

REUNIONES

de la Federación Europea de Carpintería (FEMIB)

y de la Confederación Europea de Industrias de la Madera (CEI Bois)

Bruselas, mayo 1976

1. Del 18 al 21 de mayo se han celebrado en Bruselas las reuniones de la Federación Europea de Carpintería Industrial (FEMIB) y de la Confederación Europea de Industrias de la Madera (CEI Bois).

2. El día 18 se dedicó a una reunión técnica del Comité «Ventanas» de la FEMIB. Se inició la sesión examinando el estado de la cuestión del acabado de la carpintería exterior en varios países. En Francia, uno de los argumentos que los materiales competitivos de la madera hacen valer, es el hecho de que la carpintería exterior de madera necesita mayores gastos de conservación que el acero, el aluminio o el plástico. Debido a ello, las normas francesas exigen desde hace años que las ventanas salgan de fábrica con un tratamiento previo a base de un producto hidrófugo. Asimismo, se están utilizando

productos igualadores del color, ya que se ha extendido notablemente el empleo de maderas tropicales, que presentan tonalidades muy diversas.

La normalización del empleo de productos protectores contra hongos e insectos se encuentra muy avanzada, de modo que se espera que se convierta pronto en cláusula incluida en los pliegos de condiciones la edificación.

Las investigaciones que se están realizando en Francia se refieren a la calificación de los diversos productos existentes en el mercado para la protección de la madera y para el barnizado y pintado. El tema de la permeabilidad de las capas protectoras se considera de importancia primordial. Si el barniz o pintura es demasiado impermeable, dará lugar a que aumente el contenido de humedad de la madera, creciendo el

riesgo de pudriciones. Si es muy permeable, favorecerá grandes variaciones de humedad, dando lugar a movimientos de la madera, que terminarán por desencolar las juntas.

Los sistemas de repintado en fábrica se están generalizando, por la normalización citada. Los métodos empleados son los de barnizado por cortina y los de inmersión. La primera capa se suele dar con productos a base de solventes orgánicos; la segunda es a base de solvente acuoso.

En Inglaterra, los nuevos problemas, que deben ser atendidos por la industria de fabricación de ventanas, se derivan de dos cuestiones: el ahorro de energía y la reducción de los gastos de conservación.

El ahorro de energía calorífica con la ventana de madera es mayor que con los otros materiales (metal o plástico). Sin

embargo, las juntas de estanqueidad requieren nuevos estudios para determinar si deben colocarse en fábrica, antes del acabado, o en obra, después del acabado.

Las ventanas deben diseñarse para recibir doble cristal de 4 mm de grosor, separado del primero por un espacio de aire de 6 mm de anchura.

La opinión de la industria inglesa es que tanto las juntas como los cristales deben ponerse en fábrica.

En cuanto al acabado, las exigencias actuales de los consumidores empiezan a cifrarse en diez años de garantía. Aunque algunos fabricantes de pinturas dicen tener productos que pueden alcanzar esa vida, el tema no está aún suficientemente estudiado. Seguidamente, el señor Loiseau, del Centro Técnico de la Madera de París, hizo una exposición sobre los diversos tipos de barnices que se están estudiando en Francia. Afirmó que la humedad de fabricación de la carpintería exterior que se ha de pintar o barnizar debe estar entre el 11 y el 12 %, ya que esa es la humedad de equilibrio para madera sometida a la acción del sol por el exterior y de la calefacción interior de la vivienda.

Los productos estudiados son los siguientes:

PRODUCTOS DE IMPREGNACION DECORATIVA

Ventajas: No existe una película que separa a la madera del ambiente; fácil aplicación; fácil conservación; buena resis-

tencia cuando se aplica en dos o en tres capas; aplicación económica; aspecto mate o satinado; conserva la apariencia de los elementos estructurales de la madera.

Inconvenientes: Protección insuficiente, si son barnices incoloros; se pierde la última ventaja citada, si son barnices pigmentados; precio bastante elevado.

POLIURETANO

Ventajas: Buena adherencia; resistente a golpes y rayas; resistente a los productos domésticos; lavable, no oculta el aspecto de la madera.

Inconvenientes: Aplicación complicada, ya que tienen dos componentes; poca flexibilidad; dificultades de reparación; se amarillea con el tiempo; secado lento; precio elevado; aspecto brillante.

GLICEROFTALICOS

Ventajas: No ocultan el aspecto de la madera; buena flexibilidad; fácil reparación; fácil aplicación.

Inconvenientes: Secado largo; dureza mediocre; pérdida de brillo; mala adherencia sobre maderas resinosas; aspecto brillante; baja resistencia en montaña y junto al mar.

BARNICES GRASOS FENOLICOS

Ventajas: No ocultan el aspecto de la madera; buena resistencia a la orilla del mar.

Inconvenientes: Aspecto brillante; se amarillean con la luz; secado lento; muy caros.

Conferencias SOBRE EL FUEGO

Nuestro Ingeniero, don Ricardo Vélez Muñoz, ha intervenido durante el pasado bimestre en dos sesiones relacionadas con la lucha contra el fuego.

● Del 19 al 23 de abril, el Instituto de Ingenieros Civiles organizó un Curso de Protección contra el Fuego, en el que disertó sobre «La lucha contra los incendios forestales en España».

● Del 24 al 26 de mayo, la Asociación Española de Lucha contra el Fuego organizó unas Jornadas Técnicas de «Prevención y Extinción de incendios».

El señor Vélez actuó en ellas como ponente sobre «La lucha contra los incendios en las industrias de la madera».

PINTURAS Y LACAS PARA EL EXTERIOR

Ventajas: Buena resistencia al exterior; buena resistencia a la luz y a los rayos ultravioletas.

Inconvenientes: Aspecto brillante; ocultan la superficie de la madera; secado lento; renovación difícil; precio elevado.

A continuación, el Sr. Bruin,

de la Sociedad «Reclubrimientos Sigma», de Alemania, habló sobre el tema de la garantía decenal de los acabados exteriores. Este asunto requiere un estudio sobre la durabilidad de los diferentes tipos de pinturas, así como sobre los factores que influyen en ella.

Los barnices tienen una durabilidad muy diferente según su composición. Varía desde seis meses en las pinturas de protección temporal hasta tiempo ilimitado en productos de alta calidad con dos componentes.

La elección de pinturas para ventanas requiere tener en cuenta la tecnología de la madera. Las variaciones dimensionales provocadas por la humedad son tan importantes como la capacidad de absorción y la adherencia sobre el soporte.

Las pinturas a base de resinas alquídicas grasas son las mejor adaptadas.

La durabilidad de las pinturas depende de la calidad de la madera, de su contenido de humedad en el momento de aplicación; de la construcción de las ventanas y de las juntas de estanqueidad.

El número de capas de pintura, así como el procedimiento de aplicación y el grado de brillo de la pintura final, representan un papel importante.

Seguidamente, el Sr. Blom, de la empresa Sikkens, de Holanda, hizo una presentación de las investigaciones desarrolladas sobre los acabados transparentes en diversos climas. El trabajo se ha extendido a todos los productos de acabado utilizados en Europa. Las conclusiones no son muy favorables

a este tipo de acabado. Aún cuando la moda exige maderas cuyo aspecto quede aparente, los acabados no pigmentados tienen baja resistencia a la acción de la luz y muchos de ellos baja permeabilidad. Ello significa que no es posible dar garantías de más de dos años. Al cabo de este período la reparación más o menos extensa resulta inaplazable.

3. El día 19 de mayo tuvo lugar por la mañana la reunión del Comité «Ventanas». Se examinaron inicialmente los informes de los diferentes países en relación con la coyuntura de 1975. En general, se comprobó una reducción general de la demanda. Parece ser que la situación evolucionó muy desfavorablemente en Alemania. En cambio, Noruega, al igual que en 1974, presentó aumento en la demanda.

A la vista de los resultados obtenidos en la sesión técnica del día anterior, se acordó celebrar una nueva reunión de este tipo. Como temas posibles se dieron: el encristalado en fábrica, las juntas de estanqueidad; el aislamiento acústico y térmico; la impregnación de la madera, los acabados pigmentados y las pinturas. Como fecha y lugar, se acordó en principio realizar esta reunión los días 28 y 29 de septiembre en Munich.

La Delegación italiana se excusó por no poder organizar la visita a industrias de ventanas de su país durante este año, dada la situación política y la próxima renovación de los convenios colectivos, que probablemente producirá huelgas en las empresas de la madera.

Se informó también sobre la constitución de un nuevo Comité de la ISO para normalización de puertas y ventanas. De momento, parece que sus trabajos son reproducción de los elaborados por el CEN (Comisión Europea de Normalización), dependiente de la C. E. E.

Por la tarde, se celebró la Asamblea General de la FEMIB. Se examinó en ella la evolución de la industria durante 1975, así como los intercambios comerciales entre los diversos países. Se dio cuenta de los viajes de estudio realizados.

En septiembre de 1975 tuvo lugar el primero. En él se visitaron fábricas inglesas de ventanas.

El segundo tuvo lugar en el mes de abril de este año por España. Se visitaron fábricas de puertas planas.

Se aceptó la adhesión de la Federación danesa.

El Sr. Madrid del Cacho fue reelegido Presidente de la FEMIB por un nuevo período. Asimismo, el Sr. Chevalier fue confirmado Secretario General por un año, al cabo del cual desea jubilarse. Será sustituido por el señor Broutin, que ya está actuando como Secretario Adjunto.

4. El día 20 de mayo tuvo lugar la reunión del Comité Social de la C. E. I. Bois, en la que se examinó la evolución de los salarios y de las cargas sociales, así como los problemas de paro.

5. El día 21 de mayo se celebró el Consejo de Administración de la C. E. I. Bois. Se exa-

minó el informe presentado por el Delegado General sobre actividades de la Confederación y de sus diversos grupos de trabajo. El Presidente informó sobre las opiniones recogidas a propósito de la reforma de la organización.

Ministerio de Industria

Reunión del Comité de Dirección de la Marca de Calidad de Puertas Planas

El 17 de mayo, se reunió el Comité de la «Marca de Calidad de Puertas Planas de Madera», que aprobó la propuesta de homologación de las puertas ensayadas, de las Empresas «Makuka, S. L.» y «Vifex, S. A.».

El Comité visitó los laboratorios de la Sección de Maderas del I.N.I.A. y presencié el desarrollo de diversos ensayos con puertas recogidas, en la misma mañana, por el Servicio de Control de A.I.T.I.M, Organismo autorizado.

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

(II)

Continuación del trabajo publicado en la pág. 16, Boletín 78

2. Degradación biológica de la madera

La mayoría de los sistemas de protección de la madera se dirigen contra tres tipos de destrucción: Agentes biológicos (utilización destructiva de la madera por varios organismos), agentes físicos (por rotura o deformación) y el fuego. Observando precauciones sencillas y baratas, los efectos de estas tres fuerzas destructivas pueden mantenerse reducidos.

Este trabajo se refiere principalmente a la degradación biológica causada por hongos de pudrición.

2.1. Clases de daños

Tres tipos principales de daños producen los hongos: Decoloraciones (principalmente oscurecimientos, como el azulado), mohos y pudriciones. Las diferencias entre estos tipos no son siempre claras. Las bacterias

también descomponen la madera en ciertas condiciones.

Los hongos destruyen más madera que los demás organismos. Los que causan pudriciones son los más destructivos. Los hongos en su forma más sencilla tienen aspecto filamentosos. Las hifas, que los componen, son invisibles al ojo desnudo, salvo que se presenten en masas. Las hifas penetran y se ramifican en la madera.

Botánicamente los hongos se encuadran entre las plantas inferiores. No tienen clorofila y por ello no pueden elaborar su propio alimento, sino que dependen de sustancias orgánicas, como la madera, elaboradas por plantas verdes.

Los hongos convierten la madera en productos más sencillos, dando lugar a que la madera pierda peso y resistencia.

2.1.1. Decoloraciones

Las decoloraciones se produ-

cen principalmente en la madera en rollo almacenada y en la madera aserrada, mientras se seca al aire. Afectan principalmente a la madera de albura. El azulado es la única decoloración de importancia comercial y es causado por el color oscuro de los hongos invasores. Otros colores que aparecen son el pardo, el gris y el negro, según la especie del hongo. La decoloración puede penetrar profundamente, de manera que no pueda quitarse con un cepillado.

Las decoloraciones no suelen afectar a la resistencia de la madera, sin embargo, la madera muy manchada se rechaza cuando la resistencia es el factor principal exigido. Su presencia significa que la humedad y la temperatura son adecuadas para el desarrollo de hongos y puede haberse iniciado ya la pudrición enmascarada por la mancha.

La madera manchada es más permeable al agua de lluvia, así la madera al exterior resulta más susceptible de infección.

2.1.2. Mohos

Los mohos causan decoloraciones superficiales, que se eliminan cepillando. En la madera de coníferas, la decoloración por mohos es producida por el color de las masas de esporas (verde, negro, naranja); en la madera de frondosas es la propia madera la que cambia de color, apareciendo manchas de varios tamaños.

Las hifas de los mohos, sin embargo, penetran profundamente y aumentan la permeabilidad. Por ello, el enmohecimiento intenso está acompañado, a menudo, por pudrición incipiente.

2.1.3. Pudrición

En condiciones favorables, la pudrición puede destruir rápidamente la sustancia leñosa y reducir seriamente la resistencia de la madera. Esto puede ocurrir antes de que aparezca ningún cambio externo notable, lo que indica que incluso una pudrición incipiente puede debilitar peligrosamente un elemento estructural. La pudrición avanzada lo inutilizará totalmente.

Los dos tipos de pudrición principales son la parda y la blanca. En la pudrición parda la celulosa se degrada en grandes cantidades. La madera adquiere ese color y tiende a romperse transversalmente a la fibra, a mermar y a colapsarse. En la pudrición blanda se degradan tanto la lignina como la celulosa. La madera se presenta más blanca de lo normal, no se rompe transversalmente a la fibra y hasta que no está muy atacada no merma o se colapsa.

2.1.4. Pudrición blanda

Puede identificarse por ser más somera que la pudrición ordinaria. La transición entre la parte podrida y la sana es a menudo brusca. Si se corta madera atacada, la cuchilla encontrará de pronto partes que conservan su dureza normal. Se desarrolla hacia el interior de la pieza lentamente. Cuando la madera atacada está expuesta a la intemperie, se agrieta profusamente, tanto en la dirección de la fibra como perpendicularmente a ella.

Los hongos que causan esta pudrición son completamente distintos a los anteriores. Toleran condiciones más húmedas y más secas. Alguno mohos y hongos descolorados pueden dar

lugar a pudrición blanda si la humedad dura mucho tiempo. En general, requieren períodos más largos que los de secado al aire de la madera. Debido a la superficialidad de la pudrición blanda no suele afectar a los usos de la madera. Sin embargo, si se produce en piezas delgadas, los daños pueden ser importantes.

2.1.5. Degradación por bacterias

Las bacterias, como los hongos, pueden invadir la madera. Las bacterias suelen causar daños en troncos almacenados en estanques o bajo riego continuo. Eliminan algunos componentes de la albura, aumentando su permeabilidad, tanto del agua de lluvia como al impregnarla con protectores. Generalmente, las bacterias no debilitan demasiado la madera, salvo en piezas delgadas.

2.2. Pudrición de árboles en pie

Todos los tipos de pudriciones por hongos y bacterias pueden presentarse en árboles vivos. Los hongos atacan especialmente al duramen, ya que la albura está demasiado húmeda. Los hongos, que han actuado en el duramen, generalmente resultan inactivos en los productos elaborados. A la inversa, la mayoría de los hongos que atacan a la madera elaborada no actúan sobre árboles en pie.

2.3. Iniciación y desarrollo de la pudrición

Los hongos penetran y proliferan dentro de la madera de célula en célula, a través de aberturas naturales, llamadas puntaduras, o a través de agujeros que ellos perforan.

Pueden pasar de una pieza a otra por dos métodos:

- Contacto directo de la madera sana con la madera atacada.
- Desarrollo de esporas o de hifas.

Las esporas son transportadas en gran número y a largas distancias por el viento y los insectos. Las que caen sobre madera susceptible de ataque crecen y la infectan. El ciclo de la pudrición se ve en la figura de la página siguiente. Las esporas son producidas en los cuerpos de fructificación (setas) en grandes cantidades.

2.4. *Condiciones básicas para la pudrición*

Los hongos necesitan alimento, aire, temperatura adecuada y agua. Excluyendo o limitando alguno de estos factores, se puede evitar o restringir la pudrición.

2.4.1. *Madera susceptible de ataque*

Los hongos dependen de la celulosa y de la lignina para alimentarse. La madera puede hacerse inadecuada para el ataque secándola o envenenándola con un protector químico. El duramen de algunas especies contiene protectores naturales que permiten resistir más a la infección.

La decoloración y el enmohecimiento no dependen de la composición de los elementos estructurales de la madera, sino de las sustancias de reserva, principalmente azúcares y almidón. El duramen generalmente no es susceptible de estos ataques, porque no contiene estos

elementos nutritivos en cantidad suficiente.

2.4.2. *El aire en la madera*

Todos los hongos que atacan a la madera requieren aire como fuente de oxígeno; son aerobios. Sin embargo, pueden desarrollarse normalmente con cantidades de oxígeno menores que las contenidas por el aire ordinario. Si la madera está bajo el agua, no puede recibir suficiente oxígeno para ser atacada. Ello explica que pilotes de cimentación hayan prestado servicio durante décadas, cuando han estado sumergidas completamente. A la inversa, si la superficie del agua descende, las partes expuestas al aire se pudrirán. En general, estos pilotes deben tratarse para protegerlos.

Uno de los medios más sencillos de proteger trozas de madera es sumergirlas en agua limpia. También se pueden regar para que estén mojados continuamente. Algunos hongos y bacterias especializados pueden invadir la madera bajo el agua, pero su acción consiste más bien en aumentar la permeabilidad de la madera.

2.3.4. *Temperatura moderada*

Los hongos de pudrición requieren temperaturas moderadas para desarrollarse. No actúan prácticamente por debajo de 0° C ni por encima de 35° C. El intervalo de actividad ordinaria es de 10 a 32° C, alcanzando la máxima virulencia entre 24 y 32° C.

Las temperaturas inferiores a cero simplemente inactivan a los hongos, pero las altas los matan. El efecto letal de la temperatura

depende también del tiempo durante el cual se mantienen. Una temperatura inferior a 65° C será probablemente ineficaz para destruir los hongos, ya que debería aplicarse durante un tiempo excesivo.

Las temperaturas que se alcanzan normalmente en los secaderos artificiales esterilizan la madera.

2.4.4. *Humedad de la madera*

La pudrición solamente puede presentarse cuando el contenido de humedad de la madera es superior al punto de saturación de las fibras (30 % aproximadamente). Esta humedad no puede ser absorbida del aire, sino que tiene que ser aportada en estado líquido. En general, la madera seca conservada bajo cubierta y protegida contra la condensación no puede pudrirse.

Una regla excelente para proteger la madera es reducir su contenido de humedad tan pronto como sea posible por debajo del 20 %. De esa manera se consigue un margen de seguridad decisivo. Aunque una humedad media del 20 % se puede alcanzar fácilmente secando al aire, en una partida habrá piezas cuyo contenido de humedad sea mucho más alto. Por ello, en el momento de la utilización, debe comprobarse que cada pieza tiene humedad inferior al 20 %, no sólo para evitar pudriciones, sino también para reducir los cambios dimensionales.

El contenido de humedad que corresponde al intervalo de actividad de los hongos va desde el citado 30 % hasta un punto variable entre el 60 y el 100 %. Este punto depende del peso es-

pecífico de la madera y de las medidas de la pieza (sección transversal). Ambos factores determinan la velocidad de intercambio de aire entre el interior y el exterior de la pieza.

La expresión «pudrición seca» es inexacta, ya que parece significar que la madera puede pudrirse sin estar húmeda. Probablemente esa expresión procede del aspecto de la madera atacada por la pudrición parda. El agrietamiento superficial sugiere calentamiento excesivo.

La expresión contraria, «pudrición húmeda», se aplica en los casos en que el hongo al descomponer la madera produce agua y la conduce a través de sus hifas, como si fueran tuberías. Otros, en cambio, absorben agua del suelo y la introducen

en la madera seca para humedecerla.

2.5. Efecto del clima

La temperatura y la lluvia, así como su distribución a lo largo del año, son factores climáticos que influyen sobre la susceptibilidad de pudrición de la madera en estructuras exteriores. El tiempo templado durante mu-

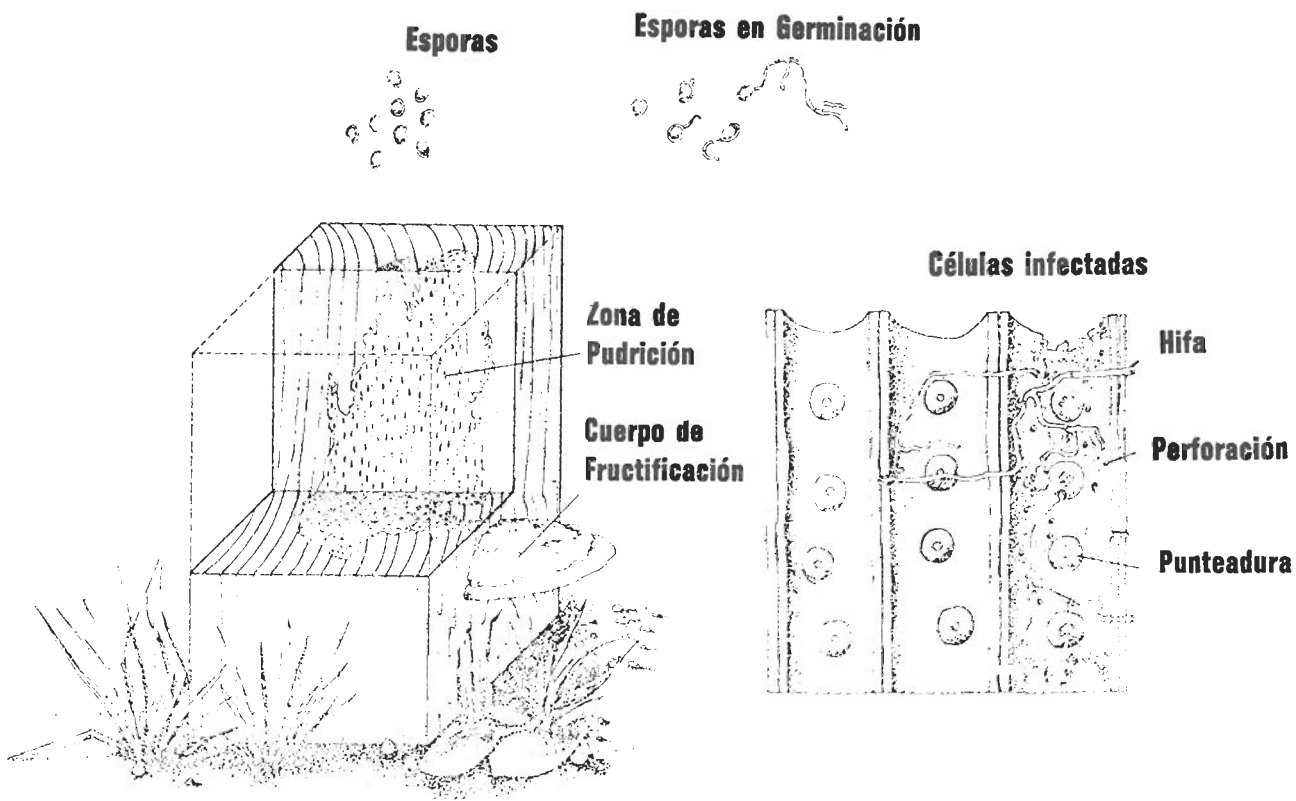
longadas ayudan a las pudriciones más que la misma cantidad de agua caída en intensos pero cortos chaparrones.

Para relacionar el clima de las diversas áreas geográficas con el potencial de las pudriciones, se ha desarrollado un índice climático, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Índice} = \frac{\begin{matrix} \text{Diciembre} \\ \text{Enero} \end{matrix} (T - 35) (D - 3)}{30}$$

chos meses del año favorece la actividad de los hongos más que un clima caracterizado por un período muy cálido, pero breve, y tiempo frío el resto del año. Análogamente, las lluvias pro-

en la que
 T = temperatura media mensual en grados Fahrenheit.
 D = número medio de días del mes con 0,01 pulgadas o más de precipitación.



Esta fórmula, desarrollada en Estados Unidos, se pretende aplicar a España, para obtener un mapa en el que se distinguan tres zonas: (1) en la que se necesita poca protección para la madera; (2) en la que se necesita protección moderada; (3) en

la que se necesita máxima protección.

La altitud, sin embargo, tiene mucha influencia sobre el valor de la fórmula, por lo que deberá emplearse ésta directamente, en lugar del mapa, cuando se desee conocer el peligro en una localidad concreta.

tiple, que produce listones de anchura normalizada. Estos se cortan después transversalmente para eliminar defectos y obtener las longitudes deseadas.

Este proceso fue analizado mediante un modelo matemático en ordenador, para encontrar los problemas de producción y los cuellos de botella, con el fin de eliminarlos antes de montar el taller. Este fue diseñado para producir 4.000 pies tablares de piecerío en turnos de 8 horas, con madera de chopo. Las fases de fabricación son las siguientes:

- La madera seca en cámara se cepilla para darle grosor uniforme.
- La madera se despieza en la sierra circular múltiple, dando listones de anchura normal.
- Los defectos no admisibles se eliminan por cortes transversales.
- Los listones limpios se cortan transversalmente para obtener las longitudes finales; la longitud más larga se obtiene antes que las demás.

El personal necesario es tres hombres.

Las operaciones indicadas en el esquema que acompaña a este artículo se describen a continuación:

1. ALIMENTACION DE LA MADERA ASERRADA

La madera se lleva a la nave con una carretilla elevadora. Se trata de madera aserrada con longitudes y anchuras variables y seca en cámara (longitud máxima, 5 metros).

Fábrica Automatizada para la Producción de Piezas Interiores de Muebles

En la actualidad, las partes interiores de muebles se fabrican en máquinas convencionales, en las cuales la madera aserrada se corta transversalmente, a las longitudes deseadas. El inconveniente de este sistema es que las instalaciones están preparadas para hacer las piezas exteriores y además se emplean para las interiores. Ello supone disponer de un exceso de mano de obra para este último fin, así como confiar todas las decisiones al personal, lo que disminuye el rendimiento y aumenta los costes. Estas consideraciones se basan en el supuesto, habitualmente comprobado, de la falta de normalización de esas

piezas. Sin embargo, las necesidades reales no superan un corto número de medidas, ya que estas piezas forman la estructura del mueble, lo que reduce la influencia del diseño en ellas. Pueden tener defectos que no reduzcan su resistencia demasiado, salvo en las testas, que deben mecanizarse.

Estudios realizados sobre el aserrado han conducido al diseño de una fábrica automatizada a base de un primer despiece que produce piezas de las anchuras deseadas.

DISTRIBUCION EN PLANTA

La secuencia de fabricación se inicia en una sierra circular múltiple.

2. TRANSPORTE

La madera se descarga sobre un transportador tabla a tabla.

El primer obrero está en el lugar de descarga. Toma las tablas una a una y las deposita en el transportador a razón de cinco por minuto.

3. CINTA TRANSPORTADORA

Se trata de un transportador de cinta de 7 metros de longitud, que avanza a 30 metros por minuto e introduce las tablas en la cepilladora.

4. CEPILLADORA

La cepilladora alisa las tablas por ambas caras a la velocidad de 30 metros por minuto. Las tablas salen con un grosor prefijado.

5. CAMINO DE RODILLOS

Las tablas cepilladas pasan por un camino de rodillos que las alinea para su entrada en la circular múltiple. Este transportador tiene 8 metros de longitud y avanza a 30 metros por minuto.

6. CIRCULAR MÚLTIPLE

Esta máquina corta las tablas en listones de anchura normal a la velocidad de 30 metros por minuto.

El segundo obrero está colocado aquí, a la salida de la sierra, elimina los recortes y mantiene la evacuación libre.

7. TRANSFERIDOR

Los listones pasan a un transferidor, que los lleva al puesto

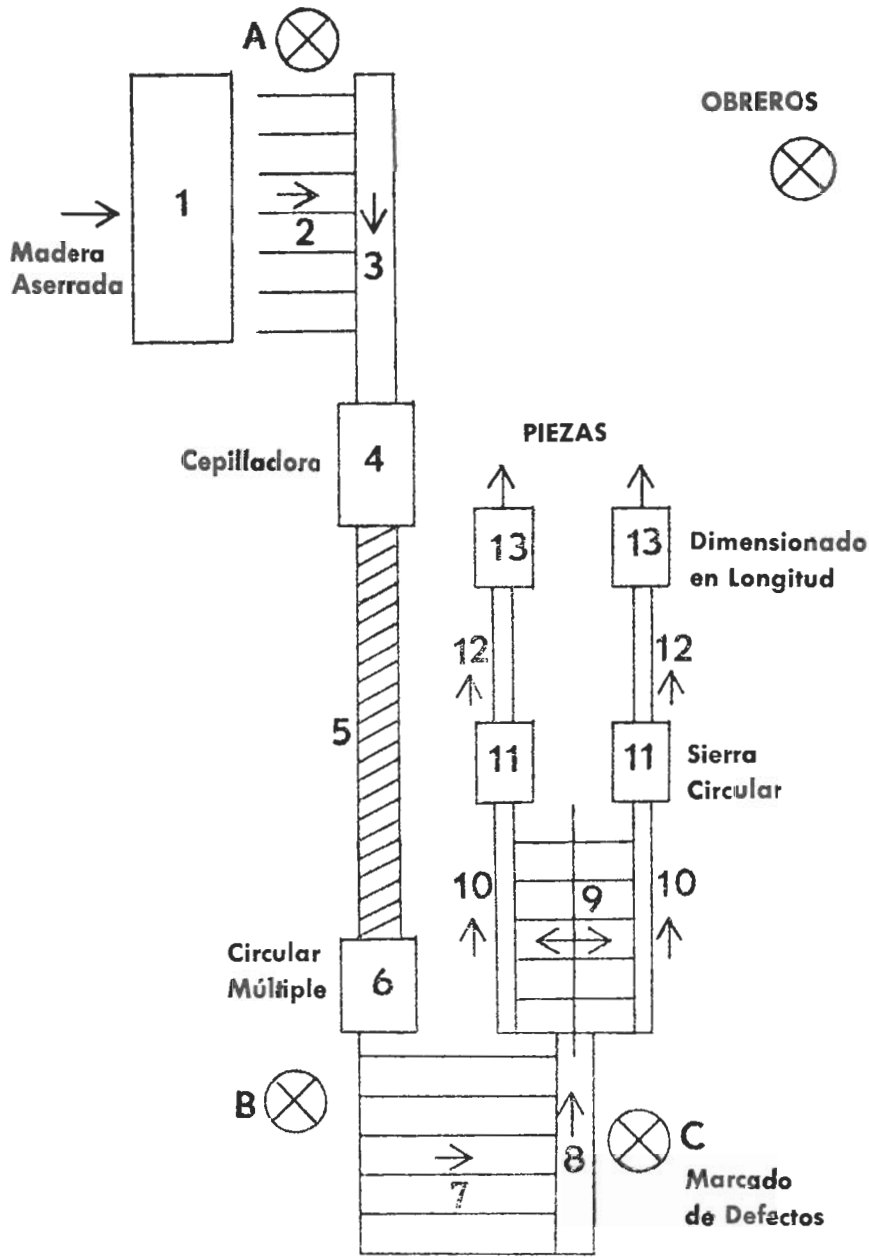
de marcado. Este transportador tiene 6 metros de anchura y avanza a 8 metros por minuto.

8. CINTA TRANSPORTADORA

Los listones avanzan de uno en uno y se inspeccionan mientras están sobre el transportador.

El tercer obrero está aquí. Va

marcando rápidamente los listones que deben cortarse para eliminar defectos. Si un listón tiene un defecto en una testa hace una sola señal para indicar cuál es el extremo defectuoso que debe cortarse. Si el defecto está en el centro, hará una marca a cada lado del mismo. Las marcas se hacen con pintura. Después de marcar orienta la pieza hacia una de las dos sierras.



9. BARRA DIVISORIA

Sirve para dirigir la pieza hacia una u otra sierra.

10. TRANSPORTADORES TRANSVERSALES

Estos mueven los listones hacia una u otra de las sierras que se emplean para eliminar defectos. Cada línea contiene una sierra circular con este fin y otra tronzadora para dar la longitud deseada.

11. SIERRA CIRCULAR PARA ELIMINAR DEFECTOS

Los listones avanzan a 20 metros por minuto. Durante su marcha, un sensor electrónico detecta las marcas que el operario ha hecho en el punto 8. El sensor pone en movimiento una sierra circular automática. El listón se para cuando la marca alcanza el plano de la sierra y un pistón lo sujeta momentáneamente. La sierra avanza y corta por la marca.

12. TRANSPORTADOR

Al eliminar defectos, los listones se presentan en una gama

de longitudes muy amplia. Este transportador los lleva a 20 metros por minuto hacia otra sierra automática.

13. CIERRA CIRCULAR PARA DIMENSIONAR EN LONGITUD

Esta máquina puede controlar se mediante un miniordenador o con circuitos electrónicos. Antes de empezar el trabajo se programan las longitudes de fabricación y el número de piezas de cada una de ellas.

Las operaciones al llegar a la sierra son las siguientes:

- a) El listón avanza y es medido para obtener la mayor de las longitudes posibles dentro de las programadas.
- b) El listón se para automáticamente y se corta transversalmente.
- c) Después del primer corte, el resto del listón es nuevamente medido y se corta otra vez para obtener una pieza de la máxima longitud posible. Este procedimiento continúa hasta que el remanente es más corto que la menor longitud programada.
- d) Después de cada corte, el ordenador deduce una uni-

dad del contador de piezas de la longitud correspondiente.

- e) Cuando se han obtenido todas las piezas de una longitud determinada, el contador que existirá para ello estará a cero.
- f) Cuando todas las piezas programadas se han hecho, el sistema se detiene y se pone en condiciones de iniciar de nuevo el proceso.

Las piezas pasan después a un clasificador automático por longitudes. Seguidamente se harán operaciones de espigado y escopleado.

DISCUSION

Este sistema está siendo utilizado ya en una fábrica de muebles en Estados Unidos, con buen resultado para suministrar piecerío a otras fábricas que consuman piezas de diferentes medidas. El beneficio más interesante procede del control de la producción, que puede llevarse con exactitud, sin exceso de desperdicios y con errores de corte prácticamente nulos.

Resumido de una publicación del U. S. Forest Service, 1975