

# LECCIONES de ARQUITECTURA

POR

LINO MARIA FLOR

Ingeniero civil, Profesor en la Universidad Central del Ecuador

(Continuación de la página 202, número triple 99, 100 y 101).

187. Las fases de la luna no influyen en el corte de la madera.—Según las observaciones anteriores, se debe tener presente: 1º, que con la operación del descortezo ó la de quitar de los árboles, al lado del tronco, cerca de las raíces y al rededor de él, la corteza en la longitud de 30 á 80 centímetros, se obtiene la mejor madera por su tenacidad, densidad, calidad superior y aumento de volumen; 2º, que con el despalme se alcanza, en menos tiempo, madera en menor cantidad y de inferior calidad; porque muere el árbol muy pronto sin dar lugar á cambios ó alteraciones físicas en la albura y anillos concéntricos; y 3º, que siendo notoriamente muy difícil obtener maderas de buena calidad sin expeler la savia de los árboles, ó la materia fermentable que raja, tuerce y atrae los bacilos, que agujerean la madera para alimentarse con ella produciendo carcoma y su putrefacción, nunca se podrá conseguir madera siquiera regular, *atendiendo puramente á las fases de la luna*; y por consiguiente, se debe abandonar esta idea como *cuento de viejas* y buscar medios artificiales para sacar del árbol to-

da la savia que contiene; sin que dejemos de creer que la luna influye en las mareas y corrientes de aguas que son masas de considerable volumen; pero nunca en la circulación de la savia que se verifica por tubos capilares; y peor aún en las maderas ya cortadas.

188. *Extracción de la savia de la madera.*—Esta operación se efectúa por medios artificiales físicos y químicos. Consiste en dar salida á los jugos nutritivos de los árboles pero no de una manera rápida; porque así se rajan y llenan de hendiduras ó grietas, se tuercen y disminuye en mucho su valor, hasta que en ciertas ocasiones llegará á quedar inútil la madera; por el contrario, si se hace que el jugo natural salga lentamente resulta que ella cambia parcialmente, mejorando la *albu-  
ra* del árbol y los demás anillos.

189. *Medios físicos.*—1º Cuando las maderas son de pequeñas magnitudes se expele de ellas la savia por medio de presiones mecánicas, pasándolas por aparatos semejantes á los laminadores de metales. También se usan de bombas elevadas á algunas atmósferas de presión, con cuya fuerza sirve de sustancia inyectante el aire, que penetrando por uno de los extremos de las maderas expele la savia por el ótro.

2º Es lo general que la madera se conduce por el agua desde los parajes en los que se cría y corta, pero en vez de embarcarla se forman balzas de las mismas maderas; y este método de conducción no sólo es adoptable por economía en el transporte sino para favorecer la sazón de las maderas; porque nada contribuye tanto á ello como el sumergirlas por algún tiempo en corrientes rápidas de aguas frías, colocándolas de modo que el tronco esté en oposición á dichas corrientes; porque éstas por la presión hidrostática van penetrando en el interior de la madera, disolviendo los flúidos naturales se incorporan con éstos, removiéndoles interiormente aún los desalojan para entrar á ocupar sus lugares; y como el agua no es viscosa ni tan corruptible como los jugos, se evapora fácilmente y produce variaciones que mejoran la calidad de las maderas en todo sentido.

3º Otro método para expeler la savia es el de la

cocción de la madera, que produce muy buenos resultados por ser rápida la operación, y también porque se elimina la savia mejor que con el método anterior. Para conseguirlo se introducen las maderas en una caldera de hierro colado, en la que se hace hervir según las dimensiones de las maderas por más ó menos tiempo, teniendo cuidado que la temperatura no sea muy elevada, que no pase de 60 á 80 grados centígrados.

4º En este procedimiento se emplea el vapor de agua, para lo cual el recipiente se construye de madera gruesa con sus ensambladuras y uniones perfectas, ó de mampostería de piedra ó ladrillo de paredes resistentes para que puedan soportar la acción del vapor, y para que éste no salga por uniones mal hechas. El aparato contiene una caldera generadora de vapor, que por medio de un tubo de comunicación se pone en unión con el recipiente. Colocadas las maderas en éste con los extremos de los troncos hacia la parte donde debe entrar el vapor, condensándose por la presión va penetrando y disolviendo los componentes de la savia, que terminan por salir por los otros extremos de las piezas de las maderas. El líquido desplazado al principio es de un color oscuro que, avanzando la operación se va aclarando hasta adquirir una completa transparencia, lo cual manifiesta que se ha concluido la operación.

5º Este método consiste en secar bien la madera y sumergirla por algún tiempo en un baño de brea y aceite de linaza calientes, sustancias que penetran hasta cierta profundidad de la madera y haciéndola más densa se conserva intacta dentro del agua, y con más razón en las construcciones hechas en el aire.

6º Se sumerge la madera en sebo caliente á 80 grados centígrados, y entonces el agua y más líquidos contenidos en ella se evaporan durante la inmersión, con lo cual se obtiene un vacío en el tejido de la madera, que lo ocupa el sebo impelido por la presión atmosférica hasta casi todo el interior de las piezas. Después se generalizó el método haciendo penetrar en las maderas aceites, breas y resinas, con lo que adquirieron una densidad singular y se hicieron de maderas ma-

las, muy buenas, empleándolas en construcciones aéreas é hidráulicas con resultados magníficos.

7º *Método inglés.*—El aceite de creosota que no es otra cosa que el producto de la destilación del alquitrán, cuyo líquido empleado como anticéptico ó anti-pútrido ha dado tan excelentes y positivos resultados, que aventaja al método generalizado de curar las maderas con algunas sales metálicas. En Inglaterra se hace mucho uso de la creosota, como el mejor preservativo contra los insectos que perjudican la madera, siendo basta el olor para ahuyentarlos; y también porque no la debilita y forma con la albúmina vegetal una combinación fija é incorruptible. La creosota es de gran fluidez y se volatiliza á baja temperatura, basta empapar las maderas en aceites mezclados con la creosota para obtenerlas muy mejoradas, de rara densidad y en todo sentido inmejorables.

190. *Métodos químicos.*—Hay ciertas sustancias que al combinarse con los componentes de la savia forman un tercer cuerpo compuesto, que no es susceptible de fermentación ni putrefacción. Estas sustancias se inyectan en la madera, ya sea cuando el árbol está vivo en su sitio de nacimiento, ya cuando está cortado y reducido á trozos; para el primer caso se hace, de tal modo al rededor del tronco, una incisión circular, que cubierta con una manga impermeable de caucho clavada en los bordes de la misma incisión, forme un receptáculo para depositar una disolución anticéptica preparada, la que por la circulación vital del árbol hace penetrar el líquido y subir hasta las hojas en combinación con la savia; ó también se perfora el árbol y forma un hueco en el tronco para poner la sustancia anticéptica.

Para el segundo caso, basta poner en una tina grande el líquido preparado y sumergir uno de los extremos de las piezas de la madera en dicho líquido, ya sea perpendicular ú horizontalmente, cuidando de tapar el otro extremo de la pieza con una tela impermeable para que la presión del aire ó atmosférica no se oponga á la imbibición del líquido. Para las maderas porosas ó de fibras gruesas como el pino, álamo,

aliso, cedro, etc., la penetración del líquido se verifica en dos ó cuatro días, cuando la pieza es de dos á tres metros y está cortada antes de cien días, teniendo el líquido del depósito siquiera un metro de altura para que cubra la misma pieza: la imbibición crece á medida que se aumenta esta altura. En las maderas sólidas la imbibición se verifica con dificultad y con más lentitud.

191. Inyección rápida.—No como un método de inyección sino para que se tenga conocimiento de él, de sus resultados prontos y excelentes damos el sistema de M. Payne, que consiste en un cilindro de palastro horizontal de ocho metros ó más de longitud, uno y medio de diámetro y ocho milímetros de grueso de las paredes con válvulas de seguridad y manómetro. Se introducen las maderas en carretoncillos que ruedan sobre rieles, que están fuera y dentro del mismo cilindro, y debajo de él existen dos depósitos, con la disolución del líquido, que están en comunicación con el cilindro por medio de tubos y sus llaves. Una máquina de vapor con la fuerza de dos caballos pone en movimiento otra neumática, la cual verifica el vacío en el cilindro y mediante dos bombas impelentes que están en comunicación cada una con un depósito de los anteriores, se introducen en el cilindro principal las sustancias anticépticas. Se hace una primera operación puestas las piezas de madera en el cilindro y tapando la entrada con un casquete de fundición, se precipita dentro del cilindro y caldera, por medio de un tubo común y por espacio de quince minutos, un chorro de vapor cuya condensación produce un vacío, abre los poros de las maderas y arrastra la savia de los trozos de ellas. Para obtener la condensación en cinco minutos se echa agua fría sobre el cilindro, y en otro tiempo igual la máquina neumática verifica completo vacío. Abiertas las llaves de los depósitos de la disolución, sube ésta por la presión atmosférica hasta cierto punto del cilindro, y se acaba de llenar el aparato por medio de las bombas impelentes; se comprime dicho líquido hasta producir de ocho á diez atmósferas, se deja obrar esta presión por 40 minutos y luego se vierte esta disolución en los

depósitos inferiores. Se repite la operación y al cabo de dos horas la madera está completamente impregnada ó inyectada de las sustancias anticépticas y sin los jugos ó savia. Después se saca la madera del cilindro y se la pone á secar al aire libre.

192. Inyecciones.—Una libra de bicloruro de mercurio disuelto en cuarenta ó cincuenta litros de agua, produce una disolución anticéptica muy recomendable para curar y preservar la madera de todo daño. Se colocan las piezas que se desean mejorar para emplearlas en construcciones, en una tina de dimensiones convenientes y en la que está la disolución, por un tiempo más ó menos largo hasta que se haga la imbibición del líquido en la madera, tiempo que se determina por la experiencia; porque depende de la naturaleza de la madera, de la porosidad, del grueso de la fibra y de las dimensiones de las piezas. El bicloruro de mercurio (*sublimado corrosivo* ó *solimán*) combinado con la savia, produce sustancias calomelas que son insolubles, nada fermentables é incorruptibles, con lo cual se ha conseguido el objeto deseado. Para probar esta experiencia se han puesto piezas inyectadas con esta disolución y otras en su estado natural, pero de la misma clase de madera, en lugares que contenían materias orgánicas en putrefacción: las primeras, se han sacado al cabo de cuatro ó cinco años sin ninguna alteración; las segundas, completamente podridas después de un año ó dos. Las piezas sacadas de la disolución se las colocan en un lugar ventilado á cubierto del sol y lluvias. El sublimado es un venene activo y peligroso y cuesta ó vale mucho, por lo cual su empleo no es muy conveniente; y se usan con buenos resultados las disoluciones baratas siguientes: dos kilogramos de cloruro de sodio (*sal común*) en cien litros de agua; un kilogramo de cloruro de zinc, en ochenta litros de agua; dos kilogramos de sulfato de cobre en cien litros de agua, etc., etc.

193. Experimento.—En Francia el doctor Boucherie para hacer que penetren en la madera disoluciones anticépticas hizo la operación cuando los árboles se hallaban con hojas, es decir en la estación en la que sus fru-

tos se encuentran cerca de la sazón, y observó: que la succión natural basta para que pueda subir desde el pie del árbol, espaciarse y diseminarse en el tejido celular hasta las extremidades de las hojas; más en la estación contraria, en la que el árbol se halla desprovisto de hojas y verdura, el fluido empleado no puede subir fácilmente sino por la acción de una bomba compresiva, que le impele y hace penetrar expulsando la savia que opone una muy débil resistencia. El volumen de la savia que contienen los árboles es cosa que no se puede suponer fácilmente, y para que se tenga idea de él, citamos el siguiente experimento: un tronco de un castaño de 16 metros de largo y 0,80 de diámetro, dejó escurrir en veinticinco horas 3,060 litros de savia pura, que fueron reemplazados por 3,210 litros de ácido piroleñoso: así consiguió Bouche-rie introducir diferentes ácidos conservadores de la madera en los poros de los árboles reemplazando á la savia, agente enérgico de corrupción, y de este modo aseguró una duración ilimitada; y también introdujo materias calcáreas en disolución, las cuales recobrando su solidez primitiva, vuelven las maderas más duras, más resistentes y aún menos combustibles, cualidades muy apetecidas en todo género de construcciones. En el país las maderas que se emplean en la actualidad en construcciones duran tan poco tiempo, que hay necesidad de proceder á reconstrucciones gastando considerables sumas; y para obviar estos inconvenientes se hace necesario libertar á la madera de la corrupción, dándole propiedades tales como la flexibilidad, tenacidad, dureza, indestructibilidad, y al mismo tiempo colorándole con vistosos colores. Para que persistan estas propiedades de un modo extraordinario, basta introducir en la madera una sal delicuescente cualquiera; pues esta sal no sólo obra como elemento conservador de la madera sino que produce el efecto de aceites, que desarrollan una flexibilidad que dista mucho de tenerla antes de la absorción. El piroleño de hierro garantiza la conservación de la madera, ejerce una acción enérgica sobre la fibra leñosa y llega á tal grado el endurecimiento, que ofrece una resistencia extraordinaria á los instrumentos

cortantes y á todo agente mecánico; de modo que para trabajar la madera así preparada, se exigen instrumentos de un temple particularísimo. El uso de los cloruros térreos con un quinto de piroleñito produce la flexibilidad y elasticidad que requieren las maderas y las preservan al mismo tiempo de las caries. Todo cuanto queda expuesto, manifiesta que la luna en nada influye en el corte y duración de la madera, y que con más ó menos bondad, se consigue semejantes efectos con la inyección de las sustancias que van á continuación.

194.—Sustancias para conservar y mejorar las maderas.—Hay dos clases de estas sustancias, unas que sirven para cubrir exteriormente las maderas, y otras que obran por penetración ó inbibición: las primeras, son las pinturas, breas y el pisisfalto ó petróleo mineral, negro cuando es líquido, pero blanco, transparente y glutinoso lo llaman *malta* ó *nafta*; y cuando está sólido se denomina *asfalto* ó *betún de Judea*: las segundas, son las sustancias químicas: *cloridos de sodio y calcio, cal viva, nitrato de potasa, ácido arsenioso, ácido sulfúrico, carbonato de potasa; los sulfatos de hierro, de zinc, de cobre, de cal, de magnesia, de barita, de alumina y potasa, de sosa, piroleñito de hierro, bicloruro de mercurio, acetato de plomo y las sustancias grasas y resinosas.*

*Pintura al óleo.*—Con tres capas de esta pintura se conservan bien las maderas en puertas, ventanas, vidrieras, puentes y otras construcciones semejantes en cualesquiera parajes y climas, siempre que se las haya empleado muy secas.

También el embreado compuesto de  $\frac{9}{10}$  de alquitrán ó asfalto y  $\frac{1}{10}$  de cal conserva la madera, pero sobre una ó dos capas de esta combinación se pone una cubierta de arena tamizada bastante caliente, siendo preciso que la madera esté bien seca y curada antes; porque las sustancias que quedan en el interior de ella no podrían evaporarse entrando en fermentación y causarían perjuicios con rajas y torceduras de la madera, que desquizarían aún las obras mismas en las que están empleadas.



Cuando la madera se ha de usar en parajes húmedos es necesario cubrirla con sustancias, que la hagan impermeable á la humedad que puede penetrar al interior de ella. El alquitrán y aceite de linaza son las sustancias que se emplean con este objeto, para lo cual debe estar la madera perfectamente seca; porque los baños de aceite de linaza ó de alquitrán son perjudiciales, una vez que los restos de savia y humedad que existen dentro de la madera no tienen por donde salir ó evaporarse, y ésta es verdadera causa para que se rajen y tuersan las maderas. También se consigue el mismo objeto carbonizando la madera no tan superficialmente sino hasta cierta profundidad con petróleo ó fuego, y después cubriendo la superficie carbonizada con pez negra, alquitrán ó asfalto.

195. Diferencias de las maderas.—La variedad de suelos, climas y situaciones topográficas producen diferencias muy notables en las maderas aun de la misma especie: pues los árboles criados en países cálidos y húmedos se desarrollan en sentido de su longitud con rapidez y losanía; porque puestos así por la naturaleza crecen hacia arriba en busca de luz y aire puros, pero estos lugares no son favorables para que salgan ramas ó bástagos, pues rara vez se producen en gran número y siempre son de pequeña magnitud; por lo cual, la madera de tales árboles es de mayor longitud, derecha, áspera y libre de nudos ó por lo menos de los grandes que perjudican la bondad de ella. A la tablazón sacada de estos árboles llaman los carpinteros *limpia*; mientras que las producidas en las regiones frías son todo lo contrario: la vegetación es tardía, emplea más tiempo en llegar á la sazón, pero la madera es más densa y más durable, especialmente en la zona tórrida que se producen muchas clases de la mayor dureza y densidad conocidas. Los nudos de los árboles consisten ó se forman por el brote de ramas en el tronco ó sus principales miembros; aquellos producen contorsiones y alteraciones en la textura de la madera, con aumento de dureza en sus inmediaciones y disminución de la fuerza ó resistencias laterales en las piezas que contienen mu-

chos nudos; y por esto no se emplea esta madera sino en obras que requieren poca ó ninguna resistencia; porque es sumamente peligroso y aún punible usarla en obras de importancia. Las maderas que nacen en los bosques espesos y sombríos, es decir las limpias, se usan con ventaja en pisos y entablados de toda clase; pero para formar curvas que sirvan para cubiertas, puentes etc., las que nacen en bosques claros donde penetran los rayos del sol. Las maderas buenas y de recibo deben tener mucha regularidad en su forma exterior, nada de corteza, un decrecimiento proporcionado de un extremo á otro y el color de su especie debe ser uniforme en toda la superficie; pero no deben tener nudos ó hinchazones, y por lo mismo, se desechan las que tienen mucha albura, las de fibras desiguales, hendiduras, rajadas, torceduras, las picadas, careadas, podridas ó carcomidas.

196. Estado de la madera para la inyección.—Se creyó al principio que la madera debía estar bien seca para que las sustancias de inyección penetren suficientemente y que para ello se necesitaban de uno ó dos años de desecación natural; y por esto se acudió á medios artificiales cuando se debían emplear inmediatamente en construcciones las maderas recién cortadas. Para conseguir el objeto sujetaban la madera á un calor de 80°, con lo que la desecación se verificaba en ocho ó diez horas y entonces estaban las piezas á propósito para introducir las en un baño de cualesquiera de las sustancias indicadas. Mas con los últimos experimentos se ha visto que se obtienen maderas con excelentes propiedades inyectándolas aunque sean recién cortadas y sin sujetarlas á ninguna otra operación. No por esto se ha de creer que la desecación de la madera no influya en gran manera para la mejor curación de ella, lo cual se verifica de un modo natural cruzando unos troncos sobre otros en paraje á cubierto del sol y lluvias y en donde hayan corrientes de aire en toda dirección. Se pone una primera fila sobre trozos de madera con el fin de separarlas del suelo; sobre esta primera fila, otros trozos pequeños con el objeto de que no se toquen en-

tre sí y de que el aire circule naturalmente. Así se continúa poniendo una fila de maderas sobre otras; y se debe variar continuamente la posición de los troncos y maderas, observando si alguna ha comenzado á podrirse para separarla y que reciban las corrientes de aire en todo sentido.

197. Modo de conservar la madera.—Se apilan las piezas sin que queden en contacto con el terreno, dejando vacíos pequeños entre las mismas piezas y también entre ellas y el terreno para asegurar la libre circulación de las corrientes de aire. Cuando las maderas han estado un tiempo suficiente en el agua, se las llevan al aserrío, en el que se cortan en dimensiones determinadas, para que la humedad de la madera se evapore con facilidad; porque aserrada en tablones la superficie se aumenta considerablemente y la evaporación se efectúa con tanta rapidez que hay necesidad de contenerla, colocando las piezas aserradas en parajes libres de corrientes de aire y calor del sol.

Para conservar las maderas es preciso que no les dé el sol y que no se las dejen en continua alternativa de sequedad y humedad, vale más dejar expuestas á las lluvias que no les hace daño, siempre que esten recién cortadas y no queden sujetas á la acción del sol y de las lluvias, para evitar la carcoma se carboniza algo la superficie de las maderas.

Conviene un reconocimiento prolijo para apilar las piezas de la madera con el fin de separar las dañadas ó las que tengan insectos, porque el contagio es inmediato y muy costoso el contenerlo; por cuyo motivo se debe inspeccionar la pila continuamente.

198. Elección de las maderas.—La madera es elemento que tiene numerosas aplicaciones en las construcciones, ya sea como esencial en unas, ya como elemento auxiliar en otras. Para emplearlas en construcciones si es posible elección, se debe procurar que las producidas por árboles nacidos en la humedad, sirvan en parajes también húmedos; pues se ha observado que el capulí, por ejemplo, resiste por largo tiempo en el agua si la madera pertenece á un árbol que nació y creció

al lado de un río, pantano ó lugar húmedo; pero cuando nace y se desarrolla en terreno seco y pedregoso no tiene tal duración en el agua y se pudre pronto con la acción alternativa del agua y sol. La savia se conserva en los árboles recién cortados por algunos días con su fuerza de ascensión; por lo cual cortándolos é introduciéndolos por el lado del tronco en una de las disoluciones indicadas, se obtienen los mismos efectos que si el árbol estuviera vivo ó de pie. Cortado un árbol se deja en el mismo sitio donde ha caído sin darle ningún beneficio, para que la parte del rezago de savia produzca retoños y estos lleguen á marchitarse; con lo cual se ha eliminado algún tanto más la savia que quedó en el tronco, por acumularse en los retoños, y después de esta operación se puede escuadrar ó dar la forma que se desee; porque entonces llegará á ser una madera medianamente buena.

*Putrefacción seca de la madera.*—Anuncian la presencia de esta putrefacción unas protuberancias semejantes á burbujas ó ampollas con grietas intermedias, que cubren la superficie de la madera sin ninguna apariencia de humedad; en este estado, la madera pierde toda su resistencia y fortaleza, se deshace en un polvo amarillento y cae al suelo con el menor choque. Esta putrefacción se extiende y comunica con el contagio á toda la madera que está á su alcance, y es tal su influencia, que un madero infestado contagia instantáneamente á toda la madera húmeda que se ponga en su contacto; de manera que cuando se nota la presencia de este mal se deben impedir sus progresos separándola de las demás maderas. La putrefacción seca proviene del uso de las maderas recién cortadas que contienen jugos naturales los que se disipan con la inyección de las sustancias anticépticas; y por ello, se desecha la madera que tenga principios ó señales de putrefacción seca.

199. *Coloración de maderas.*—Varios son los medios empleados para colorar maderas: primero, se extiende sobre ellas una materia colorante por medio de pinceles ó brochas, ó se sumerge en una decocción de sustancias

también colorantes; segundo, se hacen penetrar en la madera colores y ácidos incolores por sí mismos, para que combinándose con los elementos que contiene la madera produzcan colores varios; y tercero, se deja la madera en su color natural y se cubre de barnices colorados según los matices que se quieran dar. El primer método que no es sino un tinte, se consigue preparando antes las maderas con una inmersión de agua de cal y dejando secarlas se cepillan fuertemente. Esta inmersión preparatoria puede ser reemplazada en ciertas maderas, con una disolución de ácido sulfúrico en agua, ó vinagre, ó agua alumbrada. El ácido sulfúrico facilita la operación y hace penetrar profundamente los colores en las maderas muy compactas. Para el tinte negro se emplea uno de sulfuro de arsénico, dos partes de cal viva con siete de agua hirviendo. Este método consiste en dar ciertos tintes superficiales á las maderas con los colores que se usan para la imbibición y coloración interior de ellas. El segundo método de colorar las maderas, se obtiene aplicando los mismos procedimientos de inyección, y aun se tienen muy buenos resultados, mezclando sustancias anticépticas con los colores disueltos, para que en el desplazamiento de la savia penetren las sustancias en el interior de la madera y se fijen en ellas de tal modo, que cuando se corten aparezcan en las superficies aserradas raras veteados y dibujos agradables, producidos por la imbibición de los colores y materias anticépticas, que según las fibras de las maderas imitan los veteados naturales con mucha semejanza al nogal, palo de rosas, caoba etc., etc., hasta que en ciertos casos son preferibles estas maderas coloradas artificialmente á las naturales, y aun á aquéllas que sirven para muebles de lujo. El tercer método, consiste en dar á la superficie de la madera un gran pulimento tan igual que resalten las fibras, pero también se puede aplicar el barniz á las superficies que no han recibido hermosos pulimentos, porsupuesto gastando mayor cantidad de materia; porque es menester dar capas densas para conseguir un aspecto uniforme. Después de pulida la pieza se puede dar el color que se

quiera, cuando la madera no tiene color natural hermoso; por ejemplo, para darle un color más agradable y mejor al nogal, se da una ligera mano de trementina mezclada con hollín y cuando esté perfectamente seco, se pone una capa de barniz con una esponja fina para extenderlo con igualdad; repetidas estas capas por cuatro veces, esperando siempre que se seque la una para dar ótra, la pieza barnizada se deja al aire libre para que tome el secante respectivo.

200. Sustancias colorantes.—Estas son de dos especies minerales y vegetales: las primeras, por su disolución completa penetran toda la madera y coloran según sus fibras interior y exteriormente; las segundas, no se disuelven perfectamente y la imbibición es pequeña. Para esta inyección influyen en gran manera los poros y fibras de la madera; por lo cual conviene elegir los colores delicados como el carmín, azul, amarillo, verde claro etc., para las maderas blancas como el álamo, castaño, eucalipto, moral, acebo, sicomoro etc., que reciben dichos colores; el manzano, zizín ú olivo silvestre, fresno, aliso, cerezo, encina etc., absorben tintes más oscuros; pero el negro es recibido por toda clase de maderas. Los colores usados comunmente para colorar las maderas son:

El *achiote*.—Se halla en el comercio preparado en pasta consistente, que tratado con agua hirviendo produce en la madera un tinte rojo amarillento; para lo cual, se pone más ó menos materia colorante según el matiz que se desea dar.

La *rubia*.—Tomada en polvo se disuelve en agua tibia, y la madera antes de ponerla en este baño, se debe sumergirla en una disolución de alumbre. La rubia mezclada con azoato de estaño da color rojo, que aumenta sumergiendo la madera en acetato de aluminio antes de someterla á la imbibición de la rubia.

La *orchilla*.—Produce los colores rojo violeta y rojo brillante, siempre que la madera haya sido previamente alumbrada ó sumergida en disolución de alumbre; para el color violeta se añade al baño de orchilla un ácido, mas para el rojo vivo es reemplazado el ácido con

un álcali; y para obtener rojo brillante se echa en la disolución de orchilla una pequeña cantidad de sal de estaño. La orchilla acidulada en un poco de azoato de estaño también produce color rojo.

201. El campeche.—Tiñe de rojo haciendo macerar las maderas en agua hirviendo que contenga campeche reducido á polvo ó á virutas pequeñas; pero se obtienen matices más ó menos oscuros según las cantidades de campeche empleadas.

El *palo Brasil*.—Tomado en peso uno de virutas y nueve de agua, da un hermoso color, haciendo hervir por espacio de dos horas, pero se cambia el matiz como se quiera aumentando agua. Si se añade un tercio de palo campeche produce color púrpura, y también se ve el mismo resultado mojando la madera bien seca en una disolución de cuatro gramos de perlasa en un litro de agua. Para el tinte de color rosa sirve el palo de Brasil, pero antes se hace una decocción de amoníaco, en la que se pone la madera que se quiere teñir por espacio de cuarenta y ocho horas, después se hace calentar el líquido del palo de Brasil hasta la ebullición y entonces se extiende sobre la madera ó se la sumerge, y cuando se ha teñido de esta manera se moja con agua alumbrada, con lo cual el matiz será de un rosa oscuro, pero puede aclararse aumentando algo de perlasa y de alumbre.

*Recortaduras de lana escarlata*.—En siete litros de agua se hace hervir un kilogramo de estas recortaduras, cuidando que la lana deje su color para cesar la ebullición; pasada ésta, la lana volvería á tomar su mismo color. Este baño colora las maderas de un hermoso rojo.

*Azul tornasol*.—Para obtener este color se apaga un puño de cal en un litro de agua y se añade dos hectogramos de tornasol: la mezcla se hace hervir por una hora y este líquido se estiende sobre la madera en capas sucesivas según el tinte que se quiera. Estas cantidades para lo pequeño y para lo grande se aumentarán debidamente en proporciones relativas.

*Azul de palo de campeche*.—En un litro de agua

se ponen doscientos cincuenta gramos de virutas de campeche y un poco de óxido de cobre, haciendo hervir por una hora queda el líquido listo para la inmersión de la madera. Este tinte no es muy estable, después de algún tiempo toma un color verdoso.

202. El añil.—Molido finamente en la cantidad de uno con ocho de ácido sulfúrico, se hace hervir por el espacio de algunas horas, se retira del fuego y cuando está frío, se añade uno de potasa en polvo y se deja reposar por dos días. Para hacer uso de esta materia se disuelve en agua para obtener el matiz deseado; porque empleada sin agua es muy oscura y altera la madera. Esta disolución penetra profundamente la madera cuando su tejido no es muy compacto.

*Disolución de cobre.*—Se extiende sobre la madera una disolución de cobre rojo en ácido nítrico, y en seguida se moja la madera muchas veces con una disolución de álcali.

*Tinte amarillo.*—Varias son las sustancias que tienen las maderas de este color: la gualda, cúrcuma, goma guta etc., dan el color amarillo y los matices de seados mezclando estas sustancias ó haciendo más ó menos cargadas las decocciones, y también multiplicando las capas con brochas ó inmersiones. La goma guta se disuelve en esencia de trementina; la orchilla y potasa en partes iguales se deben hacer hervir por un cuarto de hora; la gualda con un poco de óxido de cobre dá un tinte hermoso. Se debe dar con prontitud el tinte amarillo bañando las maderas con ácido nítrico dilatado en bastante agua.

*Verde.*—Se tiene un hermoso tinte verde disolviendo una libra de cardenillo pulverizado, en un medio litro de vinagre fuerte y añadiendo una libra de sulfato de hierro, se hace hervir todo en siete litros de agua por espacio de un cuarto de hora. Este color como los demás puede modificarse variando las partes que le constituyen.

*Negro.*—El campeche se hace hervir en agua hasta que tome un matiz violeta, entonces se añade un poco de alumbre y la disolución todavía caliente se ex-



tiende sobre la madera; con lo cual quedará de un color violeta; mas para darle un negro subido se le hace una segunda aplicación de vinagre con limaduras de hierro, que se pone á un fuego suave añadiendo un poco de sal. Además se oscurece tanto como se quiera, alternando una capa de la primera disolución con otra de la segunda.

Algunos ácidos oscurecen y realzan el color natural de las maderas: el ácido nítrico, acético y el ácido piroleñoso han sido ensayados con buen éxito, variando el aspecto total de las maderas. Basta humedecerlas con ácido nítrico muy diluído para que adquieran un matiz verdoso que no deja de ser agradable, y en general, no convienen los matices oscuros; porque concluyen por ennegrecerse completamente.

203. Barnices y charoles.—Uno de goma laca con dos de alcohol de 34°, se ponen al calor de diez grados centígrados, se agita la mezcla durante tres horas ó más hasta que tome la consistencia de gelatina. Dos partes de este barniz mezcladas con una de aceite de aceitunas componen un barniz muy usado. Para el lustre brillante se empieza por dar á la superficie de la madera un pulimento muy igual, después se moja un pedazo de lienzo en una mezcla de aceite de aceitunas y de trípól, y con él se frota la madera puesta de barniz hasta que haya adquirido el brillo deseado; y finalmente se termina la operación por el frote con un pedazo de cuero muy suave.

*Barniz de nafta.*—La nafta purificada por el cloro se convierte en aceite fijo de color rojo claro, que se condensa á baja temperatura. Una parte de este aceite, dos de albayalde, una de cal viva y una de carbón de brea forman una pintura resistente ó el barniz llamado *inatacable*, el que basta para poner á prueba muebles contra la polilla y otras deterioraciones.

*Barniz blanco.*—Se obtiene este barniz poniendo en un kilogramo de alcohol de 33 á 35 grados, 500 gramos de sandaraca blanca y 190 de trementina limpia.

*Barniz transparente.*—También se pone en un kilogramo de alcohol de 33° á 35°, 250 gramos de san-

daraca, 64 de almáciga en lágrima y 125 de trementina clara.

*Barniz rojo.*—En un kilogramo de alcohol como el anterior se ponen 125 gramos de sandaraca, 64 de resina laca en grano, 32 de almáciga en lágrima, 32 de benjuí y 64 de trementina.

*Barniz amarillo de oro.*—En 5 kilogramos de alcohol de 30°, se ponen 125 gramos de resina laca en grano, 125 de sangre de drago en caña, 125 de achiote, 125 de guta gamba y 32 de azafrán.

Se conocen una infinidad de barnices que no son propios de este lugar.

204. Modo de quitar pinturas y barnices de las maderas.—Con la disolución que damos en seguida no resisten pinturas ni barnices, que se hayan puesto anteriormente á las maderas sin que éstas sufran deterioro de ninguna clase: en un litro de agua destilada se deshacen 125 gramos de potasa roja ordinaria, y en esta disolución se ponen 31 gramos de ácido sulfúrico concentrado; la mezcla calentada se aplica sobre la madera pintada ó barnizada con una brocha bastante dura, con lo cual, se quitan las pinturas ó barnices completamente de ella.

205. Enumeración de maderas con sus aplicaciones.—La caoba, ébano, abedul y nogal son maderas de lujo, por el color negro intenso y natural de las dos primeras; y porque todas son susceptibles de pulimentos finos, se usan en ebanistería y la caoba sirve aún para carruajes etc.

*El abeto.*—Da madera blanquecina roja; dura mucho tiempo debajo del agua ó enterrada en lugares húmedos; se emplea en construcciones de barcos, en pisos y entramados de casas.

*La acacia.*—Produce madera quebradiza y muy dura, no tiene elasticidad y se usa en obras sujetas á presión, pero que esten exentas de concusiones y golpes.

*El álamo.*—Tiene su madera que se usa mucho en carpintería, tonelería, carretería, pisos y entramados, y los hay de varias especies como el trémulo, el balsámifero y el de hojas diversas que producen maderas blancas hasta negras.

*Del albaricoquero.*—Resulta madera fina y se usa pa-

ra muebles.

206. El algarrobo.—Da madera dura é incorruptible, su vida pasa de doscientos años, se usa para instrumentos de agricultura, durmientes en vías férreas, cimientos de casas en parajes húmedos etc.

*Aliso.*—Es de varias especies y de corteza lisa, color pardo oscuro; la madera es ligera y correosa, se conserva bien dentro del agua, se usa en escultura, tornería y muebles.

*El almendro.*—Y sus especies, como el melocotonero, produce madera excelente para tornería y ebanistería, es vetada, muy dura y capaz de buen pulimento.

*Boj.*—La madera es jaspeada, amarilla y vetada, se emplea en reglas, escuadras y todo otro instrumento de dibujo.

*El castaño.*—Tiene la madera bastante parecida á la del roble, pero de color un poco más bajo; se emplea con ventaja en las construcciones y en tonelería, que por su dureza resiste por muchos años sin alterarse, aunque es quebradiza.

*El cedro.*—Da madera rosácea y blanca es muy apreciada para construcciones, muebles, escultura é instrumentos de música.

*El cerezo.*—Produce madera buena para muebles, instrumentos y para algunos otros fines.

*El ciprez.*—Hay de varias especies, y la madera es fuerte y resistente á toda temperatnra y apreciada por los torneros, ebanistas y constructores.

*El ciruelo.*—Es de varias especies, la madera dura, de fibras rojas, se emplea en ebanistería y para que no pierda el color se la hace hervir en legía de ceniza ó agua de cal.

207. La encina.—Produce madera fuerte, algo oscura y de fibras gruesas; se emplea en carreterías, carpintería y construcciones, dura mucho á la intemperie y debajo del agua.

*El encbro.*—Tiene la madera muy olorosa, se saca de él incienso y se emplea en muebles de lujo.

*El fresno.*—Es de varias especies, la madera correosa, blanca, vetada y difícil de pulimento, se usa en las

piezas grandes de carretas, en martinets, escaleras y en toda clase de construcciones.

*El guayaco.*—Da madera amarillenta negra, por su dureza se emplea en poleas, dientes de ruedas y muebles.

*La haya.*—Produce madera blanca, rojisa, poco elástica; se usa para tornillos, en carpintería, carretería y construcciones.

*El laurel.*—Tiene su madera fuerte y flexible.

*El limón.*—Da madera muy dura, se usa en obras finas.

*El manzano.*—Se usa en obras pequeñas de lujo.

*El moral.*—Es de grande aprecio en la industria y la madera sirve para muebles.

*El mimbre.*—Es de varias especies y por sus propiedades se emplea en muebles, cestas, faginas, cuerdas etc.

*El naranjo.*—Se emplea en ebanistería.

208. *Del olivo.*—Hay muchas especies, y por lo general, la madera es bastante dura, flexible, resistente á toda temperatura y en el agua; los colores varían del blanco hasta el pardo amarillento.

Al *olivo silvestre* llamado *acbuche* y en este país, *zizín*; la madera es semejante á las de los anteriores, y además usa el tornero, carpintero y ebanista.

*Del olmo.*—También se encuentran varias especies, pero la madera es, por lo general, dura y elástica, se la emplea en carretería, instrumentos de labranza, bombas, en construcciones civiles y debajo del agua. El color es amarillo rosado con vetas algo oscuras.

*El Peral.*—Tiene la madera blanca que tira al rojo, es fuerte y se la usa para muebles, instrumentos y máquinas.

209. *El pino.*—Es de varias clases, todas ellas producen excelentes maderas para construcciones, no tienen mucha resina, son flexibles y blancas; se emplean en construcciones y especialmente en molinos.

*El plátano.*—Arbol de tronco recto, redondo y sin ramas en la parte baja, madera ligera, blanca y correosa que sirve para carpintería, hacen de ella puertas, ven-

tanos y pisos.

*El roble.*—Produce madera muy dura y de fibras finas, es excelente para toda clase de construcciones y resiste mucho en todo medio.

*Del sauce.*—Hay varias clases, y sus maderas se emplean especialmente en tonelería y algunas especies en construcciones civiles. El sauce de color rosado claro tiene fibras cortas y débiles, que se interrumpen por nudos chicos y suaves, se usa para tablas; porque dan trozos largos y de fácil trabajo.

*Del serval.*—Son conocidas dos clases y sus maderas son tenaces y muy estimadas para varios usos.

*El sicomoro.*—Produce madera blanca veteada, compacta y de fácil pulimento: se usa en tornería, carpintería, carretería, escultura, armería y en instrumentos de música.

*El tilo.*—Tiene la madera ligera y blanquecina, se usa para muebles, tablas y palos de barcos por su poco peso.

*El palo de María.*—Produce madera roja clara, fibrosa y se aprecia para pisos de embarcaciones.

*El sampaloc ó tamarindo.*—Tiene la madera blanca rojiza, sirve para herramientas de carpintero, y se emplea con buen éxito en construcciones.

210. *La caña espina ó guadua.*—Es una de las producciones preciosas del país por las muchísimas aplicaciones que de ella se hacen en andamios, paredes de casas, pisos, puentes, cuerdas, armas agudas etc. Al abrigo de la intemperie es incorruptible, bajo de tierra y en el fango dura muchos años.

*El bálsamo.*—Produce madera blanca amarillenta, muy dura, compacta y elástica, de viruta larga, áspera y enrroscada; se la emplea en tornería, para mangos de herramientas, vigas y viguetas, especialmente, para debajo del agua.

*El caimitillo.*—Tiene madera amarilla tostada, dura, compacta y elástica, de viruta larga enrroscada; se emplea en la fabricación de barriles, toneles y barras de carruajes.

*El quiebra-hacha ó caquirán.*—Es de madera du-

ra, vidriosa, de color morado claro y un veteado igual, la viruta es un poco enrroscada, áspera y corta; se la emplea en pilotaje y con grandes ventajas bajo del agua.

*El granadillo.*—Da madera dura y vidriosa, casi negra, de viruta larga, áspera y poco enrroscada, se usa en ebanistería.

*El guayacán blanco.*—Produce madera dura, compacta y elástica, rompe oblicuamente y su viruta es corta, áspera y muy enrroscada; se emplea en construcciones, especialmente en las que han de resistir presiones y en artillería.

*El guayacán negro.*—Da madera tan dura que rechaza el clavo, es vidriosa, de color pardo oscuro y vetas claras; y en vez de viruta, al cepillarla cae aserrín; se emplea en construcciones y particularmente bajo el agua.

*El mangle.*—Produce madera dura, compacta, vidriosa que rompe á tronco, su viruta es larga, áspera y enrroscada; es empleada en obras hidráulicas y zapatería.

211. *Eucalipto.*—Tiene el tronco ó bohordo alto, da madera resistente y dura, es árbol originario de Australia, y se ha aclimatado en la sierra del Ecuador, de tal manera que ofrece para lo porvenir una fuente de riqueza positiva; pero el eucalipto sin ninguna preparación produce madera blanca, amarillenta y muy rajosa, hasta el punto que no se puede utilizar de ella; no así descortezado el árbol, aunque no tenga muchos años de vida, produce madera de excelente calidad por su finura y tenacidad, se emplea en construcciones civiles y en ebanistería; y aun se la mejora, sumergiendo los troncos del árbol en aguas frías corrientes, ó procurando la sazón de la madera por uno de los métodos indicados; con lo cual se obtendrá un elemeto de altísima importancia para las construcciones; porque con la madera que produce el eucalipto se puede imitar las maderas de lujo, poniéndola en un cocimiento de campeche después de haber alumbrado la superficie antes de teñirla; ó se podría darle de un negro intenso, sometiéndola á una decocción fuerte del mismo campeche, alternando ésta con una capa de acetato de plomo;

lo propio sucede con las maderas *arce, haya, álamo, tilo, plátano, sicomoro* etc., etc., que con esas operaciones quedan parecidas á la caoba.

*El capuli.*—Cultivado en este país más por el fruto que por la madera, es resistente y muy densa, se emplea en lugares secos para resistir grandes presiones como en los dinteles de puertas y ventanas; se usa también para canales de conducción de aguas y bajo éstas, siempre que los árboles hayan nacido y desarrollado en sitios húmedos.

*Huarango.*—Además de la vaina que sirve en tenería, produce madera rosácea, de fibra larga, que forma una masa homogénea poco compacta, pero muy dura, se trabaja con facilidad, se emplea dentro del agua por su duración indefinida; y porque no se corrompe se usa en toda clase de obras con muy buenos resultados.

*El agave americano (cabuyo negro).*—Llamado cabuyo en el país, produce miel, cabuya y forma cercas vivas impenetrables para resguardar superficies cultivadas, dehesas y sobre todo da madera cuyo bohordo se usa con grandes ventajas en cubiertas de casas, por su ligereza, y aunque es delgado y de fibras gruesas dura siglos sin podrirse, siempre que esté á cubierto de las aguas y con buena ventilación.

*La furcroya ó furcrea (cabuyo blanco).*—Produce también cabuya y el bohordo llamado en el país *chaguarquero ó magey*, sirve como el anterior para cubiertas de casas. Magey ó chaguarquero llaman también al bohordo del agave americano; y entrambos se emplean para escaleras y para formar pisos de casas.

*Molle.*—Produce madera de color rosáceo sucio, es de fibra fina y débil, se parte fácilmente con el hacha en reducidos trozos, y se usa sólo en quequeños utensilios y poco en construcciones.

*Arrayán.*—Da madera muy dura, es frágil, porque no tiene fibras sino una masa muy densa; se usa en utensilios de pequeña magnitud, poco en construcciones y reducido á carbón es muy excelente combustible.

*Helecho.*—Pertenece á una numerosa familia, nace en parajes húmedos, fríos y sombríos, pero también

en lugares calientes; los helechos son por lo general de tallo sencillo y de fibras gruesas, muy densas y frágiles, se usa en cimientos de casas en lugares húmedos y en construcciones en el aire; porque es incorruptible y de duración indefinida.

*Palma brava.*—Se produce dentro de los bosques, el tallo es muy derecho y negro, la medula central es blanda, lo demás es de grande dureza, casi incorruptible debajo del agua; se emplea en pilotes etc. En el país llaman *chonta*.

*Guayabo.*—Se produce en lugares calientes, es madera resistente, delgada y se usa para astas de herramientas y utensilios chicos.

*Guabo.*—Da madera blanca, delgada y tiene los usos que la anterior.

*Palta ó aguacate.*—Es árbol que da madera blanca, de resistencia media, pero no se usa sino en pequeñas piezas.

*El pacche.*—Es madera blanca, porosa y hay de varias clases, pero no son buenas sino para muebles ordinarios y para construcciones que no tienen que resistir á grandes presiones.

*El gualtaco.*—Es madera negruzca muy fina y resistente en el agua, humedad y también en el aire; se emplea en la costa del Ecuador, en cimientos de casas, muebles y durmientes de líneas férreas.

*El guasango.*—Produce madera muy semejante al gualtaco y el uso es el mismo.

(Continuará).