

APUNTES DE MATERIALES II (2º Parcial)

PREFABRICADOS

TEMA 20. Prefabricados.

Prefabricados de yeso.

ð Planchas de escayola.

Se fabrican con escayola E-35 con un amasado con fluidez. Se vierte en moldes de diferentes tipos (generalmente metálicos), dejamos fraguar, se desmolda y se lleva a un túnel de secado. Pueden ser lisas, perforadas y reforzadas con fibra de vidrio o estopa. Pueden ser rectangulares o cuadrados y se emplean en techos, divisiones interiores y trasdosado de muros; no se suelen emplear en exteriores.

ð Paneles de cartón yeso (Pladur).

Llevar un núcleo de yeso recubierto de planchas de cartón por las dos caras. Amasamos el yeso, a veces con aditivos, se vierte sobre unas tiras de cartón, se tapa con otra y discurren por un tren lo suficientemente largo para que fragüe el yeso. Al final, se corta con las medidas correspondientes y se lleva a un horno de secado. Generalmente, las medidas de las planchas son de 60, 90, 120 cm. y un espesor que varía entre 10 y 15 mm. Se utiliza en techos, cielos rasos y trasdosados. Pueden ser lisos o perforados.

ð Bloques de yeso.

Pueden ser macizos o huecos. Generalmente machihembrados y no se utilizan en exteriores.

ð Bovedillas de yeso.

A la hora de utilizarlas en los forjados, hay que tener especial cuidado con su resistencia a compresión.

Prefabricados de cal.

ð Piedra artificial de cal.

Se obtiene mezclando un 10% de cal apagada y el resto de arena silíceo, caliza o arenisca y agua en poca cantidad. Se moldea por presión y endurece con ayuda del vapor de agua y anhídrido carbónico (CO₂). Pueden tomar diferentes formas, admite colores y se pueden labrar y pulir.

ð Ladrillos silíceo-calcáreos.

Se componen en un 90% de arena silíceo, y el resto de cal viva. Para moldear se prensa la cal, arena y agua. El endurecimiento se realiza mediante vapor de agua a presión en la autoclave. Estos prefabricados exigen una granulometría muy cuidada; demasiados finos, necesita mucha cal (se producen expansiones) y pocos finos implica porosidad. La cal utilizada puede ser aérea o hidráulica según el tipo de arena con la que la mezclamos y la resistencia que queremos obtener. Se suele emplear la aérea con arenas gruesas y la hidráulica conviene una granulometría continua. La cal se suele apagar después de ejecutada la mezcla. La consistencia es similar a la de la tierra húmeda aproximadamente el 6% de agua. En la autoclave se eleva rápidamente la presión y

permanece durante 8 hr. a 10 atm. Sus dimensiones son de 2 mts. de diámetro y de 20 a 30 mts. de longitud. Se suelen introducir en la autoclave mediante vagonetes. Los tipos de ladrillos son macizos, perforados y aplanillados con unas dimensiones nominales de 25 x 12 x 6'5 cms. Pesan unos 3'5 kg., son de color blanco, caras lisas y resistencia a la compresión de 100 y 200 kg/cm². Resisten la humedad y el fuego, admiten impermeabilizaciones y no producen eflorescencias, por lo que son usados en exteriores.

ð Bloques silíceo-calcáreos.

Son iguales a los ladrillos pero lógicamente con formas diferentes.

ð Bloques silíceo-calcáreos (Ytong).

Se componen de arena de sílice, cal viva, a veces cemento Portland y polvo de aluminio. El polvo de aluminio genera burbujas de hidrógeno y toma una estructura alveolar que hace disminuir su densidad considerablemente y darle una estructura porosa. Su baja densidad le confiere al material un gran aislamiento térmico. Posee una aceptable resistencia al fuego ya que no colabora a la propagación del fuego. Es ligero, fácil de trabajar y de poner en obra.

Se dosifican los componentes y los amasamos con agua formando una pasta fluida. Esta pasta se vierte en moldes teniendo en cuenta que existe una expansión volumétrica, se desmolda y con hilos de acero finos se corta. Finalmente se introduce en una autoclave.

Se emplea en cerramientos de fachadas, divisiones interiores, rehabilitación de locales, protección de locales por su buen aislamiento acústico y formación de cubiertas. Las dimensiones normales son de 10 cms. de altura, 60 cms. de largo y 20 cms. de ancho, generalmente de caras planas y se adosa con cemento Portland. Suelen ir machihembrados.

Prefabricados de cemento.

ð Piedra artificial.

Empleamos cemento Portland gris o blanco, con coloración o sin ella, arena caliza y mármol machacado. La proporción de cemento/arena es de 1/3. Antes de fraguar totalmente se puede realizar diversas operaciones de retoque como pulir, labrar y picar. Es más económica que la piedra natural, se puede armar y su resistencia a compresión es de 300 kg/cm². Se utilizan para peanas y peldaños de escaleras, cornisas, zócalos, etc. El oficio dedicado a la piedra artificial de cemento se le denomina portlandista.

ð Mármol artificial.

Se imita el mármol con pastas de morteros coloreados con una capa de 5 a 10 mm. pulimentada y comprimida y la capa de fondo con mortero corriente. para imitar al mármol jaspeado, los dibujos se obtienen con hilos de seda impregnados en pastas muy fluidas de diversos colores sobre placas de vidrio. Su empleo se dirige a la utilización en pavimentos e revestimientos de fachadas.

ð Baldosas de cemento (UNE 127-001-90).

Los materiales para su fabricación son el cemento, agua, áridos (arenas en general o mármol), pigmentos y aditivos. Los tipos de baldosas pueden ser baldosas hidráulicas, baldosa monocala y baldosas de terrazo. Existen cuatro tipos de usos: el normal en viviendas, el intensivo en pavimentos de lugares públicos, el industrial en garajes, fábricas y el de exterior. La designación se realiza con una referencia al material (baldosa cerámica), una referencia al tipo de baldosa (hidráulica, monocala o de terrazo), una referencia al uso (normal, industrial, intensivo, etc.) y una referencia al formato.

Las características geométricas deben cumplir todo lo especificado en la norma respecto a las dimensiones de la baldosa, espesor, espesor de la huella, ángulos, planeidad de caras, etc. La norma divide los defectos en grupos: fisuras, grietas y coqueras; desconchamientos y descoquillados; despuntados de esquinas y huellas de muelas. El coloreado será homogéneo. Se admiten las diferencias de tono según el mármol utilizado. Deben cumplir lo que marca la norma respecto a absorción de agua, permeabilidad de la cara vista, heladicidad, resistencia al desgaste por abrasión, resistencia a la flexión y resistencia al choque.

En las condiciones de suministro y recepción se dará la conformidad de la cantidad. Se tomarán 12 probetas al azar para comprobar aspecto y textura. No se admiten reclamaciones al cabo de 4 días. El tamaño del lote lo conforman el número de baldosas para componer 5000 m². El tamaño de la muestra serán las baldosas necesarias por triplicado para la realización de ensayos y toma de muestras. Se tomarán al azar de entre las que han superado las comprobaciones de aspecto y textura. El receptor realizará los ensayos que crea oportunos siempre a partir de los 28 días de haberse planchado y vibrado. Los ensayos deben realizarse rápidamente. Si alguno de los ensayos no son satisfactorios, se realizarán 2 contra ensayos.

ð Baldosa monocapa.

Está compuesta de una sola capa. Es una mezcla de cemento y los áridos correspondientes con o sin colorantes. La cara vista puede estar pulida, lavada, con dibujos, etc. Se fabrican sobre moldes metálicos con presión. La dosificación del mortero suele ser 1:3 y 1:4.

ð Baldosa hidráulica.

Son baldosas obtenidas por compresión de varias capas con morteros de diferente dosificación en moldes metálicos. La primera capa exterior tiene unos 3 mm., compuesta por arena muy fina (árido normal o sílicea), una dosificación del mortero de 1:1 y una consistencia fluida. Generalmente, el cemento usado en la primera capa es blanco coloreado. La segunda capa se la denomina de secado o intermedia y posee una consistencia muy seca, conseguida simplemente a partir de un espolvoreado de cemento. La tercera capa sirve de soporte. La forma un mortero 1:3 con una consistencia muy seca y arenas muy gruesas.

La fabricación se realiza sobre una base de acero engrasada con marcas que delimitan la forma. Colocas el mármol, tendemos las diversas capas y comprimimos. Si la primera capa tuviera dibujos, para la realización de éstos se utilizan unas plantillas metálicas llamadas trepas. Para conseguir jaspeados, se vierten los colores y al comprimir la baldosa se desparrama. Finalmente, durante 15 días es necesario regar una vez al día.

ð Baldosa de terrazo.

Se realiza con áridos de mármol. Se puede realizar, además, como baldosas in situ. Suele poseer dos capas, la base de mortero ordinario y la vista o terrazo propiamente dicho. A veces, entre las dos, se espolvorea una capa de cemento. En el terrazo continuo, se moldea la capa vista sobre la capa soporte; en cambio, en las baldosas es al revés. Para marcar dibujos, separar colores o evitar grietas se disponen unas tiras de latón, vidrio o goma. La compactación en el terrazo continuo se realiza por apisonado y vibrado y en las baldosas por compresión.

En primer lugar, para la fabricación del terrazo se realiza un asperonado de grano grueso; después, se aplica un empolvado con pasta de cemento que al frotar tapa los posibles poros; en tercer lugar se realiza un pulido con muelas de grano cada vez más fino y, por último, el abrillantado con muelas de esparto, plomo o fieltro. Si deseamos superficies rugosas, se lava con ácido clorhídrico diluido.

ð **Fibrocemento.**

Compuesto por cemento, fibra de amianto u otras. Las fibras absorben los esfuerzos de tracción. Cuanto más finas, mejores características. Se tritura el amianto, se mezcla con cemento y agua (15% de amianto y 85% de cemento), formamos una pasta, se recoge en una tela de fieltro y esta lámina la pasamos por un cilindro con el cual obtenemos el espesor deseado. Por último, se transporta esa lámina para que fragüe el cemento y cortamos según las dimensiones solicitadas. Si necesitamos piezas especiales, llevamos las piezas a unos moldes, se prensan y se obtienen las formas deseadas. El curado suele ser en cámaras cerradas con vapor de agua. Es un producto impermeable, de buenas resistencias mecánicas e incombustible. Se puede taladrar, serrar, clavar y se emplea en tubos para saneamiento, bajantes, canalones y chapas de cubrición lisas y onduladas.

Ǿ GRC (Glass Fibre Reinforced Cement).

Está fabricado a base de fibra de vidrio (resistente a los álcalis del cemento) conteniendo hasta un 6% de cem-filar. Se utiliza en su fabricación arena muy fina de sílice sirviendo además para evitar la retracción del cemento. La relación de agua y cemento, debido a aditivos super plastificantes, es alrededor de 0'3.

Mezclamos los componentes del mortero con ayuda de una hormigonera, y luego la fibra con los super plastificantes. El moldeo puede ser por moldes abiertos, cuando no necesitamos grandes resistencias; en encofrados deslizantes a los que se transmite vibración y moldeo por prensado. Es dúctil, con grandes resistencias mecánicas, tenaz, impermeable, muy ligero, incombustible y resistente a los atmosféricos. Tiene el problema de una vejez prematura perdiendo gran capacidad de su ductilidad y tenacidad. Se aplica por proyección manual mediante una pistola con dos orificios: por uno de ellos sale la fibra y por el otro el cemento. También se puede realizar por proyección mecánica, mecanizando la proyección manual. Se emplea en paneles sandwich, huecos e in situ en encofrados perdidos. Por proyección-succión echamos la pasta en depósitos, se llevan por cintas transportadoras donde van fraguando dándole forma cuando no ha fraguado totalmente aún. Se obtienen chapas lisas, onduladas, perfiladas, etc. Se emplea en todo tipo de paneles, placas de cubierta, barreras antidisturbios, jardineras, bancos y columnas.

Ǿ PGRC.

Se compone de mortero de cemento con un polímero acrílico y fibra de vidrio. La fabricación es similar al GRC. Tiene un acabado satinado, casi como la porcelana. No se inflama pero es combustible. Las resistencias son iguales al GRC y a lo largo del tiempo pierde parte de sus cualidades.

Ǿ Viguetas.

Se fabrican con hormigón con armadura metálica tensada o no según el tipo de viguetas. Se debe fijar dosificación y granulometría. Los moldes son metálicos y rígidos (evitan deformaciones) pudiéndose utilizar gran número de veces y son de fácil montaje. Se consolidan por vibrado, evitando que las armaduras se desplacen al vibrar. Se riegan las primeras horas, luego sumergimos en agua y, por último, se almacenan bajo cubierta regándose los primeros días. No utilizar hasta pasados 28 días de su fabricación. Existen algunas que no son totalmente resistentes y necesitan sopandas. Pueden ser las viguetas pretensadas o postensadas.

Ǿ Tubos.

Se fabrican con hormigón cuidando la granulometría y la dosificación. Se emplean para aguas potables o residuales. Son lógicamente impermeables, resisten grandes presiones y la acción de aguas contaminadas. Generalmente, cuando van armados, la armadura se dispone en forma de hélice. Existen cuatro formas de fabricación:

Por colada en moldes verticales. El hormigón en estado fluido se vierte en los moldes consiguiendo un buen acabado pero con escasa compacidad. Endurece lentamente y su dosificación se realiza con gran cantidad de cemento.

Por apisonado debido a que mientras se va vertiendo el hormigón, se va apisonando. Las mezclas que se consiguen son más secas pero el desencofrado se realiza con gran rapidez.

Por vibrado, con vibradores adosados a las paredes exteriores del molde o vibrado en el exterior de la masa.

Por centrifugación, consiguiendo una compacidad excelente y distribuyendo, por las leyes físicas, los áridos gruesos al exterior y el cemento en la parte interior. Las superficies son lisas e impermeables.

Se recomienda armar los tubos a partir de 0'5 mts. de diámetro en forma de hélice. Se emplea principalmente en saneamientos para la fabricación de colectores, pozos y desagües.

MADERA

TEMA 21. Madera.

Definición.

Es el conjunto de los tejidos orgánicos que forman la masa de los troncos de los árboles, desprovistos de hojas y corteza.

Estructura.

La médula es la parte central del tronco, constituido por tejido flojo y poroso. Los rayos medulares parten de ella hacia al exterior. El duramen es la madera de la parte interna del tronco. Esta parte presenta una mayor resistencia y durabilidad cuanto más cerca se encuentre de la médula. La albura es la madera de la sección exterior del tronco, más clara que el duramen. Es la parte viva del tronco, saturada por savia y materias orgánicas. Se transforma en duramen al sustituir el almidón por tanino. El cambium constituye la base de crecimiento en espesor del tronco. Está formado por células de paredes delgadas que por divisiones se transforman en nuevas células formando la parte interior; estas capas interiores se denominan xilema o madera nueva y la parte exterior se la llama liber o floema. La corteza es la capa exterior del tronco cuya misión principal es la de proteger los tejidos del árbol.

Composición química.

La composición química está formada por carbono el 50%, hidrógeno el 6%, oxígeno el 43%, nitrógeno el 1% y cenizas el 0'5%.

Las materias de que se compone principalmente son la celulosa, lignina, hemicelulosa y accesorios. La celulosa ($C_6H_{12}O_5$) es un hidrato de carbono parecido al almidón del cual contiene el 50%. Es inalterable en seco pero se pudre con la humedad. La lignina ($C_{19}H_{24}O_{12}$) es un derivado del fenipropano. Contiene alrededor del 25% y es el material que le da dureza y protección. La hemicelulosa es la sustancia que une las fibras. Los accesorios de la madera son muy diversos tales como resinas, grasas, cenizas, sustancias tanínicas y colorantes.

Características físicas y mecánicas.

δ Anisotropía.

Es la propiedad por la que sus características físico-mecánicas son diferentes en las distintas direcciones que pasan por un punto: axial, radial y tangencial.

δ Humedad.

Es la propiedad que más influye sobre todas las demás propiedades de la madera.

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

El agua puede estar en la madera de tres formas: el agua de constitución o combinada, el agua de saturación o impregnación y agua libre. El agua de constitución forma parte de la madera y no se puede eliminar salvo por la acción del fuego. El agua de saturación está contenida en las paredes higroscópicas de las células, pudiéndose eliminar alrededor de los 100°C. El agua libre está contenida en los vasos y traqueías de los tejidos.

La humedad se puede determinar por pesadas de probetas húmedas y desecadas, por el calorímetro y por conductividad eléctrica. Debido a que la humedad es la propiedad que más influye en la realización de cualquier tipo de ensayo se debe hacer con un contenido fijo de humedad. A este contenido fijo se le denomina humedad media internacional y se ha fijado en un 15%.

δ Densidad.

La densidad real de la madera se parece en todas las especies, estando aproximadamente en 1'56 kg/cm³ con la humedad del 15%. La densidad siempre se refiere con la humedad internacional. Si la densidad es grande, existen pocos poros y gran materia resistente. Varía de una especie a otra y dentro de una misma. En general depende del grado de humedad, edad y zona de donde se ha sacado. En maderas secas, la densidad en el duramen es superior a la densidad en la albura.

δ Deformabilidad.

Contracción e hinchamiento.

Los cambios de humedad suponen una variación en el volumen de la madera produciéndose un hinchamiento o contracción. Debido a la anisotropía de la madera, estos cambios son diferentes en las tres dimensiones. En la dirección axial es menos del 6%, en la radial es aproximadamente el 6% y en la tangencial llega al 18%. Esto se debe a la absorción o eliminación de agua. La madera se considera saturada con un 30%, debido a que la posibilidad del aumento del agua no influiría ya en el volumen.

La deformación volumétrica es la variación de volumen entre dos estados de humedad, expresado en porcentaje y referido al volumen de la madera más seca.

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

El coeficiente de contracción volumétrica es la contracción que corresponde a una Variación del 1%.

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

ð Durabilidad.

Los factores que influyen en la durabilidad son: los ataques de organismos como hongos, insectos, etc. que dependen, a veces de las materias antisépticas y de la ausencia de otras materias nutritivas para estos organismos; las condiciones en las que utilizaremos las maderas en las obras; la humedad, sobre todo, con la alternancia con la sequedad y posible contacto con el suelo (las arcillas van bien).

ð Propiedades térmicas.

Al aumentar el calor se dilata y con el frío se contrae. Esto en la madera no se distingue porque el aumento debido a la temperatura supone una disminución por evaporación del agua. Es mal conductor del calor, pues en su interior hay cavidades de agua; aun así, la conductividad depende de la especie, de la densidad, de la dirección de transmisión y, sobre todo, de la humedad. Cuanto más ligera es la madera, ésta es más aislante.

ð Propiedades eléctricas.

Es mal conductor. Si se humedece, la resistividad es menor y generalmente depende de la dirección, siendo la axial unas cuatro veces menos que en las otras direcciones. Aumenta con la densidad y es mayor en maderas resinosas o que llevan aceites.

ð Propiedades mecánicas.

Se mide con arreglo a la penetración o rayado de un cuerpo sobre la madera. Tiene importancia en pavimentaciones e influye en la facilidad de trabajar sobre ellas con herramientas.

La dureza en sentido radial y tangencial son muy parecidas, es mayor en el duramen que en la albura y es mayor en la madera joven que en la vieja.

ð Resistencia a compresión.

Los factores que influyen en ésta son: la humedad, ya que cuando es menor del 30% aumenta y finalmente permanece constante; la dirección del esfuerzo y la densidad (a mayor densidad, mayor resistencia).

El ingeniero francés Monnin debido a ensayos empíricos sobre distintos tipos de madera nos dio como resultado que en una misma especie es constante la relación.

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

Tomando la media de estos ensayos podemos dar una cota específica de calidad y escoger la madera según el fin dado. En construcción, la cota está entre 10 y 20 casi igual para la misma especie.

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

La cota estática de la madera varía con la densidad y mide la resistencia con igual peso. Fijando la densidad, nos garantiza un tipo de calidad. En las maderas resinosas, la cota estática es alrededor de 8 y en maderas frondosas varía entre 6 y 7.

ð Resistencia a tracción.

Es una resistencia muy indicada para la madera. Existe dificultad para transmitir los esfuerzos. Por esto, al ensayar su resistencia tenemos el problema de que al sujetarla por mordazas, a veces, se corta la madera debido a la acción de las mordazas más que producirse la rotura por tracción. La mayor resistencia es aquella paralela a la dirección de las fibras. Empíricamente, se da la resistencia a la tracción como el doble que la de compresión.

ð Resistencia al corte.

Es la capacidad de la madera para resistir fuerzas que tienden a que una parte del material se deslice sobre la parte que hay junto a ésta. El deslizamiento suele ser generalmente paralelo a las fibras (encuentros en espera en las cerchas); si el esfuerzo fuera perpendicular a las fibras, la madera no rompería por a éste debido a la gran resistencia en este sentido rompiéndose antes por cualquier otro efecto.

ð Resistencia a la flexión.

Generalmente se realiza con pedazos de madera en forma de prisma. La dirección radial y tangencial no hay resistencia a flexión apreciable, luego estudiaremos la resistencia a flexión en dirección axial. La resistencia varía sobremanera según la altura de la pieza (b). Hay que cuidar que no tenga nudos ni ningún otro defecto. El ingeniero Monnin, debido a ensayos empíricos, recomienda sustituir el exponente 2 de la altura en la fórmula de la resistencia por un exponente variable llamado N según el número y cantidad de defectos.

La sección rectangular se obtiene de troncos de forma redonda. La relación b/a debe de ser aproximadamente de 7/5 para que el momento de inercia y la resistencia a flexión sean mayores. Para no provocar inquietud o miedo en las personas que habitan bajo vigas de madera se recomienda que la flecha no sea grande aunque no existiera problema de resistencia. Para ello, aumentaremos el canto y adquiere así mayor rigidez.

La resistencia a una carga puntual, bien por choque o por cualquier otra razón, es mucho mayor. Es difícil delimitar el límite elástico en la madera. Si probamos a realizar un diagrama – (tensión–deformación) consideramos este límite cuando la madera comienza a curvarse. El módulo (/) varía según el tipo de madera, la humedad, naturaleza de la sollicitación, duración del esfuerzo, etc. Cuando se ejerce las cargas a tracción no existe casi deformación y a compresión se nota al superar el límite elástico. En flexión, la deformación es muy rápida y va disminuyendo.

ð Fatiga.

Llamamos límite de fatiga a la tensión máxima que puede soportar una pieza sin romperse. La relación entre el límite de fatiga y la carga de rotura a flexión es aproximadamente 1/3 y se acerca a 1/4 cuando se somete a esfuerzos alternos de tracción y compresión.

ð Hendibilidad.

Es la propiedad que tiene la madera de romperse a lo largo de las fibras, separándose éstas por un esfuerzo de tracción. Interesa que esta hienda sea sencilla cuando queremos hacer leña. Cuando la madera se va a utilizar en uniones con clavos o tornillos interesa gran resistencia. Tiene una baja hendibilidad cuando las fibras se encuentran retorcidas.

Apeo y preparación de la madera.

El apeo, la tala o la corta se puede realizar a mano mediante hachas o con un tronizador. Se hace un corte en la parte donde queremos que caiga el árbol, mientras que en la parte opuesta se efectúa un corte un poco más arriba. Nos podemos ayudar de cuñas y cuerdas para tirarlo.

• Cubicación.

El árbol se considera troncocónico pero para efectos de cálculo del volumen de madera se toma la fórmula del volumen del cilindro tomando como base la sección media del tronco.

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

Como aproximación se puede dar también en función del diámetro y la longitud del tronco.

Install Equation Editor and double-click here to view equation.

• Nomenclatura de la madera apeada.

• Troza. Parte de la madera apeada y sin ramas. Se obtiene dando un par de cortes perpendiculares al eje del tronco.

• Madera rollo. Tronco del árbol apeado, sin ramas ni corteza (mondón). Según el tamaño se denominan de diversa forma tales como cabio, poste, rollito, apeo de mina, etc.

• Madera de corazón. Aquella madera sin albura.

• Correas o vigas redondas. Se utilizan para techar.

• Madera en rama. Aquella obtenida de una rama de gran grosor.

• Madera escuadrada, enteriza o de hilo. Se obtiene del tronco al cual se redondean los cantos de sus caras.

• Labra de la madera.

Se puede realizar la labra manual con hacha. Se obtienen paralelepípedos rectangulares o piramidales, desperdiciando la mayor madera posible. En primer lugar se quita la corteza y luego se escuadra.

El procedimiento más común es el de labra con sierra mucho más perfecto. Se obtienen maderas escuadradas con gran exactitud. Se recomienda dejar las maderas a media labra sino se conocen exactamente las medidas. Al escuadrar se desprenden cuatro piezas que se llaman costeros.

• Despiezo de la madera.

Es el conjunto de operaciones encaminadas, a partir de una troza y escuadrándola por cualquier método según planos paralelos, una serie de piezas para ser utilizadas a posteriori. Según la forma y cantidad de maderos que se obtengan se diferencian muchas variedades de despieces entre los que destacan el enterizo, a cuarteos, de hilos paralelos, paris, en cruz, radial u holandés y cortes encontrados.

Las escuadrías son las distintas formas y dimensiones de la madera según el empleo posterior que van a recibir (viguetas, tablonés, tablas, etc.).

ð Defectos y alteraciones de la madera.

ð Nudos. Son las bases de las ramas que quedan envueltas cuando el árbol aumenta de diámetro. Se denominan nudos vivos aquellos nudos formados por ramas que estén vivas en el momento de la tala o apeo; si no se denominan nudos muertos.

ð Fibra torcida. Las fibras a veces no crecen paralelamente al crecimiento del árbol con respecto a su eje, sino formando una hélice. Esto se debe a que las fibras periféricas crecen más deprisa que las fibras interiores. La razón de esto es que las raíces pasan de un terreno impermeable a un terreno profundo y fértil.

ð Repelo. Es un irregularidad de las fibras en las zonas que no son paralelas y forman así haces incurvados.

ð Excentricidad de corazón. Se produce cuando el árbol crece cerca de rocas o en terrenos muy pendientes, o sea, que la médula se desplaza del centro o eje del tronco del árbol.

ð Doble albura. En ocasiones, dentro del duramen se desarrolla otro anillo de albura. Generalmente, esto se produce debido fríos intensos, retrasando e impidiendo la transformación de albura en duramen.

ð Entrecorteza. Se denomina así cuando la corteza está incluida entre los anillos de crecimiento. es debido a una defectuosa unión entre el tronco y la rama.

ð Lupias y verrugas. Son abultamientos en el tronco o las ramas que alteran la estructura de la madera. Las lupias tienen forma globular y superficie lisa, mientras que las verrugas son de forma irregular y superficie erizada de asperezas.

ð Fendas. Son grietas de mayor o menor longitud y en diferentes posiciones. Pueden no ser visibles hasta no cortar el árbol. Existen diferentes tipos según la forma y origen. La fenda de merma o desecación se debe a la separación de elementos leñosos producidos por el calor o la desecación rápida. Las fendas de acebolladura son pequeñas grietas circulares que separan anillos de crecimiento no en su totalidad producidas por el hielo o la acción del viento. La fenda de pata de gallina son las grietas que parten de la médula con longitud variable que se presenta en árboles viejos. La fenda estrellada o de corazón partido son una serie de grietas radiales que afectan al duramen y a la albura produciéndose también por desecación.

ð Bolsas de resina. Entre los anillos del tronco se forman cavidades de forma alargada rellenas de resina. Disminuyen la resistencia y la adherencia entre los anillos. No se conocen hasta que se sierra la madera. Es necesario un tratamiento de limpieza. no se emplearán jamás en pavimentos.

Destrucción de la madera.

La madera sufre ataques por hielos, fuegos, agentes químicos y el calor. Además, como es un ser vivo pueden perjudicarle las acciones biológicas.

Los hongos son vegetales sin clorofila. Al reproducirse por esporas se inyectan a la madera y su peculiar sistema vegetativo produce unos filamentos que al penetrarse pudren la madera. El resto de las causas bióticas atacan al árbol en pie, a los recién cortados o húmedos y, a veces, a la madera en servicio. Los insectos perjudican en mayor medida cuando crecen debido a que forma galerías en el interior de la madera. Existen dos tipos de insectos característicos: el *sirex giga* que ataca a las coníferas y el *sirex spectrum* que además ataca a las frondosas. Las termitas suelen atacar las partes blandas y son subterráneas. La carcoma son larvas que producen galerías en todas las direcciones.

Protección de la madera.

ð Apeo.

Interesa apear o talar árboles en invierno por que tienen menor circulación de savia. Si la tala se realiza en verano el árbol contiene mucha savia produciendo que al descomponerse ésta, la albura sobre todo sea fácilmente atacable por los organismos.

ð Desaviado.

Se elimina mediante el lavado interno. Se debe hacer inmediatamente después del apeo cuando la savia está fluida. Se puede hacer con agua o con vapor.

ð Secado.

Estabiliza la madera evitando ataques de hongos y aumentando sus propiedades resistentes. El secado por aire puede ser continuo o intermitente. El resto de los secados artificiales son muy caros.

ð Envejecimiento artificial.

Se suele hacer en autoclave o por electrólisis.

ð Tratamiento por inmersión.

Se introduce la madera en un baño de líquido antiséptico.

ð Tratamiento superficiales.

Los tratamientos más comunes son por carbonización, pinturas y revestimiento de clavos.

ð Tratamiento por inyección.

Se consigue una mayor protección que con la de inmersión. Se hace penetrar el líquido antiséptico por los poros de la madera.

ð Protección de la madera.

Por medio de recubrimientos superficiales con silicato sódico, fosfato amónico o lechada de cal (éste último el más utilizado) y por impregnación aprovechando el método de inyección, inmersión o pulverización con fosfato, cloruro o sulfato amónico.

TEMA 21. Principales maderas utilizadas en construcción.

Empleo.

ð Carpintería de armar.

Es cuando empleamos la madera como elemento resistente en vigas, cerchas, andamios, entibaciones y cualquier otra estructura fija o provisional.

ð Carpintería de taller.

Es cuando se destina la madera para puertas, ventanas, persianas, pavimentos, decoración y demás elementos de precisión.

Condiciones que ha de reunir la madera.

Ha de ser de color uniforme, de mayor intensidad en el centro que en el exterior. Los anillos de crecimiento de espesor uniforme y preferibles los de mayor densidad. Deberán dar virutas flexibles procedentes de maderas apeadas en invierno. Tendrán entre el 10% y el 15% de su peso en agua (humedad). En maderas resinosas las capas serán medianamente anchas y de grano fino. En árboles de hoja caduca los anillos anuales proporcionarán el índice de calidad de la madera. Sonido claro a percusión. Se rechazará la madera que presente peligro de hinchamiento.

TEMA 22. Corcho.

Generalidades.

Es la corteza del alcornoque. Existen tres capas en la corteza: el líber, una cubierta celular y el corcho propiamente dicho. Generalmente todos los años se crea una capa nueva de corcho. El corcho está compuesto químicamente por un 70% de carbono, un 20% de oxígeno y el resto de hidrógeno y nitrógeno. No se debe extraer el corcho hasta que el árbol no tenga un mínimo de un metro de altura soliendo tener en ese momento unos 15 cm. de diámetro.

El corcho que se obtiene cuando el árbol es joven se denomina bornizo, el cual se utiliza para serrín y flotadores. Posteriormente, se obtiene lo que se denomina segundero, de mejor calidad y alrededor de 4 o 5 descorches después, se obtiene el corcho de mejor calidad. Para extraerlo se suelen hacer dos incisiones circulares y se sacan planchas.

Características.

Tiene un peso específico de 200 kg/m³. Los de buena calidad son flexibles y elásticos. No les ataca la humedad y no se pudren. Es mal conductor del calor. En construcción, a partir del segundo descorche, se utiliza en grandes cantidades. Buen aislante térmico. Se puede granular y por compresión se puede dar la forma que deseemos aglomerando con resinas. La absorción de ruidos llega a ser del 50% que puede mejorarse con estrías y perforaciones.

Empleo.

Se utiliza para aislar vibraciones. Normalmente, los paneles se dividen en losetas de 30x30 y 40x40 y un espesor de 5 a 8 mm. Se suele encerar y las losetas suelen ser machihembradas. Se pueden colocar sobre cualquier tipo de pavimento y se fijan con pegamentos. También se utilizan como juntas de dilatación.

TEMA 23. Aclaraciones y extensiones de las fotocopias acerca de la madera.

Tipos de recubrimiento.

ð Chapas de madera natural.

Suelen tener un espesor de unos 7 mm. y se suele emplear en su fabricación cualquier clase de madera.

ð Papeles decorativos impregnados de melanina.

En primer lugar, se imprime el papel imitando a la madera o cualquier otro objeto o dibujo y posteriormente se impregna éste con la resina.

ð Laminados de PVC.

Son recubrimientos a base de PVC.

Ventajas e inconvenientes de los tableros.

ð Tableros aglomerados.

Al no tener fibras no se pueden clavar y habría que utilizar tornillería especial. Son difíciles de empalmar o unir y hay que tener mucho cuidado con la humedad que llega a destruir los tableros. No se alabea y son muy económicos.

ð Tableros contrachapados.

Es un conjunto formado por un número impar de láminas de madera unidas por sus fibras perpendiculares a las adyacentes. Con este sistema se consigue que las fibras longitudinales impidan el movimiento de las transversales.

ð Madera laminada.

Lleva todos los tableros con las fibras en la misma dirección. Se pueden emplear en elementos estructurales, curvar en radios pequeños, tienen resistencias mecánicas mayores que la madera natural y su densidad aumenta hasta un 50% con respecto a la madera de la cual procede debido a los adhesivos que unen los diferentes tableros. Existen tratamientos especiales consistentes en un baño de metal fundido por inmersión (maderas metalizadas), inyectando vaqueriza (madera vaquerizada) e impregnando con una disolución sintética plástica (madera plastificada).

PINTURAS

TEMA 24. Pinturas

Definición.

Es una mezcla más o menos viscosa aplicada por extensión, proyección o inmersión en capas sobre una superficie. Al secarse da una película elástica y adherente que protege y colorea el elemento sobre el cual se aplica.

Componentes.

Se pueden distinguir cuatro componentes principales en toda pintura, a saber el vehículo formado por el aglutinante y el disolvente, los pigmentos, las cargas neutras y los secativos.

ð Aglutinante.

Es elemento que da fuerza y durabilidad. Puede ser sólido o un líquido de gran viscosidad. Tiene como

finalidad formar la película adherente a la base y protegerla. Los aglutinantes pueden ser minerales, tales como el yeso, el cemento y la cal apagada; orgánicos como las ceras, parafinas, colas, gomas, caucho y colodión; grasos como el aceite de lino (linaza), aceite de soja, aceite de nuez y resinosos como la goma-laca, el betún de Judea, el copal y el dan-mar.

ð Disolvente.

Es la parte volátil del vehículo. Facilita la dispersión o disolución del aglutinante y favorece la extensión sobre el elemento a pintar. Los principales disolventes son el agua, disolvente por antonomasia, el aguarrás (esencia de trementina) y el white spirit. El white spirit se obtiene de la destilación de una de las fracciones ligeras del petróleo empleándose en aceites secantes. Entre otros disolventes se utilizan el alcohol, la acetona y el benceno (bencina).

ð Secativos o secantes.

Son materiales que se añaden a la pintura para catalizar o acelerar la oxidación y polimeración de los aceites vegetales absorbiendo el oxígeno del aire y disminuyendo el tiempo de secado. El litargirio (monóxido de plomo) es el principal secativo utilizado universalmente. Otros secantes son el óxido de manganeso, el óxido de cobalto y el óxido de cobre.

ð Pigmentos.

Éstos dan tonalidades diferentes a la que tenían los objetos. Generalmente son pulverulentos e insolubles. Los pigmentos pueden ser naturales, que a su vez se dividen en minerales y orgánicos, y los artificiales, que se clasifican en primarios y secundarios con arreglos a su composición.

ð Cargas neutras o estabilizadores.

Son materiales neutros respecto a los demás componentes. Su objeto es aumentar el volumen o la viscosidad. No son imprescindibles. Entre otros, algunos estabilizadores son el carbonato cálcico, el caolín, la mica y los polvos de talco.

Cualidades de una buena pintura.

ð Buena resistencia a la intemperie y los agentes agresivos.

ð Buena adherencia al soporte.

ð Ser neutras respecto a los soportes.

ð Estabilidad frente al calor.

ð Mantenimiento del tono y el brillo del color.

ð Buen rendimiento.

ð Ser decorativo.

Barnices.

Son líquidos extendidos en capas delgadas que al solidificar dan una superficie continua incolora y, en ocasiones, brillante. Protege de los agentes atmosféricos. Pueden ser transparentes o translúcidos. Se

clasifican en barnices al óleo, volátiles y celulósicos.

Esmaltes.

Son barnices grasos o celulósicos teñidos de colores con pigmentos minerales. Secan rápidamente y poseen un gran poder aislante. Dan superficies brillantes, compactas y avivan los colores. Se pueden emplear en exteriores e interiores. Algunos son transparentes o incoloros debido a los derivados vinílicos.

TEMA 25. Pinturas al agua.

Pintura al temple.

¿ Definición.

Es una pintura al agua, cuyo disolvente es por tanto, el agua, el aglutinante unas colas celulósicas o amiláceas y los pigmentos el sulfato cálcico (yeso) y el carbonato cálcico (blanco de España).

¿ Propiedades.

Es barata, porosa (permeable) y de aspecto mate. Prácticamente no resiste el agua ni los lavados. Al repintar se tienen que eliminar las capas anteriores. No conviene estar expuestas a condensaciones de agua pues se forman manchas.

¿ Empleo.

Se utiliza en interiores sobre yeso, aunque también se aplica sobre cemento.

¿ Aplicación.

El temple liso se aplica con brocha, rodillo de lana o proyectada a pistola. El temple picado con rodillo de esponja y el gotelet proyectando gotas con una máquina y después terminando con un aplastado, rayado, arpillera o natural.

Pintura al cemento.

¿ Definición.

Es una pintura al agua. El ligante o aglutinante es el cemento blanco usándose como pigmentos componentes que resistan la alcalinidad. Se encuentra a la venta como polvo coloreado, el cual se mezcla con agua. Esta mezcla tiene una vida limitada.

¿ Propiedades.

Tanto el secado como la formación de la pintura es similar al fraguado del cemento, por esto le favorece la humedad. Es absorbente y resistente a la intemperie.

¿ Empleo.

Se emplea en exteriores sobre morteros de cemento o fábrica de ladrillo. Se debe emplear sobre soportes ásperos como los mencionados para aumentar su adherencia.

ǒ Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo o pulverización.

Pintura a la cal.

ǒ Definición.

Es una pintura al agua. La cal apagada (hidróxido de calcio) hace la función de ligante y de pigmento blanco.

ǒ Propiedades.

Tiene un acabado mate y es absorbente. Endurece con el tiempo por lo que la humedad y la lluvia favorece la carbonatación. Tiene una buena adherencia sobre soportes de mortero de cemento y cal, piedra y ladrillos porosos. Buenas propiedades nitroglícidas. Es barata en cuanto al material pero la mano de obra es considerable ya que se debe manejar con precaución debido a su causticidad. Al repintar hay que dar capas muy gruesas pudiéndose producir cuarteamientos.

ǒ Empleo.

Se puede emplear sobre cualquier soporte exceptuando metales y madera.

ǒ Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo o pulverización.

Pintura al silicato.

ǒ Definición.

Es una pintura al agua. El ligante es una disolución acuosa de silicato de potasa o sosa y como pigmentos se utilizan blanco de zinc y otros elementos minerales que resistan la alcalinidad.

ǒ Propiedades.

Es una pintura muy dura capaz de resistir aceptablemente la intemperie y la alcalinidad del cemento. tiene un acabado mate y es absorbente. Al igual que la pintura a la cal, la materia prima es muy barata pero la manipulación cara. Se transporta por separado el pigmento del aglutinante debido que al mezclarse tiene una vida limitada. Se tiene dificultad para obtener tonalidades fuertes. Por su alcalinidad proteger ojos y epidermis. En fachadas, cubrir el vidrio al pintar debido a la gran adherencia de esta pintura con el vidrio y el hierro galvanizado.

ǒ Empleo.

Se emplea en exteriores sobre cemento y sus derivados (hormigones), revoco de cal, piedra, ladrillo y vidrio. Nunca emplear sobre yeso.

ǒ Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo o pulverización.

Pintura plástica.

ð Definición.

Es una pintura al agua. El ligante es una resina plástica (vinílica o acrílica) y como pigmento se utiliza cualquiera de ellos que resista la alcalinidad.

ð Propiedades.

Tiene una buena adherencia. Resiste el frote y el lavado según la resina utilizada en mayor o menor medida. Se recomienda sobre hormigones y similares utilizar resinas acrílicas. El secado es rápido. Las bajas temperaturas le perjudican sobremanera (mínimo 5–10°C).

ð Empleo.

Se emplea en exteriores e interiores sobre soportes de yeso, cemento y sus derivados. Se puede emplear sobre madera y metales previa imprimación.

ð Aplicación.

En acabados lisos, se aplicará con brocha, rodillo de lana o pistola. En acabados picados, rodillos de esponja y en acabados al gotelet, con máquina de gotas.

TEMA 26. Pinturas al óleo o al aceite.

Pintura al aceite.

ð Definición.

Es una pintura al aceite. El aglutinante es un aceite vegetal secante, el más utilizado es el aceite de linaza. El disolvente utilizado es el aguarrás o el white spirit. Se emplean toda clase de pigmentos con la única condición que no sean resinas duras.

ð Propiedades.

Se siguen utilizando en soportes porosos como la madera. El acabado puede ser desde el tono mate al brillo de esmalte. Tienen una buena adherencia. Resisten el lavado. Tienen muchos inconvenientes por lo que los fabricantes los han combinado con resinas sintéticas o duras. Se pierde el brillo y el color a la intemperie. Se notan mucho las pinceladas de la brocha. En interiores, amarillea.

ð Empleo.

Prácticamente han desaparecido del mercado.

Esmalte graso.

ð Definición.

Es una pintura al óleo. Está compuesta por aceites secantes mezclados con resinas duras naturales o sintéticas. Es una simple mezcla, en cambio en los sintéticos es una reacción química. El disolvente es aguarrás o white

spirit.

ð Propiedades.

Tienen un buen brillo, aunque se pierde algo a la intemperie, una buena extensibilidad y un secado algo lento, más aun si se expone al frío. No resiste la alcalinidad. La tonalidad blanca no es muy pura (color hueso). Se obtienen buenos barnices transparentes.

ð Empleo.

Se emplea como vehículo para esmaltes de acabados interiores. El uso exterior está restringido pues por el aceite pierde el brillo al sol.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha o rodillo de esmaltar.

Esmalte sintético.

ð Definición.

Es una pintura al óleo. Se obtiene por combinación química de aceites secantes y resinas duras. El disolvente es el aguarrás o el white spirit. Las resinas duras utilizadas son las alcílicas.

ð Propiedades.

Tienen un buen brillo, secan con rapidez y debido a su dureza resisten agentes químicos suaves. Los esmaltes alcílicos o sintéticos son los más apreciados en la actualidad.

ð Empleo.

Se emplean en atmósferas industriales. Para utilizarlos sobre paramentos de cemento conviene neutralizar éstos antes de la aplicación. Se emplean como protección de madera y metal en interiores y exteriores, como decoración, en barnices transparentes. Al usar el esmalte como imprimación anticorrosiva de deben preparar las superficies de los metales.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo, pistola e inmersión.

TEMA 27. Pinturas de resinas.

Pintura al clorocaucho.

ð Definición.

Es una resina natural. Está formulada a base de un derivado clorado del caucho. Los disolventes son aromáticos, a veces mezclados con cargas. Los pigmentos y los aditivos serán los adecuados. Nunca utilizar aguarrás ni white spirit pues no son suficientemente fuertes.

ð Propiedades.

Resisten el agua, los agentes químicos y atmosféricos. Son impermeables y secan rápidamente. Tienen un brillo satinado y una buena adherencia incluso a superficies alcalinas. Resisten los ataques de la sosa y los ácidos y se reblandecen con las grasas y los aceites. Son sensibles a temperaturas superiores a 70°C.

ð Empleo.

Se emplea sobre superficies de hormigón y acero para marcas viales, piscinas y suelos de cemento.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha y rodillo. Si se aplica con pistola, los disolventes serán los adecuados para que no se formen hilos en la proyección. el rodillo no se recomienda.

Resina epoxi.

ð Definición.

Es una resina natural. La resina se presenta en dos envases, uno de ellos con la resina epoxi y el otro con un catalizador o endurecedor. Los pigmentos pueden ir en cualquiera de los dos componentes. Los disolventes deben de ser muy especiales y de gran fuerza.

ð Propiedades.

Tienen buena resistencia a los agentes químicos, gran adherencia y dureza. Admiten la mezcla de alquitranes y betunes para proporcionar mayor impermeabilidad. Si se pintan metales se debe preparar perfectamente la superficie de contacto. Tienen la propiedad de descontaminación radiactiva. No se deben emplear a bajas temperaturas.

ð Empleo.

Se emplea para suelos comerciales e industriales (lavaderos, garajes, zonas expuestas a disolventes) debido a su gran dureza y en zonas de peligro radioactivo (hospitales y laboratorios).

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo y pistola aerográfica.

Resina de poliéster. Pintura de poliuretano.

ð Definición.

Existen dos tipos según los componentes utilizados: las primeras son de un solo componente catalizadas por la humedad y las segundas son de dos componentes, una resina de poliéster que se mezcla con un endurecedor o catalizador. De estos últimos pueden ser aromáticos con el inconveniente que amarillean y alifáticos que no amarillean. En general, los disolventes son especiales y por recomendación del fabricante.

ð Propiedades.

Son de excelente dureza, buen brillo, gran resistencia a los agentes químicos y atmosféricos y decorativos utilizando el endurecedor que no amarillea. No necesitan temperatura adecuada para el curado. Con los

alcoholes pueden formar burbujas. No se recomienda pintar en ambientes húmedos. La mezcla de los dos componentes tiene una vida limitada. Endurece con rapidez.

ð Empleo.

Se emplea cuando sea necesario belleza y brillo. Se emplea en barnices para parquet, en muebles. Si se utiliza sobre metales es necesario una imprimación previa. En ocasiones, se aplica una primera capa de pintura epoxi y posteriormente una final de poliuretano. En el caso de aplicar dos capas no esperar más de un día para la segunda capa.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo y pistola. En talleres, con máquina de cortina.

TEMA 28. Pinturas ignífugas e intumescentes.

Pintura ignífuga e intumescente.

ð Definición.

Son pinturas que no arden por acción de una llama y, a la vez, aíslan y retrasan la destrucción y propagación del incendio. La intumescencia es el efecto de esponjamiento celular provocado por el calor formando una capa que detiene la propagación de las llamas. Se formulan con resinas y la intumescencia la producen los aditivos.

ð Propiedades.

La principal propiedad es el aislamiento. La propiedad intumescente hace conservar mucho tiempo la capacidad de los elementos estructurales de soportar cargas. Todo viene estipulado según las normas UNE. Presenta figura de grano por lo que si queremos superficies muy lisas se aplican las ignífugas. Para dar una idea de la protección que crean estas pinturas consideremos este ejemplo: si se aplicase un grosor de 1 mm. sobre una viga de hierro la temperatura que alcanzaría la misma sometida durante 45 min. a llama intensa sería de 180°C; si no se protegiera, en 5 min. la viga llegaría a alcanzar los 550°C.

ð Empleo.

En capas finas se evita el fuego inicial y en capas gruesas de hasta 1 mm. se retrasa la deformación y posterior destrucción de la estructura.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo y pulverización.

TEMA 29. Otras pinturas.

Pintura nitrocelulósica (laca).

ð Definición.

Se la denomina en el argot de la construcción como pintura al duco. Está formada por nitrocelulosa que lo

proporciona flexibilidad. Pueden tener un brillo directo u otro tipo que necesita aditivos para conseguirlo. Se utilizan disolventes especiales (acetona).

ð Propiedades.

Dan películas duras y tenaces. Resisten el roce y la intemperie. Secan rápidamente pues es por evaporación. Si por cualquier motivo pierden brillo, lo recuperan puliéndolas. No se recomienda para madera en exteriores y en interiores hay que tener cuidado con la humedad.

ð Empleo.

Las lacas transparentes se utilizarán para barnizar madera en muebles y piezas. No se recomienda la utilización de las lacas en parquets. También se utilizará como revestimiento en superficies metálicas (coches, cabinas de ascensores, etc.).

ð Aplicación.

Se aplicará con pistola aerográfica.

Pinturas bituminosas.

ð Definición.

Son disoluciones de alquitranes y breas. Su uso como disolvente white spirit y orgánicos. Se les puede añadir emulsiones acuosas, e incluso, pueden llevar resinas epoxi.

ð Propiedades.

Se aplican sobre madera pero, generalmente, se aplica sobre hormigones y metales. Tienen un color negro, muy oscuro. Son impermeables y resisten los álcalis, ácidos débiles y aceites. Como gran inconveniente tienen que a la intemperie, sobre todo al sol, pierde muchas propiedades, apareciendo grietas.

ð Empleo.

Se emplea para proteger las humedades tanto en aceros como en hormigones, para proteger materiales enterrados y en juntas de todo tipo.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha, pistola, espátulas e inmersión, eligiendo el método según se aplique el producto en frío o en caliente.

Siliconas.

ð Definición.

Son pinturas sintéticas que se forman con un elemento químico silíceo y átomos de oxígeno, hidrógeno y radicales orgánicos. Se suelen utilizar para dar efecto de martelé con propiedades hidrofugantes. Este efecto se consigue sobre materiales porosos como el ladrillo de hormigón a base de agua con siliconato sódico o disoluciones de resinas que contengan siliconas. Se suelen llamar barnices hidrófugos.

ð Propiedades.

Su principal propiedad es la hidrofugacidad. Un paramento pintado con silicona al mojarse no cambia de color debido a que el agua no penetra en él, es decir, que no penetra en los poros y resbala por la superficie de la pintura. Se debe impregnar abundantemente ya que una vez seca no se puede repetir el tratamiento. Los barnices son transparentes presentando una superficie brillante.

ð Empleo.

Se emplea sobre cualquier superficie. En superficies de cemento y sus derivados hay que esperar que el hidróxido cálcico libre se carbonatara por que reaccionaría con la silicona y anularía su efecto hidrofugante.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha o pistola.

Pinturas de aluminio.

ð Definición.

Su aspecto es metálico. Se incorpora una pasta de aluminio molido llamado purpurina a un barniz graso. Es una pintura difícil de penetrar por la humedad y los rayos ultravioleta. Se usa como carga o para mezclar con pinturas bituminosas.

ð Propiedades.

Resisten la intemperie. Si la resina es fenólica se usa en ambientes marinos. Refleja los rayos infrarrojos del sol por lo que se emplea en tanques que se quiera evitar su calentamiento. Al flotar escamas en la superficie se pueden desprender al roce y manchar. Al ser el pigmento metálico soportan grandes temperaturas. Resisten el calor.

ð Empleo.

Se emplean para sellar los nudos de la madera y evitan así el sangrado de las resinas. Protegen las superficies metálicas sobre imprimación antioxidante.

ð Aplicación.

Se aplicará con brocha, rodillo y pistola.

Martelé.

ð Definición.

Es un tipo de pintura al aluminio "non leafing" (que no produce escamas). Por acción de la silicona tiene un aspecto característico llamado martelé. Consiste en un dibujo irregular que se asemeje al que se obtiene al martillar una chapa de cobre o similar. Se puede secar al aire o con estufa. El disolvente debe ser de evaporación rápida pues si no, al formarse las gotas, pueden resbalar sobre todo en vertical.

ð Propiedades.

Tiene un color gris metálico y es decorativo. Hay que tener cuidado ya que al tener silicona puede alterar otras pinturas próximas. Disimula los defectos. Si no aplicas un mínimo de dos manos de pintura utilizar previamente una imprimación.

ð Empleo.

Generalmente se emplean como pinturas decorativas y protectoras. Los principales empleos son en puertas de ascensores y armarios metálicos de agua, luz e instalaciones.

ð Aplicación.

Se aplicará con pistola aerográfica; raramente con brocha. Para dar uniformidad al dibujo que quieres representar, el pintor debe ser experto. Al aplicarlo, cuidar de tapar totalmente el objeto a pintar.

Revestimientos.

Se dosifican según el aglutinante y el grosor de las cargas. Los revestimientos dan estanqueidad e impermeabilidad a los paramentos exteriores y duración a la intemperie debido a su grosor. El gran inconveniente es que retienen el polvo y la suciedad ambiental.

ð Pastas plásticas.

Son pinturas de espesor grueso con cargas finas que se presentan en pastas espesas de fácil aplicación y los relieves suaves (picado, arpillera, gotelet y tirolesa). Se les suele dar un acabado con un barniz transparente para suavizar el tacto y facilitar la limpieza. Se pueden emplear en interiores y exteriores.

ð Revocos plásticos (Ispo-putz).

Tienen cargas gruesas (granos de 2 mm. o superior) de tal forma que se destacan. También se presentan en forma de pastas y se aplica con pistolas especiales o con la llana.

ð Marmolinas.

Llevan un aglutinante transparente e incoloro apreciándose los distintos tonos de los granos de mármol.

PLÁSTICOS

TEMA 30. plásticos.

Definición.

Es un sólido orgánico polimerizado hasta un alto peso molecular que es o será capaz de ser conformado cuando fluye generalmente con ayuda del calor, de la presión o de ambos. Es uno de los más grandes grupos de materiales, es una sustancia orgánica de gran peso molecular.

Composición y formulación.

Están constituidos por una resina básica a la que se añaden compuestos químicos que modifican sus propiedades. Estas resinas son grandes moléculas formadas por otras más pequeñas. Los componentes básicos químicos son carbono, hidrógeno, oxígeno, flúor y cloro que forman estructuras muy sencillas y por el calor,

en presencia de un catalizador, forman lo que llamamos polímeros.

El desarrollo lineal es el más sencillo, otros tienen ramificaciones y, a veces, estructuras muy complejas. Podríamos decir que tiene un componente básico, un plastificante, una carga (material inerte para abaratar o mejorar propiedades), pigmentos inorgánicos comúnmente y disolventes.

Definiciones.

• Monómero.

Es la unidad química estructural que puede tomarse como mínimo común denominador de una resina.

• Polímero.

Es un compuesto de peso molecular alto formado por varios monómeros.

• Polimerización.

Es el encadenamiento de las moléculas de los monómeros por uno o más enlaces y fluidos por el calor ante un catalizador.

• Copolímero.

Es un compuesto formado por dos sustancias o monómeros diferentes polimerizadas al mismo tiempo.

• Policondensación.

Algunos compuestos no polimerizan aislados, pero si los hacemos reaccionar con facilidad. Se llama policondensación debido a que desprenden algunas moléculas generalmente de agua.

Propiedades.

Son de peso ligero, un buen aislante del calor, resistente a la corrosión atmosférica y fáciles de fabricar. Es el aislante eléctrico por excelencia ya que en baja frecuencia compite con la porcelana y la madera pero en alta frecuencia no tiene competencia. Algunos de ellos tienen grandes propiedades mecánicas.

Formas utilizadas en el suministro.

Sólida en forma de grano y polvo. Compuestos de moldeo en forma de escamas, granos o polvo. Líquida empleada en recubrimientos de diversos materiales. Soluciones en forma de barnices y lacas. Emulsiones que son una mezcla en la que gotas de plástico están suspendidas en otro líquido. Dispersiones es una combinación de una disolución y una emulsión. modificadas son a las que se agregan sustancias para abaratarla, modificar resistencia, etc. Fibras en forma de tejidos (nylon) y películas.

Clasificación.

• Termoestables.

Son los cuales en que el calor, con o sin presión, le endurece formando una reacción química irreversible, es decir, no se ablandan al calentarlos nuevamente.

ð Termoplásticos.

Se reblandecen y permanecen blandos con el calor, es decir, después de enfriados se pueden volver a moldear al someterlos a la acción del calor, conservando sus propiedades a lo largo de todos estos tratamientos.

ð Resinas o plásticos colados.

Son resinas preparadas como líquidos que pueden echarse en moldes endureciéndose sólo por la acción del calor o a temperatura ambiente. Se les suele incorporar sustancias acelerantes.

ð Moldeados en frío.

Son unos productos minerales y orgánicos, juntos o separados, que contiene ligantes resinosos.

ð Elastómeros.

Son aquellas resinas que al vulcanizarse con productos como el azufre se obtienen materiales parecidos a la goma.

TEMA 31. Plásticos termoestables.

Definición.

Son los plásticos en los cuales el calor, con o sin presión, les endurece formando una reacción química irreversible, es decir, no se ablandan al calentarlos nuevamente.

Propiedades generales de los plásticos termoestables.

Tienen resistencias mecánicas altas. Generalmente, los plásticos termoestables se obtienen por moldeos por compresión y por transferencia. Son aptos para laminados. No se pueden soldar por acción del calor debido a su principal característica, pero sí por adhesivos. Se incluyen las resinas sintéticas en este grupo.

Resinas fenólicas.

Son muy utilizadas. Se obtienen por condensación de fenol y formaldehído. Con estas resinas se fabrican adhesivos, recubrimientos y barnices para laminados. Tienen una buena resistencia a ácidos débiles, resistencia media a los álcalis y buenas propiedades eléctricas. Se colorean en tonos oscuros, tienen una fácil mecanización y son opacas a los rayos X.

Se transforman por compresión, transferencia, inyección, colada y barnizados. La primera patente la realizó un holandés llamado Baekland y se la conocía vulgarmente con el nombre de bakelita.

La resistencia a tracción es de 200 a 300 kp/cm². La resistencia al impacto es de 0'06 kp/cm². La absorción de agua a las 24 hr. es del 1%. La densidad es de 1'3 kg/cm³. La resistencia al calor es de 150 _C.

Resina eureica.

Se obtiene por condensación de la eurea y el formaldehído soliendo ser los catalizadores de base ácida. Son de coste más caro que las fenólicas por lo que su utilización es mucho menos. Es posible su coloración en todos los tonos y colores, incluso el blanco. Es indicada para contener alimentos y medicamentos debido a sus

propiedades (incolores e insípidas). Mantienen un color estable ante la exposición a la luz y el calor. Tienen una resistencia mecánica media, son fáciles de moldear, resisten disolventes ordinarios y son buenas difusoras de la luz.

Se transforman por compresión, transferencia, inyección, colada, extrusión y laminado.

La resistencia a tracción es de 500 a 1000 kp/cm². La resistencia al impacto es de 0'04 kp/cm². La absorción de agua a las 24 hr. es del 0'6%. La densidad es de 1'4 kg/cm³. La resistencia al calor es de 130 °C.

Resina melamínica.

Se obtiene por condensación de la melamina y el formaldehído. Son más caras aún que las ureicas. Son bastante resistentes al agua, al álcali y a los ácidos. Suelen incluir cargas (fibra de vidrio, algodón, asbesto y madera) para aumentar su resistencia. Pueden curarse en presencia de productos básicos y ácidos. Resistente a la luz y tienen buenas propiedades eléctricas.

Se transforman por compresión, transferencia, extrusión, colada y laminado. Se emplean principalmente para recubrimientos.

La resistencia a tracción es de 500 a 1000 kp/cm². La resistencia al impacto es de 0'4 kp/cm². La absorción de agua a las 24 hr. es del 0'1% a 0'6%. La densidad es de 1'47 kg/cm³. La resistencia al calor es de 100 °C.

Resina de poliéster.

Sus componentes, en general, son secretos protegidos por patentes. Son copolímeros compuestos por poliéster y monómeros de diversa naturaleza (estirenos). Sus propiedades varían mucho según la composición que tenga la resina y el material reforzante empleado. Tienen buenas resistencias mecánicas y químicas. Se cura a baja presión y temperatura. Son inertes, fáciles de mecanizar, buen aislante térmico, gran absorción de vibraciones sonoras y resistente a la humedad. Se obtiene el moldeo por laminado a baja presión y por colada.

Resina alquídica o alquímica.

Se obtiene por reacción de los polialcoholes con ácidos o anhídridos polibásicos. Se consideran termoplásticos en la etapa intermedia de su fabricación. Según el producto que se emplee en la policondensación varían sus propiedades. Existen unas resinas llamadas cortas que tienen menos del 50% del aceite secante, son duras, se estabilizan con el calor y los recubrimientos se curan en estufas. Otras llamadas resinas largas son solubles en aceites y disolventes y secan al aire. Otro tipo son las llamadas resinas modificadas con propiedades variables según el agente modificante. Los procedimientos para su transformación son por recubrimiento por inversión y pulverización. Se aplica con rodillo y brocha.

Silicona.

Son polímeros organosilíceos en los que el silicio sustituye al carbono de los componentes orgánicos. Resistente a los agentes atmosféricos, tienen buenas propiedades eléctricas, no envejece y son estables al calor. Se transforma por moldeo del caucho y espumas.

TEMA 32. Plásticos termoplásticos.

Definición.

Son aquellos plásticos que se reblandecen y permanecen blandos con el calor; después de enfriados, se pueden volver a moldear al someterlos al calor, conservando sus propiedades a través de todos estos tratamientos.

Propiedades.

Son los de más consumo debido a su versatilidad y economía. Como pequeño inconveniente tienen que debido a que se deforman con las temperaturas, se restringe su empleo. En la actualidad, se necesita una temperatura relativamente alta para volver a moldear pero de todas formas, en muchas de sus aplicaciones no influye la temperatura. Son ligeros, tienen baja absorción de agua, una resistencia crítica y buenas propiedades mecánicas.

Resina celulósica.

Son productos a partir de la celulosa, que a su vez, tienen los linters del algodón. Se reblandecen cuantas veces se quiera. No es necesario polimerizar, pues la celulosa está constituida por macrocélulas.

• Nitrocelulosa.

Se la considera la resina del celuloide. Se obtienen tratando los linters del algodón con ácido nítrico en presencia de un catalizador. El nitrógeno es el que le da la gran inflamabilidad que la caracteriza. Se obtiene en forma de polvo blanco y se mezcla con alcanfor para conseguir mayor plasticidad; esta mezcla forma una masa transparente que se puede colorear con pigmentos obteniéndose el celuloide de gran resistencia a tracción. Se moldea alrededor de los 100 °C en láminas muy finas.

• Acetato de celulosa.

Se obtiene tratando los linters del algodón con ácido acético. Es transparente, tenaz, resistente pero no muy flexible.

• Acetoburitato.

Es similar al acetato pero admite menos de la mitad de agua. Se obtiene tratando los linters del algodón con ácido acético y ácido bórico. Es blanco y escamoso. Se emplea en volantes de automóvil.

• Etilcelulosa.

Es el más moderno. Se obtiene tratando los linters del algodón con hidróxido sódico obteniendo celulosa alcalina y al reaccionar con el cloruro de etilo, este radical desplaza al sodio y se obtiene la etilcelulosa. Es de color blanco y muy ligera. A temperaturas de -50 °C conserva sus propiedades.

Polietileno.

Se obtiene por polimerización del etileno, gas producido bien por alcohol etílico o del cracking del petróleo. Según el peso molecular varían sus propiedades. Se considera el plástico más ligero. Tiene buenas propiedades mecánicas y eléctricas y poca absorción de agua. Es casi impermeable, incoloro, insípido, inodoro, no tóxico y translúcido. También conserva sus propiedades a temperaturas muy bajas. Algunos productos le producen hinchamiento. Se puede oxidar durante su fabricación. Se transforman por moldeo con inyección, extrusión, compresión y estirado en frío de láminas. Se emplea en botellas, tazas, platos, vasos, revestimientos y aislantes eléctricos.

Poliestileno.

Se obtiene por polimeración del estileno. Su empleo es muy actual. Es ligero, resistente al agua y agentes atmosféricos, transparente pero con buena coloración, buenas propiedades eléctricas, insípido, incoloro e inodoro. Es atacado por acetonas, éter, ésteres, hidrocarburos clorados, ácidos fuertes y agua de cloro. Resisten ácidos débiles, alcoholes, bases y grasas. Se transforman con moldeo por inyección, extrusión, compresión y, a veces, por espumas. Se puede pulir, laminar y grabar. Se emplea en objetos de uso doméstico de adorno, piezas eléctricas y tuberías.

Policloruro de vinilo (PVC).

Es un derivado del alcohol vinílico. Es de color blanco, insípido, incoloro, inodoro e inerte. Puede venir en forma de polvo. Se emplea un plastificante que, según el empleado, varían mucho las propiedades. Se disuelve con acetonas, ésteres y resisten aceites. Se transforma con moldeo por inyección, extrusión y compresión por laminado y por espumas. Se utiliza para fabricar tubos y planchas para suelos.

Acetato de polivinilo.

Polimetacrilato de metilo (Plexiglass).

Es un polímero del éster metílico del ácido metacrílico. Es transparente, claridad excepcional y buenas propiedades ópticas. No sufre cambios con la temperatura, pero su reblandecimiento tiene grandes variaciones. Es tolerado por la piel. Se puede coser, taladrar, pulir, serrar, etc. En algunos casos, amarillea al sol. Se disuelve con ésteres, acetonas, ácidos orgánicos y álcalis. Resisten el agua, alcohol y glicerina, grasas y agentes atmosféricos. Se transforma con moldeo por inyección, compresión, soplado, colado y emulsiones. Se utiliza en impermeables, lentes de contacto, acristalamiento, difusores de luz, aviación, etc.

Polipropileno.

Se obtiene partiendo del propileno, obtenido a su vez del cracking del petróleo. Es muy ligero, incoloro, inodoro e inerte. En láminas muy finas es sumamente transparente, de gran dureza, resiste temperaturas superiores a los 100 °C, de fácil pulido y buen brillo. Tiene grandes resistencias a tracción y buenas propiedades eléctricas y químicas. Resiste bien los álcalis y los ácidos y tiene una poca absorción de aceite. Se transforma por inyección, extrusión, compresión y vacío. Se utiliza en aparatos eléctricos, tuberías, aislantes y revestimientos.

Poliamida (Nylon).

Son polímeros con estructura parecida a las proteínas, de color blanco lechoso y translúcido. Resiste los rayos del sol y no envejece. Tiene buenas propiedades eléctricas, químicas y térmicas y unas resistencias mecánicas aceptables. En frío puede llegar a estirarse hasta siete veces su longitud. Se transforma por inyección, extrusión, compresión y transferencia. Se utiliza en redes de seguridad, en tejidos y aislantes.

TEMA 33. Métodos de transformación.

Moldeo por extrusión.

Se obtienen perfiles, barras, tubos, molduras y planchas. Se emplean casi exclusivamente en los plásticos termoplásticos.

Se carga el plástico por una tolva a un cilindro caliente que lo ablanda, mientras que mediante un tornillo sinfín llega a una boquilla con diferentes formas.

Moldeo por inyección.

Generalmente se utiliza para moldear los plásticos termoplásticos. Introducimos el material en una cámara para calentarlo y posteriormente se inyecta a baja presión a un molde en el cual se enfría.

Moldeo por compresión.

Generalmente se utiliza para moldear los plásticos termoplásticos. Introducimos el material en un molde calentándolo a una temperatura superior a 100 °C y en él se comprime dándole la forma del mismo. El calentamiento del molde se puede hacer también con caldeo electrónico y radiofrecuencia.

Moldeo por transferencia.

Es semejante al de inyección. Se emplea mucho en termoestables. Se realiza en dos fases: en una primera, se plastifica o funde; en la segunda, se inyecta en el molde que queramos que adquiera su forma y en este se comprime.

Moldeo a chorro.

Prácticamente es igual que el de inyección. Como diferencia es que se emplea casi exclusivamente en los termoestables. La presión ejercida es muy superior al de inyección.

Moldeo por soplado.

Generalmente se utiliza en los termoestables. Calentamos una lámina que comprimimos por aire sobre las paredes de un molde. Según sea éste, obtendremos recipientes, flotadores, etc.

Moldeo en bolsa.

La materia prima y el molde se introducen en una gran bolsa de goma de la cual extraemos el agua. Prácticamente ha desaparecido.

Laminado.

Se realiza en dos fases: en una primera, impregnamos las resinas plásticas sobre una lámina de papel o tela formando una armadura y dejamos secar; en la segunda fase, colocamos más láminas sobre otras hasta alcanzar el grosor deseado. Se calientan y sobre diferentes tipos de moldes se comprimen obteniendo diferentes formas.

Moldeo en prensa caliente.

Posteriormente a obtener láminas de plástico, colocamos sobre un soporte metálico caliente sobre el cual se ejecuta una presión.

Postformado.

A veces, en los plásticos termoestables con un nuevo calentamiento se le puede dar una forma diferente. Es

análogo al estampado de los metales.

Plásticos espumosos.

Generalmente, para formar este tipo de plásticos se les adiciona bicarbonato sódico. Al calentarse se libera el dióxido de carbono produciéndose poros, disminución de la densidad. Por este motivo, resulta un aislante térmico de gran poder.

VIDRIO

TEMA 34. Vidrio.

Definición.

Sustancia inorgánica de estado continuo similar al estado líquido que como consecuencia de haber sido enfriado desde un estado fundido ha alcanzado tan alto estado de viscosidad que puede considerarse a todos los efectos como un sólido.

Estado vítreo.

Estado intermedio entre sólido y líquido. También es el de un fluido con viscosidad inversamente proporcional a la temperatura. A temperatura ambiente tienen apariencia de sólido pero sin estructura cristalina, por lo que se asemejan a los líquidos en su desorden estructural. Se pensó en crear el estado pero no ha sido aceptado. A veces se le denomina sólidos no cristalinos ya que carece de un punto de fusión fijo.

Composición.

• Elementos vitrificantes.

El más importante es el óxido de sílice en una proporción del 70–73% que se obtiene de arenas de sílice, tierras de infusión y cuarzo.

• Elementos fundentes.

Sirven para rebajar el punto de fusión, disminuye su viscosidad y hay que tener especial cuidado en su porcentaje por que limitan la estabilidad del vidrio. Entre los más destacados fundentes se encuentran los óxidos alcalinos (óxido de potasio y sodio) procedentes de los carbonatos.

• Óxidos metálicos.

Se utilizan para incorporar propiedades especiales al vidrio.

Clases de vidrio.

• Vidrio de sílice.

Es el de mayor calidad. Se obtiene del óxido de silicio. Tiene el inconveniente de que en su fabricación se necesitan temperaturas superiores a 1700°C (excesivamente altas), por lo que resulta muy cara. Además tiene un corto margen entre la temperatura de reblandecimiento y la de fusión, por lo que es difícil de trabajar.

ð Vidrio soluble.

Se agregan al vidrio óxidos alcalinos reduciendo el punto de fusión a la mitad aproximadamente, debido a lo cual se obtiene un mayor intervalo entre la temperatura de reblandecimiento y fusión. Tiene el gran inconveniente de que es soluble en agua. Se emplea en pinturas.

ð Vidrio de cal.

Incorpora estabilizantes, normalmente cal. Tiene las mismas ventajas que el vidrio soluble pero además elimina la solubilidad.

ð Vidrio de borosilicato.

Se sustituyen los óxidos alcalinos por óxido de boro dándole características especiales como poca sensibilidad a los ataques químicos.

Propiedades.

ð Físico mecánicas.

Densidad de 2'5 kg/cm³. Dureza de 6'5. Resistencia característica de 10.000 kp/cm². Resistencia a flexión de 400 kp/cm². Si se temple, las características aumentan de 3 a 5 veces. Tensión de trabajo en acristalamientos verticales de 200 kp/cm², templado de 500 kp/cm² y armado de 150 kp/cm². Tensión de trabajo en acristalamientos horizontales de 100 kp/cm², templado de 250 kp/cm² y armado de 80 kp/cm².

ð Químicas.

Resisten prácticamente todas las reacciones menos a silicatos alcalinos y fosfatos. A veces, para aumentar esa resistencia, se descalcifica la superficie, bien con un tratamiento químico o cubriéndolo al fuego.

TEMA 35. Preparación.

Se trituran todas las materias primas para homogeneizar y proporcionar bien según el tipo de vidrio que queramos obtener.

Hornos.

El horno realiza tres funciones principales:

1. Fusión. Para obtener las materias primas que posteriormente se convertirán en vidrio con propiedades uniformes, en primer lugar se funden los compuestos alcalinos y luego la cal. A medida que se funde el sílice, la masa va perdiendo viscosidad. Los carbonatos y sulfatos desprenden gases, hacen borbotear la masa y contribuyen a homogeneizarle.

2. Afino. A 1250_C consideramos terminada la fusión, elevamos la temperatura, disminuye la viscosidad y se eliminan rápidamente las burbujas. Actualmente, se utiliza una tubería en el fondo para insuflar gases.

3. Enfriamiento. Se hace lentamente teniendo en cuenta que el moldeado sólo puede hacerse a cierto intervalo de temperatura denominada temperatura de trabajo.

Existen dos tipos de hornos:

ð Intermitentes.

Pueden ser de crisoles que tienen la ventaja de poder fabricar diferentes vidrios y de balsa (en una sola superficie).

ð Continuos.

Son parecidos a los de balsa. Mantenemos un nivel constante, por un lado se alimenta y por otro se extrae. Suelen tener una sección de refino, de gran producción, generalmente revestidos con refractario, de combustibles gaseosos y líquidos. Llevan instaladas cámaras recuperadoras y se les suele llamar hornos de cuba. También existen hornos eléctricos que utilizan el efecto Joule; en estado líquido se vuelve conductor de la electricidad y esta corriente eléctrica se conduce mediante unos electrodos.

Sistemas de moldeo y fabricación.

ð Soplado.

Se realiza en dos fases: en una primera fase, se toma una porción de vidrio en estado pastoso y en la segunda, se le da forma. Para obtener vidrios planos se fabrica una gran ampolla y posteriormente se aplanan.

ð Estirado.

Se consiguen vidrios planos de superficies y espesores casi perfectos. Se extraen verticalmente a partir de baños de vidrio fundido, obteniendo una lámina rectangular continua que al salir y enfriarse se corta a la medida necesitada. El estirado tiene varios sistemas:

ð Sistema Colburn-Libbery Owens.

Está ideado por Colburn y explotado por industrias Libbery Owens. La lámina nace directamente de la superficie del vidrio fundido, dos parejas de pequeños rodillos dentados refrigerados por agua elevan la lámina, se elimina el calor pasando a pantallas refrigeradas, pasa por un rodillo plegador que dobla al vidrio en ángulo recto y prosigue horizontalmente enfriándose lentamente. La velocidad de enfriado es inversamente proporcional al espesor que queramos. Actualmente se emplea poco.

ð Sistema Fourcault.

La lámina aparece por una rendija parcialmente sumergida de una pieza de material refractario llamado distribuidor. Debido a la presión del vidrio, penetra en la rendija, asciende y se inicia el estirado por un bastidor metálico que se sumerge en el vidrio. Se enfría lentamente. El avance vertical se hace por medio de unos rodillos y posteriormente se corta manual o mecánicamente la hoja. El espesor se consigue variando la velocidad de enfriamiento.

ð Sistema Pittsburgh.

Análogo al Fourcault pero sin distribuidor. Existe una pieza refractaria sumergida llamada barra de estirado, que protege la hoja en su iniciación y permite más temperatura. Al salir del baño pasa a unos refrigeradores metálicos.

ð Colado.

Se vierte el vidrio en moldes. Por su viscosidad, a veces no rellena los huecos, por lo que se somete a presión con un rodillo que a la vez extiende el material.

ð Laminado.

Se alimenta el horno a nivel constante y cuando desborda la boca de salida se va evacuando vidrio fundido que al pasar por dos rodillos laminadores toma la forma de hoja continua que se enfría cuidadosamente para evitar tensiones. Después, se procede a la realización de los diferentes tratamientos del vidrio (pulido, cortado, embellecido, etc.). En general es el método empleado para vidrios armados o sin armar (impresos). Los vidrios impresos son translúcidos pudiendo llevar los rodillos grabados algún tipo de dibujo. Los vidrios armados llevan una malla metálica generalmente cuadrículada que se introduce en la hoja de vidrio en el proceso de laminación.

ð Flotado.

Al salir del horno se vierte en una cuba. Esta cuba lleva unos registros que nos determinan el caudal de masa de vidrio que caerá sobre un ba_o de esta_o extendiéndose en la superficie. Debido a su densidad, el vidrio flota y cuando se ha obtenido el espesor deseado interrumpimos la salida y dejamos enfriar lentamente. Para que en toda la masa haya la misma temperatura, la parte superior se calienta por cualquier procedimiento. Las hojas de vidrio obtenidas son totalmente uniformes en cuanto al espesor y paralelismo entre sus dos caras y libre de cualquier tipo de imperfección como las burbujas. La lámina obtenida se somete a un recocido para eliminar tensiones. Finalmente se corta con las medidas deseadas. Es el procedimiento idóneo para vidrios transparentes.

ð Prensado.

Se llaman moldeados a piezas de vidrio obtenidas por prensado en moldes especiales. Existen los moldes dobles, formados por dos independientes soldados entre sí y los sencillos de un solo elemento.

ð Fabricación de fibra de vidrio.

Generalmente se emplea vidrio de borosilicato y cal, así que por lo tanto carece de álcalis. Se obtienen por aire comprimido sobre boquillas de diferentes formas por las que sale el vidrio. A veces se enrollan sobre unas bobinas. Generalmente se impregnan de materias resinosas que sirven para aglomerar los filamentos, dando resistencias suficientes para admitir esfuerzos.

TEMA 36. Tratamientos de los vidrios.

Tratamiento de los vidrios.

ð Recocido.

Al fundir las materias primas en el horno y al salir de éste, se deben someter a ciertos tratamientos generalmente de carácter térmico. El recocido se realiza para eliminar o repartir tensiones.

Consiste en elevar la temperatura del vidrio hasta casi el reblandecimiento y dejarla enfriar lentamente. Actualmente, se hace de forma continua sobre unas cintas transportadoras. Posteriormente, deben sufrir controles de calidad en los que se eliminan los que tengan defectos superficiales de acabados, de fusión (que pudiera quedar sin fundir algún material), ondulaciones o burbujas.

ð Temple.

Después de realizar el recocido, el vidrio se somete a un calentamiento que llega a los 700_C y un rápido enfriamiento que le confiere propiedades notables. La propiedad más característica es que al romperse se fragmenta en trozos pequeños.

Las lunas se cuelgan de un soporte por medio de unas pinzas. De esta forma, se introduce en el horno donde se produce el calentamiento. Por último, se suele enfriar por medio de aire para que éste resulte brusco. Aumenta considerablemente sus resistencias mecánicas. Si quisiéramos una luna curvada, al salir del horno se prensa sobre un soporte generalmente de madera forrada con fibra de vidrio tomando la forma deseada. Finalmente se enfría lentamente. Una vez templado no se puede taladrar.

Acabados.

ð Desbastado.

Se realiza en las lunas. Se puede hacer por una o ambas caras. El abrasivo utilizado es arena húmeda. Resultan lunas no transparentes.

ð Pulido.

Se realiza con elementos de fieltro y abrasivos muy finos (óxido de hierro).

ð Decorado.

Se trata de convertir todo o parte del vidrio transparente en vidrio translúcido. Se puede realizar con chorro de arena o similar obteniendo grabados, esmerilados y tallados (estrías y rebajes).

ð Mateado.

Se puede realizar en una o ambas caras. Pasa de vidrio transparentes a vidrio translúcido. Se realiza atacando la superficie con ácido clorhídrico. También se puede realizar proyectando polvo de corindón.

ð Espejos.

Se recubre una de las caras con una disolución amoniacal de nitrato de plata (afogue). Estas caras se protegen con una pintura anticorrosiva. Finalmente se pueden pintar decorativamente.

ð Muestras y taladros.

Trabajos que se realizan en los vidrios en función de su aplicación.

TEMA 37. Vidrios comerciales.

Vidrios transparentes.

ð Vidrio sencillo.

Es incoloro, de espesor de 2 a 4 mm. Se fabrica por flotado. Las dimensiones máximas son 321 x 600 cm².

ñ Luna incolora.

Es de caras completamente planas y paralelas. A través de ellos no existen deformaciones de imagen. Se obtienen por flotado. Se pueden cubrir grandes huecos y aíslan acústicamente. Las dimensiones varían según el espesor que puede llegar hasta 15 mm. y en superficies iguales que el vidrio sencillo (321 x 600 cm²). Finalmente, se realiza un pulido térmico. En el mercado se conoce como plani-lux.

ñ Luna coloreada.

Se le aaden óxidos metálicos estables. Son igualmente de caras paralelas y no se deforman imágenes a través suyo. Reducen el paso de radiaciones infrarrojas y ultravioletas. Se fabrican por flotado y por pulido térmico los colores. Suelen ser grises, verdes o blancas. Las dimensiones varían en función del espesor que va de 4 a 10 mm. y de 321 x 600 cm².

ñ Luna incolora con una de sus caras reflectante (Cool-Lite).

La cara reflectante se obtiene mediante el depósito de una capa de silicio elemental por un procedimiento térmico. Su tonalidad es de plata por reflexión y bronce por transmisión. Las dimensiones máximas son de 321 x 600 cm² y 100 mm. de espesor.

ñ Doble acristalamiento aislante (Climalit).

Un conjunto formado por dos o más lunas separadas entre sí por cámaras de aire deshidratado, constituyendo un excelente aislamiento termo-acústico. Proporciona gran confort al eliminar el efecto de pared fría. Se conoce vulgarmente con el nombre comercial de Climalit. La separación entre lunas se define por un perfil metálico en cuyo interior existe un producto desecante. Para lograr total estanqueidad se efectuará un doble sellado perimetral. Los sellados suelen ser de butilo y de silicona. El espesor de las cámaras varía de entre 6 y 10 mm. Cuando son de grandes dimensiones la luna se debe templar. Comercialmente, el Climalit tiene dos variantes: el formado por dos lunas y una cámara de aire y el formado por tres lunas y dos cámaras de aire.

ñ Luna o vidrio templado (Securit).

Pueden ser incoloros o coloreados. El templado se puede hacer vertical u horizontal. El nombre por el que se conoce estas lunas es el de Securit. Todas las muescas y taladros se deben realizar antes del templado sino se produciría su rotura. Si se tracciona se convierte en pequeños trozos. Los espesores van de 4 a 19 mm.

ñ Vidrio estratificado de seguridad (Stadip).

Se compone de dos o más lunas íntimamente unidas por interposición de láminas plásticas de burital de polivinilo. Este producto se ha elegido por sus grandes cualidades de resistencia y elasticidad. Se consigue por tratamientos térmicos y presión. Al final, tiene la misma transparencia. Si se rompe, los trozos quedan adheridos al plástico. Proporcionan gran seguridad a las personas incluyendo la entrada a través suyo (protección antibalas). Pueden recibir taladros, golpes y muescas. Pueden variar la naturaleza del mismo y espesor de los componentes. Los espesores van de 6 a 61 mm.

Vidrios translúcidos.

ñ Vidrio traslúcido (Listral).

Se obtiene por colada continua y posterior laminación. Los rodillos de laminación llevan los dos dibujos a

reproducir. El espesor varía normalmente entre 9 y 11 mm., y las dimensiones están en función del dibujo.

ð Vidrio translúcido armado.

Se obtiene por colada continua y posterior laminación con la peculiaridad de llevar en el interior de su masa una malla metálica soldada y de retícula cuadrada. El espesor entre 6 y 7 mm. y la superficie máxima es de 300 x 180 cm².

ð Vidrio translúcido templado (Clarit).

Es conocido comercialmente como Clarit. Es un vidrio impreso con espesor de 9 a 11 mm. y que ha sido sometido a un tratamiento de templado.

ð Perfil de vidrio en forma de U (U-Glass).

Es un vidrio translúcido obtenido por laminación. Puede ser o no armado. Se puede construir sin necesidad de estructuras metálicas y generalmente cada perfil lleva unos hilos de acero inoxidable que oscila entre 6 y 10 dependiendo de la longitud del perfil. Los hilos han de ir separados como mínimo 25 mm. La armadura además de aumentar la resistencia, impide en el caso de rotura el desprendimiento de trozos de vidrio; esto es de gran importancia cuando se fabrican paramentos horizontales tales como cubiertas. La longitud no sobrepasa los 6 mts.

ð Vidrio mateado.

Es un vidrio translúcido obtenido por laminación. Posteriormente se trata una de sus caras con polvo de corindón. Este tipo de vidrio difunde muy bien la luz. Los espesores van de 2'4 a 4 mm. y la dimensión máxima es de 180 x 150 cm².

ð Vidrio moldeado.

Es un vidrio translúcido de forma maciza o hueca y la obtención es por moldeo por prensado en moldes con diferentes formas. Se utilizan tanto en paramentos verticales como horizontales y pueden ser:

ð Sencillos.

Tienen un solo elemento macizo y se utilizan para tabiques verticales. Normalmente, no se superan los 6 m² y las dimensiones máximas son de 3 mts.

ð Dobles.

Formados por dos que van soldados entre sí, es decir, se forma una pieza con cámara de aire. En tabiques verticales se llega a 20 m² y la dimensión máxima recomendada es de 5 mts.

ð Pisables.

Las dimensiones dependen de los apoyos en la placa, por tipo de moldeado, por sobrecargas y del hueco a tapar. Generalmente suelen ir armados.

ð Fibra de vidrio.

Existen varios tipos de fieltros formados por fibras de vidrios. Estos van sobre un soporte de papel o de cartón obteniendo mayor o menor flexibilidad, llegando en algunos casos a ser rígidos. Se impregnan con resinas sintéticas y se pueden forrar con distintos materiales. Se utiliza en construcción normalmente como aislante termo-acústico. A veces se inyecta en forma de espuma o barra, otras veces se construyen coquillas para aislamientos de tubos o conducciones. Estas suelen ser de sección cuadrada y rectangular. Uno de los usos es para aire acondicionado. También los paneles rígidos y fieltros se colocan en forjados, falsos techos y cámaras de aire. Cuando se utilizan en forma de conductos van ensambladas de forma machihembrada.

• Vidrio celular.

Se obtiene por expansión en caliente quedando en el interior células de aire secas. Tiene una densidad muy pequeña, no son absorbentes y es un gran aislante termo-acústico. Además tiene una gran característica: incombustibilidad. Se comercializa en placas con unos espesores de 3 a 4 cm. y superficies que no superan los 40 cm. de largo.