

# LA ARBOLADURA EN LA CONSTRUCCIÓN NAVAL DEL SIGLO XVIII

José QUINTERO GONZÁLEZ  
Doctor en Historia

«Por arboladura se entiende todo el conjunto de palos, masteleros, astas, vergas y botalones de todas clases de buques, con arreglo a las dimensiones de estos últimos» (1). Podemos acordar que la definición aportada por Timoteo O'Scanlan conceptualiza muy correctamente el término. La arboladura, en consecuencia, dependerá del tamaño y forma del barco, del peso del casco, de la distribución de la carga y del destino de la propia embarcación. Hay, por lo tanto, varios tipos de arboladura, aunque la propia de navíos y fragatas es la redonda o de vela cuadra. Prácticamente todas las marinas del mundo han adoptado, en las embarcaciones grandes, arboladuras de cuatro palos: mayor, trinquete, mesana y bauprés.

Esta breve introducción prácticamente presenta las tres cuestiones que se abordarán en el artículo: el abastecimiento, la conservación y las proporciones de los grandes árboles encargados de propulsar los barcos. Durante la primera mitad del siglo XVIII se tendía a hacer palos de una sola pieza, objetivo no siempre fácil pues, como escribe José Patricio Merino, «un buque medio de 70 cañones (...) utiliza unos treinta árboles para componer (...) su arboladura, y eran árboles que oscilaban entre 26 y 12 metros de largo por 90 a 30 centímetros de diámetro» (2). Puede entenderse en consecuencia que la provisión de estos árboles fuera una preocupación constante en las principales marinas dieciochescas. Francia, que mantuvo limitadas relaciones con Rusia y, por lo tanto, se vio privada frecuentemente de los grandes árboles del entorno del Báltico, tuvo que recurrir muy pronto a la arboladura de ensamblado, que «se componía de una docena o más piezas distintas cortadas y ensambladas para componer un palo sencillo»; pero estos palos, unidos y reforzados con aros de hierro, eran menos flexibles e inspiraban menos confianza que los fabricados de una sola pieza. Inglaterra, en cambio, no necesitó recurrir a la arboladura de ensamblado («mástiles fabricados», según la terminología inglesa), pues los bosques de América la abastecían de los árboles adecuados; y así, a pesar de las buenas relaciones que tradicionalmente mantuvo con el Báltico, esta región sólo sería para los británicos una fuente secundaria en la provisión de arboladuras.

---

(1) O'SCANLAN, Timoteo: *Cartilla práctica de construcción naval* (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid, 1847, p. 153.

(2) MERINO NAVARRO, José P.: *La Armada española en el siglo XVIII*. Madrid, 1981, pp. 255-257.

Nos introducimos así en el complicado problema de la provisión de los enormes árboles necesarios para arbolar las embarcaciones. El caso español será distinto del de las dos naciones antes citadas. Al comenzar el siglo ilustrado, en la segunda década, Bernardo Tinajero de la Escalera, que sería el primer secretario del despacho de Marina e Indias, al proyectar la construcción de 10 navíos en La Habana para destinarlos a escolta de las flotas de la Carrera de Indias, pensaba en Pensacola (Florida) como la gran área proveedora de arboladuras. En su optimismo, elogia las potencialidades estratégicas de esa zona —debido, precisamente, a sus bosques— y propone incrementar con inmigrantes canarios la escasa presencia de españoles en el lugar, reducida por entonces a una exigua guarnición de 200 hombres (3). A pesar de tan excelentes expectativas, los astilleros peninsulares no se abastecieron con regularidad de árboles americanos. Es más, aunque los barcos construidos en La Habana arbolaron mástiles del golfo de México (4), las calidades de éstos siempre fueron cuestionadas, de modo que con frecuencia se enviaron desde la Península arboladuras procedentes del norte de Europa (5). Esta práctica fue habitual, al menos, hasta 1766, año en el que el conde de Macuriges, intendente de La Habana, acuciado por la escasez en la provisión de mástiles para el astillero cubano, giró a la Corte una consulta en relación con una partida de 223 palos comprados para tal fin en Coatzacoalcos por el precio de 27.099 pesos. El objetivo de la comunicación era obtener el dictamen de la Corte respecto a la conveniencia de continuar o no adquiriendo los árboles para arboladuras de los citados precios y procedencia (6).

La opinión de Ciprián Aufrán, constructor naval en La Carraca encargado de elaborar el informe, es realmente interesante. Para empezar, niega toda objetividad en su respuesta, pues carece de datos tan elementales como las medidas de los árboles (7). Se ve obligado, por lo tanto, a recurrir a hipótesis; y de esta manera, estimando que los palos en cuestión serían apropiados,

(3) PÉREZ-MALLAINA BUENO, Pablo E.: *La política naval española en el Atlántico, 1700-1715*. Sevilla, 1982, p. 404.

(4) «... de Veracruz (...) llegó a este puerto la enunciada chata (...) con 15 palos, de los cuales he consumido una parte para el bauprés del navío *Dragón*, cuatro para masteleros y otros cuatro para vergas...». (AGS, Marina, leg. 309. Juan de Acosta a Zenón de Somodevilla. La Habana, 15 de abril, 1738).

(5) En 1739 se generalizó el comentario de que los palos traídos desde La Habana por el navío *América* eran de mala calidad (MERINO NAVARRO: *La Armada...*, p. 259). Años más tarde, en 1752, se ordena al intendente de Cádiz cambiar las arboladuras de los cuatro navíos nuevos acabados de llegar de La Habana, y sustituirlas por palos del Norte (AGS, Marina, leg. 321. Al comandante general y al intendente de Cádiz, minuta sin firmar, 6 de mayo, 1752). Entre 1754 y 1765 se enviaron desde La Carraca a distintos puertos de América un total de 476 palos del Norte para arboladuras: 214 de 24 a 46 codos de largo por 5 a 11 palmos de grueso; 201 arbolillos de 11 a 25 codos de largo por 2,5 a 4 palmos de grueso, y 14 palos principales, 17 masteleros y 30 vergas para navíos (AGS, Marina, leg. 335. «Estado que relaciona la arboladura de pino del Norte [...] remitida a varios puertos de América desde septiembre de 1754 hasta febrero de 1765...». Andrés Gianetini. La Carraca, 25 de febrero, 1765).

(6) AGS, Marina, leg. 339. A Gerbaut. Madrid, 23 de febrero, 1767. Gerbaut a Arriaga. Cádiz, 22 de abril, 1766.

(7) AGS, Marina, leg. 339. Aufrán a Gerbaut. La Carraca, 17 de abril, 1766.

cuando menos para masteleros, considera el precio medio pagado por ellos en torno a la mitad del coste que tienen los árboles del Norte, además de que la Real Hacienda se ahorraría el importe del flete para transportarlos desde Europa hasta América. En consecuencia, aunque reconoce que los americanos son de menor calidad que los pinos septentrionales, aconseja su adquisición sobre la base de su menor precio. Pero Aufrán llegará más lejos, al proponer el establecimiento de un depósito de maderas en Veracruz capaz de atender las necesidades tanto de la Armada como de los particulares. El mencionado centro maderero centralizaría toda la madera para arboladuras de la zona, pero también otras muy apreciadas en la construcción naval, como las de cedro y caoba. De esta manera se solucionarían los habituales problemas derivados de la dispersión de los bosques y de los frecuentes atrasos que se experimentaban en el acopio de maderas.

Este apunte sobre la experiencia en La Habana nos ayuda a comprender por qué la Marina de Guerra española no se abasteció de mástiles americanos. Durante las primeras décadas del siglo, en la Península, será Tortosa la proveedora por excelencia de árboles para la Armada. Las pruebas al respecto son numerosas, y así, pueden citarse los 130 pinos procedentes de la zona pirenaica remitidos en marzo de 1733 por el director de los Alfaques, Juan Varela, a Pedro de Goyeneche (8), proveedor de árboles, tablazón, brea y alquitrán para la Marina. Los árboles, distribuidos en dos cargamentos, se completaban con 26 arbolillos, también de pino. Tras ser depositados en los diques, fueron reconocidos por una junta presidida por Miguel Bonet, capitán de navío y de las maestranzas de Marina en La Carraca, y compuesta por Sebastián Parceros, maestro mayor de carpintería de ribera, y Nicolás Pinzón, capataz de maestranza destinado en la fábrica de arboladuras de los navíos del Rey. Como ministro asistió el comisario ordenador de guerra en el arsenal, Luis Milhau, quien certificó la calidad y la correspondencia de los árboles examinados con los relacionados en la guía (9).

Siguiendo de nuevo a Merino Navarro, la bondad y abundancia de maderas para arboladuras existentes en los montes de Tortosa garantizaba una provisión aceptable cuantitativa y cualitativamente hablando (10). De hecho, durante los años iniciales de la década de los treinta, al menos en el arsenal del sur, no escasearon los árboles pirenaicos. Así, en 1734, en el momento de proceder a la carena de 10 embarcaciones, se contaba con provisión suficiente para las 199 piezas de arboladuras de labor y respeto necesarias, además de

---

(8) Pedro de Goyeneche, residente en Puerto Real, tenía desde el 29 de marzo de 1718 un poder en virtud del cual administraba un asiento de provisión a la Armada de todos los árboles para mástiles, todo género de tablazón de pino, abeto, duza, media duza y ordinaria, pez rubia o griega, brea, pez negra y alquitrán. (QUINTERO GONZÁLEZ, José: «Data de tierra para el renacimiento de la Armada», en *Economía Marítima. Actas de los XIII Encuentros de Historia y Arqueología*. San Fernando, 1998, pp. 103-109, cit. p. 104. Más información en *idem: Jarcias y lonas. La renovación de la Armada en la bahía de Cádiz*. Cádiz, 2003).

(9) AGS, Marina, leg. 303. Olivares a Patiño. Cádiz, 25 de marzo, 1733.

(10) MERINO NAVARRO, José P.: *La Armada...*, p. 257.

otras 59 para las lanchas y botes (11). En cualquier caso, no debemos caer en el error de pensar en una absoluta unanimidad de criterios; esporádicamente, se alzó alguna opinión contraria a la calidad atribuida a los árboles de Tortosa, destacando la manifestada por Ciprián Autrán en 1739 (12), objeción que mantuvo a lo largo de toda su carrera (13). El constructor carraqueño sostenía que en los Pirineos, desde el cabo de Rosas hasta Bayona, existían tres clases de pinos, dos de las cuales eran aptas para arboladuras. La primera, y también la de mayores proporciones, era el pino abeto, de madera blanca y ligera, que presentaba el inconveniente de su poca duración pues, bien conservada, sólo alcanzaba los cinco años, mientras que tirada en el monte ni siquiera llegaba a la mitad. La segunda clase de pino para arboladuras es más amarilla, jugosa y correosa que la anterior, por lo que puede durar hasta seis o siete años, siempre que haya sido conducida hasta el embarcadero inmediatamente después de cortada. En cualquier caso, Autrán concluye que, sin duda, la madera del Norte es más conveniente al bien del real servicio, por su bondad y duración.

**Árboles de Tortosa enviados a Pedro de Goyeneche distribuidos en dos cargamentos.** (AGS, Marina, leg. 303. «Facturas...». Copias firmadas por Luis Milhau. La Carraca, 15 de marzo, 1733.)

BARCO Y CAPITÁN	CLASE	NÚMERO	NÚMERACIÓN	CODOS DE LARGO	PALMOS DE GRUE-
<i>El Buen Suceso</i> Juan Borelly	ÁRBOLES	65	Desde el 2.750 hasta el 2.814	56 a 31	14 a 5
	ARBOLILLOS	9		29 a 31	4 a 3
<i>La Moza Juana</i> Sibles Deodes	ÁRBOLES	65	Desde el 2.815 hasta el 2.879	49 a 31	11 a 5,5
	ARBOLILLOS	17		30 a 24	4 a 3

Desconocemos si existe relación de causa-efecto y si la intervención del constructor carraqueño fue anterior o posterior; lo cierto es que al menos desde el citado año de 1739 se provee de arboladuras del Norte al arsenal andaluz, como demuestra el borrador del «Estado de los mástiles y tablazón del Norte que se necesitarán de seis en seis años en los arsenales de los tres Departamentos, para arbolar y carenar los bajeles del Rey» (14), que cifra las necesidades del departamento gaditano en 566 piezas.

(11) Las 10 embarcaciones eran los navíos *Santa Isabel*, *San Luis*, *San Fernando* y *Santa Teresa*; las fragatas *San Francisco de Asís*, *La Griega*, *Atocha* y *San Esteban*, y los paquebotes *Marte* y *Mercurio* (AGS, Marina, leg. 304. Milhau a Patiño. Cádiz, 2 de febrero, 1734).

(12) AGS, Marina, leg. 516. Presupuesto. Ciprián Autrán (cfr. MERINO NAVARRO, José P.: *La Armada...*, p. 326 [n. 279]).

(13) AGS, Marina, leg. 334. Informe firmado por Ciprián Autrán. La Carraca, 30 de diciembre, 1768.

(14) El documento que analizamos es una minuta sin fechar ni firmar; no obstante, al estar incluida en el legajo 308, consideramos que debe de haberse elaborado en 1738 o a principios de 1739. AGS, Marina, leg. 308, «Estado de los árboles y tablazón del Norte...».

Previsión de árboles del Norte en los tres departamentos. (AGS, Marina, leg. 308.)

MEDIDAS		NÚMERO DE PIEZAS		
Grueso palmos	Grueso palmos	CÁDIZ	FERROL	CARTAGENA
15	54-56	3	—	—
14	54-56	18	15	—
13	54-56	36	10	2
12	54-56	67	17	7
11	54-56	42	14	10
10	42-46	58	23	9
9	42-46	76	21	11
8	38-40	45	19	3
7	38-40	82	12	16
6	32-36	67	15	11
5	32-36	72	18	6
<b>Totales</b>	—	<b>566</b>	<b>174</b>	<b>75</b>

Del estado arriba reproducido puede extraerse como conclusión la hegemonía de Cádiz, consecuencia quizá de la especialización de La Carraca en el carenado, armado y pertrechamiento de embarcaciones.

En junio de 1739, Ciprián Autrán elaboró un presupuesto con las necesidades de árboles del Norte, presupuesto que ofrece la particularidad de especificar algunos precios; de ello se puede deducir que el coste de un árbol de 15 palmos de grueso podía acercarse a los 20.000 reales de vellón (15). En 1745 vuelve a firmar Autrán un nuevo pedido de árboles del mismo asiento (16), el cual, aunque tampoco aporta datos referidos a las grandes unidades, sí nos confirma el consumo de arboladuras del Norte y nos permite constatar de nuevo que recurrir a ellas fue una práctica menos esporádica de lo tradicionalmente acordado.

(15) La pieza más grande relacionada tiene 12,5 palmos de grueso y de 45 a 50 codos de largo y cuesta 8.282 reales y 12 maravedíes. Las cifras aportadas no nos permiten deducir el precio de un árbol de 15 palmos de grueso; pero, atendiendo a las enormes diferencias observadas en el citado presupuesto, bien podía acercarse a los 20.000 reales de vellón (AGS, Marina, leg. 309. «Presupuesto que de orden de Alonso Balbás, ...ejecutó Ciprián Autrán [...]». Firmado: Autrán. La Carraca, 15 de junio, 1739. Escrito de remisión de Varas a Ensenada. Cádiz, 23 de junio, 1739).

(16) El asentista era Carlos José Lasarte (AGS, Marina, leg. 313. «Estado formado por [...] Ciprián Autrán...» La Carraca, 14 de febrero, 1745).

Estimación de árboles del Norte necesarios en La Carraca.

ÁRBOLES	N.º de piezas	Grueso palmos	Grueso palmos	Precio (*) unidad	Importe (*)
	2	12,5	45 a 50	8.282...12	16.564...24
	2	12,5	45 a 50	8.282...12	32.527...2
	18	11,5	45 a 50	7.228...8	130.108...8
	25	11	43 a 45	6.942...4	173.522...32
	16	10,5	43 a 45	5.827...26	93.244...8
	49	10	42 a 45	4.623...2	226.529...30
	63	9,5	42 a 45	3.794...28	239.073 30
	46	9	40 a 42	2.816...—	129.536...—
	118	8,5	40 a 42	1.897...14	223.854...20
	81	8	38 a 40	1.219...26	98.800...32
	44	7,5	38 a 40	1.174...20	51.681...30
	59	7	35 a 38	933...22	55.085...6
	1	6,5	35 a 38	—	903...18
	70	6	33 a 35	722...28	50.597...22
	18	5,5	33 a 35	572...8	10.300...8
	4	5		512...—	2.048...—
<b>Total</b>	<b>618</b>				<b>1.534.408...32</b>
ARBOLILLOS	30	4,5	25 a 28	399...2	11.971...26
	66	4	22 a 25	293...22	19.380...24
	167	3,5	22 a 25	225...30	37.722...12
	187	3	22 a 25	180...24	37.792...—
	79	2,5	20 a 24	112...32	8.922...12
	56	2	20 a 22	67...26	3.794...28
<b>Total</b>	<b>585</b>				<b>115.584...—</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.203</b>				<b>1.649.992...32</b>

FUENTE: AGS, Marina, leg. 309.

(\*) Precios en reales de vellón y maravedíes.

Durante los años siguientes se suceden los testimonios referentes a la adquisición de palos de procedencia nórdica. Así, en 1748, el intendente general de Marina en Cádiz, Francisco de Varas y Valdés, recibe información sobre

la urca *Danielito*, que había zarpado de Holanda con un cargamento de árboles del Norte para La Carraca (17). Un año más tarde se dejaba constancia de otra partida de árboles del Báltico (42 palos de entre 12 y 9,75 palmos de grueso), esta vez a bordo del navío *La Posta de Riga* (18), enviados por «monsieur Mathi» (19). El marqués de la Ensenada, mediante carta escrita a Varas, hace bastante hincapié en la necesidad de guardar estos árboles en La Carraca con los mayores cuidados, prohibiendo rotundamente su venta a particulares, así como emplearlos en otra aplicación que no sean los navíos del Rey. Los mismos protagonistas intervendrán en una nueva operación de árboles del Norte (20), esta vez con la pretensión por parte de Mathy de conseguir un contrato para abastecer regularmente de estas maderas a la Real Armada. En la transacción comercial, el cargamento en cuestión, compuesto por 156 árboles desde 3 hasta 13 palmos de grueso, tenía la finalidad de demostrar la calidad de las maderas que se ofrecían (21).

No vamos a continuar relatando nuevas adquisiciones de madera del Norte para arboladuras, porque consideramos que los ejemplos citados permiten deducir el empleo frecuente de estas maderas con anterioridad al período de construcción inglesa. Así pues, Jorge Juan, al sistematizar su empleo (22), no hizo más que refrendar una práctica habitual. La arboladura de las embarcaciones de la Armada, desde 1751 hasta la década de los sesenta, será únicamente de maderas del Norte, clase de palos que llegará a instalarse incluso en

(17) AGS, Marina, leg. 315. A Varas. San Lorenzo el Real, 28 de octubre, 1748.

(18) AGS, Marina, leg. 317. A Varas. Madrid, 2 de diciembre, 1749.

(19) Carecemos de más información relativa al señor Mathy (o Mathi o Maty), pero entendemos que debió de ser un comerciante, probablemente holandés, establecido en Cádiz (AGS, Marina, leg. 317. «Relación de árboles del Norte que tiene a su bordo el navío nombrado *La Posta de Riga*, su capitán [es] Leender Wander Spit. Deben comprarse para el servicio de la Armada» Madrid, 2 de diciembre, 1749. Respuesta de Varas, Cádiz, 9 de diciembre, 1749).

(20) AGS, Marina, leg. 318. Varas a Ensenada. Cádiz, 29 de septiembre, 1750.

(21) «Factura de un cargamento de arboladuras de Riga, de los gruesos que abajo se expresarán y del largo correspondiente, que vinieron en el navío *La Real Princesa Luisa*, su capitán Carston Nelson, de cuenta de Mathy, quien las mandó conducir a este puerto de Cádiz por muestra, por si conviniera su provisión en los reales arsenales de La Carraca. Son sus precios [no especificados] los mismos que tiene ofrecidos en la contrata que tiene presentada últimamente, en su nombre, Cristian Sentrup» (AGS, Marina, leg. 318. Sin firmar ni fechar. Acompaña al escrito de Varas a Ensenada. Cádiz, 29 de septiembre, 1750). No obstante, el asiento que garantizaba el suministro de estas maderas a los tres departamentos marítimos se acordó con los hermanos Gil de Meester, comerciantes holandeses de Lisboa (OZANAM, Didier: «La política exterior de España en tiempos de Felipe V y de Fernando VI», en MENÉNDEZ PIDAL, Ramón (dir.): *Historia de España*, tomo XXIX. Madrid, 1985, pp. 441-641 [cit. p. 500]). Aunque se autorizó la compra, se ordenó al intendente de Cádiz negociar una rebaja en los precios (AGS, Marina, leg. 318. Sin firmar ni fechar. Acompaña al escrito de Varas a Ensenada, fechado en Cádiz, 29 de septiembre, 1750. Respuesta, San Lorenzo, 6 de octubre, 1750).

(22) «Sobre todo, siguiendo el ejemplo de Gran Bretaña y de Francia, recurrió a las maderas del Báltico: se las conocía y se empleaban a veces en España, pero por consejo de Jorge Juan, que las consideraba superiores a las de Tortosa, se las utilizó sistemáticamente para arboladura de los buques de la nueva construcción “inglesa”» (OZANAM, Didier: «La política exterior de España...», p. 500).

los cuatro navíos nuevos llegados de La Habana en 1752 (23). Además, se dispuso el uso exclusivo de esta madera en las arboladuras de cuantas embarcaciones entraron en La Carraca para carenar.

Si compleja fue la cuestión del abastecimiento de tan preciados árboles, no menos importante fue el problema de su conservación. Recién llegado a La Carraca, Autrán observó que las arboladuras se depositaban en las orillas de los caños, donde, permaneciendo a la intemperie, recibían los efectos negativos del sol, el viento y el agua. Esta circunstancia le impulsó a informar sobre el riesgo de pudrición e inutilización de tales maderas, y a proponer, como medida inmediata revisar los masteleros ya fabricados y, en lo sucesivo, inspeccionar muy detenidamente los árboles destinados a los mencionados fines (24). Sin embargo, la conservación de la arboladura sería un asunto arduo, a juzgar por los años transcurridos hasta su solución, pese a la preocupación permanente de los técnicos.

A finales de 1736, el intendente Francisco Driget se queja ante el marqués de Torrenueva de un supuesto proyecto del teniente general Rodrigo de Torres para techar los diques de arboladura de Puerto Real (25). Como quiera que no había sido informado, Driget sospechaba que De Torres lo había remitido directamente al propio marqués de Torrenueva. El intendente, que consideraba el plan descabellado y muy costoso para la Real Hacienda, se ofrecía a aportar una idea más útil y económica. La respuesta desde la Corte deja al descubierto las cavilaciones del ministro, por cuanto se ordena a Driget exponer su proyecto, advirtiéndole de que lo realmente importante es garantizar el mantenimiento de las arboladuras a cubierto; no obstante, se le señala que Rodrigo de Torres no ha propuesto plan alguno al respecto (26). Driget, humillado, reconocerá haber actuado a partir de un mero rumor y, lo que es peor aún, su hipotético plan se reduce, una vez acabada la construcción del tinglado de los hiladores en el Puente de Suazo, a pensar en qué solución podría darse a las arboladuras (27).

Tras el intercambio de estos escritos —en cierta manera absurdos o, cuando menos, desafortunados—, la construcción de las naves para las arboladuras habrá de aguardar años. Así, aunque la orden para su fábrica le sería comunicada a Autrán por su amigo Andrés Gómez de la Vega, mediante un escrito fechado el 19 de septiembre de 1740 (28), en 1745 —es decir, cinco años después— todavía no se hallaban concluidas, ya que en dicha fecha el capitán de la maestranza solicita la provisión, desde Tortosa, de madres de pino y tablas ordinarias para techar las dos naves de arboladura (29). Como en tantas

(23) AGS, Marina, leg. 321. A Varas y a Navarro. Sin firmar, 6 de mayo, 1752.

(24) AGS, Marina, leg. 303. Borrador 2.

(25) AGS, Marina, leg. 306. Francisco Driget al marqués de Torrenueva. Cádiz, 11 de diciembre, 1736.

(26) *Ibidem*. Respuesta, 18 de diciembre, 1736.

(27) AGS, Marina, leg. 306. Francisco Driget al marqués de Torrenueva. Cádiz, 25 de diciembre, 1736.

(28) AGS, Marina, leg. 310. Autrán a Andrés Gómez de la Vega. La Carraca, 26 de septiembre, 1740.

(29) AGS, Marina, leg. 313. Minuta sin fechar ni firmar, probablemente de enero de 1745; y Francisco Gómez de Barreda a Alejo Gutiérrez de Rubalcaba. Sevilla, 14 de febrero, 1745.

ocasiones, las intenciones, los comunicados, las órdenes no se corresponden con la ejecución de los trabajos. En 1750, otros cinco años más tarde, el intendente general de Marina vuelve a reiterar que las naves de arboladuras continúan sin techar y pide, dada la importancia de las mismas, que se apremie al asentista para que concluya las obras con urgencia (30). Por la respuesta de Ensenada se deduce que ni siquiera la madera necesaria para la techumbre había sido entregada todavía por el contratista (31). A finales de 1750 la situación del dique de arboladuras en el Puente de Suazo era insostenible. Al margen de los estragos causados por la broma, el estacado circundante necesitaba tamañas reparaciones que parecía más barato construir un nuevo dique, circunstancia aprovechada por Autrán para proponer su fábrica en las inmediaciones del arsenal (32). Esta iniciativa, como siempre, es autorizada con la consigna de mantener los árboles permanentemente sumergidos y clasificados y de refrescar con frecuencia el dique mediante la renovación periódica del agua.

El proyecto de Relación Instructiva de junio de 1752 sólo dedica unos breves párrafos a las arboladuras (arts. 5, 14 y 38), por lo que se puede afirmar que no aporta novedades y se limita a recordar algunas prácticas y a realizar determinadas recomendaciones. El artículo 5 confirma que estas grandes piezas solían trabajarse en el varadero del caño Espantatajero, si bien la información la inferimos de unas notas alusivas a las medidas contraincendios que debían observarse en la citada instalación. No es más explícito el artículo 14 —relativo a la unificación de las formas de medir las maderas—, que establece, respecto a las arboladuras, medirlas en codos de largo y palmos de grueso (como venía haciéndose) y marcarlas con la conocida R, como el resto de las maderas de arsenales. Finalmente, el artículo 38 ordena la instalación de una máquina para arbolar y desarbolar las embarcaciones del Rey, con el objetivo de modernizar el antiguo y laborioso sistema de cabrias, que además de suponer un serio quebranto al barco, exigía un importante número de jornales en cada operación de montaje y desmontaje de mástiles (33).

Por lo que respecta a las proporciones, «el árbol mástil de cualquier nao ha de tener el largo que el navío tuviese de quilla y lanzante (...) pero yo siempre lo querría algo menor para que la nao quedase más marinera y el árbol más seguro, y lo que de él se quitase podría añadirse en el mastelero porque en las tormentas y necesidades es de menor inconveniente y de más provecho. Y el trinquete tendrá lo que tuviese la quilla de largo y no más... y el bauprés va un quinto menos que el trinquete. Y la mesana podrá ser del mismo largo y grueso que el bauprés. El mastelero de gavia mayor ha de tener tanto y medio que la nao tuviese de manga» (34). Las proporciones aportadas por Cesáreo

(30) AGS, Marina, leg. 313. Ensenada a Varas. Aranjuez, 22 de mayo, 1750.

(31) AGS, Marina, leg. 318. Varas a Ensenada. Cádiz, 2 de junio, 1750.

(32) AGS, Marina, leg. 318. Ensenada a Varas. Aranjuez, 22 de mayo, 1750. Y Varas a Ensenada. Cádiz, 8 de diciembre, 1750. Respuesta, 15 de diciembre.

(33) AGS, Marina, leg. 321. «Relación Instructiva», artículos 5, 14 y 38. Junio, 1752.

(34) FERNÁNDEZ DURO, Cesáreo: *Disquisiciones náuticas*, t. VI. Ed. facs., 1996, pp. 14-15.

Fernández Duro bien pueden estimarse como modelo de referencia en la arboladura de la marina de vela a todo lo largo del siglo XVIII. Ahora bien, las medidas citadas por el marino obviamente experimentaron modificaciones más o menos acusadas (35), como consecuencia lógica de los cambios tipológicos de las embarcaciones, de su utilidad y del objetivo perseguido (velocidad, maniobrabilidad, etc.).

Los navíos construidos siguiendo el método de Antonio Gaztañeta, dado su enorme peso, requerían mucho trapo para alcanzar una velocidad aceptable. Para ello se los arbolaba con palos muy largos, lo que propiciaba considerables cabeceos de proa. Por ello, una de las modificaciones propuestas por Autrán al sistema de Gaztañeta será precisamente la de disminuir la longitud del palo mayor en 2,5 codos, y en 1,5 la del trinquete, aunque incrementando la longitud del mastelero mayor en aproximadamente 1,5 codos y colocando en el trinquete otro proporcional a la longitud que antes tenía dicho mastelero. Con los citados recortes en los palos e incrementos en los masteleros, en términos absolutos la longitud de cada palo citado se disminuía un codo aproximadamente (36), aunque para no perder fuerza vélica se le daba mayor cruzamen a la verga de gavia. Estas medidas, según Autrán y Rodrigo de Torres, eran más parecidas a las usadas por todas las marinas del mundo, de ahí que propusieran su aplicación en el primer navío pendiente de arbolarse, el *Príncipe*, y en adelante hacer lo mismo con todos los navíos de 60 o más cañones, tanto los de nueva fábrica como los que se fueran reparando en La Carraca. La respuesta de Patiño, sensata y meditada, estimaba oportuna la modificación propuesta en el *Príncipe* porque, entre otras razones, se ajustaba a las proporciones de un navío que estaba dando un excelente resultado: la fragata *Princesa*. Sin embargo, por lo que respecta a la generalización sugerida, advertía de que no todos los navíos, aunque montasen los mismos cañones, eran iguales, por lo que parecía más lógico acomodar la arboladura a la singularidad de cada barco (37).

El debate sobre la arboladura no quedaría cerrado definitivamente. Así, el marqués de la Victoria planteó nuevas modificaciones, tendentes asimismo a disminuir la guinda de los palos para acercar la fuerza motriz todo lo posible al centro de gravedad de la embarcación, pues así se mejoraba y uniformaba el

---

(35) Los galeones del asiento de Arana, en cuanto a la arboladura, presentaban las siguientes proporciones: «El palo mayor debía tener la misma longitud de la quilla más dos codos, con una circunferencia en la cubierta superior de tantos palmos como medía la mitad de la manga (...) El trinquete debía ser cuatro codos más corto que el palo mayor, y  $\frac{5}{6}$  de la media del palo mayor de circunferencia, en disminución hasta la punta. El bauprés debía ser seis codos más cortos que el palo mayor y un palmo más delgado que el trinquete en la abertura [fognadura] de la cubierta, disminuyendo desde allí hasta la punta. Los masteleros del trinquete y del palo mayor eran proporcionalmente más delgados y más cortos. El palo de mesana debía tener el mismo grosor que el mastelero de gavia mayor y tres codos más de longitud, porque se asentaba en la cubierta inferior» (RAHN PHILLIPS, Carla: *Seis galeones para el Rey de España*, p. 117).

(36) AGS, Marina, leg. 305. Rodrigo de Torres a Patiño. La Carraca, 15 de febrero, 1735.

(37) AGS, Marina, leg. 305. Patiño a Rodrigo de Torres. El Pardo, 22 de febrero, 1735.

impulso, consiguiendo mayor equilibrio y más velocidad al encabucar el navío (éste se hundía menos en el agua). Paralelamente, el palo quedaría sujeto con más firmeza a la embarcación y ésta tendría menor balance. Finalmente, los masteleros también reducirían sus largos proporcionalmente a los del palo, resultando así más difíciles las roturas en las arboladuras. Esta propuesta del marqués de la Victoria, enmarcada en el debate en torno al método de construcción inglés, fue redactada con motivo de la Junta de Constructores celebrada en Madrid; de ahí que Ensenada le respondiera que sus consideraciones serían tenidas en cuenta (38). Las proporciones definitivas resultarían aprobadas mediante real resolución dada en Aranjuez el 13 de mayo de 1752 (39). Pero esta normativa no significa una normalización absoluta, por cuanto Autrán permanecerá fiel a su método y reivindicará en consecuencia las proporciones por él consideradas adecuadas, mientras que Mateo Mullan haría lo propio con su sistema y sus medidas (40). En esta pugna, el arbitraje de Juan Gerbaut ofreció la solución: obligar al acatamiento de la disposición de 1752 (41). Aunque resulte difícil de entender, las discrepancias continuarán. Las medidas de la arboladura del navío *El Rayo*, recién llegado de La Habana, serán objeto de una nueva polémica, si bien Autrán y Mullan, tras una serie de intercambios de arboladuras entre embarcaciones, conseguirán llegar a un acuerdo (42), sin renunciar por ello a sus respectivas posiciones —en 1768, Ciprián Autrán firma una «Regla que se practica en este Real Arsenal de La Carraca, en las medidas que se observan en los árboles de los navíos de la antigua construcción fabricados en Guarnizo y La Habana, por mi dirección, y en los demás de la misma construcción, cuyo método se ha seguido desde el año 1727 hasta el presente, con aprobación de los señores ministros y Almirantazgo» (43).

---

(38) AGS, Marina, leg. 321. El marqués de la Victoria al marqués de la Ensenada. Cádiz, 8 de febrero, 1752. Respuesta, 16 de febrero.

(39) AGS, Marina, leg. 327. Mateo Mullan a Thomas Ohernan. La Carraca, 6 de septiembre de 1757.

(40) «... ambos sujetos han dirigido a mis manos, con sus cartas, (...) se halla que difieren unas de otras en la distinta aplicación de las medidas que da cada uno a las arboladuras (...) pero esto nace de que Autrán gira sobre el método de construcción de ellas a la española y pide mayores dimensiones; y Mullan se arregla al suyo de a la inglesa que necesita menores medidas...». (AGS, Marina, leg. 325. Gerbaut a Arriaga. Cádiz, 18 de marzo, 1755. Y en Autrán a Gerbaut. La Carraca, 17 de marzo, 1755).

(41) AGS, Marina, leg. 325. Gerbaut a Arriaga. Cádiz, 16 de junio, 1755.

(42) El palo mayor de *El Rayo* pasará a ser palo mayor de la *Princesa*; el palo mayor de ésta será el nuevo trinquete de *El Rayo*; el trinquete de *El Rayo* pasará a trinquete de la *Princesa*, y el trinquete de la *Princesa* pasará al *Conquistador*. Todos estos cambios posibilitaban que ambos constructores estuvieran de acuerdo y, de esta manera, sólo tendría que labrarse un único palo: el mayor del navío *El Rayo*, de 63,5 codos de largo y 42 palmos de grueso (AGS, Marina, leg. 325. Mullan a Thomas Ohernan y Medina. La Carraca, 6 de septiembre, 1757. Y Autrán a Gerbaut. La Carraca, 28 de septiembre, 1757).

(43) AGS, Marina, leg. 325. «Regla...». Firmado: Autrán. La Carraca, 7 de marzo, 1768. Escrito de remisión: Gerbaut a Arriaga. Cádiz, 11 de marzo, 1768.

**Proporciones de la arboladura según el método de construcción tradicional español representado por Ciprián Autrán**

PALOS	LONGITUD (en codos)
Mayor	Dos mangas del navío más el alto del puntal.
Trinquete	Una onceava parte más corto que el mayor.
Bauprés	Una manga del navío desde el branque hacia fuera. Había que sumarle lo necesario para llegar a su asiento.
Mesana	Su tamborete estará a la misma altura que la cofa mayor.
Masteleros mayores	Manga y media del navío.
Masteleros de trinquete	Una doceava parte menos que los mayores.
Vergas mayores	Dos mangas y $\frac{1}{4}$ de otra del navío.
Vergas de trinquete	Dos mangas del navío.
Vergas de gavia	Dos tercios de las mayores.
Vergas de velacho	Dos tercios de las de trinquete.
Vergas de cebadera y seca	Lo mismo que las de gavia.
Vergas de mesana	Dos mangas del navío.
Resto de piezas de la arboladura	A proporción de las antecedentes.

Fuente: AGS, Marina, leg. 340.

Autrán reconocerá, no obstante, que el método inglés de construcción también había mantenido sin variaciones las proporciones establecidas para la arboladura de sus navíos, pues los reemplazos efectuados en las mismas siempre se hicieron siguiendo las medidas de las extraídas. Ahora bien, esta falta de uniformidad en la dimensión de las arboladuras no era exclusiva del arsenal carraqueño, sino que se extendía a todos los departamentos, cada uno de los cuales mostraba unas proporciones diferentes de las de los demás, según el criterio de cada constructor (44). Es decir, en gran medida, la ley de 1752 se redactó con letra muerta.

Por último, para terminar con la arboladura, haremos una breve alusión a la iniciativa de fabricar el palo de mesana con varias piezas. La propuesta inicial partió de Manuel Travieso, capitán de maestranza de Cartagena, quien alegaba que el mástil así labrado ofrecía más seguridad y era más económico. Trasladada la sugerencia a Autrán para su informe, éste se mostró de acuerdo por su experiencia en Guarnizo y en La Carraca, donde a veces había recurrido a esta práctica con resultado positivo. Donde no se mostraba tan de acuerdo con Travieso era en el supuesto beneficio económico del sistema, pues lo realmente ahorrado en el palo quedaba contrarrestado por el incremento en el número de jornales y el mayor riesgo de pudrición (45). Concluía Autrán que, a pesar de todo, estimaba positivo el hecho de construir palos de mesana con varias piezas, fundamentalmente para navíos de 70 u 80 o más, porque de esta manera los árboles más valiosos se reservaban para los palos principales (46).

(44) AGS, Marina, leg. 325. A Gerbaut y a Hordeñana. Madrid, 5 de febrero, 1768.

(45) Muy probablemente, estas mismas consideraciones llevaron a Paul W. Bamford a afirmar que los palos compuestos de varias piezas salían más caros que los de una sola. (BAMFORD, Paul W.: *Forests and French Sea Power, 1660-1778*. Toronto, 1956, p. 207. Cfr. MERINO NAVARRO, José P.: *La Armada...*, p. 256).

(46) AGS, Marina, leg. 340. Gerbaut a Arriaga. Real Isla de León, 4 de julio, 1769.

El día 27 de julio de 1769 resolvió el Rey que en adelante los palos de mesana se hicieran de varias piezas (47), solución que previamente habían adoptado, como ya expusimos, los franceses, quienes se habían visto obligados a recurrir a la arboladura de ensamblado —o de mástiles fabricados, como les llamaban los ingleses— por la carestía de los procedentes del Báltico (48).

En definitiva, podemos acordar que, en los años treinta, Ciprián Autrán acometió un ajuste en los palos mayor y trinquete en el sentido de reducir sus alturas, respecto a las medidas empleadas por Gaztañeta, un codo cada palo. Más tarde, durante los años del método inglés, los constructores, con el apoyo de Jorge Juan y del marqués de la Victoria, impusieron una reducción aún mayor en la longitud de los palos. Sin embargo, Autrán consiguió mantener su criterio en las arboladuras de los bastimentos, labrados según el sistema tradicional español.

## Conclusiones

Entre las maderas empleadas en el pertrechamiento de los barcos destacan, por su vistosidad y por ser irremplazables, los árboles destinados a los mástiles. Absolutamente imprescindibles en la propulsión del buque, estos enormes árboles procedían en su mayoría de Tortosa, en la Península, y del norte de Europa. España, aunque parezca contradictorio, nunca se abasteció de forma generalizada de mástiles americanos. Es más, cuando los barcos construidos en La Habana portaban arboladuras de origen indiano, resultaba frecuente sustituirlas por otras procedentes de los lugares citados. El tamaño de los árboles destinados a mástiles, así como las dificultades derivadas del transporte, encarecían las piezas de manera muy notable. Sin embargo, el esfuerzo realizado en el aprovisionamiento a menudo no se correspondía con el observado en su conservación. Y así, por ejemplo, en La Carraca resultaba frecuente hallar tan preciados pertrechos en las marismas y orillas de los caños circundantes, expuestos por lo tanto a los perniciosos efectos de la lluvia, el sol... y la broma. Conforme avanzaron las obras carraqueñas fueron habilitándose diques donde mantener los árboles clasificados, permanentemente sumergidos y refrescados gracias a la periódica renovación del agua; pero, en lo tocante a las naves para mantenerlos a cubierto, éstas no se concluirían hasta bien entrada la segunda década del siglo ilustrado. Finalmente, por lo que respecta a las proporciones de los palos, ha podido observarse una acusada disparidad de criterios, tanto entre los diferentes métodos de labra de embarcaciones como entre los propios constructores, lo que hizo necesaria la real resolución de 13 de mayo de 1752 para unificar las medidas. Sin embargo, esta disposición terminaría siendo papel mojado, por cuanto algunos técnicos, como Ciprián Autrán, se mantuvieron firmes en sus proporciones.

---

(47) AGS, Marina, leg. 340. Acuses de recibo de la Real Orden de 27 de julio de 1769: Medina, Cartagena, 1 de agosto; Gerbaut, Real Isla de León, 4 de agosto; Pedro de Hordeñana, Esteiro, 4 de agosto; y el Conde de Vegafiorida, Ferrol, 5 de agosto de 1769.

(48) MERINO NAVARRO, José P.: *La Armada...*, p. 256.

**Dimensiones de los palos y vergas de un navío español de 74 cañones y una fragata de la misma nacionalidad, de 40 cañones**

	Navíos de 74 cañones				Fragatas de 40 cañones			
	Largo	diametr.	Largo	diametr.	Largo	diametr.	Largo	diametr.
PALOS Y VERGAS	Pies-pulg.	Pulg. lin.	metros	metros	Pies-pulg.	Pulg.-lin.	metros	metros
Palo mayor	124...—	40...—	<b>34,55</b>	<b>0,93</b>	103...09	33...08	<b>28,90</b>	<b>0,78</b>
Verga mayor	112...10	25...03	<b>31,43</b>	<b>0,59</b>	91...—	21...—	<b>25,35</b>	<b>0,49</b>
Mastelero mayor o de gavia	73...05	21...08	<b>20,46</b>	<b>0,57</b>	60...10	19...03	<b>16,97</b>	<b>1,74</b>
Verga de gavia	85...10	17...—	<b>23,91</b>	<b>0,34</b>	73...—	14...06	<b>20,34</b>	<b>0,34</b>
Mastelero de juanete mayor	51...09	11...06	<b>14,42</b>	<b>0,27</b>	44...02	8...09	<b>12,31</b>	<b>0,20</b>
Verga de juanete mayor	56...08	9...09	<b>15,79</b>	<b>0,23</b>	48...06	8...10	<b>13,51</b>	<b>0,21</b>
Verga de sobrejuanete mayor	36...—	6...04	<b>10,03</b>	<b>0,15</b>	30...09	5...—	<b>8,57</b>	<b>0,12</b>
Palo de trinquete	114...—	36...08	<b>31,76</b>	<b>0,85</b>	96...—	31...06	<b>26,75</b>	<b>0,73</b>
Verga de trinquete	99...10	33...03	<b>27,81</b>	<b>0,77</b>	81...11	18...11	<b>22,82</b>	<b>0,46</b>
Mastelero de velacho	67...04	21...08	<b>18,76</b>	<b>0,50</b>	54...09	18...04	<b>15,25</b>	<b>0,43</b>
Verga de velacho	76...10	45...05	<b>21,40</b>	<b>0,36</b>	65...08	13...02	<b>18,30</b>	<b>0,31</b>
Mastelero de juanete de proa	47...03	10...04	<b>13,16</b>	<b>0,24</b>	39...09	8...06	<b>11,07</b>	<b>0,20</b>
Verga de juanete de proa	51...08	9...03	<b>14,40</b>	<b>0,21</b>	43...07	8...—	<b>12,14</b>	<b>0,19</b>
Verga de sobrejuanete de proa	32...04	5...05	<b>9,01</b>	<b>0,13</b>	27...09	4...07	<b>7,73</b>	<b>0,11</b>
Palo de mesana	85...05	24...02	<b>23,80</b>	<b>0,56</b>	74...—	22...05	<b>20,62</b>	<b>0,52</b>
Pico de mesana o burro	96...08	17...—	<b>26,94</b>	<b>0,39</b>	44...—	10...09	<b>11,42</b>	<b>0,25</b>
Verga seca	73...—	14...—	<b>20,34</b>	<b>0,33</b>	59...01	11...—	<b>16,47</b>	<b>0,26</b>
Mastelero de sobremesana	54...—	14...—	<b>14,21</b>	<b>0,33</b>	43...10	12...07	<b>12,21</b>	<b>0,29</b>
Verga de sobremesa	54...—	10...02	<b>14,21</b>	<b>0,24</b>	48...01	9...04	<b>13,40</b>	<b>0,22</b>
Mastelero de juanete de mesana	36...09	7...10	<b>10,24</b>	<b>0,18</b>	31...08	6...05	<b>8,82</b>	<b>0,15</b>
Verga de juanete de mesana	33...08	6...02	<b>9,38</b>	<b>0,14</b>	34...08	3...06	<b>9,66</b>	<b>0,08</b>
Palo bauprés	75...04	38...06	<b>20,99</b>	<b>0,89</b>	68...—	32...06	<b>19,94</b>	<b>0,75</b>
Botalón de foque	51...06	16...—	<b>14,35</b>	<b>0,37</b>	43...10	13...11	<b>12,21</b>	<b>0,32</b>
Verga de cebadera	74...—	15...—	<b>20,62</b>	<b>0,35</b>	63...02	13...—	<b>17,60</b>	<b>0,30</b>
Verga de sobrecebadera	47...09	8...06	<b>13,30</b>	<b>0,20</b>	43...07	7...10	<b>12,14</b>	<b>0,10</b>

NOTAS: Las medidas de largo (pies y pulgadas) y diámetro (pulgadas y líneas) se extraen de O'SCANLAN, Timoteo: *Cartilla práctica de construcción naval*, p. continuación de 167. Para reducir las distintas unidades a metros se han empleado los siguientes valores: 1 pie = 0,2786 m; 1 pulgada = 0,02322 m (doceava parte del pie); 1 línea = doceava parte de la pulgada.