

## EL NAVÍO DE LÍNEA

Según los diferentes diseños de la arquitectura naval, los despieces de maderas para un navío son diferentes, no tanto en las formas como en los tamaños. Ahora bien, conviene hacer una clasificación del navío de línea (1) pero antes que nada conviene definirlo.

El navío de línea es un buque principalmente ofensivo, aunque en sus cometidos cabe la función de escolta de convoy, estando concebido principalmente para combate en línea en razón a su artillado a babor y estribor en la formación clásica de escuadra.

De propulsión mediante velas cuadradas, consta de 3 palos: trinquete, mayor y mesana con un bauprés a proa. En cuanto a su concepción, consta de un casco que sostiene de uno a cuatro puentes (2), en los que se sitúa la artillería (3), y de un castillo a popa.

La clasificación se hace, en general (4), atendiendo a su poder ofensivo y así el navío arranca de un buque de 50 cañones o más hasta alcanzar los 120 (5).

En general los diseños suelen ir de 10 en 10 cañones, aunque el navío típico de la época fue el de 70 cañones (6). Por debajo de 50 cañones, y hasta 25, con un sólo puente, está la fragata con una función más propia de escolta.

La clasificación en función a sus bocas de fuego está relacionada íntimamente con su eslora, manga, puntal y calado, así como ser un determinante en el diseño el número de puentes o niveles o plataformas, lo más normal dos o tres. A su vez, la superficie de trapo está en relación con el arqueado del navío.

Hay que tener también en cuenta, que la elección de uno u otro potencial ofensivo de bocas de fuego condiciona el diseño del navío, debiéndose aplicar una u otra técnica de arquitectura naval, y de ahí, tanto en la construcción como en la puesta en obra, el conocimiento exacto del comportamiento de las maderas resulta esencial. Pero este comportamiento está íntimamente relacionado con su calidad, y esto último con una buena o mala selvicultura.

En definitiva todos los caminos nos conducen a la estrecha relación que presenta el cuidado del monte y el bosque para la concepción de un buen navío de línea del siglo XVIII.

Esa tarea nunca resultó fácil, debido, a la oposición que los municipios, siempre parcos en recursos, mostraron ante la Administración de Marina, con reparos de los Intendentes a las cortas en los montes bajo su jurisdicción, y que en algunos lugares, como en la Sierra de Segura, dieron lugar a revueltas de los vecinos. En los montes de particulares la imposición de precios tarifados dio lugar a la oposición de parte de la nobleza.

El flujo esquemático de las operaciones resultantes a la obtención del navío puede ser el siguiente:

N.º	FASE	OPERACIONES	CARÁCTER
1	Formación de la madera	Siembra o plantación	Forestal
2	Trabajos culturales a la madera	Conducción y podas	Forestal
3	Extracción de la madera	Criterios de selección Corta Saca y desembosque	Forestal
4	Tratamientos de la madera	Secado Protección	Tecnología forestal
5	Formación de piezas	Aserrado Ensamblaje Carpintería	Industria primaria forestal
6	Diseños y formas	Arquitectura Naval	Tecnología naval
7	Construcción, ensamblaje y montaje	Astillero	Industria de transformación naval
8	Acabado y botadura	Astillero	Ingeniería naval

Las fases 1 a 5, son de completa competencia forestal y es ahí donde se va a hacer el mayor hincapié, pero siempre, aunque pequemos de ser reiterativos, no hay que olvidar que sin un medio conveniente no se puede conseguir un fin adecuado, es decir, el producto acabado: el navío de línea, el cual depende en calidad y prestaciones de una adecuada toma de decisiones en las fases anteriores. Además los costes de producción son dependientes de la buena calidad de las maderas así como de su localización y distancia a los centros de consumo: los astilleros y los arsenales(5).

¿Por qué el estudio del navío de línea bajo la óptica de la selvicultura, ordenación y tecnología forestal? Las razones son múltiples, y sólo algunas de ellas, las más importantes se van a señalar a continuación:

- a. La importancia estratégica que durante el siglo XVIII tuvo el navío de línea, indicador de la hegemonía marítima de las naciones.
- b. La complicación de su arquitectura y diseño, razón de variadas escuelas y tecnologías que exigían diversas y múltiples prestaciones a las maderas fruto de la evolución de la tecnología náutica.

- c. Las distintas técnicas de tratamiento a las maderas para una puesta en servicio, así como las prácticas de mantenimiento necesarias.
- d. La variada y compleja concepción estructural demanda distintas clases de madera que obligan a una permanente reserva en pie de las mismas (no siempre debidamente planificada).
- e. El importante complejo industrial montado para el fomento de la Marina y por tanto para la obtención de estos buques.
- f. El avance técnico en la física mecánica, muchas veces impulsada para el desarrollo de esa industria naval.
- g. El elevado coste de producción de esa industria de importante repercusión económica en las Haciendas públicas.
- h. La carrera emprendida por las potencias marítimas de entonces en la mejora de sus tecnologías.
- i. El comercio maderero que se desarrolló al amparo de esta construcción naval entre las naciones.
- j. La compleja formación técnica de personal a todos los niveles para llevar a cabo la empresa.
- k. El coste ecológico que se contrajo por un inadecuado manejo de las masas forestales.
- l. La compleja e importante industria auxiliar que creció al amparo de los astilleros y arsenales.
- m. La sincronización de habitáculo, artillado, náutica, achique, etc., que componen el complejo ingenio.

Muchas de estas razones inciden de lleno en el campo de la ciencia forestal y son esas las que nos obligan a un estudio en detalle.

De entre ellas podemos resaltar las siguientes:

1. Incidencia sobre las masas forestales y principalmente de aquellas de un elevado valor ecológico.
2. La tecnología aplicada al uso, disposición y tratamientos de las maderas.
3. El desarrollo de la ciencia forestal aplicada a la construcción del navío de línea.
4. El empleo de distintas maderas según su puesta en servicio.
5. El desarrollo de una legislación forestal en todas las naciones cuyo fin es el fomento de la Marina.
6. La incidencia social y económica que supuso la práctica de los aprovechamientos forestales.

El producto de síntesis de la investigación son las maderas, tanto de conífe-

ras como de frondosas, no siempre dispuestas por las exigencias técnicas del diseño del navío de línea sino condicionado su empleo en razón a las existencias.

Otros problemas se presentan también en el navío de línea en base a la materia constitutiva: la madera, como son la estanqueidad del buque, la adaptación a los esfuerzos hidrodinámicos (6), la defensa ante los agentes destructores xilófagos (7), la maniobrabilidad marinera y, por último, la conservación ante un ambiente agresivo. Todos estos factores son función no sólo del sistema constructivo de ensamblado y de la arquitectura de diseño sino del comportamiento intrínseco de las maderas tanto desde un aspecto individual de cada una de las especies arbóreas utilizadas como de la funcionabilidad conjunta de todas ellas en un todo.

Cabe por tanto hacerse la pregunta ¿La madera de un navío tiene un comportamiento pluriunitario o globalizado? La respuesta se irá dando a lo largo de esta exposición en los apartados correspondientes, ya que la investigación basada en las experiencias de la época es materia de la ingeniería forestal. Los ensayos realizados por Duhamel y otros estudiosos ilustrados serán en todo momento analizados bajo el conocimiento científico-técnico actual.

Resulta obvio que hoy en día no se conciba la construcción de un navío de línea, las técnicas actuales dan lugar a otros diseños y al empleo de otros materiales con resultados mucho mejores; pero este vetusto ingenio de los mares fue un puente tecnológico que permitió el avance de la industria naval; de sus deficiencias se sacaron conclusiones que permitieron cambios y mejoras. Pero la historia ya está escrita y en ella el navío de línea ocupa un puesto preeminente en el siglo XVIII, y se diseñó en madera, y la madera es producto de nuestros bosques, y por tanto corresponde a ellos la gloria y las miserias de este artificio humano.

Por tanto son nuestros bosques los padres del navío de línea, y la bondad de aquéllos y su mucha entrega dio origen a tan importante revolución marinera.

Durante centurias el destino de nuestros montes y bosques estuvo dirigido a las artes de la construcción naval, y el navío de línea ocupa la cúspide de todos los productos finales.

El conocimiento de los estados de almacén de maderas en astilleros y arsenales, las relaciones de las cortas en los aprovechamientos, los despieces según tipo de navío, los estados de la construcción y de puesta en servicio, los períodos de carenas, etc., permiten una valoración en términos históricos de lo que fue y representó el navío de línea en la tecnología y tratamiento de las maderas.

El conocimiento a que se llega después de un concienzudo estudio per-

mite sacar conclusiones de un enorme valor, tanto histórico como científico, que enriquece el cometido profesional de la ingeniería forestal, siempre presente desde que una embarcación se botó en el agua.

La labor de la ingeniería forestal no termina con la extracción del producto (la madera) del monte, ni del mantenimiento sostenido del recurso renovable, sino en dar utilidad y beneficio a dicho producto, y es en esa etapa cuando inicia su recorrido la industria forestal transformadora que, como su nombre indica, bajo criterios económicos y mercantiles y con el apoyo de las técnicas adecuadas, modelan el producto primario en formas adecuadas para su destino, y en nuestro caso el destino naval. Y es quizás en esa segunda etapa cuando la ingeniería forestal tiene que llegar a un más profundo conocimiento del producto de los bosques: la madera, empleando el “ingenio” de sus profesionales en la concepción de nuevas formas. La Marina, y dentro de ella sus ingenieros navales-forestales fueron durante el siglo XVIII los artífices de esos bosques flotantes que recorrieron los mares y océanos. Ese enorme esfuerzo es obligado el darlo a conocer mediante una actualización histórica en base a una labor investigadora que enriquece y amplía el campo de lo forestal.

Además, a resultas de ese gran esfuerzo, en el que España ocupa un lugar preeminente, se llega a la cúspide y al ostracismo de forma casi simultánea, es decir, cuando se consigue técnicamente el más perfecto navío de línea del siglo XVIII, aparece el nuevo diseño del buque metálico impulsado a vapor que lo desplaza (11).

En Trafalgar, en 1805 y poco más se produce el ocaso de tan compleja y perfeccionada máquina de guerra, pero las técnicas empleadas en el tratamiento de las maderas para su puesta en servicio en ambientes hostiles, siguen en vigencia hoy después de doscientos años.

La elección de las distintas especies arbóreas según destino en las diferentes partes del navío, es materia pura y simplemente forestal; el comportamiento de las diferentes piezas según la especie elegida es fruto de una dilatada experiencia marinera, por lo que su recorrido en la historia desde el siglo XVI al siglo XVIII permite conocer los métodos que llevaron a la elección: especie arbórea/formación de la pieza/disposición estructural en el navío. Esta secuencia de base empírica fue desarrollando a lo largo del tiempo variadas técnicas en los tratamientos y conservación de las maderas, generándose un proceso selectivo de las especies arbóreas a emplear, desechándose unas y buscándose otras nuevas.

La moderna tecnología de la madera debe mucho a la industria naval-forestal que culminó en el siglo XVIII.

Nunca como entonces nuestros montes y bosques tuvieron tan alto valor

estratégico ni quizás tanta preocupación despertaron a nuestros gobernantes su conservación y fomento, y fruto de ello es la legislación promulgada al respecto(12). Sólo la rapiña, fruto de una ambición desmesurada, llevó a muchas de nuestras masas forestales de roble a una presencia testimonial hoy día. Estudios recientes demuestran que los astilleros y arsenales no fueron por sí solos la causa o motivo de nuestra decadencia en el siglo XVIII respecto a nuestra riqueza forestal, pues su acción denominada a veces como devastadora fue más cualitativa que cuantitativa, pero esto será motivo de análisis en otro capítulo.

Durante el siglo XVIII el navío de línea experimentó múltiples transformaciones(13) que disminuyeron su porcentaje de obra muerta, lo que permitió que ganaran en velocidad sus desplazamientos, aunque las mayores necesidades artilleras hicieron aumentar su arqueo y tonelaje. El mejor ensamblado de sus piezas y el mejor conocimiento físico-mecánico de las mismas estilizó su diseño haciéndolos más marineros. Las mejores técnicas en los tratamientos de las maderas aumentaron la vida útil de los navíos y la introducción en los astilleros de nuevos tipos de dársenas(14) facilitó el mantenimiento y puesta a punto de los mismos.

Sirva como ejemplo la descripción que hace el marqués de la Victoria D. José Navarro, héroe de Cabo Sicié, en el año 1756:

*«El navío es un cuerpo tan irregular que por jamás se le podrán quitar todos los defectos que produce su figura, porque si se logra enmendar uno, se le sobreviene otro, y en enmendado dos sale siempre otro tercero, que muchas veces es peor que los dos enmendados. Todo el primor consiste en estar en equilibrio sobre las aguas, y que tantos miembros tiene de un costado como de otro; pero su popa y proa son diferentes, y la arboladura toda desigual; por cuyas razones habiéndome hecho cargo de todos los defectos que se experimentan y resultan de algunas proporciones en su cuerpo, cuando no se aproximan a una cierta regularidad y correspondiente proporción al todo, pongo la proposición de que dadas las dimensiones que se hallan buenas y de las que resultan las mejores propiedades en un navío propuesto; esto es, dada la eslora o longitud; sus lineamientos ó declives de popa y proa; la manga ó mayor ancho; la quadra de popa ó mayor anchura de ella; la altura o puntales de los entrepuentes; el yugo ó ancho de la popa y las distancias ó chazas de las portas, delinear el prototipo debaxo de los tres planes ichnográfico, escenográfico y ortográfico con todas sus cuadernas intermedias proporcionales...».*

Es el navío de línea, a partir del *Sovereign of the Seas* en el año 1637 según diseño del arquitecto naval Phineas Pett(15), es la más compleja estructu-

ra de madera realizada por el hombre en base a una tecnología aplicada a la misma para obtener de ella el máximo rendimiento en un ambiente altamente agresivo. Los despieces según tarifas (16), el posterior ensamblaje y el complejo tratamiento aúnan dentro del más puro sistema inductivo del conocimiento de la ciencia y de la técnica un esfuerzo humano de magnitud extraordinaria.