Asimismo se fabrican pavimentos, como el terrazo, el de mejor calidad, obtenido con cemento blanco o Pórtland y arenilla de mármol de diferentes colores. Puede ser en piezas o in situ, continuo.

Fibro cemento. Es un conglomerante ligero, mezcla de un mortero de cemento Pórtland con fibra de amianto; actualmente, el amianto se sustituye por celulosa. Se utiliza en placas onduladas de 2mm de espesor, para cubiertas. Es un material impermeable y no inflamable.

Baldosas hidráulicas. Son conglomerados planos, con espesores de 30 a 35mm de espesor, formados por tres capas: la exterior, constituida por mortero, cemento y arena fina de mármol; la intermedia o capa secante, formada por mortero muy seco o cemento; y la inferior, constituida por mortero de cemento y arena gruesa. Se fabrican con la capa exterior fina y coloreada, para pavimentación interior; y en losetas para solados exteriores.

Hormigones y aplicaciones

Los hormigones son conglomerados constituidos por cemento, árido fino, árido grueso, agua y aditivos.

Aditivos. Los aditivos que se emplean en la constitución del hormigón pueden ser artificiales o naturales. Son los siguientes

- Aceleradores de fraguado. Carbonato sódico o sal común. Con ellos se puede desmoldar antes la mezcla, pero se disminuye la resistencia del hormigón.
- Retardadores de fraguado. Tienen como objetivo retardar el fraguado por si el transporte tarda más de una hora.
- Plastificantes. Son productos como la cal grasa, que aumentan su resistencia, adherencia y densidad.
- Aireadores. Son capaces de crear zonas huecas dentro del hormigón con el fin de aligerar su peso.
- Impermeabilizantes. Aumentan su resistencia a la humedad tanto en exteriores como en interiores.
- Anticongelantes. Posibilitan el que se pueda hormigonar a temperaturas más bajas que los 0° C.
- Hidrófugos. (Repelen el agua). Hacen que el hormigón sea un poco más resistente a la subida del agua por capilaridad.

Tipos de hormigón

- Hormigón en masa. Contiene los cuatro materiales básicos y es el fundamental para la construcción actual y trabajos de ingeniería.
- Hormigón ciclópeo. Utiliza como árido grueso piezas de hasta 50cm. Se usa para relleno de presas, muelles, espigones
- Hormigón armado. Introduce varillas de acero en el hormigón en masa. Una variedad es el hormigón GRC, paneles prefabricados de hormigón con fibra de vidrio. Para vigas, pilares, forjados de piso
- Hormigón pretensado o postensado. Se obtiene mediante la colocación de unos cables en la masa que posteriormente son tensados. De esta forma se consigue aumentar su resistencia. Para viguetas y perfiles de forjado.
- Hormigón ligero. Se consigue sustituyendo el árido grueso por un material de poca densidad. La densidad del hormigón normal es de 2300 Kg./m³, mientras que la del hormigón ligero se sitúa entre los 300 y los 1800 Kg./m³.

Propiedades.

El hormigón tiene una buena resistencia a compresión (forma de trabajo de los pilares) pero escasa a flexión y

a flexotracción. Por este motivo es necesario introducirle varillas metálicas en las vigas y las placas horizontales.

Elaboración del hormigón.

1ª fase:

- Amasado. Puede hacerse en obra o venir amasado de fábrica.
- Encofrado. Son los moldes que le dan la forma al hormigón. Pueden ser de madera, metálicos o de cartón.

2ª fase:

- Vertido del hormigón. Es preciso realizarlo por capas o por tongadas (máximo 60cm), para poder proceder al vibrado. Éste consiste en introducir una varilla vibradora con el fin de mover la masa y que todo el espacio se hormigone sin que queden huecos.

3ª fase:

- Dejar el encofrado durante unos tres días para que el hormigón fragüe bien y coja resistencia. Posteriormente se desmolda.

Aplicaciones.

- Bovedillas, celosías, pavimentación, muros prefabricados, paneles, hormigón impreso (capa de hormigón continuo y se van aplicando moldes).

PRODUCTOS CERÁMICOS

Definición.

Son materiales obtenidos por cocción de las arcillas naturales.

Composición.

- Arcillas. Material básico. Es un producto derivado de la degradación de los feldespatos constituido por silicatos de aluminio, hierro, sodio, calcio, potasio y magnesio. Su composición química cambia de color, dando lugar a arcillas blancas, grises, rojas, amarillentas, azuladas, violetas o negras.
- Desengrasantes. Se añaden a las arcillas para variar su elasticidad.
 - ◆ Arcilla calcinada, chamota o barro cocido y pulverizado
 - ◆ Sílice en forma de arena. Se añade a las arcillas grasas para evitar grietas durante el secado.
- Fundentes. Hacen que la cocción llegue a altas temperaturas.
 - ◆ Feldespato ortosa que comunica transparencia a la porcelana y dureza a la loza.
 - ◆ Carbonato cálcico, para rebajar el punto de vitrificación y aumentar así la plasticidad.
- Acabados.
 - ◆ Esmaltado. Existen dos procedimientos: cocción y bicocción.
 - ◆ Engobado. Decoración de piezas cerámicas pero sin llegar a estar esmaltadas, mates.
 - ◆ Coloreado. Son tintes de diferentes colores.

Propiedades y características.

- ◆ Existencia de enlaces iónicos y covalentes entre sus átomos, por lo que resultan más potentes

que los correspondientes metales.

- ◆ Estructura dispuesta en capas fuertemente enlazadas, de tal manera que su ruptura se produce paralelamente a ellas.
- ◆ Ruptura en trozos o añicos, debido a su estructura, como resultado de su fragilidad. Su tenacidad es prácticamente nula.
- ◆ Dureza muy elevada. Una vez cocidos, no pueden deformarse ni ser trabajados, debido a su rigidez.
- ◆ Resistencia a la compresión muy elevada y resistencia a tracción bastante escasa.
- ◆ Elevada resistencia al calor, ya que en sus formas refractarias puede alcanzar más de 1800° C.
- ◆ Son resistentes a los ácidos y a los productos químicos en general
- ◆ Son malos conductores de la electricidad pero, paradójicamente, se obtienen superconductores a partir de ellos.

Proceso de fabricación.

Una vez extraídas y transportadas las piezas, se procede a su preparación.

Mediante el **desbaste** se limpian las tierras arcillosas de raíces, restos de vegetales, y piedras de gran tamaño. Después se procede a la **disgregación** para deshacer los terrones y las masas apelmazadas.

Tras la disgregación, es preciso separar las arcillas de los productos nocivos. Esto puede hacerse por dos métodos:

Mediante la **pudrición** se almacena la arcilla en naves poco ventiladas (luz y aire) hasta que la arcilla se descompone. Esto se realiza con el caolín para porcelanas.

Mediante la **levigación** se coloca la arcilla en estado de papilla en unos tanques; los guijarros se precipitan al fondo; la materia orgánica flota; la masa se deja en depósitos para que el agua se evapore. Se realiza con la loza y la porcelana.

Repodrido. Volviendo a abandonar la arcilla según el método anteriormente explicado.

Amasado. Se efectúa a mano o en máquinas, añadiendo a las masas los aditivos necesarios, desengrasantes y fundentes.

Moldeo, dando a la pasta la forma que ha de tener el producto cerámico. Esta operación puede efectuarse a mano o con máquinas; en ambos casos hay que dar a las piezas mayores dimensiones de las requeridas teniendo en cuenta que las pastas, al cocerse o desecarse experimentan una merma considerable.

Secado. Tiene por objeto eliminar el agua del amasado antes de la cocción; la pasta contiene entre el 15% y el 50% de agua del volumen total. Debe efectuarse de forma lenta y gradual para que el material no sufra bruscas contracciones que darían lugar a resquebrajamientos.

- Natural. Se realiza en naves abiertas, colocándose las piezas en forma de rejales con el fin de que circule el aire. Es un proceso lento.
- Artificial. Se realiza en túneles que aprovechan los aires calientes del horno. Este proceso tiene una duración de una hora.

Cocción. Se practica en hornos de diversos tipos, según diferentes técnicas o de acuerdo con los materiales que se quieren conseguir:

- Intermitentes. Se encienden cada vez que se llenan.

- ◆ Hormiguero. Rejales tapados con arcilla dejando un hueco en la parte superior (chimenea) y otro en la inferior para introducir el combustible. El proceso de cocción dura una semana. Sólo el 10% del material es utilizable; el resto, lo constituye el que se quema y el que se queda crudo por su lejanía del combustible.
- ◆ Horno de campana. Galerías longitudinales llenas de combustible, situadas debajo de los productos.
- Continuos. Permanecen en funcionamiento las veinticuatro horas.
 - ◆ Horno Hoffmann. Manual.
 - ◆ Horno túnel. Automático, realiza las operaciones de secado, cocción y enfriamiento de una manera progresiva y continuada. Tiene una duración de tres horas.

Productos manufacturados.

Ladrillo. Son piezas cerámicas con forma de paralelepípedo en las que se distinguen las tres dimensiones. Miden 24cm de soga o largo y 11'5cm de tizón o ancho.

Propiedades y condiciones que deben reunir las piezas.

- Masa uniforme.
- Grano fino.
- Ausencia de caliches (acumulaciones de carbonato cálcico que se forman en la pieza. Aumentan de volumen con la humedad y pueden romper la pieza o descascarillar la superficie, provocando un aumento de helacidad y porosidad).
- Ausencia de grietas o hendiduras.
- Aristas vivas y caras planas y paralelas.
- Uniformidad en el color.
- Sonido metálico.
- Facilidad de corte.
- No absorber más del 15% de agua en 24 horas.
- Resistencia a compresión que establece la norma NB FL 90. $R > - 100 \text{ Kg/cm}^2$
- No ser heladizos.

Clasificación.

- Por su textura:
 - ◆ Productos porosos, ladrillos y baldosas para tejaría.
 - ◆ Productos compactos, porcelana y loza para alfarería.
- Por su fabricación:
 - ◆ A mano.
 - ◆ A máquina. Puede ser en **galletera, prensa o colada**.

La galletera. Cámara con la que se fabrican piezas de arcilla seca.

Prensa. Realiza piezas de arcilla plástica que posteriormente se introducen en el horno, consiguiéndose así, piezas más lisas y de mejor calidad.

Colada. La arcilla con gran cantidad de agua se vierte en moldes de escayola, para luego ser secadas e introducidas en el horno.

Tipos de ladrillos.

- Ladrillo macizo. 24x11'5x5/7.
- Ladrillos perforados. Huecos en la tabla. Misma medida.
- Ladrillos huecos. Son huecos en todas sus partes, y éstos son mayores que los perforados. El ladrillo sencillo mide 24x11'5x3 y el doble 24x11'5x8.
- Rasillas. Ladrillos huecos de menor espesor. Miden 24x11'5x2'5.
- Rasillón. .48–50cm soga; 24–25 tizón y 3cm de grueso.

Tejas.

Piezas de barro cocido que se usan para el remate de fondones para cubiertas inclinadas.

- Teja árabe. Pieza en forma de canal troncocónico.
- Teja plana. Tiene su origen en los países nórdicos.
- Teja romana. Formada por una parte semicilíndrica y otra plana.

Propiedades:

- Calidad.
 - ◆ 1ª calidad. Tienen un color uniforme, carece de manchas y quemaduras, así como defectos o imperfecciones que dificulten su enganche.
 - ◆ 2ª calidad. Presenta defectos que dificultan su enganche.
- Resistencia a flexión. Tienen un mínimo de 90 Kg/cm² y una media de 120 Kg/cm².
- Impermeabilidad. Deben ser impermeables; aguantar un goteo durante un mínimo de 1h 30min. y una media de 2h.

Bovedillas.

Son piezas más o menos huecas de forma rectangular redondeada. Se colocan en los forjados como entrevigado y sirve para rellenar el espacio existente entre dos elementos resistentes.

Baldosas.

Producto cerámico fabricado en prensa, con una cara exterior lisa y una interior rugosa. También llamado baldosín catalán.

Gres.

Recibe este nombre toda pasta cerámica que sumergida durante 24h en agua absorbe menos del 1% de su peso. Se elabora con arcillas especiales muy plásticas que pueden ser sometidas a cocción hasta vitrificar. Con este tratamiento adquieren gran compacidad, son impermeables a los líquidos y a los gases y rayan el vidrio.

Se emplean para pavimentos, baldosas, piezas de revestimiento, tuberías de desagüe

Gres porcelánico. Se trata de un gres revestido de porcelana. Se emplea en lavabos, inodoros, platos de ducha

La composición del gres común es: 45% de hidrosilicatos, 43% de cuarzo y 12% de feldespatos.

Productos refractarios.

Materiales cerámicos capaces de resistir altas temperaturas sin reblandecerse o sufrir cambios apreciables de volumen. También deben resistir el ataque de los gases y escorias, así como el contacto directo con el material

calentado. El moldeado se hace con prensa para evitar que sean porosos. Se emplean para hornos, chimeneas,

Azulejos.

Son piezas de loza media esmaltadas por una cara que se emplean para revestimiento y chapado de paredes. Se fabrican moldeando la arcilla en prensa, en estado casi seco y cociéndola a 950° para formar el bizcocho. A continuación se aplica el esmalte en frío y con pistola, elaborado con una mezcla de agua con silicatos, cuarzo pulverizado y óxidos de plomo y estaño. Posteriormente se vuelve a cocer a la misma temperatura.

Posee dos capas: una gruesa, de arcilla seleccionada y otra fina, de esmalte, que le proporciona resistencia al desgaste e impermeabilidad.

Las dimensiones comerciales varían: 15x15, 20x10

Condiciones que debe cumplir el material.

- Debe fijarse a los paramentos con mortero por la cara posterior rugosa
- Caras laterales y posterior sin esmalte.
- Caras planas y aristas vivas.
- Sonido claro a percusión.

Loza fina.

Emplea un bizcocho de color blanco, fabricado con caolines, polvo de cuarzo feldespatos y creta.

Es porosa y absorbente, por lo que suele esmaltarse para impermeabilizarla y dotarla de dureza.

Porcelana.

Está compuesta por caolín, cuarzo y feldespato.

Es el material más perfecto delicado y fino. Es traslúcida, compacta, no la raya el acero ni la atacan los ácidos y tiene un sonido metálico. Se emplea como aislante eléctrico para vajillas, sanitarios de lujo, figuras decorativas. Es resistente a grandes temperaturas.

EL VIDRIO

El vidrio es un producto obtenido por la fusión de una serie de sustancias básicamente minerales, que se dejan solidificar originando un cuerpo amorfo o isotrópico, no cristalino. Es un material duro, transparente o traslúcido, brillante, sonoro, frágil, de elevadas resistencias mecánicas y químicas, dieléctrico y mal conductor del calor.

Composición:

- Vitrificantes: sílice, óxido de boro, anhídrido fosfórico
- Fundentes: sosa de los vidrieros, potasa de los vidrieros, magnesio, óxido de bario, óxido de hierro.
- Estabilizantes: cal, alúmina, litargirio, óxido de cinc.
- Metales: cobalto, cobre, cromo, hierro, manganeso, níquel, oro, titanio, vanadio
- No metales: azufre, fósforo, selenio, fluorita, criolita, óxido de litio.
- Decolorantes: trióxido de arsénico, salitre, jabón de vidrieros, óxido de cerio, trióxido de antimonio.

TIPOS DE VIDRIOS.

- **Vidrio cálcico sódico**, de ventanas. Transparente, verde azulado o amarillento, fusible, sonoro y denso.
- **Vidrio cálcico potásico**, cristal de bohemia o medio cristal, incoloro, poco fusible, sonoro y duro
- **Vidrio potásico plúmbico** o cristal de plomo, brillante, sonoro, transparente y pesado; se funde con facilidad, es poco duro admitiendo la talla y tiene un elevado índice de refracción. Absorbe los rayos X.
- **Vidrio aluminico-cálcio-alcalino** o de botellas, con tonos oscuros verdes, pardos y rojizos, poco fusible, duro y con sonido sordo.
- **Vidrios de boro-silicato**, tipo Pirex, resistente al fuego y a los agentes químicos, transparente y más difícil de fabricar.
- **Vidrios ópticos**. Muy transparentes, poco dilatables y resistentes a los agentes químicos.
- **Vidrio de cuarzo o de sílice**, rígido, apto para transmitir radiaciones ultravioletas.
- **El Vycor**, como el Pirex, es un vidrio resistente, estable frente a los ácidos, de coeficiente de dilatación muy bajo, resistente a los cambios de temperatura; se moldea con facilidad.
- **Vidrio para fibras**, aplicable para la obtención de sedas, lanas y fieltros de vidrio, resistente a la humedad.
- **Vidrio soluble**, empleado en la preparación de pinturas al silicato, por ser soluble al agua.
- **Vidrios translúcidos y opacificados**. El más conocido es el ópal blanco.
- **Vidrio de aluminio-silicato**, resistente a elevadas temperaturas y de baja expansión.
- **Vidrios de colores**, incorporando determinados óxidos, sulfuros o metales puros durante la fusión.
- **Vidrio atérmano**, en tono azul claro, absorbente de rayos infrarrojos.

El proceso de fabricación del vidrio consta de cinco fases: preparación de las mezclas, fusión, moldeo, elaboraciones especiales y acabados.

- Las mezclas se preparan triturando las materias primas y haciéndolas girar.
- La fusión se efectúa: en crisoles de arcilla refractaria; en balsas o depósitos; en hornos continuos.

Características técnicas: Densidad baja. Oscila entre los 2,23 del Pirex y los 8 del vidrio de plomo.

- Su dureza aumenta con el contenido de sílice y disminuye con el de plomo; la cara exterior es más dura que la masa interior, son rayados por el diamante y el acero muy duro.

Propiedades mecánicas: No tiene elasticidad. Es resistente a la tracción y su resistencia varía según:

- la duración de la carga. La instantánea es superior a la permanente.
- La humedad. Disminuye en un 20%.
- La temperatura. A más temperatura, menos aumento de resistencia.
- Por el corte:
- canto pulido, mayor aumento.
- estado de la superficie. Depende de la calidad de su pulido.
- **Resistencia al choque:**

El vidrio normal, se parte entero, del centro a la periferia en formas puntiagudas como chuchillos, muy peligrosas, como ocurría con el acristalamiento de los automóviles en sus primeros tiempos.

El vidrio doble, con una lámina intercalada (de celuloide, en sus comienzos) de polivinilo en la actualidad, queda en trozos adheridos a ella, cuando se golpea.

En el vidrio impreso, se forma un agujero central rodeado de fisuras radiales.

El vidrio templado, se parte en pequeños trozos, sin peligro.

El vidrio de seguridad, forma una pequeña estrella, al recibir el impacto de una bala o de un martillo.

Conductividad térmica: baja.

Conductividad eléctrica: Aumenta con el templado y en los vidrios alcalinos.

Conductividad acústica: El comportamiento del vidrio ante el sonido es muy variable, pues depende de su forma y espesor, de su extensión y de la estanqueidad de sus uniones con el soporte; además de la intensidad en decibelios y de la energía del sonido que recibe.

Resistencia al fuego: El vidrio normal carece de resistencia, pues estalla al recibir el impacto del calor o de la llama. El vidrio templado resiste algo más, hasta que se fragmenta. El vidrio armado, aguanta mucho más debido a su armadura de alambres, que mantiene unidos a sus distintos trozos. Su resistencia desaparece cuando funde el vidrio a 650–750° C, pero permanece entre una y dos horas.

Actualmente, se fabrican vidrios sencillos capaces de resistir al calor y la llama, como el Pyran, templado, de borosilicato, transparente y sin armadura.

Propiedades ópticas

- Espectro ultravioleta: La absorción de rayos ultravioletas es total. Pueden ser: absorbentes o transparentes.
- Espectro infrarrojo: Pueden ser: transparentes o absorbentes.
- Reflectancia: El poder de reflexión del vidrio se aumenta disponiendo, sobre la cara sometida a la luz, una capa de silicio elemental. La antireflectividad, se consigue mediante una capa, recibida al vacío de fluoruros de calcio o de magnesio, entre otros componentes.

Propiedades eléctricas

- Conductividad. Aumenta con el templado y en los vidrios alcalinos.

La coloración del vidrio se produce por la adición de iones metálicos, sustancias coloidales, óxidos, sulfuros y otros materiales

ELABORADOS DEL VIDRIO

- **Vidrio armado:** Vidrio impreso que se obtiene colocando una malla de hilos de caer o alambres al paso del vidrio de laminación o vertiendo vidrio colado sobre la misma red. Tiene mayor resistencia y es especialmente útil para elementos en contacto con el exterior (cubiertas, vidrieras, puertas y ventanas).
- **Vidrio celular:** Se obtiene por expansión del vidrio en caliente, dejando celdillas de aire seco en el interior del vidrio. Como resultado, su densidad desciende. Es un producto rígido, prácticamente incombustible, impermeable, aislante termoacústico y de humedades, e imputrescible. Se emplea como revestimiento aislante, revestimiento de fachadas y cubiertas, falsos techos y preparación de solados sobre forjado.

• **Vidrio colado:** Se obtiene echando la masa en estado líquido en moldes ligeramente recalentados; después se deja enfriar la pasta que, al solidificarse, adquiere la forma del molde.

• **Vidrio curvado:** Dentro de ciertos límites de curvatura, se obtiene este tipo de vidrio, colorando el vidrio plano sobre un molde refractario y sometándolo en el horno a un proceso de reblandecimiento, calentándolo hasta 700° C, para que se adapte por caída a la forma del molde. Es un vidrio templado, especialmente útil para el curvado de lunas.

• **Vidrio esmerilado:** El esmerilado, consiste en la opacificación de la superficie del vidrio, conseguida arrojando a presión sobre ella, un chorro de arena cuarzosa muy fina. La superficie queda blanca y ligeramente rugosa, dando origen a un vidrio traslúcido. Se sustituye en la actualidad por vidrio impreso.

• **Espejos:** El espejeado consiste en aumentar el poder de reflexión del vidrio creando una capa de productos metálicos en su cara posterior o por la aplicación de una solución amoniacal de nitrato de plata, protegida por una capa de goma laca; en espejos especiales, se cambia la plata por oro, platino o aluminio.

• **Vidrio estirado:** Es el método más importante, junto con el flotado, para la obtención de vidrios planos de espesores regulables y uniformes, con superficies perfectamente planas. Se utilizan diferentes procedimientos:

- **Método FOURCAULT:** Al salir del horno, el vidrio fundido, pasa a una pequeña cámara, en la que se introduce una tobera flotante provista de una rendija; al hacer presión la tobera, sale de la rendija una placa de vidrio, que es recogida por una lámina metálica dentada o un vidrio armado. Esta lámina asciende verticalmente, guiada por una serie de cilindros colocados en una caja cerrada, para que se enfríe lentamente. Al llegar a la parte superior, se corta con una regla fría de acero, al tamaño que se desee. Se pueden obtener vidrios planos de 0,5 mm. a 16 mm. de espesor, con anchura máxima de 2,50 m.
- **Procedimiento COLBURN:** Se obtiene el vidrio estirado, haciendo pasar la lámina de vidrio entre dos cilindros que giran en sentido contrario, hacen presión y la empujan verticalmente hasta quedar casi solidificada. Se reblandece entonces mediante la llama de unos mecheros, y se dobla en ángulo recto sobre un cilindro horizontal, para ser conducida a lo largo de un túnel de unos 60 m. de longitud, en el que vuelve a enfriarse lentamente, para ser cortada a la salida, en hojas que pueden alcanzar un espesor de hasta 30 mm.
- **Proceso LIBBEY-OWENS:** La lámina de vidrio se dobla horizontalmente casi desde el principio, y se desliza sobre un sistema de rodillos forrados de asbesto.
- **Método PITTSBURG:** Introduce en la masa del vidrio a unos 70 mm. de profundidad, una pieza refractaria llamada barra de estirado, cuya misión consiste en proteger a la lámina de vidrio en el momento de su formación inicial, impidiendo presuntas desvitrificaciones. Al salir, la lámina pasa entre unos potentes refrigeradores de aire, para que alcance su rigidez, antes de que se inicien los procesos de retracción. Es el sistema que proporciona mejores resultados.

• **Vidrio flotado:** El vidrio fundido se vierte en un baño de estaño líquido, contenido en una cuba cerrada, con atmósfera gaseosa. Al extenderse el vidrio sobre el estaño, forma una capa de mayor o menor espesor; este método se emplea especialmente para la obtención de lunas.

• **Vidrio grabado al ácido:** Se efectúa con ácido fluorhídrico. El ácido se aplica sobre una de las caras pulidas, en la que previamente hemos extendido una fina película de betún de Judea, aguarrás y barniz ópal. Sobre esta película, y con un punzón o espátula, se dibuja el motivo a grabar; después se somete la pieza a la acción de vapores de fluorhídrico durante 45 minutos, al cabo de los cuales, quitando el barniz, queda perfectamente reproducido el dibujo. El grabado al ácido puede verse fácilmente en rótulos comerciales, ornamentación de puertas, vidrieras y de escaparates.

• **Vidrio hilado:** La fibra de vidrio se obtiene a partir de un vidrio de borosilicato, de alúmina y de cal,

prácticamente exento de álcalis. Los procedimientos de obtención son:

- a partir de varilla de vidrio, que se calienta hasta dejar caer una gota; el filamento que queda colgando se afina y se recoge en un tambor;
- mediante hileras o boquillas, a través de orificios practicados en una chapa de platino. El producto se afina y se consigue una fibra continua. Para necesidades textiles, se corta en trozos de fibra larga o corta;
- por centrifugado o dispersión, dejando caer un chorro fundido sobre el hueco interior de un disco refractario, que gira a gran velocidad y, en cuya periferia, se han practicado orificios por los que sale el vidrio en una especie de cabellera. La fibra se emplea en forma de madejas de seda de vidrio, lana de vidrio, fibra textil o fieltro. Se utiliza básicamente como aislante termoacústico y en numerosos trabajos industriales.

Vidrio hueco: Es el que deja un espacio libre en su interior, que puede ser abierto (vaso) o cerrado (bombilla). A este grupo pertenecen los vidrios: centrifugado, laminado soplado, moldeado, soplado a boca, soplado por rotación y succionado.

• **Vidrio impreso:** Para obtener este tipo de vidrio laminado, se practican dibujos en relieve en los rodillos de laminación entre los cuales pasa el vidrio. Los dibujos se imprimen sobre éste por una sola cara o por las dos.

• **Vidrio laminado:** Es un vidrio plano, elaborado a partir del fundido en balsa, que se desliza entre dos rodillos de separación regulable y es arrastrado por un conjunto de rodillos sobre los que se apoya. Es un laminado continuo, que se completa con un pulido por ambas caras. Puede obtenerse también por soplado.

• **Lana de vidrio:** Es un derivado de la fibra de vidrio de gran flexibilidad, que permite su adaptación a todo tipo de rellenos y protecciones. No es inflamable y puede usarse en zonas de hasta 500° C de temperatura. De inmejorable absorción acústica, es asimismo resistente a las vibraciones y fácil de manejar. Se ofrecen:

- paneles flexibles de lana hidrofugada, montada sobre papel Kraft;
- paneles para fachada de fieltro, como aislamiento termoacústico;
- panel semirígido, aglomerado con resinas sintéticas, para cámaras de aire en fachadas;
- fieltro de lana de vidrio, para aislamiento de humedades;
- fieltro de lana impermeabilizante, de fibra larga de vidrio.

• **Lunas de vidrio:** Son vidrios planos, obtenidos por laminación y recogidos en una mesa metálica; en estado de incandescencia, se enfrían lentamente en hornos continuos de recocido.

Vidrio moldeado: Son vidrios huecos que pueden obtenerse por presión o por soplado. Los primeros se fabrican utilizando troqueles, formados por un molde o estampa, un émbolo con la forma interior o contraestampa, y un anillo de cierre. El vidrio, en estado pastoso, se vierte y moldea entre el molde y el émbolo. Se hace de una sola vez, si es posible (ej. Un vaso) o en dos partes que se sueldan posteriormente (botellas). El moldeado soplado se practica empujando, por inyección de aire, la burbuja de vidrio inicial contra un molde.

• **Vidrio pulido:** Una vez terminado el desbaste, se practica normalmente el pulido, puesto que el vidrio sigue mate. Para ello, se somete a la acción de discos de fieltro, auxiliada con una potea formada por una solución acuosa de óxido férrico; se termina con un suavizado a base de discos de corcho, sin ningún abrasivo. Se practican por ambas caras a la vez.

• **Vidrio soplado:** El método clásico consiste en extraer del crisol una pequeña cantidad de masa pastosa y soplar mediante un tubo de hierro, hasta formar una burbuja que se agranda y estira, dándole formas diversas. Cada día se utiliza menos; se sustituye por un soplado mecánico, haciendo que la burbuja se adapte a un

molde de fundición con la forma del objeto que se quiere obtener; se fabrican botellas, bulbos para bombillas, matraces, copas y vasos. Su elevada mecanización permite obtener objetos y recipientes seriados en cantidades ilimitadas.

· **Vidrio templado:** El templado es un proceso inverso al recocido, ya que origina un aumento de las tensiones, para conseguir mayores resistencias mecánicas. Para ello, se calienta el vidrio hasta temperatura de reblandecimiento (700° C) y se enfría bruscamente mediante corrientes de aire dirigidas sobre sus superficies o por baño en aceite o sales fundidas. Aumentan las resistencias a compresión, flexión y tracción, se hace más elástico y sonoro, resistente a los cambios de temperatura y al choque. Por las tensiones producidas, si el vidrio se rompe, lo hace en pequeños trozos. Se fabrican así lunas y cristales segurizados.

FORMAS COMERCIALES DEL VIDRIO

· **Coolite:** Luna parsol o planilux, con una cara tratada mediante la aplicación de una capa metálica, por pulverización. Posee una gran variedad de colores y aspectos. Espesores: 4 / 5 / 6 / 8 / 10. Dim. Máxima: 600 x 321 cm.

· **Planilux:** Luna incolora transparente con sus dos caras planas y paralelas que permite ver a su través sin deformaciones de imágenes. Se obtiene por flotado. Permite cubrir grandes huecos y proporciona un buen aislamiento acústico.

· **La luna Parsol:** En colores filtrantes gris, bronce y verde, reduce el paso de las radiaciones visibles, ultravioletas e infrarrojos. Máximo 321 x 600 cm.

· **La luna Reflectasol:** Con una cara Parsol en bronce por transmisión y la opuesta que da el color plata por reflexión. Su espesor es de 6mm. y dimensiones máximas, 321 x 600 cm.

· **Stadip:** Vidrio de seguridad constituido por lunas adheridas con butiral polivinilo intercalado por calor y presión. En caso de rotura, los trozos se adhieren al butiral. El producto obtenido tiene igual transparencia que cualquier vidrio del mismo espesor. Aplicaciones:

- seguridad física;
- antiagresión: escaparates, chalets;
- antirrobo: joyerías, cajas de ahorro;
- antibala: ventanillas de bancos, farmacias.

· **Securit:** Luna o vidrio impreso que sometido a templado, adquiere un aumento de su resistencia a esfuerzos mecánicos y térmicos. Todos los taladros, muescas, etc.. deben realizarse antes de templarlo para evitar roturas. Después del templado, sólo se podrá realizar un ligero mateado al ácido o a la arena. En caso de rotura, se descompone en pequeños trozos no cortantes. Espesores: 4 / 5 / 6 / 8 / 10 / 12 / 15 / 19; Dimensiones máximas: 244 x 450 cm.

Lunas Securit curvadas, espesor: 3 – 6 mm; radios: 125 – 300 cm.

.

Listral: Vidrio traslúcido, obtenido por colado y posterior laminación. Los rodillos de laminación llevan grabado el dibujo a reproducir. Dimensiones máximas: 252 x 180 cm.

Listral armado: Malla metálica de retícula cuadrada, de 12 o 25 mm de lado.

· **Vidrios Clarit:** Impresos templados, son incoloros y miden 248 x 174 cm., con un espesor de 9 a 11 mm. Se

utilizan en puertas prefabricadas y en cerramientos de duchas y bañeras.

· **El U-Glas** es un perfil en U, obtenido por colada. Su espesor es de 6 mm. y su longitud de 6 m. Se fabrica sin armar o armado. Producto de gran rigidez que no necesita intercalar armadura metálica. Puede disponerse en forma de peine, greca, cámara y doble tabique. Se utiliza para tabiquería y para pisos. Se coloca de suelo a techo en exteriores e interiores.

· **Climalit:** Vidrio doble, separado por una cámara de aire con tamiz deshidratante. Después, se sella con butilo y silicona.

· **Contraflam:** Vidrio doble, formado por dos lunas templadas de Securit o Stapid, separadas por un marco periférico con doble barrera de estanqueidad a las llamas y por un gel transparente e incoloro que tiene como misión absorber las radiaciones caloríficas en caso de incendio. Satisface los cuatro criterios de resistencia al fuego:

- resistencia mecánica;
- aislamiento térmico;
- estanqueidad a las llamas;
- ausencia de emisión de gases inflamables.

· **Vidrios moldeados:** Piezas de vidrio traslúcido, macizas o huecas, normalmente simétricas, que se sueldan posteriormente. Se obtienen por prensado de una masa de vidrio fundido en un molde. Se fabrican pisables y paramentos verticales (muros, cerramientos o tabiquerías de hormigón traslúcido).

Se utilizan en forma de hormigón traslúcido y como Tabiluz, piezas dobles colocadas entre juntas de PVC y bastidor de PVC.

ACRISTALAMIENTOS ESPECIALES

Vidrieras: Este arte se inició con el gótico, hacia fines del siglo X. Nacen de la necesidad de cubrir luces de vanos mayores (góticos), tratando de unir trozos pequeños. En un principio eran monocromáticas y con nervios de madera; después se introdujo el color (policromías) y se sustituyó la madera por el plomo porque se adaptaba mejor (fusión y reblandecimiento) a las formas fijas y resistentes del vidrio. Los colores empleados eran: amarillo, verde, azul, rojo y negro. Otra técnica es la grisalla, con nervios de plomo y vidrios incoloros ennegrecidos.

El proceso de creación: Consiste en dibujo de las líneas que deben aparecer, es decir, líneas constructivas que limitan las zonas de color o indican los elementos de hierro que sostienen, y posteriormente la colocación de los materiales según lo previsto.

PRODUCTOS BITUMINOSOS, CAUCHO, GOMAS Y PLÁSTICOS

Composición

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos exclusivamente formados por carbono e hidrógeno, que abundan en la naturaleza en forma de petróleos, asfaltos, alquitranes y otros materiales bituminosos bien conocidos. Se suponen originados por la acumulación y fosilización posterior de enormes cantidades de seres marinos, que se quedaron en tierra al retirarse las aguas del mar. En la actualidad, además de ser utilizados en su forma natural, ciertos hidrocarburos pueden obtenerse artificialmente cuando se desea fabricar determinados productos, necesarios para la industria.

PRODUCTOS BITUMINOSOS

Los betunes son mezclas de hidrocarburos sólidos, viscosos o líquidos; pueden ser naturales o artificiales, obtenidos por destilación del petróleo en bruto.

Los betunes naturales son negros o de color castaño oscuro. Los más puros son: el betún de Judea y la glisonita.

Los asfaltos son productos naturales o compuestos, en los que el betún sirve de aglutinante de diferentes materias inertes. Los productos asfálticos se utilizan en pavimentación e impermeabilizantes.

El alquitrán es el producto bituminoso, semisólido o líquido, que resulta de la destilación de materias carbonáceas, tales como hulla, lignito, madera.

Se emplea en pavimentación, como impermeabilizante, y en algunas pinturas.

La breá es el residuo fusible, semisólido o sólido, negro o marrón oscuro, que queda después de la evaporación parcial o destilación fraccionada del alquitrán o de sus derivados, empleándose especialmente como impermeabilizante y para la elaboración de pinturas y jabones.

La creosota es un líquido obtenido por la destilación del alquitrán. La creosota de alquitrán se utiliza especialmente en la conservación de maderas y como impermeabilizante.

Productos elaborados

* **Mastic:** Se emplea en el relleno y sellado de juntas de dilatación. Son impermeables.

* **Placas asfálticas:** Son láminas autoprotegidas con materia mineral que se presentan en diversas formas con finalidad decorativa, además de la suya propiamente impermeabilizante. Se emplea en azoteas no transitables; pueden ser: normales, con grava o con un pavimento encima.

EL CAUCHO Y LAS GOMAS

El caucho es un hidrocarburo, sustancia orgánica contenida en el llamado látex. El látex se obtiene por incisión del tronco de ciertas plantas, como ciertos Ficus. Es un jugo blanco, que puede utilizarse directamente, o destinarlo a la obtención del caucho.

El caucho natural, tiene defectos fundamentales: falta de elasticidad, fácil oxidación y envejecimiento ante la luz, se ablanda y hace pegajoso con el calor o se endurece con el frío. Para facilitar su utilización industrial, obteniendo una mayor elasticidad, debe someterse a un vulcanizado; la vulcanización consiste en amasar el caucho con azufre en distintas proporciones. Según el porcentaje de azufre, se obtienen diferentes productos:

- hasta el 4% de azufre, es un material flexible y moldeable.
- del 4% al 10%, es un vulcanizado blando o normal, más duro y menos flexible.
- del 10% al 25%, caucho más duro, poco resistente y poco elástico.
- del 25% al 45%, caucho duro o ebonita, se caracteriza por su dureza, resistencia y falta de elasticidad, más frágil.

Pueden añadirse pigmentos de color e ignífugos.

Fabricación de productos de caucho

Las masas de caucho se someten previamente a un calentamiento a 50° C; después se añaden los aditivos necesarios en cada caso, prosiguiendo al amasado y al moldeado, para terminar con la vulcanización en hornos o estufas.

El caucho puede regenerarse utilizando productos desechados del mismo, obteniendo otro de inferior calidad.

Un ejemplo de caucho sintético, es el neopreno, empleado para juntas.

.Las gomas son productos de secreción de ciertas plantas; también pueden obtenerse de los cauchos naturales y de los sintéticos.

La más común es la goma arábiga de acacias tropicales se utiliza para colas y adhesivos, pinturas, en la industria textil y en la farmacopea. Otra goma importante es la goma laca que se emplea como barniz.

LOS PLASTICOS

Sus características fundamentales son las siguientes:

- inatacables por ácidos y bases.
- resistencia a la acción de los agentes atmosféricos.
- resistencias mecánicas muy elevadas, especialmente a la rotura y al desgaste.
- densidad generalmente muy reducida (materiales de gran ligereza).
- posibilidad de conseguir coloraciones muy variadas.

Las primeras materias empleadas en la fabricación de los plásticos son: cal, carbón cloruro sódico, celulosa, petróleo, aceites vegetales, agua y aire. Los aditivos plastificantes dan soluciones estables y aumentan su plasticidad: glicerina, parafina, glicol. Los estabilizadores regulan la polimerización del producto. Los colorantes son sustancias químicas inorgánicas u orgánicas. Las cargas son productos que se añaden a las resinas plásticas para modificar sus características y conseguir una terminación eficaz. Pueden ser minerales y vegetales: Caliza, Caolín, Carbón en polvo, Fibras de Algodón, Mica, etc.

Los plásticos se dividen en:

- **Termoplásticos**, capaces de reblandecerse por el calor siempre que se calientan.
- **Termoestables** que permanecen en el estado que se les comunica, sin poder alterarlo salvo por procedimientos mecánicos.

Los Termoplásticos

Los principales son:

- ♦ **Estireno**. Es un hidrocarburo aromático formado por un grupo bencénico al que se incorpora un etil, el etil-benceno, que es la base de los poliestirenos.
- ♦ **Poliamidas**. Son polímeros que proceden de diaminas y ácidos o de aminoácidos entre sí. Son amidas polimerizadas, que forman fibras sintéticas entre las cuales, la más conocida y característica, es el nylon. El nylon funde, estirándose por presión, hasta siete veces su longitud, para formar filamentos o hilos empleados en la industria textil. Es muy resistente al

calor e inatacable por el agua, la luz, la polilla y los mohos. Con el nylon se fabrican cerdas para todo tipo de brochas y cepillos y se elaboran tejidos ligeros e inarrugables; se usa también para cuerdas resistentes, revestido de cables eléctricos, para engranajes, aspas de ventilación, faros, enchufes, botellas,

- ◆ **Policarbonatos.** Son polímeros de hidrocarburos, transparentes e inalterables a la luz, a los rayos ultravioletas, al oxígeno y al ozono. Sus formas principales son placas de dos tipos: compuesto, semejante al vidrio y celular, de dos hojas. Su resistencia al choque es 10 veces superior a la del metacrilato y 250 veces superior a la del vidrio de seguridad; su resistencia térmica es un 50% mayor que la del vidrio. Los cristales de policarbonato son totalmente transparentes, ahumados, opales o coloreados, lisos y de fantasía.
- ◆ **Poliésteres.** Polímeros de los ésteres, son cuerpos que aceptan muchas variantes y que actúan como termoplásticos (no saturados) o termoestables (saturados). Son químicamente inertes, admiten el moldeo a baja presión y el trabajo mecánico; son aislantes del calor y resistentes dieléctricos y a la humedad. Los poliésteres no saturados, se refuerzan con fibra de vidrio y se adaptan a toda clase de formas, por lo que se emplean en la fabricación de carrocerías, ventanillas de aviones, placas para cubiertas traslúcidas, muebles, Puros, se utilizan para revestimientos laqueados duros.
- ◆ **Poliestireno.** Es un polímero por adición del estireno. Se obtiene a partir del etileno y del benceno, procedentes del carbón y del petróleo; materia plástica de pequeña densidad, impenetrable, no inflamable, de gran índice de refracción y resistente al ataque de los ácidos. Posee la propiedad de producir la reflexión total y se emplea en iluminaciones indirectas, fabricándose también tejas y baldosas transparentes o coloreadas. El poliestireno cristal, es un producto rígido, brillante y transparente, frágil y poco resistente al choque. El antichoque es un poliestireno modificado y un material de moldeo para uso general.
- ◆ **El poliestireno expandido.** Se obtiene por la ebullición de un agente espumante en la masa reblandecida del plástico o por la adición de compuestos químicos que originan gran cantidad de gases. Es un material ligero por excelencia, aislante térmico y acústico. Se utiliza para embalajes protectores de numerosos objetos, aislante termoacústico, frío industrial, y maquetas (corcho blanco). En la construcción, para elementos reforzados o no: paneles para muros de carga, cerramientos exteriores, distribución interior,
- ◆ **El Polietileno.** Es un producto obtenido por polimerización del etileno. Las resinas polietilénicas son sólidas, incoloras, traslúcidas, blandas, flexibles o semirrígidas, pudiendo tomar formas cristalinas o amorfas. Tiene gran resistencia al choque y resulta ideal para el embalaje de alimentos. Para mejorar su estabilidad se añade carbono y para evitar el agrietamiento, goma butilo. Se ablanda con el agua hirviendo, se suelda por el calor, es resistente, dieléctrico, admite la pigmentación y la impresión y sus residuos son recuperables. Se utiliza como aislante eléctrico y en artículos de cocina. En la construcción, se emplea en selladores de juntas y grietas; membranas impermeabilizantes; preparación de superficies resistentes al deslizamiento; adhesivos; pinturas; tuberías de conducción de aguas frías,
- ◆ **Polimetacrilato de metilo.** Es un polímero del metacrilato. El metacrilato es un líquido incoloro que solidificado, se conoce con los nombres de plexiglas, altuelas, perspex, lucita y también como vidrio orgánico. Es el más ligero de los cuerpos transparentes; ininflamable, no amarillea con la luz, con el calor ni con la humedad, y no se agrieta ni en el agua hirviendo. Es altamente resistente al choque y excelente dieléctrico. Es uno de los plásticos más utilizados. Se fabrica en láminas planas y onduladas y en estampados y moldeados de todo tipo. Se usa para sustituir al vidrio, en fregaderos, puertas y ventanas, lunas de seguridad, Es atacable por la gasolina, la acetona y los artículos de limpieza.
- ◆ **El Polipropileno.** Se obtiene por cracking del gas de petróleo; es un material incoloro muy ligero y transparente en láminas delgadas. Ofrece gran resistencia a la tracción y a los agentes químicos; se dobla sin agrietarse. Se utiliza para la fabricación de menaje de cocina, material eléctrico, piezas de automoción,..
- ◆ **Los Poliuretanos.** Son plásticos complejos, resistentes a la tracción y al calor, pero atacables

por ácidos débiles y concentrados, bases fuertes y cetonas. Puede presentarse en líquidos de moldeo por colada, que pueden reforzarse con fibra de vidrio y tomar toda clase de colores por pigmentación, con múltiples aplicaciones: mobiliario, piezas para revestimiento,.. o en espumas y expandidos, obtenidos por adición de CO₂, rígidas o flexibles, para placas, tubos y cañas, aislamientos, conservación en frío, embalajes, Las espumas rígidas se emplean para: muros cortina con diversos revestimientos, fábricas de hormigón ligero, planchas aislantes para cubiertas planas.

- ♦ **El PVC rígido.** Se puede serrar, torneear y taladrar; utilizando como elementos básicos planchas y barras, se obtienen piezas de formas muy variadas y para gran número de aplicaciones. Admite el refuerzo con varillas de acero para obtener elementos resistentes de la construcción, como puertas y ventanas, tuberías, depósitos, Su aspecto es satinado, brillante o mate, transparente, traslúcido u opaco pigmentado o incoloro; también se hacen botellas, losetas rígidas para pavimento, Es un material muy contaminante.
- ♦ **El PVC flexible.** Se consigue añadiendo plastificantes; también, elevando la temperatura con aceites o con semidisolventes. Se fabrican tuberías, mangueras, baldosas flexibles, suelos antideslizantes en color,

Los Termoestables

Los principales son:

- ♦ **Las Resinas alquídicas.** Se obtienen por reacción de los polialcoholes con ácidos o anhídridos polibásicos. La más utilizada se fabrica con glicerina y ácido ftálico. Las formas más sencillas son duras y quebradizas; las cortas, con menos del 50% de aceites secantes, son menos duras; las resinas largas, son más blandas, menos viscosas y capaces de secar al aire. Con el ácido maléico, origina barnices de gran resistencia; puede utilizarse como los poliésteres, con cargas de caliza, caolín, talco o fibra de vidrio. Se utilizan también para la fabricación de potentes adhesivos.
- ♦ **Las Resinas epoxi.** Pueden ser líquidas, viscosas o sólidas. Son duras, flexibles y de magníficas propiedades mecánicas; resisten a la humedad y a los agentes atmosféricos, pero se disuelven con facilidad en acetonas, ésteres y otros productos químicos. Se refuerzan generalmente con fibra de vidrio tejida o fibra de carbono; los endurecedores y cargas crean una estructura extraordinariamente rígida. Se fabrican laminados de resina sobre moldes, pavimentos continuos y terrazos marmóreos.
- ♦ **Las Resinas fenólicas.** Se obtienen por reacción química y condensación del fenol; inicialmente se produce una resina líquida que se solidifica en grandes masas llamadas resinoides, formando la resina o resol, utilizada en la fabricación de barnices y lacas por ser soluble en alcoholes y acetonas. Calentada, se transforma en resitol, insoluble en ambos productos, pero todavía termoplástico. Si se vuelve a calentar, se obtiene resit termoestable, dura y brillante, aislante del calor y la electricidad e inatacable por la mayor parte de los ácidos.
- ♦ **Las Resinas melamínicas.** Se obtienen a partir de la melamina. La melamina es una sustancia pulverulenta, incolora, inodora e insípida, fácilmente coloreable y con buenas propiedades eléctricas. Forma plásticos resistentes y rígidos, que tienden a descomponerse a temperaturas superiores a los 100° C. Las cargas utilizadas son celulosas, aserrín de madera y vidrio.
- ♦ **Las resinas ureicas.** La urea formaldehído es poco densa, dura y tenaz; no es atacada por las disoluciones líquidas de ácidos y bases, ni por los aceites; no se altera por la luz solar, aunque es menos resistente al calor y al agua que el fenol colado. Por su transparencia a la luz visible y a los rayos ultravioleta, se conoce con el nombre de vidrio orgánico. En disolución acuosa, se utiliza para impregnaciones de papel, amianto, tejidos y productos análogos; adhesivo de tableros contrachapados; fabricación de colas, barnices y lacas. Como polvo de moldeo y

generalmente acompañada de celulosa, se utiliza para obtener vasos, objetos de cocina o material eléctrico, botellas, electrodomésticos,...

- ♦ **Los elastómeros.** Son sustancias que tienen la propiedad de la elasticidad a temperatura normal, por lo que toman en su estado blando la forma deseada. Se endurecen posteriormente y adquieren propiedades de dureza y resistencia.
- ♦ **La silicona.** La combinación del silicio con el hidrógeno o silano se transforma en silicona.
- ♦ **Las Resinas de silicona,** son resistentes a la humedad, no atacan a los metales, resisten a los ácidos y las bases y son insolubles en alcohol y acetona. Resisteen hasta 400° C de temperatura.
- ♦ **La goma de silicona,** es aislante, resistente a temperaturas altas y bajas y a los lubricantes.
- ♦ **Las metil siliconas oleosas,** sirven como lubricantes y líquidos dieléctricos, barnices para motores y material eléctrico.
- ♦ **El vapor del metil-cloro-silano,** se usa para papel impermeabilizado, telas impermeables y revestimiento de materiales de construcción.

ELABORACION DE LOS PLASTICOS

El proceso de elaboración debe basarse en técnicas de moldeo. El moldeo puede hacerse por compresión, inyección, transferencia y extrusión, por colada, contacto, vacío, soplado, termo conformado y moldeo rotacional.

* **Moldeo por compresión.** Se emplea con los plásticos termoestables y consiste en comprimir el polvo de moldeo entre dos piezas que configuran el producto a obtener; por el calor y la presión, el plástico se hace fluido y ocupa todo el espacio disponible entre las dos mitades del molde.

* **Moldeo por inyección.** Se utiliza preferentemente para fabricar piezas de resinas termoplásticas; consiste en inyectar la masa plástica a presión por un cilindro calentado que lleva una pieza central o torpedo, también caliente. El material pasa por el espacio comprendido entre esta pieza y la pared interior del cilindro y desemboca en un molde, el que se compacta y enfría. Es el método más conveniente para la fabricación de piezas de plástico en grandes series.

* **Moldeo por transferencia.** Se inicia colocando la resina en forma de pastillas en una cámara caliente para que se licue en mayor o menor grado de viscosidad y fluya por los canales de alimentación; al mismo tiempo, se ejercen presiones sobre un pistón que transfiere la masa hasta un molde cerrado. Este procedimiento se recomienda para la fabricación de piezas que lleven adheridos o incrustados elementos metálicos, de cerámica o de vidrio, evitando las tensiones originadas cuando el plástico no fluye de manera continua y uniforme.

* **Moldeo por extrusión o expulsión.** La materia plástica, bien homogeneizada, suministra por una tolva de la que es obligada a salir por presión o mediante un tornillo sin fin; pasa a través de una boquilla o matriz a la que se da la forma deseada y que puede cambiarse según el tipo de elemento a perfilar. Es el procedimiento más indicado para la obtención de tubos, barras, hilos, molduras y perfiles, que salen de la máquina en forma continuada, se enfrían al aire y se cortan con las longitudes convenientes o se enrollan si se trata de hilos y cintas.

* **Moldeo por colada.** Es análogo al empleado para los metales; se utiliza especialmente para los plásticos en estado líquido. Consiste en verter el producto en moldes con la forma adecuada, dejándolo enfriar; resulta más barato, pero no siempre puede utilizarse.

* **Moldeo por contacto.** Se practica colocando sobre las paredes del molde una serie de capas de fibra de vidrio, sobre las cuales se vierte resina de poliéster en estado viscoso, hasta conseguir su saturación, dejando fraguar el conjunto. De esta manera, se fabrican también chapas translúcidas onduladas.

* **Moldeo por vacío.** El proceso se inicia como el método de contacto, y una vez preparadas sobre el molde las capas de vidrio saturadas de poliéster, se recubren con una tela de goma, efectuando el vacío entre la tela y el molde. Se utiliza en el termoconformado y en otros procesos de transformación.

* **Moldeo por soplado.** Se practica introduciendo un tubo de plástico fundido en el interior del molde; a su vez, dentro del tubo de plástico, se hace llegar un gas a presión que produce la expansión de su masa hasta chocar con las paredes del recipiente, adquiriendo su forma. De esta manera, pueden fabricarse objetos huecos de una sola pieza, sin necesidad de soldaduras.

* **Moldeo rotacional.** La pieza se produce en el interior de un molde cerrado que gira dentro de una cámara caliente; el molde se carga previamente con plástico líquido o en polvo.

* **El calandrado.** Se emplea para obtener películas y telas continuas, utilizando una serie de rodillos calentados, que transportan y comprimen el material.

* **El prensado** se efectúa con prensas de platos múltiples, entre los cuales se coloca el plástico sometándolo a fuertes presiones para obtener planchas de cierto espesor.

* **El estampado en frío,** es un proceso mediante el cual se conforman las piezas con troqueles, utilizando plásticos a los cuales es preciso lubricar previamente.

* **El forjado en caliente,** efectúa las mismas operaciones sobre masas o planchas de plástico, previamente recalentadas.

* **El termo conformado.** Se desarrolla por calentamiento de una plancha de plástico, hasta la temperatura de reblandecimiento, que se introduce en un molde adaptándola a su forma por presión, soplado o vacío.

* **El procesado por radiación.** Es un método auxiliar que consiste en producir el curado rápido de los termoestables introduciéndolos en una atmósfera de electrones de alta energía, rayos X o rayos gamma.

* **El revestimiento con polvos plásticos.** Se utiliza para producir telas plásticas y como protección de algunos materiales. Las piezas metálicas se revisten de materia plástica, impidiendo totalmente oxidaciones y corrosiones. Los materiales empleados son el PVC, las resinas celulósicas, el nylon, el poliéster clorado, las siliconas y las resinas epoxi.

Tratamientos superficiales:

Estampado en frío o en caliente. Se reproduce sobre la superficie del plástico un dibujo con relieve más o menos profundo; en el primer caso es necesario lubricar la superficie de estampación. En el estampado en caliente, se aplica sobre el plástico una lámina o calcomanía, que se fija por la presión y el calentamiento provocados por un troquel; puede ser liso o en relieve.

El electrometalizado consiste en revestir a la pieza plástica de una capa metálica por electrólisis; los plásticos utilizados son el ABS, las polisulfonas y el polipropileno; los revestimientos son principalmente de cromo, pero también pueden hacerse de níquel, oro, latón, bronce, cobre y cinc.

El metalizado por vacío. Se recubren las piezas de una capa, normalmente de aluminio.

La impresión sobre plásticos, se efectúa por numerosos procedimientos, empleando tintas adecuadas.

Las pinturas también pueden aplicarse sobre plásticos.

La decoración de plásticos.

FORMAS COMERCIALES DE LOS PLASTICOS

Semielaborados

- ◆ **Polvos.** Para revestimientos de metales y otros materiales.
- ◆ **Granzas.** Son trozos de mayor tamaño.
- ◆ **Películas y telas sin soporte.**
- ◆ **Telas con soporte.**
- ◆ **Planchas y bloques.**
- ◆ **Laminado estratificado.**
- ◆ **Espumas.**
- ◆ **Tubos, varillas, y perfiles.**

Elaborados

Soluciones, dispersiones y revestimientos en pasta que comprenden: Soluciones y dispersiones para impregnación e impermeabilización; Revestimientos puros o mixtos, con aportaciones granulares de otros productos; Morteros y masillas; Agregados para el hormigón.

- ◆ **Amino–poliamidas.** Morteros de resinas sintéticas.
- ◆ **Asfaltos condensados.** Con los mismos fines que figuran para el caucho.
- ◆ **De caucho y derivados.** Dispersiones para enlucidos de protección e impermeabilización. Caucho sintético vulcanizado en frío, para masillas de sellado de juntas y revestimiento de piscinas. Cloropreno, para impermeabilización de terrazas y cubiertas. Neopreno para juntas de estanqueidad, en el montaje de lunas y vidrieras.
- ◆ **Epoxídicos.** Resinas epoxi líquidas, sólidas o en masillas para impermeabilización de suelos, terrazas y decoración de interiores. Para morteros industriales y pavimentos resistentes. Para juntas, rellenos y revestimiento.
- ◆ **Poliéster.** Resinas de poliéster para impermeabilización de cubiertas y piscinas. Morteros, pavimentos, suelos continuos y mármol artificial. Instalaciones de saneamiento.
- ◆ **Polietileno.** Polvo para revestimiento de metales.
- ◆ **Poliuretanos.** Numerosos productos para aditivos del hormigón, hidrófugos, aprestos,..
- ◆ **Polivinilos.** Dispersiones de PVC para revestimientos y en construcción. Con arena silícea o de mármol, para revestimiento de paredes y zócalos. De PAV, en emulsión, para pavimentos y hormigones.
- ◆ **Siliconas.** Emulsiones sin disolventes para protección de edificios. Impregnadores hidrófugos de parámetros y superficies de ladrillos. Para juntas, aislamientos e impregnaciones.
- ◆ **Urea–formaldehído.** Revestido de pavimentos.
- ◆ **Películas (filmes) y telas para construcción.** Para el recubrimiento de obras; para tapar hormigones evitando la evaporación y la congelación; para impermeabilizaciones, revestimiento interno de encofrados para facilitar el desmoldeo.
- ◆ **Polimetacrilato.** Láminas de especial transparencia en espesores mínimos o más gruesos, siempre que sean flexibles, para múltiples usos: estudios, centros de enseñanza, impresión, dibujo,
- ◆ **Polivinilos:** Hojas de PVC para impermeabilización.
- ◆ **Siliconas:** Estratificados vítreos para protección de terrazas, cubiertas y paramentos verticales.
- ◆ **Las espumas plásticas.** Se caracterizan por sus condiciones de aislamiento y protección termo–acústica; desde el punto de vista constructivo se emplean para encofrados perdidos, juntas de dilatación y otros materiales. En general, son de poliestireno, poliuretano y resinas

de urea.

♦ **Planchas, bloques, barras y paneles rígidos.**

FIBRAS TEXTILES

Las procedencias de las fibras son muy variadas: fibras vegetales; fibras animales; fibras minerales y metálicas; y las fibras artificiales.

Fibras vegetales:

- * **ALGODÓN.** Fibra de celulosa, casi pura, obtenida del fruto de plantas, normalmente blanca, y a veces amarilla o rosácea. Su longitud oscila entre 10 y 50 mm. y es la fibra más utilizada, en toda clase de aplicaciones. Es la más importante y de uso más extendido entre las fibras vegetales.
- * **CAÑAMO.** Se obtiene del tallo de plantas del género Cannabis; sus fibras tienen una longitud de 8 a 55 mm. y son bastas y resistentes.
- * **COCO.** Se utilizan los filamentos que recubren la corteza del coco verde, con longitudes de 10 a 35 cm.; se emplean para alfombras, felpudos, colchones y cepillos.
- * **ESPARTO.** Esta fibra se extrae de la hoja; planta muy abundante en España; tiene una longitud de 1 a 2,5 mm. y se emplea en productos bastos y fabricación de pasta de papel.
- * **LINO.** Se obtiene del tallo del Linum usitatissimum. Son fibras largas, generalmente blancas o gris claro. Se emplea para telas y tejidos de gran finura y amplio uso.
- * **SISAL.**– Es una fibra dura y corta, de 1 a 5 mm. de longitud que se obtiene del tallo y las hojas de plantas del género Agave (pitas); es verde o azul verdosa y muy resistente a la corrosión.
- * **YUTE.**– Procede de la India, y del Pakistán, donde se obtiene de los tallos de plantas liliáceas del género Corchorus; fibra corta, de 1 a 4 mm. de longitud, de tonos blancos a pardo. Se presenta en haces de filamentos de 1,5 a 2,5 m. de longitud y es la fibra vegetal más importante después del algodón.

Fibras animales

- * **LANA DE OVEJA.**– Proporciona una fibra rizada y parcialmente ahuecad. Está formada por fibras de excepcional calidad, con distintas coloraciones y longitudes que oscilan alrededor de los 30 mm. Se clasifican en: lanas cardadas de fibra corta; lanas peinadas, de fibra larga; lanas para colchones, en copos más compactos; y lanas regeneradas o borras, de inferior calidad.
- * **SEDA NATURAL.**– Se obtiene a partir de productos segregados por las orugas de insectos lepidópteros de la familia de los Bombicidos, como el gusano de seda. La seda forma parte del capullo o cubierta que envuelve al insecto durante su periodo de pupa o crisálida; sólo se aprovechan de un 10 a un 15 por ciento. Es una fibra escasa y cara, utilizada en trabajos de gran finura, pero que se ve sustituida progresivamente por sedas artificiales, como el rayón. La seda puede ser también: de arañas y salvaje, elaborada por gusanos no cuidados industrialmente.

Fibras minerales y metálicas

- * **AMIANTO.**– Las fibras de este material se obtienen de la tremolita, la actinolita, la serpentina y otras rocas silíceas. Este producto se conoce también con el nombre de asbesto. El amianto es un silicato doble de magnesio y calcio hidratados, con óxido de hierro en mayor o menor cantidad; no se pudre ni arde y es

resistente a los ácidos fuertes. Sus fibras miden de 5 a 20 cm., con espesores muy reducidos. Se utilizan en la fabricación de tejidos de amianto puro o con mezcla de algodón, lana o seda, para protección ignífuga, aislamientos a presión, También se fabrican filtros, papeles y cartones.

* LANA DE BASALTO.– Está formada por fibras de carácter silícico. Se emplea como aislamiento termo-acústico para aparatos frigoríficos, tuberías, techos y elaboración de placas para falsos techos.

* LANA DE VIDRIO.– Se obtiene lanzando vidrio fundido contra un disco horizontal que gira a gran velocidad.

Fibras artificiales

De carácter plástico pueden obtenerse por dos procedimientos básicos: sintéticas o polimerizadas, como el nylon y los poliésteres y semisintéticas, por transformación de materiales celulósicos o proteínicos. Las materias primas utilizadas son el carbón, el petróleo, la sal marina, la madera, los linters o residuos de obtención de algodón, la caseína el ricino, el cacahuete y el maíz. Se presentan en fibras continuas o cortadas y en hilos continuos, de uno a varios filamentos.

* FIBRAS ACRILICAS.– Están formadas por un polímero puro, obtenido del acrilonitrilo, con otras sustancias. Los hilos y fibras son resistentes a los mohos, bacterias y polillas; a la humedad y a las acciones de la atmósfera.

* FIBRAS CELULOSICAS.– Se obtienen a partir de la celulosa natural, procedente de la madera o de los linters del algodón, es decir, de la fibra de desperdicio obtenida en el desmotado de las semillas. Su forma inicial fue la seda artificial pero fue sustituida por nuevos productos, como el acetato y el rayón viscosa.

– ACETATO DE CELULOSA. Segunda seda artificial, es un éster de esta sustancia, con ácido acético.

– LA VISCOSA O RAYÓN VISCOSA.– Se fabrica con celulosa y sosa cáustica, en una solución de bisulfuro de carbono, que se solidifica con otra de ácido sulfúrico y sulfato sódico. El producto viscoso obtenido se hace pasar por hileras de gran finura, obteniendo lana de viscosa y filamento tipo cord, para neumáticos.

– EL RAYON.– Se forma con la celulosa pura procedente del vello del polen del algodón y se usa con una solución amoniacal de hidróxido de cobre; la masa pastosa entra por embudos de hilado con orificios de un milímetro de diámetro y sale con un alargamiento de 300 veces su longitud inicial.

Las formas comerciales celulósicas más importante son: ARNEL, CUPRAMA, DURAFIL, FIBRANA, FORTISAN, HIPOLÁN, RAYON, VISCOSA Y VISCOSILLA

* FIBRAS DE POLIAMIDA.– Tienen dos orígenes principales: el polímero 66, derivado de la hexametildiamina y del ácido atípico; y el polímero 6, derivado de la caprolactama.

* EL NYLON. Se entiende por nylon cualquier fibra que contenga cadenas poliamídicas con grupos de amidas.

* ANTERON. De fibra trilobulada.

* FIBRAS DE POLIESTER.– Las fibras y filamentos de poliéster son suaves al tacto, resistentes a la rotura, al desgaste y a la acción de mohos y bacterias; ofrecen una gran solidez ante la acción de la luz, no absorben agua y forman tejidos inarrugables. Destaca el TERGAL

* **FIBRAS DE POLIURETANO.**– Las principales son la LYCRA (poliuretano, en forma de caucho elástico sintético), y SPANDEX (extensible, como indica su nombre)

* **FIBRAS VINILICAS.**– Se preparan a partir del cloruro de polivinilo, policloruro de vinilideno y acetato de vinilo. Son altamente resistentes y estables en el medio ambiente. El PVC es la primera fibra totalmente sintética fabricada por el hombre. Es una fibra totalmente incombustible, sólo atacable por el ácido nítrico, poco asequible a la humedad, con retención del calor, pero fuertemente sensible a las cargas electrostáticas. No necesita ni vaporizado, ni planchado.

ELABORACION Y FORMAS BÁSICAS DEL TEJIDO

La elaboración de un tejido consta de dos etapas: **la hilatura y la confección del tejido.**

La hilatura.– En primer lugar se procede al retorcido, la torsión de las fibras individuales entre sí. Seguidamente se pasa al estirado y peinado, para que el hilo producido quede completamente uniforme. El siguiente paso es el hilado, proceso en el que se emplean dos máquinas: la hiladora intermitente y la hiladora continua. El acabado final incluye: la vaporización, el devanado, la clasificación, el acabado y el embalado.

Los tejidos están formados por dos grupos distintos de hilos:

- La urdimbre, conjunto de hilos paralelos entre sí, dispuestos según la dirección longitudinal de la tela.
- La trama, formada por hilos, igualmente paralelos entre sí, pero que siguen la dirección transversal.

El tejido, por lo tanto, no es más que un trazado en el que el hilo de la trama se entrelaza con los hilos de la urdimbre.

La fabricación de los tejidos se realiza utilizando telares mecánicos. Para la elaboración de géneros de punto se emplean unas máquinas llamadas tricotasas.

DICCIONARIO DE PRODUCTOS TEXTILES

- ◆ **Acero inoxidable.**– Estos tejidos han empezado a usarse en la construcción como revestimiento de fachadas, paredes y techos.
- ◆ **Batista.**– Tejido de algodón muy fino, con ligamento de tafetán, blanco y de gran densidad. Se usa generalmente para visillos.
- ◆ **Cuero artificial.**– Tejido de algodón, con una preparación de nitrocelulosa parecida a la laca, imitando las diferentes clases de cuero.
- ◆ **Damasco.**– El verdadero es un tejido de seda natural de un solo color en el que, por efecto de la luz, se consiguen zonas mates y zonas brillantes. El damasco de tapicería es un tejido brillante de seda, lana, rayón, lino o algodón, con dibujos labrados, sin relieve y reversibles.
- ◆ **Entretela.**– Tejido de hilo o algodón encolado que se utiliza para dar rigidez a otras telas, poniéndolo entre éstas y el forro.
- ◆ **Felpa o Peluche.**– Tela que tiene pelo cortado por el haz, más largo y suave que el del terciopelo, formando dibujos en relieve; se fabrica con seda, algodón, rayón, lana o fibras combinadas. Variedades: felpa de lana, mohair, estampada, labrada y rizada.
- ◆ **Fieltro.**– Es un género de paño sin hilar ni tejer, que está formado por borra o lana mezcladas con pelo, y fabricado aprovechando la propiedad fieltrante, haciendo pasar la pasta entre rodillos a presión, con humedad y calor. En la construcción se emplea para aislamientos termo-acústicos y resistentes a la humedad por su carácter impermeable.
- ◆ **Guata.**– Lámina gruesa con varias capas de tela, engomada y teñida por ambas caras para obtener una mayor consistencia. Se emplea para rellenos y refuerzos.

- ◆ **Lona.**– Tejido hecho de cáñamo, lino o algodón muy grueso, de ligamento de tafetán muy resistente e impermeabilizado, liso o con franjas de colores que se utiliza en la confección de toldos y tiendas de campaña.
- ◆ **Organdí.**– Tejido de algodón con ligamento tafetán con acabado de mucho apresto y gran transparencia. Se utiliza para visillos y cortinajes.
- ◆ **Otomán.**– Es un tejido en el que el hilo de la trama, generalmente de algodón, es más grueso que el hilo de la urdimbre, de seda brillante, un organdí que cubre totalmente la trama, con lo que se consigue un efecto acordonado horizontal. Se utiliza para tapizados lujosos y cortinajes.
- ◆ **Pana.**– Tela gruesa y resistente de algodón, de composición análoga al terciopelo, que se fabrica en liso o con acanalado, utilizándose mucho para tapicería y cortinajes.
- ◆ **Raso.**– Tejido de seda, de textura tupida y muy brillante, muy suave por el derecho. Es poco duradero, pero se le utiliza mucho en tapicería y cortinajes, por tener más cuerpo que el tafetán. Puede ser irregular, compuesto, de China o para tapicería.
- ◆ **Rayón.**– Los tejidos de esta fibra artificial se utilizan como sustitutivos o complementos de otras fibras textiles, a las que aventajan por su larga duración, resistencia y mejor precio.
- ◆ **Satén.**– Sinónimo de raso obtenido con hilos de seda, aunque también puede fabricarse con algodón, lana o rayón.
- ◆ **Seda.**– El tejido de seda legítimo, está hecho con el filamento procedente de la envoltura de la crisálida de la mariposa. Es una tela de origen oriental, de costosa elaboración, cuyos filamentos se adaptan a toda clase de ligamentos, dando especímenes de seda cruda, sin colorear; o con toda clase de colores y dibujos de fantasía. Es un tejido de lujo, que se sustituye en la mayor parte de los casos por rayón seda. Los tejidos de seda son ligeros, tenaces, fuertes y resistentes a la rotura; atacables por la luz, de tacto suave, con sensación de confort y flexibles.
- ◆ **Sisal.**– Tejidos y cordelería realizados con la fibra procedente de los tallos y hojas carnosas de la pita o agave; son fibras cortas de color verde o azul, de 0,7 a 1,2 mm. de longitud, con las que se obtienen cuerdas, alfombras, esteras, hilo y elementos de embalaje, muy resistentes a la corrosión.
- ◆ **Tafetán.**– Tela de seda crespada, muy tupida, lisa y de poco peso, tejida en twill, con un finísimo acordonado horizontal; se fabrica de varias clases. También puede hacerse con algodón, rayón o lana. Muy usado para mantelería y vestimenta.
- ◆ **Terciopelo.**– Es un tejido secundario o no tejido, cuyo origen se desconoce, pero que generalmente se considera como una aportación oriental a la industria textil.
- ◆ **Vinílicos.**– Son especialmente apreciados para elementos de fibra dura, como cortinas de seguridad para salas de espectáculos, para revestimientos interiores de barcos, aviones y paredes en general; también para tiendas de campaña. Sus fibras pueden mezclarse con lana, algodón, celulósicas,
- ◆ **Yute.**– Esta fibra, procedente del tallo de una liliácea de la India, es corta y endeble. Sus tejidos son duros y resistentes, por lo que se emplea en la elaboración de sacos, alfombras, base de moquetas, lonas y linóleos. En general, sus productos contienen más impurezas que los correspondientes a otras fibras usadas con el mismo fin y son más leñosos.