

LAS MADERAS DE AMÉRICA EN LA ARQUITECTURA NAVAL DEL SIGLO XVIII

Gaspar DE ARANDA Y ANTÓN

Situación de los bosques de Indias

El descubrimiento de las Indias por el Almirante Colón, en el año 1492, al servicio de la Corona de Castilla, puso a disposición de los reyes Católicos y de sus sucesores en el trono de España unos territorios tan extensos y variados que los conquistadores castellanos tardaron muchas décadas en ser capaces de apreciar su inmensidad y diversidad. El bosque tropical, el manglar, las selvas equinociales, el estepario altiplano se presentó a los españoles en el esplendor de su primitiva belleza, de la que ya el gran Almirante se asombra al bordear las costas de la gran Cubanacan (1).

La diversidad biológica de la pluriselva tropical (2) fue una fuente inagotable de curiosidad científica a lo largo de todo el siglo XVIII. La fragilidad de los ecosistemas tropicales, unido al aprovechamiento o mejor a la explotación desordenada de los bosques y selvas a lo largo de la conquista y poblamiento, redujo de muy diversa forma su superficie con mermas cuantitativas y cualitativas de aquellas especies arbóreas (3) de mayor interés económico.

Las Leyes de Indias, desde su desarrollo inicial, contemplaron la riqueza forestal en el uso y disfrute del conquistador y del indígena como lo muestran los *cortes del Rey* en la isla Juana (Cuba), así como las *Ordenanzas para los bosques de La Habana* (1620). La Marina Real tomó bajo su jurisdicción los bosques y montes indios, principalmente los antillanos, en aplicación de las *Ordenanzas de Marina de 1748*. De esa manera, y durante el siglo XVIII, la Marina Real controlaba los bosques situados en la costa norte de la isla de Cuba a lo largo de 33 kilómetros, hasta una extensión de 220 kilómetros contados desde La Habana (4).

El bosque cubano fue el mudo rehén disputado por los propietarios de los ingenios azucareros representados en el Real Consulado y la Intendencia de Marina representada en la Junta de Maderas.

Unos y otros, los industriales azucareros y los astilleros y arsenales de La Habana y Real Sitio de la Tenaza, abatieron cedros, guayacanes, caobos y pinos para su uso como fuente de energía y para la construcción civil y naval.

(1) Colón, Cristóbal: Carta de Luis de Santángel, del 15 de febrero de 1493 (ref. a la isla Juana (Cuba)).

(2) Wilson, E.: *Investigación y Ciencia*. Noviembre 1989.

(3) Memorias de la Sociedad Económica de Amigos del País, reedición de *Ruina de nuestros preciosos bosques y necesidad de reponerlos*. La Habana, 1843.

(4) Ordenanzas de Marina en América.



Mapa de Indias. Siglo XVI.

El bosque tropical de frondas impenetrables y monzónico, de vegetación perennifolia siempre verde y el también bosque de coníferas caía talado bajo el hacha de un progreso y una nueva cultura y tecnología. Las maderas de roble, de árauca, quiebrahacha, capá y ceiba fueron destinadas a los arsenales americanos para dar origen a una gran flota ultramarina. El granadillo, catey, palonazareno dieron lugar a hermosos muebles que adornaron los palacios de virreyes y capitanes generales.

Los industriales azucareros talaron los bosques en busca de combustible para sus ingenios, roturaron tierras y efectuaron rompimientos a costa de los territorios forestales para así extender la superficie de las plantaciones de caña.

Por su parte, la Marina se proveyó de maderas suficientes para construir en el período que va de 1734 a 1781 sesenta y siete navíos de línea.

En el año 1789 se promulgó la Real Cédula, de 11 de diciembre, sobre el uso de maderas en la plaza de Cuba, y en 1803 la creación en la isla de los astilleros de Mariel, Matanzas, Jagua y Nipe. Años más tarde, en 1812, se libera a los propietarios de los montes mediante la Real Cédula de Montes y Plantíos del yugo de la jurisdicción de la Marina. Por último, en el año 1815 quedan derogados en América los privilegios sobre los montes que tenía la Marina Real.

La gran riqueza de los montes ultramarinos en maderas, por entonces de un gran valor estratégico, dio lugar a que las autoridades españolas dictaran una serie de normas que regulaban la extracción de las mismas a partir del siglo XVI (5).

La riqueza forestal de la isla de Cuba era proverbial, y así hablan de ella Herrera en sus *Décadas* y el Padre Las Casas (6), y sus maderas preciosas de teca y caoba fueron llevadas en navíos con destino a la construcción de El Escorial y del Palacio Real de Madrid.

Para el suministro de maderas al Real Astillero de La Habana se establecieron los ya mencionados *Cortes del Rey* (7).

Durante el siglo XVIII y como hay constancia en el Archivo General de Simancas (A. G. S.), tanto en los legajos correspondientes a Secretaría de Marina como de Hacienda, se establecen disposiciones sobre la manera y forma de establecer las cortas y clases de maderas y cantidades necesarias para la fabricación de bajeles, así como de noticias de envíos de maderas a la península (8).

La visita de los subdelegados de Marina fue práctica continuada para valorar la riqueza maderera de los bosques americanos con el fin de abastecer a los arsenales y astilleros tanto indianos como peninsulares (9).

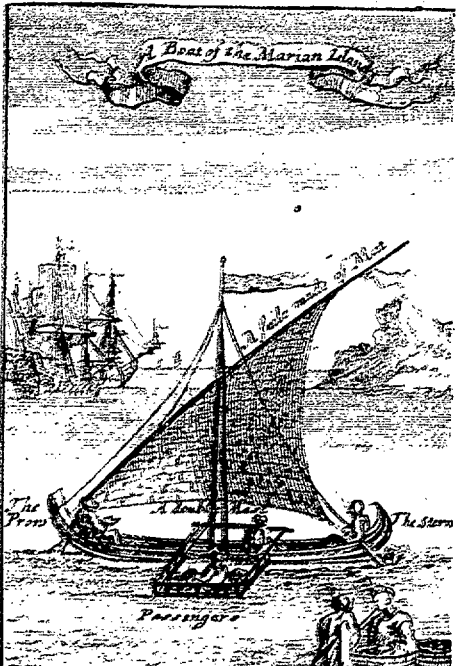
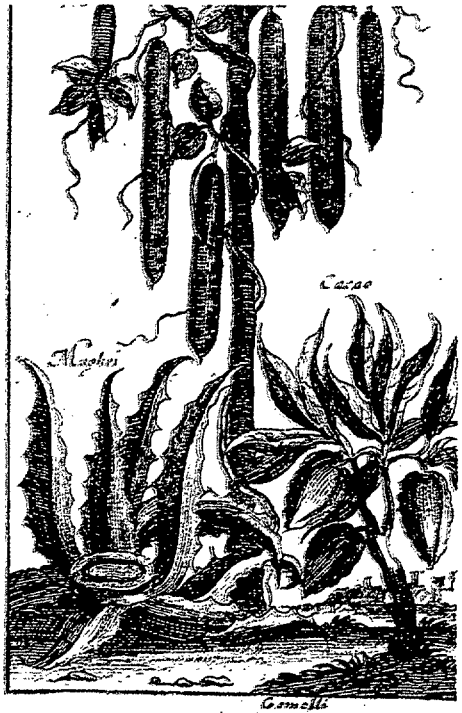
(5) Ordenanza provisional para el arreglo, aumento y conservación de los montes de Guayaquil, reproducida por M. L. Laviana Cuetos en *Ciencia, Vida y Espacio de Iberoamérica*. Madrid. CSIC, 1989. Vol. II, págs. 397-413.

(6) Marrero, Levi: *Geografía de Cuba*. New York. Minerva Brooks, 1970. Pág. 299.

(7) Rodríguez Ferrer, M.: *Naturaleza y Civilización de la grandiosa isla de Cuba*. Madrid. Imp. de J. Noguera, 1876. Vol. I, pág. 686.

(8) Archivo General de Simancas. Secretaría de Marina. Leg. 552 (1720-1734-1737-1738-1739-1740-1741-1777). Secretaría de Marina. Leg. 554 (1747). Secretaría de Marina. Leg. 567 (1775).

(9) Visitas de la Marina en Cuba. Baner, E.: *Los Montes de España en la Historia*. MAPA, 1980.



Frutos y paisajes de América. Expedición de Loeffling. Siglo XVIII.

Toda esa aplicación de maderas a la tecnología de la arquitectura naval hizo necesario que se desarrollara una incipiente selvicultura con criterios tecnológicos de máximo rendimiento dentro de la gestión de las masas forestales explotadas, quedando en las Ordenanzas perfectamente determinados los criterios de selección en la corta, buscando en el árbol en pie la pieza o ligazón más conveniente para el uso naval en razón del diseño del navío según su porte. Esta clase de selección de tipo dendromórfico pie a pie es una forma particular de entresaca no regularizada de corte atípico (10). La falta de una planificación en la gestión del bosque, unida a la carencia de una técnica apropiada en la corta y transporte de la madera a los centros de consumo, incrementada por el desconocimiento del comportamiento de las mismas, originó las elevadas pérdidas de producto.

Fueron varios los métodos empleados por los agricultores en las cortas de las maderas dentro del sistema de aprovechamientos, como el método de *a tumba y deja* en que mediante una previa limpieza de maleza en la zona de la corta se talaaban los árboles con destino en general para combustible, y el método de *a tumba y limpia* en que con maleza y con los árboles se hacía una gigantesca hoguera, quedando el suelo listo para efectuar una plantación agrícola (11).

Los bosques y selvas filipinas dependientes administrativamente del Virreinato de Nueva España fueron desde la conquista hasta muy entrado el siglo XIX regulados por las Leyes de Indias (Ley 14, título 17, libro 4, de 1594), sobre los derechos del indígena a cortar madera para su uso en los montes de la Corona. Posteriormente, una Real Orden de 1797 limitó esos derechos a los terrenos pegados o próximos a los pueblos.

Los marinos Jorge Juan y Antonio de Ulloa (12) nos hablan de las excelencias de las maderas de los montes de Guayaquil, y de los bosques situados entre Chiloé y Acapulco, haciendo descripciones sobre las cualidades de distintas maderas como el guachapeli, roble amarillo, maría, canelo, manglé, bálsamo y laurel en su aplicación a la construcción de buques.

Otros autores como Nicolás Monardés en su *Primera, Segunda y Tercera partes de la Historia Medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales que sirven en medicina* (1565) nos hace descripciones de las excelencias de la jalapa, saasafra y la cebadilla; de las nuevas propiedades del tabaco, canela, guayacán y de los árboles del bálsamo, y otras propiedades del maíz, piña, cacahuete, batata, zarzaparrilla y ricino. Respecto a la madera de guayacán (*Guayacum officinale*).

Francisco Delicado (1529), clérigo de Martos (Córdoba), publica «El modo de apoderarse el legno de India Occidentale», que describe la forma de preparar con madera de guayacán, el leño de Indias, un remedio útil en el tratamiento de la sífilis.

(10) Aranda y Antón, G.: «Reflexiones. Cuando los montes eran de la Marina». *Rev. de Historia Naval* n.º 33. 1991.

(11) Sagra, Ramón de: *Historia Económico-Política y Estadística de la isla de Cuba*. La Habana, 1831.

(12) Juan, Jorge y Ulloa, Antonio de: *Noticias secretas de América*. Imp. de R. Taylor. Londres, 1826.



Flora de la Real Expedición Botánica al Reino de Nueva Granada. C. Mutis. Siglo XVIII.

Ruiz Díaz de la Isla (1539), en un «Tratado sobre el fruto de Todos los Santos contra el mal serpentino venido de la Isla Española», reconoce las propiedades curativas del guayacán, alejando la procedencia americana de la sífilis. La decocción de la raspadura de la madera de guayacán seguirá utilizándose hasta muy entrado en el siglo XVIII, apreciándose en ella propiedades de tónico amargo, dimético y sudorífero eficaz.

Plantas como el palo de campeche (13), anil, también salieron de los bosques y selvas de América.

Astilleros criollos. La construcción naval en América

El mayor y más importante astillero de América, e incluso de todo el imperio español durante la primera mitad del siglo XVIII, fue el Real Arsenal y astillero de La Habana en la isla de Cuba. Este astillero fue fundado en el año 1725 cuando España controlaba sólo el 5 por 100 del comercio de América.

Las naves construidas en La Habana tuvieron siempre fama de extraordinaria calidad. Entre 1734 y 1781 se realizaron nada menos que 67 grandes navíos de línea. Cuando el marqués de la Ensenada planeó dotar la Armada Real con 15 nuevas unidades, los 10 barcos de mayor tonelaje fueron construidos en La Habana y únicamente en El Ferrol las cinco embarcaciones menores (14).

Ya en el año 1717 existía el proyecto de creación de un astillero en la Gran Antilla para construir, apostar la flota, reparar y carenar buques; su fundación respondió a iniciativa de J. Campillo. Siguiendo el método Gaztañeta se construyeron muchos buques entre 1726-1739 mediante asientos con la Compañía de La Habana, continuando la actividad durante los años 1741-1749, permaneciendo en funcionamiento hasta el año 1750 (15).

Diez años más tarde de la fundación del astillero de La Habana, en el 1735, fue creado el Real Astillero del Sitio de la Tenaza también en la isla de Cuba, siendo remodelado en 1739 según el Plan de Ampliación y Modernización de la Armada a impulso del marqués de la Ensenada. Para ello se crea, ex profeso, un asiento con la Marina y la Real Compañía de Comercio de San Cristóbal, de La Habana, por lo que en el período que va de 1741 a 1749 se contrató la fabricación de 10 navíos de línea.

El astillero de la Tenaza se abastecía de maderas de la zona de Chihuahua, Matanzas; Camarioca, Sagua y Bahía Honda.

Entre 1769-1794 se botaron siete navíos de la serie de 12 de 70 cañones.

(13) El Palo Campeche. Historia de América, de la Cierva, R. 1990.

(14) Fürstemberg: *Formen der Waldnutzung in spanischen nord-un hiltelamesika.*

(15) Aranda y Antón, G.: *Los Bosques Flotantes.* Col. Técnica. ICONA. Madrid, 1990.



Encuentros de dos culturas. Expedición de Malaspina. Siglo XVIII.

Otro importante astillero americano fue el de Guayaquil, en el cual en el año 1752 se efectuó la construcción del navío *San José El Peruano*, que resultó un fracaso completo por utilizar un diseño inconveniente.

Años más tarde, el rey D. Carlos III en el 1768 relanzó el astillero y para ello, en el año 1783, se solicitó al gobernador de la región que recogiese muestras de distintos géneros de maderas (16) que se producían en dicha Jurisdicción.

En el año 1790 el navío *Santiago El Fuerte* partía con 24 trozos de cada una de las maderas seleccionadas: guayacan, negra, caña, fístola, tinto, algarrobo, mangle caballero, mangle colorado, canelo, matasarna, cacol, coquito, amarillo y colorado para la península para que los técnicos y carpinteros de los astilleros experimentaran y conocieran las excelencias de las maderas guayaquilenses.

En las inmediaciones de Guayaquil se llegaron a contar 30.000 árboles de edad y tamaño capaces para servir en la construcción de navíos de 70 cañones. Para este tipo de embarcaciones de alto porte se seleccionaron las maderas de roble, canelo, guachapeli, moral, cañafístola, amarillo, colorado y bálsamo (17).

Otro astillero fue el de Realejo, en el golfo de Fonseca, aprovechando la bondad de las maderas de sus alrededores para su empleo y uso en la arquitectura naval (18).

El Real Astillero de Coatzacoalcos tuvo una efímera vida de quince años (19) y lo poco que allí se construyó resultó a unos costes muy elevados (20).

La construcción de un navío en el astillero:

Se comienza con el armazón del casco, formándose para ello una empalizada de postes fuertemente clavados al suelo; sobre una base de tablones se coloca la quilla y se levanta el codaste, el pie de roda y la roda, a continuación se colocan las cuadernas, baos, etc., dando forma estructural al navío. Poco a poco y a medida que son visibles las líneas del casco y que se sube hacia arriba es necesario montar poleas y polipastos para la elevación de los materiales.

El mástil (palo mayor), así como trinquete, mesana y bauprés, como los palos de gavias, se mueven y se preparan con ayuda de un molinete.

El tablazón para casco y puentes se prepara sobre grandes «borriquetas».

La mecha cuadrada o rectangular del palo encaja en la carlinga sobre la quilla.

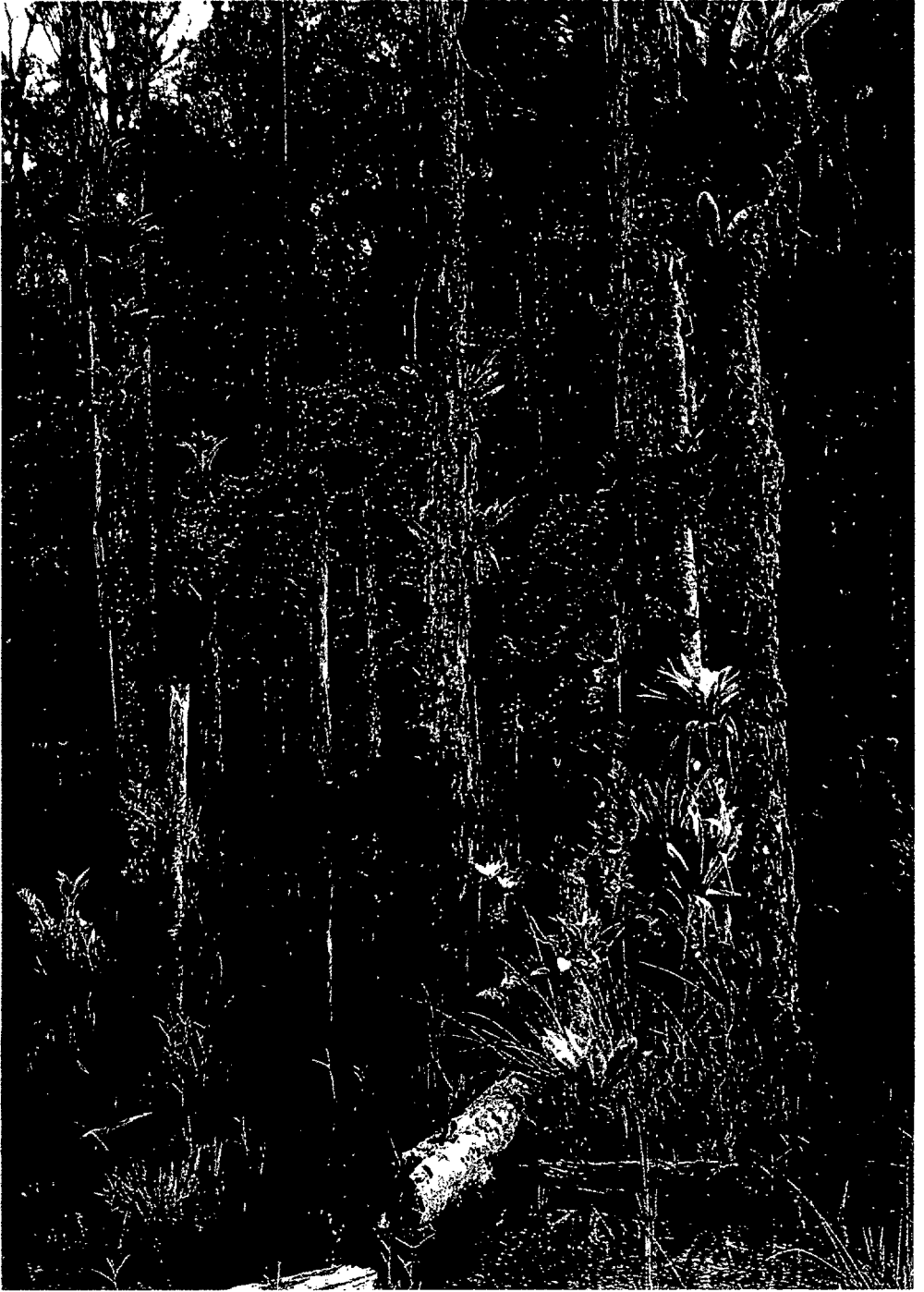
(16) Juan, Jorge y Ulloa, Antonio de: *Op. cit.*

(17) Clayton, L. A.: *Los Astilleros del Guayaquil colonial*. 1978.

(18) Archivo General de Sinancas. Secretaría de Marina. Leg. 349. Museo Naval (M. N.) Mss. 126, ff 228-231 y 253-255.

(19) Bethencourt Massieu, A.: *El Real Astillero de Coatzacoalcos (1720-1735)*. 1958.

(20) Bethencourt Massieu, A.: *Op. cit.*



Manglares antillanos.

Una vez terminada la estructura y puestos los forros, se cota el navío y se le tumba de quilla, es decir, acostado sobre una banda para que la mitad del casco por debajo de la línea de flotación quede al descubierto. Un equipo de operarios se ocupa de calafatear los tablones y juntas mediante una mezcla de alquitrán y estopa, que después se flamea para que se adhiera fuertemente a la madera y así conseguir una protección de la misma y que el casco pueda conservarse contra las tarazas, moluscos y broma. Mientras, las bombas, con sus largos canalones, achican el agua del navío.

Esta sencilla descripción muestra las tareas más significativas que se precisaban para botar una embarcación.

De Santa María de Chimilapa se hicieron talas ingentes de árboles para el suministro de arboladuras a los astilleros de las costas antillanas (21).

Desde el diseño Gaztañeta al de Jorge Juan, llamado el *método inglés*, pasando por el Gautier y Romero y Landa tuvieron su aplicación en el astillero de La Habana, y un navío como el *Santísima Trinidad* salió de sus diques (22).

Felipe II mandó que se pusiera en servicio el astillero de Bahía de los Sacrificios, en Veracruz, del Virreinato de Nueva España, pero el marqués de la Ensenada lo suprimió en el año 1747.

Durante los siglos XVI y XVII, gran parte de las embarcaciones de la flota mercante española fue contruida en los astilleros de las Indias.

Un ejemplo de ello es que de los 239 buques utilizados en los viajes de las Flotas de Indias, en el período comprendido entre 1669 y 1700, 47 embarcaciones, es decir, una quinta parte fueron construidas en los astilleros criollos. Por entonces, los astilleros y arsenales de La Habana, Guayaquil y Cavite eran famosos (23).

Del astillero de La Habana salió en 1723 el navío de dos puentes y 80 cañones denominado *Rayo*, que más tarde se transformó en uno de tres puentes y 100 cañones y que fue hundido por los ingleses en 1762. En el período comprendido entre 1786 y 1794 fueron construidos el *Mexicano*, *Salvador del Mundo*, *Real Carlos*, *San Hermenegildo* y *Príncipe de Asturias*, de tres puentes y 112 cañones.

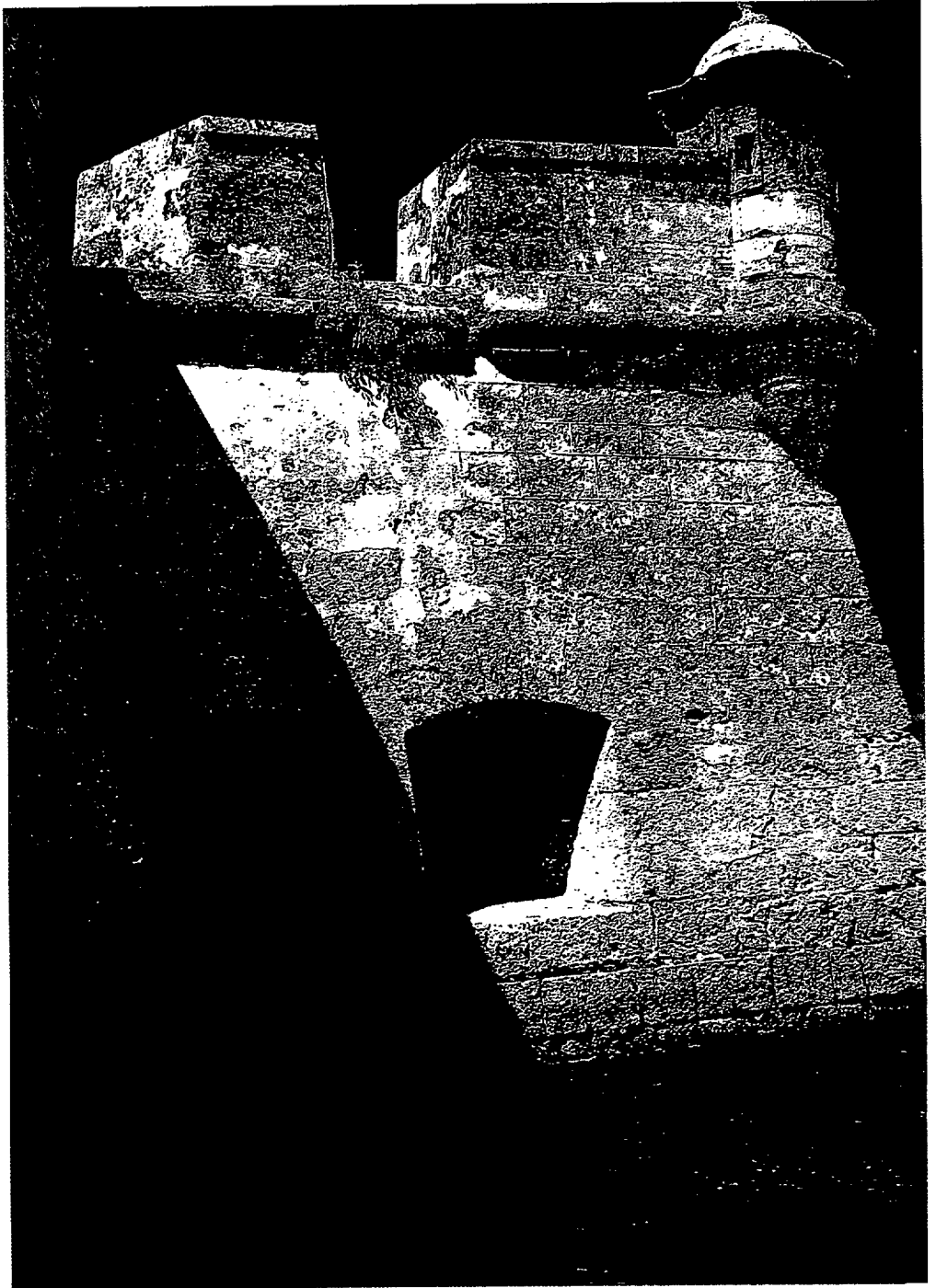
Es de resaltar por su larga duración el navío *San Carlos*, de diseño *Jorge Juan*, construido en La Habana en 1765, de dos puentes y 80 cañones, y carenado en 1801 en Cartagena, siendo transformado en un buque de tres puentes y 112 cañones.

Del sistema de Romero y Landa (1782), sin duda el diseño más conseguido de navío español de línea del siglo XVIII, salieron de La Habana el *Mexicano* (1786), el *Real Carlos* (1787), el *San Hermenegildo* (1789) y el *Príncipe de Asturias* (1794).

(21) Bethencourt Massieu, A.: «Arboladuras de Sta. María de Chimalapa-Tetnantepec en las construcciones indianas». *Rev. de Indias*, 79. 1960.

(22) Aranda y Antón, Gaspar de: *Los Bosques Flotantes*. ICONA, 1990.

(23) Juan Santacilia, Jorge et al. Palacio Atard, V. et al. *España y el mar en el siglo de Carlos III*. Marinvest. Madrid, 1989. Archivo del Viso. Arsenales, varios 1785. Leg. 8.



Fuerte de S. Fernando de Bocachica.

LAS MADERAS DE AMÉRICA EN LA ARQUITECTURA NAVAL DEL SIGLO XVIII

En el año 1765 se botaron en La Habana tres navíos de 98 cañones.

En el Estado General de la Armada de 1774, en los apostaderos ultramarinos, había las siguientes unidades:

	<u>Navíos</u>	<u>Fragatas</u>	<u>Corbetas</u>	<u>Otros</u>	<u>Total</u>
La Habana	—	4	—	18	22
Cartagena de Indias	—	2	—	2	4
Veracruz	3	—	—	2	5
El Callao	2	3	—	1	6
Puerto Rico	—	—	—	1	1
Buenos Aires-El Plata ...	—	3	2	—	5
Cucumá	—	—	—	2	2
Filipinas (Cavite)	—	2	2	10	14
	<u>5</u>	<u>14</u>	<u>4</u>	<u>36</u>	<u>59</u>

de un total de 143 buques incluida la reserva naval (de ellos 58 navíos de línea, es decir, de más 50 cañones).

Muy superior al de 1766:

	<u>Navíos</u>	<u>Fragatas</u>	<u>Corbetas</u>	<u>Otros</u>	<u>Total</u>
Cartagena de Indias	—	2	—	3	5
Veracruz	3	—	—	2	5
El Callao	2	3	—	3	8
Puerto Rico	—	—	—	1	1
Buenos Aires	—	3	3	2	8
Cucumá	—	—	—	2	2
Filipinas (Cavite)	—	2	—	15	17
	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>3</u>	<u>28</u>	<u>46</u>

de un total de 132 buques incluida la reserva naval (de ellos 59 navíos de línea, es decir, de más de 50 cañones).

En esa segunda mitad del siglo XVIII la flota de guerra destinada en las Indias supuso un 30 por 100-40 por 100 del total de los efectivos, aunque en navíos de gran porte el porcentaje era mucho menor, cifrándose en un orden del 3 por 100 al 4 por 100.

Gran parte de la flota del siglo XVIII, que ocupaba en el ranking mundial la 3.^a plaza, muy pareja a la francesa y alejada de la inglesa, había sido construida en los astilleros americanos, con maderas americanas y con tecnología europea. Una gran empresa pública se creó en América para llevar a cabo tan

importante tarea, como fue la construcción naval en las Indias sobre todo en el siglo XVIII y en los astilleros caribeños principalmente.

Tecnología naval de las maderas

Las maderas de los bosques de las Indias, dadas las inmejorables características técnicas que determinadas especies tenían para su uso en la arquitectura naval durante los siglos XVI al XIX, fueron motivo de búsqueda y valoración por la Corona Española.

Jorge Juan y Antonio de Ulloa, en su manuscrito *Noticias Secretas de América* (24), nos hablan de las excelencias y calidades de las maderas de los bosques de Guayaquil y de la abundancia de las mismas. De ambos marinos recibimos esta información (...) *hay maderas, cuya abundancia y calidades no se encuentran, no sólo en ningún otro país de aquella América, más ni en otro alguno de todos los dominios de la nación española, ni de los dependientes de otros monarcas (...)*; continúan diciendo: (...) *es tanta la abundancia de las maderas, que la mayor parte del país, que corresponde a la Jurisdicción de Guayaquil, se compone de espesos bosques donde el mayor costo es el que se ocasiona en pagar los peones que las cortan y desbastan para bajarlos a Guayaquil*. Al tratar la calidad de las maderas de aquellos bosques tratan las principales especies que sirven allí para la construcción de los navíos como: guachapeli, roble amarillo, María, canelo, mangle, bálsamo y laurel, aclarando que (...) *todas estas maderas, que son distintas entre sí por sus cualidades, se emplean en la fábrica de los navíos, aprovechando cada especie en aquellos fines para que vi más a propósito (...)*.

A continuación describen aquellas maderas de los montes de Guayaquil que presentan las más altas calidades para la construcción de navíos:

«El Guachapeli es la madera mas admirable que se ha descubierto hasta el presente, porque es muy sólida y fibrosa con variedad de extensiones; tiene muy pocos nudos, es muy suave al corte, casi incorruptible, y tan xugosa que al tocarla con el hacha despues de sesenta ó mas años de servicio, parece que está acabada de labrar. Esta madera se destina para los planes, piques, estemenaras y demas posturajes, curvas y motonería. Tiene el defecto, aunque corregible, de que toda la parte blanca se pudre con grande facilidad. Su color propio es entre colorado y amarillo, pero inmediato á la corteza suele tener algunos pedazos blancos superficiales, que son aquellas partes que todavia no se han perfeccionado bien; y como esto no profundiza mucho, si se tiene el cuidado de cortarlas al tiempo de labrar la madera, hasta que descubra por todas partes su lexítimo color, no hay peli-

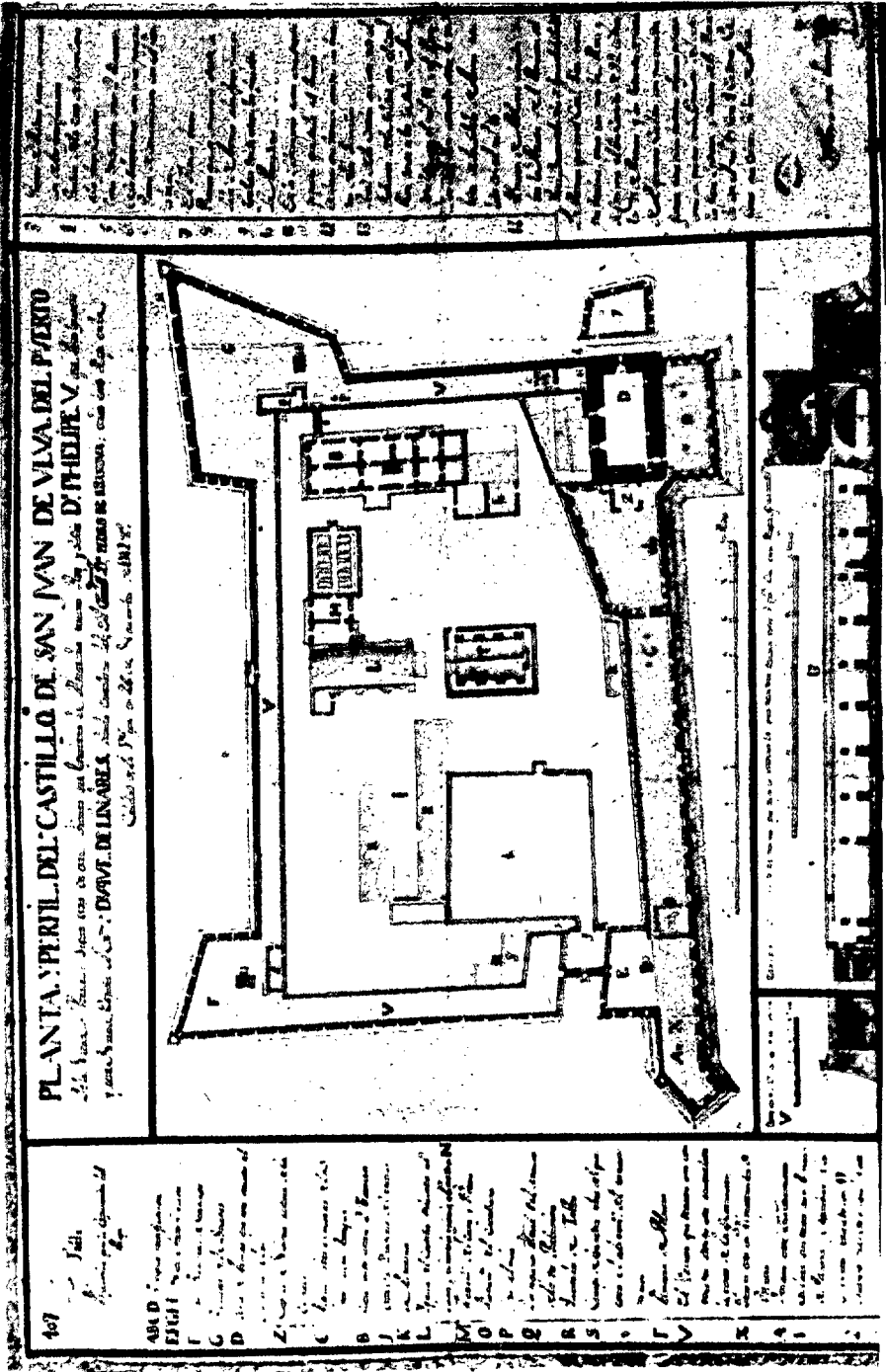
(24) Juan, Jorge y Ulloa, Antonio de: *Noticias Secretas de América*. Ed. de David Barry. Londres, 1826.

gro de que se corrompa; y los navíos que se fabrican con ella, son de una duración nunca oída en Europa como se experimenta allí; pues dexando aparte los navios que hay en aquella mar con cincuenta ó mas años de servicio, todavia alcanzamos uno á quien llaman El Christo viejo, cuyo nombre le habian puesto por ser tal su antigüedad, que se habia perdido la memoria del tiempo, y constructor que lo fabricó; siendo asi que la hay de los constructores que se han conocido en Guayaquil de ochenta ó mas años a esta parte, entre los quales ninguno lo habia fabricado, y era anterior á todos. Este navio se perdió al fin, y sin este accidente navegaria todavia, pues despues de tantos años, tenia todas sus maderas tan sanas como si acabara de salir del astillero (...).

El Roble de Guayaquil no es de la misma calidad que el de Europa, pero aunque tiene menos fortaleza que el nuestro, no está dispuesto á rajarse con tanta facilidad, porque siendo muy trabada su fibrazon, y dispuesta en distintos órdenes, forma un cuerpo bien entretexido por todas partes: ademas de esto, es docil para trabajarse, y siendo esta circunstancia tan ventajosa se aplica á la tablazon, la qual dura mucho en los navios: porque sobre sus buenas calidades tiene la de no estar sujeta á la broma, y aunque esta no es comun en las costas de Chile ni del Perú, se halla desde la costa de Panamá acia Acapulco.

El Palo amarillo, cuyo nombre muestra su color, es madera fuerte, compacta y de mucha duracion, y por esto se aplica para palos, latas, durmientes, palmejares, y otras cosas donde se requiere que sea de esta naturaleza.

Las arboladuras se hacen de la madera Maria, muy diferente de la que se conoce con el mismo nombre en la costa de Cartagena, en La Habana y otras partes de la América hacia el Mar del Norte, porque la María de Guayaquil es mucho mas ligera y mas flexible que la de los otros paises, aunque no lo es tanto como el pino de Europa, al qual excede en la fortaleza. Es tan propia para arboladuras que no se oyen exemplares de desarbolos en aquella mar, sino los que la ocasion ha hecho necesarios para salvar los navios, siendo asi que experimentan temporales de bastante fuerza. Esta es la única de todas las maderas que producen los montes de Guayaquil que reconoce dueño; no porque lexitimamente lo tenga el sito que la produce, sino porque algunos vecinos de Guayaquil ofrecieron dar una corta suma á la Real Hacienda, con tal de que en nombre de Su Magestad se les concediese el privilegio de ser los únicos que pudiesen cortar arboladuras allí, obligandose asimismo dar al Rey, por el costo del corte y conduccion, la que hubiesen menester los navios de su armada; y por esto todos los dueños particulares de embarcaciones necesitan tomarla de estos sugetos que pueden solamente cortarla, habiendo en lo dilatado



Castillo de S. Juan de Ulúa, frente a la ciudad de Veracruz (México).

de aquellos montes un paraje determinado en donde se crían las Marias, y son mas comunes que en todos los demas.

El Canelo, que es madera muy dura y pesada, se emplea en quillas para las embarcaciones y en otras piezas que requieren fortaleza. También se hacen quillas de mangle, porque siendo madera incorruptible en el agua, concurre en ella, ademas de esta circunstancia, la de haber palos, cuyo largo pasa de quarenta varas, y gruesos á proporción.

El Bálsamo, cuya madera es sólida, firme y muy pesada, se emplea en bombas; y del laurel, aunque pesado y poco flexible, se hacen remos, por no haber otra mas edecuada para el intento.

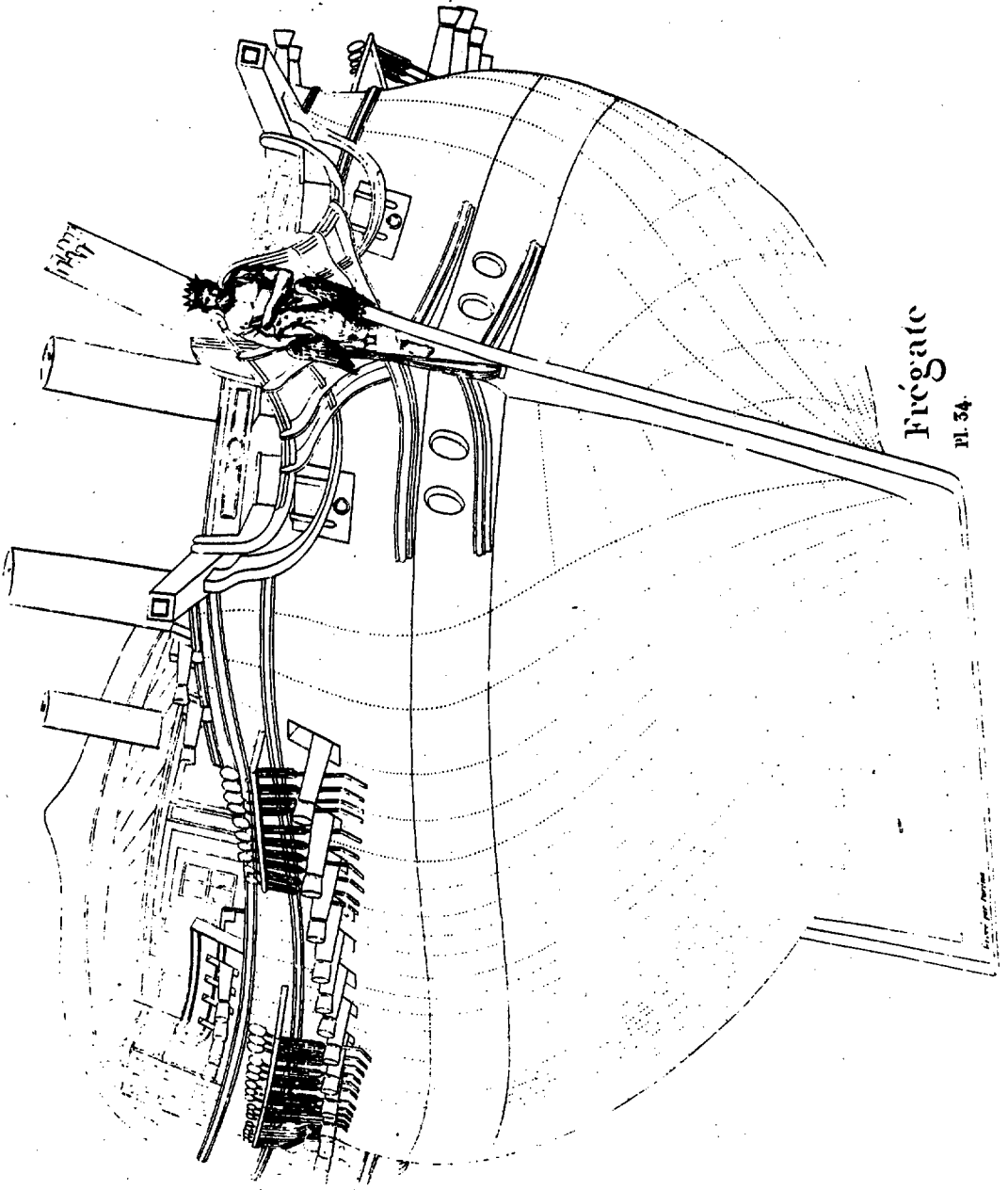
A las particularidades que se han expresado en abono de estas maderas, se agrega la de que empezando á trabajarlas desde que se acaban de cortar en el monte, y conducir las al astillero aun estando enteramente verdes, no por esto es de menor duración el barco que se construye con ellas, que el que se hiciera con maderas secas y curadas, porque nunca llega el caso de dañarse ó corromperse: circunstancia digna de ser notada.»

Pero no solo las maderas son productos que se extraen de los bosques americanos, sino que las breas, alquitranes, cañamos y estopas son tambien sacados de los mismos:

La brea y el alquitran se llevan de la costa de Nueva España, ambos son de buena calidad, y en sus precios no hay fixeza, siguiendo la mayor ó menor abundancia. Se ha dicho que este alquitran quema las xarcias, lo qual sucede con otra especie llamada cope que se saca en la misma jurisdicción de Guayaquil en el partido de la Punta de Santa Elena, y en las cercanías de Amotape, jurisdicción de Piura, del qual se sirven los particulares por su baxo precio, mezclandolo con el bueno, y de este modo no causa tan mal efecto.

La jarcia que hay en el astillero de Guayaquil es la que se fabrica en Chile, donde se cria el cáñamo cuya calidad es superior al de Norte de Europa, excediendole tambien a lo largo, pero aquellas gentes no saben rastrillarlo y limpiarlo bien. Tambien se hace cordaje de pita en la jurisdicción de Guayaquil, del qual solo usan las embarcaciones pequeñas, y las destinadas al tráfico de aquella costa, sin extenderse mas que hasta Panamá.

La estopa que se emplea en todas aquellas embarcaciones es de dos especies; una que es la de coco para las costuras que están debaxo del agua, y la otra que es la regular de cáñamo para las que quedan afuera. La estopa de coco es tan propia para las costuras debaxo del agua, que no reconoce corrupción, y una vez puesta dura tanto como la tablazon: se endurece, y uniendose con las maderas que la comprimen, forma un cuerpo con ellas, y por esta razon todas las carenas



Fregate
Pl. 34.

Arquitectura Naval. Fragata. Museo de la Marine. Paris.

que se dan á los navios en aquella mar se reducen á apretar las que se aflojan, limpiar los fondos, reclavar las tablas, y poner algun rumbo quando lo necesitan; de suerte que los clavos faltan, y la madera permanece, no siendo esto de admirar porque se sabe que el agua disuelve el hierro, y que hay muchas maderas cuya naturaleza pide el estar dentro del agua para conservarse exentas de corrupción. La estopa de coco es de la misma calidad, y así no será facil hallar otra materia tan propia para llenar los vacíos que dexan las tablas y que dura al igual de ellas. Ademas de la incorruptibilidad de esta estopa debaxo del agua se observa en ella que despues de oprimirse en seco todo quanto es posible, como se hace al tiempo de meterla, luego que se moja se hincha y aprieta tanto en las costuras que no es facil concebirlo. Esta misma humedad y la grande opresión en que se halla, la hace unirse mas fuertemente á la madera de las tablas, y que forme con ellas un cuerpo tan sólido, como si no fuera mas de uno todo el conjunto. No sucede lo mismo quando se pone esta estopa fuera del agua, porque secandose, se adelgazan sus fibras, y se afloja la que está en las costuras, por cuya razon no es adecuada para estos parages, y se usa en ellos la de cáñamo que no está sujeta al mismo inconveniente.

Esta estopa se hace de la corteza que tienen los cocos alrededor de si, cubriendolos tan fuertemente que para sacarlos de ella es necesario industria y fuerza. El modo de hacerla es bastante sencillo, pues solo consiste en machacar bien esta cáscara, hasta que las fibras se separen y queden libres de la carnosidad que las une, la qual se separa en forma de aserrin. No parece que en los astilleros de la Habana se haya probado hasta el presente esta especie de estopa, pues si lo hubieran hecho se hallarian con ella tan ventajosamente como en la mar del Sur, y no se servirian de otra para los fondos de todas las embarcaciones que se fabrican y carenan en aquel puerto y otros de las costas inmediatas.

No solamente convendria que se estopeasen los fondos de todos los navios en la Habana con esta estopa de cocos, sino tambien que en aquel puerto y en todos los demas de las costas de Cartagena y Vera Cruz, á donde suelen ir navios de guerra, y donde hay abundancia de esta fruta (cuya cáscara se desperdicia) se dispusiese, que convertida esta en estopa, se traxese á España en lugar de venir vacíos; con lo qual se excusarian grandes sumas en los arsenales, porque allá costaría muy poco, y acá duraria muchos, sucediendo todo lo contrario con la estopa de cáñamo, pues cuesta mucho y dura poco estando debajo del agua.

El sebo que se consume en aquel astillero, es el de las rezes que se matan en el mismo pais y el que se lleva de Chile. Las lonas que todas son de algodón, se fabrican en Caxamarca, Chachapoyas, y otras provincias del Perú.»



Puerto de Acapulco (s. XVIII). Archivo de Indias. Sevilla.

Estas maderas no fueron sólo destinadas a uso de la Marina, sino que fueron utilizadas para las fábricas de innumerables casas de El Callao y Lima. Igual empleo tuvieron las maderas procedentes de Chiloé, Valdivia y Concepción, aunque como dicen Jorge Juan y Antonio de Ulloa (25) (...) *son totalmente diversas a las de Guayaquil y muy sujetas a corrupción, por cuya razón duran muy poco los barcos que se construyen allí, razón esta por lo que no se han fomentado estos astilleros (...)*. No obstante, de aquellos bosques hay que resaltar el avellano de Valdivia, de gran flexibilidad, por lo que sin emplear ningún artificio *toman toda la vuelta*; el alerce de Chiloé, que es bueno para paños, mamparas y obras de esa calidad con el peligro de que se raja con facilidad y se tuerce. En el astillero de Realejo, en Nueva España, se construyeron muchos navíos de madera de cedro, pese a la corta duración de los mismos, ocurriendo lo mismo con los navíos fabricados en el astillero de La Habana con igual madera.

En Chincha, al sur del puerto de El Callao, se fabricaron pequeñas embarcaciones con la madera de Espino que presenta características como que es pesada, dura y muy fuerte y cerrada de poros que permite una magnífica sujeción a la clavazón.

Hay que hacer resaltar la gran duración de los navíos construidos con maderas americanas, así como su mayor resistencia a la broma (26), hecho este que ocasionó que desde las Indias se enviara mucha madera a España (27).

Esta calidad encontrada en las maderas de los bosques cubanos, peruanos y del istmo hizo que todos los diseños de arquitectura naval fueran aplicados en los astilleros americanos (28) con unos consumos de gran importancia (29).

El reconocimiento mediante expediciones, expreso para determinar la riqueza forestal en maderas de los inmensos territorios americanos, la encontramos en las relaciones inventariales levantadas en Guayaquil, isla Trinidad, costa de Paria, río Orinoco, Guayana, Panamá, Darien del Sur, Chiloé, etc... (30).

La bondad tecnológica de las maderas americanas, unida a la belleza de muchas de ellas, hizo que llegara a ser normal en España durante el siglo XVIII que ciertas piezas de los buques como motonería y timones se construyeran con caobos de Cuba y de La Española, así como de sabicú o guayacan, por no hablar de la utilización masiva de las mismas en edificaciones, mobiliario de

(25) Juan, Jorge et Ulloa, Antonio de: *Op. cit.*

(26) Museo Naval, ms. 126, fol. 247. Aranda y Antón, Gaspar de: «La broma, azote de navíos». *Vida Silvestre*, núm. 69. 1991. Ref. Tinajero, Bernardo, 1712 y Urtáriz, Gerónimo, 1724.

(27) Barner, E.: *Los Montes de España en la Historia*. MAPA, 1980.

(28) Juan Santacilia, Jorge: *Reglamento de las maderas necesarias para la fábrica de la inglesa de un navío de 68 cañones, una fragata de 52 y otra de 44*. Junta de Constructores, 1752. Archivo General de Indias. Marina. Legs. 318-324.

(29) Aranda y Antón, Gaspar de: «Reflexiones», *Revista de Historia Naval*, núm. 33. 1991.

(30) Museo Naval, ms. 126, fols. 231-235; ms. 120, fols. 333-337; ms. 339, fols. 27-36; ms. 126, fols. 244-248 y 239-241; ms. 2.296, fols. 279-302.

lujo, caso del Palacio de Oriente de Madrid (1839). Levantado sobre las ruinas del incendio del antiguo alcázar de los Austrias, en donde se perdieron numerosas obras de arte de la pintura española.

La extracción masiva de madera para la construcción naval se hace en las Indias, principalmente en las áreas caribeñas y antillanas (31), sin olvidar otras noticias como que en Valparaíso se conocían las maderas de nogal, ciprés, canelo, roble bellota y laurel y en Coquimbo el sauce y el algarrobo (32).

En Acapulco (Nueva España), obtenían de sus pinares la brea necesaria para el calafateado de las embarcaciones y en San Blas hay descripciones del cedro, manglé y guayacan para embarcaciones (33).

Hacia 1515 se intentó la fabricación de embarcaciones de pino y caoba por los padres jerónimos gobernadores de La Española, así como obtener gomas del copey para calafateado de cascos de buques contra el ataque de la broma (T. Navalis).

ESTADO GENERAL DE MADERAS MARCADAS EN LAS BOCAS Y CAÑOS DEL ORINOCO (1788)

<u>ESPECIES</u>	<u>ÁRBOLES</u>	<u>PIEZAS</u>
Mura	12.338	16.012
Cedro	779	1.233
Cazapo	6.987	8.664
Apamate	163	188
Tutumillo	92	93
Angeli	16	16
Algarrobo	240	358
Guaciva	1.017	1.198
Lombricero	214	270
Roble	600	836
Sazafraz	5.000	6.900
Cavimba o azeite	3.400	4.358
Curo	200	422
Total árboles marca- dos/piezas.....	31.046	40.548

Fuente: SHM. Catálogo General de Documentos.

(31) Merino, J. P.: *La Armada Española en el siglo xviii*. Madrid, 1981.

(32) Museo Naval, ms. 309, fols. 212-217.

(33) British. Library add. 1762. Ffs. 134-136.

APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LAS MADERAS PARA USO DE LA INDUSTRIA NAVAL

<u>N.º</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOM. VULG.</u>	<u>DESTINO</u>	<u>DISTRIB. GEOGRA.</u>
1	Swietenia mahogani	caoba	motonería, decoración	Antillas
2	Catalpa, Bignonia, Tecoma	roble	quillas, codaste	Ecuador, Venezuela
3	Citharexylum, Erectia			
4	Cordia alba, Cordia Gerascanthus	capá blanco, prieto	quillas	P. Rico
5	Nectandra porphyria	laurel	tablazón	Cuba, Venezuela
6	Podocarpus coriaceus	sabina	tablazón	Cuba, Sto. Domingo
7	(Varias especies)	pinos	arboladura	Cuba, Norteamérica
8	Bombax ceiba	ceiba	canoas, embarcaciones menores	Cuba
9	Achras mamosa	maney	carrozas, yemos	Cuba
10	Tectonia grandis	teca	quillas, cuadernas, palmares	
11	Guayacum officinales G. Sactum	guayacan	rondanas	Filipinas
12	Cedrela odorata	cedro rojo		Antillas, Colombia, Chile, Ecuador
13	Araucaria imbricata	araucaria	tablazón	Colombia, Antillas
14	Comodalia, Chicharronia, Terminalia	chicharron	codastes, rodas	Argentina, Brasil
15	Ancennia, Rhizophora, Leguncularia, Odontandra, Conocarpus	manglé	tablazones	Cuba, Sto. Domingo
16	(Ver Palo María)	ocuje	arboladuras	Antillas
17	(Moca o pangelin)	yabá	carros de artillería y cureñas	Cuba, Sto. Domingo
18	Callophyllum Inophyllum	palo María	arboladuras	Cuba, Sto. Domingo
19	Acer sacharinum	Arcé azucarero	quillas	Domingo
20	Pinus mitis	pino de Canadá	arboladuras	Ecuador
21	Pinus australis	pino de la florida	arboladuras, tablazón	Canadá
22	Q. virens	roble de Virginia	quillas, cuadernas, codastes	Norteamérica
23	Pinus strobus	pino de Lord Weymouth	arboladuras	Norteamérica
24	Dimorphandra Excelsa	mora	busardas, timones, tamajares, curvas y baos	Venezuela, Sto. Domingo, Guayanas, P. Rico
25	Bignonia leucoxyton	cedro blanco	busardas, baos, ligazones	C. Rica, Jamaica
26	Anderoba	carapo	tablazón	Venezuela
27	Tecoma pentaphylla	apamate	busardas, baos, ligazones, curvas	
28	Totuma	tutumillo	tozas, vitas, curvas	Colombia, Venezuela
29	Dicorynia paramensis	angeli	avitores, curvas	América meridional
30	Humenza curbaril, Pithecolobium saman	algarrobo	quillas, rodas, codastes, ligazones, baos	Guayana
31			horquillas curvas	Cuba, Ecuador, P. Rico, Panamá

G. DE ARANDA Y ANTÓN

<u>N.º</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOM. VULG.</u>	<u>DESTINO</u>	<u>DISTRIB. GEOGRA.</u>
30	Guásima	guaciva	quillas, rodas, codastes, ligazones, baos	Antillas
31	Copaiba hemitophylla	cabimba	ligazones, baos, curvas	Venezuela
32	Hulefandia péndula	cedro macho	ligazones, baos, curvas	P. Rico
33	Guayacum verticale	Guayacancillo	tablazón	Cuba, P. Rico,
34	Acacia guachapela	guachapeli	tablazón	C. Rica, Ecuador
35	Calophyllum calaba	maría	ligazones, tablazón	Antillas, Colombia
36	Benreria seculenta	roble guayo	tablazón	Cuba, P. Rico
37	(ver guayacam ó cedro blanco)	guayaco	rondanas	Antillas, Colombia

(Consulta: Malaret, A. *Lexicón de Fauna y Flora*. Comisión permanente de la Asociación de Academias de la Lengua Española. Madrid, 1970).

Consumos y costes

La construcción naval en las Indias tuvo una gran importancia sobre todo en el siglo XVIII y en el Real Astillero de La Habana. De este último tenemos datos más o menos exactos de los Estados de construcción que nos pueden dar por aproximaciones los consumos de madera que se produjeron. Durante el período que va desde 1715 a 1759, en el astillero de La Habana se construyeron 33 navíos de 50 cañones o más que pueden arrojar un consumo de maderas superior a los 100.000 m³ y su costo, próximo a los cien millones de reales de vellón. En el Estado de construcción que abarca el período de 1724 a 1794, en el gran astillero antillano se construyeron 125 buques de diversos portes, de los cuales 53 eran navíos de línea y 14 fragatas, que pueden suponer 190.000 metros cúbicos de madera en pie, por un importe de 180 millones de reales. (Casals Costa, V. da que para la construcción de una fragata se utilizaban 14.000 m³ de madera en rollo, cifra que parece del todo excesiva).

Los costes de construcción individualizados fueron muy diferentes, según el lugar de ubicación del bosque y del astillero, la cantidad y calidad de la mano de obra, y de la dificultad o facilidad de la extracción, y así en el astillero de Coatzacoalcos en 1734 la construcción del único navío que salió de sus dársenas, el *Nueva España*, de 60 cañones, alcanzó la cifra astronómica de 4.969.870 reales (34).

La oscilación de los precios forestales, estudiados por Hamilton (35), pueden servir de referencia a un estudio más concienzudo de los caudales públicos gastados en la construcción naval de los astilleros de La Habana, Guayaquil, Veracruz, Coatzacoalcos, Chiloé, La Tenaza, etc... y al otro la del océano en el Real Astillero de Cavite. Pero ello nos llevaría a unas cifras frías que no darían una respuesta al gran esfuerzo constructivo que se realizó en los

(34) Bethencourt Massieu, A.: *El Real Astillero...* 1958.

(35) Hamilton, Ej. 1988.

astilleros americanos y que permitieron abastecer con el producto de sus bosques y el trabajo de sus gradas a la flota de las Indias, que durante más de 300 años fue el nexo de unión entre la Península y la gran colonia de América (36).

Pero no sólo la industria naval fue la consumidora de las maderas de los bosques indios, sino que los ingenios azucareros durante el siglo XVIII en la isla de Cuba tenían unas exigencias de maderas y leñas de 500 caballerías, equivalente a 6.710 Has. Entrados en el siglo XIX, estas cifras se duplicaron (37).

Los consumos de madera referidos a la construcción naval por los astilleros de la gran Antilla no deben sorprender por su magnitud; el Plan de Fomento de la Marina del Reino de Francia de 1689 requirió una cantidad próxima a los 370.000 m³ de madera en pie, la gran mayoría de roble. Más tarde, el Plan galo de 1786 necesitó 11,3 millones de pies cúbicos, que traducido a unidades métricas suponen un volumen en madera próximo a los 600.000 m³, cifra próxima a la producción total de los robledales de Francia por entonces (38).

(36) Relaciones. R. Astillero de La Habana.

(37) Moreno Fragnals, M.: *El ingenio, complejo económico social del azúcar*. La Habana, 1978.

(38) Aranda y Antón, Gaspar de: «La Política Forestal en la Francia del "L'ancien Régime"». *R. F. E.*, núm. 4. 1992.