

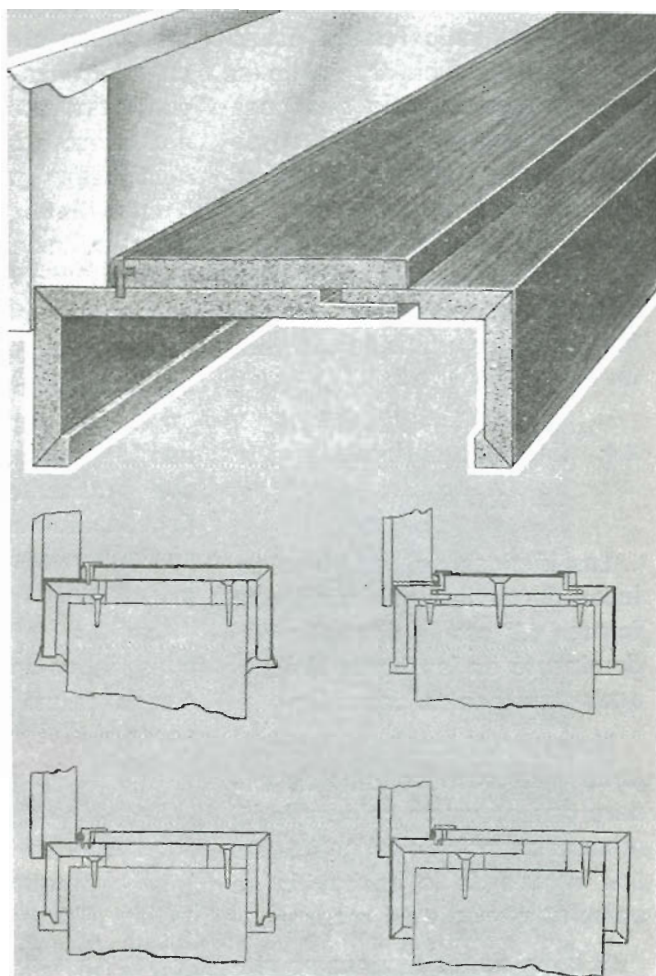
Por el
Departamento Técnico
de
«FEPISA»

NUEVOS SISTEMAS DE FABRICACION DE PUERTAS

Viene observándose actualmente de forma reiterada, cómo la oferta de puertas planas en el mercado internacional, tanto las construidas a base de maderas nobles de alto precio rematadas con carísimos can-

tos, como las más económicas, totalmente revestidas de plástico, está difundiéndose cada día más ampliamente, consiguiendo mayores mercados y posibilidades.

Por otro lado y como es ló-



gico, se observa también cómo la puerta de calidad, es decir, la puerta cuya hoja está macizada con listones de madera noble o exótica o bien canteada con chapa de madera o plástico imitación a madera, pero, en cualquier caso, siempre con su cerco galceado (puerta solapada), está resultando ser la más apreciada en todos los mercados, no sólo desde un punto de vista cualitativo, sino incluso desde el económico.

Si a estas dos realidades unimos el que los encarecimientos habidos en el sector de las materias primas y el gran incremento de los precios de la madera, han obligado a elevar tam-

bién el precio del producto acabado, vendremos a coincidir en la opinión general de que se ha operado un mayor endurecimiento del mercado y, por lo tanto, una más decidida presión de la competencia.

Para paliar la elevación de costos que la producción de este tipo de puertas supone y poder competir con márgenes más elásticos en el mercado, se ha tratado de encontrar alguna solución que permitiera abaratar dicha producción a la vez que ampliase la gama de ofertas, ayudando así, en definitiva, a alcanzar posiciones sólidas en el mercado.

Estudiando a fondo el problema, se encontró que la solución debería centrarse en incrementar todo lo posible el índice de producción para abaratar al máximo el producto acabado, no sólo sin detrimento de la calidad, sino incluso procurando aumentarla.

Para conseguir estos fines, en la industria europea se ha comenzado ya a actuar sobre los siguientes puntos:

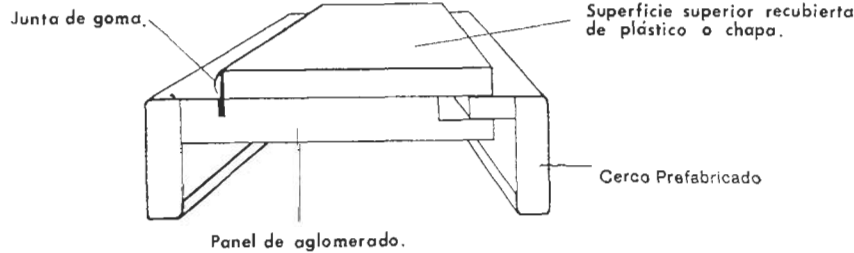
- a) Nuevas formas de concebir la fabricación.
- b) Ahorro de materia prima (madera de alta calidad).

c) Mayor automatización en las líneas de producción.

Por lo que respecta al primer punto, se está tratando:

Primero, de conjuntar la fabricación de toda la puerta (hoja con su herraje más marco con el suyo), de modo que sea el mismo fabricante el que diseñe y construya ambos elementos, con lo cual, se trata de evitar los grandes inconvenientes que resultan de diversificar la fabricación de lo que, al fin y al cabo, es un solo conjunto.

Segundo, de lograr diseños funcionales y versátiles, con



grandes márgenes de adaptación, de modo que el resultado final logre ser un conjunto de fácil colocación y adaptabilidad que no cree gastos de montaje disparatados y que incluso pueda enmarcarse de lleno en la técnica del «hágaselo usted mismo».

En este sentido debe observarse cómo cada día toma mayor auge un nuevo mercado dirigido a una clientela «no especializada» y que encuentra en estos tipos de fabricados el elemento ideal para sus necesidades.

Por otra parte, el ahorro de

materia prima de primera calidad ha sido posible obtenerlo a base de un replanteamiento en la fabricación de los dos elementos básicos de la **puerta**: hoja con su cerco y el marco.

En lo que respecta a la hoja, una de las primeras soluciones que se encontró fue la de utilizar, para la construcción del cerco, largueros y testeros de madera barata, pino por ejemplo, y luego macizarlos con listones de madera de alta calidad.

Esta solución, que es la que se ha venido aplicando hasta ahora, encontraba su perfecta

realización con las máquinas encoladoras tradicionales que empleaban «colas de fusión» y con posibilidad de encolar gruesos de hasta 25 mms. con toda facilidad, pero existía luego el grave inconveniente de que, en los casos en que la puerta fuese solapada, había que galcear en una segunda operación posterior, con todos los inconvenientes lógicos derivados de ello: un proceso más, una máquina más a añadir a la línea, una manipulación más del fabricado, y sobre todo un enorme desperdicio de madera de gran calidad.

Posteriormente, una nueva

solución, con dos posibilidades, ha venido a aumentar de forma sensible la economía de madera que ya se estaba logrando con el método anterior.

Consiste esta solución en utilizar para el cerco madera de pino de bajo precio, galgear luego los dos largueros en la misma máquina en la que se escuadra la hoja (doble perfiladora) y de la misma pasada y, posteriormente, cantear el cerco solapado con chapa o tiras de plástico preencoladas en una canteadora doble que trabaje según esta técnica (Brandt B-73 II).

Las dos variantes de este sistema estriban, precisamente, en poder utilizar para el canteado, cantos preencolados de plástico o de chapa de madera.

El problema que presentaba esta última solución era el del recubrimiento del galce con máquinas automáticas; sin embargo, hoy día este obstáculo se ha salvado de forma totalmente satisfactoria, existiendo en el mercado máquinas, como la citada, capaces de efectuar dicho trabajo a la perfección.

En cuanto a la fabricación del marco, el ahorro de madera de alta calidad está hoy perfectamente conseguido gracias a nuevos tipos de molduras prefabricadas a partir de aglomerado recubierto de plástico o chapa de madera por una cara y plegado según el «Sistema Folding».

Este sistema, que lleva experimentándose en Europa algunos años con los mejores resultados, incorpora en una mis-

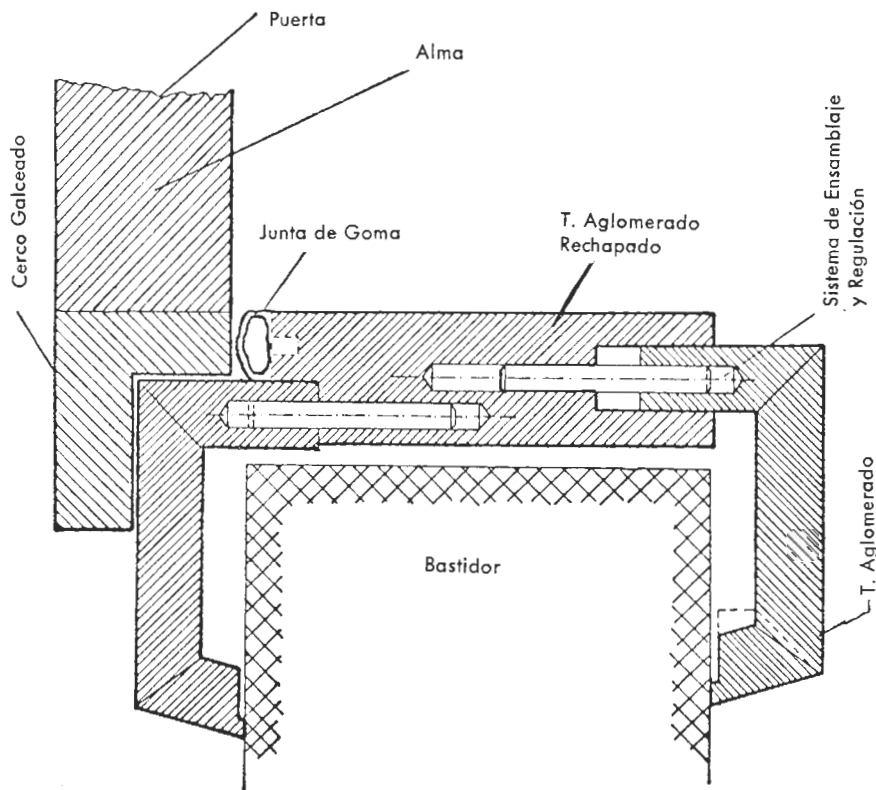
ma línea de producción máquinas capaces de realizar todo el proceso de fabricación del marco en forma automática y continua, permitiendo obtener de una manera tan simple como lógica diversos tipos de moldura capaces de adaptarse, en el momento de su colocación en la obra, aun en condiciones desfavorables (diferencias de espesor, tabiques no rectos, etc.) gracias a su especial diseño. Todo ello hace que se logre, con este tipo de marco una gran facilidad y rapidez de montaje, así como un ahorro apreciable de mano de obra.

En cuanto a la automatización de las líneas de producción, fácil es comprender que los sistemas de fabricación que permiten la realización de este tipo de puertas no podrían llevarse a cabo sin máquinas to-

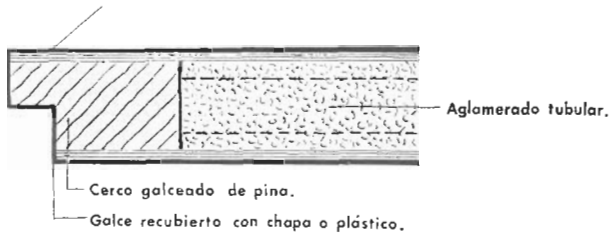
talmente automáticas que comporten líneas racionales de producción, todo ello encaminado a conseguir grandes series.

En efecto, se tiende a la ejecución del conjunto en dos líneas de fabricación distintas, una para la hoja y otra para el marco, convergiendo al final en una o varias unidades de ensamblado.

La línea de fabricación de la hoja comprendería toda una serie de máquinas tales como prensas, cortadoras de chapa, juntadoras, encoladoras de superficie, etc., destinadas a conformar dicha hoja (alma más cerco). Una vez conformada, la hoja pasa a la doble perfiladora y posteriormente a la doble canteadora desde donde sale terminada y dispuesta para pasar a la línea de herraje.



Recubrimiento de plástico o chapa.



Corte transversal
de una puerta solapada

Recubrimiento de plástico o chapa.



Montaje en obra
de un marco de puerta
prefabricado

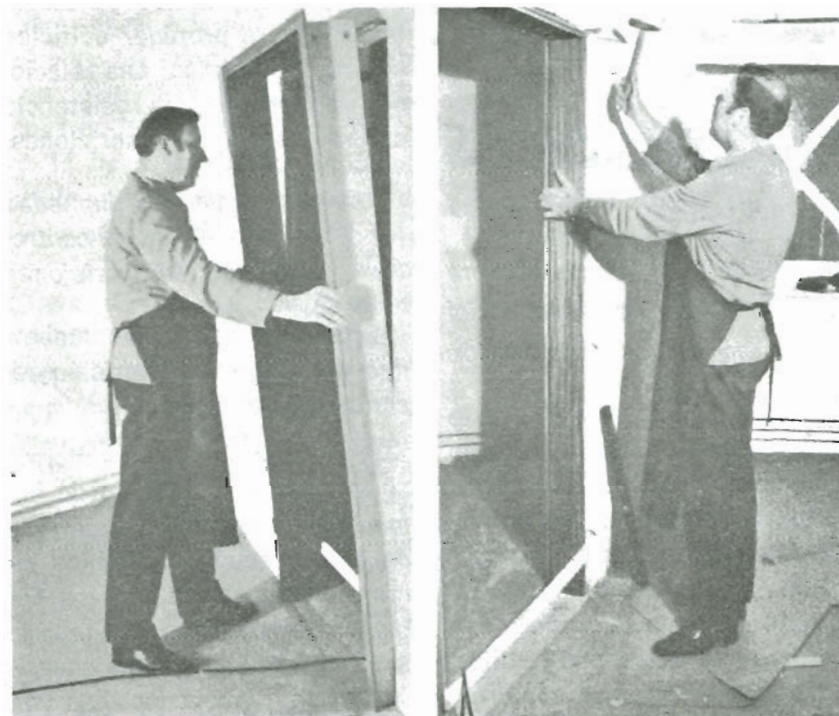
En efecto, hoy día incluso el herraje de la puerta es efectuado con máquinas automáticas que, utilizando bisagras del tipo Anuba, a la vez que las colocan en uno de los dos largueros de la hoja, en el otro hacen el orificio del pomo y cajean el alojamiento de la cerradura. Todo ello de forma continua y automática. Un ejemplo del tipo de máquinas capaces de efectuar este trabajo lo encontramos en la SIMAL LS/6,4 + LS/3.

En cuanto al marco, el mero hecho de llevar a cabo su producción según las técnicas del FOLDING, presupone ya el tenerlo que hacer en línea continua y de manera totalmente automática, todo ello bajo un diseño especial y adaptado a las necesidades específicas de cada caso en particular.

En el proceso de ensamblado, las nuevas técnicas de unión de elementos rectos por simples dispositivos mecánicos cuidadosamente estudiados, permiten simplificar en gran parte un proceso que de por sí ya resulta extremadamente sencillo, por cuanto las piezas a ensamblar están totalmente terminadas y previstas sus uniones de manera fácil.

VENTAJAS DE ESTOS NUEVOS SISTEMAS DE FABRICACION

- Se logra mejor presentación de todo el conjunto.
- Grandes posibilidades de adaptación entre marco y hoja en el momento del monta-



je en la obra, sin necesidad de mecanizados.

como en el proceso de colocación en obra.

- Se logra buen escuadrado, cualesquiera que sean las condiciones del hueco en el que se va a montar la puerta.
- Aislamientos buenos, tanto térmicos como sonoros.
- Ahorro de tiempo y mano de obra tanto en la fabricación
- Gran economía de materia de primera calidad.
- Y sobre todo, la enorme ventaja que supone el poder acudir a la obra con todo un conjunto perfectamente terminado y listo para ser montado en una sola operación.

las formas y dimensiones que se deseen por medio de herramientas relativamente sencillas. Para ello las únicas limitaciones son la habilidad y la imaginación del que la transforma. Cuando se emplea adecuadamente, la madera da servicio satisfactorio durante muchos años.

La general aceptación que tiene la madera como material de construcción debe atribuirse a su capacidad para resistir a la intemperie y, en muchas especies, para resistir a la degradación por hongos e insectos. Edificios de varios siglos de antigüedad, totalmente contruidos con madera, son prueba de esta durabilidad. Sin embargo es preciso tomar algunas precauciones para favorecer dicha resistencia.

Varias propiedades de la madera influyen en su adecuación para un empleo determinado. Dos de ellas tienen importancia máxima para proteger edificios contra la pudrición: Las relaciones de humedad y la resistencia natural contra las pudriciones.

1.1. La humedad en el control de las pudriciones

Este tema es fundamental ya que los hongos de pudrición necesitan agua.

La madera se hincha y merma al cambiar su contenido de humedad por absorción o pérdida de agua. Pequeños cambios dimensionales de la madera durante su empleo son inevitables; sin embargo variaciones excesivas suelen estar asociadas con diseños inadecuados, fabrica-

Principios Básicos para la Protección de la Madera de Construcción, contra las Pudriciones

El creciente empleo de la madera en construcciones, especialmente en chalets o viviendas unifamiliares preconstruidas, hace interesante repasar los problemas de conservación frente a los ataques de hongos. Con este motivo, comenzamos a publicar una traducción, adaptada a nuestro país, del libro «Principles for protecting wood buildings from decay», de Scheffer y Verral, publicado en 1973, por el Servicio Forestal de Estados Unidos.

1. La madera como material de construcción

La Humanidad tiene la suerte de disponer de madera, recurso renovable y abundante. Los árboles pueden crecer en gran variedad de estaciones y bajo condiciones climáticas distintas. Esto ha hecho que la madera sea un producto fácilmente utilizable como material de construcción. La madera puede recibir

ción descuidada o mantenimiento incorrecto. Estas condiciones pueden producir alabeos, fendas o expulsión de clavos, que abren las juntas o crean otras nuevas, facilitando la entrada del agua de lluvia y aumentando la probabilidad de pudrición.

El humedecimiento y el secado de la madera y la facilidad relativa con la que puede ser tratada con productos protectores dependen de la capacidad de absorción (capacidad para admitir humedad) y la permeabilidad (facilidad para que la humedad penetre hacia adentro bajo presión). A menudo no se diferencian estas dos propiedades.

1.1.1. Vapor de agua

La madera puede ceder o tomar humedad de la atmósfera que la rodea, hasta que alcanza su equilibrio higroscópico. El contenido de humedad correspondiente se expresa en porcentaje del peso seco en estufa de la madera. A la temperatura ambiente, el equilibrio higroscópico depende de la humedad relativa de la atmósfera.

El vapor se fija sólo en las paredes celulares. El contenido de humedad cuando la pared celular está saturada, pero no hay agua libre en las cavidades, se denomina punto de saturación de las fibras. A la temperatura ambiente corresponde aproximadamente al 30 por 100 de humedad de la madera. Este punto es en general el límite mínimo de humedad para el ataque por hongos de pudrición.

Cuando la pared celular toma o cede agua, se hincha o se contrae y lo mismo le ocurre a la madera. Si los cambios dimen-

sionales no son equilibrados se produce alabeo, torsión, etc. Por cada 1 por 100 de disminución en el contenido de humedad por debajo del punto de saturación de las fibras, la madera se reduce cerca de un treintavo de su posible merma.

1.1.2. Líquidos

El agua, tal como la lluvia o el rocío, puede entrar en la madera por capilaridad. La penetración es rápida en las cavidades celulares. Si el agua afluye continuamente, entrará a velocidad apreciable hasta que las fuerzas capilares son neutralizadas por la presión del aire interior y por el rozamiento. Al entrar en la cavidad celular, satura también la pared de la célula.

Las sustancias oleaginosas penetran de modo similar pero con una excepción importante: Ocupan las cavidades pero no entran en la pared celular. Por eso la absorción de aceites no hincha la madera.

El agua en general penetra en la madera mucho más deprisa de lo que se evapora. Por ello si el secado es breve, el contenido de humedad puede mantenerse suficientemente alto durante mucho tiempo para que puedan desarrollarse pudriciones.

1.1.3. Penetrabilidad de la madera

El movimiento de líquidos en las cavidades celulares está influido por la estructura de la madera. Las punteaduras de las paredes celulares son muy importantes, ya que la masa del líquido pasa a través de ellas de una célula a otra. Algunas punteaduras se atraviesan fácilmente,

otras son relativamente impenetrables. Por ello, algunas maderas se pueden impregnar fácilmente con protectores y otras son prácticamente imposibles de impregnar.

En la mayoría de las especies, el duramen es más difícil de penetrar que la albura, debido a que en su proceso de formación ocurren ciertos cambios en las punteaduras, que tienden a obstruirlas. En algunas frondosas se obstruyen con tylos, que reducen la permeabilidad. Esto ocurre en especies de impermeabilidad notable, como el roble blanco americano, muy apreciado en tonelería.

La presión del aire contenido en las células es también significativa para la absorción de líquidos. El aire se comprime mientras se absorbe el líquido hasta que su presión es factor determinante de la velocidad de absorción.

Los líquidos se mueven con más facilidad en la dirección de las fibras, que perpendicularmente a ellas. Las fibras son mucho más largas que anchas y por ello el líquido debe cruzar muchas más células, cuando se mueve en dirección transversal. El agua en contacto con un canto de una tabla penetra mucho menos, que si lo hace por una testa. Esta gran diferencia es factor importante para determinar la susceptibilidad de ataque de las diferentes clases de construcciones de madera.

Con independencia de la penetrabilidad, la cantidad total de líquido que puede contener una madera depende de su peso específico. Cuanto más densa es una madera, mayor es el espacio

ocupado por las paredes celulares y menor el volumen de las cavidades aptas para recibir líquidos. El pino de Oregón, con densidad de 0,45 puede absorber hasta 160 por 100 de agua. El roble, con densidad de 0,60 puede absorber sólo 100 por 100. En cambio una madera muy ligera, como la balsa, cuya densidad es 0,25, puede absorber hasta el 300 por 100.

1.1.4. *Efectos de la infección por hongos sobre la absorción*

La infección por hongos tiende a aumentar la absorción. Este aumento puede ser notable aunque la madera no esté muy atacada. La infección produce sus primeros efectos sobre los elementos que afectan más a la absorción. Al crecer el hongo dentro de la madera, atraviesa las punteaduras, apartando fragmentos de membrana y sustancias obturantes. De esa manera amplían las aberturas. Además eliminan porciones de células de los radios leñosos, a través de las cuales los líquidos penetran transversalmente.

Aunque la degradación de las punteaduras y de los radios leñosos no reduce apreciablemente la resistencia de la madera, el aumento de la capacidad de absorción puede ser desfavorable para la madera expuesta a la intemperie, porque facilita la entrada de agua de lluvia y aumenta la vulnerabilidad a la pudrición.

1.2. *Resistencia natural a la pudrición*

Los elementos estructurales de la madera consisten en ligninas, celulosas y sales minerales. Estas no tienen efecto sobre la resistencia a la pudrición, pero las celulosas y ligninas, junto con las sustancias de reserva, a base de almidón y azúcares, son los principales alimentos de los hongos xilófagos.

La madera contiene también sustancias extractivas, que no forman parte de su estructura, pero que le dan color, olor y sabor. Algunas maderas contienen sustancias tóxicas para los hongos, que actúan como protectores naturales. El tipo y cantidad de estas sustancias determinan el grado de susceptibilidad o resistencia a la pudrición.

Las sustancias extractivas eficaces contra los hongos son principalmente fenólicas. Están presentes en cantidades eficaces sólo en el duramen. Estas cantidades tienden a disminuir desde las capas exteriores hacia el centro. Asimismo disminuyen desde la base del árbol hacia arriba. Estas diferencias aumentan con el tamaño del árbol y con su edad. La resistencia máxima se presenta en las capas exteriores del duramen situado junto a la base del tronco y la menor resistencia en la parte central del duramen de la base del tronco.

Estas variaciones se deben a cambios químicos en los productos protectores a lo largo del tiempo, que llegan a hacerlos ineficaces. Las sustancias efectivas contra hongos no son necesi-

**Industrial de la
Madera y Corcho**



trabaja para usted
poniendo la investigación
técnica al servicio de
su industria

sariamente las mismas que las que defienden contra insectos u organismos marinos.

Si se desea gran duración de la madera sin tratar, bajo condiciones adecuadas al desarrollo de organismos de pudrición, sólo el duramen debe utilizarse con independencia de la especie, ya que la albura suele pudrirse con más facilidad. En algunas especies, tales como los abetos y piceas, el color de albura y duramen es tan similar que no se pueden distinguir fácilmente. En general estas especies tienen baja resistencia a la pudrición.

Los árboles jóvenes, de repoblaciones artificiales o de regeneración, generalmente contienen mayor proporción de albura que la de árboles de bosques espontáneos.

La Sequoia y la Thuja son coníferas de gran resistencia natural. El pino de Oregón tiene poca resistencia en contacto con el suelo, pero en ventanas y otros usos exteriores se comporta muy bien. El roble blanco es muy adecuado para barcos, pero no existe en cantidades suficientes para empleo general en estructuras.

La clasificación de maderas según su resistencia es impre-

cisa, ya que varía dentro de la misma especie. Sin embargo se

pueden agrupar de modo aproximado como sigue:

● *Resistentes o muy resistentes*

Ciprés calvo
Catalpa
Thuya
Cerezo
Castaño
Enebro
Sabina
Acacia negra
Roble blanco
Sequoia
Nogal
Tejo

● *Ligeramente o no resistentes*

Aliso
Fresno
Chopo
Haya
Abedul
Olmo
Tsuga
Magnolio
Arce
Roble rojo
Abeto
Plátano
Sauce
Pinos
Pino de Oregón

Por ejemplo, postes de cerca de maderas del primer grupo resisten más de 10 años, mientras que los del segundo grupo resisten menos de 5 años. Como es lógico la duración puede ser indefinida, si no está la madera en contacto con el suelo.

Varias especies tropicales tienen elevada resistencia a la pudrición. La más conocida es la teca. Asimismo la caoba (Swie-

tenia) de América se clasifica entre las resistentes. Las caobas africanas (Khaya) son en cambio sólo moderadamente re-

sistentes. Las de Filipinas (Shorea, Parashorea y Dipterocarpus) son de poca resistencia, excepto Shorea guiso, que la tiene alta. El lauan rojo tiene más resistencia que el lauan blanco.

La estación del año en que se realiza la corta no tiene influencia sobre la resistencia a la pudrición. La madera cortada o pelada al final de otoño o en invierno está generalmente más segura ante daños inmediatos, que la cortada en pleno verano. En tiempo frío, los hongos no están activos, por lo que la madera cortada puede trasladarse a un lugar seguro o secarse lo suficiente para evitar el ataque por hongos antes de que comience el tiempo cálido.

El secado de la madera, que debe usarse sin tratar en contacto con el suelo, no aumenta la resistencia natural a la pudrición. En cambio puede tener gran influencia en la duración de piezas situadas en lugares cerrados o no expuestas a la intemperie. La madera, que no se ha secado antes de colocarla en espacios cerrados, retiene la humedad durante tanto tiempo, que los hongos pueden actuar antes de que descienda el contenido de humedad.

Debe observarse que ninguna especie clasificada como muy resistente lo es a todos los hongos. Aquellos que facilitan la entrada de agua consiguen pudrir las maderas del primer grupo. Por ello, cuando se repara una estructura dañada con madera resistente, hay que cerciorarse de que no hay hongos de dicha clase.