Tesis Doctoral

La galera en el horizonte mediterráneo de la tardoantigüedad imperial al triunfo de las repúblicas marítimas

Arqueología, documentación e iconografía

Alejandro Martín López

Ministerio de Defensa

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES

http://publicacionesoficiales.boe.es/

Edita:

MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

www.bibliotecavirtualdefensa.es

© Autor y editor, 2013

Fecha de edición: octubre 2013

NIPO: 083-13-143-8 (edición libro-e)
ISBN: 978-84-9781-848-3 (edición libro-e)

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad del autor de la misma.
Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

La galera en el horizonte mediterráneo de la tardoantigüedad imperial al triunfo de las repúblicas marítimas

Arqueología, documentación e iconografía

Alejandro Martín López

Tesis dirigida por:

Prof. Dr. Manuel A. MARTÍN-BUENO

Catedrático de Arqueología, Epigrafía
y Numismática de la Universidad
de Zaragoza

¿Qué es el mar?,
refugio ante el peligro.

«Catecismo», Alcuino.

ÍNDICE

Guía del lector 11

1. Introducción: la galera en el Mediterráneo 13

2. Historia de la arquitectura naval 21
2.1. Investigaciones precedentes 22
2.2. El tratamiento de las fuentes 27
2.3. Reflexión metodológica 33

3. Ejes de actuación. Espacio físico, geopolítico y temporal 37
3.1. Ámbito físico 38
3.1.1. Caracterización de la formación de la cuenca geológica 38
3.1.2. Dinámica fundamental de las corrientes y vientos que tienen concierto en el Mediterráneo 40
3.2. Ámbito temporal 42
3.3. Ámbito cultural 46
3.3.1. Vivir mirando al mar o de espaldas al mar 46
3.4. Ciudades estado frente a imperios supranacionales; formas de población y sociedad 55

4. Cambios en la estructura primordial de la galera. Evolución de la arquitectura naval 69
4.1. Conceptos básicos de la arquitectura naval 69
4.2. Modos constructivos: definiciones y características. La arqueología 70
4.2.1. La Madrague de Giens 76
4.2.2. Saint Gervais II 76
4.2.3. Yassi Ada I 78
4.2.4. Puerto de Teodosio. Yenikapi. YK 16 80
4.2.5. Serçe Liman 84
4.3.6. Culip VI 85
4.2.7. Les Sorres X 90
4.2.8. Lazie 95
4.2.9. San Marco in Boccalama 98
4.3. Noticias sobre el proceso de construcción de una nave. Documentación escrita e iconográfica 102
4.4. Reconstrucción del proceso de construcción de una nave. El método preindustrial 117
4.4.1. La proyección teórica de la nave 120
4.4.2. Obtención de las materias primas 128
4.4.3. Ensamblado del casco 132
4.4.4. Calafateado y aparejo 140
4.5. Estudio del cambio: la clave griega 147

5. Sistemas de propulsión y gobierno. Proceso de evolución tecnológica a través de la iconografía 151
5.1. El aparejo y el velamen. De la vela cuadra, al aparejo latino 155
5.2. Un clásico de la arquitectura naval: la disposición de los remos 164
5.3. El sistema de gobierno. Del remo-timón, al timón de codaste 169

6. Conclusión. La galera como fósil director de la cultura material mediterránea 175
6.1. Papel de la galera como catalizador de la tecnología medieval 176
6.2. Funciones y fines 184
6.3. Proyección de futuro: la protección y difusión del Patrimonio Subacuático mediterráneo 187

7. Bibliografía 191

8. Anexo documental 203
8.1. Glosario y cuadro comparativo de términos náuticos 203
8.2. Documentación histórica 207
8.2.1. Documentación indirecta 207
8.2.2. Documentación directa: La fabrica di galere 228

GUÍA DEL LECTOR

Antes de comenzar con la presentación de los resultados del trabajo de investigación para la obtención del grado de doctor, es conveniente señalar algunos aspectos prácticos en torno a la redacción del texto, citas bibliográficas, vocabulario y nomenclatura empleada en el grueso de la redacción.

En primer lugar, se han de tener en cuenta las siglas de algunas instituciones que por su importancia en el desarrollo del trabajo de documentación, como por su protagonismo en la historia de las investigaciones, aparecerán con frecuencia en el cuerpo principal del texto, notas a pie de página y anexos documentales.

Nomenclatura habitual

ACA	Archivo General de la Corona de Aragón (Barcelona, España).
AGI	Archivo General de Indias (Sevilla. España)
AGM	Archivo General de Marina (Viso del Marqués, España).
AGS	Archivo General de la Corona de Castilla. Simancas (Valladolid, España).
AHN	Archivo Histórico Nacional (Madrid, España).
AMB	Archivo Municipal de Barcelona (España).
ASG	Archivo de Estado de Génova (Italia).
ASV	Archivo del Estado de Venecia (Italia).
ASVt	Archivo Secreto del Vaticano (Ciudad del Vaticano).
BN	Biblioteca Nacional (Madrid, España).
BNP	Biblioteca Nacional (París, Francia).
CASC	Centro de Arqueología Subacuática de Cataluña (Gerona, España).
INA	Institute of Nautical Archaeology (Texas. USA).
MMB	Museo Marítimo de Barcelona (España).
MNM	Archivo del Museo Naval de Madrid (España).
NMM	Museo Nacional de la Marina Británica (Greenwich. Reino Unido).
SBA	Sistema de buceo autónomo.

En lo referente a las citas bibliográficas, hemos decidido emplear el conocido como «uso americano», incluyendo en el texto la referencia bibliográfica, en la que se recogen apellido del autor, año de la publicación y página o páginas del requerimiento. En algunas ocasiones, sobre todo cuando citamos el desarrollo de las distintas vías de investigación o hipótesis de interpretación, solamente incluiremos el apellido del autor y el año de publicación del trabajo referido, entendiendo que la referencia se hace al conjunto de la obra y no tanto a un aspecto concreto que pueda señalarse en una página. Solamente recogeremos citas bibliográficas a pie de página en el caso de incluir un extracto literal de la obra citada, ya sea de una fuente histórica o trabajo historiográfico.

En cuanto al uso de los pies de página además del citado arriba, debemos señalar que los hemos entendido como herramientas para desarrollar el discurso científico, y que, por lo general, ampliarán aspectos que al ser considerados tangenciales no pueden ser incluidos como parte del grueso del texto. En algunos casos, se referirán a aclaraciones terminológicas de tipo técnico, también a aspectos metodológicos referidos a la arqueología subacuática o a la conservación del material extraído del medio húmedo. En cualquier caso, este es el espacio que hemos reservado para todo aquello que, adyacente al particular que nos ocupa, no puede ser incluido en el discurso científico.

Evidentemente, un trabajo de esta naturaleza conjuga la terminología propia de la disciplina arqueológica con el vocabulario náutico. Considerando que, en general, siendo el segundo mucho más desconocido respecto al primero, hemos incluido en el anexo documental un vocabulario comparativo ya no solo de términos náuticos, sino también de vocabulario relacionado con la arquitectura naval, intentando recoger además los paralelos mediterráneos de cada uno de los términos. Por otra parte, hemos obviado en esta recopilación los conceptos básicos tanto de arqueología como del mundo marítimo, que consideramos de común conocimiento. En los casos en que el castellano no conserva los términos originales referidos a la arquitectura naval, hemos empleado los originales en el idioma o dialecto en el que se han conservado. En este caso, en el glosario final se recogen en su naturaleza original y se describen sin buscar paralelos castellanos. En cualquier caso, todo el trabajo relacionado con la etimología del vocabulario náutico ha sido confrontado con la profesora de Filología Hispánica, Dra. Beatriz Sanz Alonso, de la Universidad de Valladolid, que ha participado activamente en el proceso de documentación del presente trabajo.

1. INTRODUCCIÓN: LA GALERA EN EL MEDITERRÁNEO

El Mediterráneo ha sido escenario de la historia occidental casi desde la llegada de los primeros homínidos a sus costas. Es sin duda alguna el espacio marítimo con más tráfico naval y más presencia antrópica del globo, y probablemente es el espacio marítimo en que más batallas se han librado. Pero además es el principal nexo de unión y vía de comunicación entre distintos pueblos y estados, con distintas formas de gobierno y religiones, que sin embargo pertenecen a un mismo nicho cultural, formado por las poblaciones de la costa y sus aledaños. Esa cultura mediterránea tan en boga en las últimas décadas, existe desde el momento en que los primeros navegantes comienzan rutas de cabotaje, llevando y trayendo materias primas y otros productos. Pero sin duda el principal producto de esa cultura común a todas las costas mediterráneas son las embarcaciones. El desarrollo y transmisión de la arquitectura naval es uno de los pilares que cimentan la comunidad de los distintos pueblos costeros. De hecho, un carpintero de ribera de la costa levantina de la península ibérica posiblemente no pueda mantener una conversación con uno de la costa libanesa, pero muy probablemente podrían construir una embarcación codo con codo.

Los primeros pasos de la arquitectura naval comienzan en el mismo momento en que el hombre entiende que mantenerse a flote sobre la superficie marina facilitará el transporte de materias primas y la pesca. Evidentemente, no conocemos cómo se produjo este proceso, que puede que empezase en cursos fluviales, en lagunas o en pequeñas ensenadas. Los primeros experimentos de navegación en balsas de troncos atados con lianas, haces de papiros u odres de piel no buscaban nada más allá que la consecución de una superficie estable desde la que pescar o en la que salvaguardar las mercancías mientras se vadeaba un río; pero pronto la necesidad de un medio que propulsase esta nave y de un método de gobierno llevaría al hombre a mejorar las primitivas canoas monóxilas quemadas o talladas con pequeñas azuelas. Junto con esta búsqueda ya no solo de la estanqueidad, sino también de cierta hidrodinámica y maniobrabilidad, viene la adopción del remo como instrumento básico en la propulsión y el gobierno de estas naves protohistóricas.

El nacimiento efectivo de la arquitectura naval como tal sucede en el momento en que el hombre decide ir más allá en sus ambiciones marítimas y, a imitación de las formas que conoce en la naturaleza, realizar con las materias primas adecuadas por su flotabilidad los primeros cascos mediante el cosido de diversas piezas. Probablemente, emplearía la madera como elemento fundamental en el casco, también en la estructura que da forma a la nave, o pudo usar el mimbre junto con pieles engrasadas, o el caso más conocido de los haces

de papiro y juncos empleados en el horizonte nilótico. Desde ese preciso momento, el hombre se transforma en maestro de ribera, un artesano que en cada nave que construya intentará mejorar la capacidad de maniobra, la velocidad y efectividad marinera de su nave hasta la desaparición casi total del gremio en la primera mitad del siglo xx. Ya desde la aparición del remo como elemento fundamental en la propulsión y en el gobierno de las naves, se marcará la suerte de un tipo de naves que aparecen junto con el propio remo y que no desaparecerán del mediterráneo hasta principios del siglo xix. Por tanto, la arquitectura naval y la historia de la galera[1] no solo son paralelas, sino que están unidas a la historia del Mediterráneo desde el origen del hombre hasta el siglo xix al menos.

La importancia de los estudios sobre arquitectura naval no solamente reside en el hecho en sí del objeto, sino que aporta muchos más datos acerca de múltiples aspectos que marcan la sociedad marítima como la obtención, explotación y comercialización de materias primas para la construcción naval; la organización social en torno al trabajo en los astilleros, la financiación de la construcción a través de impuestos públicos; la titularidad de los astilleros; la transmisión de ideas entre astilleros de distintos estados, o incluso un primitivo sistema de espionaje industrial. Desde la construcción del astillero del Pireo en el siglo v a. C., incluso desde la construcción de las primeras flotas en la ciudades púnicas, la localización de una gran fábrica náutica de titularidad estatal en una ciudad no solo ha significado un revulsivo para la propia urbe, sino que gran parte del territorio adyacente se ha visto transformado en relación a la actividad fabril. Véase, por ejemplo, cómo las materias primas para la fábrica barcelonesa proceden de puntos tan dispares como el valle medio del Ebro o la vertiente francesa de los Pirineos.

Así y todo los estudios de arquitectura naval mediterránea son relativamente jóvenes. Cierto es que ya desde el siglo xv comienza cierto interés por los estudios náuticos relacionados con las embarcaciones griegas y romanas, pero, sin embargo, solo atienden a trabajos meramente técnicos a través del estudio de las fuentes clásicas y la iconografía. No será hasta la mitad del siglo xix cuando algunos historiadores como A. Jal (1840) comiencen a invertir el tiempo suficiente en el estudio de la arquitectura naval medieval de las repúblicas marítimas, con especial atención sobre Venecia. De hecho la ciudad de la laguna se convierte en uno de los centros de investigación histórica que más eruditos atrae en esa segunda mitad del siglo xix y primeras décadas del xx. Parte de ese atractivo está en la impresionante colección de documentación histórica medieval y moderna que conservan los archivos de la ciudad, pero no podemos olvidar que Venecia también se convierte en el fetiche del romanticismo, la bohemia y las virtudes republicanas. Parte de los trabajos de estos historiadores acomodados que dedicaron a la historia de Venecia y su marina su vida científica sacan a la luz los conocidos como «manuscritos venecianos»,

[1] A lo largo de este trabajo de investigación emplearemos terminología muy variada para referirnos a las naves de propulsión mixta, dependiendo del tipo y envergadura de la nave, el espacio geográfico o el momento histórico del que hablemos, pero como genérico emplearemos la voz castellana que se refiere a las naves de propulsión mixta, de aparejo latino, borda baja y en las que la relación manga eslora es superior a 1 a 7: la galera.

un grupo de documentos que hoy por hoy se consideran los primeros tratados de arquitectura naval, como veremos más adelante. En 1934, F. C. Lane publica por primera vez su estudio *Venetian Ships and Shipbuilders of the Renaissance,* que surge como el trabajo en el que por primera vez no solo se analizaba los principios técnicos de la arquitectura naval, sino también los aspectos sociales, en este caso con especial interés al funcionamiento del arsenal de Venecia. A partir de estas publicaciones, algunos otros especialistas han centrado su trabajo en la arquitectura naval mediterránea, pero, sin embargo, habrá que esperar a los años ochenta para que se retome el tema, ahora bien, con cierta disparidad de visiones, ya que nunca se ha encuadrado dentro de una disciplina concreta, con lo que arqueólogos subacuáticos (como E. Rieth, P. Pomey, P. A. Gianfrotta), historiadores de temas náuticos (como J. S. Morrison, F. Olesa Muñido, M. Reddé, M. Bondioli o M. Bonino) o incluso medievalistas y bizantinistas (como J. H. Pryor o Steffys) han tomado parte en discusiones complejísimas sobre las diferentes formas de interpretar una fuente histórica o una imagen.

La aplicación del SBA a la metodología arqueológica abre entre los años sesenta y setenta del siglo xx una nueva ventana a la arquitectura naval. La posibilidad de estudiar los barcos hundidos durante la historia mediterránea podría corroborar la verosimilitud de la documentación que respecto a la arquitectura naval aportaban los textos y las imágenes históricos. Sin embargo, tampoco era este el momento de la arquitectura naval mediterránea, y pasó a un segundo plano, supeditada a los estudios de la cerámica (especialmente el material anfórico) que transportaban y a los estudios de comercio y distribución. Por otra parte, la recuperación de reliquias marítimas –como piezas de artillería– como parte de la creación de las identidades nacionales[2] y la supuesta «caza de tesoros» de la carrera de las Indias, junto a los trabajos derivados de la celebración del V Centenario del Descubrimiento de América, desviaron la atención de los investigadores hacia la arquitectura atlántica.

A esta situación hay que añadir los resultados que de la conservación de material lignario de los grandes pecios europeos[3] se desprende: es mucho más aconsejable la conservación *in situ,* al menos de la madera, no solo porque no hay ningún tratamiento de estabilización definitivo, sino porque su desarrollo encarece de forma geométrica su presupuesto. La UNESCO, haciéndose eco de estos resultados incluye, la conservación *in situ* de los pecios, salvo en los casos en los que corran riesgo de ser agredidos en su totalidad o parcialmente, en la Convención UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001). De esto se deriva que los restos de la arquitectura conservada en los pecios mediterráneos se han de proteger en lecho marino, dificultando de manera gradual su estudio. Esta es la situación de las dos únicas galeras excavadas en la cuenca mediterránea[4] y de otros pecios que forman parte fundamental de este trabajo de investigación[5].

---

[2] Véase el caso de las excavaciones del Vasa, el Mary Rose o los trabajos en Trafalgar.

[3] Vasa, Mary Rose y Roskilde.

[4] San Marco in Boccalama y Lazie, porque aunque hay otras cuatro excavadas en Estambul, hasta la fecha no se han publicado.

[5] Culip VI.

En cualquier caso, en los últimos diez años los estudios en torno a la arquitectura naval se han multiplicado en el Reino Unido, Francia e Italia. Tal vez uno de los detonantes de estos trabajos fuera el proyecto de reconstrucción de una trirreme griega a cargo del profesor Morrison, que junto a voluntarios de la Universidad de Oxford surcó las aguas griegas desde Salamina en la *Olimpya.* A este trabajo le siguieron diversos estudios analizando la documentación del Imperio romano de Oriente, el reino normando de Sicilia y, finalmente, los citados «manuscritos venecianos». Solamente el estudio de los pecios de Les Sorres X y el Culip VI[6] han tenido un aparato científico dedicado a la arquitectura naval mediterránea relevante. El resto de yacimientos medievales siempre se ven ciertamente abandonados en este aspecto. En el caso de los pecios catalanes la colaboración entre los miembros del CASC y E. Rieth es uno de los pilares sobre los que se sustenta el estudio arquitectónico. E. Rieth[7] se ha convertido en las últimas dos décadas en el referente acerca de la arquitectura naval medieval y moderna en Europa, ya sea de sus costas atlánticas como mediterráneas.

Así pues, la arquitectura naval ha tenido en la arqueología subacuática algunos referentes para el caso mediterráneo, pero ni mucho menos un número de ejemplares suficientes para los periodos medievales y modernos como para establecer verdaderos paralelos entre los restos materiales y la documentación histórica. Sin embargo, las obras del metro de Estambul descubrieron en la zona de Yenikapi los restos del puerto de Teodosio, con una cronología aproximada, según la estratigrafía, que abarca desde el siglo VII d. C. hasta el XI d. C., y lo que es más importante: treinta y dos barcos en un estado de conservación excelente. De entre los treinta y dos pecios, cuatro de ellos se han identificado como galeras, aunque hasta la fecha solo se han publicado los resultados parciales de una de ellas.

Este yacimiento resulta fundamental para la historia mediterránea en mucho sentidos. Primero, porque es el primer puerto que se puede excavar con un arco temporal de utilización tan grande. Por otra parte, las intervenciones en puertos, relacionadas habitualmente con obras de ingeniería civil, suelen estar encuadradas en lo que conocemos como «arqueología de urgencia» y no están acompañadas de estudios posteriores de peso científico. Pero, sobre todo, y en esto reside la importancia para nuestro trabajo de investigación, porque los pecios hallados en el solar del metropolitano corresponden cronológicamente a un arco temporal para el que no había ejemplares en el panorama mediterráneo. Pero no solo en este hecho singular reside su importancia, sino que durante ese lapso se produce una de las revoluciones tecnológicas más importantes de la arquitectura naval y para la que hasta ahora no teníamos apenas datos.

Esta revolución corresponde al paso de la técnica de construcción de «forro primero», a la técnica de construcción de «esqueleto primero», de la que somos hoy todavía herederos. Este cambio en la concepción del proceso constructivo no corresponde simplemente a la forma de fabricación, sino a un cambio en el concepto y organización de la producción. Durante muchos años se entendía

[6] Ambos excavados y publicados por el Centro de Arqueología de Cataluña.

[7] Actualmente tiene su puesto en el Museo Nacional de la Marina, en París.

como un proceso aislado en un periodo entre los siglos VII d. C. y XI d. C., pero, sin embargo, ahora podemos hablar de una evolución paulatina según las zonas, la función y las materias primas que se elijan para la construcción. El estudio de este proceso es parte fundamental del presente trabajo de investigación, especialmente en tanto en cuanto no existía un trabajo de similar temática en el territorio nacional en torno a la arquitectura naval medieval mediterránea.

Evidentemente, la escasez documental y los contados pecios para este periodo hacen muy difícil trazar con seguridad un plano del cual se pueda obtener la evolución entre un sistema y otro a lo largo de la Edad Media. Sin embargo, hay documentación suficiente, además de la información que aportan los pecios de Yenikapi, como para al menos trazar un esbozo de cómo debió ser en líneas generales ese proceso, de qué forma se transmitió el nuevo modo constructivo y cómo se transmitían los conocimientos de artesanos a aprendices.

Evidentemente, enfrentarse a un objeto de investigación que tiene una pervivencia cronológica de más de dos mil años, y que en nuestro caso le afecta un proceso de modificación que se extiende aproximadamente unos cinco siglos, resulta ciertamente complejo. Si a eso añadimos la parcialidad que la escasez de documentación y pecios, el resultado es simplemente una aproximación a un particular que forma parte fundamental de la historia marítima mediterránea y que hasta ahora se había visto abandonado por el grueso de la comunidad científica.

El planteamiento del trabajo de investigación viene marcado por la convicción de que la integración de la documentación, los datos que aporta la iconografía medieval y los restos arqueológicos pueden marcar una línea de actuación que permita reconstruir, con las dificultades anteriormente expuestas, una línea de evolución de la arquitectura naval mediterránea entre la caída del Imperio romano de Occidente y la consolidación de las llamadas repúblicas marítimas como nodos de la polarización de las rutas comerciales y geoestratégicas del Mediterráneo. No es menos cierto que ambas fechas coinciden con el periodo que la historiografía clásica ha dado en llamar Edad Media, pero, sin embargo, no corresponde a este criterio los límites temporales que hoy proponemos. Por el contrario, se trata de una periodización dependiente en gran medida de un calendario tecnológico, de tal forma que en realidad deberíamos hablar de «La galera en el horizonte mediterráneo de la generalización del aparejo latino a la generalización del timón de codaste y la incorporación de la artillería». Pero, por cuestiones funcionales, se nos antoja mucho más gráfico presentar un marco geopolítico para luego desgranar cada uno de los periodos en los que se desarrollan los cambios tecnológicos. De hecho en realidad este trabajo, siendo de arquitectura naval también lo es de historia de la tecnología, pues estamos convencidos de que durante siglos es el sector que encabeza lo que hoy denominaríamos «investigación y desarrollo». El estudio de la historia de la tecnología, o mejor dicho de los cambios tecnológicos, siempre resulta muy complejo para los historiadores por dos razones: en primer lugar, porque hasta la Revolución Científica, estos cambios no dejan trazas en la documentación, sino que más bien se asumen en la sociedad. En segundo lugar, porque estos cambios, en general, se alargan

en el tiempo de forma inabarcable, y de común es difícil ponerles fecha de inicio y de conclusión, mientras que en la profesión la búsqueda de la fecha absoluta, sobre todo para periodo histórico, sigue siendo un aspecto fundamental. El estudio de la historia de la tecnología tiene su propia cronología no numérica, donde los hitos que modifican las técnicas artesanales y fabriles se convierten en periodos y épocas tan válidas como las que propone la historiografía tradicional. Así, el trabajo que presentamos se desarrolla en esta línea de evolución tecnológica, de cambios puntuales y de generalización de uso de tal o cual técnica constructiva.

La Revolución Científica que sacude a Europa durante los siglos XVI y XVII, modifica definitivamente todo aquello que tiene que ver con la tecnología, que deja de ser un desarrollo de tipo artesanal, y se convierte en una forma de ciencia experimental. Es a partir de ese momento cuando comienzan a escribirse tratados de arquitectura, de metalurgia, de minería, de balística y, por supuesto, de arquitectura naval, que en el siglo XIX cambiará su denominación por la «ingeniería naval». Pero antes de esta situación las mutaciones tecnológicas simplemente son el cúmulo de pequeños cambios que cada artesano aplica sobre su oficio hasta mejorar de forma contundente un producto. En el caso de la arquitectura naval esto es aún más evidente, pues habitualmente las naves se desmontan y montan todos los inviernos. Si a este hecho se añade que después de cada campaña de verano es habitual que alguna nave foránea se incorpore a las armadas de cada territorio, esto convierte los astilleros en verdaderos laboratorios, donde se desmontan las naves extrañas, donde se sustituyen piezas, se copian formas y se imitan formas de ensamblar los cascos. De hecho, es común que una nave que ha estado en servicio más de veinte años no conserve casi ninguna de las piezas originales con las que botó en su primera travesía.

Esta evolución silenciosa para la historiografía tradicional, sin embargo ha dejado sonoras trazas indirectas. El seguimiento a través de la iconografía no solo representa las vidas de santos, cruzados y monarcas tiranos, sino que también nos habla de las naves que emplearon, si estas llevaban aparejo latino o vela cuadra, o si mantenían los dos órdenes de remos o empleaban varios remeros en cada remo para dotarlo de mayor fuerza de desplazamiento. También los libros de cuentas, las ordenanzas municipales y los requerimientos reales nos dan pistas de la evolución y la importancia capital que la fabricación de naves tiene para el Estado, si, por ejemplo, se prohíbe a los maestros de astilleros de Barcelona salir de la ciudad mientras se esté preparando la flota que ha de navegar para la toma de Cerdeña. Pero más allá de la documentación y la iconografía esta la información que los propios barcos aportan cuando son estudiados en el lecho marino o aterrados en deltas pantanosos. La información que el propio casco da al investigador de la arquitectura naval no es aportada ni por un archivo entero. Allí encontrará las marcas de azuelas para dar forma a las varengas, las cifras que marcan el orden en que se han de colocar o las indicaciones de cuál es la parte superior o inferior. De hecho, en ocasiones, la arqueología nos reservará sorpresas, como encontrar un casco con parches o un esquema de una galera tallada en el interior de una de las tracas del forro interior de una nave.

Sin embargo, pocos son los documentos conservados al respecto, menos las imágenes de calidad y escasísimas las galeras excavadas en el Mediterráneo. De hecho, estrictamente solo seis galeras se han excavado en todo la cuenca, y de ellas solo dos han sido parcialmente publicadas, mientras que las cuatro de Yenikapi aún están pendientes de ser estudiadas. Por eso, el presente trabajo de investigación no pretende ser una obra definitiva acerca de la construcción naval mediterránea, pues para cumplir ese objetivo quedan muchos pecios por excavar y muchos archivos que estudiar. Sin embargo, sí pretende ser un trabajo de acercamiento que proponga algunos modelos de estudio acerca del particular desde la perspectiva española, y concretamente desde los territorios de la antigua Corona de Aragón. El cruce de información entre historiadores y arqueólogos nos parece fundamental en el periodo que estudiamos, de tal forma que unos sin otros no podrían llevar a cabo un trabajo de investigación de cierta entidad para el periodo medieval. De hecho, nuestro planteamiento de trabajo se basa en la confrontación constante de las fuentes arqueológicas y las fuentes históricas.

El trabajo en torno a los astilleros, los maestros de astillero y las técnicas de construcción antigua se han entendido tradicionalmente como algo ciertamente local, muchas veces unidos a asociaciones de maquetistas, asociaciones locales de antiguos maestros de astillero o historiadores locales. Sin embargo, solo algunos congresos celebrados en Italia en las regiones herederas de las repúblicas marítimas se han dedicado de forma parcial al estudio del fenómeno protoindustrial de los astilleros de ribera en el Mediterráneo. Pero como se deriva de este trabajo, las técnicas de construcción naval son comunes en gran parte de la geografía mediterránea, por lo que es necesario hacer un estado de la cuestión general para toda la cuenca marítima y todos los centros de producción diseminados a lo largo de la historia y la geografía costeras.

En el trabajo de investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, bajo el título de «Las embarcaciones de remo en la navegación mediterránea» se planteaba una visión general acerca de la historia de las naves de propulsión mixta, desde las «sartenes» cicládicas hasta las últimas galeras que navegan en el Mediterráneo, como la embarcación de estado de la República de Venecia. En ese panorama general era evidente que entre las flotas imperiales y las galeras modernas había un espacio vacío que tradicionalmente se había cubierto con una evolución maniquea de la presencia del imperio oriental y las naves islámicas como protagonistas mediterráneas, pero, sin embargo, nada se concretaba en torno al tipo de embarcaciones, modos constructivo y proceso fabril. Ese espacio quedaba reducido a un pequeño grupo de citas documentales que no estaban contrastadas técnicamente. Además, al ser un periodo en el que los historiadores especializados en Edad Media encabezan las investigaciones, poca atención se había prestado a la cultura material naval más allá de aquello reflejado en la documentación histórica de archivos y bibliotecas. Es por esto que, al plantearnos un trabajo de investigación que tiene como fin la obtención del grado doctoral, se eligió este periodo como el más idóneo para ser el objeto de investigación.

«¿Qué es el mar?, refugio ante el peligro» se planteaba Alcuino en su *Catecismo,* siendo él mismo interrogador e interrogado. El Mediterráneo es el

refugio de los pueblos que viven volcados sobre él. Primero fue la pesca, luego las materias primas, el comercio, las enfermedades, las noticias, las derrotas y las victorias, la pobreza y la riqueza que han hecho crecer las sociedades mediterráneas procedentes de ese lago interior, que con arrogancia y razón a partes iguales llamaron los romanos *mare nostrum.* Pero si el mar era el refugio, la arquitectura naval se convirtió en el mejor modo de protegerse. El estudio de ese modo de comunicación no verbal, a través de la tecnología y de la técnica, ha fascinado a los historiadores desde el principio mismo de la navegación. Conocer la arquitectura naval mediterránea, significa al fin conocer los pueblos que la desarrollan y el propio mar Mediterráneo.

2. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA NAVAL

El primer acercamiento a las investigaciones precedentes acerca de las galeras está marcado por la joven naturaleza de la disciplina subacuática. El espectro de líneas de trabajo se extiende por multitud de áreas entre las que cabe mencionar la Historia Medieval y Moderna, la Paleografía e Iconografía, la Historia de la Lengua, la Arquitectura Naval, la Ingeniería Naval y, por supuesto, la Arqueología Subacuática. El caso de la aparición y la consolidación de la Arqueología Subacuática, ilustraba parte de la Introducción del presente trabajo como denominador común de todos aquellos proyectos que se encuadran dentro de esta área, pero el panorama científico se hace más complejo para el caso de los estudios en torno a las embarcaciones de remo. Podemos decir, sin temor a equivocarnos, que la línea de trabajo a la que pertenece el presente proyecto es anterior a la aparición de la Arqueología Subacuática; la investigación en torno a este particular dentro del área subacuática es de hecho anterior a la aparición del SBA en sí mismo.

Por otra parte, es muy difícil establecer un límite claro entre las primeras investigaciones, que se pueden considerar dentro de la ciencia histórica, y los estudios constructivos de naturaleza náutica. De hecho, multitud de estos estudios no solo constituyen fuentes históricas en sí mismos, sino que en ocasiones incluyen verdaderos estudios de la evolución de las embarcaciones desde la aparición de la navegación en el Mediterráneo. Por tanto, a nuestro parecer, existen dos vertientes a la hora de establecer el límite entre unos estudios y otros. En primer lugar, podemos entender que todo trabajo de investigación que haga referencia a la historia de la navegación y de las estructuras náuticas se puede considerar como un elemento historiográfico, aunque en sí mismo constituya a la vez una importante fuente histórica. En este caso el límite entre unos textos y otros solo vendría marcado por el contenido de los mismos. En una segunda interpretación del panorama científico, situaríamos el límite en la desaparición por completo de las naves de propulsión mixta del panorama general mediterráneo, sustituidas por el fruto de la Revolución industrial: las embarcaciones de propulsión mecánica. En este caso, entenderemos que se encuentran dentro de la historia de las investigaciones, propias por tanto de la ciencia histórica, aquellas obras o trabajos elaborados y publicados después de la desaparición de la galera en las primeras décadas del siglo XIX[1]. En el

[1] Si nos rigiésemos por el primer criterio, entenderíamos, por ejemplo, que tienen igual importancia historiográfica el estudio previo del emperador oriental Leo VI, en su *Naumachika Leontos Basileòs* y cualquier artículo científico del siglo xx. Si aplicásemos el segundo baremo, entenderemos que, mientras que el primer texto es una fuente histórica insustituible, en ningún caso forma parte de la historia de las investigaciones.

presente trabajo se ha considerado como bueno el segundo baremo propuesto, por lo que en primer lugar haremos una revisión a los principales hitos que han definido la evolución de las investigaciones, mientras que las obras anteriores a la desaparición de la galera serán entendidas estrictamente como fuentes históricas y como tal valoradas en el apartado que dedicaremos al estudio de su tratamiento en el presente capítulo.

Al fin y al cabo, cualquier proyecto de investigación histórica basa sus resultados en la confrontación racional de las fuentes, los datos científicos y tesis desarrolladas sobre el particular. Es por esto que creemos apropiado dedicar un último apartado de este capítulo a una necesaria reflexión sobre la correcta praxis a la hora de aplicar la metodología arqueológica e histórica. Parece lógico pensar que es precisamente en el trabajo de investigación destinado a la obtención del grado de Doctor en el que el historiador novel no solo se ha de plantear el qué de su estudio, sino también y fundamentalmente el cómo de ese estudio. De esta forma, parece estarán presentadas las credenciales de los protagonistas que han de intervenir en el proceso de elaboración de las conclusiones finales: las fuentes históricas, las fuentes científicas y la propia capacidad del investigador.

2.1. INVESTIGACIONES PRECEDENTES

La historia de las investigaciones relacionadas directa o indirectamente con las galeras en el periodo medieval y moderno se caracteriza por la procedencia diversa de las obras y proyectos. En ocasiones, como veremos, incluso la luz que aportan a nuestra línea de investigación se puede considerar un producto secundario de trabajos no relacionados directamente con el mundo de la historia naval. Como se adelantaba arriba, el interés que despierta el mundo de la arquitectura naval en el panorama de la historia es mucho y variado, y afecta tanto a arqueólogos como a investigadores de la historia del comercio e incluso a etnógrafos.

Los primeros trabajos que aparecen el siglo XIX vinculados en algunos de los casos a la creación de las identidades nacionales en la Europa de los movimientos nacionalistas y unificadores. Otros, en cambio, se muestran asociados a proyectos de un carácter poco científico, como la reconstrucción de una trirreme imperial para Napoleón III en el ecuador del siglo. Sin duda, el primer trabajo de peso aparece en 1840 de la mano de Auguste Jal, titulado *Archéologie Navale;* se trata de uno de los primeros estudios históricos de la arquitectura naval mediterránea, basado en fuentes históricas importantes y documentación etnográfica recogida a lo largo de las costas occidentales. Además, inaugura una de las líneas de actuación de aquí en adelante: la colaboración entre los historiadores de la arquitectura naval y los historiadores de la lengua, en este caso como asesoramiento para la terminología náutica véneta[2]. De hecho, mu-

[2] Jal, por primera vez, hace un estudio de uno de los documentos conocidos como «los manuscritos venecianos», en este caso del *Fabrica di galere,* pero para su interpretación necesita de un lingüista especializado en dialecto véneto. Aun así, los resultados, como veremos en el apartado referido a las fuentes y en el texto, no es tan definitivo como se intentaba.

chos de los trabajos posteriores emplearán este texto como base fundamental en el estudio de las galeras[3].

Sin duda, uno de los focos de interés de la profesión en la primera mitad del siglo XX, es la construcción naval medieval de las repúblicas marineras italianas, y especialmente de Venecia. Es evidente pensar en el porqué de esta focalización tan concreta de muchos de los trabajos de los años treinta y cuarenta, pero el peso importantísimo de los archivos documentales de la ciudad italiana se confrontaban con cierta desolación documental tras la II Guerra Mundial. Por otro lado, es en estas décadas en las que Venecia se constituye como un foco de la intelectualidad europea y anglosajona, tanto de las artes, como de la historia. En este sentido cabe señalar las aportaciones más importantes de Anderson y Lane sobre la materia. En ambos casos el estudio de la arquitectura naval se convierte en un argumento secundario en el estudio de la historia de la ciudad. Aun así, los artículos de Anderson (1925 y 1945) en el *Mariner´s Mirror* y las publicaciones de Lane (1934) se consideran fundamentales, sobre todo en la transcripción, tratamiento e interpretación de la documentación dispersa en los distintos archivos venecianos, y también por la geografía europea[4]. En cualquier equipo en esta línea de trabajo estarán algunos otros autores de los años sesenta, como Tucci (1963), a quien podemos considerar uno de los principales autores en cuanto a la producción naval veneciana se refiere, durante las décadas de mitad de siglo.

Realmente, después de este primer periodo de investigaciones en torno a las embarcaciones de propulsión mixta, pasan casi veinte años de esterilidad científica. Posiblemente este periodo en realidad no sea tal, sino que la «edad de oro» de los estudios navales mediterráneos resurge con fuerza después de la aplicación del SAB a la Arqueología a finales de la década de los sesenta. Es por esto que debemos entender dos formas distintas de estudios náuticos; por un lado, aquellos que se basan exclusivamente en las fuentes documentales y la iconografía, y, por otro, aquellos derivados de los estudios arqueológicos, apoyados en la arquitectura naval y la ingeniería náutica.

Por un lado, los estudios que se apoyan en la documentación seguirán publicándose junto con ediciones facsímiles de muchos de los manuscritos, así como distintos estudios sobre la circulación militar y comercial en el Mediterráneo y su influencia en la definición de las sociedades adyacentes. Tal vez en este sentido la obra que inaugura la nueva concepción de Mediterráneo como unidad histórica sea la de F. Braudel (1949), que aunque bastante temprana sigue siendo uno de los principales pilares de interpretación global. Por otro lado, los primeros trabajos de la Escuela Norteamericana de Arqueología Subacuática presentan la nueva corriente de estudio, derivado directamente de las intervenciones arqueológicas. De entre los personajes que encabezan esta nueva línea de trabajo, es posiblemente G. F. Bass el adalid de la aplicación

[3] Véase, por ejemplo, el artículo de Anderson en el número de 1945 del *Mariner´s Mirror.*

[4] Véase el caso de los siete textos que conforman el grupo de «manuscritos venecianos» de los que solo dos se encuentran en la ciudad veneta, mientras los otros cinco están repartidos por la geografía de las bibliotecas europeas.

del método arqueológico a los pecios dispersos por el Mediterráneo oriental. De entre sus publicaciones cabe destacar, para el panorama de la arquitectura naval medieval, la que dedica a los resultados del yacimiento de Yassi Ada (1982), en la costa turca, convirtiéndose en el primer pecio bizantino[5] excavado hasta la fecha.

Parte de la corriente de estudios históricos se monopoliza para el periodo bizantino y alto medieval por Pryor (1988, 1993 y 2006), que con sus obras acerca de la construcción naval mediterránea recorre cada uno de los grandes hitos de la historia marítima, desde las singladuras de los cruzados de camino hacia la costa sirio-palestina, pasando por el imperio de los Anjou en Sicilia hasta culminar con su última obra, una de las más importantes monografías escritas hasta el momento en torno a los *dromones* bizantinos. Sus publicaciones, basadas mayoritariamente en un escrupuloso estudio de las fuentes, también hacen especial hincapié en la importancia de la documentación que los grafitos casuales en abrigos e iglesias mediterráneas tienen para el estudio estructural de las naves. En este sentido, su obra general sobre la navegación mediterránea (1988) no solo se ha convertido en un clásico de la disciplina, sino que también constituye uno de los pioneros en recoger los calcos de los grafitos de las penínsulas helena e itálica. En esta línea, años después y con un tema de investigación meridionalmente distinto, el profesor Medas hará un muy interesante estudio en torno a la importancia de los grafitos marítimos en Sicilia (2004), corroborando la importancia que el análisis de estos elementos iconográficos pueden dar a la historia de la arquitectura naval.

En la línea de los estudios históricos también siguen las obras posteriores de Concina (1987 y 1988) y los primeros artículos de Bondioli en la década de los noventa. Pero, sin duda, la visión más reseñable por una apreciación radicalmente diferente son los dos artículos de Chiggiato publicados en el ámbito véneto (1987 y 1991). Ambos se constituyen como una visión totalmente innovadora del tratamiento de los manuscritos, sobre todo, respecto a su interpretación apoyada por planteamientos matemáticos y físicos como propuesta de herencia clásica en los astilleros medievales de la república véneta. Esta línea de investigación, considerada demasiado compleja como para ser confrontada con la realidad documental y material, de momento se ha aparcado en una vía muerta hasta que se pueda confrontar con datos reales, que puedan, o bien confirmarla, o desecharla definitivamente. Aun así, se puede considerar la propuesta más perspicaz de los estudios históricos de las últimas décadas.

---

[5] En las últimas publicaciones acerca de la historia del Imperio romano de Oriente se advierte que los términos «Bizancio» y «bizantino» no se pueden admitir como correctos, pues estos estaban referidos, según indican las fuentes contemporáneas, a aquellas realidades de la naturaleza que fuesen oriundas de la ciudad de Constantinopla, mientras que para el resto del imperio se solía emplear el adjetivo de «romano». Así pues, aunque emplearemos siempre el indicativo de Imperio romano de Oriente, por ser consuetudinario con la historiografía no especializada en los estudios bizantinistas, seguiremos utilizando el adjetivo «bizantino», ya que el de «romano» necesitaría siempre de una precisión para que no llevase a confusiones. Sobre el particular terminológico se puede consultar el primer capítulo de MANGO, 1998.

Dentro de la corriente de las investigaciones, cuya base es la arqueología subacuática, cabe distinguir dos corrientes diferentes; por un lado, los estudios realizados en torno al Departamento de Investigaciones de Arqueología Subacuática y Sub-Marínas[6] de Marsella. Por otro lado, el equipo de trabajo del que se rodea el profesor Morrison durante la elaboración del proyecto «Olympias», con el que sacará adelante distintas publicaciones (1995, 1996 o 2000) de entre las que cabe destacar la importancia de la obra colectiva *The Age of the Galley* (1995), en la que reúne a todas las «primeras espadas» de la investigación en torno a las galeras, muchos de ellos recogidos en este periplo bibliográfico, convirtiéndose en la obra fundamental para el primer acercamiento a las naves de propulsión mixta en cualquiera de los periodos de su desarrollo mediterráneo. Entre los autores que recoge, cabe señalar, desde nuestro interés, la presencia de Alertz, Rieth, Bondioli, Pryor, Gardier y, por supuesto, el propio Morrison.

Como resultado de dos décadas de intensos trabajos en las costas mediterráneas y atlánticas francesas, en la línea de trabajo del DRASSM destacan las obras y colaboraciones de E. Rieth (1995, 1996, 1998, entre otras), considerado como el mayor conocedor de las técnicas constructivas de la Edad Media, Moderna y Contemporánea europeas. Sus investigaciones se ven reflejadas en distintas obras colectivas, como la obra de Morrison (1995) que citábamos anteriormente o la titulada *Concevoir et construire les navieres de la trière au picoteaux* (1998) que él mismo coordinaba, pero, sin duda, la obra clave y culmen de sus trabajos de investigación es el monográfico que firmaba en solitario en el año 1996. Esta obra se entiende en la actualidad como la primera de envergadura en el estudio avanzado de las operaciones necesarias para conocer los distintos métodos de construcción mediterránea, y en parte también atlántica. En esta obra se citan algunas de las fuentes históricas más relevantes, como el mencionado grupo de «manuscritos venecianos» o los resultados de los yacimientos mediterráneos constructivamente más significativos, como Yassi Ada (Turquía) o Culip IV (España). Sin duda, se trata de una trabajo avanzado y de una complejidad técnica todavía no superada, y que tal vez solo alcanza en parte los artículos de Chiggiato (1987 y 1991), pero, en cualquier caso, el peso que en la obra del primer autor tienen los resultados de la arqueología le dan sobre el segundo una preeminencia que hoy en día nadie podría discutir.

Otro de los grandes autores galos en torno a la historia náutica mediterránea es L. Basch, que con su obra sobre la construcción naval antigua (1987) alcanzó gran fama y notoriedad dentro de la disciplina; sin embargo, en lo que a nosotros nos corresponde, serán sus artículos referentes a la Kadirga de Estambul (1979 y 1998) los que queremos destacar. En ellos elabora uno de los primeros estudios constructivos y comparativos de esta embarcación, que podemos considerar un fósil náutico. Años después en la obra coordinada de Beltrame (2003) se incluirá una revisión de ambos del desaparecido Arcak, convirtiéndose en un complemento perfecto a los dos primeros.

[6] De aquí en adelante DRASSM.

La publicación de los resultados del Congreso de Venecia de 2003, coordinados por el profesor Beltrame, supone el culmen de un proceso de centralización de los estudios en torno a las galeras en la capital del Véneto. Este congreso reunía una vez más a los más importantes investigadores de la disciplina, entre los que destacan las intervenciones de Alertz, Basch, Belabarba, Bondionli, Steffy o el especialista en infraestructuras portuarias para galeras, Blackman, que ya colaboraría con la parte correspondiente en la obra de Morrison (1995). Pero no solo esta publicación coloca a Venecia en los estudios de investigación sobre la galera. Dos intervenciones arqueológicas y sus publicaciones respectivas se convierten en los primeros resultados sobre pecios de embarcaciones de propulsión mixta. En ambos casos muchas han sido las críticas por parte de la clase académica a la metodología y esfuerzos empleados en los yacimientos, pero también hay que tener en cuenta que, como veremos, ambos no solo estaban fuertemente alterados por las artes de pesca, sino que también en ambos casos las necesidades coyunturales no permitieron otra intervención más estricta. En el primer caso se trata de la publicación de los resultados del pecio de Lazie, en el lago de Garda, y de lo que parece una fusta[7]. En el segundo caso se trata de la publicación de los resultados de las excavaciones en la isla hundida de San Marco in Boccalama, en la laguna de Venecia, y de las dos embarcaciones empleadas como diques, de las cuales una de ellas parece ser la primera galera propiamente dicha excavada hasta el momento.

Mención aparte merecen algunos de los trabajos que podemos considerar fundamentales para nuestro trabajo, pero que, sin embargo, nada tienen que ver con las líneas de investigación mencionadas. Son trabajos no relacionados directamente con la arquitectura naval, pero no por ello menos importantes para la elaboración de este trabajo de investigación. En primer lugar, en este apartado merece la pena mencionar la obra de Marino, historiador del derecho, que en 1988 publica la recopilación e interpretación de las normativas marítimas, militares y mercantiles de todas las repúblicas marítimas, comparándolas en algunos casos con la jurisprudencia de los estados vecinos, como Francia o Aragón. Pero no solo las repúblicas marítimas y los estados occidentales son los protagonistas de la historia mediterránea, sino que la expansión del islam empleará el mar como la principal vía de transmisión, y en este sentido algunos autores merecen ser reseñados, como Lirola (1993), Morales (1970) o Picard (1997). Todos ellos se centran, sobre todo, en el papel de la navegación musulmana en el Mediterráneo occidental, a falta de una obra general para todo el marco mediterráneo desde la obra de Fahmy (1945), que sigue siendo, en parte, el referente principal.

Para el periodo moderno la historiografía aumenta significativamente, pero en este caso los estudios se centran en aspectos diferentes a la estructura y los métodos constructivos, ampliándose mucho más el espectro de temas de estudio. Solamente la obra del español Olesa-Muñido (1968 y 1971), se centra en la construcción, incluyendo por primera vez conceptos de táctica militar, debido sin duda a la abundancia de documentación para este periodo. Algunos de los

[7] Como veremos más adelante, se trata de un tipo de galera que Venecia empleaba como embarcación ligera.

temas que ocuparán los proyectos de investigación para el periodo moderno serán los estudios de balística y artillería elaborados por Guilmartin (1971) en los que presenta la evolución de la estructura de la galera según se modifica su potencia de fuego. En la línea de los estudios iconográficos aparece una de las primeras recopilaciones de iconografía naval mediterránea medieval y moderna, en este caso de la ciudad y territorios imperiales de Venecia, de la mano de la estadounidense Martin (2001). Por último, y más en la tendencia de la historia social, aparecen en la última década del siglo XX y en la primera del XXI dos obras sobre la extracción social y sistema de reclutamiento de los hombres de boga, verdadera fuerza motriz de las embarcaciones mixtas. El primero es la obra de Briais (1995), en este caso dedicado exclusivamente al territorio francés y su base naval en Marsella. El segundo, referente a todas las repúblicas marítimas, los estados occidentales y el imperio turco, lo firma el ligur Lo Basso (2003), siendo sin duda el estudio más interesante que sobre el particular se ha escrito hasta el momento. En su apartado dedicado a la monarquía hispánica, Lo Basso dedica algunas palabras a los trabajos científicos españoles sobre este tema de investigación, de los que dice: «La storiografia marittima spagnola ha in genere preferito lo studio delle flotte atlantiche, dei galeoni della carrera de indias [...]»[8], evidenciando las carencias ciertas que nuestra disciplina tiene en el estudio de la navegación mediterránea medieval, situación que humildemente se pretende subsanar.

2.2. EL TRATAMIENTO DE LAS FUENTES

Las fuentes históricas, sean documentales o materiales, constituyen la herramienta principal de trabajo para el desarrollo del oficio de historiador. Es el objeto de estudio de un alto porcentaje de las investigaciones que se desarrollan en la actualidad y por esto consideramos que es importante incluir una pequeña descripción y catalogación de los diversos tipos de fuentes con las que trabajaremos. La descripción de su naturaleza y peculiaridades nos darán la clave deontológica de cuál ha de ser el tratamiento correcto de las mismas, de tal forma, que, en la medida de lo posible, se pueda extraer el mayor volumen de información sin perder la más objetiva de las perspectivas.

En el caso del presente trabajo de investigación, y siguiendo con la dinámica que ya se marcaba en las investigaciones previas, la diversidad de la naturaleza de las mismas es la principal característica. En principio, advertiremos tres tipos distintos de fuentes atendiendo a su naturaleza. En primer lugar, todas la fuentes históricas documentales, esto es, la ingente cantidad de documentos recogidos en los archivos de las riberas mediterráneas. En segundo lugar, tenemos las fuentes materiales, obtenidas, o bien en yacimientos arqueológicos, o bien como parte del legado etnográfico y cultural que instituciones museísticas conservan. Por último, las fuentes iconográficas se definen como la imagen que se ha transmitido a través de las mentalidades mediterráneas hasta verse plasmada en documentos, obras de arte, edificios e incluso en los materiales

[8] LO BASSO (2003), p. 312.

arqueológicos. Solamente podemos entender como fuentes absolutas las obtenidas de los contextos arqueológicos, lo que significa que para el estudio de las demás necesitamos conocer su procedencia y veracidad previamente a ser empleadas como elementos de trabajo.

Tradicionalmente se entiende que las fuentes arqueológicas procedentes del lecho marino o del nivel freático no están contaminadas como lo pueden estar el resto de fuentes, incluso las procedentes de la arqueología terrestre. Es común considerar que un yacimiento subacuático es algo así como una suerte de cápsula temporal cerrada en el momento en que queda depositada en el lecho marino. Sin embargo, esta afirmación es maniquea por optimista. Sería erróneo entender que los yacimientos del Mediterráneo siguen vírgenes a la espera de la intervención de arqueólogos subacuáticos. En los yacimientos modificados durante años por artes de pesca de arrastre y la intervención de expoliadores y buceadores deportivos, como habíamos anticipado, se produce no solo una modificación del contexto arqueológico, sino que en ocasiones incluso la dispersión del material que no teniendo un valor pecuniario o suntuario es desechado por el expoliador, modificando radicalmente la supuesta cápsula. Por otro lado, teniendo en cuenta que muchos de los hundimientos se producen en las cercanías de las costas, la acción de pescadores y mariscadores ha destruido muchos de los yacimientos que ahora son objeto de estudio. Así pues, incluso para la fuente de estudio más objetiva, tenemos que tener en cuenta las peculiaridades que esta pudiera tener y la situación tanto del yacimiento como del contexto. En ocasiones, incluso las modificaciones en las estructuras portuarias y las obras de ingeniería modifican el régimen de corrientes, alterando el contexto arqueológico e incluso el propio pecio[9].

Si en el caso de las fuentes arqueológicas la objetividad depende de un estudio responsable en consonancia con la historia del pecio, en el estudio del resto de fuentes este problema se magnifica. Cualquier tipo de información que pasa por las manos del hombre se ve modificado, transmitiendo este, a su vez, una versión distinta del mismo. Por esto es importante conocer perfectamente de qué ámbito procede el documentalista, transcriptor, cronista o artista. Solo si tenemos en cuenta el factor humano que impregna el resto de fuentes que trataremos, seremos capaces de acercarnos a la información que de ellas podemos extraer.

En el caso de las fuentes históricas hemos de diferenciar por su naturaleza distintos tipos de documentos. En primer lugar, tanto por su importancia como por su escasez, hay que destacar los documentos y estudios de arquitectura naval. En principio aparecen en el salto entre el siglo XIV y el XV. Este tipo de documentos, como veremos, se caracteriza especialmente por cierta complejidad en su interpretación. Habitualmente emplean canciones o refranes en los que se encierran medidas, formas y proporciones; además, en algunos casos, como recoge Chiggiato (1987), las instrucciones de construcción son incompletas, buscando supuestamente esa limitación de la información con

[9] Véase el caso de la nave que aparece en las cercanías de la estación de França en el barcelonés barrio de la Barceloneta, fruto este último de la modificación del aporte sedimentario del Besós, tras la construcción del primer dique de abrigo del puerto de la Ciudad Condal.

la que se caracteriza el aprendizaje gremial. En un segundo momento, de la mano de la Revolución Científica aparecen estudios basados en la aplicación de las leyes físicas y la matemática a las formas constructivas, ampliándose el espectro documental mucho más, debido, en gran parte, a los diversos estudios de reforma de las marinas nacionales.

En un segundo grado encontramos los documentos procedentes de la Administración del Estado, desde las reales cédulas, órdenes de construcción, protocolos… hasta los libros de cuentas e inventarios de las armadas. En este caso la dificultad viene marcada evidentemente por un ingente volumen de documentación, donde la información nos llega de forma puntual o transversal. En este grupo, de vital importancia, encuadramos toda la documentación emanada de los distintos tribunales de justicia, con informaciones tan variadas que van desde pleitos por la propiedad de las naves entre particulares y el Estado, a las consabidas condenas de servicio en galeras. En este caso no solo estamos ante una documentación ingente, sino que, además, en gran parte está sin transcribir y el trabajo con ella suele complicarse debido a la tipología de la letra.

Otro apartado que merece la pena señalar entre la documentación, es aquella de naturaleza militar que en muchos casos se mezcla con la de la Administración del Estado y también con la diplomática, pero que en general suele contener información importantísima sobre el desarrollo de tácticas, estudios de artillería y los propios estudios de arquitectura naval, que en esta clasificación separamos por su trascendencia, pero que ciertamente formarían parte de este apartado. En este grupo también podemos encontrar naturalezas más peculiares, como las crónicas de los encuentros militares e informes de situación, o los cuadernos de bitácora. En ese mismo sentido encontramos la documentación diplomática expedida por las misiones en los estados adyacentes al propio. La aparición de las cancillerías es un fenómeno tardío para nuestro periodo, sin embargo, nos puede dar una idea aproximada del volumen de construcción naval en el Mediterráneo, ya que, por ejemplo, es público y notorio que los plenipotenciarios venecianos informaban puntualmente de cada uno de los movimientos que se producían en los astilleros de su estado anfitrión. En cualquier caso, no podemos hacer más que unas divisiones que responden a distintos contenidos más que a distintos orígenes, ya que en un periodo caracterizado por el nacimiento y organización de los estados nacionales las distintas entidades que emiten documentación en realidad se superponen unas sobre otras generando los grandes archivos históricos del Mediterráneo

Por último, los textos literarios a menudo nos dan informaciones subjetivas, pero ampliamente descriptivas de la vida a bordo de las naves. Por ejemplo, cabe reseñar el grupo de relatos y crónicas de viajes durante las diferentes cruzadas que realizan parte de su periplo por mar. En este grupo, amplísimo, también podemos encuadrar los textos religiosos y de devoción, que en muchos casos se convertirán más en una fuente iconográfica que en una fuente documental, pero que igualmente aportan una visión diferente sobre el particular.

En cualquier caso, los archivos más importantes de la cuenca mediterránea encierran gran parte de la historia naval medieval y moderna, y, durante años, por la dificultad de su análisis ha sido limitada a un segundo plano. Sin embargo,

la información que los depósitos documentales encierran se ve acrecentada por cada una de las nuevas investigaciones que en ellos se realiza. Cabe destacar en este sentido la importancia del Archivo General de la Corona de Aragón (Barcelona) y el Archivo General de Simancas, para la Corona de Castilla, que junto con el Archivo General de Marina (Viso del Marqués), el Archivo Histórico Nacional (Madrid) y la Biblioteca Nacional (Madrid) conforman los principales depósitos de documentación para el periodo que nos ocupa. El Archivo General de Indias (Sevilla) y el Archivo Naval de Cartagena, por el momento de su fundación, se pueden considerar demasiado tardíos, sin embargo, no cabe duda de que pueden encerrar información preciosa para ilustrar nuestro objeto de estudio. Ahora bien, el volumen documental no se debe limitar a los grandes archivos nacionales, sino que en muchas ocasiones encontraremos noticias más certeras de naufragios y hundimientos en los archivos parroquiales (a partir del Concilio de Trento), en los libros de defunciones, o en los pleitos de las reales chancillerías tanto de Valladolid como de Granada (desde 1492).

En el ámbito mediterráneo la situación se reproduce, y en algunos casos de forma exponencial. Mención aparte merece, por ejemplo, la situación de Italia, donde a excepción de los archivos históricos sitos en Roma, cada antigua república, reino o territorio cualesquiera tiene su archivo histórico. Cabe destacar no solo por su trascendencia, sino por su importancia en cuanto a la documentación los archivos de Estado de Venecia, Génova, Pisa o Milán. De entre estos cuatro, tal vez el caso véneto sea el más notorio no solo por el volumen, sino por el especial celo que la república marciana tuvo de mantener un escrupuloso control de toda la burocracia y documentación que emanaba de la maquinaria estatal en todo momento, así como del celo que después de ocupaciones y liberaciones han tenido sus archiveros en la conservación y gestión del patrimonio documental.

Otros estados atesoran un gran volumen documental, aunque presumiblemente más moderno, como Malta, Marruecos y el resto de países de la cornisa africana, donde supuestamente la tradición de tesaurización documental es menor.

Pero, sin duda, son las fuentes iconográficas las que generan más problemas metodológicos en su tratamiento. En primer lugar, por la doble condición propia de su naturaleza material e inmaterial a la vez. Ciertamente, aunque el soporte de esta fuente es indiscutiblemente material (pergamino, papel, piedra, madera, cerámica, metales…), sin embargo, las representaciones iconográficas pertenecen al ámbito de la capacidad humana de asimilación de realidades físicas, para luego representarlas como objeto material, pero con un fin inmaterial de tipo religioso, simbólico, profiláctico, de ocio… en cualquier caso transformado en razón de sus necesidades. La utilización de la iconografía como parte fundamental de las investigaciones en torno a la historia naval es una tendencia bastante joven, marcada, sobre todo, por la necesidad de responder a preguntas que la documentación histórica no podía solventar. Por otra parte, las investigaciones sobre la protohistoria mediterránea y su vinculación con el medio marino llevaron a investigadores de la talla de Lucien Bach (1987) a basar en este soporte gran parte de sus líneas de trabajo. La dificultad del estu-

dio de la iconografía se caracteriza más que nada por la definición del creador de la obra. Esto significa que mientras que en el caso de las fuentes históricas documentales al actor principal se le concede por lo menos el nivel mínimo de la capacidad de la escritura, cualquier persona es capaz de representar a través de unos pocos trazos una nave, independientemente de su nivel cultural, social o económico. Esta característica hace que el subjetivismo y parcialidad de la fuente sea mucho mayor que en el resto de los casos. Por tanto, es fundamental aplicar algún medio de control a la hora del estudio de cada uno de los casos. Es decir, previamente al estudio de la información que de la misma fuente extraemos deberemos ejecutar un estudio preliminar de la naturaleza de la propia fuente como objeto histórico en sí mismo.

Por otro lado, la iconografía muestra muchos aspectos fundamentales para la historia de la arquitectura naval, ya que a través de toscos esquemas hemos conocido detalles de la técnica naval que los cronistas obviaban. Especialmente importantes son las representaciones de embarcaciones relacionadas con ambientes marineros en las zonas portuarias, o la cantidad de grafitos, pequeñas tallas de madera o esbozos que los marineros depositan en iglesias a modo de exvoto o que simplemente forman parte de su entretenimiento durante los momentos de ocio. Algunos de estos ejemplos han resultado ciertamente sorprendentes, como los grafitos de diversas épocas localizados en los abrigos de roca en las zonas de aguadas, confirmando que a lo largo de los siglos las rutas mediterráneas mantienen las mismas paradas, o los grafitos tallados en la tablazón de la galera de San Marco in Boccalama[10], que a falta de una confirmación explícita nos puede llevar ante un esquema de construcción previo a la botadura de la nave. En todos los casos dentro de este grupo la tosquedad artística es casi tan grande como la minuciosidad técnica en la descripción de embarcaciones, que los autores conocen, pilotan e incluso han construido.

Sin embargo, no solo en la sociedad marítima encontramos representaciones de naves. La realidad marina es común a todo el territorio de un estado con costa, y, por lo tanto, en mayor o en menor grado, toda la sociedad conoce esa realidad marítima. Muchas veces, a través de las religiones de raíz próximo oriental, donde en cualquier caso se repiten mitos como el arca del alianza, el monstruo que se come al profeta o el profeta que cruza el mar, por lo que las representaciones e ilustraciones de estos mitos están presentes en los templos, en los libros, en las imágenes y en el imaginario de la sociedad que la profesa. Aunque un campesino no recorra las jornadas de viaje que separan su pueblo natal de la costa, mantiene en su consciencia un abrupto espacio donde el hombre no puede moverse si no lo hace en unos elementos que ha visto representados en los capiteles de su parroquia como pequeños cascarones de nuez donde se apiñan Jesús de Nazaret y su seguidores mientras pescan con redes en el mar de Tiberiades. Estos espacios interiores también constituyen un importante foco de estudio iconográfico no por percepción técnica de las representaciones, sino por la transformación del concepto de nave, tierra adentro, aunque también por la deformación de elementos constructivos según la población se reduce y se aleja de los grandes polos del saber y de la costa. Por

[10] Correspondiente al ejemplar ICO 015/08 del repertorio adjunto a este trabajo.

otro lado, estos ejemplos a veces no pueden ofrecer datos muy interesantes en los ámbitos monásticos, ya que en muchas ocasiones se buscan modelos de naves antiguas para ilustrar, por ejemplo, grandes travesías de la antigüedad, como los viajes de san Pablo, en las cuales obtenemos la visión que de las embarcaciones clásicas tienen monjes y amanuenses.

En resumidas cuentas, hoy en día se puede considerar la información que de los estudios iconográficos se desprende como fundamental en cualquier estudio de historia de la arquitectura naval y como complemento ideal de la arqueología subacuáticla esa misma razón forma parte fundamental de este trabajo de investigación convirtiéndose en uno de los pilares fundamentales sobre los que se cimentó el proceso científico. Uno de los actores que llega allí donde la arqueología subacuática y el trabajo con fuentes históricas no llegan, siempre y cuando se tengan en cuenta los preceptos que marcábamos arriba.

Tanto en el trabajo con fuentes escritas como con iconográficas hemos tenido a bien servirnos de la creación de una base de datos que facilite el vaciado de la información de forma sistemática, facilitando el acceso a los datos sin tener que acudir al original, o la reproducción de este cada vez que se tenga que consultar. El trabajo sistematizado con las fuentes de información es fundamental en el proceso de trabajo, ya que, como veremos en el transcurso de este, muchos de los documentos no pueden ser consultados más allá de las puertas de los respectivos archivos; de igual forma, las representaciones de naves a veces las conocemos a través de otras publicaciones, de fotografías tomadas por terceros, o simplemente forman parte del patrimonio de un monumento o de la colección de un museo. Aun así podríamos tener almacenadas las reproducciones de estas fuentes, sin embargo, el hecho de sistematizarlas nos servirá para enriquecer la información que obtenemos a primera vista, con distintas variantes y enlaces respecto a otros ejemplos relacionados. De igual forma, tanto en el proceso de investigación presente como en proyectos futuros, facilita tanto al investigador como al lector curioso, un acercamiento fundamental a la fuente, y también a las referencias de su procedencia, su cronología y algunas herramientas para crear esta base de datos, como es Filemaker Pro 7.0, que, en general, es la que se emplea tanto en el Departamento de Ciencias de la Antigüedad de la Universidad de Zaragoza como en el Grupo de Investigación de Excelencia URBS, entidades donde se encuadra este trabajo, por lo que lo más práctico es emplear las mismas herramientas que el resto de investigadores.

Como preceptos básicos en el diseño de la ficha de trabajo proponemos dos principios; primero, que dé la máxima información para un primer acercamiento a la fuente, sin entrar en descripciones pormenorizadas, de tal forma que sea útil y manejable en el uso diario en formato Din A-4. En segundo lugar, es fundamental que refleje el momento y la situación en la que fue recogida para incluirse en la base de datos, por eso ni las imágenes ni las reproducciones de los textos pueden ser retocados en la imagen que se inserta en la ficha. De esta forma se puede apreciar, si los datos no lo reflejan correctamente, si hemos trabajado con la fuente original, con una reproducción fotográfica en soporte papel o digital, o con la reproducción que aparece en una publicación. Además de estas dos normas fundamentales la ficha recogerá la información

básica de la fuente: título (si fuese una obra de arte) o denominación, la reproducción de la fuente, una cronología lo más certera que en ese momento podamos concluir, la localización geográfica del elemento iconográfico o del archivo que lo custodia, la fuente de la que hemos extraído la referencia o la propia reproducción, la naturaleza del documento o del soporte de la imagen y aspectos básicos sobre el particular al que se refiere la fuente, así como una pequeña descripción física e interpretativa.

Dos aspectos se incluyen aparte en la ficha que nada tienen que ver en la descripción objetiva de la misma, sino que pertenecen al sistema de organización interna de la base de datos. Por un lado, un número de serie precedido de las siglas ICO para el caso de ejemplares de la base de datos iconográficos, y de las siglas DOC para los documentos. El número de serie corresponde al orden de entrada en la base de datos, lo que nos permite no solo revisar las anotaciones que se han hecho en el primer momento de estudio, sino también actualizar la base de datos conforme entran nuevos ejemplares. El otro elemento ajeno a la descripción objetiva del sujeto lo hemos denominado «grado de impacto», consistente en una tasación numérica sobre cinco, donde uno es el grado menor y cinco el mayor. Este grado de impacto define el grado de veracidad que para la investigación tiene ese elemento iconográfico o documental, entendiendo veracidad como el grado de precisión técnica de la representación o del documento respecto a nuestra investigación. Evidentemente, es una concepción subjetiva, marcada por la búsqueda de los resultados que precisamos para nuestra investigación y que pretende discernir entre esos dos mundos de concepción de la realidad naval de los que hablábamos arriba. Esta graduación busca, por tanto, la importancia, el grado de impacto que sobre el proceso científico tiene cada uno de los elementos recogidos en la base de datos.

Con esta fórmula pretendemos alcanzar la máxima efectividad a la hora de trabajar con las fuentes, que, con la sistematización de su compilación a través de una base de datos, se convierten en una herramienta asequible y accesible al proceso de investigación en cualquier momento y lugar donde se esté desarrollando el trabajo.

2.3. REFLEXIÓN METODOLÓGICA

La tradición académica europea ha considerado durante la historia de la universidad contemporánea que el culmen del proceso de formación de un investigador es la elaboración de un trabajo de investigación para la obtención del grado de doctor. De hecho, en la actualidad es el grado superior que como investigador se puede pretender, siendo otros (profesor, catedrático de universidad, etc.) de carácter docente o administrativo. El proceso de formación en la universidad española de la actualidad divide la formación en tres grados, en los que se accede respectivamente, a los conocimientos generales de la disciplina; a la metodología, las herramientas y tendencias actuales de investigación de las misma, y, por último, a la fructificación de los dos grados anteriores, en un trabajo que enriquezca la ciencia y la disciplina en la que

se ha formado el investigador. En el mismo proceso de maduración científica también se profundiza y acota en el tema de investigación, premiando en este caso la especialización y excelencia científica. Por tanto, si la elaboración de una tesis doctoral es el fruto maduro de una preparación de años, es patente que no podría faltar como declaración de intereses una reflexión sobre la metodología y la filosofía de la ciencia, reflejo fiel de la madurez científica del pretendido doctor.

La Arqueología es una de las principales ciencias del grupo de las disciplinas históricas según la tradición clásica de separación entre las ciencias humanas y las de la naturaleza. En este sentido, la historia de la arqueología en el continente europeo se ha consolidado como una ciencia dotada de un método científico único y de diversas técnicas que ejecutan este método, con el único e innegable objetivo de enriquecer la historia del hombre allá donde las fuentes históricas, las imágenes, la fotografía, e incluso el vídeo, no llegan. Tradicionalmente se entiende que la Arqueología se define como la ciencia histórica que se dedica al estudio de la cultura material del hombre, pero realmente, hoy en día, con la aplicación de las nuevas técnicas y la apertura de nuevos horizontes de interpretación, esta definición se hace extensiva a aspectos de la cultura inmaterial, como las creencias religiosas, las rutas y patrones comerciales, las tácticas de guerra, la organización doméstica, la historia, las clases sociales más deprimidas o incluso a la historia de las costumbres higiénicas. Estos aspectos, que comprendemos a través de los restos materiales que en el transcurso de la historia el hombre abandonó, desechó o perdió, enriquecen la ciencia histórica con sectores que las fuentes históricas desecharon u olvidaron recoger.

Si esta definición de arqueología se veía ampliada desde mediados del siglo xx con los nuevos campos que se abrían a interpretación, se ve absolutamente desbordada en el momento que la aplicación de la tecnología bélica de la II Guerra Mundial y de la Guerra Fría se filtra a la sociedad civil. La posibilidad de la localización exacta en un sistema de GPS; el empleo de métodos no invasivos o destructivos en la prospección, la excavación y la conservación; la posibilidad de generar modelos virtuales del material arqueológico para su estudio y difusión, etc., revolucionan el panorama internacional.

Parte de ese frenético proceso, como hemos visto, lo forma la aplicación del SAB a la arqueología. La posibilidad de trasladar el método arqueológico al lecho marino abre el setenta y cinco por ciento de la superficie terrestre a la investigación de la historia de hombre, y en este caso de su relación con el medio marino. Barcos, poblados prehistóricos, puertos, villas de recreo, ámbitos religiosos quedan sepultados bajo las aguas a través de catástrofes naturales o antrópicas. La arqueología de lo sumergido, en realidad, se convierte en la ciencia del desastre, pero también en la mesa de estudio del comercio, las relaciones internacionales, las creencias profilácticas, la circulación de las revoluciones intelectuales, sociales o políticas. Abre las puertas de un mundo con su propio lenguaje, su propia tecnología, sus ritos y, sobre todo, su ley; sin embargo, no podemos detenernos en la idea de un mundo aislado, porque aquello que llamamos comúnmente arqueología subacuática no es más que la

misma que hemos definido en el párrafo anterior, pero aplicada a los fracasos de las mismas sociedades estudiadas en tierra.

Pero si el fin primero de la arqueología es el estudio de esa cultura material e inmaterial de la historia del hombre, el fin último no es otro que la difusión de ese conocimiento a quien no solo es su depositario, sino su propietario: la sociedad. La importancia del papel social de la arqueología es fundamental a la hora de entender todo proceso de investigación, que no puede nunca tener como fin la conclusión del propio proceso científico, sino el enriquecimiento de la sociedad a la que ese patrimonio material e inmaterial pertenece por naturaleza. Sin duda, el impulso que la ciencia ha tenido en estos últimos años viene de la mano del abandono del viejo lustre decimonónico burgués de nuestros predecesores, que entendían la práctica de la arqueología como la más restringida de las actividades veraniegas. Nuestra disciplina no es nada sin una sociedad que, en ocasiones ávida de conocimiento y otras no tanto, reciba nuestros frutos. Frutos que solo tienen valor en tanto en cuanto pueden ayudar a enriquecer la cultura inmaterial y la historia de la sociedad que la acoge.

Bajo el espíritu que acertadamente recogía los dos últimos párrafos de la Introducción de la Ley del Patrimonio Histórico Español 16/1985, pretendemos desde la humildad más absoluta desarrollar un trabajo de investigación cuyo fin último no sea la obtención de un grado más, sino la máxima aportación que nuestro trabajo pueda ofrecer a la disciplina y, por tanto, a su depositaria.

El espectro de posibilidades que se nos abría con la aplicación del SBA se ve potenciado por un clima proclive a la colaboración y cooperación entre distintos centros de investigación de nuestro entorno. Esta posibilidad de compartir nuestra información y conocimientos con grades maestros, con colegas en proceso de formación de forma eficiente, rápida y enriquecedora aumenta sin duda las expectativas de nuestro horizonte. Atrás quedan los años del investigador encerrado en un despacho sepultado por documentos, o del arqueólogo que solo conocía su yacimiento y su término municipal.

En este caso, la suma de estas voluntades nos empuja a un estudio responsable de la historia mediterránea, entendiendo desde el primer momento que, independientemente de divisiones político-administrativas, religiosas o étnicas, el Mediterráneo forma la comunidad cultural, técnica y conceptual más rica de nuestro entorno. Esta línea de pensamiento, compartida por muchos de los maestros en la materia, ha enriquecido la disciplina desde los años ochenta y ha permitido que recibamos la herencia de un campo fértil en proyectos de investigación. La necesidad de la libre circulación de información e investigadores forma una comunidad tan amplia como el propio objeto de estudio mediterráneo, de tal forma que un arqueólogo español pueda visitar el desarrollo de excavación del puerto de Constantino, en Estambul, y compartir con sus arqueólogos las soluciones y propuestas para problemas complejos, que en la mayoría de los casos, y en el ámbito de lo científico, casi siempre coinciden.

En este aspecto intentamos mantener relaciones de colaboración con todos los centros nacionales e internacionales más importantes en el desarrollo de este tema: el Centro de Arqueología Subacuática de Andalucía, el Centro de

Arqueología Subacuática de Cataluña, el Instituto para la Historia y Cultura Naval de la Armada, el Museo Marítimo de Barcelona, el Museo Naval de Madrid, además de otras instituciones como la Universidad de Valladolid. En el ámbito internacional tal vez habría que destacar la colaboración con la Universitá Ca'Foscari de Venezia o la participación de los foros tanto de la UNESCO como del Comité Científico de la CMAS. En otro sentido, también entendemos como fundamental en ese papel de difusión del conocimiento arqueológico la participación absoluta con todas aquellas campañas de sensibilización y difusión de los principios de protección del patrimonio cultural subacuático que tanto la Ley de Patrimonio Histórico Español como la Convención UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático propugnan en todos los niveles, pero prestando especial interés a la sensibilización de los buceadores recreativos.

Durante el proceso de investigación es común aplicar la máxima que un admirado profesor adjudicaba a la voluble alma del arqueólogo: «Cuando solamente tenemos un martillo, todo se empieza a parecer peligrosamente a un clavo». Por esto, y ante la perspectiva de caer en ella, este trabajo de investigación pretende hacer un análisis ponderado de todas las fuentes que hemos descrito arriba, pero apoyando este estudio en un aparato crítico, de tal forma que podamos estructurar lo que denominaremos su índice de impacto o de objetividad sobre el proceso de elaboración científica. Este planteamiento es especialmente importante en el caso de las fuentes históricas e iconográficas. Como conocedores de la ciencia histórica tenemos la consciencia de que cada documento o imagen no gráfica responde a la voluntad de un hombre, inmerso en una situación social, política y de pensamiento excepcional, y que si obviamos este contexto estaremos prostituyendo la fuente, convirtiéndola en inútil e incierta para nuestro trabajo. El estudio de estas fuentes se ha de sistematizar de la forma más fructífera posible, de manera que cada elemento no solo nos hable de su propio contenido, sino de lo que a través del análisis de su contexto y su formación podamos extraer.

La utilización de un índice de impacto es una técnica que en realidad se suele emplear en otros aspectos más cuantitativos de las ciencias históricas, como la historia de la economía o los estudios demográficos. Sin embargo, la necesidad de sistematizar la importancia que una fuente tiene para la investigación histórica se convierte cada vez más habitual en nuestra disciplina.

Otro de los factores importantes a la hora de ponderar el peso de una tesis doctoral es la consideración de que si bien es la culminación de la etapa de formación académica, solo es el principio de la formación y vida como investigador, por lo que se tiene que adecuar a un desarrollo temporal marcado por el periodo de investigación que de común se considera habitual para el tercer ciclo. Esto es, el desarrollo del trabajo de investigación debe ser la primera piedra de un proceso de investigaciones mucho más amplio, al igual que de proyectos de investigación de mucho mayor calado, por lo que no se puede convertir en una obra magna, sino en una credencial para acceder a un grupo de investigación de sobrada y reconocida experiencia, como el grupo VRBS, por ejemplo.

3. EJES DE ACTUACIÓN. ESPACIO FÍSICO, GEOPOLÍTICO Y TEMPORAL

Como indicamos en la parte que precede a este capítulo, la investigación científica tiene unas etapas a completar para acceder al verdadero estudio del objeto de investigación. Tal vez uno de los más importantes a la hora de enfrentarse a la investigación en primera persona es la fijación y descripción minuciosa de los límites dentro de los cuales se encierra ese objeto que deberemos definir más tarde. Es una forma previa de acercamiento en la que se han de fijar los vectores que formarán la infraestructura que defina luego nuestro estudio.

En toda investigación estos límites nos hablarán del espacio físico en el que se desarrolla o se encuentra el objeto de estudio. En nuestro caso deberemos hablar de espacio geográfico tanto en su descripción física como en su descripción geopolítica. Este espacio tiene, ya sea física como culturalmente, unas características que deberemos plantear y conocer perfectamente para entender el porqué de la evolución del sistema constructivo náutico. Estos límites –físico y cultural– además se han de ver enmarcados por un eje cronológico conocido que por sus características responda al momento de la evolución constructiva que queremos estudiar. En ambos casos la descripción minuciosa de estos vectores nos ayudarán no solo a ser más rigurosos en el estudio, sino que también evitarán divagaciones que desvíen tanto la atención del investigador como la de un posible lector que consulte este trabajo de investigación *a posteriori.* Evidentemente, es obvio decir que, como indica el título, el espacio físico donde llevaremos a cabo nuestro estudio es la cuenca del Mediterráneo, y que, también como indica el subtítulo, son los pueblos y sociedades que lo habitan los que definen la geografía cultural donde se desarrolla la evolución de la construcción de las galeras. Sin embargo, deberemos precisar en qué sentido la dinámica natural del Mediterráneo o las convulsivas sociedades mediterráneas influyen en la historia de la construcción naval. En el mismo sentido, la historiografía hace mucho que superó la fijación de límites cronológicos dentro de la división clásica de la historia, y, por ello, es fundamental ante un trabajo de investigación dentro de la disciplina la localización de aquellas razones que nos han llevado a elegir ese periodo de estudio y qué relación tienen con el objeto de estudio en tanto en cuanto un elemento de la historia de la técnica.

Pero si de historia de la técnica hablamos, no podemos olvidar un breve pero pormenorizado análisis de las sociedades donde se fragua este desarrollo. Es importante señalar que los grupos humanos que habitan los ecosistemas de costa tienen, en general, dos formas de organizar su sociedad: volcados sobre

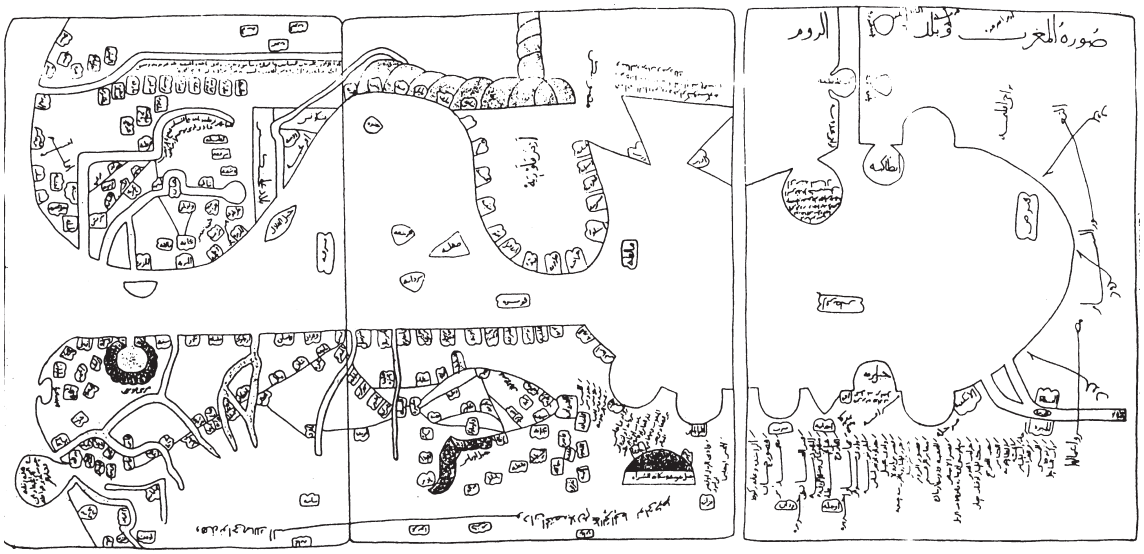


Figura 2.- LIROLA, J., 1993

el mar y las actividades derivadas del mundo marítimo, o de espaldas al mar, obviando en gran medida ese mundo costero y centrando sus esfuerzos de desarrollo en la fachada interior de sus fronteras. Estas dos formas de entender la vida mediterránea caracterizará la evolución tecnológica, directamente e indirectamente, como por ejemplo en el abastecimiento de materias primas, o en la localización de los espacios constructivos en la costa. La derivación de este punto será un breve análisis de las distintas formas de articulación del Estado y las políticas de fomento de construcción e innovación frente a la importación de modelos constructivos de ciudades independientes e imperios supranacionales.

3.1. ÁMBITO FÍSICO

3.1.1. Caracterización de la formación de la cuenca geológica

El Mediterráneo es una de las masas de agua más pequeñas del planeta[1], sin embargo, sus características físicas e históricas lo convierten en uno de los conjuntos marinos más estudiados. Por otro lado, la cuenca mediterránea, según lo que nos señala la historia geológica del planeta, fue la primera en formarse tras división del continente único «Pangea» en la conformación del mar de «Thetis». Esta división se produce a finales del Triánico y comienzos del Jurásico, esto es, en torno a unos doscientos millones de años. La localización primitiva del océano «Paleothetis» terminará dividiendo el continente primigenio, para después dividirse, a su vez, en dos mitades: el océano «Thetis Oriental» y el océano «Thetis Occidental» o mar de «Thetis». Este desaparecerá durante

[1] El Mediterráneo constituye el 1% de las masas oceánicas del planeta.

el Mioceno, tras la conformación de las cordilleras continentales de los Alpes, los Cárpatos o la cordillera Taurus, convirtiéndose en pequeños mares interiores como el Aral, el Negro y el Caspio. Sin embargo, la dinámica de placas ha llevado a convertir al Mediterráneo en un mar interior unido exclusivamente al océano Atlántico por las 7,05 millas náuticas[2] que separan Punta Tarifa, en España, y Punta Cires, en Marruecos, en su extremo occidental. Esta situación no fue siempre así, y entre los cinco y seis millones de años a. C. sufrió constantes desecaciones producidas por su aislamiento del océano Atlántico, favoreciendo así una base salina muy importante. En su extremo nororiental, y a través de los estrechos de los Dardanelos y el Bósforo, se abre al mar Negro, unión esta posterior a la gibraltareña. El resto de su superficie se ve encerrada por las costas africanas, asiáticas y europeas, a las que se abren algunas cuencas fluviales y valles, que sin embargo no inclinan la balanza de aporte hídrico que para el Mediterráneo es negativo[3], salvo por las aportaciones del Atlántico y del mar Negro, ambas masas marítimas donde el aporte hídrico de agua dulce es positivo. El aporte hídrico de los 69 ríos que vierten sus aguas al mar es de aproximadamente unos 283 kilómetros cúbicos por año. Esta situación hace del Mediterráneo uno de los mares con mayor grado de salinidad del conjunto de masas oceánicas. La salinidad media ronda el 38% de volumen y aumenta de este a oeste de un 37% a un 39%. Esta salinidad, producida en parte por el proceso de evaporación, evidentemente viene marcada tanto por la latitud en la que se encuentra, cercana a la zona tropical, como al escaso aporte hídrico de sus costas, ya que más de la mitad pertenecen a ecosistemas desérticos. Esto convierte al Mediterráneo en un mar cálido que oscila entre los 21 °C y los 30 °C en verano y los 10 °C y 15 °C en invierno, en superficie, estabilizándose las temperaturas a partir de los 100 m de profundidad ± 13 °C. Esta es, sin duda, una temperatura relativamente elevada, teniendo en cuenta que a partir de cuatro o cinco metros de profundidad el Báltico nos ofrece una temperatura constante de unos 4 °C. Por otro lado, la velocidad de la renovación del agua es muy lenta, y se extiende durante más de noventa años para que la renovación sea completa.

Sin duda, en todas estas características influye de forma muy importante la orografía del fondo marino. El lecho mediterráneo se organiza en dos grandes cuencas, la occidental y la oriental, separadas por la cordillera subacuática que une la península itálica con la isla de Sicilia y el extremo oriental de la costa del Magreb en la actual Túnez. De esta cordillera, ahora sumergida, que estuvo en superficie son deudores los archipiélagos de las islas Eolias, Panteleria o el maltés. Esta división, como veremos más tarde, influye sobre todo en el régimen general de corrientes. Aunque no es un mar excesivamente profundo,

---

[2] 1 milla náutica equivale a 1.852 m (1' = 1,852 km).

[3] Se dice que el aporte hídrico de un mar es negativo cuando la cantidad de agua dulce que los ríos, torrentes o correntías de su cuenca hídrica es menor que la cantidad de agua que se evapora en superficie. El aporte es positivo cuando este aporte es mayor que la evaporación. Se entiende que los mares con aporte hídrico negativo suelen tener asociado un grado mayor de salinidad. Véase el caso del mar Báltico donde el aporte hídrico es muy elevado, mientras que la evaporación es mucho menor que en latitudes más meridionales, con lo que encontramos un mar casi dulce.

en ambas cuencas encontramos zonas de sonda importantes, con una media de 1.370 m, pero que llega hasta un máximo de 5.210 m en la fosa de Matapán, en el mar Jónico, dentro de la jurisdicción marítima de Grecia. Sin embargo, estas importantes profundidades se ven contrastadas por las grandes llanuras aluviales producidas por los ríos más importantes que vierten sus aguas en la cubeta mediterránea. Entre ellos cabe destacar la presencia del Nilo, del Ródano, el Po o el Ebro. Sin duda, los aportes más importantes provienen del río egipcio, que, sin embargo, tras la construcción de la presa de Assuan en 1964, la aportación de los limos que hacían fértiles las tierras negras del bajo Egipto disminuyeron de forma drástica. Aun así, el delta del Nilo sigue siendo el ejemplo de la formación de aportes de sedimento al Mediterráneo, junto con los deltas del Ebro y los aportes del Po, que en ambos casos, como veremos, modifican en parte las corrientes regionales por su localización. Esto hace una superficie total de 2,5 kilómetros cuadrados de mar abierto y unos 46.000 kilómetros de costa.

En cuanto a las dimensiones máximas, veremos que entre la costa sirio-palestina y la península ibérica es de unos 2.000', y entre la costa genovesa y Túnez de unas 380', siendo esta distancia la mayor entre la costa norte y la sur.

3.1.2. Dinámica fundamental de las corrientes y vientos que tienen concierto en el Mediterráneo

El régimen oceanográfico del Mediterráneo es cercano al de un mar interior tipo Caspio o Aral, siendo su única conexión el ya mencionado estrecho de Gibraltar. Dos tipos de fenómenos de transporte encontramos en su seno, por una parte, las mareas, que debido a su naturaleza son casi inexistentes y, por otro lado, las corrientes, que como veremos son abundantes y de distinta naturaleza. En primer lugar hemos de analizar la corriente de convección producida por la alta salinidad de sus aguas, por lo que la evaporación del agua en superficie y posterior decantación de la sal, precipitando hacia aguas más profundas (y menos colmatadas en sales), produce una corriente circular de superficie a profundidad (PINET, 1996).

El resto de corrientes mediterráneas se producen con el concierto de factores o aportes ajenos al Mediterráneo, ya sean estos la aportación de agua a través de los estrechos o de las desembocaduras de los ríos, los regímenes de vientos o la diferencia de temperatura entre la costa y la superficie de las aguas costeras. La más importante entre las mencionadas se genera por la entrada de agua desde el océano Atlántico hacia el Mediterráneo por el estrecho de Gibraltar. Esta masa de agua, más fría y con un grado de salinidad menor[4], se precipita a través del estrecho, que ejerce a modo de embudo con una profundidad que no supera los 500 m. Por otra parte, la diferencia de profundidades, mucho mayor en el mar de Alborán (al este del Estrecho) que en el golfo de Cádiz y las aguas de

[4] Menor densidad, por tanto, lo que convierte a esta corriente que se desplaza por debajo de la superficie a cierta profundidad, con lo que en realidad no afecta directamente a la navegación, pero sí en las corrientes superficiales.

Tarifa, favorece la circulación a media profundidad con rumbo este. La corriente que esta masa de agua genera se conoce habitualmente como corriente general del Mediterráneo, ya que en torno a su circulación se desarrollan el resto de corrientes, influyendo incluso en las de la franja costera. Se caracteriza porque, a diferencia del resto de corrientes de alto rango del hemisferio septentrional, gira en el sentido contrario a las agujas de reloj, situación que favorece la topografía de las costas del estrecho que facilitan en gran medida la conducción de las aguas paralelas a la costa del Magreb, donde, por otro lado, la profundidad es mayor, produciéndose un efecto «cascada» similar al que se produjera tras millones de años de aislamiento y evaporación mediterránea, recuperándose en tan solo cuarenta años (estimados) el nivel del Atlántico. Esta corriente se extiende por toda la costa meridional del Mediterráneo para cambiar de rumbo en la costa sirio-palestina, recorriendo la costa de la península de Anatolia, el exterior de los archipiélagos griegos, donde se le une el aporte del mar Negro, para volver al estrecho de Gibraltar tras recorrer las costas italiana, francesa y española. Este circuito primario genera a su vez corrientes de ámbito regional, como las del mar Egeo, el Adriático o el mar Balear.

Estas corrientes secundarias son las que rigen la navegación en el mar Balear, desde la costa africana, en el sentido contrario a las agujas del reloj, o en el Adriático, modificando la corriente general del Mediterráneo en el estrecho de Otranto, facilitando la navegación por la costa italiana con rumbo norte y por la costa Dálmata en las singladuras con rumbo sur.

Evidentemente, a estas corrientes de media profundidad hay que añadir las superficiales, producidas, bien por la diferencia de temperatura entre la superficie marítima y la costa, en la franja costera, o bien por la incidencia de los vientos, en todo el Mediterráneo. El régimen de vientos en el Mediterráneo viene marcado por el carácter cerrado de la orografía de su costa.

El régimen de vientos que hace incidencia sobre la superficie mediterránea se caracteriza por las particularidades de la geomorfología de la costa. A diferencia de las costas atlánticas, la costa mediterránea suele presentar una estrecha franja de fértiles llanuras, e inmediatamente aparecen formaciones montañosas de cierta importancia. Este continuo solo se ve interrumpido por grandes valles fluviales que se abren paso a través de las cordilleras costeras. Esta situación genera un sistema cerrado donde los vientos se ven atrapados formando zonas proclives a los temporales, como el caso del golfo de Génova o el golfo de León, ambos en el Mediterráneo occidental. Como parte de esa cultura marítima común a todo el Mediterráneo encontramos los mismos nombres o derivados[5] para los vientos con el mismo componente. Así pues, tramontana siempre se conocerá como viento de componente norte que por su violencia es sinónimo del principio de la temporada otoñal, en la que tradicionalmente la navegación se suspende hasta entrado marzo. El mistral es sinónimo de dificultades en las singladuras entre los puerto ligures.

[5] En el glosario final de términos náuticos están reseñados los nombres que en distintas regiones se dan a los vientos con el mismo componente, a partir de los nombres empleados en la península ibérica.

3.2. ÁMBITO TEMPORAL

Si es importante fijar los vectores de actuación geográfica, en el caso de la disciplina histórica, determinar una cronología concreta, unos límites temporales conocidos, es fundamental. Tradicionalmente, los límites de las investigaciones históricas vienen marcados por la aparición o desaparición de culturas, sociedades, estados o imperios; esto es, por acontecimientos socioculturales que han modificado en alguna medida el objeto de estudio. Sin embargo, como ya anunciábamos en el trabajo de investigación para la obtención del Diploma de Estudio Avanzados[6], la problemática de establecer unos límites para nuestro estudio viene marcada por lo difuminado de los cambios en el ámbito tecnológico, ya que los procesos de evolución son mucho más lentos y además, en gran parte, no están conocidos con exactitud. Debido a esta situación, en el trabajo previo que constituye el DEA proponíamos una cronología relativa basada no solo en la evolución tecnológica, sino también en la presencia y trascendencia de las galeras en la historia mediterránea.

De esta forma, aparecían cinco periodos bien distinguidos. El primero se extendería desde la aparición de las primeras embarcaciones de propulsión mixta en el Mediterráneo, que, como sabemos, constituye el inicio de la navegación del ser humano, hasta el momento en que embarcaciones ligeras de quilla plana y propulsión mixta se separan definitivamente de las embarcaciones de quilla redonda y borda. También coincide con el abandono paulatino de la boga a zagual, sustituida por la boga con los remos fijos en la borda. Culturalmente estamos en el horizonte entre la cultura minoica y la primera colonización griega de la costa occidental de Anatolia. La segunda etapa se extendía, por tanto, desde el siglo V a.C. hasta la desarticulación de la flota imperial romana, lo que nos llevaría hasta horizontes entre los siglos IV y V d. C. Tecnológicamente, tendríamos que hablar de la desaparición de las grandes naves con varios órdenes de remeros, de la desaparición de la trirreme, además de la incorporación paulatina del aparejo latino, aspecto este último que describe perfectamente este periodo. El tercer periodo se caracteriza por el dominio del Imperio romano de Oriente de los recursos náuticos, pero también por la implementación de los principales cambios técnicos tanto en la propulsión como en el gobierno de la nave. A este periodo corresponde la implantación del aparejo latino, la reforma de los órdenes de boga, como habíamos anunciado, y la adopción del timón de codaste, ya al final del periodo. Este terminaría con el control islámico del Mediterráneo y la aparición de las repúblicas marítimas. El cuarto periodo se corresponde con el último momento de auge de las embarcaciones de remos hasta la aparición de los navíos de línea y las marinas nacionales. Técnicamente, se caracteriza por la aplicación de la potencia de las armas de fuego tanto a la estructura como a las tácticas de navegación y combate. El último periodo, casi restringido a los siglos XVIII y XIX, nos habla de la decadencia y de

[6] Bajo el título: «Las embarcaciones de remo en la navegación mediterránea. La galera y las estructuras portuarias: arqueología, iconografía y documentación histórica», defendida públicamente en la Universidad de Zaragoza el día 5 de septiembre de 2007.

la desaparición paulatina de las galeras en pos de las embarcaciones con propulsión mecánica.

El segundo y cuarto periodo en el trabajo de DEA se recogían presuntuosamente como «edades de oro», minusvalorando en gran medida ese tercer periodo, al que se le atribuía un movimiento de recesión de la presencia de la galera en el Mediterráneo. Evidentemente, la maduración del presente trabajo de investigación nos ha llevado a detectar que, en realidad, de lo que hay una clara recesión es de documentación, debido a la desarticulación del sistema imperial romano occidental, la aparición del mundo islámico y de los diferentes reinos cristianos, pero, sobre todo, la ausencia de documentación viene dada por la destrucción total de la documentación del Imperio romano de Oriente que, tras la conquista de Constantinopla, el sultán Mehmed II inflige a los ya dañados[7] archivos bizantinos. Es esta, la única razón de que la historiografía y la arqueología hayan olvidado en parte este periodo. Sin embargo, en los últimos meses la situación se ha visto modificada por diferentes aspectos. En primer lugar, las excavaciones del puerto de Constantinopla en el trazado del metro de Estambul han sacado a la luz más de treinta embarcaciones del periodo al que nos referimos, lo que constituye, sin duda, la mayor aglomeración de barcos excavados hasta la actualidad. Por otro lado, durante las obras de un garaje subterráneo en las inmediaciones de la estación de Francia, en Barcelona, aparecen en el nivel freático los restos de una embarcación del siglo XIV, construida a tingladillo[8]. Ambas circunstancias revelan nuevos datos acerca de la construcción naval mediterránea y vuelven a poner en tela de juicio todos los estándares que para la historia de navegación teníamos hasta ahora.

El trabajo de investigación tiene en este caso unos límites absolutamente imprecisos, ya que se articulan en torno a los cambios técnicos en las galeras, y que por ahora no se pueden fechar concretamente. El punto de partida de la investigación es la adopción del aparejo latino para las embarcaciones de remo con un solo orden de remos, habitualmente llamados *liburnae*[9] por las fuentes clásicas. El puerto en el que debe terminar la singladura se situaría tras la adopción del timón de codaste y la inclusión de artillería en estas embarcaciones. Por tanto, es un periodo amplio, que podríamos llevar en sus extremos más radicales entre el siglo II d. C. y mediados del XIV. Pero, evidentemente, la evolución tecnológica no es un fenómeno que en varias horas se extienda por toda

---

[7] Posiblemente los daños en los archivos imperiales habían comenzado en el saqueo que siguió a la conquista de la ciudad a manos de francos y venecianos en la llamada IV Cruzada, de 1024.

[8] En la actualidad está desmontada y recibiendo el tratamiento adecuado en el Centro de Arqueología Subacuática de Cataluña, en Gerona, por inmersión en PEG. Lo peculiar de este barco no es en sí el modo constructivo, sino ese modo en las latitudes de la costa catalana en el siglo XIV.

[9] *Liburna* es el término de las *navii longae* de menor porte, con un solo orden de remos, que además se sitúa en la cubierta. El término aparece en las obras clásicas refiriéndose a las embarcaciones que emplean los grupos de piratas de la costa dálmata, que se muestran definidos como *cittadini di luburnia* en las fuentes medievales, y que fueron adoptadas por el Imperio por su maniobrabilidad. Así lo recogía Bondioli en su capítulo acerca de la construcción naval en *Le navi della Serenessima. La galea di Lazie,* bajo la coordinación de Capulli.

la sociedad mediterránea; más al contrario, es un proceso lento marcado por el secretismo de los arsenales, el espionaje industrial y el pillaje de la piratería y los botines de guerra. Dentro de este periodo de unos diez siglos podríamos incluir también diferentes etapas atendiendo a los cambios tecnológicos: la consolidación de las embarcaciones con remeros en cubierta en dos órdenes; la elevación del *rostrum,* convertido en espolón de abordaje; la introducción de elementos inflamables como arma ofensiva; la adopción definitiva del tercerol o la galocha como modo de boga; la convivencia entre remo-timón y timón de codaste, y otros tantos cambios en la obra muerta de las galeras según los periodos y los usos a los que estén destinados. Sin embargo, el cambio principal en este periodo, que divide el estudio en dos grandes bloques, tiene que ver con el modo constructivo del buque. La evolución del modo «forro primero» al modo «esqueleto primero», es la gran revolución que se produce en el horizonte náutico mediterráneo, pero también la más desconocida. Evidentemente, no hablamos de un cambio radical, sino más bien de una convivencia de ambos sistemas, o más bien de una evolución del primero al segundo. Para el primer periodo la documentación no solo es escasísima, sino que es inexistente, sin embargo, para el segundo la documentación es más amplia, tanto histórica como arqueológicamente, aunque en este caso se concentra casi toda en el final del periodo, esto es, siglos XIII, XIV y XV. Este cambio es, como todos los anteriores, muy difícil de fijar cronológicamente, sin embargo, las últimas noticias que las excavaciones de Estambul[10] nos revelan apuntarían a que todavía en el siglo XI, se construye con un modo mixto entre ambos.

Aunque, a primera vista, la elección de un periodo no solo tan amplio, sino tan heterogéneo en su desarrollo histórico para realizar el proceso de investigación, puede parecer extraño a la tónica general de las tesis doctorales. Sin embargo, para el caso del objeto que nos ocupa, sería poco practico acotar el estudio a una escala menor, ya que, en realidad, si queremos hacer una perspectiva de la evolución constructiva náutica, el lapso de cien años es inútil a todas luces. Aun así, no podemos aislar la evolución constructiva de los acontecimientos históricos de los pueblos que la practican. De hecho, son estos hechos los que en gran medida influyen en la transmisión de los nuevos modelos navales. Por esto, aparte de la gran división que hemos presentado arriba, queremos señalar algunos acontecimientos que deberían ser tomados en cuenta a la hora de estudiar el presente caso.

En primer lugar, la división del Imperio romano en dos mitades en el año 324 d. C. no tiene gran importancia para la técnica naval, sin embargo marca el principio de un periodo de hegemonía naval del Imperio romano de Oriente en gran parte del Mediterráneo. La progresiva desaparición de su homólogo occidental, además se traducirá en una desarticulación y posterior abandono de las infraestructuras portuarias del Imperio en el Mediterráneo occidental, favoreciendo la hegemonía de Constantinopla como potencia marítima y, por tanto, como potencia constructora. Ambas fechas inaugurarían un primer periodo dentro de nuestro trabajo, marcado por la ausencia casi absoluta de

[10] Son datos relativos a la espera de la publicación científica definitiva que debería aparecer a finales de 2008.

noticias técnicas en torno a la construcción naval y donde todos los datos que conocemos proceden de la iconografía, las fuentes escritas (indirectas) y en parte de la arqueología. Este primer periodo termina con un acontecimiento reseñable. En el 678 d. C.[11] se produce la batalla de Cycique, en la que por primera vez algunas naves de la flota imperial se enfrentan con naves de guerra que navegan bajo la bandera del Profeta. En esta ocasión, la derrota infligida por los imperiales es notable, pero no pasará mucho tiempo para que los protagonistas se repitan con distinto resultado. De hecho, en el 655 d. C.[12] las crónicas islámicas relatan la batalla de Dat al-Sawari o de los Mástiles en la que las primera flota del Califato de Damasco destruyó una importante flota imperial, aunque parece que en realidad no pasó de una escaramuza.

El segundo periodo corresponde a la debilitación paulatina del Imperio romano de Oriente y la sustitución del papel hegemónico del Imperio, por el Califato de Damasco. La paulatina desarticulación de las redes comerciales y políticas bizantinas tienen que ver con la expansión fulgurante de la fe del Profeta por la fachada africana hasta ocupar gran parte de la península ibérica, y con ello las factorías más occidentales de Constantinopla. Por otro lado, la pérdida de influencia en el noreste de la península itálica y la formación de pequeñas ciudades estado favorecerán ese proceso. Este periodo terminaría, presumiblemente, en torno al año 1070 d. C., momento en el cual las primeras tropas turcas entran en la península de Anatolia. Aunque, como viene siendo una tónica en este capítulo, en realidad, son las primeras décadas del XI d. C. las que anuncian el fin de la talasocracia bizantina, como demuestra la debilidad del Imperio frente al ataque de los cruzados en 1024 y la creación temporal del Imperio latino de Oriente[13], y el consiguiente colapso institucional y administrativo del sistema imperial.

Por último, el tercer periodo se caracteriza, como parece evidente, por la expansión del Imperio otomano en el Mediterráneo oriental, pero también por la aparición de nuevas potencias navales en el tablero de la política internacional mediterránea. Algunos de ellos permanecerán y se consolidarán, otros, en cambio, verán mermadas sus fuerzas o desaparecerán. Entre los segundos cabe mencionar la presencia de los Anjou en el trono de Sicilia o el importante papel del Califato de Córdoba. De entre los primeros, evidentemente, hay que mencionar la pugna continuada por la hegemonía comercial entre Génova y Venecia, que no se verá resuelta, pero que sin embargo resulta muy fructífera para la evolución de la ingeniería naval. En ambos casos este periodo coincide con la época de mayor esplendor de ambas repúblicas tanto económica como territorialmente. En un tercer grupo estarían aquellas potencias que podríamos denominar emergentes, que en este periodo solo tendrán un papel secundario

[11] 59 a. H. del calendario islámico. Todas las fechas relevantes extraídas de la historiografía islámica se citarán a pié de página según el calendario tradicional de dicha confesión religiosa.

[12] Año 34 a. H.

[13] Con todo lo que esto lleva consigo, como la clausura del cisma de la Iglesia oriental y la romana, la apertura del comercio oriental y las rutas hacia Asia a francos y venecianos. De hecho, mucho tiempo después el dux veneciano seguía exhibiendo el título de «señor de cuarto y mitad del Imperio romano de Oriente».

hasta al último siglo; entre ellos, aragoneses y franceses ocuparán, a partir del siglo XII d. C., un papel fundamental en el Mediterráneo occidental.

Tal vez la fecha elegida como fin de este último periodo sea una de las fechas más clásicas de la historiografía, pero la caída de Constantinopla significa la desaparición de uno de los centros de producción naval más importante de la época que estudiamos. En realidad, como veremos, aunque cambie la titularidad de la ciudad, ni el centro de producción desaparece[14] ni la tradición de los constructores griegos, que aparecen en gran parte de las factorías mediterráneas. Pero si fuéramos rigurosos con la concepción tecnológica de nuestros límites, tendríamos que pensar en la batalla de Chioggia, primera en la que se coloca una bombarda a bordo de una galera, en el año 1380. En cualquier caso, entre 1380 y 1453 no existe un cambio radical, ya que, en realidad, la artillería se convertirá en una fuerza contundente en las galeras a partir de finales del siglo XV, pero sobre todo en el XVI, cuando su estructura se ve modificada (GUILMARTIN, 1974).

Esta periodización está marcada, por un lado, en lo que Braudel (1959, pp. 725-753) llamaría «tiempos largos, por los cambios tecnológicos, mientras que en los «tiempos cortos» lo que prima son los enfrentamientos bélicos derivados de las políticas internacionales de las distintas potencias con intereses mediterráneos. Sin embargo, ambas cronologías están conectadas íntimamente, porque si el cambio tecnológico es el acto de implantación de una mejora estructural, el enfrentamiento bélico es la forma de transmisión más común de la historia naval mediterránea. No debemos olvidar en ningún momento que la captura de naves es una practica común entre contendientes.

3.3. ÁMBITO CULTURAL

3.3.1. Vivir mirando al mar o de espaldas al mar

Sobre la sociedad que se asoma al Mediterráneo dice Braudel (1949, p. 133 y ss.) que no es propiamente un pueblo del mar, y que a diferencia de los pueblos bálticos, por ejemplo, la población mediterránea nunca se dedica a tiempo completo al mar o a la tierra, sino que más bien su forma de vida se rige por un equilibrio entre el mar y la montaña, que en el caso mediterráneo son realidades muy cercanas. De hecho, parece comprobado que las características morfológicas del Mediterráneo que hemos citado anteriormente no lo conviertan precisamente en el mar más rico de la Tierra. La pobreza faunística, y por tanto del sector pesca, no es una novedad derivada de la acción antrópica del último

[14] El arsenal de Estambul contaba en el siglo XVI con 136 gradas, de las cuales 114 estaban destinadas a la construcción de naves. «L'Arsenal di Galata di Constantino poli e del circuito di cerca due miglia[…] tiene cento trentasei Luigi, dei quali cento e quatordici servono per Galeres, e il restante servono per tenere remi, alberi , antennez e altri legnami per servicio di sette Galere[…]». En MNM. Colección Navarrete, tomo VIII., doc 2, copiado de un discurso de D. Francisco Homodey que existe entre los papeles referentes a D. García de Toledo, del Archivo de la Casa de Villafranca que posee el duque de Alba. *Cc*. 1560.

siglo, sino que ya a lo largo de la Edad Moderna no son pocas las ciudades que limitan el uso de sus bancos de pesca, debido a los problemas de población que tienen. De hecho, el Estado de Génova se ve forzado en la cuaresma del 1605 a limitar el consumo de pescado debido a su escasez (BRAUDEL, 1949, p. 181). Solo algunas zonas de la cuenca mediterránea se pueden considerar ricas en cuanto a lo que la actividad pesquera se refiere, y en todos los casos tiene que ver con el ciclo migratorio del atún rojo. La captura (o caza, como dirían en algunas regiones) del atún rojo no solo está ligado a la economía de algunas zonas, sino que es probable que sea el origen de la navegación mediterránea, como reflejan las representaciones de las «sartenes» cicládicas y las investigaciones arqueológicas en diversas islas del Dodecaneso. Por otra parte, muchas son las noticias históricas que se refieren a la importancia comercial del atún y sus derivados, y así lo muestran, por ejemplo, muchas de las acuñaciones monetarias de costa ibérica bajo dominio púnico o las importantes factorías de salazones halladas en *Baelo Clavdia* (Cádiz, España). La pesca, manufacturación y comercialización del atún es el único sector pesquero que ha mantenido y mantiene a duras penas a comunidades enteras. Así lo refleja ya Estrabón, refiriéndose a la zona del estrecho de Gibraltar: «Se reúnen también en esta zona muchos atunes que vienen de otras partes de la costa exterior, gordos y voluminosos. […] Y los atunes, cuanto más se aproximan a las Columnas viniendo desde el exterior, tanto más adelgazan por falta de alimento. Es por tanto como un cerdo marino este animal, porque disfruta de la bellota y engorda especialmente de ella […][15] El resto de las sociedad mediterránea vive de una escasa pesca de bajura y una agricultura de subsistencia. En la actualidad, la costa mediterránea es una de las más pobladas de las franjas marítimas del hemisferio norte, sin embargo, esto nunca fue así. De hecho, la costa mediterránea se caracteriza por un poblamiento escaso que se acumula en torno a pequeños núcleos, cuya única excepción son las grandes metrópolis que han crecido alrededor de los puertos que desde el cambio de era se han consagrado como tales. En cualquier caso, siempre la costa septentrional de la cuenca estuvo más poblada que la meridional, y según las palabras de los viajeros modernos hay «pésimos caminos entre Génova y Rapallo, pero el país está muy poblado»[16]; era la costa ligur la más poblada de toda la panorámica mediterránea.

Esta situación de despoblamiento tiene que ver con la tipología de las costas europeas y africanas. En ambos casos la franja costera se caracteriza por la cercanía de sistemas montañosos más o menos importantes, pero que, sin embargo, capitaliza la conformación de la sociedad. Tanto es así que por ejemplo, el comercio de la nieve y el agua de nieve se hizo común entre los pobladores de la costa; de hecho, la tradición asegura que en su visita a la tienda de Saladino, Ricardo Corazón de León fue obsequiado con un vaso de tan preciado líquido durante la III Cruzada (BRAUDEL, 1949, p. 33). Sin embargo, la cercanía de las montañas en realidad lo que ofrece a los pueblos de la costa es protección cercana y segura ante los peligros que vienen del mar. Esto se materializa en una dicotomía en la ocupación del territorio que asienta los centros poblacio-

[15] Estrabón. *Geografía.* Libro III, 7. Traducción de Meana y Piñero para Gredos Editorial.
[16] NAVAGERO, A. (1525). *Il Biaggio fatto in Spagna,* en BRAUDEL, 1949, p. 184, nota 129.

nales tierra adentro, en las faldas de estas cordilleras costeras o en pequeños promontorios cercanos a ellas, en medio de las llanuras, mientras que en las costas propiamente dichas solo se establecen pequeños núcleos de marineros, pescadores y comerciantes, de los cuales en muchas ocasiones su residencia principal está en el interior. Esta situación también se fomenta, como es evidente, por la pobreza del sector pesquero de la que hablaba Braudel, de tal forma que en gran medida la sociedad mantiene su subsistencia con una economía basada en el mar y en el cultivo de las tierras de la llanura que extiende entre las costas y las montañas.

Otro de los grandes factores que caracteriza la población mediterránea es la masa arbórea de la zona. Huelga decir en este punto que no hay sociedad marítima si no se dispone en las cercanías de grandes de masas de árboles que se puedan emplear para la construcción de naves. Esto, que parece una obviedad, fue sin duda uno de los principales factores de organización del poblamiento de la costa. Véase, por ejemplo, cómo disminuyó la presencia libanesa en la navegación mediterránea a medida que sus bosques de cedros disminuían. También es notable la preocupación que las autoridades de Barcelona, tanto la Corte aragonesa como la Generalitat, muestran en torno al abastecimiento de pinos y robles pirenaicos, verdadero motor de la industria náutica de la Ciudad Condal y por tanto de su economía comercial. Sin embargo, la climatología y las características del ecosistema mediterráneo no facilitan la proliferación de bosques, con lo que la arquitectura naval sufre de una constante presión en contra de su desarrollo. Tal vez uno de los personajes fundamentales en el desarrollo de la ingeniería naval mediterránea sea Venecia, pero, sin embargo, pronto notará la deforestación de su región montañosa (Dolomias), controlando con medidas legales coercitivas el tráfico de madera para la construcción naval que llega a la laguna. Sin embargo, la potencia imperial de Oriente, el Imperio romano, en nuestro caso, y después el turco, nunca se han enfrentado a este problema, ya que enfrente del arsenal imperial, al otro lado del Bósforo, se extendía una de las masas arbóreas más importantes de Asia. A esto hay que añadir todos los boques que se abren al mar Negro, tradicionalmente bajo la órbita de la Sublime Puerta. Estos dos factores hacían de los arsenales de Constantinopla una verdadera industria de construcción naval, donde la carestía, cuando la había, no era de materias primas, sino más bien de hombres que tripulasen y bogasen en las naves. Y es que la falta de marineros era un verdadero problema a la hora de fletar una armada. Hay que señalar aquí que, a excepción de los prisioneros de guerra capturados al enemigo, la boga en las galera era un oficio pagado en calidad de «buenasboyas», o contratados para tal fin, que frente a una situación de agresión se podían armar. El sistema de establecimiento de la boga como pena[17] no aparece hasta el siglo XV y en algunos estados como Venecia no se establecerá hasta el XVI. Con la consolidación de los estados

[17] Los remeros que no se han enrolado y que cumplen un servicio de galera como pena por algún delito cometido reciben el nombre de galeote o chusma. De ahí, en los siglo XVII y XVIII españoles las cárceles heredaron el denominador de galeras. En la actualidad el *Diccionario de la Real Academia Española* recoge la definición refiriéndose exclusivamente a penales femeninos, apareciendo esta acepción incluso antes que la que es su raíz y sobre la que versa el presente trabajo.

mediterráneos como centros de riqueza económica, política y cultural el oficio de remero cayó en desuso; sin embargo, esos estados cada vez construían más naves, como ya veremos. Esto constituyó uno de los principales problemas en el horizonte de la navegación a remo, según recoge la tesis de Lo Basso (2003).

Otra de las características importantes en la distribución de población en la costa es la naturaleza de la misma. Frente a los grades farallones, de varios cientos de metros, que se abren de forma abrupta sobre algunas porciones de costa, como en la costa de Gerona, Piamonte o en gran parte de la península del Peloponeso y de Anatolia, se extienden las grandes llanuras de formación sedimentaria. Si la costa de los primeros ejemplos se caracteriza por una casi absoluta esterilidad de la tierra, las llanuras son, por el aporte aluvial, fertilísimas. Sin embargo, otros problemas para la población caracterizan a las llanuras de Valencia, Pisa, Rávena, Venecia, Campania, Alejandría o el delta del Ebro; la proliferación de enfermedades de transmisión acuática (como la malaria) se extienden con facilidad en estas zonas, donde las mortandades periódicas asolan las metrópolis situadas en estas zonas con regularidad durante todo el periodo tratado aquí. Sin embargo, el azote de las enfermedades infecciosas no pudo evitar que estas zonas de la costa se erigiesen en verdaderos centros de riqueza, donde los conventos, islas o lugares alejados del núcleo urbano dedicado a los «apestados» no entorpecieron la marcha de los grandes polos de atracción mercantil. Por el contrario, las costas escarpadas se convierten en sinónimo de zonas de pobreza extrema, donde solo una economía de subsistencia es posible. Pero esta característica de costas difíciles las convirtió en lugares destinados tanto a la defensa del territorio como en el refugio perfecto de la navegación y las redes comerciales ilegales, corso y piratería.

Es evidente que hace tiempo que se ha descartado que la navegación mediterránea en el periodo en el que nos movemos fuese exclusivamente costera, de cabotaje o a vista de costa. Sin embargo, el hecho de la existencia de varias rutas de navegación de altura no significa que el tráfico más importante fuera, sin duda, el costero. No solo por la dificultad técnica que la navegación de altura conlleva, sino por la naturaleza misma de la navegación costera, que, por un lado, necesita constantemente avituallamiento de agua dulce[18] y madera, y, por otro lado, el intercambio comercial en los distintos puertos es el motor fundamental de la navegación. Además, no existe un solo tipo de navegación en el Mediterráneo, esto es, una sola ruta comercial, sino que lo habitual es que en torno a un gran puerto encontremos las grandes rutas de abastecimiento, pero también rutas «minoristas» de pequeñas naves que hacen la distribución regional entre los puertos menores, donde a las grandes rutas, o bien no les es rentable hacer escala, o bien no tienen cualidades técnicas[19] suficientes para recalar

[18] Estas paradas técnicas para recoger agua dulce se conocen habitualmente como «aguadas» y los puntos donde se realizan, conocidos entre los hombre de mar, suelen ser fuente de información arqueológica, o bien por los restos que dejan en el fondeadero y adyacentes en forma de grafitos, o también porque el momento de aguada es propicio a los hundimientos accidentales por la vulnerabilidad de la nave, frente a un temporal repentino.

[19] El calado de muchos de los puertos del Mediterráneo se va reduciendo con el aporte sedimentario de la dinámica marítima, pero también con los aluviones. Véase, por ejemplo, el caso del antiguo puerto de la Empurias romana, que se colapsa a la vez que el abandono de la

en ellos (RUIZ DE ARBULLO, 1990, p 80 y ss.). De esta forma, por ejemplo, los pequeños puertos de la costa catalana no tiene relación con los pequeños puertos del Languedoc, que, aunque más cercanos, pertenecen a esferas comerciales distintas. Por otra parte, esta navegación de baja intensidad y poco tonelaje, y muchas veces intermitente según las estaciones, no deja documentación tras de sí, pues estos puertos normalmente no tienen notario o consulado donde se registren las entradas y salidas. Así pues, solo la arqueología subacuática puede aportar luz a la teorización sobre estas rutas comerciales secundarias que hoy por hoy siguen siendo pura elucubración. De entre las rutas de navegación de altura, solo de algunas tenemos datos a partir del siglo XII (HOCQUET, 2004, p. 311). Entre ellas cabe destacar la singladura entre Candia y Alejandría, entre Cagliari y Mallorca o aquellas que surcan mares relativamente estrechos, como la ruta entre Ancona y Zara o Ragusa y Barletta. Evidentemente, algunas de estas líneas marítimas son tan antiguas como la propia navegación; la relación entre Egipto y la isla de Creta es ya algo evidente en el periodo Minoico y así lo reflejan las representaciones artísticas que aparecen tanto en los palacios cretenses como en otras islas cercanas, como las pinturas de la Casa del Almirante, en Akrotiri (en la desaparecida isla de Thera). También parece que las culturas protohistóricas del archipiélago corso-sardo y el balear mantenían algún tipo de relación, como demuestran algunos aspectos de su cultura material. Por lo que nuestro periodo no aporta grandes innovaciones a lo que se refiere a las líneas de navegación de altura. A las rutas mencionadas tendríamos que añadir aquellas que unen la costa italiana con Sicilia y la costa africana, o Candia con Chipre. Todas ellas se caracterizan por cierta regularidad en el tiempo de sus singladuras y en los puertos en los que recalan. De hecho, tal regularidad favorece el establecimiento de las fechas de las grandes festividades y ferias en torno a los días en los que se prevé el atraque de la flota.

Poco o nada tiene que ver con el mantenimiento de estas rutas y su regularidad la titularidad y situación política de los estados donde recala, sin embargo, es notable el aumento del vigor de estas rutas desde el momento en que la llamada Ruta de la Seda, en vez de ser gestionada por el Imperio romano de Oriente, que la hacía recalar en los puertos orientales del mar negro (con lo que eso significaba de imposiciones económicas al pasar por los Dardanelos), es gestionada por Damasco y sale al Mediterráneo a través del puerto de Beirut. Evidentemente, los momentos menos belicosos facilitan el comercio, sin embargo, las cruzadas, aun siendo actos de elevado grado de violencia, significaron el asentamiento de las rutas entre Occidente y Oriente, sobre todo para la flota de galeras mercantes de Venecia (CASSON, 1995, p. 123 y ss.). Las rutas comerciales más estables son a partir del siglo XII y el dogado de Sebastiano Ziani (1172-1178) las que se establecen con el mar Negro a través de la vigilancia de Constantinopla; la ruta de Beirut, con escalas en Chipre y Candia que se convierte en el fleje de articulación de las rutas orientales, como la ya citada de Alejandría, que tras cruzar la estrecha franja de desierto que la separa del mar Rojo continuaba hacia los puertos del África oriental.

---

ciudad clásica, aunque el núcleo de San Martí de Empurias (Palaiopolis griega) sea un centro episcopal de cierta relevancia en los primeros decenios de la Edad Media. Posiblemente ese colapso será el fin de la sede episcopal y de su traslado a Castelló de Empurias.

Hacia occidente, la apertura de los puertos de la Sicilia normanda, de Cagliari y las Baleares para el comercio de sal, los convirtió en escala fundamental en las rutas de Berbería y de Flandes. La apertura de la ruta de Flandes es muy posterior y nos lleva a horizontes del siglo XV, pero, sin embargo, la dinámica de apertura de nuevas bases para las singladuras mediterráneas nos habla de la vocación mercantil del Mediterráneo. En el puerto en que se intuyese que el intercambio comercial tanto de mercancías como de servicios era posible se establecía una base inmediatamente y, de igual forma, ese puerto y su ciudad metropolitana acompasaban su vida al ritmo de las rutas comerciales. Así, por ejemplo, los servicios de transporte entre Venecia y Marsella, y los puertos de la costa sirio-palestina, se convirtieron en el medio de transporte preferido por los peregrinos a Tierra Santa de cierta entidad económica (TUCCI, 1991). De la misma forma, la ruta de Berbería no solo abastecía de maderas africanas, especias y esclavos negros a la Europa mediterránea, sino que también ofrecía el servicio de transporte para los peregrinos, que en este caso realizaban su periplo preceptivo a la Meca. Esta capacidad para adaptarse a las necesidades, a la oferta y la demanda de cada uno de los puertos convirtió al Mediterráneo en el transcurso de dos siglos en un tupida red de rutas comerciales, armadores, comerciantes, intermediarios y consulados dispuestos a ofrecer cualquier tipo de mercancía o servicio demandado (HOCQUET, 2004, p. 317). Tal vez uno de los elementos que dinamiza el transporte marítimo es el comercio de la sal, debido especialmente al elevado peso de esta materia prima, convirtiendo la vía naval la principal de abastecimiento, sobre todo de toda la franja del norte de Italia, deficitaria en este producto básico. El desarrollo de las grandes urbes lleva consigo una demanda importante de sal como elemento básico no solo en la cocina, sino en la conservación de los alimentos, de cueros, grasas o pieles. La demanda se centra, sobre todo, en la península itálica, en la ibérica, en la costa francesa y en torno al polo imperial. Sin embargo, solo el Languedoc y la costa ibérica tienen salinas suficientes para abastecerse. Constantinopla tiene que importarla del mar Negro, convertido, como vemos, en una gran despensa para el Imperio, e Italia debe importarla desde la costa del Magreb y de los archipiélagos balear y corso-sardo.

El resultado directo de la influencia de estas rutas comerciales sobre las diferentes metrópolis portuarias fue la institución de los *fonduq*[20]. Estos establecimientos en inicio aparecen en la costa sirio-palestina, como almacenes donde los comerciantes depositaban sus mercancías antes o después de estibarlas. Las primeras noticias que tenemos de ellos giran en torno al año 1000 d. C., pero no será hasta la década de los 1170, bajo el reinado de Saladino (ABULAFIA, 2004, p. 343) cuando se establezcan de forma estable en Alejandría

[20] *Fonduq* o *fondaco* procede de la evolución del término griego *pandocheion* (lugar donde se hospeda a todo el mundo) y llega a las lenguas romances a través del árabe y significa «almacén o alojamiento familiar». La literatura clásica los distingue de los *xenodochein* , palabra que evoluciona hasta nuestra lengua como «hospicio», destinado a viajeros y sobre todo a peregrinos, mientras que los *fonduq* cumplen funciones mucho más amplias. En la actualidad ha llegado hasta nosotros el término véneto *fondacco* y el hispanomusulmán *alhóndiga*, pero algunos términos como *dondec,* en catalán o el portugués *alfándega*, parecen tener el mismo origen.

y El Cairo los primeros *fonduq* de la ciudad de Amalfi. Los *fonduq* pronto se convirtieron en establecimientos que, en primer lugar en las ciudades estado italianas y luego en el resto de estados mediterráneos, se afincaban en aquellas regiones donde su comercio tenía una fuente de riqueza. Su función, además de almacenaje, era prestar asistencia administrativa a los comerciantes, ofertándoles diferentes servicios: notarios para hacer valer letras de cambio, traductores y guías autóctonos, cambistas de confianza, pero también sacerdotes y escribas dispuestos a recibir las últimas voluntades de un mercader enfermo. Pronto estos centros de gestión reclamarían su autonomía frente a la Administración local. Los primeros documentos en los que aparece la organización administrativa de estos establecimientos se refiere a los *fonduq* que Pisa establece en Mesina, bajo el auspicio de la monarquía normanda en 1189: *in hospicio consulum pisanorum Messane*. Es decir, bajo la autoridad de los cónsules, representantes de la metrópoli en ese establecimiento y, por tanto, ante la autoridad del estado que lo acoge. De ahí que pronto a estos establecimientos se les comenzara a denominar «consulados», y en ellos, además de las funciones de las que hablábamos arriba, se impartiese algo así como justicia mercantil entre los nacionales.

Sin embargo, el término *fonduq* por derivación pronto se refiere al barrio con centro de culto propio, baños, horno y habitaciones para varias familias que se dispone a modo de gueto en las ciudades portuarias. Así, por ejemplo, según un privilegio genovés escrito en griego, se autoriza al cónsul Ogerius a establecer un *hospitium* en Mesina, donde él ejerce como gobernador o regente de ese barrio. Del mismo modo, en 1249 los genoveses piden a Fernando III de Castilla que les renueve los privilegios de su *fonduq* en la recién reconquistada ciudad de Sevilla, que ya tenían de los gobernantes musulmanes. Parece ser que el referido *fonduq* estaba formado por varias viviendas, un horno, unos baños y su propia iglesia, en funcionamiento ya bajo el gobierno de los fieles del Profeta. De hecho en 1251 se renueva ese permiso y el privilegio de los genoveses a elegir sus propios cónsules. Parece que incluso en los casos de los *fonduq* establecidos en el norte de África y en la península ibérica bajo dominación islámica estaban cercados y eran cerrados por la noche desde fuera, para evitar el robo de las mercadurías.

Sin duda, este sistema facilitó no solamente el afianzamiento de los establecimientos comerciales, sino que pronto, por lo menos a inicios del siglo XII, se convirtió en la punta de lanza de la diplomacia de los estados mediterráneos. De hecho, en el caso aragonés, el monarca Jaime I hace especial presión para que la mitad de los beneficios de los consulados se destinen a las arcas reales, mientras que el otro 50% se queda en manos del cónsul. De esta forma Jaime I consiguió convertir a los cónsules de su confianza en verdaderos diplomáticos ante los gobiernos regionales. Esto permitió, por ejemplo, salvaguardar los intereses de Aragón en Egipto y Túnez durante la cruzada de Luis IX de Francia (luego san Luis) y de Carlos I de Anjou, rey de Sicilia, en 1270. Por otro lado, estos establecimientos se convirtieron a la vez en difusores y centros de cultura, como los consulados del norte de África, donde la cordialidad con los gobiernos autóctonos permitió a algunos religiosos fundar una escuela donde aprendieron árabe y estudiarían textos clásicos de la literatura islámica, para

luego comenzar con una labor misional, como en el caso de los consulados en el Túnez de la dinastía háfsida.

Mención aparte merecen los consulados del mar que aparecen sucesivamente en Valencia (1283), en Mallorca (1343) y Barcelona (1347) y que luego se extenderían a los principales puertos levantinos y las posesiones de ultramar de la Corona de Aragón en Cerdeña, Sicilia, Nápoles y más tarde en el continente americano. En este caso estamos ante tribunales especiales, creados para juzgar pleitos relacionados con el comercio marítimo y cuyo resultado final será la recopilación de las diferentes normativas de los siglos XIII y XIV, en el *Lo Libre del Consolat del Mar* autentica base del Derecho internacional privado y en vigencia hasta principios del siglo XIX en el Mediterráneo. De estos consulados del mar hoy se mantienen sus sedes en muchos de los puertos aragoneses, como las lonjas de Valencia, Mallorca, Barcelona o Perpiñán.

Otra de las aportaciones de las rutas comerciales y la articulación de las costas mediterráneas a través de la navegación es la creación de la conocida como «lengua franca». Esta especie de dialecto aparece evidentemente relacionada con la cultura del *fonduq*. La principal característica de la cultura del *fonduq,* según dice Epalza (2004, p. 231) se caracteriza por ser portuaria e internacional, y además no estar ligada a ninguna entidad cultural superior como una universidad, un cabildo o una corte. Debido a esta característica supranacional de los *fonduq* y sus usuarios, dos son las manifestaciones culturales típicas de esta época: por un lado, el bilingüismo y, por otro, una creación típicamente mediterránea y contemporánea con nuestra investigación: la aparición de la una «lengua franca»[21]. Los traductores bilingües aparecen en el momento en que las transacciones comerciales y acuerdos políticos empiezan a tener tal volumen, y, por lo tanto, no caben errores de interpretación entre las partes implicadas. De entre los traductores cabe destacar la obra autobiográfica de Turmeda, mallorquín, que tras estudiar en la Universidad de Lérida y en Bolonia se convierte en un personaje típico de la cultura del *fonduq.* Pasa luego a la administración tunecina tras convertirse a la fe del Profeta y allí comienza su vida como traductor bajo el sobrenombre de «el Truchimán»: «Cinco meses después de mi conversión al islam el sultán me hizo el honor de nombrarme en la dirección general de las aduanas marítimas»[22]. Pero, como es habitual en el contacto pacífico de distintas culturas, el mallorquín, tunecino de adopción, no se limitó a la traducción de documentación mercantil, sino que con el paso del tiempo empezó a traducir obras literarias, e incluso a glosarlas de tal forma, que se pueden considerar creaciones literarias.

---

[21] Esta denominación aparece ya en las fuentes de la época como la tardía *Topografía e Historia General de Argel,* en su edición de 1612. El adjetivo «franca» viene dado por la identificación de los occidentales como francos, primero por los bizantinos y luego también por los musulmanes. En la actualidad, la asimilación de que la «lengua franca» es la propia de las sociedades portuarias, que se habla en los espacios internacionales, ha llevado a denominar estos espacios «zona franca», en alusión a ese carácter foráneo de las transacciones.

[22] Los extractos con los que se han trabajado son traducciones del árabe al castellano de la obra *Tuhfa* del mencionado traductor en EPALZA, M. (1971), «*Fray Anselm Turmeda ('Abdallâh al-Taryumán) y su polémica islamo-cristiana. Edición, traducción y estudio de la Tuhfa»*. Roma.

Evidentemente, la riqueza lingüística de la costa y de sus sociedades complica la comunicación entre ellos, agrupándose en cuatro grupos fundamentales: semíticas, indoeuropeas, aglutinantes y camíticas. Por esta dispersión lingüística comienza a extenderse por los diversos puertos comerciales una serie de expresiones orales, muy reducidas y sin organización sintáctica, que pronto se conocerá como «lengua franca». Evidentemente, al surgir como una manifestación espontánea y oral, no podemos precisar cuál es el momento de creación. También se ha discutido mucho en torno a las primeras manifestaciones escritas de este fenómeno, que lo convertiría en una expresión cultural asentada, sin embargo, lingüistas e historiadores solo pueden precisar que es en torno al siglo XI, durante el trascurso de las primeras cruzadas, cuando este fenómeno fosiliza como lengua escrita (EPALZA, 2004, p. 233). Una de las pocas descripciones que conservamos de la lengua franca, aparece en una obra del siglo XVI, la *Topografía e Historia General de Argel* que, como otras, describe la región argelina a través de los ojos de los prisioneros en las cárceles de Berbería. Así describe la lengua franca:

[Esta la lengua franca o hablar franco] es todo él una mezcla de varias lenguas cristianas y de vocablos que por la mayor parte son italianos y españoles, con algunos portugueses de poco acá […]. Y juntando a esta confusión y mezcla de hablar, de diversos reinos, provincias y naciones cristianas, la mala pronunciación de los moros y turcos, y no saber ellos varias los modos, tiempos y casos, como los cristianos (cuyos [de los que] son propios aquellos vocablos y modos de hablar), viene a ser el hablar franco de Argel casi una jerigonza o, a la menos, un hablar de negro bozal, traído de España de nuevo. Este hablar franco es tan general que no hay casa donde no se use. Como tampoco hay ninguna donde no tengan cristianos y cristianas muchas, no hay turcos ni moro, grande o pequeño, hombre o mujer, hasta los niños, que poco o mucho los más de ellos muy bien no le hablen[23].

Por tanto, como indicación superficial huelga decir que la lengua franca en realidad no era más que una serie de adaptaciones de diferentes idiomas que toda la sociedad portuaria mediterránea aceptaba como buenas, pero que no tenían una sintaxis o una reglamentación estipulada. En cualquier caso servía como medio de comunicación, ciertamente entre el vulgo, pues parece entenderse de la obra de Turmeda que eran los traductores de los *fonduq* aquellos que se hacían cargo de la documentación oficial o de las traducciones para las que fuesen contratados sus servicios.

Todos estos elementos socioculturales conforman la realidad en la cual la arquitectura naval se desarrolla sorprendentemente. Ese desarrollo se nutre de las rutas comerciales, de las nuevas técnicas y tecnologías que se transmiten desde los mares del norte hasta los puertos del mar Negro a través de los puertos mediterráneos. Los arsenales imitan modelos que ven recalar en sus puertos y de la conversación con patrones y armadores de otros puertos aprenden nuevas técnicas y nuevas rutas de navegación. Los traductores facilitan el acceso a los trabajos de geografía clásicos a través de los geógrafos islámicos. Este espectro de constante cambio es el que facilita los cambios técnicos, que

[23] *Op. cit.,* folios 23 r, 24 v.

serían imposibles sin el caldo de cultivo que constituye una realidad sociocultural excepcional.

3.4. CIUDADES ESTADO FRENTE A IMPERIOS SUPRANACIONALES; FORMAS DE POBLACIÓN Y SOCIEDAD

La historia del Mediterráneo durante el periodo que hemos señalado como elegido para nuestro estudio se caracteriza por la caída de una forma de estado y de organización del territorio y la paulatina aparición de otra que perdurará por lo menos hasta el siglo XIX, e inclusive hasta la proliferación del colonialismo e imperialismo europeo sobre Asía y África. La progresiva desintegración primero del Imperio romano de Occidente y luego de su homólogo oriental son los dos procesos de recesión y descomposición que marcarán este periodo. De ese proceso surge un nuevo modelo social de ocupación y gestión del territorio basado en pequeños estados, que normalmente crecen en torno a una ciudad o metrópoli. Estas pequeñas ciudades estado, como en el periodo clásico, crecerán o verán reducido su territorio según las alianzas o enfrentamientos armados en los que tomen parte. Otras surgirán como pequeños estados, y alianzas dinásticas o políticas los harán formar parte de estados mayores. A este panorama hay que añadir dos elementos contrarios a la dinámica general: por un lado, la creación de un nuevo imperio bajo el Califato de Damasco, que a lo largo de este periodo veremos cómo se desgaja y se une, para terminar convirtiéndose en la semilla del Estado otomano ya al final del periodo. El otro fenómeno que cabe destacar son las cruzadas, como creadoras de estados artificiales que, aunque llamados al fracaso, se convirtieron en dinamizadores de la historia mediterránea.

Esta dinámica de cambio en la forma de los estados y de las sociedades interfiere evidentemente en la evolución de la tecnología marítima. En el proceso que enunciábamos arriba son fundamentales los puertos y su papel en la construcción naval y en la navegación. Se puede decir que el Mediterráneo pasa de un escenario donde solo hay uno o dos puertos «metrópoli», centro de todas las rutas comerciales, receptor de mercancías, centro financiero y, por lo tanto, también centro de construcción de embarcaciones y de las innovaciones tecnológicas. Estos grandes puertos, modelo de la antigüedad, se colapsan físicamente en tanto en cuanto los estados a los que sirven se colapsan como modelo político. Este es el caso de El Pireo y sus tres radas, de los puertos de Tiro y Sidón, el ejemplar puerto de Cartago o los grandes puertos del Imperio romano, como Puteoli, Miseno, Rávena y, por supuesto, Ostia, tanto el puerto Claudio como el de Trajano. En cambio, surgen multitud de pequeños establecimientos costeros a lo largo de la costa mediterránea que en este proceso de desarticulación se convierten en células libres. Evidentemente, muchas de estas instalaciones portuarias son fundaciones clásicas, pero pasan de ser puntos de partida de las grandes redes de captación de la metrópoli a convertirse ellos mismos en generadores de pequeñas redes de influencia, que con el transcurso de los siglos se convertirán en parte de esa complicada red de rutas comerciales de la que hablábamos arriba.

La diferencia fundamental entre un modelo y otro es que mientras eran puertos solamente de exportación la ciudad asociada al puerto no se beneficiaba de la circulación náutica que recalaba en su costa. En cambio, al convertirse en receptores, mediadores y emisores, la ciudad se enriquece económica, social y culturalmente. Esa riqueza generará el nacimiento de una burguesía comercial que pronto exigirá formar parte de los órganos de gobierno, formando parte del patriciado urbano y las élites sociales. El término de este proceso es la creación de ciudades como Venecia, Génova, Amalfi, Argel, Alejandría, Marsella o Barcelona, con un gran grado de independencia, aun estando enmarcadas dentro de unidades estatales superiores.

Por otro lado, la conformación de la mitad occidental y oriental del Mediterráneo después de la división de Imperio romano es diferente. Mientras que en occidente el poder imperial y las instituciones imperiales entran en un proceso de desarticulación, el homólogo oriental asienta una base articulada, heredada del viejo imperio, pero con nuevos elementos. Así, por ejemplo, mientras que en Occidente el papado pierde influencia sobre los estados que han resultado de la descomposición del Imperio, sobre todo frente al renovado Imperio Romano Germánico, el poder del patriarca de Constantinopla y del clero llega a todos los rincones del Imperio, y son las disputas de carácter religioso las que exacerbarán las voluntades de la población hasta tal punto que sea la mecha de las grandes revueltas. Por otra parte, el clero de la «romanía» participa activamente en la política imperial y forma parte de los elementos fundamentales en la sucesión del trono desde el momento en que, carentes de sucesor, se elige a León I en el 457 d. C. y este entiende necesario para corroborar su nombramiento la coronación a manos del patriarca bizantino. La situación paralela en Occidente es bien distinta, donde las coronaciones a manos del Sumo Pontífice son escasas y nunca condición indispensable a la hora de ejercer el imperio. Cabe recordar las diputas entre Federico Barbaroja y Alejandro III, que se extienden hasta el reinado de Carlos V, ya en el siglo XVI.

Estas diferencias en la conformación de los estamentos de poder en ambos polos de nuestro espacio geográfico también tendrán su reflejo en el equilibrio marítimo. Es evidente que un estado ha de tener cierto dinamismo político, económico y social para tener un papel en el ámbito de la política marítima. Esto no significa que la navegación de bajura y las pequeñas embarcaciones desaparezcan, pero la inversión en la construcción naval y en las grandes singladuras está unida a la salud económica del estado correspondiente. Esta situación se acrecenta en el caso de las galeras, que son embarcaciones muy costosas de mantener, aún más si se trata exclusivamente de embarcaciones de guerra. Por tanto, mientras el Imperio de Oriente ocupa el papel hegemónico primero sobre el Mediterráneo oriental y después sobre el occidental en época de Justiniano (527-565), los estados que surgen del Imperio occidental se muestran desarticulados en lo que a su presencia en el mar se refiere. La marina romana había desaparecido, tras años de inactividad, y los nuevos estados tenían demasiados problemas internos como para dirimir una política de construcción de naves capaz de hacer frente a la armada «romanía».

La organización del Estado romano de Oriente se caracteriza por un centralismo absoluto, donde el gobierno provincial tiene menos peso que en su homólogo occidental. Con un sistema impositivo donde los pagos se siguen haciendo en grano, pero también en hombres para el ejército o caballos para la caballería, la utilización de la moneda se va imponiendo poco a poco, sin eximir por esto a los campesinos de pagos extraordinarios en grano para mantener la capital. El emperador se rodea de un consejo imperial del que forman parte los grandes funcionarios de palacio: el cuestor del sagrado palacio, dos ministros de finanzas, otro de fisco y otro de patrimonio imperial, más el director de las oficinas centrales, verdadera bisagra entre el tribunal imperial y la legión de funcionarios de carrera formados en el centro de Beirut en el manejo de las principales reglas del derecho y las finazas, en la escritura y la diplomacia. Por tanto, como podemos entrever, estamos ante un estado donde la organización administrativa está en manos de un gran cuerpo de funcionarios de carrera que trabajan tanto en Constantinopla como en las provincias con el fin de que el sistema impositivo sea eficaz y rentable. El Ejército se divide en dos cuerpos: las tropas de asalto, bajo mando directo del emperador, y las tropas de frontera, que poco a poco se estabilizaron en sus cuarteles fronterizos, convirtiéndose en grupos sedentarios donde los puestos castrenses pasaban de padres a hijos e incluso tenían su propias explotaciones agrarias. Especial mención merece el número creciente de bárbaros en las filas del Ejército imperial, que se enriqueció con las nuevas técnicas de batalla. También en este periodo se desarrolla la caballería acorazada, que luego sería de tanta importancia en Europa Occidental. El Imperio romano de Oriente había heredado de Augusto la concepción de un imperio gobernado por la doble red del Ejército y la Administración civil. Por otro lado, y a diferencia del Estado romano clásico, en el Imperio oriental la confusión entre jurisdicción imperial y propiedad personal del emperador, en cuanto a sus dominios se refiere, irá creciendo con el paso del tiempo, convirtiéndose posteriormente en un primitivo sistema feudo-vasallático.

Por el contrario, los nuevos estados emergentes, excluyendo por supuesto a las monarquías asentadas, como la francesa, se conforman en la creencia de que aquellos que tengan capacidades (intelectuales o económicas) pueden, y de hecho deben, participar en el gobierno del Estado. Esta utópica concepción la heredarán las repúblicas italianas como Venecia, donde hasta muy avanzado el periodo el voto unánime de los ciudadanos a voz alzada se consideraba como forma de decisión válida e incontestable. Otros casos, como en el gobierno de Barcelona, de forma más tardía, los principales ciudadanos tomaban parte activa en el gobierno de la Generalitat.

El nacimiento de la fe islámica y la organización del imperio islámico modificará el equilibrio precario de fuerzas mediterráneas. Entre el 622 d. C.[24] y el 648 d. C. en el que se produce la primera acción naval islámica sobre Chipre, tan solo han pasado cuarenta y dos años en los que un imperio que procede

[24] 1 a. H. es el año de la Hégira, la huida desde La Meca a Medina de Mahoma, que tradicionalmente se entiende como inicio de la historia islámica, aunque de hecho el Profeta había empezado su predicación en la ciudad de La Meca años antes.

del desierto arábico comienza su aventura marinera. En el 655 d. C. se produce la conocida como batalla de los Mástiles o Dat al-Sawari, que aunque la historiografía tradicional islámica considera como la primera y aplastante victoria sobre la flota imperial, puede que en realidad no pasase de una pequeña escaramuza, ahora bien, es difícil de entender que un estado con treinta y tres años de andadura pueda enfrentarse a la armada del Imperio romano de Oriente.

Para entender esta situación debemos valorar en qué situación se produce esta expansión islámica fulgurante. Lo primero que hay que señalar es que el imperio islámico personificado en el Califato de Damasco, se caracteriza por una vocación interior, no costeromarítima. De hecho, las ciudades que en los últimos diez siglos han sido el centro de Siria y de Egipto son ciudades costeras y portuarias de relevancia fundamental para la historia mediterránea: Antioquía y Alejandría. Sin embargo, el nuevo estado sitúa los centros políticos y administrativos en el interior: Damasco y El Cairo, respectivamente. De hecho, podemos decir que Damasco considera la costa más como una frontera a defender que un espacio de expansión y así lo demuestra con su política de guarnecer con fuerzas de defensa las zonas pobladas de la costa y sembrando de torres de vigía la costa despoblada, que se puedan avisar unas a otras mediante señales luminosas o de humo (LIROLA, 1993, p. 224). Sin embargo, esta política no tiene articulación posible con la rapidísima presencia del islam en el mar, como decíamos arriba. Esto es debido principalmente a dos factores: por un lado, la existencia entre los distintos pueblos y etnias que forman el islam; destaca por su carácter marinero el yemení, ducho en el comercio y las singladuras con el subcontinente indio y la costa este de África. Dentro del pueblo yemení los *azdies gassanies* parece que ocupan rápidamente puesto dentro de la gerencia de la potencia naval musulmana. Por otro lado, añadida a la pericia que los navegantes del mar Rojo y del Índico pudiesen tener, está la industria naval que estaba instalada en torno al puerto de Alejandría. El hecho de que el poder administrativo fuese desplazado hacia el interior, no significa que la potencia naval alejandrina fuese despreciada junto con todos los artesanos de ribera especializados en la construcción naval mediterránea. De hecho, es conocido que durante siglos el puerto de Alejandría se mantiene con sucesivas dragas, se restaura el faro de la isla de Pharo y se excava un canal fluvial para mejorar las comunicaciones con El Cairo. Por lo tanto, no debe extrañarnos la rápida expansión marítima del islam, pues en cierta manera solamente heredó la pericia clásica en la construcción y la navegación.

A finales del siglo VII es evidente que el islam ha asumido la necesidad de controlar el Mediterráneo oriental, o por lo menos convertirse en el número dos en la política internacional de la región. Junto con la política de fortificación de la costa siria, Damasco decide, años después, trasladar población del interior a las antiguas capitales fenicias de Sidón, Biblos y Tiro para reactivar estos centros como apoyo para las flotas que parten de Alejandría. En las últimas décadas del siglo, las embarcaciones de Alejandría comienzan una campaña para hostigar el Egeo y los estrechos bajo la bandera verde contra las posesiones del Imperio en la región. Incluso llegan a enfrentarse a las embarcaciones imperiales, demostrando que, salvo por el uso del fuego griego, la marina bizantina no tiene más pericia que la islámica.

Esta tentativa hará que Damasco deba pagar un alto precio para asegurarse una estabilidad relativa en la zona, unas tres mil piezas de oro y la isla de Chipre, donde los seguidores del Profeta llevaban asentados más de treinta años. Sin embargo, esta situación hará que el califato omeya vuelva sus ojos hacia la costa occidental, concretamente hacía la fachada africana, olvidando momentáneamente la conquista de la ciudad imperial. Pero en este sentido también se encontrarán con la creciente influencia del Imperio romano, que aliado con los pueblos bereberes, asestarán otro golpe a la marina islámica en Kairouan. Coincide este periodo con el reinado del emperador Justiniano el grande y el momento de mayor expansión de su territorio, llegando a ocupar parte de la península ibérica.

En el 700, y tras varios intentos –fracasados todos ellos–, las fuerzas islámicas toman la capital del Imperio en África, Cartago, y con ello comienza el control de la mitad meridional de la costa mediterránea. Téngase en cuenta que tan solo once años más tarde cruzan el estrecho de Gibraltar y subyugan bajo su dominio el Reino visigodo de Toledo, y con ello los territorios más occidentales del Imperio. La construcción de las primeras atarazanas en Cartago[25] consolidará el control de la fachada africana, que empieza a dar sus frutos, como el control relativo de la isla de Panteleria. El objetivo es claro: el control del estrecho de Marsala y así del tráfico mediterráneo. La fundación de Túnez nos habla una vez más de la política omeya respecto al mar: establece una gran base naval, pero tierras adentro, demostrando un gran respecto por la marina del Imperio (LEWIS, 1951, p. 64). Desde este momento y bajo la inspiración del gobernador de África, Musa, la flota musulmana se dedicará ha hostigar con violentas y momentáneas razias contra las islas de Mallorca (708), Sicilia (703) o Cerdeña (710). La idea primitiva de inmovilizar todos los centros comerciales del Imperio en el Mediterráneo occidental se consigue al arrasar periódicamente las instalaciones portuarias de las citadas islas, pero el gobernador se encuentra en Ceuta con la oportunidad de invadir la península ibérica. En 711 cruza desde Ceuta hasta Algeciras, y, como en los primeros años de la nueva fe, su ocupación es rápida: en el 717 están cruzando los Pirineos y amenazan la Galia narbonense.

En el año 717 el califato omeya de Damasco controla de forma efectiva y nominal dos tercios de las costas e instalaciones portuarias del Mediterráneo, extendiendo su dominio desde el norte de la costa siria hasta el golfo de León. Faltaban tres años para la celebración del centenario de la Hégira.

Evidentemente, la sucesión de revueltas y movimientos sociales violentos generados por la problemática iconoclasta, hará que la pérdida de poder en el Mediterráneo, primero occidental y luego oriental, sea paulatina, ya que la armada se encarga de apagar los distintos focos de revuelta dentro del territorio imperial. A esto hay que añadir la entrada de los lombardos en la escena política y el intento repetido de conquista de Córcega. De la misma forma, entre

[25] En realidad, Musa, gobernador del África islámica, decide refundar el asentamiento y construye las atarazanas en el interior del lago de Cartago, abandonando definitivamente y hasta la actualidad el arsenal clásico y el emplazamiento de la ciudad clásica, como ha atestiguado la arqueología.

el 727 y el 752 la isla de Sicilia, todavía bajo dominio imperial, sufre las razias constantes de embarcaciones islámicas desde la base de Túnez. En el 747 se produce el enfrentamiento de Chipre entre una pequeña armada imperial y una dotación de unas mil galeras omeyas. Aunque el desequilibrio numérico es notable, es importante señalar que la utilización del «fuego griego» como elemento fundamental en la defensa imperial convertirá la victoria bizantina en el fin del expansionismo naval islámico, que no se recuperará hasta pasado el primer milenio. Solamente tres embarcaciones islámicas pudieron escapar, el resto fueron destruidas (LEWIS, 1951, p. 69). De hecho, las marinas egipcia y siria desaparecerán del horizonte mediterráneo hasta los siglos X-XII. Tan solo el centro constructivo de Túnez seguirá dedicándose a las razias en las costas cristianas, pero sin más intención que la de hostigar al enemigo. En el 752 la marina omeya desaparecerá definitivamente.

Tres son las razones que llevan al Imperio a la victoria frente a la flota omeya. En primer lugar, las características geográficas de las zonas controladas por unos y otros, mientras que el islam no tiene realmente buenos puertos naturales entre las bases de Egipto, Siria y Túnez, lo que dificulta la circulación de naves, su fondeo y su defensa frente al enemigo, obligando a construir puertos interiores que dificultan en gran medida las maniobras militares y comerciales. Entretanto el Imperio extiende su dominio sobre todos los puertos naturales importantes de la historia, las diferentes instalaciones en el Egeo, los puertos de la península helénica, Siracusa y Mesina (en Sicilia), los Dardanelos, el mar de Mármara con el Cuerno de Oro y, finalmente, como una gran reserva naval, el mar Negro. En segundo lugar, el desarrollo definitivo de la fórmula del «fuego griego» desde los primeros ataques islámicos a la capital hacen de las fuerzas navales imperiales un elemento ofensivo del que ninguna armada se puede defender en ese momento en el Mediterráneo. Tanto es así que la fórmula se convierte en secreto de estado, conservada en el círculo más cercano al emperador. Por último, el abastecimiento de materias primas[26] del Imperio romano de Oriente, a través del mar Negro y de la península de Anatolia de madera, hierro y los elementos de la fórmula del «fuego griego», lo convierte en un aparato protoindustrial contra el que los establecimientos islámicos no podían competir. Recordemos que la madera egipcia no es útil para grandes barcos y que los bosques de cedros del Líbano estaban casi esquilmados tras siglos de construcción naval, ya que el resto de territorio que controla el islam es básicamente desierto o estepa estéril[27].

La caída de la dinastía Omeya en Bagdad a manos de los abbasíes desencadenó un proceso que se extenderá desde principios del siglo IX hasta el XI, en

---

[26] Aspecto que ya hemos descrito profundamente arriba.

[27] Véase, por ejemplo, cómo tras la conquista de la península ibérica el único emplazamiento de construcción sistemática de embarcaciones serán las atarazanas de Tortosa a las que llega la materia prima de los Pirineos. Construidas en el 944, se conserva en la actualidad exclusivamente el epígrafe de fundación en uno de los muros de la catedral de la ciudad: «al-dâr 'addatan li-l-sinâ'a wa-l-marâkid» (TORRES, 1946, p. 181). Tanto es así que en el dialecto tunecino la palabra que designa a los pinos que por su tamaño y calidad pueden ser empleados en la construcción naval se conoce como *turtusi* –tortosinos– debido a la calidad de las maderas que desde los Pirineos llegaba a la factoría islámica.

el que la división del imperio islámico se hace efectiva, primero como vasallos de Bagdad, pero luego como califatos independientes. Evidentemente, esto significa un cambio en la concepción de la política mediterránea. En primer lugar, porque Bagdad se quedará sin las principales bases de expansión naval: Alejandría pasa a depender directamente de El Cairo y Túnez es convertida en capital. Por otra parte otros dos estados surgen de este proceso con importante presencia, sobre todo en el Mediterráneo occidental: Córdoba y Marruecos, sociedades mixtas de población árabe e hispana en un caso y bereber en otro, se convertirán en los principales focos de islamismo en la mitad occidental mediterránea. Importancia tiene, sobre todo, el caso del emirato cordobés, primero, luego califato bajo el reinado de Abd al-Rahman III. Convertido en el principal centro cultural y social del poniente musulmán, también sirvió de referencia para muchos de los estados cristianos de la Península y adyacentes. No solo el desarrollo de la cultura, las ciencias y las artes hacen de Córdoba un estado fuerte, sino su desarrollo militar y náutico, sobre todo, a partir de la primitiva construcción de las atarazanas de Almería –base fundamental–, Málaga, Sevilla o Tortosa y la recuperación de instalaciones anteriores, probablemente de origen bizantino[28], como el caso de Algeciras.

Paralelo a este proceso, la reorganización de la marina imperial, que se constituye en una armada imperial y cuatro flotas provinciales, tres de ellas en el este y dos en Occidente. La flota imperial fija su base en Constantinopla bajo las ordenanzas del *Strategos de los Karabisians* (LEWIS, 1951, p. 73), superior del resto de los almirantes de la flota. Las dos flotas del este se pivotan entre el mar Egeo y el Mediterráneo oriental, fijando su base en la costa de Asia Menor. Bajo su jurisdicción se encuentran las Cícladas y el Dodecaneso y se encuentra bajo las ordenes de uno de los almirantes subordinados del *Strategos*. Las flotas occidentales fijan sus bases en Rávena y en Sicilia. De esta forma es evidente que los intereses occidentales del Imperio se reducen a tanto en cuanto la circulación del Mediterráneo occidental ha de pasar por el control de Sicilia y, por supuesto, ambas orillas del Adriático, donde sus intereses geoestratégicos y comerciales siguen a estas alturas casi intactos, o por lo menos bajo su órbita de influencia. La jurisdicción de Sicilia se extiende hasta Ostia y la de Rávena hasta el canal de Otranto. Existió hasta las últimas décadas una tercera flota en la provincia de África, con base en la antigua Carthago, pero desapareció a manos de la flota islámica, y se sustituiría por la fundación de Túnez, como hemos visto anteriormente. Bajo la jurisdicción de esta desaparecida región militar se encontraba la propia África, pero también Cerdeña, el archipiélago balear, Ceuta y las posesiones en la costa levantina ibérica. Evidentemente, parece que el gobernador de Sicilia (patriarca) elegiría al almirante de la flota de la región siciliana, y aunque en teoría estaría sometido a los designios de la comandancia de Constantinopla, en la práctica esta conexión debía ser muy difusa. Todas las jurisdicciones navales mantenían sus propios navíos con dotación de marinería, oficiales, armas, arsenales y demás. Sin embargo, parece

[28] No hay restos arqueológicos ni siquiera de las mencionadas atarazanas islámicas, sin embargo, los cronistas árabes de la conquista de la Península en el 711, dicen que tomaron armas y embarcaciones de las atarazanas de los antiguos romanos (¿Imperio romano de Oriente?), pero no tenemos ninguna prueba fehaciente que confirme este dato.

que en momentos de guerra se hacían levas entre la población (masculina) de la zona en la que estuviese asentada la flota. En la primera mitad del siglo VIII la flota sufre ciertas reformas administrativas para dotar de mayor independencia a cada una de las flotas. Cada uno de los almirantes se convierte en *Strategos* y el título desaparece como definitorio del «almirante general de la armada», bajo el reinado de Leo III (712-740). Esta organización de la armada imperial es muy flexible y eficaz, ya que mantiene de continuo una presencia visible en todas las rutas que surcan el territorio del Imperio, pero, además, en caso de un enfrentamiento de cierta magnitud no es difícil reunir a las diferentes armadas. En general, da la impresión que, aunque la entrada en el escenario de las fuerzas islámicas fue arrolladora, la marina imperial estaba mucho mejor organizada en cuanto a personal y abastecimiento que la omeya: más seria dirá Lewis (1951, p. 77). Sin embargo, la organización territorial donde cada una de las bases navales constituye una célula ciertamente independiente es muy similar entre ambas. De hecho, la base de Túnez es la versión islámica de la base siciliana para las fuerzas imperiales.

En cualquier caso, la política internacional no solo se limita ya en el siglo VIII a aspectos estrictamente religiosos. Así lo atestiguan, por ejemplo, los constantes ataques desde la península ibérica del califato cordobés sobre las costas francas no solo con la permisión del Imperio, sino con cierto consentimiento desde Constantinopla, Imperio este contra el que Córdoba nunca se mostró belicoso. Sin embargo, esta situación cambiará en el siglo IX, donde imperiales y francos se enfrentarán a la armada andalusí por el control del Mediterráneo occidental. En el mismo sentido las naves del norte de África se enfrentarán a la armada imperial en Sicilia, o prestando apoyo a las revueltas de los grupos eslavos en la costa dálmata. Por su parte, la base siria, será empleada para hostigar tanto a Chipre como Creta, empleando principalmente la táctica de la razia. Por tanto, la Córdoba omeya, Siria, Túnez y Fez se convierten en el elemento de desestabilización de la política mediterránea del Imperio, a lo que deberíamos añadir las disputas entre Irene y Carlomagno, enfrentando en este caso a imperios cristianos.

El avance de Carlomagno en la Marca Hispánica y en la zona del norte de Italia, debilitará las posiciones del islam y del Imperio, respectivamente. La toma de Barcelona, primero, y de Tortosa, en el 812, privará al califato cordobés de una de las principales fuentes de materias primas para la construcción de naves. De hecho, estas dos conquistas serán la génesis de toda la ingeniería naval que se desarrollará siglos más tarde en la costa catalana. En el 813 el conde de Ampurias toma Mallorca con una primitiva flota carolingia que se tiene que enfrentar a la aparición de la piratería islámica andalusí y bereber. Este es un fenómeno que permanecerá constante como forma de hacer la guerra en el Mediterráneo occidental hasta el siglo XIX y que azotará las costas españolas e italianas durante todo nuestro periodo de estudio en constantes razias.

Pero sin duda la gran baza que ha de jugar Carlomagno, primero, y su hijo Pipino después, es el control de la floreciente flota veneciana, que permanecía desde su aparición bajo el amparo desigual de la sede de Constantinopla.

La adhesión de la ciudad lacustre a la causa del Imperio carolingio a través del nombramiento del Patriarca de Grado (luego patriarca de Venecia) será la pieza clave. Es a partir del 805 cuando Venecia comienza a gozar de uno de los papeles protagonistas en el escenario mediterráneo como clave del control efectivo del Adriático; es decir, de la costa dálmata, y por tanto de las rutas orientales. El ataque posterior de Pipino sobre Venecia (no pasó del Malamocco –barra de cierre de la laguna–), tras el cambio político de la ciudad, nos muestra el continuo interés que los estados supranacionales tendrán en la ciudad.

Con la caída de Creta en manos islámicas y la ofensiva contra una debilitada Sicilia comienza un nuevo periodo de hegemonía mediterránea donde el islam se convertirá paulatinamente en la fuerza principal de la política internacional en detrimento del Imperio, que se verá atacado en sus posiciones del Egeo, cada vez más cerca de las puertas de Constantinopla. Sin duda, la debilitación del Imperio tras las revueltas iconoclastas propiciaron la desarticulación del sistema de gestión supranacional, y, por tanto, el control efectivo del territorio costero, sobre todo en el extremo occidental. El control del Imperio comenzará a debilitarse en el sur de la península itálica, al tiempo que el poder del pontífice romano crece amparado por la dinastía merovingia. Puede que solo Córdoba y su conexión con el importante puerto de Alejandría queden a salvo de los avatares de los estados imperiales, aunque bajo algunas circunstancias se alíe con él.

En el horizonte del siglo IX comienza el tráfico asiduo de embajadas entre los principales personajes de la escena mediterránea, sobre todo después del reinado de Carlomagno. Las embajadas francesas en Bagdad, Constantinopla y Córdoba se convertirán en habituales. Por otra parte, algunos de los puertos de la costa italiana, como Venecia, Amalfi o Nápoles, comienzan a tomar cierta relevancia por el volumen comercial de su tráfico marítimo. También la relación entre Marsella y los puertos ingleses inaugura una tradición que se mantendrá en la llamada ruta de Flandes, de la que ya habíamos hablado arriba.

En el 902, con la conquista de Sicilia a manos del reino de Túnez, el control mediterráneo estará definitivamente en manos del islam y el Imperio irá perdiendo posesiones en su órbita cercana a manos de Imperio fatimí, las repúblicas marítimas, sobre todo Venecia y el naciente Imperio otomano. Pero no será hasta 1070 cuando el Imperio otomano comience la conquista de la península de Anatolia, momento en el que el Imperio vea de cerca la llegada del fin de su hegemonía oriental. Además, la formación de pequeñas bases islámicas en Italia, como la toma de Bari o la captura de Tarento por los piratas cretenses, demostrarán la debilidad de las flotas imperiales en Occidente. La mitad del siglo IX tiene como escenario del frágil equilibrio entre el Imperio, islam y las naciones emergentes el sur de la península, donde venecianos, francos, imperiales y tropas papales luchan por la recuperación para la cristiandad de los territorios ocupados por los musulmanes. En el 870 cae Bari ante las tropas de Luis II, pero una vez eliminada la amenaza islámica el enfrentamiento entre el Imperio y el rey franco se recrudece.

Con la llegada de la dinastía macedónica[29] al trono imperial encontramos una de las primeras referencias directas del mundo oriental a las embarcaciones de remos y su utilización en la política internacional y en la guerra. La publicación del *Naumachika Leontos Basileòs* bajo el reinado de Leo VI, recoge varios capítulos dedicados a las tácticas navales y la organización de la armada. También en el reinado de este monarca aparece un nuevo enemigo en la hegemonía naval imperial con el levantamiento de los pueblos que pueblan la orilla septentrional del mar Negro, incluso también de los rusos, que buscan salida al escenario mediterráneo.

El siglo x en la mitad occidental se caracteriza por la expansión de la dinastía Fatimí por la cornisa norte de África, aunque también por el desarrollo y organización de la flota omeya de la península ibérica bajo el reinado de Abd al-Rahman III. El enfrentamiento entre Córdoba y El Cairo propiciará la lucha por el control del Mediterráneo occidental, y sobre todo de los archipiélagos. Los constantes ataques que desde El Cairo se ordenan contra las posesiones omeyas tanto en la península (Almería, 954) como contra las posesiones en la costa africana (Ceuta, 959) jalonan el ecuador del siglo x. Sin embargo, bajo el reinado del primer califa de Córdoba se produce el máximo desarrollo de la marina andalusí en el Mediterráneo occidental entre el archipiélago balear, la costa francesa y parte de la costa africana. En contra, ha perdido todo contacto con el mundo oriental y su conexión con Alejandría. El único nexo de unión entre las dos cubetas mediterráneas son ahora las embarcaciones de El Cairo. El Imperio fatimí ocupa la hegemonía mediterránea por lo menos hasta la segunda mitad del siglo xi.

El desarrollo de las ciudades italianas en la esfera económica y estratégica es uno de los principales sucesos del siglo x en el norte de Italia. Entre ellas, Venecia y el valle del Po ven cómo el volumen de mercado que pasa por sus muelles comienza a convertirlos en piezas clave de las rutas comerciales no solo marítimas (como veíamos arriba), sino también en uno de los focos de atracción de las rutas terrestres de importación y exportación. Desde las ciudades de la Lombardía, los productos que se descargan en Venecia viajan a través de los Alpes hacia el sur de Alemania o hacia Francia. La circulación es de tal envergadura que empieza a dejar noticias de tasas en algunos puntos, como el paso del Gran San Bernardo, donde en 960 tenemos noticias de impuestos de paso de diferentes objetos, armaduras, espadas, lanzas, sal, piel, tintes, cobre, hachas o halcones[30]. Las conexiones con el mundo báltico no solo transformarán al mercado y rutas comerciales, sino que pondrá dos horizontes náuticos totalmente distintos en la concepción de la ingeniería naval. También en el horizonte del siglo x comienza a ser frecuente en el mundo marítimo mediterráneo un nuevo fenómeno de flujo circulatorio. Las peregrinaciones a Tierra Santa desde las costas europeas y las peregrinaciones a La Meca desde las costas islámicas abrirán un nuevo modo de transporte de personas y

[29] La llegada de la dinastía macedónica al trono de Constantinopla se produce en el 867 cuando Basilio I el Macedónico, se casa con la viuda de Miguel III. Termina con el reinado de un año de Teodora Porfirogenática, en 1056.

[30] TYLER (1935). «Alpine Pases», en *Revue Belge,* xiv, pp. 813-823 (LEWIS, 1951, p.179).

animales, cuyo último escalón serán las cruzadas y la creación del Reino latino de Jerusalén.

El siglo XI cambia una vez más la situación de la política internacional del Mediterráneo. Las primeras divisiones internas del Imperio fatimí, la aparición de los reinos de taifas en al-Ándalus, con la posterior pérdida de la efectividad naval de la iberia omeya. El Imperio se centra en el levantamiento de sirios y búlgaros en el mar Negro, y el control de la franja central del Mediterráneo y del norte de África se debilita. También Occidente sufre la trasformación del Imperio merovingio y la aparición de las primeras repúblicas italianas occidentales, especialmente Génova y Pisa. Mientras el sistema feudo-vasallático se establece en antiguo solar carolingio, las repúblicas marítimas se consolidan como formas de gobierno, donde el patriciado urbano toma parte en el gobierno de la ciudad. De hecho, en la primera mitad del siglo XI es cuando Venecia se fortalece como una de las potencias navales de importancia en el escenario marítimo, tanto en su marina comercial como militar. Génova seguirá sus pasos a finales de siglo, convirtiéndose en las protagonistas de la lucha por el monopolio del comercio y rutas orientales. Ambas repúblicas comienzan la construcción de un sistema pseudoimperial, en el que los establecimientos portuarios bajo su dominio se convierten en puentes de colonización y dominio de la tierra. El caso veneciano además es conocido sobre todo en la costa dálmata y helena. Las bases de Corfú, Zara, Lagosta, Ragusa, Veglia y otras menores harán que pronto se incorporen al título de Dogo, el de duque de Dalmacia.

En 1090 Roger ha concluido la conquista de la isla de Sicilia, fundando la dinastía Normanda de lo que luego será el reino de las Dos Sicilias. Este dato no es baladí, pues Sicilia y el reino normando se convertirán en uno de los polos de construcción naval más importante durante el siglo XI y el XII. Especialmente interesante, como veremos, es la documentación del proyecto de construcción de un gran número de galeras, bajo el reinado de Carlos II de Anjou, en 1275 (CHIGGIATO, 1991 p 141 y PRYOR, 1988, p. 122).

El objetivo de las flotas islámicas se centra ahora en mantener la hegemonía en la mitad oriental, atacando todas las bases imperiales en el Egeo y las costas de Iliria y Tracia. Mientras que la piratería cobra crudeza en la mitad occidental, el poder de El Cairo más allá de Sicilia se disipa con el avance de las flotas cristianas y la desintegración de la marina de Abd al-Rahman III.

Entre las últimas décadas del siglo XI y la primera mitad del siglo XII, los jóvenes estados de occidente mediterráneo habían superado a las viejas flotas islámicas e imperiales y ocupaban el archipiélago balear, el corso-sardo, Sicilia, Malta, el sur de Italia y las costas de Siria y Palestina. Durante el siglo XI el Imperio fatimí se irá reduciendo hasta ocupar escasamente el territorio egipcio, y en 1171, al morir el último heredero de la dinastía, Saladino ocupa el trono, recuperando para Egipto la confesión suní. De hecho, los últimos intentos de recuperar el Estado fatimí vienen secundados con tropas francas e imperiales, para evitar la unión de los territorios. Saladino establece en El Cairo una nueva dinastía; los Ayyubíes gobernarán sobre la capital egipcia hasta bien entrado el siglo XIII. En tanto el califato abasí de Damasco vive su último siglo

de hegemonía, alineando entre sus tropas auxiliares a población de distintas etnias y procedencias, entre ellas a turcos. Sin embargo, la peculiaridad de este periodo es sin duda la presencia de la población cristiana en la franja sirio-palestina, primero en Jerusalén y luego en San Juan de Acre. El fenómeno de las cruzadas, además de conllevar multitud de consecuencias históricas, reavivó las comunicaciones marítimas entre las dos cubetas mediterráneas. El tráfico de militares, avituallamiento, peregrinos, diplomáticos, religiosos y una auténtica corte de desesperados fomentó el tráfico de navíos entre los principales puertos mediterráneos, como Marsella, Civitavechia, Venecia, Malta, Chipre, Alejandría, Beirut o San Juan de Acre, y, por consiguiente, se fomentó la construcción naval y la introducción de modificaciones técnicas en los navíos. La convivencia entre Bagdad y Jerusalén, primero, y Acre, después de la recuperación de Saladino, no parece tan trágica como nos cuentan las crónicas, pero, sin embargo, las algaradas de los cruzados tras meses de inactividad bélica debían desestabilizar el frágil equilibrio establecido entre unos y otros. Tal vez la política de Federico II[31] y el sultán Al-Kamín de desmilitarización de Jerusalén y la libertad de culto sea solo un espejismo que no se repite hoy en día.

En occidente, tras la caída del califato cordobés y el establecimiento de los reinos de taifas en la península ibérica y la debilitación del Imperio fatimí en la cornisa africana, aparecen almohades y almorávides. Estos últimos aprovechan la debilidad de los estados «prostituidos» del Magreb y de la Península para extender su islamismo tosco y ortodoxo, que caracteriza a estos monjes-soldados, que provienen de los territorios fronterizos interiores, formado sobre todo con bereberes. En el mismo horizonte, procedentes de las comunidades del Atlas, aparecen los Almohades, igualmente rigurosos en lo religioso, que terminaron por consolidar el territorio andalusí que había cedido ciudades importantes a la cruzada occidental de los reinos cristianos de la Península. Ambos imperios fueron en realidad poco efectivos y, en lo relativo al horizonte marítimo, inferiores a la política de expansión naval del Califato de Córdoba.

Hacia la mitad del siglo XII, la presencia del Imperio casi ha desaparecido de la esfera marítima y muchas de sus bases navales ahora están bajo control, o bien de Génova, o bien de Venecia en el Egeo. Por otra parte, un porcentaje muy alto de la costa mediterránea está bajo control cristiano, y las naves islámicas solo ostentan el control de la fachada africana entre Alejandría y Ceuta. Pero en ningún caso estamos ante una organización marítima del tipo omeya o fatimí, sino en pequeñas bases de piratería, protegidas de los ataques cristianos, de las que parten pequeños grupos de naves para dedicarse a las razias en las costas septentrionales. Los seguidores del Profeta no contarán con una presencia importante en el Mediterráneo hasta el triunfo del Imperio otomano y la creación de la marina turca. Evidentemente este hecho se verá reforzado con la conquista de Constantinopla y la transferencia de los carpinteros de ribera imperiales al sistema otomano, además, como habíamos dicho, el control

[31] Recordemos que es Federico II el que, tras la muerte de Saladino, encarga para su mausoleo un sarcófago de mármol que en la actualidad todavía se conserva en Bagdad, aunque nunca lo llegase a ocupar.

de los estrechos significa en último caso el control de los principales reductos de materia prima para la construcción naval.

Evidentemente, la pérdida de presencia naval en el contexto mediterráneo en cuanto a flotas islámicas no significa que la presencia de embarcaciones comerciales en los circuitos comerciales habituales mermase. De hecho, el puerto de Beirut sigue siendo uno de los principales centros de distribución de las mercaderías que llegan a través de la ruta de las especias y la seda. Además, este tipo de mercancías, por su precio de mercado y naturaleza, suelen entrar en el Mediterráneo a través de las rutas de las galeras comerciales. A partir del siglo XII otros puertos entrarán a formar parte fundamental en el escenario mediterráneo. La creciente importancia de los puertos de Barcelona, Sevilla, Roma, Argel, Marsella o Pisa se puede rastrear a partir de la construcción de nuevas instalaciones portuarias (unida a innovaciones técnicas en la construcción naval) y la fundación de instalaciones consulares o *fonduq* de las respectivas ciudades en los puertos orientales.

El final del periodo se caracteriza por la aparición de un nuevo imperio en el panorama mediterráneo; por la desaparición paulatina de la presencia cristiana en el oriente mediterráneo, y en la mitad occidental los enfrentamientos derivados de la enemistad entre las ciudades marítimas italianas y las sucesivas ligas lombardas. Además, la entrada en el panorama italiano de nuevos protagonistas, como los monarcas franceses y aragoneses y el papel del papado de Roma y Avignon, caracterizarán los siglos XIII y XIV.

El resultado de este proceso es la aparición de las armadas nacionales; galeras construidas a expensas del Estado o de particulares, que bajo la jurisdicción del Estado defienden sus intereses políticos, estratégicos y comerciales en el contexto mediterráneo. Estas naves, habitualmente destinadas a la vigilancia de las costas nacionales, aunque también al correo y las embajadas con otros estados, a la custodia de flotas mercantes e, incluso, al comercio de mercancías que, o bien por su precio se transportan en pequeñas cantidades, o bien por su valor estratégico el Estado se reserva su monopolio, como el caso de la pimienta y la República de Venecia. Lo que es evidente es, que solo los estados consolidados y con una relativa estabilidad política y social pueden entrar en la liza por el control y el juego mediterráneo. Por el mismo motivo entendemos que la decadencia de la presencia naval de un estado es signo inequívoco de inestabilidad o decadencia interna. Véase, por ejemplo, las revueltas iconoclastas del Imperio romano de Oriente, la caída de la dinastía Omeya del califato de Bagdad, el fin del califato cordobés, la desarticulación de las flotas occidentales respecto de Constantinopla o el colapso del Reino de Jerusalén. Sin embargo, el fin de la hegemonía sobre el Mediterráneo de un estado siempre está acompañado de la aparición de potencias emergentes. Aun así, mantengan o no un cierto arbitraje sobre la circulación marítima, una vez inauguradas las relaciones comerciales, estas permanecerán en tanto en cuanto exista una demanda. El control geoestratégico del Mediterráneo no va unido al control de las rutas comerciales. Sin embargo, sin cierta autonomía naval, es imposible mantener una flota comercial estable.

La circulación de naves entre Oriente y Occidente, tanto en las rutas comerciales como en los enfrentamientos bélicos, lleva consigo la transmisión de nuevas técnicas constructivas y de navegación, la difusión de nuevos mapas y portulanos, y el asentamiento de fórmulas políticas y comerciales similares en todas las costas mediterráneas. Tal vez el mejor ejemplo de esta situación sea la proliferación de maestros de ribera de origen griego (como veremos en adelante) o el sistema de consulados y la posterior institucionalización del Consulado del Mar barcelonés. La historia de la evolución de la arquitectura naval es el reflejo material de la historia de las sociedades mediterráneas, sus relaciones internacionales y la salud de sus sistemas políticos.

4. CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA PRIMORDIAL DE LA GALERA. EVOLUCIÓN DE LA ARQUITECTURA NAVAL

4.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE LA ARQUITECTURA NAVAL

Hablar de la evolución estructural de un tipo de embarcaciones está unido a la diferenciación de dos aspectos fundamentales. Por un lado, todos aquellos elementos propios del gobierno y propulsión de la nave. Habitualmente, conocemos todos estos elementos como superestructuras, o también obra muerta (en tanto en cuanto están o se accionan por encima de la línea de flotación). Es en estos elementos en los que los cambios técnicos son más radicales, sustituyéndose con facilidad para implementar la efectividad de la navegación, de las maniobras o de la seguridad de los tripulantes. Además, estos cambios son evidentes y caracterizan a las embarcaciones. Nadie puede dudar si un aparejo es latino o de vela cuadra, si el timón es de codaste o emplea para la dirección de la nave un remo-timón. Sin embargo, los cambios fundamentales en la evolución de las embarcaciones son aquellos que tienen que ver con la estructura interna, y son absolutamente invisibles al ojo que desde el exterior observa una embarcación a grandes rasgos. Estos cambios optimizan el modo constructivo de las naves y también aumenta su resistencia a las inclemencias de la mar o de los hombres. De hecho, es la estructura interna de una nave la que le da su carta de naturaleza. El hombre busca en su origen una estructura segura e impermeable que le permita desplazarse por encima de la masa marina de la forma más eficaz y rápida. Dicha búsqueda es la evolución del sistema constructivo náutico. Esta evolución tiene tres grandes hitos desde los primeros tiempos hasta ahora: el cambio de la utilización de elementos naturales adaptados a la flotación (troncos, juncos, odres…) al sistema de ensamblaje de piezas diseñadas especialmente para ese fin, el cambio de este sistema (*shell construction* o «forro primero») al sistema preindustrial de construcción científica y sistemática siguiendo unas líneas base (*skeletor construction*[1] o «esqueleto

[1] La terminología de «forro primero» y «esqueleto primero» proviene de las investigaciones sobre arquitectura naval de la escuela anglosajona. Especialmente G. Bass fijaría esta diferenciación en los estudios del pecio de Yassi Ada I. Más tarde han sido aceptados y traducidos en todos los países de la comunidad científica, con más o menos éxito. De aquí en adelante emplearemos solamente la versión española de ambos términos. BASS, G. (1982), *A Seventh Century Byzantine Shipwreck*. Texas.

primero»), y, por último, la evolución de este sistema a la implementación de metales y nuevas materias primas (industriales) a la construcción náutica. De estos tres momentos de revolución técnica, el segundo es el que centra nuestra investigación. Evidentemente, esta evolución es lenta y difícil de detectar, y tan solo a través de los restos arqueológicos y de los pocos documentos técnicos que conservamos podemos reconstruir la evolución del sistema de «forro primero» al sistema de «esqueleto primero» y la implementación del sistema de producción industrial al sector náutico medieval.

Este capítulo se dedica al estudio pormenorizado de esa evolución a través de los restos escavados en el Mediterráneo, pero también a través de la documentación histórica que podamos rastrear y de los estudios previos que sobre el particular se han hecho. Con todo eso deberíamos extraer una hipótesis evolutiva para la estructura básica de las embarcaciones de remo en el Mediterráneo a través de la Edad Media.

4.2. MODOS CONSTRUCTIVOS: DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS. LA ARQUEOLOGÍA

La evolución del modo constructivo en el horizonte mediterráneo es sin duda la evolución de la arquitectura naval occidental más temprana, y aunque después surgieron otros polos de creación, como el mar del Norte o el Báltico, lo cierto es que gran parte de los avances tecnológicos de la ingeniería náutica tienen lugar en el mar interior. No es menos cierto que, por otro lado, son las aguas del Mediterráneo las que primero verán interactuar al ser humano para abastecerse primero en la costa, luego aguas adentro y finalmente emplearlas como vía de transporte.

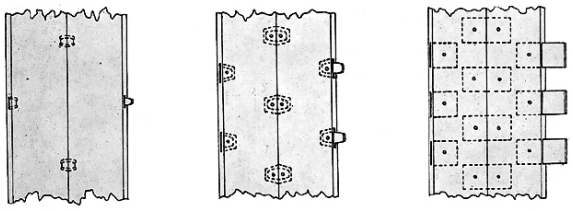


Figura 3.- Distintas etapas del ensamblaje mediante lengüetas y mortajas. De derecha a izquierda del más primitivo a los más actuales. GARDINER, R. y MORRISON, J., 1995

La evolución de la técnica naval se desarrolla en tanto en cuanto el hombre en su uso diario del medio acuático necesita mayor fiabilidad, una capacidad mayor y una efectividad superior en el desarrollo de la velocidad y la maniobrabilidad. Es la consecución de estos tres objetivos la que llevará al hombre a pasar del tronco ahuecado al petrolero. Y este concepto práctico, el que se aplica a toda la historia de la ingeniería naval, pero también a este periodo concreto que nos atrevemos a estudiar. La transición del modo «forro primero» al modo «esqueleto primero», como decíamos antes, es una de las grandes revoluciones en el proceso de evolución.

El sistema de «forro primero» es la consecuencia natural del intento de ahuecar un tronco, en tanto en cuanto la madera flota, dejando así un espacio estanco donde poder gobernar la nave y donde poder transportar mercancías.

Este sistema es tan antiguo como la navegación misma y los diversos ejemplos que conocemos, como las embarcaciones formadas por odres, o las cestas de mimbres cubiertas de pieles enceradas o las barcas de juncos atados se basan en el mismo principio: conseguir un espacio cerrado y estanco que flote y pueda ser gobernado. Evidentemente, los troncos vaciados por abrasión, los odres y los juncos pronto se quedaron pequeños para las necesidades de los primitivos pueblos costeros. La evolución lógica era, por tanto, construir naves con fragmentos de esa madera que está en el origen de la navegación, que unidos permiten crear un espacio amplio donde transportar hombres, animales o mercancías. Sin embargo, el problema de la estanqueidad constituye el principal óbice al que se enfrentan los artesanos de ribera. Varias son las soluciones adoptadas a lo largo de la Antigüedad para solventar este problema: las embarcaciones cosidas, el sistema de lengüetas y mortajas, o los refuerzos interiores son sin duda las que conocemos hoy a través de la arqueología y las fuentes históricas.

El sistema de coser las tracas entre sí tal vez sea el más simple, pero, sin embargo, permanecerá en activo solo o combinado con otro hasta el siglo VI a. C. El origen de la técnica de construcción lo encontramos en el valle del Nilo, donde la utilización de cabos como parte fundamental de la estructura de las embarcaciones es básica. Así lo demuestran, por ejemplo, algunos relieves de carácter naval donde un cabo tensado constituye el elemento que dota de cohesión longitudinal al casco uniendo proa y popa[2]. El único vestigio directo que tenemos de esta técnica hasta ahora en el horizonte nilótico es el barco funerario situado en su fosa correspondiente a los pies de la pirámide de Keops, en la explanada de Gizeh; en este caso encontramos un ejemplo de utilización mixta de tracas cosidas y unidas por lengüetas y mortajas. Varios de los ejemplos que la arqueología subacuática ofrece sobre este sistema constituyen algunos de los pecios mejor conocidos de la cuenca mediterránea. Entre estos cabe destacar el caso del pecio de cala Sant Vicenç[3] (NIETO, 2009), en Mallorca, o los restos recuperados en las prospecciones de la playa de Alberoni, en el Lido veneciano (BELTRAME, 1993, p. 42 ss.). El sistema, basado en la unión entre las tracas por cabos de materia vegetal, como el cáñamo que pasan por orificios oblicuos abiertos entre la cara interior de la traca y la superficie de unión con la traca adyacente. Para garantizar la estanqueidad se cebaban las juntas de unión con estopa que, fijada por los cabos de unión, aportaba cierta impermeabilidad al casco. Además, es común que una vez fijados y tensados los cabos se asegure su tensión con espigas cónicas introducidas en cada uno de los orificios de paso. Este sistema, que se irá abandonando paulatinamente, sobrevive sin embargo de forma residual combinado con el sistema de lengüetas y mortajas, como en el caso del pecio mallorquín, desapareciendo definitivamente en el cambio

[2] Así aparece, por ejemplo, en el relieve de la V dinastía, relacionado con el reinado del faraón Sahoure (BASCH, 1987, p. 32 ss.).

[3] Además, podemos encontrar algunas notas sobre el presente en NIETO, X. y SANTOS, M. (2006), «El barco de Cala Sant Vicenç en el contexto del comercio griego en Occidente», en las *V Jornadas Internacionales de Arqueología Subacuática. Comercio, redistribución y fondeaderos. La navegación a vela en el Mediterráneo.* Celebrado en Gandía en noviembre de 2006. Actas publicadas en 2008.

de era. Sin embargo, la utilización de la estopa como método para conseguir la estanqueidad permanecerá unida a la arqueología naval hasta la aplicación de las siliconas y derivados del petróleo para el sellado del casco. La utilización del sistema del cosido se extiende en algunas partes, como en el Adriático, hasta la época romana, para construir las «sutiles naves» (BELTRAME, 2002, p. 372).

El sistema de unión a través de lengüetas y mortajas se basa en el distinto comportamiento que las diferentes maderas sufren al entrar en contacto con el agua. Es conocido el hecho de que algunas familias de maderas, sobre todo las de crecimiento rápido y también las coníferas, al entrar en contacto continuado con un medio húmedo aumentan mucho más su volumen que otras como, por ejemplo, la familia de las encinas y robles. Este principio sirvió para diseñar un sistema donde las tracas, para las que se empleaba precisamente estas maderas más resistentes al contacto con el medio marino, estaban unidas por lengüetas de coníferas, colocadas en mortajas previamente realizadas en los cantos de las tracas. Al entrar en el agua, estas lengüetas aumentan significativamente de volumen, deformándose considerablemente, consiguiendo así una unión mucho más compacta entre las tracas. Si a este sistema le añadimos el embutido de estopa entre tracas y la técnica suplementaria del cosido tenemos un casco firme, compacto y cercano a la estanqueidad. Evidentemente, el sistema evolucionará desde los primeros ejemplos conservados, como el mencionado barco funerario de Keops, hasta sus últimas manifestaciones conocidas, como el caso del carguero griego del siglo VII d. C hundido en Yassi Ada I.

La evolución del sistema de lengüetas y mortajas se puede diagnosticar al analizar el uso que en la estructura recibe el método de ensamblaje, mientras que en los casos clásicos de embarcaciones fabricadas con este sistema, las lengüetas se constituyen como parte fundamental de la cohesión de la nave, con una frecuencia altísima[4]. Por otro lado, las lengüetas del cambio de era presentan un tamaño y forma regular que se irá disminuyendo con el uso de este sistema, además de ir fijadas a las tracas mediante cabillas de la misma madera que las lengüetas que una vez empapadas aseguran más aún el sistema de fijación. El pecio de la Madrague de Giens, excavado en los años setenta por Tchernia, Pomey y Hesnard, constituye el caso clásico de arquitectura de lengüetas y mortajas. El buen estado de conservación del casco de la nave, protegido por uno de los cargamentos más importantes de ánforas intactas[5] que se conoce en el Mediterráneo, ha permitido hacer un estudio concienzudo del proceso de montaje.

La consagración del sistema, sin embargo, muestra cómo todavía hay entre los constructores cierta desconfianza hacia la impermeabilidad que el ensamblaje con este sistema puede procurar, pues de hecho en el caso de la Madrague se construyen dos forros superpuestos. El forro exterior, con una frecuencia de lengüetas media similar al casco de las naves de Nemi (GIANFROTTA y POMEY,

[4] Véanse, por ejemplo, los planos constructivos de las naves de Nemi, la Madrague de Giens, Yassi Ada II o los esquemas constructivos para la época alto imperial que Pomey y Gianfrotta incluyen en su obra de 1980, pp. 238 y 239.

[5] Algunos de los recipientes conservaban el precinto y el vino que contenían. TCHERNIA, POMEY y HESARD (1978), «L´épave de la Madrague de Giens», en *Gallia*, 74, pp. 75-99.

1980, p. 239), se contrapone al forro interior, donde el tamaño y la presencia de las lengüetas aumenta significativamente. Además, la conservación de toda la estructura nos permite analizar con detalle el sistema de construcción, en que unas primitivas varengas empiezan a tomar una importancia sustancial en la cohesión de la estructura primordial. Sobre la quilla se monta una serie de pequeñas varengas cortas sobre las que se montan las primeras tracas. En los vanos entre las varengas se montan a su vez otras tantas más largas, para elevar el siguiente grupo de tracas, y así sucesivamente hasta el momento en que las varengas ya no se levantan sobre la quilla, sino sobre las varengas más cortas que se montaron con las primeras tracas. Este sistema se ilustra perfectamente en la reconstrucción del método de montaje que Rieth (1996, pp. 22 y 23) hace sobre el pecio de Bourse (Marsella). En esta reconstrucción vemos cómo en primer lugar se sitúan las cuatro primeras varengas para montar las tres primeras tracas: este hecho demuestra que no estamos ante un sistema de «esqueleto primero», porque las varengas no forman parte estructural del casco, sino que más bien sirven para dar forma y consolidar la unión entre las tracas. Además, el hecho de que se coloquen a la vez varengas y tracas nos lleva a pensar que no hay un proyecto previo de delimitar el espacio del buco.

No podemos precisar en qué momento de la historia de la arquitectura naval se produce la aparición del sistema «esqueleto primero». El margen cronológico es tan amplio como los siglos que separan el siglo VII d. C. y por lo menos el siglo XI d. C. que separan las dataciones del pecio de Yassi Ada y de Serçe Liman. Sin embargo, lo más posible es que ambos sistemas convivieran durante algunos siglos más, y en este sentido parece que las excavaciones para la construcción de la línea de metro de la ciudad de Estambul aportarán datos esclarecedores, en tanto en cuanto se han localizado más de treinta pecios que pertenecen a este periodo vacío hasta ahora de buenos estudios arquitectónicos. Evidentemente, este segundo modelo constructivo es una evolución del primero, buscando una mayor eficacia constructiva, una economía en la temporalidad y cierta sistematización del proceso constructivo. No es descabellado pensar, como veremos luego, que el paso de un sistema a otro es una transición entre un modo artesano a un modo preindustrial. El sistema de «esqueleto primero» se basa en la construcción de la estructura interna de la nave sobre la quilla, de tal manera que tome la característica forma de esqueleto que le da su nombre. Esto exige conocer previamente la silueta de la nave que se construye, y no seguir la línea del forro, como se hacía hasta ese momento. En cambio, se puede optimizar el proceso constructivo, pues las funciones básicas de la construcción se separan en dos tiempos diferentes, pero también podemos optimizar el rendimiento y la estabilidad de la nave, como veremos más adelante.

La forma de fijar las tracas se simplifica, claveteándolas sobre la estructura interna ya levantada. La complejidad técnica del sistema de las lengüetas y mortajas, que dificultaba incluso el ensamblaje, se ve simplificada, pero sin convertirse esto en una pérdida de estanqueidad, aportada por la introducción en las llagas de estopa y el proceso de calafateado. Sin embargo, algunos de los elementos heredados del modo antiguo permanecen en los primeros siglos de la forma «esqueleto primero». En el caso de las galeras, hay un aspecto singular

que permanece hasta la desaparición de la misma del panorama mediterráneo: la alternancia de varengas y genoles, nunca unidas de forma longitudinal, sino yuxtapuestas. El modo de construcción de «forro primero» se caracterizaba porque se levantaban tracas y varengas a la par, pero, evidentemente, en el momento que las tracas adquieren cierta altura hacia la borda y el espacio longitudinal de la quilla ha sido cubierto al completo por las varengas, hay que situar, a continuación de las más pequeñas de estas, piezas que, cumpliendo la misma función, permiten que el proceso constructivo siga adelante. La interacción de los genoles con las varengas es mucho más importante cuanto más nos alejamos de la quilla, y la carena se hace más pronunciada, aportando estabilidad al casco. La evolución de este sistema en las naves largas se cristalizó, de tal forma que, correspondiéndole a cada varenga un genol, en vez de colocarse en la prolongación longitudinal de la primera, se yuxtapone sobre el costado de la varenga más cercano a proa o popa dependiendo de la localización de la misma. Esta situación solo tiene su excepción en el caso de la varenga del medio, a la que corresponden dos genoles, uno a cada costado. Este esquema permanece hasta el siglo XVIII, como demuestran las ilustraciones del *Livre de construction d' une galère ordininaire* (RIETH, 1996, p. 89), cuando la evolución en la arquitectura naval permitía construir los grandes navíos de línea con cuadernas de más de medio metro de espesor. Una de las teorías que barajamos para explicar la fosilización de este arcaísmo es que las galeras, por sus proporciones entre eslora y manga, son en apariencia ciertamente frágiles a los fenómenos de arrufo y quebranto, por lo que necesitan cierta flexibilidad para evitar sufrir daños estructurales en el proceso de un temporal. Evidentemente, el tonelaje de desplazamiento de estos buques nada tiene que ver con el de los galeones o los navíos de línea, sin embargo, el hecho de que los genoles se sitúen en el costado exterior de su varenga correspondiente nos orienta a pensar en esta finalidad restando rigidez al sistema «esqueleto primero».

Algunos autores han desarrollado la idea de que tanto el pecio de Yassi Ada como el Saint Gervais II ocuparían un estadio intermedio entre los dos modos productivos. Sin embargo, pensamos que esta solución es errónea en la base misma de la definición que se emplea para la descripción de este paso intermedio, pues esgrimen que, en ambos casos, la presencia de varengas interiores, junto con el sistema de lengüetas y mortajas, significaría un inicio de transición. Ahora bien, ninguno de los pecios que conocemos bien conservados está privado de elementos interiores que fijen y den forma a la unión de las tracas. Véase el caso de la Madrague de Giens o el de Bourse (RIETH, 1996, p. 23), casos para los que nadie duda en admitir que el sistema «forro primero» es el imperante. Desde nuestro punto de vista, el sistema de «esqueleto primero» describe un concepto de optimización de la arquitectura naval, pues exige la concepción y esquematización de la forma del casco antes de levantarlo. Discutiremos más adelante si este proceso de concepción es premeditado o no, pero lo cierto es que la verdadera diferencia entre ambos sistemas constructivos es la separación entre la construcción de la estructura interior del buco y el levantamiento del forro, que en el sistema antiguo se realizaba a la par. Con esto se quiere aclarar que desde nuestro punto de vista no existe un periodo de transición, porque ambos procesos son exclusivos el uno del otro.

La arqueología subacuática, con todas sus peculiaridades, solo nos ha dejado para el estudio algunos pecios, ya que en gran parte de los casos los elementos lignarios se han perdido o están demasiado dañados como para hacer el análisis estructural. Sin embargo, algunos de ellos nos servirán para la comprensión del proceso evolutivo de un sistema constructivo al otro. Entre ellos cabe señalar los siguientes[6]:

- La Madrague de Giens (Francia). Esta nave mercantil, hundida en el 70 d. C., aunque se escapa de nuestra cronología, es el ejemplo clásico de estructura de «forro primero» y su estudio nos permitirá entender la evolución completa del modo constructivo hasta su desaparición.
- Saint Gervais II (Francia). Datado a caballo entre el siglo VI y VII d. C., es junto con el siguiente el último ejemplo conocido con lengüetas y mortajas. Es una pequeña nave de cabotaje.
- Yassi Ada I (Turquía). Esta nave de carga es hasta ahora la última que conocemos construida con el sistema de «forro primero». Su hundimiento se data en la segunda mitad del siglo VII d. C. y parece ser un ejemplo de nave comercial del Imperio romano de Oriente.
- Pecios de Yenikapi, en Estambul (Turquía). Grupo de embarcaciones de reciente descubrimiento que muestran la persistencia del modo antiguo y la aparición del «esqueleto primero» entre los siglos IX y XI.
- Serçe Liman (Turquía). Datado en la primera mitad del siglo XI d. C., es la primera nave estudiada donde el sistema de «esqueleto primero» esté parcialmente cristalizado.
- Culip VI (España). Este pecio excavado en el fructífero contexto de cala Culip, datado entre finales del siglo XIII y principios del XIV, se ha convertido en el ejemplo clásico de construcción «esqueleto primero» del periodo medieval. También es una nave comercial, pero de líneas ciertamente alargadas.
- Les Sorres X (España). Conservada en gran medida, este pequeño ejemplar de cabotaje conserva en gran parte la estructura constructiva. Datado a finales del siglo XIV.
- Lazie (Italia). Esta fusta del siglo XV aparece en el contexto del lago de Garda. Aunque dañada por las artes de pesca y expoliada durante años, conserva en gran parte sus treinta metros de eslora.
- San Marco in Bocca Lama. (Italia). Hundido en el siglo XV como dique de contención de la isla del mismo nombre, esta galera construida en el siglo XIV es la única de sus características conocida hasta hoy. El hecho de su hundimiento intencionado nos habla del estado de conservación de su estructura, cubierta bajo el sustrato artificial con el que se cubrió.

Nótese cómo en la mayoría de los casos, a excepción de los dos últimos, las naves que estudiaremos no se encuadran dentro de la tipología constructiva sobre la que versa este trabajo. Evidentemente, esta situación, ajena a nosotros, viene dada por el escaso interés que hasta los años ochenta había despertado

[6] Todos los pecios a los que se hace referencia en el trabajo están descritos someramente al final, junto con una pequeña reseña del proceso de excavación y las principales publicaciones en torno al pecio.

entre los arqueólogos los pecios medievales y especialmente las galeras. De todos modos, el sistema constructivo de cada uno de los pecios delineará la evolución arquitectónica mediterránea.

En cualquier caso, en esta primera parte primamos el estudio sobre el cambio de modo constructivo, más que la forma. De hecho, como mencionábamos, este proceso se aplica tanto a embarcaciones de borda alta como a las de borda baja, entre las que se encuentran las galeras.

4.2.1. La Madrague de Giens

La Madrague de Giens, de la que hablaremos someramente, tan solo como punto de partida, constituye, si se permite la expresión el punto álgido del modo «forro primero». Sus dos paramentos de tracas superpuestos y unidos mediante lengüetas y mortajas, así como la disposición de varengas para consolidar el casco constituyen técnicamente el mejor ejemplo de este tipo de construcción. Es sobre los restos perfectamente conservados de este pecio donde podemos entender los principios que definen a este sistema. En sección podemos ver cómo es el doble forro de tracas el que se apoya sobre la quilla, y no las varengas, que aparecen como un elemento de refuerzo. Por otro lado, es interesante apreciar cómo entre el forro inmediatamente exterior y el segundo existen notables diferencias en cuanto al ritmo de las lengüetas y al tamaño de las mismas respecto a las tracas. Mientras que el forro interior está formado por tracas de mayor tamaño, ensambladas mediante lengüetas de pequeño tamaño, el forro interior, en cambio, está formado por tracas mucho más pequeñas unidas por lengüetas mucho más grandes, que además se disponen en un ritmo mucho mayor. Esto convierte al casco de la Madrague en una estructura con miles de puntos de unión. Por otro lado la falta de articulación de los elementos de la estructura interior nos habla de su papel secundario, concretamente la falta de ensamblaje entre las varengas. Solo algunas de las varengas van fijadas a la quilla, pero no sabemos exactamente cuál es la función de estas respecto al sistema constructivo, posiblemente reforzar algunas de las partes del plan que pudiesen ser entendidas como estructuralmente más delicadas.

En cualquier caso, parece que este sistema de doble forro ensamblado mediante lengüetas y mortajas dotaba a la embarcación de cierta estanqueidad y fortaleza estructural. Ahora bien, podemos entender con un vistazo a los esquemas que los responsables de la excavación realizaron en su momento cómo la dificultad técnica y de montaje de este tipo de cascos sería a la larga su condena.

4.2.2. Saint Gervais II

El pecio Saint Gervais II, hallado en 1978, su hundimiento se dató por su cargamento mixto en torno a las últimas décadas del siglo VI d. C. o principios del VII d. C. Junto con el siguiente pecio son los casos más particulares de cuantos estudiaremos, por su modelo constructivo en clara evolución hacia el sistema

de «esqueleto primero», pero aun en los principios que definen el sistema anterior. El pecio, de unas dimensiones de unos 9,50 metros de eslora por unos 4,50 metros de manga, nos da las proporciones de un pequeño barco de mercancía con una eslora entre los 15 y los 18 metros. La quilla se conserva solo parcialmente en la parte de proa, concretamente 3,90 metros que se extienden entre la cuaderna 92 y 100 de la numeración que se dio a las varengas en el proceso de excavación. En el proceso de excavación, aparte del material cerámico de la carga y la estructura arquitectónica, seMientras en el caso anterior solo unas pocas varengas aparecían fijadas sobre la quilla, en este caso todas y cada una de ellas aparecen fijadas sobre la quilla a través de pernos de hierro. De las 27 varengas conservadas, solamente 17 conservan esta fijación, pero es un porcentaje muy alto comparado con los casos anteriores. Cabe destacar, sin embargo, que todavía conserva algunos aspectos arcaizantes, como el hecho de que algunas de las varengas sean en realidad semivarengas, unidas entre ellas transversalmente y también a la quilla (véase el caso de las varengas 74, 82, 98, 96, 94 o 92 de la numeración del pecio). Por último, cabe destacar el espesor de la sobrequilla, que llega a levantar 40 centímetros sobre las varengas. Este dato parece importante, en tanto en cuanto es mayor que la propia quilla, característica que hasta el momento no se había detectado en ningún pecio de la Antigüedad.

En el primer artículo publicado al respecto (SEZEGOU, 1985, p. 355), la autora asegura que nos encontramos ante el primer caso de modo constructivo «esqueleto primero», desarrollando su tesis en la convicción de que es en Occidente donde primero cambia el sistema, mientras que el Mediterráneo oriental, mantiene el viejo sistema. Esta teoría se podría discutir en muchos aspectos, empezando tal vez por la tradición de carpintería de ribera, que en el siglo VI d. C. tenía una orilla respecto a otra. Además, si partimos de la base de que el sistema de «esqueleto primero» desarrolla una mejora en el proceso constructivo, en cuanto a la efectividad, parece que la sociedad que lo desarrollase debería tener un volumen de construcción, recursos humanos e infraestructuras tales como para evolucionar en ese sentido. Y, por el momento, ni la arqueología ni las fuentes documentales o iconográficas nos hablan en ese sentido para las costas españolas y francesas[7].

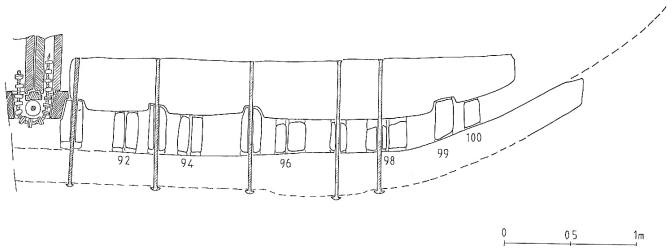


Figura 4.- Pecio Saint Gervais II. Sección longitudinal de la quilla, semivarenga, sobrequilla, bomba de achique y elementos de unión. SEZEGOU, M., 1985

[7] Pensemos que tiempo después, cuando Francia decide embarcarse en la IV Cruzada (s. XI d. C.), no tienen volumen de construcción naval suficiente y se ven obligados a comprar las naves a Venecia, con las desgraciadas consecuencias derivadas que ya mencionábamos.

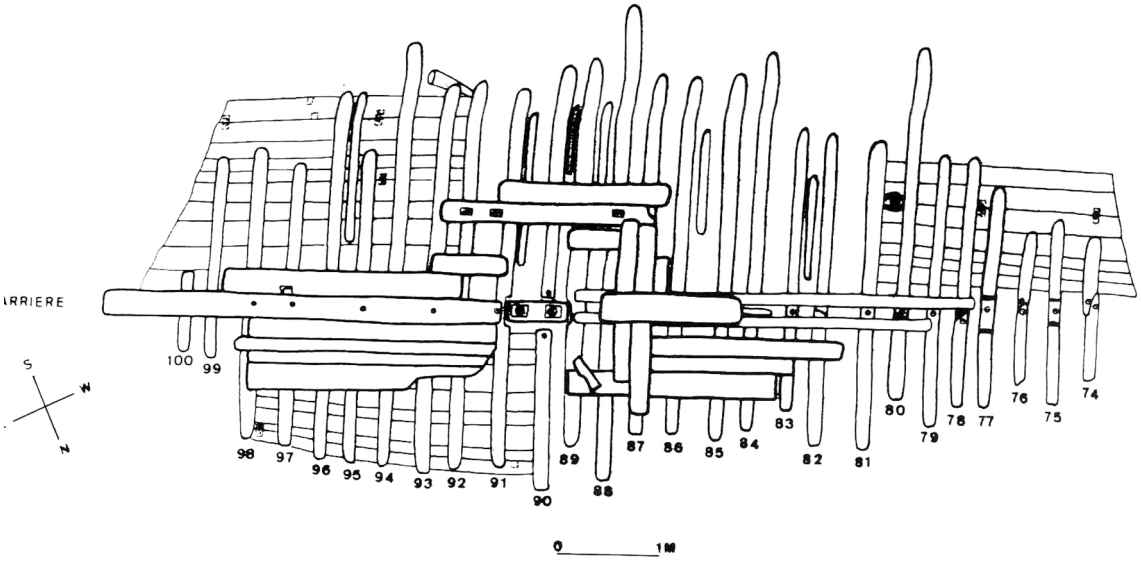


Figura 5.- Pecio Saint Gervais II. Planta. SEZEGOU, M., 1985

4.2.3. Yassi Ada I

El último representante del modo antiguo de construcción es el pecio Yassi Ada I[8], hundido en el 625 d. C. (DELL' AMICO, 2002, p. 134) y excavado entre 1961 y 1964; no solo es ejemplo arquitectónico, sino que se ha convertido en una de las bases de la arqueología subacuática contemporánea. La intervención en la costa de Turquía es una de las primeras del Institute of Nautical Archaeology y de su director G. Bass, que les consagrarían como uno de los referentes de la arqueología mediterránea. La formación del pecio, es decir el hundimiento de la nave, se data cronológicamente en el reinado del emperador Heraclio, entre el 610 y 641 d. C. La naturaleza de su cargamento no solo nos da la fecha de su hundimiento, sino que también nos habla de su naturaleza; parece que estamos ante una pequeña nave de comercio de cabotaje con una carga absolutamente heterogénea, que restituida vendría a tener unas dimensiones de 18 metros de eslora por 5,20 metros de manga y un puntal de unos 2,25 metros.

Evidentemente, estamos ante un ejemplo que por sus dimensiones no solo no encaja dentro de la tipología de galeras, ni siquiera de embarcaciones de borda baja, de hecho, es más cercana a las naves que se rigen por la regla del «As, dos, tres». Sin embargo, hasta el momento, y a falta de la publicación de los resultados que el propio Institute of Nautical Archaeology pueda destilar de sus investigaciones en Estambul, es el caso más evolucionado del sistema «forro primero», con lo que es fundamental su estudio.

[8] El pecio Yassi Ada II, excavado por la INA bajo la dirección de G. Bass, es cronológicamente más antiguo que el Yassi Ada I, pero la conservación de los materiales constructivos nos lleva a descartarlo por el momento, en esta visión rápida a través de los principales pecios mediterráneos para esta época.

El casco, montado en el sistema tradicional de la Madrague de Giens, sin embargo tiene algunas particularidades que nos habla de la evolución del sistema. En primer lugar, el ritmo entre los puntos de ensamblaje de las tracas, que en este caso está en una media de 90 centímetros, mientras que en los casos anteriores como el de la Madrague el espacio entre lengüetas en el forro exterior era de entre 8 y 8,5 centímetros, mientras que en el interior este intervalo se reducía a 6,5-7 centímetros. Además, las lengüetas se fijan por sí solas, sin la necesidad de cabillas transversales. El espacio entre las lengüetas se reduce sensiblemente en las partes donde la curvatura se pronuncia (BASS y DOORNINCK, 1981, p. 55). Ambos aspectos nos llevan a un proceso de simplificación del modo constructivo, en búsqueda de la efectividad en la estanqueidad. Sin embargo, en la parte alta del casco, por encima del nivel de flotación, las tracas aparecen sin conexión entre ellas, y el único método de ensamblaje que emplean son clavos que los fijan a los genoles. La estructura interna, formada por varengas, semi-varengas y genoles, parece más sólida que en casos anteriores, de hecho, un cuarto de las varengas están fijadas sobre la quilla. A partir de la traca decimosexta, contando desde la quilla, el modo constructivo cambia, ya que las varengas y genoles empiezan a constituir la guía de las tracas. No es así hasta ese momento, donde las varengas y semi-varengas tienen una mera función de consolidación estructural del ensamblaje del forro.

Figura 6.- Pecio Yassi Ada I. Planta. BASS, G. y VAN DOORNINCK, F. 1981

De hecho, en el canto superior de la traca decimosexta no se conservan trazas de mortajas, con lo que nos hace pensar en cierta intencionalidad. A la altura de esta traca aparecen intercaladas entre las varengas algunos genoles, a los que sin embargo no se fijan las tracas superiores, que van claveteadas solo sobre las piezas que están fijadas en la quilla. De esta forma podemos entender que estas piezas secundarias tienen como única función preservar la consistencia de la parte alta del casco. Steffy propone (RIETH 1996, p. 26) que se siguiese empleando para la obra viva el modo de «forro primero» pero para la parte alta de la borda, que ya pertenece a la obra muerta, empleasen un primitivo «esqueleto primero», como pasa en algunas zonas de la Holanda del Norte en el siglo XVII.

Efectivamente, la importancia de la arquitectura transversal en el caso del pecio de Yassi Ada I es ciertamente significativa, pero, sin embargo, no podemos hablar de modo «esqueleto primero» en tanto en cuanto no es la parte primordial de la cohesión del casco. Por supuesto, es más densa la presencia de varengas, semivarengas y genoles, pero no solo su ejecución es mejorable, sino que no forman parte de la concepción primordial del proceso construc-

tivo. Como dijimos en la definición del modo «esqueleto primero», no solo la presencia de elementos transversales en la arquitectura interior del buque lo caracterizan, sino que su verdadera singularidad reside en el hecho innegable de que existe una intencionalidad en la colocación previa de quilla, varengas y genoles. En cualquier caso, podemos situar Yassi Ada I en un momento de transición, entre uno y otro (que no es exactamente lo mismo que un modo mixto como adelantábamos), pero en ningún caso un ejemplo de «esqueleto primero», sino más bien lo contrario: el último ejemplo de «forro primero».

Las maderas empleadas en la construcción del pecio son principalmente ciprés para la estructura primordial, especialmente en la quilla, las varengas y otras piezas de la estructura longitudinal, como las cuerdas que se extienden de proa a popa, aportando cohesión al casco. Para las tracas y la tablazón interior se emplea, sin embargo, pino. También se emplea madera de olmo para los refuerzos interiores y una especie de encina para las lengüetas (BASS y DOORNINCK, 1981, p. 55). A diferencia de las naves del Mediterráneo occidental, predomina el uso de las coníferas en la estructura primordial, mientras que maderas más duras, como la encina, tienen menos predicamento. Es significativo la utilización de una madera dura para las lengüetas, mientras que lo más común sería el empleo de una madera más blanda, como la del olmo en estas piezas, que al aumentar de tamaño en el agua fijan mucho más las tracas.

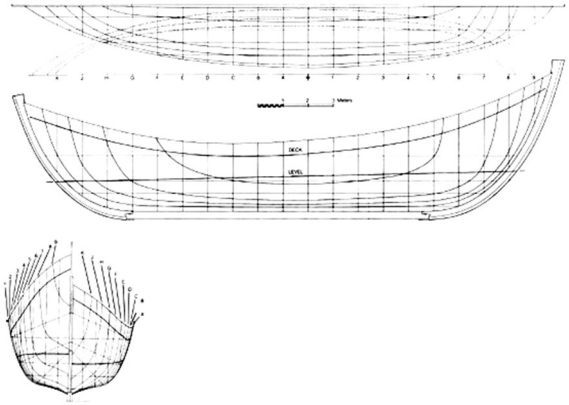


Figura 7.- Pecio Yassi Ada I. Restitución de líneas de aguas. BASS, G. y VAN DOORNINCK, F. 1981

4.2.4. Puerto de Teodosio. Yenikapi. YK 16

El año 2004 el Museo de Arqueología de Estambul detecta que en las obras de una de las estaciones de la nueva línea del metro que ha de cruzar el Bósforo comienza a detectarse la presencia de resto arqueológicos. Poco después del comienzo del seguimiento de las obras se identifican las estructuras como instalaciones portuarias. El hecho de que las obras tuviesen lugar tierra adentro puede que en principio extrañe, pero el estudio posterior demuestra que estamos ante el puerto de la Constantinopla imperial. Probablemente es el puerto que aparece en gran parte de las imágenes tardo medievales y modernas abierto al Bósforo, que se describe como una pequeña rada formada por diques artificiales.

En el contexto de las excavaciones se detectan doce niveles arqueológicos diferentes con una cronología que se extiende entre los siglos VII y XI. La importancia de estos niveles está marcada por el hecho de que la sedimentación en las instalaciones portuarias es muy rápida si no se draga con cierta frecuencia. Así, se localizan restos de animales que se han ahogado en el puerto, un nivel

llamado «nivel sutnami» en el que la presencia de cerámica dispersa ocupa casi el total de la superficie de la unidad estratigráfica. Pero respecto a nuestro trabajo, la importancia de este yacimiento reside en la aparición de más de una treintena de pecios con unas cronologías que oscilan entre el siglo VIII y el XI. El trabajo de la excavación se repartió entre diversas entidades científicas para aligerar los trabajos que deberían terminar lo antes posible y de esta forma no interrumpir demasiado los trabajos de la línea metropolitana. Trabajando en tres turnos de veinticuatro horas, el Museo de Arqueología de Estambul (que dirigía la intervención), la Universidad de Estambul (que se encargaba de las embarcaciones) y otras entidades internacionales con una fuerte tradición arqueológica con el INA. La intervención de la Universidad corrió bajo la dirección del profesor Ufuk Kocabas, con alumnos y arqueólogos del entorno universitario.

Figura 8.- Pecio YK 16. Fotografía longitudinal en la que se puede apreciar arquitectura longitudinal y transversal, especialmente la quilla, la sobrequilla y las varengas. KOCABAS, U., 2008

Concretamente, se excavaron treinta y tres pecios en los sectores de Mármara y Metro, con numeración correlativa según el orden de aparición. Finalmente, se unificó la nomenclatura, bajo el epígrafe Yenikapi junto con el número de aparición[9]. Del total de los pecios, cinco fueron excavados por los miembros de la sede turca del INA, y el resto por el personal universitario. La publicación de 2008 de los primeros datos acerca de la excavación de los diez primeros pecios junto con el sistema de trabajo, documentación y conservación significa un cambio en la realidad bibliográfica del panorama mediterráneo. La aparición de treinta y tres pecios con un arco de siglos para los cuales los restos arqueológicos eran mínimos convierte Yenikapi en un ya-

[9] De ahora en adelante nos referiremos a los distintos pecios como YK más el número de pecio en el inventario. Por ejemplo, YK 16.

cimiento fundamental en la historia naval mediterránea. Es más, el hecho de que entre los barcos se encontrasen ejemplares de los dos modos de construcción no solo hace del sitio turco un ejemplar importante, sino que se convertirá con el paso del tiempo y el estudio de cada uno de los pecios en la clave de interpretación de la evolución del sistema constructivo mediterráneo.

Cuatro tipos de embarcaciones diferentes se han identificado entre los pecios, tres tipos de embarcaciones de carga y un tipo de embarcación ligera de propulsión mixta. En el caso de las embarcaciones de carga, tres tamaños diferentes[10]; pequeñas naves de carga auxiliares de los trabajos portuarios o de transporte en el mar de Mármara; embarcaciones de tamaño medio y grandes naves de transporte mediterráneo. Además, cuatro galeras. De estas últimas, dos excavadas por la Universidad y dos excavadas por el INA. De las dos excavadas por la Universidad, solo el YK 16 se ha publicado (KOCABAS, 2008, p. 176 y ss.).

Los barcos del puerto de Teodosio aportarán muchas de las respuestas de las preguntas clásicas de la historia de la arquitectura naval, al poder relacionar multitud de términos que aparecen en la documentación con los restos hallados. De entre los diez pecios publicados, el YK 15 y YK 17 tienen una cronología entre finales del siglo VIII y principios del IX, ambos construidos con la técnica de «esqueleto primero», mientras que otros pecios con cronologías más recientes

Figura 9.- Pecio YK 16. Detalle del costado del pecio donde se aprecian los espacios para albergar las bancadas de boga. KOCABAS, U., 2008

[10] Evidentemente, no todos de tres tamaños concretos, sino de características similares pero envergaduras diferentes.

están construidos con la técnica cronológicamente más antigua del «forro primero». Los ejemplares de embarcaciones pequeñas entre ocho y nueve metros de eslora corresponden a los pecios YK 6, YK 9 y YK 12, las embarcaciones de entre diez y doce metros corresponden al YK 7, YK 8 y YK 18. Por último, las grandes embarcaciones de comercio entre diecisiete y dieciueve metros son los pecios YK 3, YK 15 y YK 17. Todos estos pecios corresponde a embarcaciones de carga y solamente el YK 16 corresponde a una galera ligera.

Sin embargo la Universidad se encarga del estudio de otro pecio más de las mismas características, pero en el momento de la publicación solo habían comenzado el estudio de YK 16, de hecho, lo contenido en la mencionada publicación es escasamente un esbozo sobre los trabajos realizados en el primero. El pecio tiene una eslora de 22,50 metros y una manga de 2,40 metros conservados. La parte que mejor se conserva es la proa, mientras que la popa y la zona del puente[11], de las bandas, solo se conserva la completamente estribor, mientras que babor esta fuertemente dañada excepto en la proa, incluso tiene una pequeña embarcación hundida encima.

En las cercanías del pecio se han detectado diversos fragmentos de casco, sin embargo, no se ha podido identificar hasta el momento si pertenecen a este o a otra pequeña nave que se encuentra superpuesta a esta hacia la mitad de la galera. Los restos conservados no nos aportan hasta el momento información suficiente como para indicar si estamos ante un caso de construcción «forro» o «esqueleto primero». El director de la excavación del YK 16 mantiene la hipótesis de que podría tratarse de un caso de «forro primero», pero también remite a investigaciones posteriores, una vez desmontado el casco y estudiada la parte exterior. La quilla se conserva en casi toda la eslora del pecio y está bastante bien conservada, sin embargo, en la zona de la popa se pierde y aparece fragmentada violentamente. En el extremo de proa se advierte la posible conexión de esta pieza con la roda de proa. No obstante, gran parte de la obra interior del casco se ha perdido; así, por ejemplo, de la sobrequilla solo quedan escasos cinco metros en dos piezas, una de 4,76 metros y una segunda de 1,28 metros. Además, en el caso de la sobrequilla no se encuentra en su posición original, en el extremo más a popa. En el costado de estribor se localiza un palmejar que se extiende a lo largo de 12,70 metros de la eslora total en la parte central del casco. En el extremo de proa, y paralela a la sobrequilla, se conserva con la misma funcionalidad aparente que el palmejar[12]. Las varengas son muy frágiles, de poca entidad. Muchas de ellas están rotas a la altura de la quilla y otras tantas terminan en la quilla (es decir, serían semivarengas). No hay un ritmo claro de distribución de varengas a lo largo del casco y solo algunas tienen asociados genoles. Todo esto nos lleva a pensar en que efectivamente estamos ante un ejemplo de arquitectura «forro primero», donde la estructura interna se coloca *a*

[11] En la publicación del pecio aparece como puente, aunque es conocido que para el caso de las galeras preferimos utilizar el término de carroza o toldilla para la zona donde se sitúa el timonel y el patrón de la embarcación.

[12] Insistimos en que hasta el momento en que no se desmonte el casco y se estudien las intersecciones de estas piezas con las varengas y el casco, no podremos entender hasta qué punto son parte de la estructura primordial o solo son refuerzos.

posteriori para conseguir que sea más compacta y resistente al mar. No parece que la quilla, varengas y sobrequilla se hayan colocado previamente. Por otro lado, las varengas están fijadas con clavos en los costados del casco, mientras que en el fondo parece que se emplean cabillas. Esto nos hace pensar en un modo mixto tipo Yassi Ada II donde la parte de obra viva se construía con «forro primero» y la obra muerta con «esqueleto primero».

Probablemente, lo más interesante del pecio sea la conservación en la banda de estribor de los negativos y las piezas de soporte de las bancadas de boga de la nave. Teniendo en cuenta que la nave no ha de tener un puntal aproximado superior al metro y medio, esto nos hace pensar en una nave de pequeñas dimensiones. Los bancos, separados por una distancia que oscila entre los noventa y los noventa y siete centímetros, pueden llevarnos a cálculos aproximados de unos veinticinco bancos de un remero por banda, ya que no habría espacio suficiente en la borda para situar a dos remeros bogando a tercerol en cada banco (la boga a galocha no tiene certeza documental o iconográfica en este periodo). Así, una galera ligera de unos cincuenta hombres de boga parece entrar dentro de las pequeñas naves que Pryor explica sirven dentro de la marina del Imperio de Oriente como naves de servicio de los grandes *dromones* a la hora de desembarcar o también para cumplir misiones de reconocimiento y transmisión de órdenes. Además, la iconografía de contemporánea nos proporciona multitud de ejemplos en el manuscrito griego de la Biblioteca Nacional de Madrid.

4.2.5. Serçe Liman

Una vez más las actuaciones del INA en la costa de la península de Anatolia, sacan a la luz un pecio de vital importancia para la historia de la construcción naval en el Mediterráneo, localizado en el puerto natural de Serçe Liman. El mismo espacio alberga también un pecio romano y otro más helenístico, además de diversos restos arqueológicos derivados del fondeadero. El pecio se excavó durante tres campañas, entre 1977 y 1979, y en este caso se llegó a construir una pequeña estructura para el primer tratamiento de las piezas y para albergar a los arqueólogos durante las campañas en la costa más cercana. El pecio, con una carga de cerámica y vidrio, se identificó como un carguero de cabotaje de origen bizantino, definición que como sabemos es muy extensa. Sin duda, este carguero de vidrio es uno de los mejores ejemplos de la transición entre el modo «forro primero» y el «esqueleto primero» y hasta ahora se ha entendido como una de las claves para interpretar esta evolución. No podemos determinar si en el caso de este pecio existen formas predeterminadas y un proceso de construcción preindustrial, como en los ejemplos que siguen, pero, sin embargo, el uso de las cuadernas y la quilla, en sustitución a los refuerzos transversales que conocíamos hasta ahora, es el testimonio claro de que algo estaba cambiando en la concepción del modo de concebir las embarcaciones.

El pecio constituye exclusivamente el veinte por ciento del total de lo que fue la embarcación (STEFFY, 2004, p. 74) y principalmente se conservan aquellas partes de la obra viva que cubiertas por la carga quedaron protegidas. Entre los

restos conservados cabe destacar gran parte de la quilla, muchas de las varengas, algunos fragmentos de genoles y algunas secciones del forro exterior. En cualquiera de los casos, la conservación de la madera es muy precaria y muchas de las piezas han perdido su forma original y se muestran redondeadas en sus extremos distales. El casco muestra un perfil en «U» en toda su extensión, con un fondo casi plano, una fuerte carena y una borda alta. La quilla conservada tiene una envergadura de 11,23 centímetros, fragmentados en ocho fragmentos. Todas las piezas están muy degradadas, erosionadas y en gran medida atacadas por el teredo. La parte mejor conservada, curiosamente, es la cara superior de la pieza, debido a que en gran medida las varengas existentes la han protegido de la erosión. En origen la quilla estaría formada por tres piezas unidas a través de ensamblajes en «Z». La madera empleada en la construcción de la quilla es el olmo, según los análisis del U. S. Forest Products Laboratory (STEFFY, 2004, p. 86). La calidad de la madera ha favorecido el colapso de gran parte de la estructura.

De la estructura transversal se conservan unas cincuenta y cuatro varengas (genoles incluidos por su peculiaridad, como veremos) al menos de forma parcial. Están talladas en pino, y ninguna de ellas se encuentra en buenas condiciones. El perfil de las varengas no varía en gran medida a lo largo del casco de la nave, y solo las más próximas a los extremos muestran cierto acento en el trazado en «U», pero en ningún caso se aprecia una tendencia hacia el perfil en «Y». En el mismo sentido se detecta una cierta irregularidad tanto en el trazado de las piezas como en el sistema de ensamblaje. Muchas de ellas están formadas por varias secciones (llamarlo varengas y genoles, en sentido estricto, sería excesivo a nuestro juicio) que en ocasiones se unen sobre la quilla, otras en el plano, a la altura de la carena. Esta diversidad de modelos nos habla de una falta de intencionalidad, pues se ensamblan según las necesidades de las piezas de madera, más que por las necesidades del proyecto.

A pesar del mal estado de los restos del pecio, nos aporta datos muy importantes, que luego podremos analizar en el momento de explicar el modo constructivo. Es evidente que el proceso de construcción tiene como base la estructura formada por la quilla y las varengas (cuadernas, genoles o el nombre que se le quiera dar), pero, sin embargo, todavía detectamos la ausencia de uno de los elementos fundamentales del modo «esqueleto primero» que es una cierta intencionalidad previa al ensamblaje. Ese proceso previo en el que se prevé las dimensiones de la nave y la relación entre estas dimensiones y las particulares de quilla, varenga y genoles no aparece en ningún caso en el pecio de Serçe Liman, o al menos en los restos que se han conservado.

4.3.6. Culip VI

El pecio más antiguo que conocemos a través de la arqueología subacuática de forma minuciosa del modo constructivo «esqueleto primero» es el Culip VI. Se comenzó a excavar en el año 1988, en el que sin duda es el espacio más privilegiado para estudiar la historia de la arquitectura naval mediterránea: cala Culip. Situada en la vertiente norte del cabo de Creus (España), se convierte en

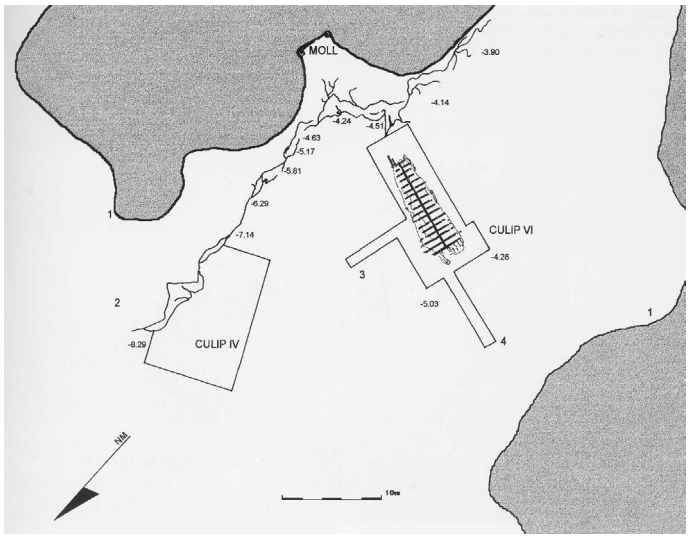


Figura 10.- Pecio Culip VI. Localización del pecio dentro de la Cala Culip, junto con el emplazamiento del pecio alto imperial Culip IV. Excavaciones arqueológiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI

una trampa mortal para las embarcaciones incluso hoy en día cuando el tramontana (fuerte viento de componente norte) se levanta. Este espacio estudiado por el Centro de Arqueología Subacuática de Cataluña, como extensión del Museo de Arqueología de Cataluña, ha dado, entre otros, uno de los cargamentos más importantes de *terra sigilata* que se conocen en el horizonte romano (Culip IV). El Culip VI, hundido presumiblemente entre las últimas décadas del siglo XIII d. C. y las primeras del XIV d. C. es considerado uno de los más importantes en su tipología por la excelente conservación de la estructura constructiva. Además, por primera vez tenemos testimonios suficientes para implementar el sistema constructivo. La aparición de numeración consecutiva en las distintas varengas nos hace pensar en un orden constructivo predeterminado y marcado por un maestro de obra, para que luego esta numeración guiase a los carpinteros que montan las mismas sobre la quilla.

Los trabajos de documentación y de estudio de la estructura constructiva de la nave fueron dirigidos por Enric Rieth con la colaboración de Marcell Pujol, especialista del centro en lo que arquitectura naval se refiere. La quilla se conserva entera, y fue estudiada en ambos extremos de la misma, el espacio que se podía apreciar desde la parte superior, la unión con la roda de proa, y por último, desde la parte inferior, tras excavar en el sedimento en el que reposa el pecio un pequeño túnel entre las M114 y M112[13]. Los trabajos de excavación pusieron al descubierto una quilla de 7,40 metros que a lo largo de su extensión evoluciona en su sección de un rectángulo, más alto (9 cm) que ancho (7 cm) en los extremos del casco, a una sección parcialmente cuadrangular, con sus caras laterales que disminuyen el grosor de la misma a partir de la mitad de la pieza de los 9 centímetros de la cara superior (la que está en contacto con las varengas) a 7 centímetros de la cara inferior. La quilla en esta sección central levanta 9 centímetros, y en los 5 centímetros inferiores se produce la mencionada disminución del grosor. Desde el acceso que se practica para comprobar el estado de la quilla desde la parte inferior, se pude constatar que el sistema de fijación de las varengas sobre la misma se hace mediante clavos y cabillas

[13] Según la planimetría del pecio realizada por Manuel Izaguirre, CASC. 1998, p. 140.

insertadas de forma oblicua desde los costados de la quilla. Sin embargo, como en la mencionada intervención solo quedó la sección de quilla correspondiente a tres varengas, no se puede asegurar que esta situación se repitiese en todos los casos. La roda unida a uno de los extremos de la quilla tiene el mismo perfil, pero con un ancho que disminuye paulatinamente de 8,50 a 7,80 centímetros en el sector conservado. Tiene un alzado de 7 centímetros en 1,025 metros que se levantan sobre el plano de la quilla. La unión entre las dos piezas es simple, aunque parece poco sólida no es desconocida en la arquitectura naval mediterránea (CASC, 1998, p. 119). El resto de elementos de unión, como la sobrequilla o la unión entre esta y las varengas, y de las varengas con quilla y roda, aportan suficiente solidez a la estructura, como demuestra por ejemplo el siguiente pecio que estudiaremos, Les Sorres X, donde se repite la misma técnica.

La sobrequilla es la pieza de mayor entidad de esta, paralela en cierta manera a la quilla, forma junto con esta el método de fijar las varengas y de dar cohesión al esqueleto del casco. Esta unión entre los tres elementos se puede hacer de forma directa, mediante clavos entre la quilla y varengas, y entre sobrequilla y varengas, o bien de forma indirecta mediante pernos de hierro que unen la sobrequilla con la quilla a través de las claras. Además, la sobrequilla se apoya a través de las cajas talladas en su parte inferior para acoplarse a las varengas y asegurar la estabilidad requerida entre ambas piezas. El sistema de fijación cambia a medida que nos separamos de la parte central del casco, ya que al tomar el perfil de «Y» las varengas no pueden alojar los clavos desde la quilla en dirección oblicua. El estudio de los extremos de la quilla nos muestra que en esta zona la dirección de los clavos es la contraria, desde el interior del casco a través del talón de la varenga hacia la quilla.

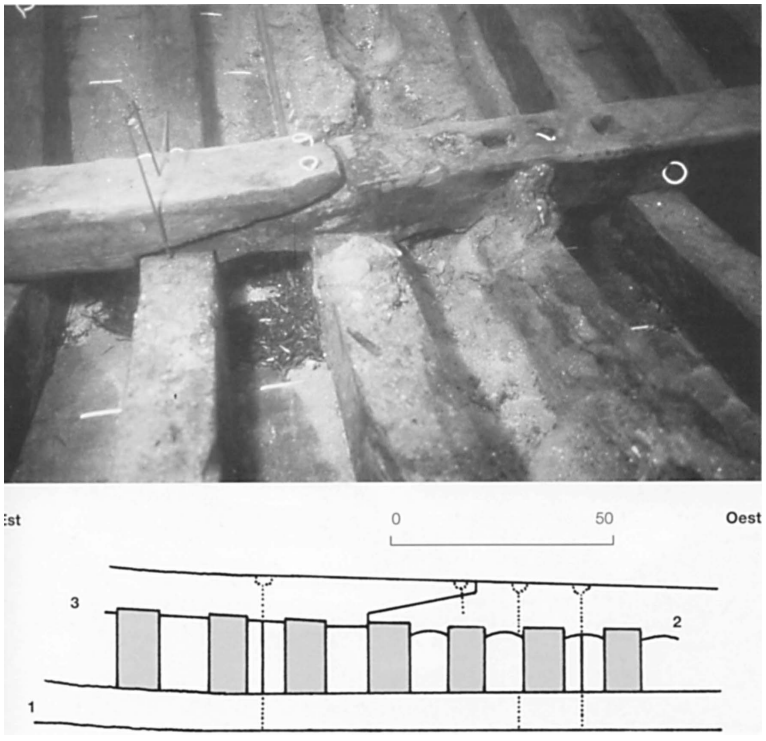


Figura 11.- Pecio Culip VI. Fotografía y corte axial del ensamblaje de dos secciones de la sobrequilla. En el dibujo se puede ver la unión de quilla y sobrequilla mediante pernos en las claras de las varengas. También cambia el trabajo de talla inferior en las dos secciones de la contraquilla. Excavaciones arqueológiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI

La sobrequilla está formada por tres segmentos; dos de ellos fueron localizados en su posición original y solo el tercero apare-

cería aislado en la primera campaña de 1988. Esta, con unas dimensiones de 78 centímetros de largo, por 13 centímetros de ancho y una altura media de 9 centímetros, conservaba todavía el hueco de uno de los pernos, además la parte inferior está tallada en cajas para encajar sobre las varengas, de entre 10 y 11,4 centímetros. No se ha encontrado el segmento en que debería unirse a la pieza principal de la sobrequilla, que tanto en esta como en la que se conserva en su lugar original aparece fragmentada. Los dos que todavía se conservan en la actualidad se extienden de forma longitudinal por la parte central del casco. El mayor de ellos ocupa la parte del plan, o lo que luego llamaremos la extensión del *partixon* de fondo. De dimensiones similares a la anterior, con una extensión máxima de 5,74 metros y un ancho medio de unos 13,5 centímetros, se levanta sobre las varengas 10 centímetros. Las cajas talladas para albergar las varengas son de 10 centímetros y el espacio entre ellas, correspondiente a las claras, aparece tallado en arco. En el extremo, que se conserva en buen estado, se puede apreciar perfectamente el sistema de articulación entre esta pieza y la tercera. Por último, la tercera pieza, como hemos visto, unida a la principal a través de un ensamblaje en «Z» y un perno de hierro, toma la forma de la roda de forma más o menos paralela. Para que la unión sea lo más eficaz posible, los dos extremos se sitúan sobre varengas la unión entre las dos piezas; viene dada por fijación de cada una de ella sobre la quilla con pernos y a las varengas; de esta manera, y con la forma del ensamblaje, las dos piezas quedan trabadas. Con 1,70 metros de largo, presenta un ancho de 14 centímetros en el punto de unión con la parte principal, que va disminuyendo en dirección al extremo, en gran parte por la pérdida de volumen de la pieza, donde la conservación es peor. En el caso de esta pieza, el espacio de las claras está tallado en plano en vez de en arco, como en las otras dos piezas de la sobrequilla. La buena conservación no solo de las piezas de la estructura longitudinal, sino también de su emplazamiento, tiene que ver con la transformación del material férrico, de las uniones, en conglomerados de concreción de óxido de hierro, arena, pequeñas piedras y los restos de crustáceos. Esta masa informe, de mayor volumen que los primitivos nexos de unión, han fomentado que las piezas permanezcan en su posición inicial, protegiéndolas de temporales de mar de fondo. A la concreción metálica hay que añadir los restos de pez empleados en el proceso de calafateado, que con su naturaleza elástica y consolidante se ha convertido en un importante protector de la madera y la posición de los elementos constructivos.

Sobre la estructura que comentamos, se encuentran los vestigios mal conservados de dos carlingas. El primero de ellos a la altura de M103, del que solo conservamos las posteleras, para fijar la carlinga, perpendiculares a la sobrequilla y fijados con clavos a la varenga 103. Una de las posteleras se encontró *in situ,* mientras que el segundo apareció a babor de la varenga 103. Las piezas que forman la carlinga aparecieron en el extremo este del pecio, en la zona de la otra carlinga. Esta carlinga debía albergar el pie del árbol maestro, y se encuentra a popa de la considerada la varenga maestra (M113). El hecho de que la postelera que conservamos *in situ,* esté sobre la última varenga que se conserva nos hace pensar que parte de la carlinga se perdió en la ruptura del casco durante el hundimiento o después, durante la formación del pecio.

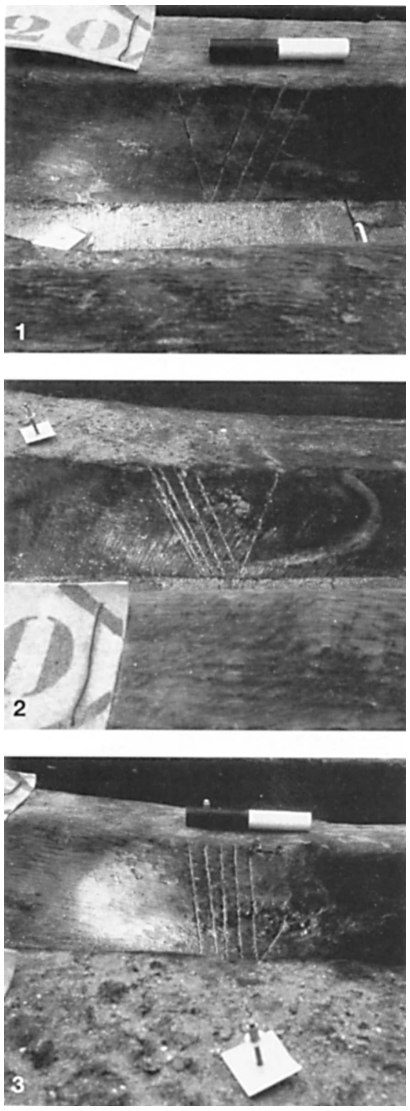


Figura 12.- Pecio Culip VI. Fotografía de las marcas de maestro de rivera en las varengas 120, 121 y122, con las cifras VII, IIIV (VIII) y IIIIV (IX) respectivamente. Excavaciones arqueológiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI

Además, tenemos que tener en cuenta que la otra carlinga conservada, correspondiente al árbol de trinquete, es más grande, por lo que hay que imaginar dimensiones mayores para esta primera.

La carlinga de trinquete se encuentra entre las varengas 133 y 136. Para este caso se conservan seis posteleras, las dos tablas de los costados y las piezas macizas colocadas a proa y popa de la carlinga. En este caso, como solución provisional, parece que se empleó también la pez como forma de fijación de las tablas laterales de la carlinga. La pez, conservada en buen estado, ha dejado la impronta del espesor de esta tabla de unos seis centímetros. La identificación de una y de otra como tal vienen del hecho de que la primera se encuentra muy cerca de la varenga maestra[14], y, en la arquitectura clásica, el palo de mayor o el árbol maestro siempre se sitúa sobre el centro del casco, o, en su defecto, apopado respecto a este. Por otro lado, la cercanía de la otra carlinga, respecto al extremo conservado de la nave, nos indica que esta presumiblemente estaba dedicada a albergar el pie del trinquete, que por definición se encuentra entre la varenga maestra y la proa, y ligeramente aproado. Tenemos que tener en cuenta que las varengas 133, 134, 135 y 136 se encuentra ya sobre la tercera pieza de la sobrequilla, donde la silueta de la roda ya es evidente. Por otra parte, es común que el pie del trinquete se apoye sobre el pie de la roda, esto es, sobre el punto de unión entre la quilla y la roda de proa, y donde comienza a desarrollar su curvatura. Otro de los síntomas que permite pensar en esta segunda carlinga, como la de trinquete, es el carácter provisional de esta segunda, respecto a la primera, tanto en el grosor de la tablazón como en el tamaño de las posteleras, y la utilización de pez como método de fijación.

[14] La forma de identificar la varenga del medio o maestra se puede discernir a través de tres métodos: primero, la varenga maestra siempre será la que tiene mayor plan, esto es, parte plana, o donde el *partixon* de fondo es mayor. Por otro lado, la varenga del medio nunca tiene talón, y en caso de tenerlo (rara excepción), siempre será el menor entre las varengas, esto es, la varenga del medio es el punto donde quilla y sobrequilla están más cerca, y por tanto el más bajo del plan. Por último, en el caso de que conservemos los genoles, la varenga de medio será, como ya habíamos señalado en otras ocasiones, la única que esté dotada de dos genoles, uno a proa y otro a popa.

Existen indicios suficientes para indicar que sobre las varengas y a nivel de la sobrequilla se levantaba un plan fijo, de tal forma que el fondo del casco fuera más practicable, dotando a la bodega de cierto aislamiento de la sentina, para que la carga no se humedeciese. En las varengas 126, 127, 128 (solo en babor en esta), 129, 130 (solo a estribor) y 131 se hallaron los clavos, que dan testimonio de esta estructura fija. Probablemente la nave también contaba con algunas piezas móviles que se podían retirar para la limpieza de la sentina y la revisión de la estructura.

Pero, sin duda, si algo diferencia este pecio del resto de los pecios mediterráneos que hemos estudiado, es la excelente conservación de la «osamenta» de la nave y singularidad de la aparición de marcas de numeración en las varengas. En algunos de los casos también se conservan el ensamblaje con los genoles. Véase el ejemplo de las varengas 108, 110, 113, 115, 118, 120, 124, 127, 133, 136 y 138, que conservan todas ellas restos del sistema de ensamblaje mediante dos clavos que une ambas piezas de forma oblicua. Además, se puede observar una vez más cómo a partir de la varenga de medio los genoles se sitúan en el costado exterior de la varenga respecto del centro de la nave. Así, las varengas 110 y 108 tienen los genoles en el costado más cercano a la popa, mientras del 115 al 138 los genoles se fijan en el de proa. No obstante, y según los principios recogidos en la documentación que luego veremos y en los esquemas que se conservan hoy en día, la varenga de medio (113) debería tener doble par de genoles, pero en este caso no hay elementos suficientes que lo atestigüen. Las marcas que jalonan las varengas están realizadas con un punzón y situadas en su mayoría sobre el costado interior de las piezas, y solo en algunos casos aparecen en la cara superior.

La función de estas marcas está evidentemente relacionada con el proceso de construcción y la creación de un sistema que agilice el proceso de ensamblaje, y, aunque algunas de las fuentes escritas ya las mencionan, este es el primer caso que hasta la fecha se ha encontrado con las marcas *in situ*. Al formar parte de la descripción del proceso de construcción de la nave, no analizaremos su funcionamiento ahora, sino que lo reservaremos para el momento en que tratemos del proceso de construcción de una nave, utilizando este pecio en muchos aspectos como modélico. Por tanto, en este apartado, dedicado exclusivamente a las evidencias arqueológicas más que a su interpretación, haremos una breve descripción física de los grabados. Estos se extienden partiendo de las varengas 113 y 114 hacia popa y proa, respectivamente, y numeran las varengas con numeración latina cada una de ellas hasta la primera decena y después de forma no uniforme[15].

4.2.7. Les Sorres X

La localización del siguiente pecio está unido totalmente a la necesidad de construir un canal artificial para las competiciones de remo en la Olimpiada

[15] O bien se ha perdido la marca, ya que no siguen una progresión aritmética (XII, XV, XVIIII, XXII, XXV…).

de 1992. Situado entre los términos municipales de Castelldefels y Gavà (España), ocupaba el espacio de una antigua zona pantanosa correspondiente al delta del Llobregat. Para el dragado del canal se emplearía una batería de retroexcavadoras que podría extraer una media de seis mil metros cúbicos diarios de tierra. Evidentemente, el seguimiento del impacto patrimonial era fundamental, sobre todo, desde el punto de vista que este espacio había sido colapsado artificialmente, con lo que con toda seguridad escondería elementos arqueológicos importantes. En diciembre de 1990 una de las máquinas de extracción de tierra localiza restos de madera, que resultarían ser un pecio hundido a lo largo del siglo XIV: Les Sorres X.

Localizado a una cota de 1,58 metros por debajo del nivel del mar, evidenciaba como ciertas las hipótesis de las autoridades de patrimonio, que habían advertido de esta posibilidad. El hecho de que se encontrase por debajo de nivel freático y de que se identificó como una estructura de naturaleza náutica hizo que se encargase su estudio al Centro de Arqueología Subacuática de Cataluña (NIETO, 1992, p. 12).

Figura 13.- Pecio Les Sorres X. Vista del proceso de excavación del pecio, en el que se aprecia la arquitectura transversal y la carlinga. NIETO, X, 1992

Datado a finales del XIV, el pecio de Les Sorres X es uno de los mejores ejemplos que conservamos de arquitectura de «esqueleto primero». El pecio conservaba toda la obra viva y parte de la obra muerta en un estado muy bueno, protegido de los agentes externos al ser aterrado por el aporte sedimentario del estuario. Tal vez algunas de las singularidades más importantes de este pecio frente al resto de los que hemos estudiado hasta ahora es la presencia de algunos elementos que normalmente en mar abierto se han perdido, como por ejemplo los dos timones (remo-timón y remo coaxial), algunos capos o esteras de esparto, que por su naturaleza suelen haber desaparecido. En los primeros momentos solo se podían apreciar del pecio algunos recipientes de cerámica rota alrededor de la carlinga, que en este caso se conservaba intacta. Las esteras de esparto cubrían todo el casco de proa a popa y también cada una de las piezas de cerámica

destinadas al transporte que se habían roto *in situ* o bien habían rodado hacia la popa, que está más baja respecto al resto de la embarcación. Debajo de las piezas de esparto aparecieron dos tablas del plan de la nave y varias maderas, que presumiblemente se empleaban para facilitar la estiba. Todas estaban solamente encajadas, ya que de haber sido fijas se habría complicado el acceso a la sentina y a las claras para una posible reparación del casco. Las tablas para la estiba estaban dispuestas en ambos extremos a continuación de las tablas que formaban el plan en torno de la carlinga.

Se han conservado todos los elementos longitudinales de la estructura constructiva: quilla, roda de proa y popa[16] y sobrequilla. En este caso la pieza principal de la construcción no es la quilla, sino la sobrequilla, que actúa como nexo de unión entre el resto de elementos. El caso es muy parecido al pecio de la barca de Jábega, en Marbella, donde no aparece quilla, sino que la sobrequilla cumple esta función (NIETO, 1992, p. 34). Ahora bien, hay que señalar que en este caso la sobrequilla, que es el término que utiliza la publicación, obra de M. Pujol, no se refiere a la pieza que entendemos nosotros como sobrequilla, sino que se refiere a lo que podríamos llamar una quilla compuesta por diversas piezas[17]. En realidad, en nuestro caso entenderemos que se trata de una quilla habitual.

La quilla, la sobrequilla y las varengas están unidas por elementos verticales, sobre todo cabillas de madera que desde la sobrequilla atraviesan las claras para fijar las dos piezas de la quilla. Nótese la ausencia de pernos de hierro, elemento de unión importante en el caso del Culip VI. Para la unión entre la quilla y las rodas es simple y solo la pieza superior de la quilla (que el autor llamaba sobrequilla) sirve como seguro entre ambas, pero la ausencia total de pernos o cabillas se contrapone al sistema que habíamos visto en el ejemplo anterior. El entalle en ambas rodas para albergar la pieza superior de la quilla se realiza a lo largo de 15 centímetros y de esta forma dota a la unión simple de cohesión. La roda de proa está casi perdida por completo y se extiende solo a lo largo de 30 centímetros, no así la de popa de la que conservamos unos 93 centímetros. Este excelente estado de conservación hace que se haya conservado la concreción resultante del deterioro de la aguja del timón coaxial.

La sobrequilla está formada en este pecio por tres piezas unidas en bisel o en «Z», como en el caso anterior. La pieza de proa que no se encuentra colocada

---

16 Encontraremos en algunas publicaciones que se diferencia entre la roda de proa y popa, denominando a esta última codaste. En realidad, el codaste es un elemento típico de la arquitectura naval atlántica y se identifica porque termina la línea de la quilla en un ángulo entre los 100° y 120°, aproximadamente. En el caso de la arquitectura mediterránea tradicional, la popa termina en una pieza que se eleva sobre el asta de la quilla describiendo una curvatura similar a la de la proa, pero más pronunciada, y de ahí que no sea en sentido estricto un codaste. De ahí deriva que el timón coaxial, en el caso de estas embarcaciones no podemos llamarlo timón de codaste, como aparece en la bibliografía atlántica.

17 En la publicación en catalán este problema terminológico no aparece porque el autor emplea para describir esta pieza el término «sobrequilla», y para la pieza paralela a la quilla que se extiende sobre las varengas *paramitjal*. En cualquier caso, la problemática idiomática referida a la terminología náutica es tan amplia como número de idiomas se asoman a la misma cuenca marítima.

no se ha encontrado, con lo que se entiende que se perdió junto a la sección de proa, que debió quedar por encima del resto en el momento del hundimiento. La pieza central en este caso es la menor. La unión entre la pieza central y la de popa está bajo la carlinga, que como veremos es de una sola pieza. Esto es algo poco habitual, porque normalmente no se suele someter a los puntos de unión de los elementos longitudinales a fuerzas contrarias a las que tienen que soportar como tal. La parte inferior de la sobrequilla está tallada en cajas y arcos, de tal forma que se acople y fije perfectamente a las varengas. Además, está fijado a dos de cada tres de estas mediante clavos de hierro. De esta forma, junto con las cabillas de madera que la unen a la quilla, la pieza quedaría perfectamente fija y conformaría el último elemento para formar la estructura primaria del casco.

No se aprecia en la parte superior de la sobrequilla ninguna marca más que la presencia de la carlinga, lo que nos hace pensar que la nave, por sus dimensiones, no necesitaba de puntales y que, por tanto, no tenía una cubierta superior.

La aguja del timón se encontró fuera de su lugar, al costado de la roda de popa. Es una pieza de hierro de unos cuarenta y ocho centímetros de largo que se fijaba a la estructura mediante dos clavos a ambos costados de la roda. Nunca han aparecido los goznes y las grapas que sustentarían la pieza de madera del timón[18].

Dos pares de palmejares completan los elementos longitudinales que forman la estructura fundamental del casco. Cumplen una función estructural para dar cohesión al casco en la parte donde la carena es más pronunciada y, por lo tanto, las presiones sobre el casco se supone son mayores. Al igual que la sobrequilla, la parte inferior de estas piezas están talladas formando cajas que asientan sobre las varengas, de tal forma que la unión se hace mucho más estable. En el caso del Les Sorres X, al igual que la sobrequilla, el espacio entre cajas está trabajado en arcos. El palmejar se extiende desde la proa a la popa, coincidiendo con el espacio del plan y corresponde en principio la parte de la varenga donde termina la parte plana y comienza la curvatura. Como veremos más adelante dibuja en cierta manera el *partixon* de fondo. En el caso de este pecio además encontramos una pieza paralela al palmejar, pero que está fijada en la cara exterior de las varengas y, por lo tanto, forma parte del casco. Cada palmejar, formado por diferentes secciones de madera, se une al siguiente en bisel o en «Z». Además, hay que tener en cuenta que están situados sobre la única parte del casco donde la osamenta es doble, pues coinciden bajo ellos la unión de varenga y genol, a los que se unen mediante clavos. Los carenotes, fijados a los palmejares mediante cabillas a través de las claras, forman una especie de aletas laterales en la parte de mayor pronunciamiento de la carena, para dar estabilidad al casco durante la navegación, y también sirven para apuntalar la nave una vez es varada en la arena para las faenas de calafateado

[18] El timón coaxial del Les Sorres X se considera el más antiguo encontrado en una excavación arqueológica, puesto que hasta los años noventa lo ocupaba el pecio de Villefranche I, hundido en 1516 en la bahía de Vilafranca de Niça.

o pasar la invernada. En los carenotes también aparecieron huecos de cabillas que están vacíos, que debieron ser empleados durante el periodo de construcción. Hay que tener en cuenta que la unión de carenotes y palmejar, alojando en medio la unión de genoles y varengas, es un esquema que repite la formula de la quilla, varenga y sobrequilla, subrayando la importancia estructural de esta sección del casco.

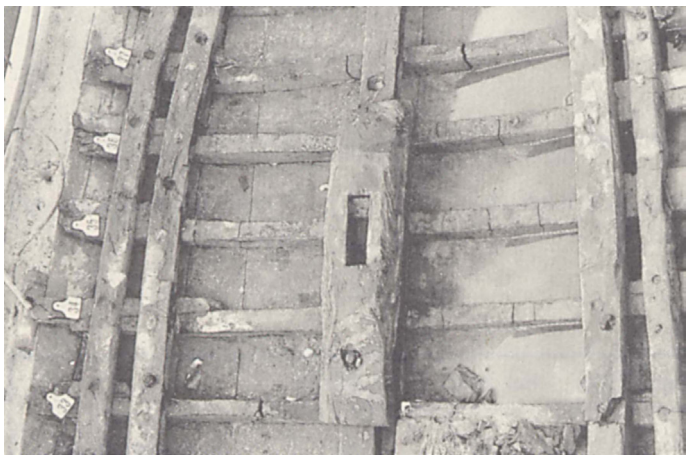


Figura 14.- Pecio Les Sorres X. Detalle de la situación de la carlinga sobre la sobrequilla y los pares de palmejares. NIETO, X, 1992

La estructura transversal, que forma la osamenta de la nave, en este caso está formada por varengas y genoles, ya que el colapso del pecio bajo el aporte de sedimento del Llobregat ha conservado gran parte del casco. Con una sección media de 5 por 5 centímetros las varengas y genoles conservados se unen de forma lateral como ya viene siendo normal en este tipo de embarcaciones. Solo en algunos casos se aprecia cierto rebaje para albergar la unión reforzada por dos clavos transversales. En muchas de las varengas se han encontrado marcas que definen la posición en la que se han de colocar los genoles. La misma situación se repetía en algunas de las varengas del Culip VI, sin embargo, igual que en el caso ampurdanés, prescindiremos del análisis del sistema constructivo en este punto, ya que es objeto de un profundo estudio más adelante.

La distribución entre varengas y claras es sensiblemente diferente a casos anteriores. Al tratarse de una embarcación de pequeñas dimensiones, la diferencia entre el tamaño de las varengas y las claras es mayor que en las naves mayores, donde la proporción es más similar entre unas y otras. Como ya viene siendo habitual para la identificación de la varenga de medio o maestra se emplea un sistema simple, la localización del cambio de sentido de la unión entre varengas y genoles. En este caso se sitúan entre las varengas 31 y 32 (NIETO, 1992, p. 36). Por lo tanto, aquí no encontramos una sola varenga maestra, sino que ambas pueden ser consideradas como el principio proporcional del casco. Esta situación, al igual que la distribución de claras, nos lleva a entender la adecuación del sistema constructivo a una pequeña nave, donde el proceso de montaje se simplifica para mejorar la efectividad y la rapidez en el acabado. Las varengas van fijadas sobre la quilla con uno o dos clavos. Las de los extremos de la quilla (la 44 y la 12) no están fijadas con ningún elemento de sujeción. Además hay que añadir que sobre las varengas la sobrequilla fijada a la quilla mediante cabillas, favorece la cohesión, al quedar unida a las varengas a través de las cajas talladas en su cara inferior.

Posiblemente una de las piezas más interesantes de este pecio sea la carlinga; tallada sobre una sola pieza, ocupa el espacio entre las varengas 33 y 36, y cubre parcialmente la 37, dejando en su interior un espacio destinado al apoyo sobre la sobrequilla del pie del árbol. Es prácticamente igual que la carlinga encontrada en el pecio *nave oneraria minore II* encontrado en Ostia (NIETO, 1992, p. 38)[19]. Unida a la estructura mediante una cabilla que fija la pieza con la quilla y la sobrequilla a través de la clara entre las varengas 33 y 34. También está acopada a la sobrequilla con un clavo sobre la varenga 36. El espacio que debía albergar el pie del árbol está dividido en dos partes: un orificio destinado a la mecha del mismo, de unos cuatro centímetros de diámetro y que permite que se apoye sobre la sobrequilla; y la parte superior donde se sitúa el pie propiamente dicho, con un diámetro por los menos de ocho centímetros. Durante el proceso de excavación se encontró un taco de madera maciza con forma de cuña que posiblemente se emplearía para fijar el árbol y graduar su inclinación en caso de que hiciese falta. Este tipo de carlingas tiene ciertas reminiscencias arcaicas, pues los pecios romanos estudiados presentan elementos similares. Sin embargo, las naves de cronologías cercanas a Les Sorres X presentan carlingas de varias piezas. Puede que este tipo de elementos perviviesen solo en embarcaciones de dimensiones reducidas, que como hemos visto es uno de los elementos significativos del pecio.

Aunque si tenemos que señalar la singularidad del pecio en algún sentido, hay que hacer especial hincapié en el hecho de que se han conservado los dos métodos de gobierno mediterráneo. Antes hablábamos del timón coaxial y ahora tenemos que hablar del remo-timón. A popa, en el espacio posterior a la roda, se encontró el espacio por el que la caña del timón atravesaba al casco y salía por la aleta de babor. En principio se interpretó como un espacio para albergar algún cabo del aparejo o para fijar el timón posterior, sin embargo, después se llegó a la conclusión de que se trataba de una timonera para colocar un remo-timón lateral. Por tanto, este espacio estaría reservado para soportar el remo-timón cuando no se está usando, para que no cale agua. En una de las imágenes más conocidas del manuscrito *Fabbrica di galere*[20], podemos observar una galera que, armada de ambos timones, mantiene el lateral levantado sobre una pieza de madera que podría corresponder a esta encontrada en Les Sorres X.

4.2.8. Lazie

El lago Garda, en el norte de Italia, no es en principio uno de los espacios susceptibles de ser estudiados por nuestro trabajo de investigación, pero, sin embargo, algunos de los hechos históricos que se desarrollaron en la zona lo convierte en el custodio de uno de los pocos pecios de galeras que conserva-

[19] Correspondería a una de las naves de Fiumicino encontradas durante las obras de ampliación del aeropuerto Leonardo Da Vinci de Roma. SCRINARI, V. (1989), *Guida al museo delle navi nel Porto di Claudio a Fiumicino.* Roma.

[20] Actualmente en la Biblioteca Nazionale di Firenze, aunque existe una copia exacta en una biblioteca de Viena.

mos en Europa. El 1 de diciembre de 1438, el Senado de Venecia decide enviar una flota de galeras al lago Garda, para enfrentarse a la tropas del Ducado de Milán, a través de la explanada Véneta y las primeras estribaciones montañosas de los Alpes.

Las primeras investigaciones en la margen oriental del Garda se producen en la década de los sesenta de la mano del Museo de Ciencias Naturales de Verona. Más tarde, la Soprintendenza de la región y la Universidad Ca'Foscari de Venecia intervendrán a lo largo de los noventa para estudiar uno de los pecios mejor conservados del Mediterráneo. Ciertamente, gran parte del pecio se había visto afectado por constantes expolios de material cerámico y por las artes de pesca de la zona, sin embargo, la estructura de la embarcación se conservaba en un estado bastante aceptable. Depositado en una zona en pendiente, la parte más profunda se encuentra a 27 metros y solo tres metros más arriba la parte más superficial, cubierta por dos estratos diferentes. El ambiente lacustre singulariza especialmente la deposición del sedimento: el estrato superficial formado por lodos grises, similares a los lodos de la laguna veneciana, es casi volátil y tiene un espesor que oscila entre los 20 y 30 centímetros. El segundo estrato, mucho más compacto, de color verde oscuro y de naturaleza arcillosa se sedimentó en el momento posterior al hundimiento. La sedimentación no llegó a cubrir el pecio por completo, y por eso la parte más superficial de las estructuras lignarias se ha deteriorado. Las primeras campañas no fueron muy cuidadosas y dejaron restos de los materiales empleados en los trabajos de excavación en las inmediaciones del pecio, que fueron retirados en las últimas campañas.

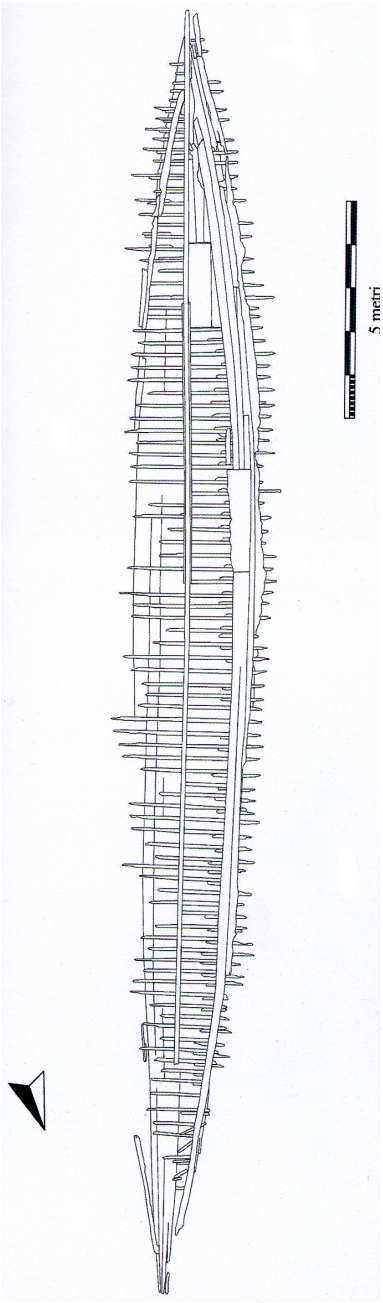


Figura 15.- Pecio de Lazie. Planimetría de la galera (fusta). CAPULLI, M. ,2003

Los restos de la estructura que se conservan muestran que la embarcación ardió antes de hundirse, de ahí que casi la totalidad de la estructura superficial esté carbonizada. De hecho, toda la obra muerta está perdida y gran parte de la obra viva, en su parte interior, aparece con restos del incendio. El incendio intencionado caracteriza el pecio, muy pobre en material arqueológico exento, pues lo lógico es pensar en que se extrajeron las piezas de artillería y demás elementos reutilizables antes de hundirla. Por lo demás el pecio se orienta *grosso modo* norte-sur y los restos conservados tienen unos treinta me-

tros y medio de eslora, por una manga máxima de tres metros y medio. A primera vista podemos identificar los principales elementos longitudinales interiores –sobrequilla y palmejar de uno de los costados– además de los elementos transversales, a saber, muchas de las varengas y algunos genoles (CAPULLI, 2003, p. 101).

La sobrequilla es el elemento más visible del pecio con una longitud de veinticuatro metros y treinta centímetros, aunque parece que los casi cinco metros de la pieza que faltan se perdieron al realizarse el fotomosaico de los setenta y no en el incendio, al que parece que la pieza sobrevivió. La pieza formada por diversas secciones de madera de encina tiene un ancho constante de unos catorce centímetros y una altura sobre las varengas que oscila entre los nueve y los doce centímetros. Al igual que otro casos, la parte inferior de la sobrequilla está tallada en cajas, para fijarse sobre las varengas, dejando el espacio de las claras cubierto por arcos. Este sistema, que parece se impone desde muy pronto en la estructura «esqueleto primero», es una forma más de cohesión de los elementos longitudinales con los transversales. Se aprecian varias de las secciones que forman la sobrequilla, unidas entre sí por secciones en «Z». Una de las uniones (a la altura de la varenga M 80[21]) se aprecia perfectamente a cuatro metros de la proa, sin embargo, la otra se encuentra en un estado bastante degradado (entre las varengas M 38 y 36), con lo que parece lógico pensar que con tal distribución la pieza estaría formada por cuatro secciones. Los puntos de unión entre la sobrequilla, las varengas y la quilla se realiza como en otros casos, a través de clavos con las primeras y pernos de metal con el segundo. No parece que haya un ritmo regular en la localización de los puntos de unión, sin embargo, parece que ha sido la misma mano (o grupos de manos) la que ha realizado el ensamblaje.

De la estructura transversal se conserva con distinta suerte: las varengas, que están en buen estado casi todas, sin embargo solo los genoles de la mitad occidental permanecen en su localización original. No obstante, es la parte oriental, donde el forro interior se ha perdido, el lugar en el que se puede observar mucho mejor la estructura transversal, el ritmo de colocación de las varengas y los sistemas de fijación tanto a la sobrequilla como con los genoles (perdidos). Al igual que en casos anteriores, se constata que a cada varenga le corresponden dos genoles, uno por cada banda, colocados siempre en el costado de la varenga distal de la varenga del medio. Solo esta última, que corresponde según el estudio arqueológico con la M 42 (CAPULLI, 2003, p. 106), tiene dos pares de genoles. Entre la varenga de medio y la de *sesto*, tanto de proa como de popa, están separadas por cuarenta y una varengas, incluyendo ambos *sestos*. Esto se traduce en que el *partixon* de fondo que se extiende entre ambos *sestos* tiene ochenta y tres varengas, y, por tanto, podemos reconstruir el plan de la nave. En el proceso de excavación se recuperaron algunos fragmentos de varengas y genoles, pero, sin embargo, hay que tener en cuenta que gran parte del casco estaba muy deteriorado por el fuego antes de hundirse.

[21] Respetamos la numeración de la publicación de Capulli «M y el número de varenga». CAPULLI, 2003.

Figura 16.- Pecio de Lazie. Fotografía de la sección central del casco, donde se puede apreciar la carliga, castañetas y varengas centrales de la nave. CAPULLI, M. 2003

Sobre la sobrequilla, a unos siete metros de la proa, encontramos la estructura de la carlinga. A diferencia de los ejemplos de Les Sorres X y de Culip VI, esta carlinga indica, por su naturaleza, que está diseñada tanto para albergar el pie del mástil como para la maniobra de abatimiento del mismo, por eso solo está cerrada por tres de los lados (los costados y uno de los topes transversales, formando una «U»), de tal forma que, tras retirar la cuña que los fija en el margen restante, el pie pueda correr por encima de la sobrequilla, pilotando sobre la crujía. Esta característica es especialmente común en las embarcaciones de propulsión mixta construidas con fines bélicos, en los que se entiende que el aparejo y los mástiles pueden ser blancos fáciles y puntos débiles a la hora de entrar en combate. Por esto están diseñados para ser abatidos y albergados en el espacio que encierra la crujía. La estructura primordial de la carlinga está formada por dos fuertes piezas de roble, que se disponen paralelas a la sobrequilla de perfil poligonal adquiriendo su altura máxima al nivel del tope levantado en la sobrequilla. Sin embargo, la superficie superior muestra cierta convexidad producida por el trabajo del aparejo del mástil cada vez que se abate. Tienen una envergadura de seis metros de largo, y la parte inferior apoya directamente sobre las varengas a través de cajas talladas a tal efecto.

4.2.9. San Marco in Boccalama

La laguna de Venecia es, sin lugar a dudas, uno de los espacios mediterráneos más complejos en cuanto a lo que arqueología subacuática se refiere. No solo por la larga tradición naval de la región, sino porque las condiciones naturales y el gran aporte de sedimentos fluviales convierten a la laguna en un perfecto cementerio naval. Por otro lado, el intenso tráfico náutico que tienen sus canales dificulta ciertamente los trabajos de prospección y excavación en un entorno donde además la visibilidad es casi nula. En 1996 se localiza el pecio de una rascona[22] y al año siguiente el pecio de una galera, en la zona conocida como San Marco in Boccalama. E. Canal y M. D'Agostino son los que ponen en marcha un proyecto para hacer una monitorización del fondo de la laguna y do-

[22] Tipo de embarcación tradicional en la región véneta, dedicado al transporte de cereal y otras mercancías de gran volumen. Se caracteriza por su fondo plano, que permite el trabajo en agua someras y la utilización de la amplia red de canales que jalonan la región.

Figura 17.- Pecio de San Marco in Boccalama. Vista aérea de la segunda fase de excavación de la galera. La galea ritrovata. Origine delle cose Venezia, 2003

cumentar todas las posibles localizaciones arqueológicas como parte de la tutela de los bienes patrimoniales de la región. Canal publicaría en 1978 los resultados de este proyecto, entre los que se encuentra una alta valoración arqueológica para la isla hundida de San Marco in Boccalama. Como resultado de esta publicación se proyecta una intervención en la zona para catalogarla y preservarla de la navegación ordinaria y las artes de mariscadores en la zona que comienza, como decíamos, en 1996. La escasa visibilidad bajo las aguas lagunares no permiten una descripción minuciosa de la naturaleza del pecio, pero sí una aproximación en las dimensiones, de unos veinticuatro metros de largo por seis metros de manga, la rascona.

La documentación conservada en los numerosos archivos de la antigua república indican San Marco in Boccalama como un asentamiento monástico medieval que luego se transforma en cementerio colectivo de apestados y es evidente que en este contexto una galera de esas dimensiones no tiene demasiado sentido. Esta es la pregunta a la que los investigadores se enfrentarán durante el proceso de excavación. Una vez levantado el estrato de fango y lodo que cubre el fondo de la laguna, se advierte que esta atmósfera anaeróbica a propiciado que la madera de la estructura de la rascona se conserve en un estado óptimo. También se advierte en este primer momento que posiblemente el hundimiento de la nave no sea accidental, sino que se trata de la consolidación de una de las vertientes de la isla, con un nuevo dique de contención construido levantado sobre el pecio. Estos primeros trabajos también detectan una importante destrucción de las partes más altas del pecio producida por las artes ilegales de pesca de *bongole* con rastrillo, aun cuando la zona ya estaba señalizada como sitio arqueológico.

La localización de la segunda embarcación hundida, como en el caso anterior, solo permite hablar de dimensiones generales y no de naturaleza construc-

tiva. El segundo pecio tiene una eslora de treinta y ocho metros y una manga de cinco metros, y al igual que el primero se notifica que ha sido hundido a propósito. Ambos pecios están hundidos de forma paralela y solo los separan diez metros, además se localizan a ambos lados de los pecios estacas clavadas en el sustrato lagunar para fijar las naves al suelo en la posición predeterminada. La localización en las primeras inmersiones, tras levantar el fango y el lodo de la sobrequilla, de la carlinga y las castañuelas[23], hace pensar rápidamente a los investigadores en la posibilidad de que se trate de una galera, la primera galera escavada en el Mediterráneo hasta el momento.

La datación del pecio a través del C14 parece que sitúa la construcción de la nave en las últimas décadas del siglo XIV. Si ponemos esto en relación con el hecho de que el prior del convento envía diversas misivas a la ciudad sobre los continuos problemas que tiene la isla con el *acqua alta*, parece lógico pensar que el hundimiento de las dos naves sea la solución a las rogativas del religioso.

El planteamiento técnico de la excavación prevé dos fases: en la primera se excavan los dos pecios y se cubren con cobertura de geotextil, para luego, en una segunda fase, desecar la zona, levantar el geotextil y terminar el trabajo de documentación y excavación, que no podía ser realizado con la visibilidad nula. Esta segunda fase tendrá lugar en el año 2001, cuando todos los trabajos subacuáticos se habían dado por terminados. Sin embargo, cuando la zona se deseca, se advierte cómo el ritmo de deposición de sedimentos en la laguna es rapidísimo, ya que por aquel entonces se habían depositado sobre el geotextil que protegía ambas naves entre veinte y cuarenta centímetros de lodo. En la excavación subacuática se notifica el fin arquitectónico de los hundimientos, pues se detecta la presencia de un gran estrato de fango marrón que, en contraposición con el fango gris de la laguna, hace pensar en que se hundieron las naves cargadas de tierra traída para tal efecto desde tierra firme.

De la estructura arquitectónica de la galera se conserva toda la obra viva. Sin embargo, las condiciones de trabajo solo permiten estudiar y documentar la parte interior del casco, ya que la parte exterior (sobre todo la quilla) son impracticables debido a la naturaleza del yacimiento. Se documenta la sobrequilla y la carlinga, como ya decíamos, pero también se conservan en perfecto estado todas las varengas de la nave, incluso las más pequeñas de proa y gran parte de los genoles. De hecho, la unión de genoles y varengas solo aparecen desarticulados en la parte central del casco, manteniendo la forma canónica en el resto. También se localizaron catorce posteleras que ayudan a soportar el trabajo de la carlinga. La parte inferior del forro interior se conserva perfectamente hasta la altura del palmejar. También se conservan algunos de los elementos móviles del interior del casco, como un par de puntales, algunas tablas suspendidas entre ambas paredes del casco… Parte de la roda de proa también pudo ser estudiada, así como el sistema

[23] Cumplen la misma misión que las posteleras, pero en sentido longitudinal a la sobrequilla. Es la prolongación de la carlinga, de tal forma que el trabajo de la caja se transmita no solo a las varengas situadas inmediatamente debajo de ella, sino a toda la parte central de la nave.

de ensamblaje mediante clavos y cabillas de madera de las principales piezas de la quilla y la sobrequilla. Sin embargo, este pecio, respecto a los dos catalanes, presenta una dificultad: el hecho de que no hubiese tiempo ni posibilidad de desmontar la nave pieza a pieza[24] no nos permite hacer un estudio pormenorizado de las dimensiones y el modo de construcción. Solo la utilización de la fotografía cenital y la reconstrucción virtual que llevó a cabo el equipo técnico de la excavación puede darnos una visión más o menos próxima a estos aspectos.

Durante los trabajos de limpieza de la parte de proa se localiza uno de los hallazgos más interesantes de la excavación, un grupo de dibujos grabados en la tablazón del forro interior. Uno de ellos, de especial importancia, representa una galera armada a tercerol de unos treinta centímetros que se ha interpretado como un esquema de construcción de la propia galera. Como veremos en el siguiente capítulo esta primera interpretación es ciertamente relativa.

Tras la documentación de ambos pecios y de las estructuras arquitectónicas conservadas en el resto de la isla, resto de la ocupación monacal, así como la cantidad ingente de restos humanos derivados del último empleo que se dio a la isla como fosa común antes de su hundimiento, se volvieron a cubrir las naves con geotextil y fango, para eliminar posteriormente las esclusas metálicas que habían aislado de la laguna la zona durante la segunda fase. Este espacio quedó protegido y vigilado, para impedir el tráfico marítimo y la práctica de artes de pesca invasivas, aunque furtivamente se sigan llevando a cabo.

Con este ejemplo termina el repaso de los que desde nuestro punto de vista son los pecios mediterráneos más importantes para entender el proceso de evolución del sistema constructivo. Ahora bien, para este periodo que hemos elegido hay muchos pecios más que han sido estudiados durantes los últimos treinta años. El pecio del pantano Longarini (Sicilia, Italia), localizado en el nivel freático, con una arquitectura bien conservada, y de idénticas características que el pecio de Yassi Ada I. Bozburun, en Turquía, hundido en el siglo IX d. C. y que todavía está pendiente de publicación por parte del Institute of Nautical Archaeology. El pecio francés de Agay, en el que solamente se encontraron unas catorce varengas dispersas y datado a caballo entre el siglo IX y el X d. C. Los pecios israelíes de Tandura A y Tandura B, datados respectivamente en el siglo VI el primero y en el IX el segundo, ambos en un estado de conservación óptimo. También dos son los pecios de Marsala (Sicilia, Italia), ambos hundidos en el mismo momento histórico y muy cerca el uno del otro. Sin embargo, estos pecios del siglo XII d. C. no han conservado secciones importantes de su estructura lignaria. A estos habría que añadir otros muchos donde la conservación del material constructivo es casi inexistente o se había perdido por completo, a excepción de un par de clavos o estructuras metálicas concrecionadas.

[24] El trabajo de conservación de tal cantidad de material lignario hubiera significado el colapso de la administración del patrimonio arqueológico regional; además, una galera de tales dimensiones necesitaría unas infraestructuras de gran tamaño para, por ejemplo, sumergir las piezas de la quilla y la sobrequilla en PEG.

4.3. NOTICIAS SOBRE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE. DOCUMENTACIÓN ESCRITA E ICONOGRÁFICA

El proceso de reconstrucción de la evolución de la arquitectura naval tiene en estos pecios sus testimonios más directos, sin embargo no son los únicos. Entre las herramientas más interesantes a la hora de entender el sistema constructivo hay que dedicar unas pocas líneas a la documentación histórica que se refiere al proceso constructivo. Un escaso grupo de documentos del final de la Edad Media, junto con algunos tratados de poliorcética orientales y algunos trazos de documentación secundaria en Aragón y Sicilia, nos permiten reconstruir tanto el proceso constructivo como los gastos e intendencia que este proceso necesitaba.

Solamente el grupo de los llamados «manuscritos venecianos»[25] son puramente tratados de arquitectura naval, dedicados con mayor o menor acierto, como veremos, a transmitir las instrucciones básicas del arte de construir naves en el modo «esqueleto primero». Todos, escritos o transcritos durante el siglo XV y principios del XVI, son los primeros textos puramente técnicos que sobre arquitectura naval conserva la humanidad en la actualidad. El resto de documentación se encuadra en dos tipos; por un lado, aquellos documentos dedicados a la transmisión de las técnicas bélicas, tanto en tierra como en el mar. Estos textos que solemos encuadrar dentro del arte de la poliorcética están encabezados por la *Naumachika Leontos Basileos* escrita por el emperador oriental León VI[26]. El otro grupo de documentos son aquellos derivados de la administración de los estados, que de forma directa o indirecta nos dan noticias sobre el proceso de construcción de naves: las tasas que se cobran a las instituciones del Estado para construir una flota, el número de carpinteros que necesitan los astilleros estatales, el tipo de madera que empleará en las quillas y árboles de donde se obtendrá y cómo se transportará hasta el lugar de construcción o la cantidad de hierro necesaria para la fundición de clavos.

---

[25] A saber: *Fabrica di galere,* del que se conservan dos ejemplares, uno en la Biblioteca Nazionale Centrale de Florencia (Italia) y otro en la Oesterreichische Nationalbibliothek, en Viena (Austria), donde se conserva como *Arte de far vaselli*; *Libro di Zorzi trombetta da Modon,* en la British Library de Londres (Reino Unido); *Pre' Teodoro de Nicolò. Instructione sul modo di fabricare galere,* en la Biblioteca Nazionale Marciana, Venecia (Italia); *Visione,* de Baldassarre Drachio, en Archivio di Stato propio Contarini, Venecia (Italia); *Carte di ragione,* de G. V. Pinelli, en el Archivio di Stato, Segreto, Archivio propio Pinelli, Venecia (Italia); *Ragione antique spettanti all'arte del mare et fabriche de vasselli,* en el National Maritime Museum, en Greenwich (Reino Unido). A estas habría que añadir otras dos que han sido desatendidas durante cierto tiempo, a saber: *Disegni di biremi, triremi, quadriremi di Alessandro Picheroni,* de la Biblioteca Marciana, de Venecia (Italia), que al estar ciertamente deteriorado ha sido olvidado a menudo por los especialistas, y *Modo di far galee grosse e sottili di Nicolò e Hieronimo Secula,* título que le ha dado al documento M. Bondioli (1996, p. 153), del Archivio di Stato, Archicio Propio Contarini, Venecia.

[26] Datada entre el 905 y el 906 d. C., e incluida en la copilación posterior *Taktika,* cuyo manuscrito se encuentra en la Biblioteca Ambrosiana de Milán (Italia), donde ocupa los pliegos incluidos entre el 186 r. y el 322 r. a excepción de la *Constituion XIX* que se incluye entre el 323 r. y 331 v. Posiblemente esta recopilación se hiciese en torno al 963 d. C. y se relaciona con Basil *parakoimomenos.*

El estudio de este torrente documental nos dará una idea de algunos datos que la arqueología no podía aportarnos en torno a la evolución de la arquitectura naval, de tal forma que, tras analizarlos, podremos, junto con lo destilado del estudio de los pecios, reconstruir con la mayor fiabilidad posible cuál era el proceso de construcción, qué agentes sociales y qué modo de producción regía en los astilleros mediterráneos.

Para el caso de las noticias que puede aportar la iconografía los problemas van en aumento. Evidentemente, mucha y muy variada es la iconografía de temática naval en el Mediterráneo para ese periodo, pero, sin embargo, pocas representaciones gráficas encontraremos referidas al proceso y modo de construcción. Solo algunas visiones de las ciudades (y sus astilleros) que aparecen al final del periodo, como veremos.

Cronológicamente, la obra del emperador León VI es la más antigua que conservamos. Y aunque el propio emperador fue uno de aquellos que nunca participó de forma activa en la vida militar, su obra se inspiraba en las conversaciones con el *strategoi* imperial y en fuentes clásicas. Los autores bizantinistas han querido ver influencias de diversos clásicos de la estrategia militar: *Poliorketikon,* atribuido a Aeneas el Táctico; *Poliorketika,* Libro VIII, de Filón de Bizancio; *Technetaktike,* de Asclepiodotos; *Taktike teoría,* de Ailian el Táctico, y, por último, la *Epitoma rei militaris,* de Vegetius (PRYOR y JEFFREYS, 2006, p. 177).

Anteriormente, habían aparecido algunas menciones sobre los *dromones*, diferenciándolos del resto de embarcaciones por su naturaleza bélica. En el *Estrategikon,* atribuido a Mauricio[27], aparece esta división entre *dromon* y *ploia*, que define el resto de embarcaciones destinadas al transporte. Más tarde también hace referencia a este tipo de embarcaciones Gregorio Magno en su correspondencia con Inocencio, prefecto del pretor de África, y con Smaragdus, exarca de Italia, en el 600 y 603 d. C., respectivamente (PRYOR y JEFFREYS, 2006, p. 164). En las primeras décadas del siglo VIII aparece mencionado por primera vez en *Parstataseis syntomoi chronikai* la existencia de un *dromon basilikos*, interpretado habitualmente por los bizantinistas como la embarcación imperial de Constantinopla. El término aparece a partir de este siglo a menudo en la correspondencia papal con el Imperio romano de Oriente en cuanto a sus relaciones diplomáticas; así queda reflejado en las cartas de los pontífices Nicolás I y Juan VIII. En el caso del segundo vicario romano, la carta menciona explícitamente *dromones nostros*[28], que han de ser construidos para la defensa de la ciudad de Roma. Este dato es ciertamente interesante, pues generaliza la utilización del término *dromon* como común en el Mediterráneo para referirse a las embarcaciones de guerra. La correspondencia pontificia hacia Constantinopla está sembrada de ejemplos sobre la relación de necesidad que la sede romana tenía de la defensa naval de la capital imperial. En diversas ocasiones Juan VIII solicita a Basilio I va-

[27] La atribuída obra de Mauricio se dataría antes del 630 a. C. Véase MAURICIO, *Strategikon*, XI.4.88-9 (PRYOR y JEFFREYS, 2006, p.163).

[28] Juan VIII. *Fragmenta*, n.° 5, p. 276 y n.° 11, p. 279.

rias embarcaciones para defender las posesiones terrenales de San Pedro, o incluso solicita el consejo del *strategos* imperial para hacer frente a la nueva amenaza islámica.

En el siglo IX aparecen también otros términos con los que denominar a las embarcaciones de propulsión mixta. Entre ellos, uno de los que más presencia tiene es *chelandia*, modelo de embarcación de guerra que ya aparece mencionado en la crónica de la flota que Justiniano II envía contra Cherson:

> *[…] todo tipo de barcos: dromones, y trirremes, y 10.000 modoi (barcos de transporte), y botes , y chelandia*[29]*.*

Probablemente estemos ante el término que designa a un tipo de galera con un solo orden de remeros, utilizado habitualmente para el transporte de caballos. En este caso solo tenemos algunos referentes documentales y menos referentes iconográficos, pues hasta el momento no se han localizado los restos de ningún pecio del que se pudiera aseverar que su función principal era el transporte de caballos u otros animales de parecidas dimensiones. Uno de estos documentos es la *Cronaca Venezina,* de Juan el Diácono:

> *Illud etiam non est pretermittendum quod antedicti duces ad sua tuenda loca eo tempore duas bellicosas naves tales perficere studuerunt, quales numquam apud Venecia antea fuit, que greca lingua zalandriae dicuntur*[30]*.*
>
> *Imperator siquidem, licet ingenti dificúltate, per medias barbarorum acies vix ad litus usque pervenit, […] ubi duae Grecorum naves, quae lingua illorum zalandriae muncupantur, non procul a terra anchoris herebant; a quipus ipse cum duobus suis vernaculis susceptus, minime agnitus est*[31]*.*

El texto de León VI es una recopilación de algunas normas fundamentales acerca de la práctica marinera, las acciones bélicas y la dotación y manejo de los *dromon*[32]. En cuanto a la estructura de la obra viva poco dice, salvo que ha de ser:

---

29 THEOPHANES, *Chronographia.* Traducido por Pryor y Jeffrey (2006, p. 167).

30 JUAN EL DIÁCONO (*cc.* 1009), *Cronaca Veneziana, p.* 115.

31 JUAN EL DIÁCONO (*cc.* 1009), *Cronaca Veneziana, p.* 145.

32 El término griego *dromon* significa según la *Etiymologiae* de San Isidoro de Sevilla, «el que corre veloz». Lo cierto es que el término hace referencia a naves de propulsión mixta, herederas de las *liburnae* romanas. El término aparece por primera vez en el texto anónimo de la *Historia de Eunapias de Sardis,* fechada en torno a 345 o 346 d. C.: «treinta *dromones* con remos con la forma de *liburnae*». Más tarde aparece definitivamente haciendo referencia a las naves de guerra en la *Crónica de Marcelino,* (*cc*. 518) que lo define en los siguientes términos: «Romanus comes domesticarum et Rusticus comes scholarium cum centum armatis navibus totidemque dromonibus octo milia militum armattorum secum ferentibus ad devastanda Italiae litora processerunt […]». *Chronicon. Annus 508.* También el emperador Justiniano cita las naves de remos en la conquista del litoral hispano en 534 d. C.: Iubemus etiam, ut in traiecto, qui est contra Hispaniam, quod Septem dicitor, quantos providerit tua magnitudo, de militibus una cum tribuno suo[…]constituas[…]in quo traectu etiam dromones, quantos provideris, ordina facias». CI.1.27.2/2. Pero aun así no podemos discernir, en la actualidad, y con los datos presentes, si el término *dromon* era aplicable a la generalidad de embarcaciones de remos destinadas a la guerra naval o solo a un tipo de ellas.

nunca demasiado pesada, o construida demasiado ligera, debe ser rápida y silenciosa cuando rompe las olas o ataca posiciones[33].

El resto de información acerca de la estructura se refiere a la obra muerta: a los castillos de proa y popa, el armamento y su disposición, el trabajo de los remeros y su colocación para obtener el mejor rendimiento.

Tendremos que esperar después de este texto a los documentos conservados sobre la construcción de una flota para el rey de Sicilia Carlos I de Anjou, en el año 1275. La documentación rescatada a finales del XIX de los archivos napolitanos por Minieri[34] sobrevivió a la liberación de los aliados tras la II Guerra Mundial, y nos da una descripción de la preparación de la campaña del rey normando en apoyo del emperador latino[35] Filipo, apartado del trono de Constantinopla por Miguel Paleólogo. De entre toda la documentación que justifica esta *causus belli* destaca la minuciosidad en la descripción del proceso de construcción de las galeras que debía llevarse a cabo en el verano de 1274. Esta documentación en la que se reseña desde quién ha de ser el maestro de obra en cada uno de los astilleros de la isla, hasta el número de clavos que se han de emplear en cada una de las embarcaciones solo se puede entender de dos formas, o bien que el rey Carlos tiene un interés especial para que esto quede reflejado notarialmente, o bien porque el modo de construcción de la isla no está tan desarrollado y esta es la mejor forma de transmitir el modo deseado de construcción de las nuevas naves de guerra. En conjunto un documento de más de 1.500 palabras de un latín cancilleresco de muy buena calidad, solo puede entenderse como un esfuerzo por dejar constancia de la construcción de las nuevas galeras (CHIGGIATO, 1991, p. 143). Es importante observar de primera mano la precisión técnica que busca el texto para entender la importancia del mismo:

[…] in primis dicta galea rubea est longitudines de palma in palmam cannarum decem et octo et palmorum sex et in chiglia est longitundines cannarum tredecim et palmorum trium. Item puppis eiusden galee armat in altitudinem palmorum quatuordecim minus tertio et in prora armat in altitudine palmorum undecim et trium. In medio armat per altitudinem de tabula in tabulam palmorum octo minus quarto. Item habet corvas de sexto nonaginta quinque et quelibet corva est longitudines plante sive dimidii palmi et una corva distat ad alia spatio unius summissi vel medii pedis […] Latitudo de cinta in cintam in medio corporis eiusdem galee est palmorum quatuordecim et in dalfino

---

33 *Naumachika Leontos Basileus.* IV. Traducción de PRYOR y JEFFREY, 2006, anexo II.

34 MINIERI, C. (1875), «Il regno de Carlo I d'Anjiò dal 2 gennaio 1273 al 31 dicembre 1283» en *Archivio Storico Italiano,* s. 3.ª, vol. XXII, pp. 3, 7, 8 y 9. También se encuentra documentación paralela en el ASV, reg. Comune II, rubr. B n.° 5. CHIGGIATO, 1987, p. 142, nota 3. Este documento forma parte de un grupo de 866 cajas de códices del reino normando de Sicilia, del Archivo de Estado de Nápoles, salvadas por los soldados alemanes durante la II Guerra Mundial. La mejor transcripción es la de 1870, titulada como *I diplomi inediti di Re Carlo I d'Anjou, riguardanti cose marittime.* El documento veneciano es 130 años posterior al manuscrito normando.

35 Tras la ocupación de Constantinopla a manos de rancos y enecianos, y la instauración de un «occidental» en el trono oriental, surge la reclamación de los descendientes de los Paleólogos. Tradicionalmente, a los herederos del emperador, entronizado por la IV Cruzada, Balduino, suelen aparecer en la historiografía como emperadores latinos.

amplitudo de cinta in cintam in propa est palmorum sex et tertii et in puppis usque palmorum sex. Item a prima tabula fundi superius usque ad cimtam in medietate ipsius sunt palmi quinque. Item habet predicta galea a banco puppis usque ad iugum prore lactas quinquagintaquinque numerato iugo, quarum quelibet est longitudinis palmorum decem et septem et medii. A driganto usque ad lactam magistram de puppi sunt palmi decem et septem et habet lactas novem et de iugo prore usque ad palmam habet palmicellum palmorum sedecim et medii usque ad ferrum quod sustinet speronum. Item habet predicta galea stamenaria centum quinquaginta […] in palleriam un medio ipsius galee est altitudinis palmorum trium; altitudines de tabula fundi usque ad tabulam cohoperte est palmorum acto minus quarti. Item amplitudo sive planum fundi in medio corporis ipsius galee ab uno genu ab aliud ab cordam tesam est palmorum undecim et quarti. Item distantia de una cursia est amplitudinis palmorum duorum et medii et amplidinis palmorum unius et medii. In cuius rota puppis habentur furcate viginti due et in rota prore habentur furcate tredecim. Galea ipsa navigat cum remis centum octo quolibet de palmis vigint sex, verumtatem debeant fieri aliqui de plamis triginta in puppi et prora […][36].

Con estos datos y utilizando la correspondencia entre los palmos venecianos y el sistema métrico decimal parece que correspondería a las instrucciones para la construcción de una nave de unos 39,6 metros de eslora. Las instrucciones incluyen proporciones básicas que parecen responder a un sistema de construcción en el que toda la nave se basa en la relación de las proporciones que aporta el texto.

En realidad este grupo de documentos son los primeros después de un gran vacío documental, bien propiciado por la voluntad de salvaguardar el modo constructivo de cada uno de los estados, o bien por la ausencia de interés en estos aspectos. Lo cierto es que no son pocas las crónicas donde aparecen las galeras como protagonistas, sin embargo, citadas como simples vehículos de transporte o de defensa. Por ejemplo, la obra de autor desconocido *Itinerario del rey Ricardo,* que relata el periplo mediterráneo de la III Cruzada, describe la batalla por la toma de la ciudad de Acre (PRYOR, 1995, p. 109). En este pasaje las galeras, someramente descritas, parecen presentarse con dos niveles diferentes de remos. Aunque la utilización de este tipo de naves fue la tónica general en las diferentes cruzadas, su protagonismo en la documentación genovesa, veneciana o pisana es ínfimo, tanto es así que ni siquiera hay una intención de definirla técnicamente, reduciéndose al término *galee* muchas de las citas. Incluso la documentación acerca de las últimas expediciones a cruzadas, como las de Luis IX en el 1248, no recogen datos técnicos de importancia acerca de las galeras de transporte que emplea entre Marsella y el norte de África.

La presencia hispana en las diferentes cruzadas fue meramente testimonial, pues en realidad la propia conquista del al-Ándalus, se entendía como una cruzada más. Sin embargo, Gerónimo de Zurita recoge en su obra *Yndieis rerum ab Aragonia Regibus gestarum […],* algunas de las expediciones navales de los reyes aragoneses hacia Tierra Santa:

---

[36] CHIGGIATO, 1991, p. 200 y 201.

En 1262 aprestó el Rey D(on) Jayme 1° de Aragón una grande Armada para la conquista de la Palestina. El Emperador Miguel Paleologo y el Can de los Tartaros mandaron Emvaxadores al Rey con quienes contrató sobre este punto. Pedro Fernando o Hernando, hijo de D(on) Jayme fue hecho General de la Armada. Salió esta de Barcelona en 4 de Septiembre de dicho año y havíendola dispersado una fuerte tempestad que sufrió y tomando el Rey el Puerto de Aguas Muertas, viendose ya de muy avanzada edad desistió de la empresa. Pedro Herrando su hijo General de la Esquadra y Hernado Sancho también hijo suyo siguieron con la Armada hasta Palestina de donde regresaron después[37].

Figura 18.- Atles català. 1375. BNF. Francia

Pero no solo en las crónicas de Zurita aparecen referencias a la importancia que la Corona de Aragón le da a la presencia naval, como modo de control del Mediterráneo. Las diferentes crónicas oficiales de la Corona de Aragón relatan con mayor o menor detalle la importancia de la galera como elemento estratégico en el desarrollo de la política mediterránea. Las cuatro crónicas clásicas a las que nos referimos son *El llibre dels feits,* correspondiente al reinado de Jaime I; la crónica *El rei en Pere,* de Bernat Desclot; la *Crónica,* de Ramon Muntaner, y la crónica *Rei d'Arago en Pere IV lo Ceremoniós* (FOERSTER, 1987, p. 19)[38]. Sin embargo, la situación se repite como en los tratados de poliorcética del Imperio romano de Oriente, todas las referencias que en los textos aparecen nos llevan a la galera como producto final y su papel en los hechos históricos relatados. Nunca aparecen referencias al proceso de construcción, los materiales utilizados o la organización de los trabajos de astillero. En algunos casos, se recoge la titularidad, pero no mucho más. Recogemos a continuación cinco extractos de las crónicas donde aparecen galeras dentro de un marco general:

LIX.

[…] E nos manam, quam vingués a la mitja nuit, que les galees llevassen les àncores, e que null hom no cridàs aiós, mas en semblant d'aiòs que feriasen

[37] MNM. «Colección Sanz de Barrutell», ms., 368, doc. 125. «Breve noticia de los hechos heroycos de los reyes de Aragón, condes de Barcelona o de sus almirantes y otros gefes y de todo quanto tiene relacion con la Marina Militar de aquella corona sacada de la obra latina de Geronimo Zurita intitulada de Yndieis rerum ab Aragonia Regibus gestarum ab […] regia b annum MCCCCX.» Expedición a la Palestina malograda, p. 148.

[38] La mejor edición de las cuatro crónicas es de Soldevila, bajo el título *Les quatre grans croniques,* publicado en 1971, ya descatalogada, de la que se ha hecho una reedición a cargo del Instituto de Estudios Catalanes, por tomos, publicándose hasta la fecha solamente las dos primeras crónicas, con el aparato crítico de Soldevila revisado.

ab un fust en la proa de les tarides e de les galees al llevar de l'àncora, car bon port hi havia, e no hi havia ops pus d'un àncora.[…][39].
CXIII.
Párrafo VI.

E con foren recollits, foren quaranta galees e Quatre llenys armats, e quatre barques armades. E digueren la bona paraula, e anaren-se'n a la bona hora. E costejaren la Calàbria; e en aquella entrada preseren l'Escalea. E trobaren al port de Santo Nocolò de l'Escalea quatre naus e moltes tarides que carregaven d'estelles de rems e d'arbres, e d'antenes de galees e de llenys, per portar a Nàpols; e l'almirall pres-les totes e les tramès a Messina. […][40].

XIII.

Partí, donchs, lo senyor infante de Portfangos primer dia del mes de juny del dit any ab la senyora infanta dona Teresa Muller sua, en la quoqua den Bernat e den Arnau Ballester ciutadans de Barcelona, que havia nom sancta Eulalia, ensemps ab LX galeres, XIII naus e daltre navili Mesut […][41].

XVII.

Diumenge a XXIX de juny, hora de tercia Nos som al cap de Lobregat e aquí ordenam postres galeres que anassen per scala al entrant de la platia de Barcelona […]. E axi com nos entram en la platia e som devant de la ciutat de Barcelona, faem volta ab les galeres […][42].

[…] E forem liurades, armades e be aparellades, vinticuatre galeres ques eran armades en breu temps en nostres mars, de les quals galeres no sen mena dit capita sino XXI, car les tres galeres ques eran armades en Valencia, no foren apparellades lladonchs com lo dit capita parti, perque, nos mesclaren dit hostol nostre, ans pastent de Valencia les mena En Bernat de Ripoll cavaller e visamirall de Valencia, axi com li era manat, a Constantinoble, hon trobaren los hostols nostresy dels Venecians[43].

Solamente este último entre los citados, junto con el primero, nos pueden dar alguna noticia de trascendencia respecto al proceso de construcción en tanto en cuanto hablan de la velocidad de realización o de algunos elementos de sus aparejos, pero en ningún caso la documentación se refiere a lo que es a grandes rasgos el principal tema de nuestra investigación. El conocimiento de estos datos puede ser útil para entender algunos documentos de los archivos de la Corona de Aragón, pero solamente como claves cronológicas, más que como objetos en sí mismo de estudio.

---

39 SOLDEVILA, F. (2008). *Les quatre grans cròniques. Tomo I Llibre dels feits del rei en Jaume*. LIX. Barcelona, p. 145.

40 GUSTÀ, M. (1979), «Crónica. Ramon Muntaner». CXIII. Barcelona, p. 178.

41 COROLEU, J. (1885), *Crónica del rei d'arago en Pere IV lo Ceremoniós o´del Punyalet.* Libro I, XIII. Barcelona, p. 27.

42 *Idem.* Libro III, XVII, pp. 114-115.

43 *Idem.* Libro V, I, p. 213-214.

Muchos de estos documentos a los que hacemos referencia tienen una naturaleza ejecutiva o administrativa. Y no siendo textos de arquitectura naval dan multitud de datos acerca del proceso de construcción y sus necesidades económicas. Muchos de estos documentos fueron recopilados por el Juan Sanz de Barrutell en el inicio del siglo XIX y archivados en el Archivo de Capitanía General de Marina (MNM) bajo el epígrafe «Archivo General de la Corona de Aragón». Evidentemente existe un epígrafe gemelo dedicado a Castilla y el archivo de Simancas, pero como este es de creación posterior y casi toda la documentación que tienen se refiere a la política atlántica no haremos demasiado hincapié en ello. Solamente es interesante recoger el extracto del libro titulado *Doctrinas Instrucción de la arte de Cavalleria,* de Alonso de Cartagena, obispo de Burgos, en el que después de describir el arte de la guerra en tierra hace una breve descripción de lo mismo en el mar, con una minuciosa definición de los diferentes tipos de embarcaciones:

> *Pàg 33. Navios para andar sobre el mar sin de muchas guisas. E por ende pusieron a cada uno su nombre según la facion en que es fecho. P(ar)a los mayores q(u)e van a los vientos llaman las naos o carracas. E […] y ha de dos masteles y de uno; y otros menores son desta manera y dicen los nombres por que sean conoscidos asi como caramones, y bucos y carday y tacas y leños y halogues y barcas. E en España non llaman a estos navios; sino a aquellos que han velas y remos p(ar)a esto son fechos señaladamente para guerrear con ellos. E por eso les pusieron velas y masteles como a los otros para facer gra(ndes) viaje sobre mar y remos y espartos y timones para yr quando les falleciesen el viento para salir o entrar en los puertos y en los rincones de la mar para alcanzar viento que les ficiese o para fuyr de los que los siguiesen. P(ar)a vien asi como el ave que no puede hir por el ayre si non ha alas con que buele ni quando desciende en tierra non se podria mover sino aviese piernas y pies sobre que […]. Otro si estos Navios que son guerreros no podrian hir sobre mar a viento sino oviesen velas en que reciviesen, ni otro si remos que los ficiezen mover quando el viento no lo han y de los remos quando les es menester y muchas vegadas de todo. E a estas llaman galeas grandes y menores aque dicen galeotas y corbitas y sacientas y Barrantes y otros pequeños que han a yr que son destas faciones para servicio de las mayores y de que ayudan a las vegadas de los que quieren guerrear a furto. E por ende estos navios quien los quisiese aver para facer con ellos guerra debe contar tres cosas. La primera que quando de los mandaren facer que sea la madera para ellos escogida y en saron cortada por que dure y no se dañe ayna. La segunda que sean fechos de buena forma y fuertes y ligeros según conviene a lo que han de facer. La tercera q(u)e hayan todos los aparejos que llaman sarria velas timones y cada una dellas han su nombre según servicio que facen*[44].

Tres aspectos hay que señalar de este texto: en primer lugar, la definición y caracterización que hace de las embarcaciones de propulsión mixta, recogiendo todas las funciones que se les pueden atribuir tanto en la guerra como su

[44] MNM. «Colección Sanz de Barrutell». Archivo General de la Corona de Castilla, ms., 368, doc. 114.

maniobrabilidad a la hora de refugiarse, entrar en puertos o en los «rincones de la mar». En segundo lugar la importancia que concede a la elección de la madera, que como veremos más tarde es la génesis del sistema productivo naval. Por último, la expresión «de buena forma y fuertes y ligeros según conviene a lo que han de facer» marca un paralelo con las descripción que el emperador oriental Leo VI hacía de los *dromones* «nunca demasiado pesada, o construida demasiado ligera, debe ser rápida y silenciosa cuando rompe las olas»[45]. En conclusión, los principios de la arquitectura naval dedicada a la construcción de galeras ha seguido inalterable en su definición entre el mundo oriental y el límite occidental del Mediterráneo.

Otros textos son, sin embargo, mucho menos teóricos y nos hablan de las necesidades que la construcción de una galera genera, sobre todo, en momentos en los que de la misma depende el futuro y la fortuna de una empresa. Así, en el mismo contexto que el último fragmento de la crónica de Pedro IV, y su campaña contra Génova, el monarca escribe la siguiente carta al gobernador de Mallorca, que acababa de conquistar para su corona:

> *Lo Rey Darago. Gobernador pus les estelles que haver devienes no podets haver segons queens havets fet saber per vostres letras manam vos que vintes les presents nos trametats tots aytants remolans com puxats axi sotsmeses postres com del Genoveses presones nostres los quals sien nemolans e calafats e mestres deza com nos los havem gran mester et aquí no fan minua pus les dites estelles no havets pogudes haver pero retenit vos entants que basten a apparellar les galees que aquí se deven armar no pus. Dat en la vila de Sent Cuathes sots nostre segel secret a dotse de febrer en lany de la nativitat de nostre senyor mil tres cent sinquanta Quatre. Exa. R. Bernardus de Pinos mandato regio facto per Matheum cuercerii Camerarium maiorem et Consiliarium. Fuit directa Gubernatori Maioricarum*[46].

Parece habitual, que en estos casos se solicitase el servicio de cuantos profesionales se necesitasen tanto si trabajaban para el Estado en alguna de las atarazanas reales (principalmente, Valencia y Barcelona, y menos medida Tortosa) como si se dedicaban a la carpintería de ribera por cuenta propia. Este es un problema que la documentación encontrada sobre el particular no acaba de aclarar. Así como por ejemplo en Venecia sabemos que desde la Baja Edad Media[47] hay un grupo de artesanos que trabaja a tiempo completo para el Estado, en el caso de la Corona aragonesa, o de otras repúblicas marítimas, como Génova, este aspecto no está contemplado por la documentación. En otra carta del mismo género el mismo monarca reclama calafates y maestros de astillero de toda Cataluña para que acudan a trabajar a la fábrica de Barcelona:

---

45 Véase descripción de la obra de Leo VI arriba.

46 MNM. «Colección Sanz de Barrutell». Archivo General de la Corona de Aragón, ms., 349, doc. 2, es un traslado del mencionado Sanz de Barrutell del Registro Intitulado. «Armate Regis Petri Tertti del 1353 al 1354», fol. 73 vuelto, del ACA.

47 Parece que a finales del siglo siglo XIII, la organización del arsenal veneciano es como un astillero de Estado que ejerce el monopolio sobre cierto tipo de embarcaciones, y que es a la vez una instalación militar e industrial con un personal propio y particular. (LANE, 1965, p. 94).

En Pere per la gracia de deu Rey Darago IV[a]. Als feels tots e sengles officials postres als quals les present prevendrán a alans lochs tinents en l(a) Ribera de Cathalunya tro a Roses constituits salut e gracia. Com nos tramentam a vos e acascun de vos feel porter nostre presentador de la present per haver calafats e mestres dexa a ops deles galeas que tem fer e adobar en Barchelona per çous dehim eur manam espressament sots pena dela jra e indignacio Nostra que façats manament a tots e sengles calafats e mestres daxa que sian disn la jurisdiccio a vos e a cascum de cos comanda ab gran penes que encontinet vens tota escusa e dilacio venguen a Barchelona ab luns ferrament e apparellaments e presenten se de continente an Bartholomeu Corral Mestre maior dela Nostra draçana de Barchelona per fer les dites obres car la dit porten los farala mesio convinent tro a Barchelona. E vos açi los farem pagar compliment en luxus salaris e loguers een lun messio tornant sen Alans alberchs. Dat en Barchelona a divuit dies de febrer en lany dela nativitat de nostre Senyor mil tres cens cincuenta Quatre. Da. Vid. Ffernadius de Maganola es provisone factta in consilio[48].

Y en el mismo sentido escribe también a uno de sus consejeros para que envíen personal para trabajar en los aserraderos para proporcionar madera a las atarazanas de Barcelona:

Lo Rey Darago. Car avonelo com per speegament dela Nostra berraventura armada haiam gran mester serradors e serras per ço vos pregam afectuosamente que en continente nos trametats tots quants serradors haja a Castello e semps ab luxs serras can de ço nos farets gran placer. Dada en Roses a viyt dies de Juny en lany dela nativitat de nostre Senyor mil tres cent cinquanta Quatre. Ex. R. Bartholemeus de Laurxo mandato regio facto per Pilabertum de Sintilles Consiliarium. Similis littera fuit facta pero vececomiti de Rocabertino vel Rius tutori dempto car aconche. Ex. R. Idem[49].

Esta documentación demuestra que al menos en pleno siglo XIV la Corona de Aragón parece no tener operarios suficientes en sus dos grandes centros de producción (a los que hay que añadir las conquistas en el Mediterráneo) como para responder a una situación de necesidad bélica. Sin embargo, en el primero de estos dos textos aparece Bartolomé Corral como maestro mayor de las atarazanas[50], por lo que nos inclinamos a concluir que lo más posible es que desde la construcción de las atarazanas de Barcelona extramuro, la fábrica contase con una plantilla de maestros de astillero, calafates y demás operarios, dirigidos por este personaje, que servían para el mantenimiento anual de las galeras, más que para la construcción de nuevas naves[51]. Según Estrada-Rius

---

48 MNM. «Colección Sanz de Barrutell». Archivo General de la Corona de Aragón, ms., 349, doc. 7, es traslado del original del ACA. Registro intitulato «Armate Regis Petri Tertti de 1353 a 1354», tomo 5.°, fol. 66 vuelto.

49 MNM. «Colección Sanz de Barrutell». Archivo General de la Corona de Aragón, ms., 349, doc. 21, es traslado a su vez del original en el ACA. Registro intitulado «Armate Regis Petri Tertii de 1353 a 1354», fol. 129.

50 También aparece como conservador de las atarazanas y finalmente como *drasaner reial.*

51 Las atarazanas de Barcelona se comienzan a construir bajo el reinado de Pedro II, hijo de Jaime I y bisabuelo de Pedro IV, para abastecer de naves suficientes para mantener el dominio sobre Sicilia, en el primer periodo de propiedad aragonesa del trono insular.

(2003, p. 47): «El monarca podia, per una regalia privativa, convocar i, fins i tot, forçar la col·laboració de tots aquells oficials i persones que fossin necessaris per a dur a bon port l'activitat naval» confirmando lo que exponíamos a la luz de la documentación aportada. Entre los puestos fijos dentro de las instalaciones parece detectarse un maestro mayor de astillero, maestro mayor de calafates y sobre ellos el mencionado maestro mayor de las atarazanas. Esta situación se repite en otras ocasiones y el rey se ve forzado a emplear sus prerrogativas para atraer a la fábrica barcelonesa a diferentes profesionales. En 1364 Pedro IV insta al baile de Tortosa para que le envíe un grupo de trabajadores cualificados (*mestres remolars*) a las atarazanas de Barcelona. En 1370 el mismo monarca reclama a la ciudad del Ebro quince calafates de los mejores que tengan[52]. Años después, Juan I, hará lo propio, pero en este caso prohibiendo la salida de maestros de astillero y calafates de la ciudad de Barcelona mientras esté en construcción la armada que estaba preparando en 1390[53].

Capmany recoge en sus Memorias (1779, p. 138) la existencia en Barcelona de un gremio de calafates independiente de las atarazanas que dan servicio a las reparaciones de particulares, fijando su creación a lo largo del siglo XIII, sin dar más datos, que algunas ordenanzas municipales del siglo XV. En cambio, aunque en su texto se nombra a los maestros de azulea, entendemos que se refiere a maestros de astillero, no recoge que este grupo se reúnan en gremio como los mencionados calafates.

A través de un documento en el que se recoge el aumento del sueldo de los trabajadores de las atarazanas en 1376, gracia que Pedro IV concedía tras un año de malas cosechas, podemos hacer una lista sencilla de los distintos oficios encerrados en las ahora amuralladas[54] gradas: encargados de transportar la madera, maestros de astillero, calafates, carpinteros comunes, aserradores y aserradores a «fil» (ESTRADA-RIUS, 2004, p. 68). Así pues el organigrama del arsenal barcelonés estaría formado por estos oficios agrupados presumiblemente bajo los dos maestros mayores, uno de astillero y otro de calafates, ambos bajo la dirección del *drasaner reial.* Este grupo de trabajadores dependía de la Corona en una suerte de «funcionariado-forzado», o bien de cual fuera la institución, que con el «placet» real demandase los servicios de las atarazanas.

Otra categoría interesante de documentos surge en el espacio temporal que separa el siglo XI y el XIII, y aunque no se puede considerar como tratados de construcción naval, indirectamente nos habla de algunos aspectos de la concepción de la ingeniería náutica. La necesidad de regular las relaciones comerciales entre los estados mediterráneos y la difusión de los modelos consulares, para agilizar las transacciones mercantiles entre la esfera cristiana e islámica, verán nacer los primeros ejemplos del Derecho internacional privado.

---

52 ACA. C. Reg. 1404, fs. 20 v., 25 v., 26 r. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 69 y 70

53 ACA C. Reg. 2015, fs. 17 v., 17 r. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 69.

54 Durante el reinado de Pedro IV, el monarca, junto con la autoridades de la ciudad, decide mejorar el estado de las atarazanas, dotándolas de gradas techadas y fortificando el costado que se abre hacia Montjuic con almenas y foso. En el plan, a pagar en partes por el monarca y el Concell de Cent y Generalitat, también se incluía la ampliación de las gradas y la construcción de un pabellón que hiciera las veces de palacio real. Este último punto nunca se llevo a cabo.

Algunos de estos textos, como los *Usatges,* recogen un tipo de salvaguarda pública para las naves afluyentes al puerto barcelonés ya desde el siglo XI d. C. En 1129, un primer documento de alianza marítima entre Ramón Berenguer III y Rogerio de Sicilia es la génesis de unas *Ordinacions* para laicos y clérigos en las que se regulan las relaciones entre el personal de las armadas y el orden de repartición de la presa. Sin embargo, hay que esperar al reinado de Jaime I de Aragón para asistir en los años 1257 y 1258 a la organización de una incipiente corporación consular y con ella del génesis mismo del Consulado del Mar. La fundación de la Universidad de Prohombres de Ribera, años después de que la propia demarcación del puerto se separa de la jurisdicción urbana, hablan del interés por consolidar una actividad marítima independiente. Si bien estas medidas tienen como objetivo singularizar y proteger la actividad mercantil, no lo es menos la protección que este tipo de actuaciones tenía sobre el artesano de ribera que se dedicaba a la construcción de barcos. Evidentemente, el cuerpo del texto no nos da información directa acerca de los distintos modos de construcción o de la elaboración de las diferentes proporciones, pero, sin embargo, algunos de los capítulos pueden darnos datos interesantes.

En este sentido véase, por ejemplo, el capítulo XLVI del título I acerca de lo que debe hacer el patrón cuando comienza la construcción de una nave respecto de los accionistas:

> *Com patró vol començar nau, què deu declara als personers. Com lo senyor de la nau del leny comançarà de fer la nau, e voldrà fer parts, ell deu dir e fer entenent als personers, de quantes parts la farà e de quin gran, e quant haurà en plan, e quant haurà en sentina, e quant obrirà, e quant haurà per carena*[55].

La importancia de este pasaje reside en la certificación de que por lo menos en el momento en que esta norma consuetudinaria toma forma en el Consulado de Mar, las sociedades marítimas tenían la capacidad de proyectar la construcción de un navío de acuerdo a un proyecto previo que, o bien fijaba el Estado, como veíamos para el caso siciliano, o bien fijaban, como en este caso, el patrón y los actores capitalistas constituidos en sociedad. En la misma línea en el capítulo XLIX, se recoge que «[…] si el patrón quisiese aumentar el buque […]»[56] este correrá con los gastos del mencionado cambio. Es decir, que se entiende que hay conocimientos navales suficientes como para calcular exactamente las dimensiones de una nave antes del proceso mismo de construcción.

Este primer título también separa definitivamente los papeles del patrón y del constructor, según la traducción de Capmany. Sin embargo, nos parece que la traducción no refleja exactamente el espíritu del original en catalán: «senyor de la nau» y «mestre d'axa» respectivamente, tendrían más sentido entendidos

---

[55] «Quando un patrón vaya a empezar la construcción de una nave y quiera hacerla por acciones, deberá decir y notificar a los accionistas de quántas partes la formará, qué cabida ha de tener, quánto de plano, quánto de sentina, quánto de manga y quánto de quilla», Consulado del Mar, título I, cap. XLVI, edición y traducción al castellano de Antonio de CAPMANY. Barcelona, 1965.

[56] «Mas, si el senyor de la nau la volrà créxer […]». Consulado del Mar, título I, cap. XLIX, párrafo 2.

como armador y maestro de ribera, en tanto en cuanto el primero (que puede ser el Estado, como hemos visto y veremos más adelante) es el promotor económico e intelectual del proyecto, mientras que el segundo es el ejecutor de la obra, según el encargo recibido.

La documentación no deja lugar a duda, en el proceso constructivo hay tres niveles de protagonistas, que a través de un contrato se asocian para la construcción de naves. Para el caso de los territorios de la Corona de Aragón no es el único documento donde se pueden apreciar los tres niveles de implicación en el proceso de construcción.

Sin duda, la documentación más extensa y conocida sobre arquitectura naval mediterránea es el grupo de documentos conocidos como «manuscritos venecianos». Este grupo de siete según algunos autores o de nueve según otros[57] constituye el primer testimonio conservado en la actualidad con auténtica intención de preservar el modo de construcción naval. Podemos decir, sin temor a equivocarnos, que constituye el nacimiento de la ingeniería naval, en tanto en cuanto hay un interés en transmitir a través del papel las técnicas y los modos náuticos, para que puedan ser estudiados y utilizados por generaciones venideras[58]. Los manuscritos parecen en realidad ser copias unos de otros, ya que según se puede deducir de las palabras de Van der Merwe (1987, p. 42) hay serias sospechas levantadas por el veterano profesor Lane de que los manuscritos de Greenwich, Londres, Florencia y Viena, sean en realidad diversas copias de un original (que puede ser uno de ellos o que se ha perdido). También se les achaca que probablemente los ejemplares que hoy conservamos sean copias de copias, que manos ductas en la escritura pero analfabetos en la construcción naval hayan transcrito sin demasiado cuidado algunas de las expresiones que, por otra parte, son propias de un gremio que como veremos tiene ciertas tendencias sectarias. Por ejemplo, el caso perfectamente estudiado del manuscrito de Greenwich –*Ragione antique spettanti all'arte del mare et fabriche de vaselli*–, demuestra que al menos ocho manos intervienen en distintos fragmentos de un documento de doscientas ocho páginas.

La pregunta que se repite hasta hoy sin respuesta es cuál fue la motivación de transcribir en el arco temporal de unos cincuenta años estos conocimientos, que hasta inicios del XV habían permanecido en el conocimiento colectivo del gremio de maestros de astilleros, y que igual que aparecen, desaparecen a favor de los estudios eruditos de arquitectura naval de los siglos XVI, XVII y XVIII. Esta búsqueda de respuestas lleva al estudio de algunos de ellos muy conocidos, como el *Fabrica di galere,* por algunos de los que en origen son los iniciadores de la historia de la arquitectura naval y en consecuencia también de la arqueología subacuática, como Jal[59].

---

[57] Consultar nota al pie 5 del capítulo 3.

[58] Nótese que, aunque parezca no tener demasiada importancia, para el resto de las capacidades técnicas: la arquitectura, la geografía, la física, la química, la farmaceutica, la medicina, la poliorcética existen documentos descriptivos con el mismo fin que los presentes desde al menos el cambio de era, siendo la ingeniería naval tan antigua o incluso más que estas.

[59] La *Archéologie naval,* de Auguste JAL, publicado en París en 1840, es probablemente el primer título donde se relaciona la ciencia arqueológica con el mundo marítimo.

De entre todos los «manuscritos venecianos» la *Fabrica di galere* es sin duda el más exhaustivo en cuanto a las concisiones técnicas y en sus instrucciones. Sin embargo, parece evidente que parte de la técnica constructiva se había perdido, porque incluye algunos esquemas adicionales, como el de la cuaderna maestra o el asta de proa, que en la documentación napolitana no aparecía. Teniendo en cuenta que estamos ante un sistema no gráfico, donde las instrucciones orales (escritas en este caso) son suficientes para concebir las líneas generales de una galera, parece que la aparición de gráficos en los «manuscritos» nos lleva a pensar en qué parte de las habilidades se estaban perdiendo a favor de los sistemas gráficos que comenzaban a extenderse en el mundo de la arquitectura naval.

Al Nome de Dio. Nui volemo far una nave quadra de passa 13 in cholomba. Et de'haver de piano el quarto meno de ciò che la cholumba Fosse longa. Serave pedi 9 ¾. Nave che ha de cholumba passa 13 et de piano pedi 9 ¾ e de'haver in trepie tanto quanto ha de piana e li ¾ (de pié). E vorà avrir in bocha tanto quanto ha de piano (156 píes) et quanto avre in trepie e lo quarto meno. Serave pedi 27 meno mezo pede. E vole esser in la soa prima chorveta tanto quanto ha de piano e lo quarto meno. Serave erta da le chorbe in su pedo 7 ½ […] E vole esser erta la choverta de sopra da quella de soto pedi 5 ½ , cioè pedi 2 meno che la chorveta de soto […] E vole esser la dita chocha longa in choverta tante passa quanti pedi sonno in li dui terzi de ciò che l'avre in bocha, che sono passa 18. Sarà longa da roda in roda passa 19 pero ciò che la testa farà crescere passo 1. La roda da proda de questa nostra chocha vole esser longa passa 6 1/2 , cioè la mità de la cholumba. Longa l'asta da proda de questa nostra chocha el terzo de la columba Fosse longa; seranno passa 4 2/3 de pede. Lo suo salnzo da proda longo el terzo de la cholumba e pede1. Serave pedi 22 2/3. L'asta de pope vol slanzar pede 1 ¼ per passo de ciò che'è longa l'asta, che serave passo 1; et per lo simile tute le choltre […][60].

Este extracto de la primera parte del *Fabrica di galere* muestra a la perfección el tipo de lenguaje repetitivo, complejo y particular que emplea este tipo de documentos, que además puede que, según el comienzo del texto, se repitiese de padres a hijos, o de maestros a aprendices a modo de jaculatoria. Sin embargo, hay un aspecto muy interesante en este primer segmento: todas las medidas se construyen respecto a las dimensiones de la quilla y la cuaderna maestra, que a su vez es una derivada de la envergadura de la quilla. En este sentido nos hace pensar que, a la hora de proyectar la construcción de la nave, el conocimiento de estas dos dimensiones podría evitar la necesidad de transmitir la información de forma gráfica, tan solo aplicando las relaciones matemáticas que tienen el resto de dimensiones.

En los mismos términos se desenvuelven algunos otros documentos del grupo veneciano, como el caso del citado manuscrito de Greenwich. Sin em-

[60] Extracto de la *Fabrica di galere* que aparecen en el artículo de Chiggiato (1991, pp. 148-150), pero con la salvedad de las notas aclaratorias y explicativas del autor, que son objeto de estudio más adelante.

bargo, en ese caso, el documento es mucho más amplio que un simple estudio de construcción naval, ya que se transcribe con la intención de convertirse en un texto básico de todo aquello que tiene que ver con el mar: nombres de los vientos y sus características, calendarios y santoral con las inclemencias meteorológicas relacionadas, modos de calcular la fecha en alta mar a través de un calendario perpetuo y algunos apuntes de astronomía y astrología. Este documento, que entre los citados es uno de los más jóvenes en el tiempo, parece que tiene una intención más amplia que los que se centraban en la arquitectura naval, pero el hecho –mencionado arriba– de que varias manos lo escribiesen confirma la sospecha de que probablemente la parte primera dedicada a la arquitectura naval fuera copiado de alguno de los otros manuscritos u otras copias hoy perdidas.

+Yhesu, Maria. 1470, adì 27 decenbrio, in Veniexia.

Sesto delle galie de Fiandra con tutte misure, ovre fino alla vela.

Qua chomenza el sesto de le gallie de Fiandra choredate e chorete de tute chosse che i prociede siando armade e simelmente de Romania e de tute altre maniere de galliet. Et prima.

Prima xè longa da erto passa vinti tre e pie tre e mezo. E averze in bocha pie dixesete e mezo. E averze pie tre alto da la cholonba pie quindexe de deda doa. E à de piam pie diexe. E xè erta in choperta pie oto men deda doa. E ssi è de magier de bocha a prova pie diexe e mezo e larga pie diexe. Erze in postiza de pope pie tredexe e larga pie dodexe e mezo. E feri la cholodera corba da pope lonzi dal mezo passa otto. E à de palmeta a prova pie sie e do terzi. E à de palmeta a pope pie nuove. E la schaza de l'alboro se mete a le bochallette dixedoto, metando el zogo da prova. E la schaza si è anpia pie e mezo. E la Gallia ha in tuto chorbe otanta otto: le quaranta a prove e le quaranta a pope e le otto a mezo.

A voller far una gallina de la sora ditte mexure se vuol aver stortamy trexento e otanta per far chorbe e stortami, chorbeti e mezi legny in pope e in prova.

Anchora fa luego Leoni dreti de rovere zento e setenta per far chalonbe de la parastolla […][61].

En este extracto de la primera parte del documento podemos entrever cómo el amanuense que ha transcrito esta parte (corresponde según el análisis tipográfico a dos manos la B y la C) no conoce la terminología de la arquitectura naval y así, por ejemplo, transcribe *chalonbe* por *cholombe* o *cholomba*, *parastolla* por *paraxolla*, demostrando pequeñas equivocaciones ortográficas. En los años que separan la transcripción de este manuscrito y la del *Fabrica* parece que la información náutica se ha perdido entre las diferentes manos y que, por tanto, se hace más difícil aún el seguimiento de las instrucciones de construcción.

---

[61] Extracto de la trascripción del manuscrito completo publicado en DOSIO, G. (1987), «Ragione antique spettanti all'arte del mare et fabriche de vasselli», en *Fonti per la Storia di Venezia. Sez. V Fondi Vari.* Venecia.

4.4. RECONSTRUCCIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE. EL MÉTODO PREINDUSTRIAL

A lo largo del capítulo se ha mencionado en diversos momentos que una de las características fundamentales del cambio en la concepción del modo constructivo naval mediterráneo no solo se caracteriza por una variación técnica, sino que también se aprecia un cambio conceptual. Una evolución entre un sistema de corte artesanal, donde cada nave es un objeto único elaborado de principio a fin por los mismos artesanos de ribera que participan en todas las fases del proceso, tiene como fin un sistema preindustrial. Conservamos documentación diversa que indica, como hemos visto, que ya en los últimos momentos de la Edad Media, y en toda la Edad Moderna, la construcción de navíos, sobre todo en los centros de producción estatal, está totalmente sistematizada y compartimentada en distintos departamentos que solo toman parte en un momento del proceso productivo. Dell'Amico (2002, p. 15) propone dos fases fundamentales en el proceso: una primera, meramente teórica, y otra segunda fase de construcción. La primera fase tiene varios momentos de desarrollo, en los que se define el tipo de nave, sus características, el coste que va a tener y el proyecto mismo de desarrollo de la construcción. La elección del tipo de nave, evidentemente, está marcada por la función que vendrá a desarrollar la nave y esencialmente la primera distinción vendría marcada por su función bélica, o comercial como carguero. Esta definición básica tampoco es absoluta, pues como sabemos no eran pocas las galeras mediterráneas que realizaban operaciones comerciales siendo concebidas como embarcaciones de guerra[62], pero en general, sí que hay una primera división entre las embarcaciones destinadas a transportar cargamento y aquellas destinadas a fines bélicos. Una vez determinado qué tipo de embarcación, hay un sin fin de subgéneros que definen el tipo de embarcación. En el caso de las galeras, según el tamaño, la dotación en remos o el número de árboles que porte, recibirán un nombre u otro. Parte de esa definición incluye el tipo de modo de gobierno que tendrá la embarcación, el tonelaje o el tipo de madera que se ha de emplear para la construcción de la embarcación. Con estos presupuestos se podría calcular un coste aproximado tanto económico como humano y temporal para la consecución de la obra. Capmany propone tres tipos de galeras según su porte, naturaleza y dotación:

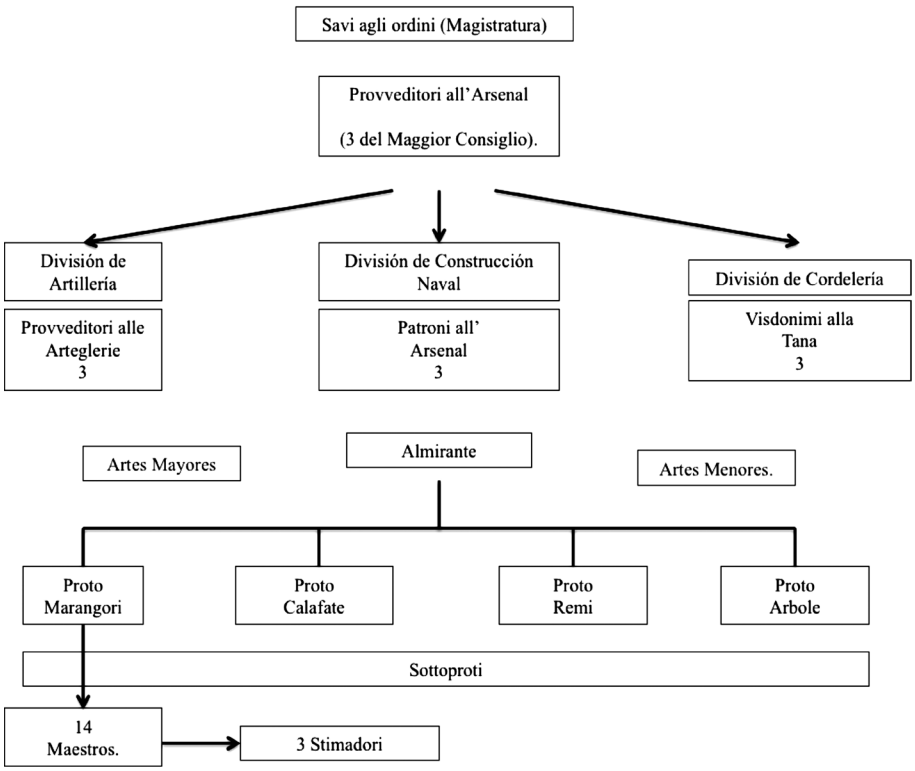
> *Explicada ya la fornitura de una galera completa equipada, será muy conveniente se conozcan las tres especies en que se distinguían estos buques, es a saber, por su porte, por su capacidad y por su fortaleza. Dicha ordenanza las divide en tres clases: en galera gruesa, en galera bastarda y en galera sutil. Todas eran de tres palos, que llamaban al primero lobo de proa; al segundo artimon; y al tercero mesana, que aún se conserva. Cada una llevaba dos timones, uno de respeto, dos cartas de marear, tres anclas y dos rezones.*

[62] Hay que diferenciar entre las galeras mercantes, construidas *ad hoc* para transportar cargas de dimensiones variables, y las galeras que, construidas como embarcaciones bélicas, desarrollaban transacciones comerciales, bien por el valor estratégico de la carga, o bien por la naturaleza de la misma. Cabe destacar en este caso, por ejemplo, la flota de galeras estatales que la República de Venecia tenía al servicio de la importación de la pimienta.

[…] La capitana, y las llamadas gruesas, eran de 28 bancos por banda, esto es de 56 remos en boga; las bastardas de 26 bancos; y las sutiles de 24: llevando todas dos mudas de remos de respeto, y tres remeros en cada banco[63].

Una vez presupuestado el proyecto y con la definición de la naturaleza de la embarcación a construir, el siguiente paso, y sin duda el más controvertido[64], a saber, la proyección de la obra. Este punto es harto complejo, pues, en caso de comprobarse que efectivamente existe un proyecto previo a la construcción de una nave, estaríamos ante la evidencia de que existe una concepción teórica de esta que registra las líneas fundamentales de la obra, para implementar la efectividad de la misma según sea su función.

Organigrama del Arsenal de Venecia al final de la Edad Media



La segunda fase, evidentemente, depende en lo fundamental de la aceptación o no de la proyección de la nave. En cualquier caso, esta fase de construcción de la embarcación está definida por diferentes procesos que tienen como

63 CASC. *Memorias históricas… de Barcelona*, de Antonio de CAPMANY, tomo III, parte I, capítulo III, p. 61. De la magnitud y pertrechos de las galeras, y de sus tres clases.

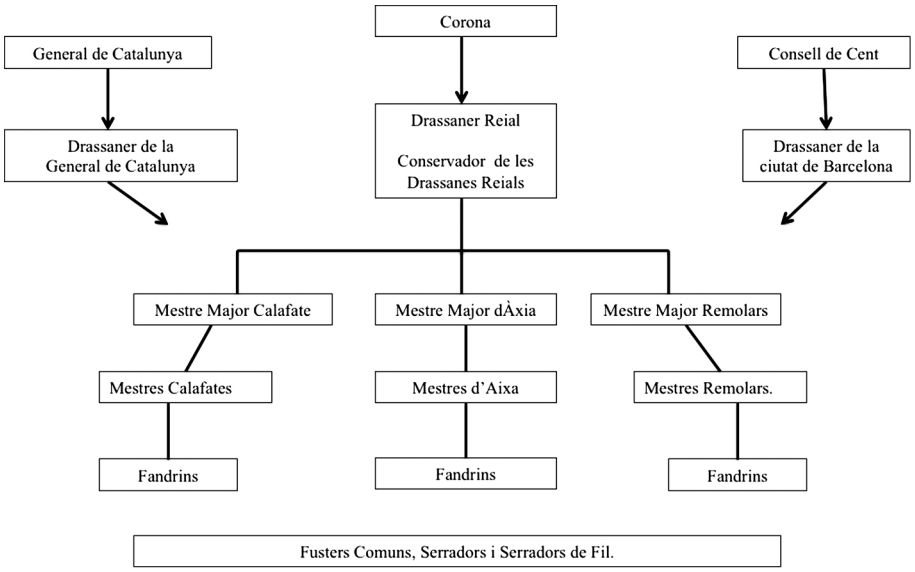
64 Controvertido en tanto en cuanto, no hay un criterio general entre los especialistas de la historia de la arquitectura naval en definir la existencia o no de dicha concepción teórica, o, en su caso, la opción de que el modo constructivo se transmita de forma oral, sistemáticamente a través de patrones o reglas orales, o que cada nave es un único construido en semejanza de los anteriores. En este sentido cabría señalar las citadas posiciones de Rieth, Dell'Amico, Chiggiato, Pryor o Bondioli.

resultado la conclusión de la obra. Desde los primeros trabajos de control del crecimiento de los bosques de los que se extraen las principales piezas de la estructura (de un roble plantado para convertirse en parte de una embarcación, hasta su tala, pueden pasar unos treinta años, según indica CICILOT, 1999, p. 75) hasta los últimos trabajos para aprestar la arboladura y la decoración; una vez la nave está en el agua, diversos grupos de trabajadores, ordenados por maestros de obra, tomarán parte en el proceso constructivo. El análisis de este proceso constructivo y un acercamiento al problema de la existencia o no de una proyección previa al mismo constituye el grueso de esta parte del presente trabajo.

Todo este proceso, excepto la obtención de las materias primas, se produce en establecimientos que como ya hemos mencionado antes son de titularidad estatal, y que tienen un organigrama fijo, formado por una especie de «funcionarios-forzados» como demuestra la documentación. Poco sabemos sobre el organigrama de las atarazanas barcelonesas y valencianas, y menos aún de las sevillanas, aparte de lo que hemos mencionado antes; sin embargo, la organización de la fábrica veneciana está muy documentada y podemos reconstruir a la perfección su organigrama. La primera diferencia respecto a la Corona de Aragón es que nos encontramos ante una democracia censitaria, y el control y encargos que recibe el arsenal provienen de una magistratura conocida como Savi agli Ordini. La dirección efectiva de la fábrica estaba a cargo de tres miembros del Maggior Consiglio, que en modelo colegiado forman los Provveditori all'Arsenal verdadera institución ejecutiva del arsenal. Este se encontraba organizado en tres divisiones independientes según su función: la división de Artillería dirigida a su vez por tres Provveditori alle Arteglerie, la división de Cordelería dirigida por tres Visdonimi alla Tana, asistidos por un *proto*[65]. La última división es la Construcción Naval, entre las tres la más importante y dotada de la fábrica. Está dirigida por tres Patroni all'Arsenal y asistida, por un *ammiraglio* y cuatro *proti*, uno por cada arte mayor. Los tres *Patroni* extraídos también del *Maggior Consiglio*, tienen como ocupación por turnos de seis meses el control de la construcción y el calafateado, los elementos de la sobreestructura de las embarcaciones, y la productividad del arsenal. El a*mmiraglio* verdadero director técnico de la división, articula a los cuatro *proti* con sus consiguientes *sottoproti* en las cuatro artes mayores, a saber: la construcción del casco, el calafateado, la construcción de remos y la construcción de los mástiles y aparejos. Cada una de las secciones elige sus materias primas de forma independiente, según su procedencia y naturaleza. El *proto* de la construcción del casco es junto el a*mmiraglio* el más alto grado técnico dentro del proceso productivo y normalmente es el que concibe la forma de la nave a construir. Bajo su mando se encuentra un *sottoproto* y catorce maestros que dirigen otras tantas cuadrillas de trabajos. De entre los catorce maestros se elige a los tres mejores, que se denominan s*timadori*, cuya función principal

[65] Los *proti* son los maestros de arsenal venecianos de más alto grado y experiencia, su labor es la dirección técnica de la función que se les encarga, pues estas suelen estar dirigidas por personal de procedencia política que evidentemente necesita auxilio técnico. Hay uno o dos por cada una de las «artes mayores» y también en las divisiones de artillería y cordelería. En el caso aragonés el correspondiente sería el de *mestre major.*

es estimar, bajo juramento, la duración de cada uno de los pasos constructivos y el tiempo de finalización de la obra, así como el control de la calidad, cantidad y condiciones de la madera que el arsenal ha encargado a los bosques de la República. Véase el siguiente esquema de elaboración propia acerca de la organización del arsenal.



Como vemos, en el caso veneciano la jerarquización del proceso productivo asegura un funcionamiento óptimo que tiene incluso sus propios órganos de autocontrol. Muy probablemente, la organización de las fábricas hispanas no fuera tan compleja, entre otras cosas porque el estatuto de naturaleza de los *arsenalotti*[66] y los trabajadores de las atarazanas reales, como sabemos, es bien distinta[67].

4.4.1. La proyección teórica de la nave

La ingeniería naval actual se rige por la proyección que los técnicos hacen sobre el soporte adecuado de la nave a escala y que luego se plasma en los astilleros. La existencia de esta fase de proyección no está probada en el periodo preindustrial, sin embargo, todo apunta a que pudo ser la clave de la evolución de la arquitectura naval mediterránea. En los pequeños astilleros, probable-

[66] Es el nombre con que se designa a todos los trabajadores del arsenal de la República de Venecia. Gozaban de ciertas prebendas respecto al resto de ciudadanos, como vivir en un barrio separado, o ser aislados y protegidos durante los ataques de la peste, para proteger la producción naval, e incluso un primitivo sistema de asistencia mutua. Se convirtieron en un verdadero *lobby* dentro de la sociedad veneciana, ocupando otras posiciones ajenas a su oficio, como la de bomberos o la más conocida como guardia de corps del Dogo, desde su entronización hasta su entierro.

[67] Compárese en el anexo documental el organigrama propuesto para el arsenal veneciano y la fábrica barcelonesa, según los trabajos consultados para la elaboración de este trabajo.

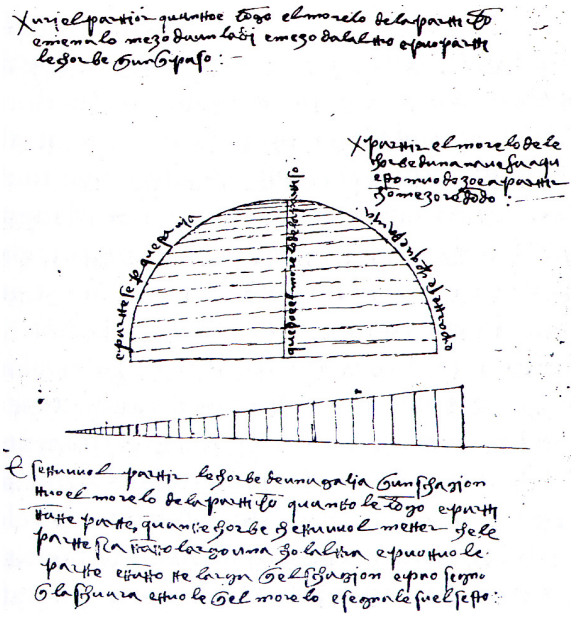


Figura 19.- Medialuna y triángulo según el manuscrito de Trombetta. PRYOR y JEFFREYS, 2006

mente el modo constructivo pasaba, según la tradición artesanal, de maestros a aprendices, o de padres a hijos (en muchos casos habría de coincidir), junto con las herramientas y los *sestos* y *garbos* empleados durante su carrera (CHIGGIATO, 1991, p. 191, y DALL'AMICO, 2002, p. 31), por el contrario, en los grandes astilleros estatales este proceso es improbable[68]. En los grandes complejos habría de existir otro sistema que permitiera cierta proyección, ya que si su volumen de producción era mayor, también habrían de ser sus necesidades de abastecimiento de materias primas, con lo que una previsión es estrictamente necesaria.

El *Codex Theodosianus*, en su Libro IX, refleja la importancia que para el Estado tenía la seguridad de que el conocimiento para trazar el proyecto de las naves no saliese de sus astilleros. En el año 419 d. C., se castiga a los pobladores de la laguna –donde luego se establecerá Venecia–, famosos por su capacidad de construir naves rápidas y de fondo plano, por haber enseñado a los «bárbaros» a construir naves, acusándoles de traición:

> *Idem aa. Monaxio praefecto praetorio. His, qui conficiendi naves incognitam ante peritiam barbaris tradiderunt propter petitionem viri reverentissimi Asclepiadis Chersonesitanae civitas episcopi imminenti poena et carcere liberatis capitale tam ipsis quam etiam ceteris supplicium prpponi decernimus si quid simile fuerit un posterum perpetrarum. Dat VIII Kal. Octob. Constantinopolis Monaxio et Plinia Conss*[69].

Evidentemente, este pasaje nos lleva a pensar que los carpinteros de ribera conocían un modo de proyectar las naves que podía ser transmitido de unos a otros con facilidad. Uno de los autores que con mayor insistencia ha defendido esta tesis es A. Chiggiato (1987 y 1991), que enuncia la teoría del *segreto dei proti*, según la cual entre los maestros de astillero existía una suerte de fórmula secreta que se transmitía al finalizar la carrera de este a su sucesor. Por supuesto, no se puede asegurar que esta teoría sea cierta, sin embargo, parece que entre los textos que mencionábamos anteriormente («documentos venecianos») hay un común denominador: la falta de compresión de la redacción del

---

68 Es evidente que desde la Antigüedad existen grandes complejos, que dependen administrativamente de los Estados (sean estos de la naturaleza que sean), que tienen un volumen de producción mucho más grande que el de los llamados carpinteros de ribera.

69 *Codex Theodosianus.* Liber IX, 40, 24.

texto. Con las instrucciones recogidas sería realmente complicado construir una nave, sin embargo, siempre según Chiggiato, si se fuese depositario de ese «secreto» sabríamos aplicar las operaciones geométricas adecuadas para llevar a cabo el proyecto. En principio, se les supone a los maestros de astillero unos conocimientos de geometría muy por encima de la media, ahora bien, según el mencionado autor, la aplicación de ciertas operaciones geométrica no conlleva en realidad su comprensión teórica, sino que a través de oraciones, canciones o frases repetidas de maestros a alumnos se aplican en la práctica sin conocer el discurso teórico. Esa forma de trabajar, en la que el maestro solo orquesta la construcción aplicando ciertas correcciones sobre el trabajo de cuadrillas de carpinteros aplicando sus conocimientos, se pierde entre el siglo XV y XVI. Evidentemente, la muerte inesperada de uno de los maestros de astillero significaría una tragedia para el mantenimiento del sistema[70], pero el fin real de las técnicas de construcción medievales, o por lo menos de organización del trabajo, viene de la mano de la incipiente Revolución Científica y la aplicación de los nuevos conceptos matemáticos a la arquitectura naval. De esta forma, el sistema de promoción interna desaparecía a favor de los nombramientos por méritos y estudios para ocupar la dirección de los grandes astilleros mediterráneos.

Aparte de todas las elucubraciones sobre la capacidad de proyección de los maestros de astillero, sí que tenemos algunos conceptos claros en cuanto a las previsiones necesarias para construir una nave. Básicamente encontramos dos dimensiones que el astillero debe conocer antes de comenzar la construcción de la nave. La eslora y la manga, o, en realidad, las dimensiones de la quilla y de la cuaderna maestra[71]. Una vez conocidas estas dos variantes, la aplicación del sistema de reducción (MERCATO, 1998, p. 31) a través de la utilización de los *sestos* y los *garbos* sobre la maestra y a lo largo de la superficie de la quilla, generaría la estructura primigenia de la nave. Pero, una vez más, la falta de documentación y restos arqueológicos nos lleva a teorizar sobre la utilización del sistema de reducción. En este caso, la supervivencia del sistema de reducción en los astilleros tradicionales del Mediterráneo ha permitido hacer un acercamiento mayor al sistema medieval. Evidentemente, el sistema se constituye en la reducción geométrica de la primera cuaderna a través de diversas variantes que puede oscilar, según el autor, entre tres y cinco (DALL'AMICO, 2002, p. 38 y 39). Una de las características de las galeras es que, a diferencia de las naves de carga, se caracterizan porque siempre parte de su casco es plano y la reducción de esta superficie plana (plan de la nave) es uno de los módulos fundamentales de reducción. El perfil en «U» que tiene la cuaderna maestra, donde la parte inferior es plana, se va reduciendo hasta llegar a un perfil en «V». Esa reducción aparece en la documentación y en la historiografía italiana

[70] De ahí, que tanto maestros como carpinteros de astillero, junto con sus familias, en ciudades como Venecia donde las epidemias de peste eran frecuentes desde el siglo XIII, fueran aisladas sistemáticamente de la población general para evitar el contagio del personal del arsenal. Este sistema permitía evidentemente proteger la producción naval de la ciudad, encerrando a todos los operarios en el complejo del arsenal durante toda la epidemia.

[71] Cuaderna como genérico de unidad transversal, indiferentemente de las piezas que la formen.

bajo el nombre de «*partixon* de fondo» (CHIGGIATO, 1987, p. 64). Otro de los módulos principales es el que afecta al talón de las varengas. Su incremento consigue que estas pasen de un perfil en «U» a uno en «Y», y de esta forma facilitar la hidrodinámica de la nave. Esta aumenta de forma exponencial por secciones, según la reproducción de la *stella* incluida por Bondioli en el monográfico de la galera de Lazise (CAPULLI, 2003, p. 94). Según esta figuración, el aumento del talón se produce en segmentos del mismo tamaño, agrupados en distintos grupos (en el caso de la mencionada publicación siete tramos distintos, de cinco subtramos iguales cada uno). De esta forma el aumento del talón es regular en distintos tramos.

Según el esquema de Bondioli, proponemos el siguiente sistema para calcular el aumento del talón:

- El primer sector: A, es el más pequeño y el que correspondería a la zona más próxima a la cuaderna maestra. Está dividido en cinco partes iguales A/5.
- El segundo sector: B es igual a A+A/2. Está dividido a su vez: B/5.
- El tercer sector: C = 2A formado por C/5.
- El cuarto sector: D= A+3A/2 formado por D/5.
- El quinto sector: E=A+4A/2 formado por E/5.
- El sexto sector: F=A+4,5/2 formado por F/5.
- El séptimo sector: G=5A/2 formado por G/5.

Según esta relación y tomando por ejemplo que A es igual a 1 centímetro el incremento en las cinco primeras varengas a partir de la maestra sería de 0,2 centímetros cada una. Así sucesivamente hasta el incremento máximo de 0,7 centímetros en las últimas varengas. Esto haría un total de casi 17 centímetros de incremento en el talón de las treinta y cinco varengas después de aplicar la mencionada *stella.*

El tercer módulo de reducción habría de aplicarse sobre la unión de las varengas con los genoles. Este módulo hace que los genoles abran paulatinamente la boca[72] de la galera a medida que el plan se reduce. A este módulo habría que añadirle otro cuarto, constituido por el ángulo que forman la vertical y el extremo distal del genol en su costado exterior. Este ángulo aumentará a la vez y proporcionalmente a que el módulo anterior se modifique y según disminuya el plan del casco.

Al conjunto de elementos directos que sirven para trazar las líneas constructivas de las naves se los conoce con el término italiano *mezzogarbo*. Este puede ser trazado para la construcción de una nave en concreto o puede formar parte del elenco patrimonial de un maestro de astillero acumulado durante generaciones. El uso del *mezzogarbo* puede incluir solo el empleo de un módulo o hasta cinco, como mencionábamos anteriormente. Si solo emplea un módulo, este será el *sesto*; si en el trazado de la nave emplea dos, serán el *mezzogarbo* (instrumento) y la *tavoletta* (de la que anteriormente desarrollábamos su

[72] La boca de la galera es la maga interior a la estructura constructiva. La distancia que separa los dos extremos distales de dos genoles gemelos.

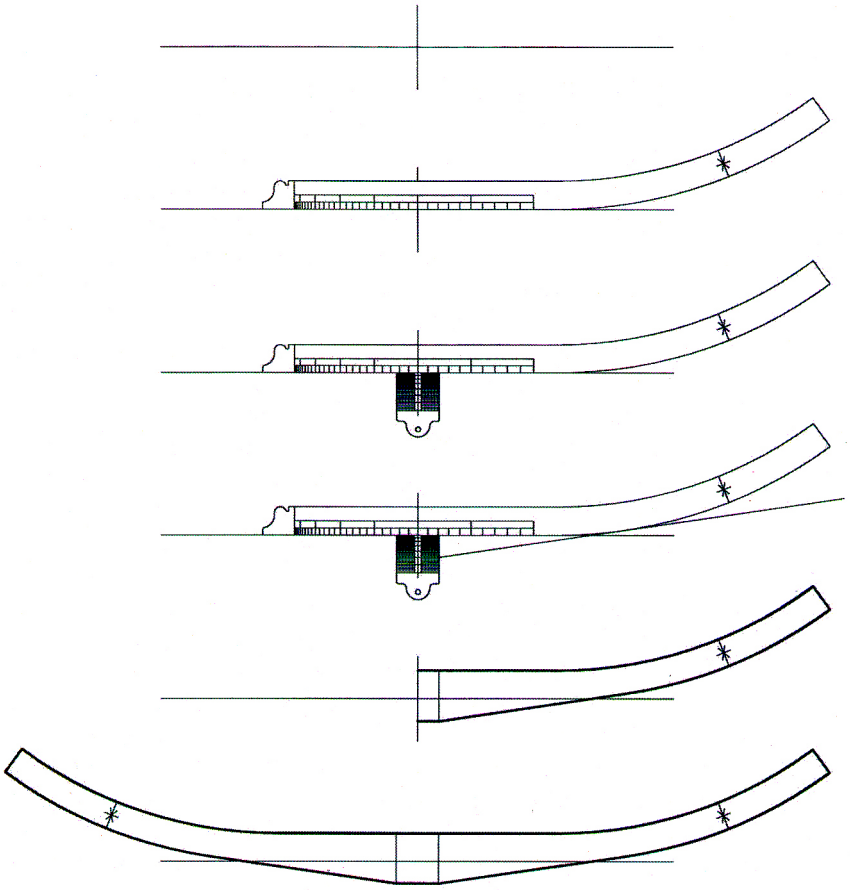


Figura 20.- Diagrama de la aplicación del sesto sobre la varenga, para el trazado del partixon de fondo y el talón. CAPULLI, M. 2003

aplicación). En el caso de que se empleen tres módulos, tenemos diferentes opciones: a) *mezzogarbo, tavoletta y scanigliato;* b) *garbo* de varenga, *garbo* de genol y *tavoletta;* c) *mezzogarbo, tavoletta, trabocchetto.* Si se optara por las opciones más complejas de combinaciones de módulos *mezzogarbo, tavoletta, scanigliato, trabocchetto y* genol maestro[73]. Cada uno de los módulos está perfectamente escalado, permitiendo variar la forma entre ellos y así obtener el perfil de cada una de las cuadernas.

Según Chiggiato (1991, p. 141 y ss.), tras analizar la documentación, tanto de la cancillería napolitana como de los manuscritos venecianos, plantea que si bien hoy la proyección de una nave se hace en planta, cortes longitudinales y transversales y, por tanto, con la acotación del espacio tridimensional resultante[74], en el modo de construcción tardomedieval el concepto era bien distinto.

[73] Evidentemente, hemos tomado todos los términos directamente de las publicaciones italianas (DALL'AMICO, 2002; CHIGGIATO, 1987 y 1991; BONDIOLI, 1995), ya que hasta la fecha no se ha encontrado ningún documento en los archivos de la Corona de Aragón que proporcione alternativas lingüísticas aceptables.

[74] Modelos tridimensionales generados por programas de proyección tridimensional que se emplean habitualmente en la arquitectura, la ingeniería y últimamente en la arqueología.

Sobre la base de un módulo de construcción conocido entre los maestros de astillero –el *garbo*–, se generaba con él el perfil del casco. Para ello pivotaba entre dos paralelos, que el manuscrito de la *Fabrica di galere* deja aparentemente claros: en primer lugar, las dimensiones transversales dadas cada pie de altura de la cuaderna maestra[75], que además viene esquematizada en el propio manuscrito. El segundo parámetro vendría a ser la manga de la boca, a la altura de los «cabos de *sesto*» de proa y popa.

El primer parámetro lo conformaría la curva sinusoide que nace en la sección horizontal de la varenga de media y desaparece al cruzar la línea de crujía, convirtiéndose en una parábola. Esta proyección hacia proa (según la interpretación de la *Fabrica,* de Chiggiato) coincide con el «cabo de *sesto*», mientras que la proyección hacia popa coincidiría con *poselexe del cholto*, punto donde se fija el asta de popa, dejando atrás el cabo de *sesto* de popa. La descripción de ambas curvas forman el «*partixon* de fondo», es decir, la delimitación del espacio plano del casco. Esa falta de paralelismo entre las secciones de proa y popa se entiende como una ayuda a la hidrodinámica de la nave, lanzando la proa y redondeando la popa.

Para dirimir el segundo parámetro, el parámetro de cubierta, repetiremos la misma operación. En este caso, la curva se traza desde los extremos de la boca en la cuaderna maestra. La sinusoide resultante cruza las líneas imaginarias que unen la boca de ambos cabos de *sesto*, convirtiéndose otra vez en una parábola. Esta línea se describe en la *Fabrica* como *partixon de mader de bocha.* Sin embargo, habría que añadirle una corrección que en el documento aparece como «*partixon* de ramo» y que ni la documentación ni la interpretación de Chiggiato, terminan por justificar. El «ramo» se trazaría como una sinusoide más sobre la anterior, levantada sobre el extremo distal del cabo de *sesto*.

Evidentemente estos dos parámetros solo son el principio de un complejo sistema de módulos en los que se calcula cada una de las posiciones del *mezzogarbo* (como sistema, no como instrumento) y de sus instrumentos, para otorgar a la nave las correctas líneas de aguas.

Proyectar las dimensiones máximas de una nave –a saber: la eslora y la manga–, resulta hoy algo primordial en la ingeniería de una nave. Sin embargo, esta operación puede que no fuese tan evidente durante el periodo medieval. Por supuesto que conocer al menos la eslora de la embarcación que se quiere construir es el principal dato al que se enfrenta un maestro de astillero, pero tal vez este cálculo no respondiese a un proyecto, sino a la suma de módulos estándar que el maestro conocía de antemano. Esta realidad es mayor si tenemos en cuenta que desde la Antigüedad las naves de propulsión mixta tienen un denominador común que las define frente al resto: el espacio destinado a cada uno de los remeros. Este módulo, que es invariable tanto en

[75] Habituado al trabajo con los «manuscritos venecianos», Chiggiato suele citar las dimensiones en el sistema veneciano de medidas de pies y varas. Mientras esto no afecte a la comprensión del hilo argumental no lo cambiaremos; en todo caso, la transformación vendría a ser aproximadamente unos diez pies venecianos, unos tres metros y sesenta centímetros.

el espacio (todos los remeros tendrán el mismo espacio en la misma nave) y en el tiempo (la talla del remero medio mediterráneo no habrá variado más allá de unos centímetros en los últimos dos mil años), puede definir las dimensiones de la nave: ¿cuántos bancos de boga ha de tener esta nave?, y sobre esta pregunta proyectar las dimensiones de la nave. Chiggiato (1991, p. 158) hace un cálculo relativo de este módulo, poniéndolo en relación con el resto de la nave. El espacio dedicado a cada uno de los remeros (o grupo de remeros si la nave estuviera armada a galocha) se puede identificar en la estructura de la nave a través de dos elementos: los bancos y los escálamos. Tomaremos por comodidad el escálamo que forma parte de la estructura vertical para ponerlo en relación con el resto. Al espacio que separa dos escálamos consecutivos (donde se situará el remero) le corresponde dos vanos de la superestructura del talar (tres bacalar). A estos dos vanos corresponden dos claras a cada uno, esto es, cuatro claras al espacio entre escálamos o, lo que es lo mismo, en el costado correspondiente cinco genoles y sus varengas correspondientes. Este esquema, correspondería a una galera del reino normando de Sicilia, según la interpretación de la documentación napolitana. En cambio, si hacemos el mismo análisis para la galera de Flandes descrita en la *Fabrica* las proporciones cambian. A un espacio entre escálamos le corresponden dos vanos del talar, pero, sin embargo, al mismo espacio le corresponden tres claras (dos en uno de los vanos y la otra en el vecino), y en el mismo espacio donde antes teníamos cinco genoles ahora encontramos cuatro de sección mayor. Con este cambio se gana en firmeza con el veinte por ciento menos de estructura. De esta forma, analizando el contenido del texto de la empresa de Brindisi, podemos hacer una previsión de las dimensiones de las galeras de Carlos de Anjou.

> *Item habet corvas de sexto nunaginta quinque e habet predicta galea stamenaria sentum quinqueginta*[76].

Así que aunque tenemos noventa y cinco varengas, al disponer de ciento cincuenta genoles (que en pares son setenta y cinco), solo setenta y cinco de las varengas forman la parte central del casco, y las restantes veinte se colocarían en dos partes (iguales o no) sobre el asta de proa o popa, con perfil en «Y». Para la distribución interna de la nave podríamos tomar las referencias del autor veneciano que distribuye cuarenta y siete apopadas, la cuaderna maestra y las restantes veintisiete aproadas. Esta distribución confirma la trayectoria de los parámetros que resultaban del *correr del mader de bocha*, teniendo el grueso del casco más entidad en popa que en proa, respecto de la cuaderna maestra. Así, el esquema resultante podría ser:

Popa (10)-47-1-27-(10) Proa[77].

---

[76] CIGGIATO, 1991, p. 159. Tomado del Archivo del Estado de Nápoles. La mejor transcripción es la de 1870 titulada como *I diplomi inediti di Re Carlo I d'Anjou, riguardanti cose marittime.*

[77] Las veinte restantes, las de proa y popa, se pueden colocar de forma variable, de ahí que hayamos propuesto dos segmentos iguales, pero con reservas. En cualquier caso y aunque evidentemente el horizonte cronológico no es el mismo, en el *Álbum del Marqués de la Victoria* del MNM, en su estudio sobre la estructura interna de la galera, pueden identificarse noventa y cinco varengas sobre la quilla y diez sobre cada una de las rodas de proa y popa.

En la galera Rubea[78] la cuaderna maestra está localizada unos cinco palmos a proa de la mitad geométrica de la nave. Esta situación le da a la planta de galera un perfil más pisciforme que fusiforme, para así favorecer la hidrodinámica.

En algunos de los manuscritos clásicos de arquitectura naval europea aparecen dos elementos, que ayudan en el traslado de las dimensiones del fondo de la nave. Estos dos elementos que reducen a una forma geométrica la relación en que decrecen las dimensiones de las varengas, aparecen bajo la forma de la «media luna» y de un «triángulo isósceles» (ver figura 22). En ambos casos, el espacio está dividido en espacios que decrecen geométricamente respecto a la medida base, que sería en este caso el plan de la varenga del medio. Esta especie de «chuletas» servirían para calcular las dimensiones de las varengas que se debían encargar a los maestros de *garbo* en los bosques, dependiendo de las dimensiones máximas del buque.

A estos cálculos que hemos mencionado se unen algunos más complejos que diferentes especialistas en historia de la arquitectura naval han propuesto para solucionar los silencios que dejaban tras de sí los «manuscritos venecianos». Sin embargo, algunas leyes generales de la física de Newton no se pueden entender como respuesta a los problemas de trazado de las naves, pues en el momento en que los mencionados manuscritos se llevaron al papel (y por tanto, la época a la que pertenece la técnica que describen) todavía no se había descubierto ninguno de los dos conceptos.

Precisamente es la incipiente Revolución Científica, que estallará definitivamente en los albores del siglo XVII, la que pone fin al sistema tradicionalmente oral de concepción de las galeras. Con la imposición de los nuevos sistemas de construcción basados en una primitiva ingeniería naval desaparecía el sistema de organización artesanal, por el cual solo después de años de experiencia y aprendizaje se dirigía el planteamiento de un nuevo buque. A partir del siglo XVII, las embarcaciones son diseñadas en los grandes astilleros mediterráneos por ingenieros que acceden a través de una preparación teórica de aplicación de las nuevas leyes de la naturaleza y que además dejan todos sus proyectos por escrito con descriptivos planos de construcción, en planta y en sección. Tal vez el ejemplo más conocido de esta nueva generación de maestros de astillero sea Fausto, personaje de biografía poco conocida que recaló en el arsenal de Venecia por mandato de la República. El intento de cambiar el sistema de producción y el modo de diseñar las embarcaciones significó un sinfin de altercados con los *arsenalotti* que no terminaría hasta su salida de la fábrica. A él se deben algunas mejoras en las galeras como la inclusión del timón «a la faustina». Con el triunfo del nuevo sistema de producción, el método de concepción tradicional de la nave no desaparecerá, pero se verá relegado a los pequeños astilleros locales, dedicados a la pesca de bajura. Evidentemente el sistema ya no se podía emplear para construir grandes galeras, pero si para construir embarcaciones marineras que pervivirán hasta principios del siglo XX.

---

[78] Nombre con el que aparece en la documentación napolitana, inspirado tal vez en la *grossa* veneciana por sus dimensiones.

4.4.2. Obtención de las materias primas

Sin embargo, el proceso de construcción de una nave comienza mucho antes de la proyección en los astilleros. Cuando en 1807 las tropas napoleónicas ocupan la península itálica, descubren que en las regiones costeras del norte (tradicionalmente zonas de influencia de las repúblicas marítimas) todavía se reservan bosques destinados a la construcción naval, cultivados *ad hoc* para convertirse cada uno en una parte diferente de la nave, y que, por tanto, cada ejemplar tiene un precio distinto. En primer lugar, se distinguen según el tipo de maderas para las distintas partes del barco: las maderas más duras para la estructura primordial y para las tracas, las más flexibles para el aparejo. En el caso de la madera del aparejo, normalmente se eligen coníferas, pues debe cumplir dos requisitos distintos: tener una base grande y a la vez conservar la flexibilidad de un árbol joven, por lo que se necesitaban grandes coníferas de cierta envergadura. En el caso de las tracas que forman el forro exterior, interior y las cubiertas, tampoco hay demasiado problema, porque se cortan de manera estandarizada; sin embargo, la madera para la quilla, varengas, genoles y demás piezas de la estructura constructiva ha de tener ciertas características. Por ejemplo, en el año 1393 se precisa que para la construcción de galeras en Mallorca se requieren pinos para entablar y madera de encina para la estructura[79].

Como hemos visto, la proyección de la estructura de la nave determina las formas que han de aportar estabilidad y consistencia al conjunto del casco, por lo que los materiales empleados en su construcción han de ser lo más resistentes posible a las tensiones estructurales que a lo largo de sus singladuras tendrá que soportar la nave. En el entorno mediterráneo la madera que tradicionalmente se ha empleado es el roble por dos razones fundamentales: por su dureza en la madurez y por su maleabilidad en la juventud del árbol.

En el caso del trazado de las varengas, genoles y rodas, a las tres dimensiones que definen a un cuerpo en el espacio se les une una cuarta: la curvatura (CICILOT, 1999, p. 79). La curvatura de las piezas determina, como hemos visto, la forma final de la nave y sus cualidades hidrodinámicas, y, por tanto, ha de ser constante en el tiempo. Para garantizar que esas dimensiones se mantendrían, el roble era obligado desde los primeros años de su crecimiento a tomar la forma que determinaba el *garbo*. De esta manera, cada parte de cada árbol se controlaba a lo largo de su crecimiento para que adquiriese la forma deseada. Desde el siglo XIII tenemos constancia en la documentación ligur de la importancia de la madera *ad garibum*, y la protección de los bosques destinados a ella, en muchas de las ocasiones de titularidad municipal o estatal, según el caso. También aparece con la misma cronología la figura de los *magistri legnaninum*, dedicados a decidir a qué pieza estaba destinado cada ejemplar y a controlar su crecimiento de forma periódica, así como a decidir el momento en que era adecuado talarlo. En el caso de la Corona de Aragón la figura del *anomenat fuster i mestre reial per a fer les tales*, cumple la misma función que los *magistri legnaninum.*

[79] ACA RP. MR. Reg. 657, fol. 117 v. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 70.

Figura 21.- Primeros estadios del crecimiento controlado tradicional en los bosques del norte de Italia. CICILOT, F., 1999

A la hora de localizar los mejores ejemplares se ha de priorizar la búsqueda de formas similares a las deseadas en el crecimiento de las ramas. Así, si, por ejemplo, estamos buscando varengas con un talón de cierta envergadura, siempre se elegirá una bifurcación de dos ramas, en vez de tallar *ad hoc* una sección de un tronco. El proceso de curvatura de las piezas comienza a los tres años de haber sido plantado, y a partir de ese momento se revisará periódicamente el crecimiento, modificándolo en lo necesario con guías o con podas selectivas. A este proceso de vigilar el crecimiento de los ejemplares y de buscar cuáles son aptos para la tala se les llama en la documentación aragonesa *boscar*, trabajo realizado por un maestro de astillero y un maestro carpintero, junto con varios ayudantes (ESTRADA-RIUS, 2004, p. 71)[80]. Los ejemplares elegidos para ser talados no alcanzan ni el tamaño ni la madurez necesaria hasta los veinte o treinta años de ser plantados. En un documento de Portovenere (Italia), podemos leer:

> *[…] dare omnem corvamen sive lignamen onias legni cubitorum tringintua onius, bonum et sanum, videlicet materos garibatas in plano de parmis […].*

Este documento, fechado en 1253, nos viene a decir que al menos los robles citados que ya se pueden talar fueron plantados alrededor de 1223, lo que viene a ser aproximadamente una generación de vigilantes de bosques (CICILOT, 1999, p. 82). Contemporáneamente a este documento el bosque Nemus Saonense, el mayor de la República de Génova, se extendía unas diez

[80] Así lo recoge, por ejemplo, un extracto de la *Crónica*, de Ramón Muntaner, en su capítulo 277: «[…] tantost con hac haüdes les novelles que el senyor infant li hac trameses de la batalla que hac vençuda, tantost ell féu boscar vint galees lleugeres entre Barcelona y Valencia».

mil hectáreas por las últimas estribaciones de los Alpes, entre trescientos y ochocientos metros sobre el nivel del mar. El control del correcto crecimiento de los ejemplares bajo la influencia del *garbo* estaba encomendado al gremio de *gariborum et lignorum madonorum* y presumiblemente pasaba de padres a hijos y en no pocas ocasiones el relevo generacional se producía durante el crecimiento de una generación de árboles. Por otra parte, la tala no solo se hacía en el momento necesario, sino cuando el ejemplar estaba maduro, y en algunas ocasiones, como señala la documentación, dependiendo del momento del calendario lunar. Así, por ejemplo, en el libro de las *Costums de Tortosa*, ciudad dedicada a la construcción naval desde su ocupación islámica, se recoge que se pide «fusta de bona luna». Pero este no es el único ejemplo de esta circunstancia, pues Estrada-Rius (2004, p. 72) recoge otros dos casos. Uno procedente del mismo libro jurídico:

la fusta serrada deuen fer bona e leyal, e taylar de luna[81].

y un segundo que recoge un contrato estipulado por los *consellers* de Barcelona en el año 1409 con un particular, al que compraban una partida de remos, describiéndolos de la siguiente manera:

fossin ben givonats e tallats en bon temps e de bona luna[82].

La tala, tanto de los ejemplares maduros como de la poda de elementos perjudiciales, se realizaba bajo la supervisión de una magistratura creada en las repúblicas marítimas a tal efecto, lo que aseguraba el control del abastecimiento de los arsenales. También en el caso de la Corona de Aragón encontramos la plasmación de este control que ejerce el Estado sobre los bosques destinados a convertirse en naves. En el capítulo 37 de las Ordenanzas de 1340, Pedro IV prohíbe que ninguna

[…] persona estranya que no sia de la jurisdicción de senyor rey no gos boscar ni taylar ni tret ni fer tret fusta de reura, de olzina de les terres del senyor rey […][83].

Queda claro una vez más que los bosques destinados a la construcción naval

Figura 22.- Roble con crecimiento controlado. Véanse las ramas casi perpendiculares al tronco. CICILOT, F., 1999

81 *Costums de Tortosa,* 2.4.22. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 72.

82 Idem.

83 Norma XXXVII de las Ordenanzas del rey Pedro IV sobre los actos y hechos marítimos. En COLÓN y GARCÍA, 1982, tomo II, p. 287.

son entendidos por las repúblicas marítimas como valores estratégicos de primer orden y que han de ser protegidos como garante de la capacidad de respuesta naval de la propia república.

Entre los bosques y los astilleros el flujo de materia prima y de requerimientos debía ser constante, y parte del proceso del desbastado se hacía ya en los aserraderos asociados a los bosques, ya que, según la documentación administrativa de los arsenales, se reclaman cargamentos citando los nombres de las piezas y no cantidades de madera. Después la madera se transportaba, o bien a través de las vías acuáticas[84] (CANIATO, 1998, p. 146), o por otros mecanismos hasta la costa. En este sentido, se consolida una de las primeras consideraciones que hacíamos de los centros de producción náutica: la necesidad de zonas de bosque en las cercanías, donde poder abastecerse de materia prima. En cualquier caso, la sistematización de los bosques para la obtención de materia prima nos habla de la organización preindustrial del sistema. En el caso aragonés, es evidente que las fábricas de Barcelona y Valencia se abastecen principalmente de los valles circundantes, que en el caso de Barcelona son de una riqueza forestal de cierta importancia, sobre todo en la comarca del Vallés. En los casos en que el abastecimiento se hacía desde zonas cercanas, es probable que se emplease la vía terrestre, no así en los casos en los que se importaba madera a través del Ebro y Tortosa, desde los Pirineos. En 1356, por ejemplo, se solicita presupuesto para el transporte de madera de pino del valle de Ainsa, en Huesca. La madera de pino, poco útil en la estructura de la nave, tiene la envergadura y la flexibilidad necesarias para las antenas, mástiles y remos, además, es mucho menos pesada, de ahí la necesidad de recurrir a los bosques prepirenaicos para obtener buenos ejemplares[85].

El transporte, prioritariamente fluvial, se convertía en casos excepcionales también en marítimo. Si Barcelona compraba madera del Pirineo, Valencia la importaba desde el Sistema Central castellano, pero, en ocasiones, necesitada la primera fábrica de materia prima, se enviaba desde Valencia madera a través de la costa hasta las mancips de rivera[86] playas barcelonesas. No conocemos el sistema de transporte de la madera y si esta ya se enviaba desbastada o no. En principio, eran los estibadores de Barcelona los encargados de subir la madera hasta las atarazanas y en la documentación se dice que la desmontaban, pero no conocemos a ciencia cierta si se refiere a que venía

---

[84] De esta manera comenzaba la madera a empaparse, proceso previo a la construcción. Este método de transporte de la madera se conserva de forma anecdótica en algunas zonas de región véneta y también en la vertiente española de los Pirineos.

[85] ACA RP. Mr. Reg. 2273, fol. 8 v. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 73.

[86] Capmany, en su *Memorias históricas sobre la marina y artes de la antigua ciudad de Barcelona,* tomo I, parte II «Del antiguo comercio de Barcelona», capítulo IV «De la policía particular de los cambios y corredurías de Barcelona», nos dice sobre este gremio: «Este gremio se debe suponer de una gran antigüedad; pues acaso por una consecuencia del poco aprecio con que eran mirados en los primeros tiempos todos los ramos de la profesión mercantil, fue ocupado al principio por esclavos: como lo manifiesta la denominación vulgar que conservan todavía los individuos de Macías de ribera, esto es, mancipia ripariae.[…] en el año 1418 don Alfonso V confirmó los estatutos de la nueva cofradía, de que se había formado bajo la advocación de Santa Catalina». CAPMANY, 1779, p. 219 de la II parte del tomo I.

ligada como cargamento de una embarcación o arrastrada en balsas a la manera de los descensos fluviales.

Se comprase la madera o se talase en bosques de titularidad real, la que llegaba por mar pagaba en el caso aragonés la tasa[87] de la estiba, que ostentaba el gobierno municipal, cobrándosela ya fuera a un particular, a la Diputación o a la Corona (ESTRADA-RIUS, 2004, p. 74).

4.4.3. Ensamblado del casco

En el momento en que las materias primas se habían recogido en los almacenes de los arsenales, tenían que ser desbastadas y preparadas para comenzar el ensamblaje del casco. Esto no siempre era fácil, pues la acumulación de madera en los almacenes pudo ser un problema en más de una ocasión. De hecho, en 1373, las Cortes Generales de Aragón, deciden emplear la madera que ya hay almacenada en las atarazanas para construir varias galeras para la defensa de Cerdeña:

> *[…] com ja en la Draçana haia fusta per IIII o per V galeas qui sta en punt de perdre e ab aytant és ja molt menor la messio […]*[88].

Posiblemente, la madera almacenada en distintos espacios de la ciudad se conservaba a duras penas y el proceso de podredumbre derivado de un viaje de cerca de un mes en contacto con el agua debía acelerarlo en cierta medida. Por otra parte, según se puede observar en las ilustraciones que conservamos del arsenal veneciano durante la ocupación austriaca, parece que parte del proceso de preparación de la madera consistía en mantenerla en agua durante un tiempo. Este proceso, del que no tenemos noticias para el caso aragonés, puede que fuera una explicación plausible para la preferencia de la vía fluvial sobre la terrestre, aunque en este caso prima la comodidad y velocidad del transporte acuático.

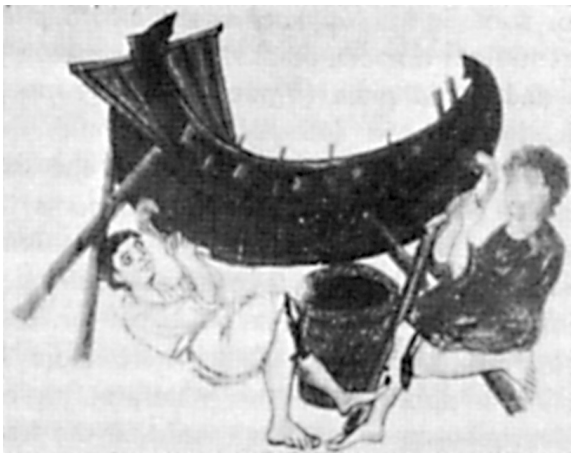


Figura 23.- Representación del proceso de ensamblado del casco según un manuscrito del siglo X. PRYOR y JEFFREYS, 2006

Un ejemplo más de la función pública que cumplían los arsenales mediterráneos la encontramos en el acto de colocar la quilla, convertido en una ceremonia paralela a la de bendición y botadura, que recogeremos al final de este apartado. Este primer estadio de la construcción en sí de la nave está cubierto de cierto significado apotropaico, más allá del acto mismo de la labor de construcción. En este sentido tenemos varios

87 ACA G, G-161, fol. 18 r. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 74.

88 *Idem.*

ejemplos en el Mediterráneo que pueden corroborar esta situación. Como sabemos desde la antigüedad, la quilla es una de las piezas rodeadas de cierto misticismo, y en este sentido los maestros de astillero romanos acostumbraban a colocar una moneda de As entre el pie del mástil y la quilla. De esta forma Jano Bifronte garantizaba la protección de la embarcación, en tanto en cuanto estaba protegido en lo más profundo de la estructura de la nave. En una línea totalmente distinta, sabemos que la República de Venecia acostumbraba, en demostración del poderío naval de la ciudad y de la maestría de sus *proti* del arsenal, a agasajar a invitados y embajadores con una demostración en la que el huésped presenciaba la colocación de la quilla para luego dirigirse a la cena ofrecida en el palacio ducal, sorprendido al término de la misma por la visión de la quilla convertida en una galera armada y preparada para la navegación. Así sucedía, por ejemplo, con la visita de Enrique IV de Inglaterra a la república de San Marcos. En el caso aragonés, conservamos documentación suficiente para poder considerar el acto de colocación de los *estepes*, tablones transversales sobre los que se coloca la quilla, para que tome el arrufo que se desea:

> *El Rey Alfonso arribó de Nápoles a Barcelona: y de allí a poco tiempo a los 21 de Didiembre de 1423 dicho muy alto Señor Rey, y los Concellers Felipe Ferrera, Galcerán Carbó, Bernardo Serra, Guillermos de Solér, y Baltasar de Gualbes, pusieron y fixaron en la Atarazana del mar, quillas para doce galeras: esto es, el Señor Rey para seis, y los Concellers para otras seis; mas solo se prosiguió entonces la construcción en dos de ellas, que quedaron acabadas a fines de Julio de 1424.[…]*[89].

En el mismo tomo, del que Capmany extrajese este extracto, Estrada-Rius localiza otra cita similar, en el año 1461, en el que para la ocasión quienes se reúnen son diversos miembros del Parlamento General de Cataluña, para la colocación de veinticuatro quillas en la misma fábrica de Barcelona. Más de un siglo atrás, en 1354, se ordenaba que:

> *[…] se aseguen les stepes de la galea reyal e que s'obren la carena*[90].

Sin embargo la colocación de los *estepes* y sobre ellos la quilla también tiene una razón técnica. Los dos grupos de tablones transversales se colocaban a igual distancia del centro de la quilla, del tal forma que esta descansase sobre el suelo mientras los extremos se arqueaban adquiriendo cierta curvatura. Los *estepes* estaban situados aproximadamente a la altura en la que se habría de situar el cabo de *sesto* y, por tanto, el espacio acotado entre ambos constituye el futuro plan de la embarcación. Esta pequeña curvatura que toma la quilla y que es la base de la construcción de la galera aparece en los «manuscritos venecianos» descrita como el *partixon della stella*.

En los primeros estadios de la construcción de la nave, sobre todo, intervienen serradores y serradores de hilo; los primeros para el desbastado primario y las cortas de las piezas más grandes y los segundos para la producción de

---

89 AMB. *Llivre de coses memorables y assenyalades succehides en Barcelona, y altres parts*. Traducido por el Capmany. CAPMANY, 1779, p. 29, cap I.

90 ACA. RP. BG. Reg. 2258, fol. 6 r. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 67.

toda la tablazón que formará el fondo, el forro exterior e interior, la cubierta de boga y la crujía, el tendal y carroza de popa y la tamboreta de proa. El tallado y preparación de las piezas que forman la estructura interior del casco parece entenderse que corresponden a los maestros de astillero[91], en dos etapas: una primera de desbastado de las piezas taladas *ad hoc* por su forma –que han tenido un crecimiento controlado–, que correspondería a los niveles intermedios de la carrera del artesanado (oficiales), y una segunda fase, una vez colocadas las piezas, en las que los maestros terminaban de dar la forma al casco, en relación al resto de las piezas. A la cabeza del grupo de trabajo suele haber un maestro mayor que dirige la obra, de los que, además, en algunas ocasiones se conoce el nombre a través de la documentación:

Los maestros constructores de aquellas dos fueron Arnaldo Roméu, y Bernardo Llobéras [...][92].

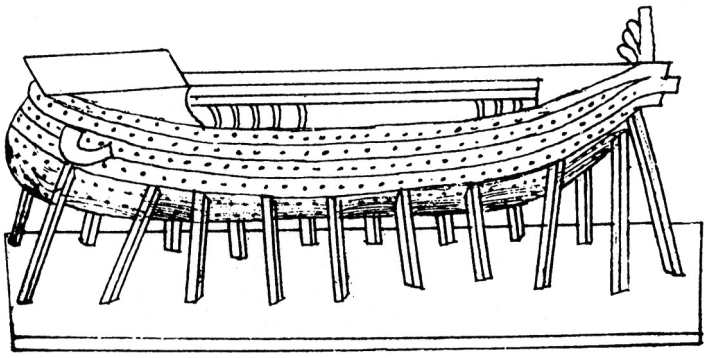


Figura 24.- Galera en seco durante el proceso de construcción. Nótese que todavía tiene espacio para el timón latino. NIETO, X., 1992

Una vez fijada la quilla, en ambos extremos se han de levantar sendas rodas, ya talladas con la forma final que han de tomar. En el caso de la proa, con un trazado de cuarto de circunferencia, comprendía en algunos casos el estribo sobre el que montar parte del espolón. En el caso de la roda de popa, el perfil era más alto y sobrepasaba el cuarto de circunferencia. En este caso, la parte inferior regularmente preparada con el estribo que haría de alojamiento a la espiga del timón. A diferencia del resto del trazado de la nave, de las rodas de proa y popa conservamos documentación cierta y abundante, ya que todos los «manuscritos venecianos» conservan gráficos del trazado de ambas, con ilustraciones detalladas de cada una de ellas.

El problema de los siguientes estadios, hasta la clavazón del forro, es que al no conservar ningún modelo de escrito del mismo, diversos autores con los que hemos trabajado durante gran parte del trabajo proponen diferentes versiones. Probablemente, el maestro mayor, a través de operaciones matemáticas simples, podía calcular el número de varengas y genoles necesarios para levantar un casco que cubriese el encargo recibido por el astillero. En principio, hemos de pensar que la institución que ejercía de «armador» no especificaría más que si

---

91 En realidad, la traducción al castellano correcta de los términos italiano y catalán, sería «maestro de azuela», en referencia al instrumento básico de su oficio, pero en tanto en cuanto consideramos que su labor va más allá de la simple utilización de la azuela, y son los trasmisores de la técnica constructiva naval, preferimos emplear el término de «maestro de astillero».

92 AMB. *Llivre de coses memorables y assenyalades succehides en Barcelona, y altres parts.* Traducido por Capmany. CAPMANY, 1779, p. 29, cap I.

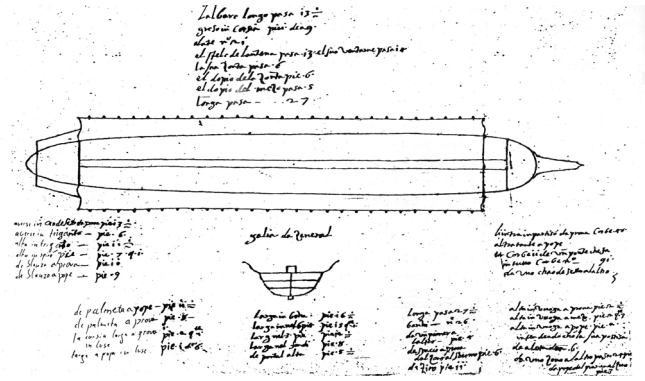


Figura 25.- Esquema de construcción de galera según los manuscritos venecianos. Obsérvese que incluye sección de la cuaderna maestra. PRYOR y JEFFREYS, 2006

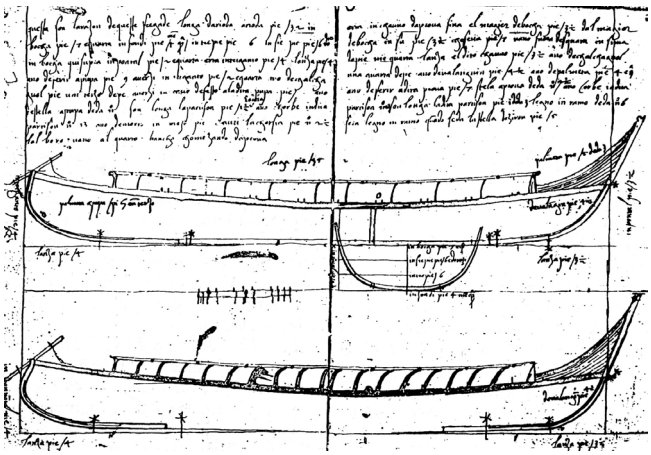


Figura 26.- Esquema de construcción de galera según los manuscritos venecianos. Obsérvese que incluye sección de la cuaderna maestra. PRYOR y JEFFREYS, 2006

la galera habría de ser «grosa», «bastarda» o «sutil»[93], y, por tanto, implícitamente del número de bancos que habría de contar la embarcación. Sobre este pedido, y según lo propuesto por Chiggiato (1991, p. 160), derivado de la *Fabrica,* a cada espacio entre escálamos corresponden dos yugos y cuatro cuadernas, por lo que conociendo el número de bancos podemos conocer el número de varengas y genoles a montar[94].

Una vez conocido el número de varengas y genoles a preparar para la obra, se levanta sobre la quilla la primera varenga (maestra) junto con sus dos pares de genoles a cada banda. Probablemente en este momento, según apunta Chiggiato (1987, p. 56), se tensa una cuerda entre los extremos de las rodas hasta los genoles, y de esta forma quedan fijados los límites superiores del casco[95]. A continuación, son los cabo de *sesto* los que se levantan sobre, a la altura de los *espetes*. Estos marcan el límite del fondo de la nave y la zona donde el talón de las

[93] Tradicionalmente se ha entendido que durante la Edad Media y Moderna estos tres tipos de galera son los más comunes entre las repúblicas marineras, siendo la *grosa* la mayor, hábil para el transporte de mercancías y en caso necesario pudiéndose habilitar para el transporte de caballería, la «bastarda», menor que la anterior, empleada habitualmente como unidad de defensa básica y la «sutil», la menor de todas, que en términos bélicos vendría a ser el sustituto en el campo de batalla naval de la caballería ligera en tierra, pero que probablemente se empleaba más como patrulla costera, correo, transporte puntual, e incluso como auxiliar de grandes embarcaciones en puertos como el de Barcelona, de poco calado.

[94] En el caso de que empleásemos el canon de las galeras *grosa* de Carlo I de Anjou, a cada espacio entre escálamos deberíamos prever cinco cuadernas. Esta diferencia entre los dos planteamientos otorga al canon veneciano mayor ligereza, pues emplea un 20% menos de material constructivo, y además el casco debería ser más flexible.

[95] Entendiendo siempre que el casco propiamente dicho está formado por la quilla, cuadernas y sobrequilla, junto con ambos forros y los puntales que forma las cubierta, pues la superestructura sobre la que se levanta el espacio de boga es superflua, en tanto en cuanto no constituye un elemento fundamental para la flotación.

varengas comienza a acentuarse para dotar al casco de una correcta hidrodinámica. Muy probablemente, el resto de las varengas y genoles se trazaban con el *garbo* aplicando cuantas reducciones fuesen necesarias, pero lo más probable es que una vez levantadas sobre la quilla, se terminase de dar forma a cada una de ellas por aproximación a la anterior y a la posterior. De esta forma se reducen los posibles errores de cálculo, haciendo de cada casco una pieza singular.

Cada una de las varengas se fija a la quilla (o rodas en los extremos) a través de clavos, introducidos de forma oblicua desde uno de los costados de la varenga hacia la quilla o desde la quilla hacia la varenga, como constatan las excavaciones del Culip VI (CASC, 1998, p. 125)[96] y del Sorres X (NIETO, 1992, p. 40). En el caso del Culip VI el sondeo que se hace al nivel de la varenga M 113 detectó que, en esta ocasión (el resto no lo podemos asegurar), un par de clavos fijaban la varenga desde los costados de la quilla hacia el interior de la varenga, quedando selladas las cabezas de los clavos con brea. Esta situación plantea un problema, ya que hasta ahora habíamos dicho que la quilla, precisamente en esta parte, está fijada al suelo del astillero, sin embargo, es imposible fijar estos clavos si la quilla no se encuentra a la altura suficiente como para que un hombre pueda trabajar desde la parte baja. En tal caso, existe una opción: que toda la estructura esté elevada sobre cojinetes de madera que den la forma deseada a la quilla[97]. Solo las varengas más separadas de la varenga maestra muestran un modo diferente de fijación a la quilla, en este caso mediante dos clavos que se introducen desde la cara exterior de la varenga hacia el interior de la quilla (varengas M 139, M 140 y M 141).

La fijación de los genoles a las varengas se hace, como sabemos, de forma lateral, a través de dos puntos de unión (clavos). En muchos casos, según los resultados de las excavaciones Culip VI, Les Sorres X, Lazise y San Marco in Boccalama, los extremos de varenga y genol están tallados para recibir la unión con la pieza contraria. En algunos casos el entalle es tal que las piezas quedan alineadas, siendo lo más habitual que simplemente se prepare la superficie de contacto de tal forma que la unión sea mejor. De esta forma se consigue el perfil habitual en las galeras, donde genol y varenga no se encuentra en el mismo plano, sino desplazado lateralmente. El claveteado de la unión de ambas piezas suele hacerse desde la cara del genol y con un ángulo inferior a los noventa grados y superior a los cuarenta y cinco respecto a la varenga, según muestra el esquema que incluye Rieth en el estudio del material constructivo de Culip VI. (CASC, 1998, p. 153 fig. 72). La orientación que siguen los clavos sugiere dos aspectos; primero, que el encargado de hacer tal operación se encontraba fuera del casco, es decir, situado por fuera de las varengas, y, en

[96] Concretamente entre las varengas M 104 y M 138 la unión entre varenga y quilla está hecha con clavos a punta perdida desde la quilla hacia la varenga, esto es, desde el exterior hacia el interior, sin rematar, pues la longitud del clavo es inferior al espesor de la varenga. (CASC, 1998, p. 152). El ensamblaje entre las varengas M 139 y M 141 se lleva a cabo a través de un clavo a punta perdida desde uno de los laterales de la varenga, desde el interior de casco hacia el exterior.

[97] Véase, salvando las distancias, la estructura sobre la que se levantó en los setenta la reproducción de la galera real de don Juan de Austria en el Museo Marítimo de Barcelona.

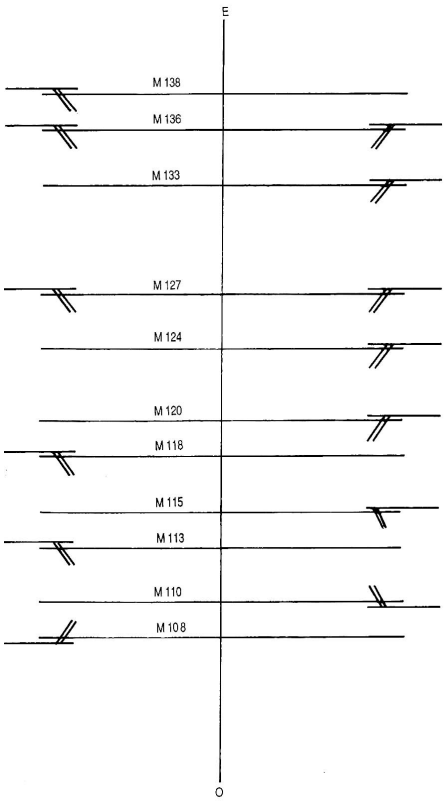


Figura 27.- Esquema de disposición de los genoles respecto a las varengas en el pecio de Culip VI. Excavaciones arqueológiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI

segundo lugar, que una vez situada la cuaderna maestra, y a partir de ella, se colocan el resto desde la misma hacia los extremos, de ahí que la orientación de los clavos siempre sea desde los extremos hacia la varenga maestra, y desde los extremos distales hacia la quilla.

Una vez levantadas todas las cuadernas, la estructura aún no es lo suficientemente compacta como para proceder al entablado de los costados. Con el fin de conceder a la estructura la firmeza necesaria para la navegación se coloca una serie de estructuras longitudinales secundarias que dotan al casco de un refuerzo importante. En primer lugar, la colocación de la sobrequilla fija definitivamente el binomio quilla-varenga. Esta pieza, de la misma envergadura que la quilla, tiene en los casos que conocemos a través de la arqueología un grosor superior a su pieza gemela. Además, tanto en los casos de la costa catalana como en los italianos, la parte inferior de la sobrequilla está tallada de tal forma que encaje sobre las varengas, a las que además va fijada a través de parejas de clavos a alguna de ellas. En cualquier caso, para reforzar la unidad respecto de la quilla, se une a esta a través de pernos de hierro por las claras. La suma de las entalladuras de la sobrequilla, la clavetería y los pernos tiene como resultado la unidad de la «espina dorsal» de la galera, que ahora funciona como una sola pieza.

El segundo punto de cierta fragilidad en la estructura que hemos levantado hasta ahora es la unión entre las varengas y los genoles. No solo porque se trata de una yuxtaposición, sino porque dentro del trazado del casco se sitúa en la parte más pronunciada de la carena, al dar paso del plan al costado del casco. Para reforzar esta unión se levanta sobre la zona central de la unión el palmejar, listón con la parte inferior con entalle, que sirve para fijar el ensamblaje entre estos elementos. En el caso del pecio ampurdanés, no se conserva, pero, sin embargo, en Les Sorres X, en Lazise[98] y San Marco in Boccalama todavía se encuentra en su localización original. En el caso del pecio del canal Olímpico, se conserva la pareja interior colocada sobre la unión de varenga y genol, y unida a la cuaderna a través de clavetería, en algunos casos sobre el extremo distal de la varenga y en otros sobre el genol. En este caso también se conocen dos

98 En este caso solo se conserva el palmejar de una de las bandas, ya que la otra se ha visto más afectada por los agentes de erosión.

piezas con la misma funcionalidad, los carenotes, pero que se extienden por el exterior del casco y que, por tanto, se colocan a la par que el forro. En este caso, el palmejar se une a esta pieza exterior a través de cabillas de madera (a modo de pernos) colocadas en las claras, de tal forma que se repite la estructura que habíamos descrito para la consolidación del grupo quilla-varenga-sobrequilla en este que sería carenote-varenga (genol)-palmejar. En los casos italianos las publicaciones describen– en las ocasiones que lo hacen–, de forma somera la funcionalidad de la pieza, pero no nos dan datos suficientes para entender el estado de estas y las formas de sujeción respecto de los elementos transversales y si se conserva o no el carenote. En el caso de San Marco in Boccalama podemos entender a través de las fotografías que se conserva en su totalidad en ambas bandas, y al igual que el resto de la estructura en muy buen estado de conservación debido a la naturaleza de su hundimiento, como habíamos citado.

Sin embargo, uno de los rasgos de los pecios mencionados que sin duda nos hacen pensar en un sistema protoindustrial es la aparición de sistemas de marcación y numeración en las piezas del casco para ayudar en su montaje. El pecio ampurdanés es un ejemplo de este fenómeno que debido a su buena conservación mantiene la secuencia completa de la numeración en las varengas y una serie de marcas en los costados que lo convierten hasta el momento en un caso único en el ámbito mediterráneo. Evidentemente, nos gustaría pensar que este ejemplo no es un caso aislado en los astilleros mediterráneos, sino que la falta de estudios pormenorizados y de la excavación de más pecios aportarán más ejemplos[99]. Entre tanto, el análisis de Enric Rieth (CASC, 1998, pp. 154-182) sobre las marcas que aparecen en las varengas del Culip VI son el único ejemplo conservado.

Dos tipos de marcas diferentes caracterizan gran parte de las varengas del Culip VI. Por un lado, marcas rectilíneas, realizadas en los costados de las varengas. En segundo lugar, la aparición de cifrado en numeración latina en la cara superior de las varengas, también incisas. El primer tipo de marcas se divide a la vez en dos subgrupos, un primer grupo de marcas rectilíneas y regulares que aparecen a la altura de la quilla, perpendicular a la caras superior e inferior de la varenga. En segundo lugar aparecen marcas similares en los extremos de las varengas, pero en este caso con un trazo inclinado con una orientación que va desde el exterior hacia al interior del casco. Rieth observa que no existe una continuidad en la presencia de estas marcas a lo largo del pecio (CASC, 1998, p. 155). Empleando junto con la presencia de las marcas citadas la numeración que aparece en la parte superior de las varengas, se puede inferir que algunas de las ausencias se deben a posibles reparaciones posteriores a la primitiva construcción, y eso explicaría la ausencia parcial de trazas indicativas del montaje primitivo. El cambio de la orientación y localización entre la varenga M114 y la M113 coincide, como veremos, con el cambio de numeración, con lo que se corrobora lo que ya habíamos detectado según

[99] En este sentido serán muy interesantes los resultados de los estudios posteriores a la extracción de los pecios de Yenikapi (Estambul, Turquía) tanto de la Universidad de Estambul como del INA. Hasta el momento solo han salido a la luz los resultados preliminares de la excavación, la extracción y el comienzo del proceso de conservación del material lignario (KOCABAS, 2008).

la orientación de los genoles: que estas dos varengas son el centro a partir del cual se construye el resto del casco. Además, la ausencia constatada de marcas en las varengas distales que se conservan coinciden con el cambio del sistema de fijación sobre la quilla de las mismas varengas que mencionábamos arriba, lo que denota más bien un cambio de colocación que una sustitución, como en casos anteriores de marcas laterales.

La función de estas marcas, como se puede intuir, tiene que ver con el sistema de construcción de la nave. Además, la orientación de las marcas, siempre hacia el exterior del casco, tomando como referencia las varengas centrales, nos hablan de su función durante el proceso mismo de montaje de la barca. Evidentemente, la marca que se sitúa sobre la quilla señala el centro de la varenga, pero también la referencia base para aplicar la reducción geométrica del plano de la embarcación. Evidentemente, ahora es fácil entender que el resto de las marcas sí que varían según la aplicación de los diferentes *garbos* para la reducción geométrica del buco.

En este caso, si tomamos las marcas localizadas sobre las varengas y las comparamos con la aplicación de los dos sistemas de reducción más conocidos[100], podemos ver cómo no distan mucho de los valores que deberían tener, tomando como base la varenga maestra y las cifras reales que obtenemos de las marcas. En conclusión, las marcas laterales halladas en las varengas del Culip VI no corresponden a otra cosa que a la aplicación del *partixon* de fondo que describen los «manuscritos venecianos».

Probablemente, la misma mano que trazara las marcas que describíamos realiza las marcas numéricas latinas en algunos de los costados y en la parte superior de las varengas. Las cifras ocupan todo el ancho de la pieza y están trazadas con líneas simples. La numeración comienza en las varengas centrales y se extiende correlativa hasta las varengas más alejadas. Entre la varenga M 114 hasta la M 138 la numeración se extiende desde el I hasta el XXV. La numeración se repite en sentido contrario entre las varengas M 113 y la M 104, que están marcados entre el número I al X. Estas cifras colocadas en la cara lateral de las varengas se encuentran situadas entre la marca central sobre la quilla y la marca del límite del *partixon* de fondo. Algunas de las varengas repiten su numeración en la cara superior de la pieza y otras, sin embargo, como las M 130, M 137 y M 139, solo conservan la marca en la cara superior. Las cifras en algunas ocasiones están ligadas, pero en cualquier caso se pueden leer perfectamente (CASC, 1998, p. 174).

Evidentemente, la función de las cifras tiene que ver con las marcas que hemos comentado anteriormente y el proceso de construcción naval. Parece lógico pensar que la utilización de cifras a partir de la varenga maestra, siendo esta la varenga número I, tiene que ver con la última fase del diseño de las mismas y el ensamblado del esqueleto del casco. La aplicación del *garbo* a las varengas, y por tanto la reducción geométrica de las mismas, se realiza mediante las plantillas antiguas o dibujadas especialmente para ello, pero la

[100] A saber, la «media luna» y el «triángulo isósceles» mencioanados anteriormente.

numeración de estas favorece la organización en el taller del maestro de azuela y luego el montaje en las gradas de los astilleros. Este método permanece en el tiempo y, por ejemplo, en un manual de construcción de galeras del siglo XVII aparece la siguiente descripción del proceso:

> *[…] on marque sur le madier des poincts des deux costéz de la quille en divisant laditte largeur en deux parties egales par une ligne perpendiculaire, et l'on marque sur la largeur de laditte le numero du midiere cherché*[101].

Una vez colocadas las varengas y genoles, y asegurada la estructura con la sobrequilla, el palmejar y los carenotes, se puede comenzar a levantar el tablazón del casco. Las tracas que forman el casco, como se dijo anteriormente, eran cortadas por maestro de filo –trabajo mecánico– y para el que no era necesaria una gran pericia, ya que el proceso de cortar piezas regulares no está cubierto de las dificultades técnicas del resto de los oficios que hemos señalado hasta ahora. Probablemente, la madera de distinta calidad que la de la estructura principal habría de ser mucho más flexible para tomar la forma deseada. Es probable que la utilización de coníferas en este estadio de la construcción fuera bastante frecuente. Para dotarlas de más flexibilidad es posible, como mencionábamos anteriormente, que el tablazón fuera preparado con sucesivos baños de agua, para que ganase en flexibilidad. Las tracas pueden fijarse sobre las cuadernas de modos diferentes; por un lado, a paño, esto es, claveteadas directamente sobre las cuadernas de tal forma que quede lo más cerca posible de la anterior. También, puede tallarse el interior de la traca de tal forma que encaje en cada una de las cuadernas, amparando las claras con pequeños arcos entre caja y caja. Este método es más seguro y facilita la estabilidad del casco, sin embargo, es mucho más lento y necesita un grado de especialización mayor que el anterior. Este proceso no solo tiene como principal protagonista la madera, sino que la presencia de la clavetería de hierro es parte fundamental para la fijación del casco sobre las cuadernas. Esto hace necesario muy pronto la instalación de pequeños establecimientos de tratamiento del metal en los astilleros estatales, aunque cuando la construcción se incrementaba, posiblemente parte de la fundición férrica se llevaba a cabo en establecimientos ajenos a la propia fábrica, como sucedería en las atarazanas de Barcelona en el verano de 1358, cuando se compraron clavos a diversos fabricantes de la ciudad (ESTRADA-RIUS, 2004, p. 79).

4.4.4. Calafateado y aparejo

Las tracas colocadas a paño no son estancas por sí solas. Este es uno de los puntos débiles de la construcción «esqueleto primero» respecto al modo «forro primero». Mientras el segundo es de por sí estanco (o parcialmente al menos), el primero necesita de un proceso posterior de impermeabilización para conseguir la estanqueidad requerida. Para obtener la estanqueidad necesaria se lleva a cabo el proceso conocido como «calafateado».

---

101 FENNIS, J. (1986), *Un manuel de construction des galères,* 1691. Ámsterdam, p. 164. En CASC, 1998, p. 174.

Este proceso tiene dos fases sucesivas, que se llevan cabo en los astilleros, aunque tenemos noticias de que al menos la segunda se puede llevar a cabo sin sacar a tierra la embarcación (a tener en cuenta que el proceso de calafateado se desarrolla con cierta periodicidad en el mantenimiento de una embarcación medieval). En primer lugar, se procede a la colocación de estopa o cáñamo en las juntas de las tracas colocadas a paño, que luego golpeado con un mazo se introduce hasta colmatar los espacios que pudiesen haber quedado huecos entre las piezas. El sistema se basa en que al contacto continuado con el agua la madera de conífera aumentara de volumen y, por tanto, cerrará, junto con la estopa, el casco, facilitando de esta forma la flotabilidad y estanqueidad del mismo. El segundo proceso consiste en cubrir todo el casco con brea o pez para aislarlo no solo del contacto (y entrada) con el agua, sino también de los moluscos que puedan atacar a la madera (*teredo navalis)*. La brea se extendía por todo el casco impermeabilizando sobre todo las cabezas de los clavos (evitando así un proceso de oxidación rápido) y las juntas estopadas. El calafateado siempre se entendió como un oficio aparte dentro de la organización del arsenal, y, como hemos visto en diversas ocasiones, fuertemente jerarquizado, bajo las órdenes del maestro de calafates, puesto al que en Aragón se llegaba por nombramiento real[102] .

En el caso del arsenal de Venecia, el «*proto* calafate» era uno de los cuatro *proti maggiori* que junto con el almirante tenían a su cargo la dirección técnica de la fábrica. El uso de la brea evidentemente hacía del trabajo de los calafates algo bastante desagradable, hasta tal punto que Dante encontraría en él inspiración para la descripción del infierno en la *Divina comedia:*

Quale ne l'arzanà de'Viniziani
bolle l'inverno la tenace pece
a rimpalmare i Leoni lor non sani,

ché navicar non ponno-in qullea vece
chi fa suo legno novo e chi ristoppa
le coste a quel che più vïaggi fece;

che ribatte da proda e chi da poppa;
altri fa remi e altri volge sarte;
chi terzeruolo e artimon rintoppa,[103].

Estos tres párrafos se han hecho célebres entre los estudios de arquitectura naval, y no hay publicación que no los incluya. Ahora bien, en realidad, no describen el proceso de construcción del arsenal de Venecia, sino que relatan la invernada de las galeras en los astilleros. Las galeras, por su constitución, son embarcaciones poco aptas para la navegación invernal en el Mediterráneo, y ya desde tiempos clásicos solo navegan entre abril y octubre (BRAUDEL, 1987, p. 332), quedando el resto del año a resguardo de un puerto o en tierra protegidas en unas atarazanas.

---

[102] Según ESTRADA-RIUS (2004, pág. 80), se conserva el nombramiento de un *mestre major calafat* de 1361 a favor de uno de los maestros de las atarazanas, a la muerte del maestro mayor anterior. ACA C. Reg. 1546, fol. 25 v.

[103] Dante Alighieri. *Divina commedia.* «Inferno. Canto ventunesimo», versos del 6 al 15.

Tanto en *Las partidas,* de Alfonso X de Castilla, como en algunos textos islámicos se recoge lo perjudicial de navegar por aguas mediterráneas en este periodo:

> *Conviene que no se embarque sin estar en a guardia, prever, observar y conocer los vientos del mar y cuándo este estará agitado. Según han fijado los sabios y los experimentados de entre los hombres doctos, el día 17 del mes de noviembre, llamado en siriaco tisrin II, que es el mes de la siembra en al-Andalus, es cuando se cierra el mar y se retiran los barcos de él. No se recomienda volver a echarlos al agua, según ellos, hasta el día de buen tiempo en enero. Asimismo, advierten sobre embarcar desde el primer día del mes de marzo, adar, en siríaco, hasta cumplidos 49 días, siete semanas*[104].

La dureza de los temporales del periodo de «invernada» trasciende a lo largo de la historia, haciendo comprensible la tradición secular de sacar a tierra las embarcaciones más vulnerables del refugio de los puertos. Así, tenemos noticias del hundimiento de una nao el 6 de enero de 1395 en las cercanías de Montjuic[105] (Barcelona), o la pérdida de unas seis naos y la muerte de cerca de treinta marineros en un temporal el 15 de febrero de 1404. Esta situación es habitual en el Mediterráneo occidental hasta nuestros días[106]. Por esto, como recoge Dante en los versos arriba mencionados, en invierno las galeras se sacan a tierra y se ponen a cubierto en las gradas de las atarazanas mediterráneas. Esta situación caracteriza a los astilleros mediterráneos, dotándolos de unas características similares donde la consecución de gradas destinadas a la invernada y reparación de galeras se extiende desde Sevilla, Málaga, Valencia, Tortosa, Barcelona, Marsella, Génova, Pisa, Civitavechia, Nápoles, Mesina, Bari, Rávena, Venecia, Dubronich, Atenas, Estambul, Alejandría, Cartago y Túnez, La Valetta… y tantos otros establecimientos que desde la Grecia clásica hasta el siglo XVIII, se convirtieron en centros de producción y aglutinadores de la mano de obra necesaria para sacar, reparar y volver a calafatear las embarcaciones de remo del Mediterráneo.

Evidentemente, el proceso de calafateado no es el final de la construcción. Parte de la superestructura que acoge la cámara de boga, el espolón de proa y la carroza de popa están finalizados antes de la impermeabilización del casco. Así, cuando el casco se impregna de pez, las bancadas, crujía y demás elementos de la cubierta ya estarían colocados. Una vez la estanqueidad del casco ha llegado a buen término se habrían de añadir aquellos elementos destinados a la propulsión: remos, árboles y entenas; así como los elementos de gobierno, ya sea a través de dos timones-remo o «de caja», o bien un timón coaxial sobre la roda de popa.

---

104 LIROLA, 1993, p. 401, doc 5.Ibn Mankali, la temporada de navegación.

105 El puerto de Barcelona, aun siendo uno de los centros de desarrollo naval y económico del Mediterráneo, nunca fue un buen refugio frente a las tempestades, porque de hecho no es un puerto natural y además hasta la Edad Moderna no contó con dique de abrigo, con lo que lo habitual era fondear las grandes naos (de mayor calado) bajo la protección relativa de Motjuic, mientras el gremio de estibadores descargaba la mercancía en pequeñas barcas de remos.

106 Se pueden consultar en la hemeroteca la multitud de pérdidas ocasionadas durante el temporal del 26 de diciembre de 2008, que castigó especialmente a la flota del norte de la costa levantina, sacando a las playas incluso embarcaciones de pesca de tamaño medio.

El estudio de la evolución de los sistemas de propulsión y de gobierno, y su importancia en la evolución tecnológica del Mediterráneo, son objeto del siguiente capítulo y su análisis a través de la iconografía. Pero, sin embargo, para recoger por completo el proceso de construcción de una galera haremos algunos apuntes en este punto sobre la organización de este estadio de la producción naval, su papel dentro de la organización de los astilleros y los profesionales que lo llevan a cabo, dejando los aspectos tecnológicos para más adelante.

Tres aspectos diferentes completaban el proceso de aparejado de una galera para que pudiese entrar en servicio. Todos derivados del sistema mixto de propulsión que caracteriza a estas naves. La confección de los remos, la colocación de árboles y entenas y la adecuada dotación de cabotería, constituyen la culminación del proceso que hemos seguido hasta ahora. Como hemos mencionado anteriormente, dentro del organigrama del arsenal veneciano, la producción de remos y árboles dependía de dos de los cuatro *proti* que dirigían el proceso de construcción de una galera. Estos dos, considerados *proti* de artes menores, frente a los de construcción y calafateado, tenían bajo sus órdenes a un *sottoproto* cada uno y un número indeterminado de *arsenalotti*. En cambio, la fábrica veneciana considera desde muy pronto que la elaboración de cabos es una actividad secundaria frente a las otras dos. De hecho, la división de cordelería es en sí misma una industria que elabora un producto que no participa directamente en el proceso constructivo de las galeras, sino que forma parte de su dotación. Los tres *visdomini alla tana* dirigían lo que en la actualidad llamaríamos una industria auxiliar del propio arsenal, aunque estuviera dentro de los límites físicos de este. En el caso veneciano también tenemos constatado que el aparejado de remos, árboles y entenas, así como la dotación de cabos y velamen, era un proceso que ya se realizaba con la embarcación en agua. Mientras los primeros estadios de la construcción se llevaban a cabo en un mismo puesto, a partir del momento del calafateado la nave se botaba y pasaba de «puesto en puesto», donde se terminaba de aparejarla antes comenzar su servicio. A partir de la utilización de la artillería en la dotación de este tipo de embarcaciones, el arsenal de artillería, que como sabemos era una división independiente en el arsenal, constituía el último estadio por el que pasaba la galera antes de salir a mar abierto.

En el caso de las fábricas aragonesas, no tenemos documentación hasta ahora que especifique en qué lugar se terminaba de aparejar la nave. Ya fuera dentro de las gradas (improbable) o fondeada a pocos metros de la playa, lo que sí sabemos es el paso previo para sacar las embarcaciones a tierra para su reparación o/y invernada: se retiraban remos, árboles, anclas y todos aquellos elementos que pudieran perjudicar el proceso (ESTRADA-RIUS, 2004, pp. 120-121). Es por esto que podemos entender derivar que en el caso de la primera botadura la embarcación entraba en el agua sin aparejar, para facilitar el proceso, y que una vez bien fondeada se procedía a la conclusión del proceso, construyendo si fuese necesario pantalanes artificiales[107].

[107] Sabemos, gracias a las *Memorias de Barcelona,* de Antonio de Capmany, y a su estudio de los oficios antiguos de Barcelona, que el gremio de estibadores además del monopolio de la

La producción de remos en la fábrica barcelonesa recae sobre los *remolars*, dirigidos por un *mestre major remolar* como el resto de los oficios de las atarazanas. La materia prima para la elaboración de los remos, al igual que para el resto de la galera, es la madera, pero en este caso de unas cualidades especiales, ya que se han de tallar en una sola pieza, o por lo menos lo que constituye el asta. Para ello, la madera de las grandes coníferas o del haya es lo más adecuado, frente a la robustez del roble, de pequeño tamaño. Según la documentación, Pedro IV aconseja que se talen las hayas de Ainsa, en el prepirineo, que por su calidad han de ser buenas para remos (ESTRADA-RIUS, 2004, p. 81). Pero la escasez de árboles de tanta envergadura llevaba a la Corona a comprar madera o remos ya tallados en lugares tan alejados de los astilleros como Villafranca del Conflent o Cotlliure, cuando los bosques del Montseny se agotaban.

El proceso de obtención del remo en sí no habría de tener mayor problema una vez conocida el modo en que la galera habría de armar (a galocha o a tercerol[108]) y las dimensiones de esta. El remo cuenta con cuatro partes: la pala, el asta, y la manilla que acciona el remero o remeros. Una cuarta sería el punto de unión con el escálamo a través de una ligazón de cuerda y cuero. En el caso de las galeras armadas a galocha, las dimensiones del remo son tales que para equilibrar el peso de pala y asta se coloca en la manilla una pieza de plomo que ayude a los remeros a accionar el remo. No conservamos para el caso aragonés ninguna imagen del proceso de elaboración de remos, sin embargo, sí que tenemos una representación del oficio para el caso veneciano (RUBIEN DE CERBAN, 1978, p. 35). Por último, los remos se decoraban dependiendo de la voluntad del capitán de la galera. Los excesos en la decoración tanto de los remos como de los espolones y carrozas al final de la Edad Media fueron tan exagerados que en los primeros años de la dinastía austriaca en el trono de Aragón se ordena que solo la galera real lleve dorados los remos.

Mientras que en el organigrama veneciano encontramos un *proti* de árboles, no sucede lo mismo en el caso aragonés, en que hasta el momento no hemos encontrado ningún oficio que haga referencia directa a los maestros carpinteros dedicados a la preparación de árboles y entenas. Sin embargo, en la documentación que emite la Corona en el siglo XIV, siempre que se cita a los maestros de astillero, se cita a maestros que sepan *apparellament e exarciament*[109] por lo que entendemos que, aun no apareciendo en la documentación directamente, se tenía como un oficio más dentro de las atarazanas.

---

carga y descarga de las mercadurías que llegaban a la lonja barcelonesa, también se ocupaban de las labores de construir en caso necesario pantalanes flotantes mediante pequeñas barcas o pontones con los que facilitar su labor. No está demostrado todavía para el caso del aparejo de las galeras, pero en futuras investigaciones sería un argumento a desarrollar, de acuerdo con la documentación del ACA y del AMB.

[108] En el caso de que la galera armase a tercerol, poco habitual en la península ibérica, pero común en las repúblicas marítimas italianas, por cada banco habrían de tallarse tres remos de diferentes tamaños y palas, y, además, a la hora de dotar a la galera de remos de respeto, estos también tendrían que cubrir los tres modelos diferentes.

[109] MNM. «Colección Sanz de Barrutell», ms., 349, doc. 11. 9 de marzo de 1354. Carta de Pedro IV a Bernat de Cualelles, ciudadano de Tortosa, sobre el patronazgo de una galera.

Los árboles de las galeras forman parte fundamental de su sistema de propulsión y de su identidad. A diferencia de las embarcaciones atlánticas[110], las galeras se caracterizan porque los mástiles se pueden y se deben abatir, para protegerlos durante las situaciones en las que hagan peligrar la integridad de la nave o para hacer más cómoda su puesta en tierra. Normalmente construidos en pino, ya que en estas latitudes es la única especie que da la envergadura necesaria, son más amplios en la base que en la parte superior. Pueden arbolar vela cuadra o latina, según la época y circunstancia, aunque es la segunda la que se asocia habitualmente con este tipo de nave. Una galera ordinaria arbolaría uno o dos mástiles; en el primer caso, el árbol de mayor asentaría su pie sobre una carlinga colocada en la sobrequilla, a proa de la mitad de la nave. En caso de arbolar dos, el mayor se colocaría un poco más atrasado, nunca lejos de la mitad de la embarcación y el trinquete, y apoyaría el pie sobre una carlinga situada a la altura de la crujía, a la altura del tendal de proa. En algunos casos encontraremos galeras con mesana, pero es más común en la Edad Moderna.

Mientras que en Venecia tenemos constancia de que la división de cordelería, *la tana,* estaba situada dentro del propio recinto estatal, para los casos aragoneses no podemos asegurarlo. Sin embargo, las instalaciones necesarias para trenzar los cabos y maromas no pueden llevarnos muy lejos de las atarazanas. El trabajo de cordeleros y sogueros se caracteriza por la necesidad de espacios amplios en longitud donde se puedan estirar las hebras que han de forma los cabos, primero manualmente y después con la ayuda de algún tipo de torno. De ahí que las dependencias de *la tana* veneciana ocupen el edificio de mayor proporción dentro del recinto del arsenal. Probablemente, durante la temporada de navegación, cuando las gradas estaban parcialmente vacías, se empleasen una o varias para este oficio; sin embargo, sabemos por las *Memorias* de Capmany que «En 1328 fue publicado otro (edicto), paraque los sogueros no pudiesen trabaxar de su oficio sino en cierta demarcación que el gobierno les había señalado en la playa.»[111]. Esto nos lleva a pensar si los sogueros que cita Capmany, unidos en gremio por lo menos antes de 1323, serían los encargados de trabajar para las atarazanas reales cuando se les necesitase, o si bien se compraban cabos y maromas, una vez trenzados, fuera de las instalaciones de Montjuic.

Sí sabemos, en cambio, algunos datos sobre la materia prima y su confección en la Ciudad Condal. Parece probado que principalmente era la fibra de cáñamo la empleada para la elaboración de cabos, pero que con cierta frecuencia se introducían fibras viejas o de otra naturaleza, como la lana, para abaratar el producto. La mencionada fecha de 1323 corresponde de hecho a un edicto en el que se prohíbe esta mezcla por la mala calidad de los cabos elaborados con dos fibras diferentes (CAPMANY, 1779, p 75, tomo I, cap. III). También sabemos a través de la documentación del Archivo de la Corona de Aragón, que en 1354 se encargó a los sogueros la realización de cabos con fibras coloreadas de rojo

[110] Como generalidad, entendiendo que las galeras son propiamente embarcaciones mediterráneas, sin cortapisas que estas navegasen por el mar del Norte o las cocas en el Mediterráneo.
[111] CAPMANY, A. (1779), *Memorias históricas sobre la Marina, Comercio y Artes de la antigua ciudad de Barcelona.* Madrid, tomo I, parte III, VIII, p. 75.

y amarillo, según Estrada-Rius (2004, p. 86), evocación clarísima de los colores de la Corona.

Además de los aparejos mencionados, habría que incluir los elementos de fondeo, que según sabemos por las crónicas y por la obra de Capmany incluían varias anclas y dos o tres rezones, también llamados *ferros.* La colocación de los fanales de popa era uno de los últimos trabajos antes de poner en agua la galera, signo como sabemos del grado que la embarcación tendría dentro de una escuadra. Velamen, tendillas y toldos para cubrir la carroza de popa y la cámara de boga también formaban parte de la dotación habitual de las galeras, así como un sinfin de banderas, estandartes, flámulas y gallardetes que indicaban la propiedad de la nave. Sabemos que en el caso barcelonés tres banderas tomaban parte en las ceremonias previas a la partida de una armada de la ciudad: la bandera real (a saber las barras de Aragón), la bandera del almirante de la flota y la bandera de San Jorge, patrón del reino. Después de ser bendecidas en la catedral y entregas por la Corte al almirante, embarcaban en la «capitana» de la armada.

Si el proceso de construcción de una nave comenzaba con un acto simbólico en el que en público se colocaban los *espetes* y la quilla, la bendición de la embarcación constituía la ceremonia de consagración de la galera al servicio marítimo. Evidentemente, nada tiene que ver con el análisis constructivo, sin embargo, queremos dedicar unas pocas líneas, ya que no se puede entender el horizonte marítimo medieval sin contemplar parte de sus creencias y ceremonias. La celebración, con la presencia de la entidad que encargaba la embarcación (Corona, Generalitat, Gobierno municipal…), estaba presidida por uno o varios sacerdotes, acompañados de la clerecía e incluso un grupo de músicos, que se encargaban de la bendición de la nave, y también de la utilización en público del nombre que habría de tener. Una vez terminada la ceremonia, la institución que se hacía cargo de la propiedad de la galera entregaba a los maestros de astillero, calafates y demás un pequeño obsequio como materialización de que la embarcación pasaba oficialmente de sus manos a la de los dueños legítimos[112].

Con todo lo anterior podemos calcular el coste de una galera en la segunda mitad del siglo XIV, que en caso de ser sutil rondaría las 1.150 libras barcelonesas en el año 1356; en el caso de ser una galera *grosa* estaríamos hablando de unos 4.600 florines de oro aragoneses, según Capmany (1779, tomo I, p. 26 y ss.). El coste de una galera no es excesivo si se compara con los gastos que genera la armada del infante Alfonso en 1323 contra Cerdeña que asciende a 532.462 sueldos y 8 dineros barceloneses[113], a repartir en modo proporcional entre todos los reinos, ciudades e instituciones de la Corona aragonesa en ese

[112] Habitualmente, según recoge ESTRADA-RIUS (2004, pág. 114), eran copas sobredoradas con los útiles de las maestrías. Toda la ceremonia de botadura se recoge en el *Llibre de algunes coses assenyalades*, que estudiase Capmany, aunque Estrada-Rius duda de algunas de sus referencias, tachándolas de licencias literarias del autor ilustrado.

[113] MNM. «Colección Sanz de Barrutell», ms 348, doc. 10, 1323. Cuentas de los cargos que las ciudades han de pagar para la campaña contra Cerdeña de Jaime II bajo el mando del infante Alfonso.

momento. Ahora bien, también es sabido que las escuadras muchas veces se formaban con embarcaciones de todo tipo, incluso galeras ya en desuso que se restauraban para la ocasión, y que no solo galeras formaban las armadas, pues la presencia de naos y cocas para el transporte de vituallas, armas y caballería[114] era algo habitual en las expediciones militares.

4.5. ESTUDIO DEL CAMBIO: LA CLAVE GRIEGA

La reconstrucción que a través de la arqueología y la documentación podemos hacer del proceso de construcción de una naval es simplemente un ejercicio de experimentación académica, pues los individuos a los que se somete a estudio son tan pocos, tan dispersos y con estudios tan desiguales que el resultado de su estudio no puede ir más allá de una respuesta parcial. Evidentemente en el caso de la arqueología las respuestas negativas a las preguntas que el investigador se plantea son tan válidas como las afirmativas, pero en este caso no contamos con todos los elementos necesarios como para reconstruir con fidelidad y sin margen de error la historia de la arquitectura naval. Esas lagunas son en parte salvadas por la documentación, pero evidentemente la documentación, al ser un fuente que genera el hombre conscientemente, es por naturaleza subjetiva. Con estas premisas tan poco halagüeñas pretendemos reconstruir a duras penas el proceso de evolución de la arquitectura naval desde el modo constructivo «forro primero» al modo constructivo «esqueleto primero».

Los resultados parciales que nos ofrece el desarrollo del capítulo pueden confirmar varios puntos de cierta entidad científica. En primer lugar que el cambio de un modo a otro se produce entre el siglo IX y XI, probablemente en el Mediterráneo oriental. Que este cambio se produce a lo largo de varios siglos, jalonados por modelos intermedios, en los que los maestros de astillero sustituyen algunos de los elementos del sistema anterior por otros propios del nuevo. Este proceso probablemente no se da como tal, sino que los cambios se introducen de forma paulatina en cada una de las embarcaciones que salen de un astillero. Esto significaría que no hay una conciencia generacional de cambio en el sistema constructivo, sino que el proceso es la suma de cambios acumulados después de varias generaciones de maestros de astillero. Que la técnica constructiva es un conocimiento no gráfico que pasa de maestros a aprendices, según el sistema clásico de artesano. Este proceso de transmisión tiene dos escenarios: por un lado, los grandes astilleros estatales del Mediterráneo, donde la evolución técnica es más rápida, y, por otro lado, los pequeños centros de producción diseminados por la geografía costera, mucho más conservadores a la hora de aplicar las técnicas de construcción. En el caso de los primeros, mientras que el modo de transmisión del conocimiento es puramente artesanal, la organización de los arsenales tiene un claro corte preindustrial, donde cada uno de los departamentos está totalmente jerarquizado y es independiente del

[114] El transporte de caballería sigue siendo hasta la fecha un aspecto de la logóstica naval sin resolver, como sabemos, PRYOR (2007) propone una galera *grosa* como medio de transporte de las bestias, sin embargo, otros autores prefieren a utilizaciones de embarcaciones propiamente de carga para este fin (ESTRADA-RIUS, 2004, p. 116).

vecino. También existe una jerarquía general entre los departamentos, encabezados por la división de proyección y ensamblaje de la nave, de las que el resto son auxiliares. Mientras tanto, los pequeños centros de producción (invisibles a los ojos de la documentación, salvo honrosas excepciones) mantienen una organización del trabajo totalmente artesanal, donde cada embarcación se empieza y se acaba por todos los miembros del taller, bajo la dirección del maestro.

Figura 28.- Algunas galeras orientales según el manuscrito griego de la Biblioteca Nacional de Madrid. Ms. Micro. 112642. Siglo XI. BN. España

La arquitectura naval mediterránea es el crisol de dos características aparentemente contrapuestas. Constituye el motor de evolución y dispersión de los avances tecnológicos, pero, sin embargo, se caracteriza por unas pautas absolutamente conservadoras, manteniendo durante siglos modelos sin modificarse en lo más mínimo. Para comprender esta argumentación hay que entender que la arquitectura naval, como elemento que garantiza la defensa, la expansión territorial y económica de un estado dentro del marco Mediterráneo, está sujeta a continuos cambios en algunos sectores, como el de la artillería. Sin embargo, la construcción naval reaprovecha constantemente embarcaciones antiguas, que restaura o desmonta para reutilizar en embarcaciones nuevas. Este proceso llega a límites en los que una embarcación no conserva más que el nombre del día de su botadura, mientras que el resto de elementos han sido sustituidos. Por otro lado, el sistema de aprendizaje artesanal tiene por defecto un carácter conservador y poco innovador. En el caso de las galeras, además, la circulación de embarcaciones de unas manos a otras es común en cada una de las escaramuzas que se producen a lo largo de la extensión marítima. La llegada de una nueva nave, tomada a los musulmanes, a los genoveses o al Imperio romano de Oriente, constituye un revulsivo dentro del astillero, que la examina y pondera las diferencias que incluye frente a las propias, que serán incluidas o no según convenga a los maestros de astillero o al estado propietario.

Probablemente, este tráfico de naves a lo largo del Mediterráneo extendiese el nuevo modelo constructivo –o al menos los cambios que este incorporaba– entre Oriente y Occidente. Si consideramos que las primeras embarcaciones que conservamos donde esta evolución se puede apreciar claramente se encuentran en el entorno de influencia del Imperio romano de Oriente, cabe pensar, que es en este marco en el que se producen los primeros cambios en la técnica constructiva. Ahora bien, no hay que olvidar que parte de la expansión de la técnica oriental posiblemente tenga que ver con el control fulgurante y la expansión rapidísima del islam por la costa norte de África. Con todo y con eso, son tan pocos los casos que conocemos hasta la fecha, que toda esta argumentación puede ser carne de cañón si las investigaciones arqueológicas dieran

con varias embarcaciones construidas claramente con la técnica de «esqueleto primero» en las costas ponentinas del Mediterráneo con una datación anterior al siglo IX. Hasta entonces podremos mantener que probablemente la clave entre un sistema y otro está en el Egeo.

5. SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO. PROCESO DE EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA A TRAVÉS DE LA ICONOGRAFÍA

Hasta el momento la construcción de la nave en sí ha centrado nuestro estudio; sin embargo, no solo la constitución del casco define la naturaleza de las galeras. De hecho, como se incluye al principio del presente trabajo, la capacidad de propulsión mixta de estas naves es en realidad lo que le da su carta de naturaleza. Tanto el aparato vélico, como la palamenta definen en cada momento de la historia de la arquitectura naval el proceso de consolidación y funcionalidad de las galeras mediterráneas. El desarrollo de nuevas técnicas y sistemas de propulsión tanto vélico como manual definen el proceso de desarrollo de las galeras y el desarrollo tecnológico de la presencia del hombre sobre el mar. Desde los primeros intentos de cazar los vientos cálidos del sur con hojas de palmas erguidas sobre las canoas nilóticas (BASCH, 1987, p. 50) hasta los complejos sistemas de aparejo de los navíos de línea, se desarrolla la capacidad de mejorar el aprovechamiento de un elemento natural para aumentar y optimizar la capacidad de transporte sobre la superficie del agua. En el horizonte prehistórico también surgen las primeras embarcaciones de remos, probablemente con anterioridad a ninguna vela, constituyéndose como el elemento básico para la navegación, desde las canoas monoxilas a las grandes embarcaciones de guerra griegas y fenicias. La propulsión que proporciona el uso del remo a la historia náutica tiene dos factores importantes en su desarrollo: el primero, la consciencia de que aumentando el número de remos y su tamaño no solo aumentaba la velocidad de desarrollo y la maniobrabilidad de los barcos, sino que también aumentaba la posibilidad de construir naves mayores, que transportasen mayores cargas. En segundo lugar, la fijación de la caña del remo a la borda de la nave multiplicó de manera efectiva, a través de la palanca, el trabajo que realiza la pala en el agua. Además, este cambio permite multiplicar el número de remeros por caña, lo que se traduce en un aumento más de la efectividad del sistema de propulsión humana.

Pero el remo no solo aparece como un elemento de propulsión, sino que desde los primeros momentos de la navegación mediterránea se emplea como elemento de gobierno. Es probable que la historia de la navegación vea cómo las primeras naves fluviales, que no necesitaban más gobierno que una pértiga, al llegar a las desembocaduras de los grandes ríos mediterráneos no pueden afrontar las corrientes cruzadas con el viento y los temporales de mar de fondo. Para solventarlo, uno de los elementos de propulsión, el remo, colo-

cado a ambos lados de la popa se convierte en el modo de gobierno clásico, que ya aparece en el horizonte nilótico, aunque también en el mundo griego, como demuestran las pinturas murales de la Casa del Almirante, en Thera. Este sistema de gobierno se mantendrá en vigor hasta bien entrado el siglo XIV, en el que se verá desplazado paulatinamente por un nuevo modelo más efectivo y seguro en el gobierno proveniente del Atlántico, el timón de codaste.

Las modificaciones tanto en los sistemas de propulsión como en el sistema de gobierno de las galeras es el objeto de este capítulo; sin embargo, a diferencia de las herramientas con las que contábamos en el capítulo anterior, en este caso la arqueología y la documentación nos dirán poco, y será la iconografía el elemento fundamental en el proceso de estudio de estos elementos.

La iconografía es una ciencia que siempre se ha considerado auxiliar de la arqueología subacuática, pues las representaciones navales es algo ciertamente común en el mundo marítimo. De hecho, muchas de las obras consideradas clásicos de la disciplina que citábamos en el capítulo segundo son en muchos casos estudios de la iconografía antigua, medieval y moderna. El uso de las imágenes que de las embarcaciones nos han dejado nuestros antepasados ha resultado muy útil para entender los restos de elementos que habían desaparecido de la documentación, como habíamos citado. También la iconografía constituye una fuente riquísima de información a la hora del análisis de la vida a bordo de las embarcaciones, de los trabajos de gobierno y propulsión de las naves, e incluso de artes de pesca o tácticas bélicas.

Ahora bien el análisis de esta iconografía tiene ciertas salvedades que deben evaluarse antes de comenzar el proceso de estudio. En primer lugar, las representaciones iconográficas han de ser estudiadas dentro del contexto cultural en el que se encuentran, junto con la intención con la que se ha realizado y el autor que las realizó. La extensión del concepto naval a lo largo del mundo Mediterráneo no solo ocupa la zona de influencia costera, sino que también se desarrolla tierra adentro. El desarrollo, por ejemplo, de la iconografía bíblica y las referencias al mundo marítimo en pasajes como el diluvio universal, la pesca en el Jordán, o los viajes de los apóstoles o Pablo pueblan el arte medieval de representaciones de naves. Sin embargo, estas representaciones varían dependiendo del contexto geográfico donde aparezcan. Así, entendemos que existen dos niveles de representaciones de temática naval: las representaciones primarias y las representaciones secundarias. Entendemos como representaciones primarias aquellas que por su contexto geográfico, por su calidad técnica o precisión tecnológica se pueden tomar como referencia para el estudio de la evolución constructiva de las galeras. Entendemos, en cambio, como representaciones secundarias aquellas que por su contexto cultural o geográfico, por su calidad y precisión tecnológica no tienen relación directa con el mundo marítimo, sino que solo reproducen una mera idea de embarcación como parte de un relato independiente. En este sentido, consideramos más importante la naturaleza técnica de la representación y no tanto el contexto en el que aparece. La naturaleza técnica de las representaciones nos habla de la cercanía que el autor de la imagen tiene con el horizonte naval, indiferentemente de la naturaleza del soporte o labor que desarrolle. Así, en un primer análisis, lo

lógico es pensar que la calidad técnica de las representaciones iconográficas disminuya paulatinamente a la vez que el autor tiene menos relación con la costa. Esta primera discriminación nos permite separar aquellas imágenes que solo reproducen la iconografía idealizada del concepto de embarcación.

Pero, evidentemente, esta discriminación entre fuentes iconográficas primarias y secundarias no puede o no debe estar absolutamente polarizada, ya que en el estudio de este fenómeno pocas veces se puede hablar en términos absolutos. Por esto, proponemos, como enunciábamos en el capítulo segundo, lo que hemos denominado grado de impacto, esto es, una graduación de la relevancia técnica e interés que para nuestro estudio tiene cada una de las imágenes. Esta graduación varía entre 1 y 5, donde 1 correspondería a aquellas imágenes que por su naturaleza pueden encuadrarse entre las que hemos denominado fuentes secundarias, mientras que las imágenes con grado de impacto 5 son aquellas que entendemos fundamentales para la comprensión y el desarrollo de nuestro trabajo. Para ordenar los resultados obtenidos en este análisis, como dijimos, empleamos una ficha donde se reflejan los datos principales de cada una de las imágenes, y también una pequeña descripción de elementos que por su singularidad merecen ser resaltados. Solamente el grado de impacto y la sigla que lo sitúa dentro del trabajo son datos externos, mientras que el resto se limitan a una interpretación a primera vista de la naturaleza de la imagen que luego serán desarrollados en este capítulo.

El objeto de este capítulo, por tanto, es un estudio secuenciado y comparativo de la evolución del sistema de propulsión mixto y del sistema de gobierno de las galeras a través de la iconografía contemporánea. Evidentemente, los límites cronológicos y geográficos de este estudio son los mismos que los del resto del trabajo. De hecho, esta parte simplemente completa al anterior con el estudio de los elementos de la obra muerta de las galeras, en su desarrollo en el Mediterráneo medieval. Escasísimos son los casos en los que la arqueología puede transmitir luz a este particular, y solamente algunas de las carlingas y elementos de apoyo de los timones pueden aportarnos ejemplos conservados de estos elementos. La documentación en este caso cumple el mismo papel que cumplía en el capítulo anterior respecto a los resultados de la arqueología subacuática: se constituye como el complemento perfecto que apoya o desmiente los resultados del análisis de la iconografía a través de documentos históricos.

La muestra que tomamos como objeto de estudio está formada por ejemplos de diferentes naturalezas y procedencias. Desde las miniaturas de los códices manuscritos medievales, pasando por los grafitos a modo de exvotos en las iglesias orientales o los que realizan los prisioneros en las paredes de sus calabozos, a obras de arte conocidas mundialmente; cada uno del centenar de ejemplares que hemos elegido aportan algo de luz sobre la evolución de la arquitectura naval en el Mediterráneo. En algunos casos, en los que las imágenes no han podido ser recuperadas directamente o simplemente se han perdido con el paso de los años, tomaremos las copias que algunos de los estudios más relevantes de este siglo han recogido, como las obras de Jal o Pryor. Evidentemente, la importancia de las imágenes no está tanto en el hecho artístico en sí, sino en la información que transmite. De esta forma, en-

contraremos que algunos grafitos de factura ciertamente tosca nos aportan más información que excelentes pinturas del Quatroccento italiano. Aun así, siendo estrictos con los límites temporales, estaríamos ante una muestra demasiado pequeña como para obtener información suficiente, por esto, hemos decidido en algunos casos señalados prescindir de estos límites e incluirlos en nuestro estudio, entendiendo que contienen información fundamental a la hora de llegar a una conclusión. En cualquier caso, estas excepciones se han tomado teniendo en cuenta que la realidad que representaban aun no siendo tomada en el periodo de nuestro estudio, sí que respondía a la tipología o tradición constructiva medieval. Esto es, aunque incluyésemos un grabado del siglo XVI, este tendría algún elemento heredado de la tradición naval medieval y no, por ejemplo, elementos típicamente modernos, como los remeros forzados o artillería de línea. De hecho, este caso aglutina veintisiete de los noventa y cuatro que hemos incluido. El resto, sesenta y siete, se dispersan entre el siglo VI, los más antiguos y el final de la Edad Media.

La escasez de testimonios iconográficos y documentales hasta el siglo X tiene un resultado evidente, solo cinco de las imágenes analizadas tienen esta cronología. La presencia de elementos navales en la iconografía aumenta notablemente después del siglo X, sin embargo, esta mayor entidad del grupo entre los siglos X y XII se debe especialmente al estudio del manuscrito griego de la Biblioteca Nacional[1], que aporta seis de los diez y seis ejemplos que tomamos de este periodo. Los siglos XIII y XIV, sin embargo, tienen poca presencia con tan solo cinco y siete ejemplos, respectivamente, frente a los veinticuatro del siglo XV. Evidentemente, la conservación de manuscritos y obras de arte influye en este particular; ahora bien no hay que olvidar, por otra parte, que es en este momento en el que la aparición de la imprenta y la aplicación de la técnica del grabado generaliza la ilustración mecánica de muchas publicaciones. En otro sentido, el creciente interés por la extensión del conocimiento que desembocará en la Revolución Científica, a la que ya hemos mencionado en ocasiones anteriores, puebla los manuscritos y libros impresos de esquemas de embarcaciones y vistas de ciudades portuarias. Tan solo diez de los elementos que estudiamos tiene una cronología indeterminada, siendo nueve de ellos, grafitos, con lo que la datación es arqueológicamente imposible, pues aparecen evidentemente en contextos modificados que han superado el momento del grabado. Tan solo aquellos que llevan fechas incluidas se pueden datar con exactitud. El resto serán objeto de una datación tipológica posterior en este mismo capítulo.

El estudio de la iconografía como herramienta de la arqueología subacuática, aparece en los años setenta, casi de la mano de la aplicación del SAP. Dos son los autores más sobresalientes desde nuestro punto de vista: en primer lugar, L. Casson, que publica en 1971 *Ships and Seamanships in the Ancient Wordl,* constituyéndose como el primer trabajo de análisis de la evolución de la arquitectura naval a través de sus representaciones materiales, ya fueran artística o no. Este trabajo, aunque está superado, sigue siendo referencia base para aquel que se acerca por primera vez a los estudios de arquitectura naval. El segundo gran título es *Le musée imaginaire de la marine antique,* publicado

[1] «Codex Matritensis», Biblioteca Nacional Madrid, ms., micro. 112642.

en 1987 por L. Basch. Bien conocida por los investigadores de la protohistoria en el Mediterráneo oriental, esta obra se convertirá en una suerte de manual para el estudio de la iconografía marítima por su amplitud documental y porque no solo analiza los elementos iconográficos en sí, sino también dentro de un contexto, como exvotos, como modelos náuticos o como herramienta del poder. Además, a diferencia del título anterior, Basch confronta iconografía y resultados arqueológicos, con lo que el maridaje entre las dos disciplinas se convierte en una realidad.

5.1. EL APAREJO Y EL VELAMEN. DE LA VELA CUADRA, AL APAREJO LATINO

La evolución entre el aparejo que arma vela cuadra en las embarcaciones de propulsión mixta y el que arbola vela latina es probablemente el primer paso en la evolución de las naves antiguas hacia las embarcaciones modernas. Sin embargo, poco o nada se sabe del uso de las vela cuadra en este tipo de embarcaciones[2] más allá de lo que nos han transmitido los ejemplos iconográficos de la Antigüedad[3]. Esta ausencia de restos materiales nos hace que busquemos el punto de inflexión entre los dos tipos de aparejo en la iconografía. Por otro lado, la presencia del aparejo en las representaciones no es tan frecuente como desearíamos, ya que la necesidad narrativa suprime todo aquello que pueda entorpecer la acción que se lleva en cubierta. Sin embargo, los escasos ejemplos en los que se puede apreciar el aparato vélico con claridad, este está muy bien definido. De un total de noventa y cuatro imágenes tomadas como muestra para nuestro análisis, tan solo ocho de las embarcaciones arbolan velas cuadras. De estas ocho, dos de ellas pertenecen a galeras modernas que levantan velas cuadras en el trinquete para permitirles coger mejor el viento de popa. El profesor Olesa Muñido ya recoge en su obra del año 1971 la existencia de paños cuadros en el ajuar de las galeras de la época de la batalla de Lepanto. En otros tres casos, concretamente la imagen ICO 027, ICO 043 e ICO 047, la identificación como aparejo cuadro se puede poner en duda, ya que la simplicidad de la imagen no nos permite precisar exactamente la tipología de la vela. Uno de ellos es un grafito (043) donde aparece el mástil en posición horizontal y, por tanto, no parece responder a la forma clásica de representación de aparejo latino; ahora bien, tampoco se podría asegurar que fuese la entena de una vela cuadra. Hay dos cosas que pueden llamar la atención de este ejemplar, primero que la entena tiene unas dimensiones para ser de aparejo cuadro; por el contrario, y en segundo lugar, parece intuirse el perfil

[2] Solamente algunos ejemplos de arqueología experimental, como las singladuras de la Olimpia, una reproducción de la nave de Kirenía y algunos proyectos de reconstruir embarcaciones nilóticas, como los proyectos «Ran». El uso de vela cuadra en el aparejo en cruz en el horizonte atlántico poco tienen que ver con esto, pues ni las características constructivas ni ambientales tienen que ver con las embarcaciones de propulsión mixta mediterráneas.

[3] Muchos de ellos recogidos en el trabajo de investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados «Las embarcaciones de remo en la navegación mediterránea», pp. 79 y siguientes, defendido en septiembre de 2007 y a disposición pública en el Dpto. de Ciencias de la Antigüedad de la Universidad de Zaragoza.

delineado de la vela, y este es inequívocamente cuadrado. En cualquier caso, el grafiti recogido por Gardiner y Morrison en su publicación colectiva sobre la galera (1995, p.102) es probablemente el más vago entre los que recogemos en esta base de datos con un factor de impacto técnico de tan solo tres puntos, mientras que la agudeza de los autores de los grafitos normalmente nos da precisiones tecnológicas mucho más altas, aunque siempre en representaciones lineales. Las otras dos imágenes, tanto la 027 como la 047, son calcos parciales de representaciones islámicas de naves, con lo que ésto lleva consigo acerca de las prohibiciones coránicas. En una de ellas, conocida por la representación de vasos incendiarios empleados en las batallas navales, el aparejo aparece recogido según el modo tradicional de las embarcaciones de vela cuadra, en lo alto del mástil y colocada la entena perpendicular sobre el anterior. En el segundo caso musulmán solo un fragmento de cerámica, apenas nos deja ver uno de los extremos de la vela, aparejada sobre la cubierta como si fuese cuadra, pero en ningún caso, como no se conserva el resto del fragmento, podemos precisar más allá de esto.

El porqué del cambio en el aparejo es difícil de precisar, al igual que la cronología en que se produce. A primera vista, el sistema del aparejo con vela cuadra es más simple, más primitivo si se quiere, ya que el concepto de cazar el viento en ceñida requiere una pericia marinera desarrollada, mientras que tomar el viento en empopada se nos antoja un concepto básico. Con todo y con eso, algunos investigadores de la disciplina proponen[4] que la vela cuadra en realidad ofrecía mucho más juego de lo que habitualmente se piensa. En este caso se refieren a fuentes documentales, donde parece que la entena de la vela cuadra está colocada de forma paralela a la crujía de las embarcaciones y ligada a la proa, de tal forma que el trapo pueda ceñir el viento que recibe por las amuras. Evidentemente, de poder demostrar esto de forma fehaciente, la evolución entre un aparejo y otro sería simplemente una modificación de un sistema ya utilizado en la navegación. Sin embargo, tradicionalmente la disciplina se inclina a admitir que el aparejo latino aparece en el contexto nilótico, al menos en las embarcaciones que navegan en el delta del Nilo y que de allí se extiende al resto del Mediterráneo. El veterano Basch propone que el primer ejemplo de vela latina aparece en el grafito de un hipogeo de Afouchy en las cercanías de Alejandría, con una datación muy amplia entre el siglo III y II a. C. El siguiente ejemplo aparece en un grafito de Thasos, en el que ya parece inequívoco la utilización de este aparejo (GARDINER y MORRISON, 1995, p. 94), pero cuya datación tampoco es precisa, pues se puede llevar desde el final de los reinos helenísticos, hasta la hegemonía del Imperio romano de Oriente en la zona. Con una cronología más precisa se puede datar el relieve de carácter funerario hallado en el Pireo, que actualmente se custodia en el Museo Nacional de Atenas. En este relieve del siglo II d. C. se puede apreciar al difunto viajando de la mano de un joven desnudo[5] en una embarcación típicamente romana

[4] Véase por ejemplo la tesis que defiende habitualmente el profesor de la Universidad de Bolonia, Steffano Medas, como lo hizo en la Reunión Internacional de Arqueología Subacuática celebrada en Gandía en 2006 y publicado en 2008.

[5] Iconografía habitual en el mundo funerario romano, los *putii* (angelotes desnudos) guiando al finado hasta el otro mundo.

que, sin embargo, arbola una vela latina. Distintas evidencias nos llevan a ver en este relieve concisiones técnicas de este tipo de aparejo, como que la zona central de la entena sea ancha en el punto en el que las dos piezas se unen, o que los cabos están aparejados de forma correcta fijando la parte baja de la entena a la proa del barco funerario. Aun así estos tres ejemplos no pueden confirmar la generalización de este aparejo, ya que el grueso de los ejemplares de representaciones iconográficas pertenecientes al periodo clásico muestran velas cuadras. Habrá que esperar a nuestro periodo de estudio para que como hemos visto, se generalice el aparejo latino tanto en la iconografía como, suponemos, en la navegación. Probablemente sea la expansión del Imperio romano de Oriente bajo el reinado de Justiniano I y la rápida presencia de marinas islámicas en las costas norteafricanas las que generalizan el uso de un aparejo que naciera en el delta del Nilo.

Solamente algunos ejemplos, como el ICO 042, muestran velas cuadras en contextos históricos en los que deberían aparecer aparejos latinos, debido probablemente a la intención del ilustrador de dar una imagen de antigüedad. En el caso de la imagen que recogemos en la base de datos que se identifica como el barco de Eneas la conexión clásica es evidente, al igual que el ejemplar de las *Cantigas de Santa María* que se conserva en la Biblioteca Nacional de Florencia[6], donde la representación de uno de los viajes apostólicos también nos lleva a naves de aparejo cuadro. Esta circunstancia es la única que desde nuestro punto de vista permite las representaciones de aparejos ya fuera de uso, y que en cualquier caso no pueden ser tomados como referentes técnicos del momento en que se realizan.

Parece que tanto la flota del Imperio romano de Oriente como las naves islámicas arbolaban, ya desde momento muy temprano, aparejo latino. Probablemente es la flota bizantina la que asiste al cambio del aparejo y la desaparición de la vela cuadra. En principio, las fuentes orientales nos hablan de que los *dromones* solo arbolan un mástil, tomando siempre como ejemplo el texto de Leo VI, pero, además, para este particular también el de Nikephoros Ouranos (PRYOR y JEFFREYS, 2006, p. 238). En principio parece que solo las embarcaciones más grandes tendrían un segundo mástil a proa (trinquete), que en cualquier caso sería mucho menor que el primero, ya que la prolongada eslora de estas embarcaciones dificulta la maniobrabilidad con un solo árbol con vela latina. También se ha desarrollado la hipótesis de que algunas naves más grandes pudiesen arbolar tres mástiles, pero esta línea de trabajo solo puede apoyarse en el estudio de un reducido número de grafitos de difícil datación[7]. La complejidad de efectuar una datación a través de rasgos tipológicos de los grafitos se complica en los casos en los que estos son muy esquemáticos. Véase,

---

[6] Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, ms., «Magliabecchiano», cl. II, cod. 1.

[7] Este particular sí tiene presencia en la etapa más tardía de nuestro periodo de estudio. En el manuscrito de Giorgio Timbotta de Modon aparece una galera de Flandes que arbola tres mástiles. En este caso es totalmente comprensible, ya que las galeras venecianas que hacían la ruta de Flandes y Gran Bretaña estaban destinadas principalmente al comercio, lo que implica el desplazamiento de mayor tonelaje que las galeras de guerra. La imagen que Pryor incluye en muchas de sus publicaciones aparece en el inventario como ICO 001.

por ejemplo, algunos de los que se incluyen en la base de datos[8]. En todos ellos se advierte cierta familiaridad con la realidad que se quiere retratar, pero, sin embargo, el cuidado del detalle o de la precisión técnica deja paso a una descripción esquemática en la cual los rasgos simplificados sustituyen a *stays,* mástiles, entenas y remos.

La iconografía de los primeros siglos de nuestro periodo de estudio deja ver cómo las naves de uno o dos mástiles se rematan con una pieza curvada a modo de pico de rapaz[9] que según se puede ver en el ejemplar de la *Sacra Parallela*[10] parece cumple alguna función en el sistema de elevación de la entena de la vela latina. Este aparejo parece relacionado en principio con la utilización primitiva de la vela latina, así lo demuestra la presencia del mismo en la pintura egipcia hallada en Kellia[11]. Este dibujo, datado entre el 600 y 630 d. C., apoyaría la hipótesis de que el nuevo sistema de velamen aparece en el horizonte nilótico. Por otra parte, el ejemplar, aun siendo muy esquemático, aporta multitud de datos tecnológicos acerca de la utilización del aparejo, así como de la maniobrabilidad de la entena. Apréciese cómo en la tosquedad de los trazos se puede identificar cabos, poleas, cuadernales, además de la presencia de dos mástiles que arbolan cada uno sendas velas latinas, siempre la mayor a la altura de la parte central del casco y la menor en la zona más cercana a proa. Si tenemos en cuenta que los ejemplos en los que aparece esta pieza en los mástiles se extienden en una cronología comprendida entre el siglo VII y el X, y que en las representaciones de embarcaciones con vela cuadra de periodo clásico, el mástil no tiene esta pieza, parece evidente que está vinculada a la generalización del aparejo latino en las costas mediterráneas. Así, por ejemplo, podríamos identificar el grafito procedente de Málaga y que tradicionalmente se ha denominado *dromon*[12], cuyo mástil está coronado por un abultamiento que se podría identificar con este tipo de estructura y que nos llevaría a horizontes anteriores al siglo X. Este elemento luego desaparece y se sustituye por una polea en la parte superior del mástil de la que pende la entena arbolada y que facilita tanto el trabajo de izar o arriar la vela, o guindarla[13]. Si comparamos con las imágenes que tenemos de ejemplares posteriores[14], esta pieza desaparece de la iconografía.

Otro de los aspectos técnicos que se puede precisar a través de la iconografía es el posicionamiento de los mástiles. Como sabemos, siempre el mástil principal y el único si esta es la naturaleza del barco, está colocado sobre la parte media de la quilla (que no de la eslora). Sabemos por la arqueología que lo habitual es que la carlinga del árbol mayor se monte sobre las varengas

8 ICO 002, 003, 006, 008, 022, 043, 054 o 078.

9 ICO 087, 095 y 096.

10 ICO 087.

11 ICO 098.

12 ICO 054.

13 El guindado del aparejo es una maniobra propia de la navegación con vela latina, que consiste en cada viraje cambiar la vela de la banda de sotavento del mástil a barlovento para que así desarrolle el mayor trapo posible.

14 Véanse, por ejemplo, los distintos detalles de la Tavola Strozzi en la base de datos, localizados como ICO 036, 070, 071 y 073.

maestras y las situadas a proa de esta. En el caso de que la embarcación tenga dos mástiles, esta posición del árbol mayor se atrasaría un poco. La disyuntiva en el análisis de la iconografía es que solo los ejemplares con mayor grado de impacto técnico pueden ser tomados como referencia en este particular, porque son siempre las proporciones de la embarcación lo que modifica el autor de las imágenes. Paulatinamente, esta posición cambia con la evolución del armamento de fuego según mantiene Guilmartin (1974 y la reedición de 2003); modifica el centro de gravedad del casco con inclusión de la batería de artillería no solo con el peso incluido en la proa, sino también por la presión que ejerce el movimiento de retroceso. Así vemos, por ejemplo, en la base de datos[15] que los ejemplares en los que aparece el mástil central más adelantado pertenecen a un horizonte temporal tardío en el que el peso de la artillería es fundamental en los enfrentamientos bélicos marítimos.

En el mismo sentido, se ha discutido habitualmente en torno a la posición del mástil sobre la sobrequilla, esto es, si se colocaba totalmente perpendicular a esta o por el contrario formando un ángulo agudo hacia proa. Lo cierto es que en este sentido la arqueología no puede aportar más información que aquella que dan las diferentes carlingas que se han escavado, pero en ningún caso los resultados pueden ser concluyentes. La historiografía mantiene distintos puntos de vista en uno y otro sentido. Todas las reconstrucciones de cierto peso están basadas en la iconografía y especialmente las que incluyen Pryor (2006, p. 205; 1988, p. 65) y Alerzt (GARDINER y MORRISON, 1995, pp. 156, 159, 161 y 162) en sus ensayos acerca de las naves de propulsión mixta medieval se decantan por la versión inclinada de los mástiles, por lo menos antes del siglo XIII, suavizándose este ángulo al final del XIV como demuestra la iconografía y las reconstrucciones de Alertz. Sin embargo, al analizar nuestra base de imágenes, descubrimos que un gran porcentaje de las representaciones que conservamos muestran mástiles colocados de forma perpendicular a la quilla. Evidentemente, la fuerte presencia de imágenes de la segunda mitad del periodo de estudio no hace que este dato tenga peso específico, pues, como parece, según nos acercamos al siglo XV los mástiles pierden ese pequeño ángulo respecto a la quilla. Sin embargo, los grafitos que tenemos identificados dentro de la órbita del Imperio romano de Oriente todos muestran mástiles rectos y solo el conocido como «Dromon de Málaga» (Figura 32), la galera de Nuestra Señora de Magallón y una de las galeras de Denia[16]. Una vez más, tenemos que poner en «dique seco» los datos que se pueden extraer de las representaciones gráficas grabadas en las paredes; primero por la dificultad que constituye su datación y segundo por la peculiar información técnica que aportan. Si aplicásemos la máxima de que los mástiles inclinados hacia proa son un signo de arcaismo en el aparejo latino[17], y a la vez consideramos que los grafitos por lo general

[15] ICO 36, 60, 64, 71, 73, 76 y 77.

[16] ICO 022, 054 y 078.

[17] Al fin y al cabo, en las primeras representaciones que conservamos de aparejo latino en el continente europeo (ICO 087) es donde este ángulo es más agudo. Ahora bien esta imagen, que procede de un manuscrito, solo tiene un grado de impacto tecnológico de tres sobre cinco. Por otro lado, la representación más antigua del aparejo latino que conservamos, procedente del horizonte nilótico, tiene el mástil recto en una representación ciertamente esquemática (ICO 098).

son fieles en los aspectos técnicos, habría que reubicar cronológicamente los grafitos citados como ICO 002, 003, 006, 008 y 043 en un periodo más tardío, cercano a la caída de Constantinopla. Estaríamos hablando en este caso del periodo de expansión de las repúblicas marítimas por el Mediterráneo oriental.

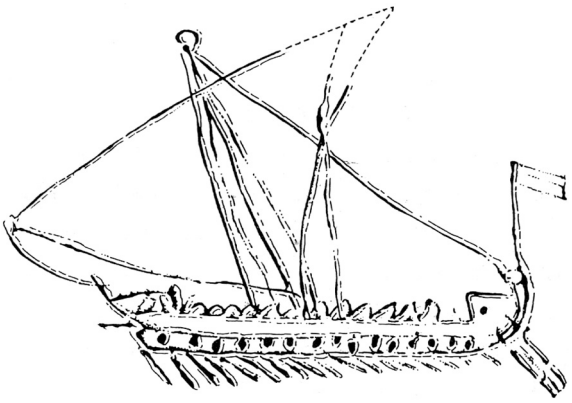


Figura 29.- Grafito de Málaga, conocido habitualmente como el «dromon de Málaga». PRYOR y JEFFREYS, 2006

En el mismo sentido, Pryor propone en sus reconstrucciones habitualmente que tanto en las embarcaciones bizantinas como en la flota de Carlos de Anjou el mástil de trinquete es mayor que el mayor, pero, sin embargo, en este punto estamos ciertamente en desacuerdo, pues la preeminencia del árbol mayor es algo que desde la aparición de un segundo palo en las embarcaciones clásicas se mantiene de forma inmutable hasta la desaparición de la propulsión a vela. De hecho, en algunas de las imágenes se puede apreciar que en realidad estamos ante algo parecido a lo que luego será el bauprés, más que a un trinquete propiamente dicho. En cualquier caso, en este particular el profesor australiano y la tesis que desarrollamos toman caminos diferentes.

En cuanto al resto del aparejo, habría que estudiar la evolución de la entena, las características de las velas y también los juegos de cabos, *stays* y obenques que permiten izar y mantener en pie el mástil, y que facilitan maniobrar con la entena que arbola todo el trapo.

El aparejo se basa en una gran percha que, colgada del mástil, arbola una vela triangular que permite a la nave cazar el viento en empopada, de través e incluso de ceñida, multiplicando las posibilidades que ofrecía la vela cuadra clásica. Esta percha, conocida en el entorno mediterráneo como entena, está formada a su vez por dos mitades: el car y la pena. Ambas se superponen en la parte central de la entena a través de ligaduras que aportan a la vez firmeza y flexibilidad para poder cazar el viento con la máxima eficacia. Sin embargo, la iconografía tiende a simplificar este elemento, que se convierte en un simple trazo diagonal sobre el que representar la vela. Como veremos más adelante, con la cabuyería no sucede lo mismo, ya que siempre está muy presente en las representaciones más toscas. De entre los casos que hemos tomado para nuestra base de datos, solamente quince de los ejemplares pueden servir como modelo de estudio de la construcción de la entena[18]. En el resto de los casos esta percha desaparece como un elemento secundario. Entre los quince ejemplares que hemos elegido solo algunos tiene una precisión técnica digna de mención. Las imágenes recogidas como ICO 040, 049, 066, 072 y 073

[18] A saber ICO 011, 012, 027, 029, 039, 040, 049, 055, 066, 070, 072, 073, 077 y 095.

destacan por la fidelidad con la que las dos piezas que forman la entena están reproducidas, así como la unión entre ambas. En todos los casos se aprecia que la parte a proa de la entena, la más baja, está formada por la pieza llamada «car» y que está colocada en la parte superior de la entena, mientras que la pena forma la parte inferior de la pieza. La unión de ambas está reforzada por dos piezas añadidas en la parte central de la pieza y reforzadas por la ligazón de distintos cabos. Esta unión tiene un segundo objetivo aparte de la propia ligazón: la protección de la parte central de la entena y de la inserción de las dos piezas de posibles golpes y fricciones con el mástil, ya que es en este punto donde la entena se cruza y apoya con el árbol. Una vez más, nos es totalmente imposible precisar si desde la aparición del aparejo latino en el horizonte mediterráneo la entena estaba formada por dos piezas paralelas, ya que las primeras representaciones, tanto pictóricas como grafitos, son demasiado esquemáticas como para precisar este particular. En todos los casos que hemos mencionado anteriormente estamos hablando de representaciones más cercanas de los límites tardíos de nuestro trabajo, como suele suceder con todo lo referente a la propulsión vélica.

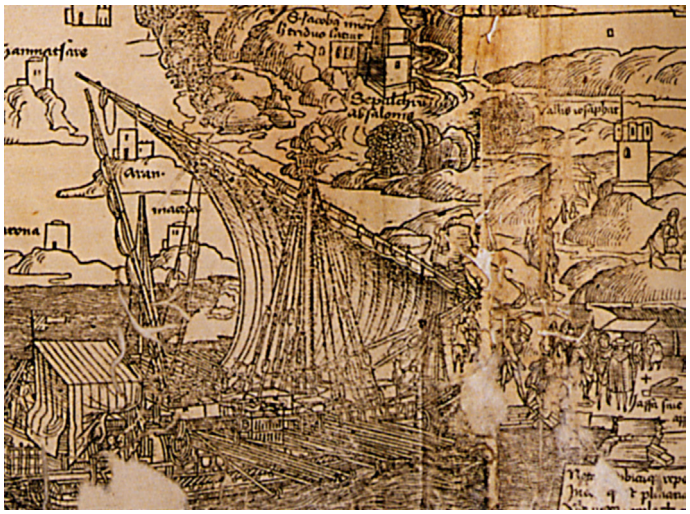


Figura 30.- Detalle de la llegada de una galera a la costa palestina. Véase la percha formada por el car y la pena, así como el aparejo que lo sostiene. «Mediterraneum. El esplendor del Mediterráneo medieval s. XIII-XV», 2004

Hemos hablado en numerosas ocasiones de la importancia de la cercanía del artista al mundo naval a la hora de precisar técnicamente la representación de naves. En este sentido tenemos un ejemplo que nos viene «al pelo», respecto de la representación de la entena. Si observamos la imagen ICO 055, veremos una galera –probablemente genovesa– que arbola vela latina en la mayor y cuadra en el trinquete, según la representación de este manuscrito francés aparentemente muy realista. Sin embargo, aunque precise perfectamente los regimientos de infantería de marina en cubierta y demuestre un amplio conocimiento en vexicología, la entena está dibujada como una sola pieza. Esto demuestra que solo conoce una galera desde la costa y que tiene pocos conocimientos navales, ya que con el nivel de precisión con que están dibujados algunos elementos debería haber partido la entena en dos, pues es altamente improbable la utilización de una sola pieza en una percha de tales proporciones. Evidentemente, se pueden localizar troncos de tales dimensiones, pero el problema viene en que la entena está concebida como la unión de dos piezas que tienen su parte más ancha en la unión con la anterior, otorgando a la

pieza firmeza y resistencia en la parte central de la vela, y la parte más estrecha, y por tanto más flexible, en los extremos, donde la presión ejercida en la vela por el viento cazado es mucho mayor que en el centro, donde solo soporta el trabajo vertical de los cabos que la suspenden del mástil.

Hablemos ahora del aparejo de cabos que sostiene la percha y que se utiliza para las maniobras de cazar el viento. Sobre este particular, en cambio, la presencia iconográfica es mucho mayor. Sobre el total de la base de datos, veintiséis de los ejemplares tienen claras referencias a los cabos y jarcias que adoban el aparejo. En este grupo, como viene siendo habitual, encontramos algunos ejemplares donde los cabos se transforman en simples trazos, pero, sin embargo, este fenómeno es mucho menor proporcionalmente que en el caso de las entenas.

Dos grupos diferenciados podemos distinguir en casi todas las ilustraciones que tenemos: por un lado, aquellos cabos empleados para arbolar que parten de la parte central de la borda y se reúnen en el coronamiento del mástil para, a través de la polea dispuesta a tal efecto, soportar el peso de la entena a través del collar. Como sobre estos cabos recae no solo el peso de la entena y del velamen, sino también el peso que ejerce el viento al ser cazado, su buen estado y el hecho de no ser una gran maroma, sino varios cabos, ayuda a repartir la resistencia, pero también facilitar las labores de arbolado y guindado, labor a realizar por marineros y remeros, por el esfuerzo físico que conlleva. Además, para la maniobra del guindado se emplea un juego de cabos especiales denominados «amantes del mayor» o «trinquete», según sea, reunidos en la talla de guidar o guidaleza. Si comparamos, por ejemplo, el esquemático grafito ICO 022 y la exhaustiva descripción del detalle ICO 073, podemos ver cómo en ambos extremos del espectro de representación estos cabos son dotados de importancia al resaltarse que son varios. En el caso aragonés podemos apreciar un par por banda, mientras que en la tabla napolitana son dos pares por banda los que sujetan la entena. En el caso de Strozzi, además vemos cómo una vez reunidos los cabos sostienen la entena en dos puntos a la altura de la unión del car y la pena. En ninguno de los dos casos, ni en el resto de imágenes que comprenden nuestra base de datos, podemos observar los puntos de amarre y seguro de estos cabos a ambas bandas, pero habrían de ser fuertes y resistentes como para soportar el trabajo de la entena durante una singladura.

El segundo grupo de cabos que podemos diferenciar a través de nuestra base de datos son aquellos cabos cuya finalidad es el control y la maniobra de la entena para que esta se posicione de una forma u otra para que tenga una efectividad mayor. Lo forman dos cabos asegurados uno en la parte distal del car, osta del mayor (o trinquete según el caso), y el segundo en la parte distal de la pena, unos unidos a la parte posterior del casco, orza de popa, y otros a proa o davante. Ambos cabos funcionan anclados a una polea a través de la cual pasa uno o varios cabos, que se amarran de banda a banda. Con este sistema se puede llevar la entena a la línea de crujía o cruzarla en perpendicular a la misma, simplemente cobrando de una banda en un extremo de la entena y de la contraria en el otro. Estos elementos se pueden apreciar en los ejemplares

ICO 001, 007, 008, 012, 015, 036, 040, 049, 066, 070 y 073 de forma especialmente clara, pero tal vez quepa señalar la excepcionalidad del caso ICO 015, en el que apreciamos el calco del grabado que se encontraba en una de las tracas interiores de la galera del sitio arqueológico de San Marco in Boccalama. La precisión con la que se puede apreciar cada uno de los elementos que forman las jarcias de control de la entena nos hace pensar que el que lo realizó tenía un conocimiento amplio del funcionamiento de una galera. Si este ejemplo puede resultar ciertamente tosco, no es menor la precisión que Rafael incluye en su dibujo de una galera de popa (ICO 012) y en el que también se puede apreciar un conocimiento tecnológico elevado, en contra de lo vuelve a demostrar el autor de la imagen ICO 055, de la que ya hablamos anteriormente, que no incluye ninguno de los elementos de la jarcia que dirigen el aparejo latino.

A través de la iconografía podemos estudiar el modo de localización y empleo de cabos y jarcias, pero poco o nada sabemos de su naturaleza. Sin embargo, a través de la documentación sí que tenemos datos al respecto. Es conocido que la materia prima preferida para la elaboración de cabos era el cáñamo y que solo en algunas ocasiones se incluían (siempre con hebras de cáñamo) hebras de lana o algodón. El trenzado de cabos de cáñamo es en el caso de la Corona de Aragón un oficio independiente de las atarazanas reales y se encuentra recogido desde el siglo XIV al menos dentro de la organización gremial de las principales ciudades de la Corona, como Barcelona. En cambio, en el caso veneciano, la provisión de cabos para los astilleros de estado del arsenal está a cargo de la división de cordelería, bajo la dirección del Vidonimi alla Tana, que dirigía el trenzado de los cabos en el sector de la Tana dentro de las instalaciones del propio arsenal.

En el caso de la documentación aragonesa, tenemos noticias de que el gremio de cordeleros recibía encargos de diversa naturaleza, y no son extrañas ciertas extravagancias como que algunas de las hebras de los cabos tengan algún color que las distinga, pero, sin embargo, el más peculiar de los encargos lo recoge Estrada-Rius (2004, p. 86) en el cual se encarga en el año 1354 que los cabos de la armada sean rojos y amarillos, como la heráldica del reino:

> *[…] que en tota eixàrcia que·s fassia haia II fils, la I groch l'altre vermell e açò sie mes al libre de la ordinación*[19].

Aunque debiera ser uno de los oficios más antiguos de Barcelona, no tiene puesto en el Consejo municipal hasta 1391. Sin embargo, en 1323 se publica un edicto para que los sogueros de cáñamo no mezclen hebras de cáñamo nuevo con hebras viejas, de lo que se puede derivar que por aquel entonces el gremio hacía tiempo que ya estaba asentado como uno de los artesanados más potentes de la ribera barcelonesa. En 1328 se acota la zona de trabajo a un sector de la playa para que se agrupen todos los artesanos, y a finales de siglo el almotacén de la ciudad redacta un edicto en el que se explica las calidades de los cabos, jarcias y lonas que el gremio elabora para embarcaciones comerciales y militares (CAPMANY, 1779, tomo I, p. 503).

[19] ACA. RP. BG. Reg. 2258, fol. 8 r. Según ESTRADA-RIUS, 2004, p., 86.

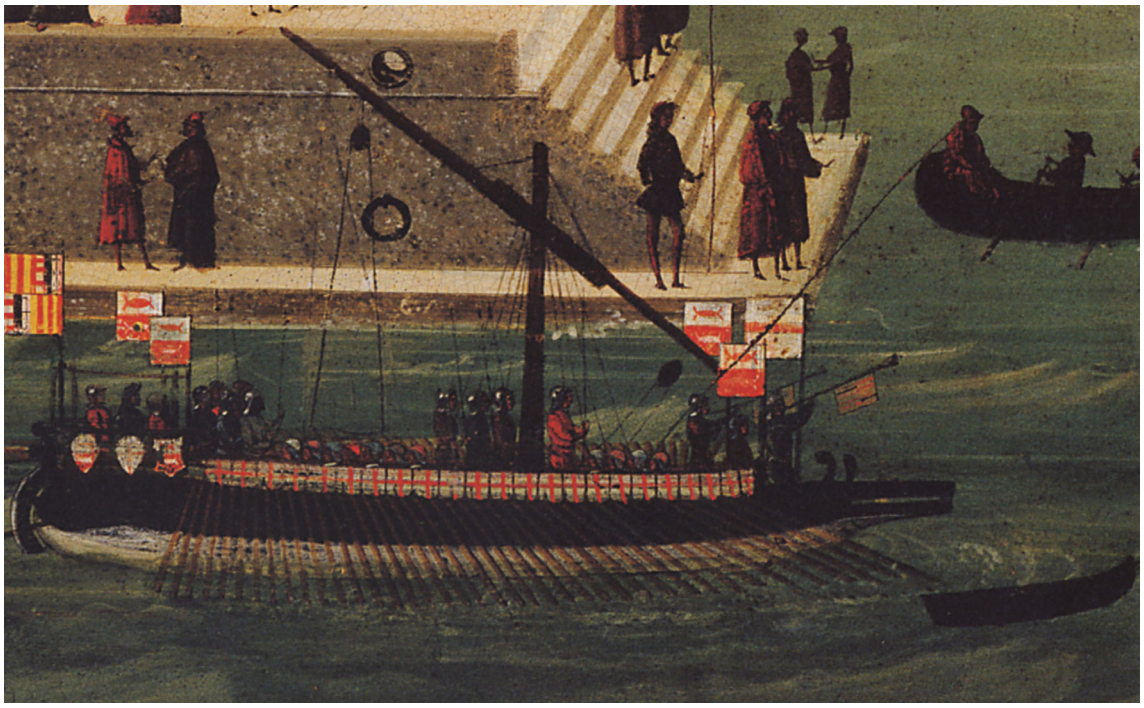


Figura 31.- Detalle de la Tavola Strozi. En primer término se aprecia una galera armada a tercerol. «Mediterraneum. El esplendor del Mediterráneo medieval s. XIII-XV», 2004

5.2. UN CLÁSICO DE LA ARQUITECTURA NAVAL: LA DISPOSICIÓN DE LOS REMOS

Aunque habitualmente describimos a las galeras como naves de propulsión mixta, lo cierto es que si hay algo que identifique directamente a estas embarcaciones son los remos. De hecho, es el sistema de propulsión humana el que le da su carta de naturaleza. En las representaciones de galeras pueden o no aparecer las jarcias y velas, puede o no estar presente el espolón, con mayor o menor acierto, pero lo que siempre aparecerá serán los remos, ya que es el elemento identificador por antonomasia de este tipo de naves. Como veremos, más del setenta y cinco por ciento de las imágenes que estudiamos en nuestra base de datos tienen como elemento definitorio los remos. Si del total excluimos aquellas imágenes que se han tomado por el interés técnico que conllevan, pero que no representan galeras, o solo secciones, la presencia del remo es omnipresente en el conjunto.

Por otro lado, el estudio de la disposición de los remos, la ordenación de los remeros y las estructuras asociadas al remo son desde el siglo XIX el foco principal sobre el que se han posado todas las investigaciones que en torno a las naves de remos se han realizado. Esta afirmación es más cierta si nos refiriésemos al caso de las trirremes griegas y romanas, que como sabemos han despertado gran interés entre los investigadores de la historia de la navegación, centrándose sus estudios en muchos de los casos en la distribución interior de los hombres y los bancos para ordenar los tres órdenes de remos.

Figura 32.- Viga de Teruel. Siglo XIII. MNAC. España

En general, encontraremos que los remos tienen cuatro partes fundamentales independientemente del modo de boga que tenga la nave. La pala, parte distal del remo que entra en el agua y al poseer la silueta hidrodinámica de una aleta, más estrecha en los extremos y más ancha en la parte central, mueve el agua de tal forma que la propulsa hacia atrás. La caña, que es la parte de mayor longitud, que se extiende desde la borda hasta la pala; la galaberna, sección reforzada que está fijada a la borda y que hace las veces de fulcro de la palanca, y por último la maneta, que es la parte en la que se sitúa el remero. En el caso de las galeras armadas a galocha, en cada remo se sitúan entre tres y cinco remeros, con lo que la manilla es una pieza añadida de acuerdo con el tamaño de la mano humana, ya que el guión, prolongación de la caña, es en estos casos de dimensiones inabarcables, además de estar plomada para facilitar el movimiento de estos grandes remos. En cualquier caso, estos remos no los encontramos hasta bien entrado el siglo XV.

Como ya se ha enunciado en el capítulo anterior, los restos arqueológicos de la palamenta son inexistentes, y solamente el negativo del soporte de los bancos de boga en el YK 16 del puerto bizantino de Estambul nos ha dado un testimonio material de esta parte de la nave. Sin embargo, los estudios preliminares de este pecio coinciden en gran parte con los estudios que se habían hecho hasta el momento sobre este particular. Especialmente relevante, como en otras ocasiones, es el estudio de la obra del emperador Leo VI que hacen Pryor y Jeffreys para el análisis de la naves de remo orientales. En esta publicación quedan reflejados algunos de los aspectos fundamentales sobre el sistema de remo de estas embarcaciones en el periodo de los emperadores macedónicos (PRYOR y JEFFREYS, 2006, p. 254 y 276). El texto del emperador Leo VI nos presenta dos tipos de naves: aquellas que llevan dos cubiertas de boga y las más ligeras, en las que la cámara de boga está en la cubierta principal[20], sin duda el caso del YK 16 está entre este segundo grupo, que, por otra parte, corresponde a las imágenes recogidas en nuestra base de datos del manuscrito griego de la Biblioteca Nacional de Madrid[21]. En los tres casos, nos encontramos ante embarcaciones ligeras con un solo orden de remos, situados en la cubierta principal de la nave, porque probablemente no tiene más. Este tipo de galera ligera, según los arqueólogos turcos, puede corresponder a algún tipo de embarcaciones de servicios auxiliares de los grades *dromones* de dos cubiertas, que también aparecen en

[20] Ver «Apéndice documental II» sobre el manuscrito de la biblioteca Ambrosiana de Milán, 1.2, 2.7 y 7.5; PRYOR y JEFFREYS, 2006, p., 521 y ss.

[21] ICO 029 y 088.

el manuscrito madrileño[22] o en el grafito[23] malagueño conservado asimismo en la capital española.

En general, la documentación indica que el grueso de las embarcaciones de propulsión mixta del Imperio romano de Oriente eran los conocidos como *dromon* y que estos tenían dos órdenes de remos colocados en dos cubiertas, la primera dentro del casco y un segundo orden en la cubierta principal, junto a los hombres de armas (PRYOR y JEFFRESYS, 2006, p. 255). Así pues, la flota imperial heredaba de su antecesor clásico las birremes. Probablemente, también de la flota imperial romana heredara las naves de una sola cubierta de las que antes hablábamos, conocidas habitualmente en el periodo imperial como *liburnae* por su procedencia. Los *dromones* estaban, según Leo VI y Nikephoros Ouranos, dotados con dos órdenes de remeros en cada banda, cada uno de los cuales estaba formado por veinticinco hombres de boga, lo que haría un total de cien hombres de boga en un *dromon* normal, el doble de lo que se calculaba para la *liburna* de Yenikapi. Otros autores aumentan el número de hombres de boga en ocho o diez más tanto para los *dromones* como para los *chelandion*. En realidad, poco más conocemos sobre otros tipos de embarcaciones orientales, como los *ousiai* o los *pamphylos,* que según las fuentes mencionadas anteriormente estarían dotados con ciento veinte o ciento cincuenta hombres de remo.

La iconografía, como decíamos arriba, siempre incluye la palamenta como elemento definitorio de las galeras, sin embargo, esto no significa que nos aporte demasiadas precisiones técnicas. Normalmente, el problema de la representación de una galera se solventa con la inclusión de líneas paralelas que se inclinan de popa a proa. Así pues, es complejo interpretar a través de la iconografía si una galera tiene uno o más ordenes de boga, si arma a tercerol o a galocha, o se trata de una nave ligera, con un solo orden de remeros. También se da la circunstancia de que se prima más la representación de la infantería a bordo de la nave y las armas, que la organización interna de la cámara de boga.

Sabemos, a través de las noticias históricas que, en principio, hasta bien entrado el siglo XV, la manera de armar una galera en el Mediterráneo occidental será a tercerol y que probablemente es en las costas hispanas y galas en las que primero se pueden observar las naves armadas a galocha[24], mientras Venecia y Génova, por ejemplo, todavía mantienen naves a tercerol en el siglo XVI. Evidentemente, una nave armada a galocha desarrolla más potencia de remo, pero las embarcaciones pierden cierta maniobrabilidad que con los tres remos por banco sí que tenían. En cuanto a nuestra base de datos, pocos son

[22] ICO 030 y 048.

[23] ICO 054.

[24] Probablemente, en relación con la inclusión de la pena de galeras entre las penas más comunes en los tribunales, opción que permitía la mano de remo fácil y barata para las coronas. Sin embargo, esta opción tardó más en imponerse en las repúblicas marítimas italianas, por entender que el remo era un servicio al Estado y no un castigo, aunque no hiciesen feos a enrolar a prisioneros de guerra, sobre todo turcos, no adoptaron la galera como castigo para sus conciudadanos con facilidad. Por este motivo, la palabra galera también significa en castellano cárcel.

los casos donde se puede asegurar el modo de armar la nave. Solo en siete de las imágenes recogidas se puede asegurar que estamos ante galeras armadas a tercerol[25], de las cuales cuatro pertenecen a distintos detalles tomados de la Tavola Strozzi, con lo que la variedad de ejemplares disminuye sensiblemente. Sin embargo, tenemos un ejemplar interesantísimo de una galera armada a tercerol tallada en el siglo XV en las tracas interiores del pecio de San Marco in Boccalama. La ICO 015 representa una galera armada claramente a tercerol. Se han barajado habitualmente dos teorías acerca de este grabado: en primer lugar, que se trate de un esquema que el maestro de astillero graba durante la construcción de la nave, y, en segundo lugar, que a modo de distracción alguien de la tripulación lo grabase durante alguna singladura. En nuestro caso nos inclinamos más por la segunda teoría, ya que el esquema no muestra una galera en proceso de construcción, sino terminada; además, le faltan algunos determinantes técnicos como para ser una suerte de esquema constructivo. Por lo que ahora nos interesa es porque demuestra claramente que por lo menos durante el siglo XV se seguían armando las galeras a tercerol, al menos en Venecia. Nótese en cualquier caso que la datación que tenemos para este pecio es relativa, ya que la fecha absoluta no corresponde a su construcción, sino al momento en que se decide convertirla en la estructura de un dique en la isla de San Marco in Boccalama, por lo que hay que suponer que ya estaba, si no en desuso, casi abandonada. Por lo tanto, la presencia de galeras armadas a tercerol, modo típico de los siglos XIII y XIV, no tiene una correspondencia en la selección iconográfica que presentamos.

En cambio sí que encontramos algunos casos más en los que se pueden apreciar distintos órdenes de remos[26], concretamente son nueve los casos en los que se pueden apreciar claramente dos órdenes de remo[27]. En todos estos ejemplos podemos observar la representación de dos cubiertas o cámaras de boga. Se repite en los nueve la representación de algunos de los remeros de la cubierta principal, de los que en ocasiones vemos solo la cabeza y en otros casos parte del cuerpo. De la segunda cubierta de remeros no vemos más que las aberturas en el casco para permitir la salida de la caña del remo. No tenemos datos suficientes para concluir si estamos hablando de dos cubiertas totalmente aisladas la una de la otra, o, por el contrario, es una cubierta a dos alturas. En este caso la cronología también tiene cierta importancia, ya que todos los casos se reparten en un arco entre los siglos XI y XIII, con una sola excepción de una pintura del siglo XIV (ICO 075), de la que tal vez habría que revisar la datación, pues se trata de un elemento mueble que forma parte de la colección del Museo Nacional de Arte de Cataluña.

---

[25] A saber, ICO 001, 015, 036, 049, 069, 070 y 072.

[26] Entendemos como órdenes de remos diferentes cuando, por la posición que ocupan las aperturas del casco, parece evidente que hay distintas cubiertas de remado. Esto es, mientras que en las galeras armadas a tercerol, las tres cañas reposan sobre la borda, pues los tres remeros se sitúan en el mismo banco, en las galeras con distintos órdenes de remo los remeros se sitúan en distintas cubiertas o cámaras de boga, a saber, la cubierta principal y una segunda o tercera inferiores. Tradicionalmente se ha entendido que este sistema, heredero del mundo clásico, evolucionará en el modo a tercerol.

[27] Véanse ICO 013, 029, 030, 043, 044, 047, 048, 075 y 091.

Especial interés puede tener para nosotros el caso del ICO 091, que estrictamente no es una imagen, sino una recopilación de imágenes de naves que Pryor y Jeffreys (2006, p. 425) toman de un manuscrito italiano del año 1160 depositado en la Biblioteca Nacional de Francia. Esta recopilación del *Annales Ianuenses de Genova* la componen once ilustraciones de naves, que los autores han extraído del mencionado manuscrito. Tres de ellas claramente tienen dos cubiertas de boga, mientras que el resto en las que no podemos apreciar los remos, sí que muestran aberturas en el casco para el paso de la caña del remo, con lo que nos podríamos preguntar si aparte de los remos que han de accionarse a través de las mencionadas aberturas habría un orden superior de remos sobre la borda que en principio es el modo tradicional de colocar ambas cámaras. Esta recopilación, como veremos más adelante, resulta muy interesante para apreciar el paso intermedio entre las estructuras arquitectónicas antiguas y la aparición de nuevos elementos, como el espolón por encima de la línea de flotación inexistente en las naves de guerra clásicas.

En el caso de las naves de la colección de Pryor y Jeffreys, en las que se pueden apreciar claramente las aperturas en el casco, podemos contar entre nueve y doce aperturas en la cubierta inferior y entre diez y quince en la cubierta superior[28]. Esto significaría que estamos hablando de entre dieciocho, y veinticuatro remeros en la cámara inferior, y de entre veinte y treinta en la superior, lo que nos daría una dotación por nave de entre treinta y ocho y cincuenta y cuatro hombres por nave. Evidentemente, todos estos cálculos servirían suponiendo que la representación del manuscrito sea veraz respecto a la realidad que representa. Sin embargo, si atendemos a las otras naves, el número de aperturas disminuye notablemente, tanto que en un par de casos estaríamos hablando de naves propulsadas por ocho o diez remeros. Esto, evidentemente, hace pensar que la distribución y número de bocas abiertas para las cañas en el casco responde más a un criterio estético que a un criterio técnico.

Por tanto, la iconografía no puede aportar más datos sobre el sistema de propulsión a remo que los que hemos mostrado aquí. El hecho de que la palamenta sea parte fundamental de la representación iconográfica de la galera convierte este elemento en una herramienta de identificación de este tipo de naves frente a otras, pero, por otro lado, no aporta datos técnicos, pues, como hemos visto, los autores no se centran en la descripción minuciosa de estos elementos.

Sí que tenemos algún dato más a través de la documentación histórica, como, por ejemplo, acerca de las materias primas, el modo de construir los remos en las atarazanas o el modo de colocarlos en las naves. En este sentido, por ejemplo, sabemos que la madera preferida para construcción de la palamenta es la de haya, ya que reúne las condiciones necesarias para este fin: por un lado, envergadura suficiente y, por otro lado, dureza y flexibilidad a partes iguales para soportar el trabajo en el mar. Véase como Pedro IV de Aragón recomienda los hayedos del pirineo (como por ejemplo los bosques de Ainsa

[28] Corresponde a las naves que los autores han nombrado como a), b) y c).

en Huesca)[29]. También parece que los bosques de coníferas de las cercanías de Villafranche de Conflent[30], en el territorio de Rosellón, era una de las fuentes de tala de materias primas para la construcción de remos en la fábrica de Barcelona, lo que significaría transportarlos hasta el mar a través de Perpiñán y desde aquí a las atarazanas de la Ciudad Condal. En primer lugar, nos llama la atención la lejanía de los focos de captación de materias primas respecto a las fábricas náuticas, de tal forma que, como hemos dicho en otras ocasiones, la construcción naval articula un gran territorio. En segundo lugar, en ocasiones de gran actividad en los astilleros aragoneses parece que los suministradores de las fábricas reales llegaban a comprar madera fuera de la Corona para la construcción de remos.

Una vez llegados a la fábrica los troncos destinados a la construcción de remos se separan del resto y pasan a la sección de remolars. Una vez allí, colocados encima de caballetes[31], se desbastan y se tallan para que adquieran la forma requerida en pala, caña y manivela, de tal forma que al ser de una sola pieza soporta mejor el trabajo de palanca que realiza sobre la borda. Las herramientas empleadas en el trabajo de construcción de los remos son las propias de la carpintería, pero en este caso, además, es importante que la superficie de las palas estén bien pulidas. Para este caso, y según la documentación que conservamos para la Corona de Aragón, se emplea la raspa (ESTRADA-RIUS, 2004, p. 81). Para el caso veneciano, sabemos que en el arsenal existía una de las divisiones menores de la estructura organizativa y está dirigida por el *proto remi,* que dirige la construcción y colocación de los remos en las naves ya construidas. Conservamos una tabla del siglo XV (RUBIN DE CERVIN, 1978, p. 35) donde se pueden apreciar las distintas fases y herramientas utilizadas en este departamento del arsenal veneciano. Bajo la advocación de San Pedro, de la República y del Dogo, podemos apreciar el desbastado con azuelas, el lijado y pulido, y, por último, la colocación de la galaberna.

5.3. EL SISTEMA DE GOBIERNO. DEL REMO-TIMÓN, AL TIMÓN DE CODASTE

La adopción del timón de codaste se considera una de las grandes revoluciones dentro de la historia náutica, solo comparada tal vez con la aplicación de la máquina de vapor, o la creación de los primeros submarinos. Este elemento, de tradición atlántica, llega al mediterráneo hacia el siglo XIII, primero en las grandes naves de transporte de las rutas atlánticas y luego a las naves plenamente mediterráneas. Sin embargo, hasta el siglo XV, en el caso de las galeras el timón de codaste se mantiene en convivencia con el remo-timón. De los cien ejemplares que recogemos en nuestra base de datos, cuarenta[32] corresponden

[29] ACA C. Reg. 1402, fol. 91 v., según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 81.

[30] ACA RP. MR. Reg. 2273, fol. 4 v., según ESTRADA-RIUS, 2004, p. 81.

[31] En la documentación aragonesa aparece habitualmente esta zona como *banquets de remolar* o *cavall de remolar*, según la publicación anteriormente citada.

[32] Véanse ICO 001, 006, 011, 012, 014, 015, 016, 017, 019, 021, 022, 033, 035, 036, 039, 040, 042, 043, 049, 050, 052, 053, 055, 056, 060, 062, 063, 064, 065, 066, 067, 068, 070, 071, 072, 073, 075, 076, 077, 083 y 092.

a representaciones de embarcaciones con timón de codaste. En cambio, para el caso del remo-timón, solo hemos recogido veintiocho[33] casos. Esta descompensación viene marcada por tres razones; en primer lugar, porque la población de imágenes conservadas de los siglos XIV y XV es mucho más abundante que la de los primeros siglos del periodo que estudiamos. En segundo lugar, porque como dijimos al principio del capítulo, en la recogida de imágenes, y ante la escasez de iconografía estrictamente medieval, optamos por alargar los márgenes de recogida hasta el siglo XV o XVI en algunas de las ocasiones. Por último, en el caso de las obras que por su riqueza en información nos parecen fundamentales para nuestro estudio, han sido seccionadas en distintos detalles de las naves, con lo que podemos encontrar varias fichas de la misma obra, pero con detalles diferentes. En conclusión, como en ocasiones anteriores, la presencia de imágenes del final de nuestro periodo de estudio es mucho mayor a los siglos anteriores.

Analizando la cronología de estas imágenes podemos indicar que la presencia del timón de codaste no se generaliza entre las embarcaciones de propulsión mixta hasta bien entrado el siglo XIV. De hecho, en una de las imágenes que recoge el manuscrito de la *Fadrica di galere,* fechado en 1400, se recoge una galera de Flandes en la que aparece ya colocado y en uso el timón de codaste, mientras se ven arriados a ambas bandas sendos remo-timón[34]. Está imagen se corrobora con un inventario del año 1455 escrito en la ciudad de Barcelona que incluye entre sus pertrechos:

Item, dos timons de roda e dos de caixa, una agulla[35].

Lo que viene a indicarnos que todavía a mediados del siglo XV la dotación de las galeras incluían un par de timones-remo, dato este muy alejado de la tradicional introducción del timón de codaste en el siglo XIV, como decíamos antes. Evidentemente, esto responde a dos cuestiones diferentes: por un lado, en el mundo marítimo las pervivencias técnicas tienen un largo recorrido y así, por ejemplo, algunas de las embarcaciones que hoy navegan por nuestras costas se construyeron con un sistema que hoy casi se ha perdido. Por otro lado, la implantación de un nuevo sistema de gobierno en las naves no debió ser paulatina en tanto en cuanto se construían naves nuevas o se reparaban las antiguas durante las invernadas. Además de estas dos cuestiones, también hay que advertir que, como decíamos en la introducción de este trabajo, el remo fue el primer útil de gobierno que se aplicó a la primitiva navegación, y, de hecho, aún hoy es aconsejable para la embarcaciones pequeñas de recreo contar con un remo de respeto que en un momento dado nos pueda ayudar si el timón se hubiera inutilizado, lo que explica aún más que durante años (incluso siglos) las galeras conservaran los timones de caja, según dice el documento anteriormente mencionado, como parte fundamental de la impedimenta embarcada como material de respeto.

---

[33] Véanse ICO 003, 004, 005, 013, 018, 029, 030, 044, 045, 046, 048, 054, 056, 058, 059, 078, 081, 086, 087, 088, 089, 090, 091, 095, 096, 097, 098 y 100.

[34] Véase, ICO 056.

[35] AMB. C-VII-22, bifolio s/n, según ESTRADA-RIUS, 2004, pp. 236, 237 y 238.

Figura 33.- Detalle de una batalla entre la armada veneciana e imperial. La galea ritrovata. Origine delle cose Venecia, 2003

Lo cierto es que mientras que sobre el resto de elementos de la galera son diversos los estudios realizados, sobre la evolución del timón son casi inexistentes para el caso de las galeras. Véase, por ejemplo, la publicación de Pryor y Jeffreys (2006), en la que se hace una descripción pormenorizada de los elementos que identifican a las galeras orientales desde sus componentes constructivos hasta el armamento y los medios de propulsión, pero, sin embargo, no aparece ninguna mención reseñable del timón. En la obra colectiva dirigida por el profesor Morrison (1995, p.151) se dedica un capítulo completo a la evolución de la galera en la Baja Edad Media bajo la firma de Alertz en el que no se dedica más de media página a este particular. Entre las notas que el autor nos aporta cabe destacar varias. Por ejemplo, y corroborando la idea que enunciábamos anteriormente:

> *The side rudders of Mediterranean ships, a standard feature since Greek and Roman times, were gradually replaced in the thirteenth and fourteenth century by stern rudder [...]*[36].

Evidentemente, más adelante se explica que la pervivencia del remo-timón o timón latino, como lo denomina el autor, se mantiene hasta la batalla de Lepanto, en 1571, por lo menos. También el autor incluye una breve explicación acerca de los dos tipos de timones que se impondrán en las galeras mediterráneas:

[36] MORRISON, R., y GARDINER, R., 1995, p. 151.

timón «a la faustina» y timón «a la ponentina»[37]. Por tanto, como se puede ver, una falta de concreción en la evolución de la adopción del timón de codaste entre los siglos XIII y XIV, como se había enunciado, y, sin embargo, sí una exposición pormenorizada de las descripciones posteriores tanto del timón-remo como del de codaste a través de los manuscritos del siglo XV y posteriores.

Así pues, poco o nada se sabe del timón de codaste en las galeras con anterioridad a la segunda mitad del siglo XIV. Probablemente sean las embarcaciones conocidas como cocas, que realizan singladuras desde los puertos mediterráneos (sobre todo desde la mitad occidental) hasta los puertos atlánticos, las que importan este modelo de timón, que permite llevar a cabo un gobierno mucho más efectivo en las aguas tempestuosas del estrecho de Gibraltar, canal de la Mancha o mar del Norte.

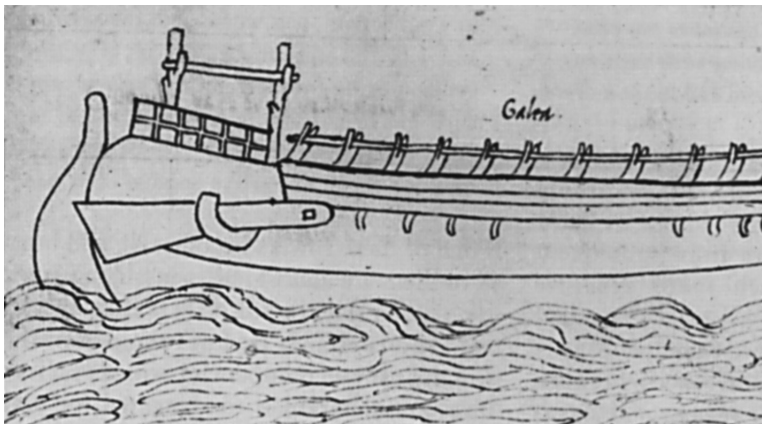


Figura 34.- Galera de Flandes según uno de los manuscritos venecianos. Véase la convivencia del timón de codaste y el timón latino. PRYOR y JEFFREYS, 2006

La arqueología solo ha aportado hasta la actualidad un ejemplar en el que se han podido identificar elementos de gobierno. Es el caso del pecio hallado en el canal olímpico de Barcelona y conocido como Les Sorres X. El pecio fechado a finales del siglo XIV, confirma la teoría que estábamos desarrollando anteriormente en torno a la convivencia de los dos sistemas de gobierno. En este caso, se conserva la aguja inferior del timón de codaste y la apertura en el casco para la caña del timón-remo, como habíamos enunciado en el caso anterior.

Así pues, las tres fuentes que utilizamos en el presente trabajo de investigación confirman que al menos durante los siglos XIV y XV existió una convivencia de los dos sistemas de gobierno, empleándose, o bien simultáneamente, o de forma alterna, dependiendo de la maniobra. Que desde mediados del siglo XV los timones de caja ya solo se embarcan como timones de respeto, y que esto se mantiene al menos en las embarcaciones cristianas, hasta la segunda mitad del siglo XVI. De todo lo que pasa antes, poco o nada sabemos, ya que la

[37] No ha lugar a una explicación más amplia de las diferencias entre ambos, ya que el segundo se impone en el Mediterráneo en el siglo XVI, siendo el primero el común para la época que nosotros estudiamos. Basta con saber que el primero describe la figura de un cuarto lunar y que sobrepasa la línea de la quilla ampliamente, mientras que el segundo es más corto y tiene una superficie de menor extensión. En la base de datos incluimos la comparación, que según fuentes originales Alertz incluye en el mencionado capítulo: ICO 053.

iconografía es escasa casi tanto como la documentación. A buen seguro que el timón-remo sufre diferentes modificaciones desde la desaparición de las flotas imperiales hasta su convivencia con el timón de codaste, pero lo cierto es que mientras que de la evolución del sistema de boga no solo tenemos fuentes, sino también importantes estudios, sobre este particular no hay más de lo que hemos recogido aquí someramente.

Con este pequeño repaso por la superestructura de las galeras concluimos el repaso a la historia de la arquitectura naval mediterránea a través de las embarcaciones de propulsión mixta. Bien es cierto que algunos elementos faltan en este repaso, como, por ejemplo, todo aquello que tiene que ver con la introducción de la artillería en las naves, o la evolución de la decoración de las estructuras de cubierta a través de los últimos siglos del presente periodo. En parte, estas ausencias han sido buscadas, ya que la propuesta que hoy presentamos es de estudio de la galera en sí como elemento naval, independientemente de todos aquellos instrumentos que la caracterizan según la utilidad para la que se construya. Nuestra propuesta es la de recoger el proceso de concepción y construcción naval en tanto en cuanto la galera es la nave mediterránea por excelencia de la Edad Media. En futuros estudios sobre este particular se pueden tomar ejemplos más concretos de la naturaleza de las naves de remo, ya que, como decíamos en la introducción, el presente no pretende sino ser un estudio preliminar de la galera como catalizador de la tecnología medieval en el Mediterráneo y su influencia en las sociedades portuarias.

6. CONCLUSIÓN. LA GALERA COMO FÓSIL DIRECTOR DE LA CULTURA MATERIAL MEDITERRÁNEA

Como ha quedado de manifiesto a lo largo del texto, este no se un trabajo de investigación al uso, ya que solamente representa los esbozos que definirían una futura investigación. En este sentido las conclusiones que presentamos no son en estricto sentido más que unas directrices que después de la redacción del texto consideramos fundamentales para el desarrollo de un proyecto de investigación. En cambio sí que recogemos algunos principios básicos para el estudio de la arquitectura naval mediterránea que se han de tener como fundamentales para entender la sociedad de los maestros de astillero.

El historiador nunca debería aislarse en una investigación puntual, pues si hay algo que caracterice esta ciencia es la perspectiva de lo estudiado respecto aquel contexto que lo rodea. Esta es sin duda la mayor virtud de las llamadas ciencias humanas, pues no están aisladas unas de otras ni unos objetos de estudio de otros, de tal forma que todo en ellas está sometido a la influencia de un momento histórico, un contexto geográfico y un escenario socio-económico. No existen barreras geográficas reales en el desarrollo de la cultura humana, y solo las administrativas, creadas artificialmente por el mismo hombre, separan unos territorios de otros de forma aleatoria. Tampoco existen periodos temporales y culturales prefijados, y solo la necesidad de temporizar del ser humano ha convertido la historia en parcelas estancas, cuando los procesos estructurales que definen al ser humano son en realidad tan extensos y difusos en sus orígenes y consolidación que a menudo son imposibles de acotar en su principio y fin.

El papel de la arquitectura naval en el Mediterráneo es fundamental en el desarrollo de la comunidad humana que hoy puebla sus costas. No podemos entender la forma de ocupación del espacio en el Levante español, por ejemplo, sin entender el papel de las incursiones de los berberiscos en sus costas a lo largo de la Edad Media. La conexión marítima de los distintos puertos crea una red de ciudades que se desarrollan de forma diferente a sus vecinas de tierras adentro, aun siendo súbditas de los mismos estados. No podemos entender el desarrollo de la conciencia urbana de las ciudades portuarias de la Corona de Aragón, sin entender el desarrollo de Génova, Amalfi, Venecia o Alejandría. Este crecimiento se desarrolla indudablemente en torno a la actividad marítima de todas ellas, y esta no sería posible de no ser por el ingenio humano para crear espacios estancos e hidrodinámicos que permitan el transporte de mercancías, hombres e ideas a través de la masa acuática. Es decir, el desarrollo de la arquitectura naval es el acicate para la creación de las rutas marítimas,

que hacen evolucionar los territorios que conectan, convirtiéndose, en último lugar, en la primera piedra de lo que podemos llamar cultura mediterránea. Es la actividad marítima la que generará la necesidad de las ciudades portuarias de dotarse con sus propias leyes mercantiles, de levantar consulados en puertos tan alejados de los muelles barceloneses como Beirut, e incluso a convertir la construcción naval en una de las principales preocupaciones de los gobernantes locales, monarcas y jefes de estados republicanos.

Las presentes conclusiones pretenden recoger gran parte de la información expuesta anteriormente para entender la arquitectura naval, y en particular la construcción de galeras, como dos etapas para el desarrollo mediterráneo. Por un lado, como objeto fundamental del desarrollo de la tecnología, convirtiéndose en un verdadero sector de investigación financiado por los diferentes estados. Por otro lado, como protagonista de la esfera marítima mediterránea en la Edad Media, eliminando los viejos tópicos acerca de la galera como embarcación de guerra, para entenderla como una nave multifuncional importantísima en el desarrollo de la historia mediterránea. Finalmente, nos reservamos un espacio para un esbozo de futuro en la investigación, defensa y difusión del Patrimonio Cultural Subacuático y el Patrimonio Inmaterial derivado del primero en el Mediterráneo actual, pues entendemos que un buen trabajo de investigación nunca debe concluir estrictamente, sino plantear preguntas y presupuestos para el mañana.

6.1. PAPEL DE LA GALERA COMO CATALIZADOR DE LA TECNOLOGÍA MEDIEVAL

Si una conclusión estaba planteada ya desde la introducción del presente trabajo de investigación es el hecho innegable de que la arquitectura naval constituye un común de comunicación para todas las comunidades del Mediterráneo. Ese flujo de conocimiento tecnológico que se desplaza con cada una de las acciones marítimas constituye el eje vertebrador de la evolución de la estructura náutica. Por eso enunciamos este apartado diciendo que la galera se convierte en el catalizador de la tecnología mediterránea, ya que es la punta de lanza de una naciente industria náutica que busca el constante aumento de la efectividad, de la velocidad o de la maniobrabilidad de la nave en cada reparación, buscando sin saberlo también la excelencia técnica.

Pero este análisis que realizamos del sector náutico durante la Edad Media no es absolutamente objetivo, visto desde la perspectiva del siglo XXI; el carpintero de ribera posiblemente desconoce la excelencia tecnológica de la que hablamos. Lo cierto es que durante años se han planteado los estudios en torno a la construcción de galeras con algunos conceptos, a nuestro ver, poco apropiados, pues no correspondían ni al momento ni al lugar que estudiaban. Si bien los arsenales nacionales de los que hemos hablado, y especialmente el veneciano y el barcelonés, por mejor conocidos, se pueden entender como instituciones protoindustriales, lo cierto es que no son más que organizaciones artesanales muy extensas. Es cierto el proceso de construcción de las gale-

ras separado en sectores, donde las piezas se preparan en una división y se ensamblan en otra, la nave pasa de un puesto a otro en una suerte de cadena de montaje. Pero sin embargo, desde nuestro parecer, hasta bien entrado el siglo XVI, e incluso hasta el XVII (y estamos hablando del principio del ocaso del reinado de las galeras mediterráneas), no existió una dirección técnica y teórica en estos centros. La diferencia reside en que hasta ese momento el sistema artesanal situaba en la dirección técnica de cada una de las fábricas a aquel maestro que demostrando durante años su buen hacer, pericia y fidelidad terminaría sus días como jefe de la cadena de montaje, pero no tenía más conocimientos que los adquiridos a lo largo de una vida trabajando en los astilleros. Sin embargo, con el desarrollo de las ciencias experimentales (especialmente la Física) ese puesto fue relegado a un segundo plano y en él se colocó a lo que hoy llamaríamos un ingeniero naval; es decir, un especialista en la ciencia de construir naves, pero que ha adquirido esos conocimientos en una academia de forma teórica. Por tanto, por lo que a nosotros respecta podemos concluir que las personas que dirigieron, proyectaron e innovaron en la construcción naval mediterránea para el periodo que nosotros estudiamos no son más que artesanos, que han dedicado toda su vida a la carpintería de ribera, es decir, maestros de azuela o de astillero. Por ello, desterramos de nuestro planteamiento la existencia de ningún conocimiento técnico más allá que la propia experiencia que diferenciará a éstos de sus iguales dedicados a los astilleros privados. De hecho, en el caso barcelonés, sabemos que en gran medida no estaban obligados a la dedicación exclusiva. Nunca existió ningún manual o instrucciones escritas donde se reflejasen conceptos de matemática avanzada, que aplicados a la construcción naval aligerara el proceso constructivo. Simplemente siglos de experiencia y una buena organización de la fábrica convirtió los arsenales nacionales en verdaderas cadenas de montaje donde la producción era realmente efectiva. Es más, como se puede ver a lo largo del capítulo cuarto y en el anexo dedicado a la *Fabrica di galere*, las instrucciones escritas que conservamos del siglo XV no son más que instrucciones a modo de receta para construir distintos modelos de naves. Evidentemente, en esta documentación faltan datos, pero muy probablemente solo se han recogido aquellos que son imprescindibles, ya que el resto se supone que son conocidos por el gremio, y ahí está la falsa creencia de la existencia de una formulación conocida exclusivamente por ellos. El grupo de documentos venecianos no se escribieron a nuestro parecer para profanos del siglo XXI, sino para maestros de astillero del XV, que conocían perfectamente su oficio, así que leyendo esta documentación solo tenían que aplicar una nueva receta a sus habilidades. Por otra parte, hay que tener en cuenta que este grupo de documentos, como han expresado diversos filólogos, en realidad son distintas copias de un par de originales, y que, además, en cada copia se introducían erratas derivadas del desconociendo del amanuense de la terminología de arsenal.

En este sentido, análisis que se han hecho a lo largo de los años ochenta y noventa sobre la construcción de galeras basándose tanto en la documentación de la cancillería napolitana, para el caso de Carlos de Anjou como en los documentos venecianos, utilizando operaciones matemáticas como el cálculo de sinusoides o la aplicación de las Leyes Generales de la Física de I. Newton,

son incorrectas, ya que la matemática no se desarrolla de forma tan compleja hasta el siglo XVII, paralelamente a la vida del físico inglés. La teorización relativa sobre la concepción teórica de las naves y sus formas se puede analizar aplicando conceptos matemáticos, facilitando la reconstrucción sobre el papel de las líneas de aguas y demás formas que definen el casco[1], pero en ningún caso podemos atribuir los mismos procesos cognitivos a los maestros de astillero. La investigación de la que este texto es conclusión nos indica más bien lo contrario, que el proceso constructivo en los astilleros mediterráneos tenía más que ver con un proceso de aproximación que con un proceso basado en principios científicos. El sistema de los astilleros se regiría por un sistema de repetición de procesos constructivos que se unificaban en lo que podríamos comparar con el popularmente conocido como «ojo de buen cubero». Es, por tanto, la acumulación de la experiencia artesana y las cualidades de liderazgo y organización las que distinguen a los gerentes de las líneas de producción naval medievales y no un especial conocimiento sobre la hidrodinámica o la resistencia de los materiales. Sin embargo, tanto las técnicas constructivas (a saber, «forro primero» y «esqueleto primero») como las formas y los métodos de propulsión evolucionan notablemente durante este periodo. La pregunta evidente es cómo se produce esta evolución si en los astilleros mediterráneos un proceso artesanal y repetitivo no exigía más cambios que aquellos requeridos por el deterioro salino o la destrucción bélica.

Como enunciábamos en la primera parte de este capítulo, la sociedad marítima se caracteriza especialmente por su permeabilidad entre los distintos fulcros de atracción de la misma. Esa permeabilidad evidentemente es la vía de comunicación para todos estos cambios. Cuando pensamos en el artesanado desde el siglo XXI habitualmente tendemos a caracterizar esta ocupación como una actividad fosilizada que ni evoluciona ni innova. Sin embargo, todo parece indicar que el artesanado no está aislado de conceptos como la oferta y la demanda, la optimización de recursos o las modas, de tal forma que se ve forzado a modificar su producto de acuerdo con las exigencias del mercado. En el caso de la arquitectura naval, que ya hemos caracterizado como una forma de artesanado, estas fluctuaciones en la demanda son mucho mayores, porque en nuestro caso el cliente en un elevado número de ocasiones es el Estado mismo. Esto exige en primer lugar efectividad, pero también en cierto modo exclusividad y en un elevado número de ocasiones confidencialidad. Estas exigencias quedan reflejadas en la legislación, en la documentación cotidiana, en la arquitectura y conformación urbana, e incluso en las tradiciones urbanas. El ejemplo legislativo más claro sobre la necesidad de la confidencialidad de los artesanos viene marcado por el temprano *Código de Teodosio*[2], pero también el sin fin de la documentación aragonesa regulando el trabajo de los maestros de astillero y otros oficios afines que nos hablan de la fuerte coerción que este colectivo soporta desde las instituciones debido a su importancia estratégica. La arquitectura y el urbanismo se muestran en el mismo sentido. En la mayoría

[1] Esto sería aún más lógico si hablamos de la generación de modelos tridimensionales a través de programas de dibujo vectorial tipo Autoad, Freeand, Illustrator y otros.

[2] *Codex Theodosianus.* Liber IX, 40, 24. Véase la cita completa en el capítulo IV del presente trabajo de investigación.

de los casos conocidos y estudiados hasta hoy se pueden derivar los siguientes principios comunes. En primer lugar, los centros de producción naval dependientes de las instituciones estatales, regionales o urbanas siempre están convenientemente separados de los primitivos puertos comerciales: sirvan de ejemplo los ya clásicos casos de la fábrica veneciana, separada tanto del primer foco de comercio marítimo en el Rialto como de otros centros posteriores como la Dogana del Mar; en el caso de la fábrica barcelonesa, la separación entre la fábrica estatal y el centro comercial en las cercanías del Portal del Mar y la Lonja son evidentes. En el mismo sentido, los sucesivos establecimientos genoveses siempre se separan de la dársena del Vin, más cercana al centro neurálgico de la ciudad[3]. En segundo lugar, todas las fábricas que hemos presentado en el punto anterior se dotan de infraestructuras resistentes (hasta la actualidad, en los tres casos) al deterioro del tiempo que facilite la creación de líneas de montaje que agilicen el proceso de construcción, resguarden a los operarios, permitan almacenar materias primas para las reparaciones y que protejan a las naves durante las invernadas. Además, estos edificios no solo fortifican sus fachadas marítimas, sino que también fortifican sus vertientes terrestres con la intención evidente de ocultar y, en último caso, proteger el proceso constructivo tanto de propios como de extraños, mientras que, paralelamente, en las playas y riberas marítimas de todo el Mediterráneo se construyen naves sobre improvisadas gradas, convirtiendo playas enteras en astilleros. Pero si son varios los ejemplos documentales y superlativos los arquitectónicos de las peculiaridades de la construcción de galeras, no se puede dejar aparte las pocas tradiciones heredadas del personal de los astilleros de estado. Sin duda, en este sentido, es el caso veneciano el único que ha sobrevivido al tiempo, recordándonos que eran los *arsenalotti* los encargados de llevar sobre sus hombros al Dogo electo hasta San Marcos, prestarle escolta durante todo su mandato y acompañarle en su último viaje, quedando demostrada así la relación directa entre el Estado y sus maestros de astillero. El profundo estudio que Davis (1997) realiza sobre el papel de los constructores del arsenal en la sociedad veneciana nos habla de aislamiento del barrio del Arsenal durante las epidemias de peste para proteger el factor humano que sostiene la marina estatal, de rondas nocturnas en el perímetro interior y exterior del arsenal para evitar tanto la entrada como la salida de espías industriales, o su participación como cuerpo de élite no solo a modo de «guardia de corps» del Dogo, sino también en la extinción de incendios o en la defensa militar de la ciudad.

Con todo esto planteado se puede pensar que el aislamiento tecnológico de los centros de producción naval vinculados con el Estado era aún mayor que el del resto de los sectores artesanos, pero, sin embargo, el proceso parece lo opuesto al pretendido secretismo. De hecho, basándonos en el principio de que toda ley responde a una realidad social, podemos discernir que el texto teodosiano responde a la creciente fuga de artesanos de astillero del redil imperial a favor de los bárbaros que cita el texto legislativo. Por otra parte, sabemos, por las crónicas de los enfrentamientos bélicos, que la destrucción y hundimiento

[3] Sin embargo, los casos de Sevilla, Almería o Málaga parecen contradecir estos principios, pero en todos los casos el origen de la fábrica es islámica y las necesidades geofísicas no permitían esta separación.

total de las galeras no era tan común como siglos después bajo el reinado de los buques de línea. De esta forma, una vez medidas las fuerzas propias con las contrarias, el botín resultante en muchas ocasiones eran las propias naves enemigas, facilitando este proceso la llegada a los astilleros de nuevos modelos constructivos después de cada campaña. También hemos indicado, cómo las naves se desmontaban y se reparaban casi por completo cada invierno, haciendo que a lo largo de su vida efectiva una galera no conservase casi ninguna de las piezas con las que fue botada por primera vez. La unión de estos dos principios hace que cada invierno los maestros de astillero desmontasen el trabajo de otros centros de producción tan alejados como la costa oriental de la occidental. Previsiblemente este intercambio de información tecnológica es la que expandió a lo largo del Mediterráneo el uso del aparejo latino desde el entorno del delta del Nilo hasta el estrecho de Gibraltar. También esta será la vía de imposición paulatina del modo «esqueleto primero» desde su origen oriental hasta la desaparición total del modo antiguo.

El otro proceso de transmisión tecnológica entre los distintos centros de producción se podría caracterizar por el desplazamiento del capital humano implicado en el proceso constructivo. Este proceso, que a primeras luces podría entenderse como más común que el anterior, es desde nuestra perspectiva mucho menos probable en la historia mediterránea. Solamente procesos sociopolíticos de gran calado fuerzan la movilidad de un grupo tan sedentario como el de los maestros de astillero. En primer lugar habría que citar la desaparición de un núcleo de producción, o bien por constituir un puerto artificial que se deja de emplear, o bien porque la producción se ve interrumpida por la falta de materias primas. Para el primer caso podríamos citar el caso de la fábrica de Tortosa, de gran importancia bajo la dominación islámica de la península ibérica por su localización estratégica en el curso del Ebro, pero que con la inclusión de la ciudad dentro de la Corona aragonesa, perdió su importancia en pos primero de la fábrica barcelonesa y luego de la valenciana, convirtiéndose con el tiempo y el paulatino aterramiento del delta del Ebro en un núcleo secundario dedicado a la distribución de las materias primas que descienden del Pirineo. Para el segundo caso, y aunque fuera de nuestra cronología, podemos citar el agotamiento de los bosques de la franja sirio-palestina, que daría al traste con las fábricas de las ciudades fenicias. Una conjunción de ambas situaciones sería el abandono de las instalaciones de Classe en Rávena, donde la desaparición de la flota imperial y la desaparición de la capitalidad se unen al proceso natural de aterramiento de la red de canales del Po que dan acceso al puerto militar.

En segundo el desplazamiento masivo de capital humano de un centro de producción a otro viene marcado por una ocupación violenta de la ciudad que ocupaba el núcleo original. Este es el caso, por ejemplo, de multitud de artesanos griegos que abandonan paulatinamente sus fábricas imperiales de origen con el paulatino avance de la frontera turca hacia Constantinopla. Este proceso tiene un primer episodio, cuando después de la IV Cruzada y el establecimiento del imperio latino en la cátedra bizantina, esta vuelve a sus propietarios legítimos. Probablemente no fue patrimonio histórico y artístico lo que las tropas venecianas trajeron a la laguna, sino que muy probablemente también había

patrimonio tecnológico y capital humano entre el botín de los cruzados. Es por esta razón por la que diversas generaciones de *proti* venecianos llevan el apellido «Greco» o nombres de clara tradición oriental. En esta línea los constantes enfrentamientos entre Venecia y Génova, por la posesión de establecimientos en la ruta oriental, llevaría consigo el trasiego de artesanos que permaneciesen en los arsenales de resguardo de Zara, Creta o Negroponte.

Esta situación se repetiría muy probablemente cada vez que un arsenal caía en manos islámicas o cristianas. Véase el caso de los establecimientos ibéricos de Almería, Málaga, Sevilla y otros puertos menores. Probablemente algunos de estos puntos fueran heredados incluso del periodo de ocupación del Imperio Oriental durante el reinado de Justiniano, como el caso de Algeciras, que según los primeros cronistas islámicos de la formación del al-Ándalus todavía conservaba una fábrica de leños en funcionamiento, con dotación de armas y naves que habían construido los romanos[4]. Caso contrario, siempre según las fuentes, es el de la ocupación de Alejandría, donde los artesanos abrazan el islam con cierta rapidez, facilitando de forma importante la formación rápida de una marina califal.

Por tanto, son estos dos los principales métodos de transmisión de conocimientos tecnológicos en lo que a la arquitectura naval se refiere: la importación de formas vecinas a través de sus naves o de sus constructores. Aunque probablemente no sean estas las únicas vías de transmisión entre los distintos centros de producción, desde nuestro estudio pensamos que son las que realmente dinamizaron la circulación de los nuevos modelos constructivos o los diferentes aparejos. Ahora bien, surge en este momento una nueva cuestión: las innovaciones en la arquitectura que ya sabemos se transmiten de forma gradual, paulatina y con cierta lentitud, se asimilan primero en los astilleros estatales, o son los artesanos de ribera, con la construcción de embarcaciones ordinarias, dedicadas a la pesca y al comercio, los primeros en importar las nuevas formas. Si atendemos al primer criterio de transmisión de la información tecnológica, serían los centros estatales los que en el transcurso de la defensa de los intereses del propio estado adquiriesen estas modificaciones. Sin embargo, si tenemos en cuenta el segundo criterio, entendiendo que son los maestros de astillero los que transmiten el patrimonio tecnológico, deberíamos pensar entonces en una comunicación mucho más silenciosa a través de los astilleros de ribera y la comunicación oral en puertos y ciudades costeras.

La implantación de modificaciones en un método constructivo se adoptan en los centros productivos de forma paulatina, lenta y con matices locales que los diferencian de los originales. No podemos establecer, después de lo visto en este trabajo, que el cambio entre el sistema constructivo «forro primero» y el sistema «esqueleto primero» se produjese en un momento y un lugar concreto, sino que es un proceso muy amplio que copa desde al menos el siglo VII d. C. hasta al menos el siglo IX d. C., pero que aún se mantiene durante

[4] Es importante recordar que en la documentación medieval cuando se hace referencia a los «romanos», habitualmente se refiere a los vasallos del Imperio romano de Oriente, ya que el término «bizantino», al contrario que la historiografía actual, solo sirve para designar para los nacidos dentro de la ciudad de Bizancio.

los siglos x y xi d. C. Probablemente es en la mitad oriental del Mediterráneo donde se producen los primeros ejemplares de transición, pero simplemente es el hecho de una mayor flota (y por tanto de centros de producción) lo que fomenta la introducción de estos cambios. El sistema «esqueleto primero», como se ha explicado, se caracteriza por permitir no solo agilizar la producción, sino que también permite preverla con casi treinta años de antelación, a la vez que se pueden multiplicar las líneas de producción bajo un mismo maestro. En cambio, la estanqueidad que ofrece frente al sistema de «forro primero» es menor, ya que la cohesión entre las tracas es mucho menor, lo que nos lleva a un escenario donde se prima la efectividad, la rapidez y la simplicidad en la construcción, frente a la calidad arquitectónica. Estos ingredientes, durante el arco de más de dos siglos que hemos enunciado, solo nos pueden llevar a pensar en el escenario del mar Egeo y al Creciente Fértil, ambos protagonistas de este periodo en la consolidación del Imperio romano de Oriente y en la naciente presencia del islam en las aguas mediterráneas.

Sin embargo este proceso se introduce poco a poco en cada uno de los astilleros del Mediterráneo pasando por diferentes etapas. Primero, la adopción del sistema mediante varengas y genoles solamente en la parte superior del casco, para levantar la borda fuera de la línea de flotación, mientras que para la obra viva se siguen prefiriendo el sistema de «forro primero». Harán falta varios siglos para que se levante primero la osamenta de la nave, antes que el forro, pero aun así este se consolidará mediante mortajas y lengüetas. En ese mismo sentido se puede analizar el número de varengas y genoles colocados en el casco; mientras que en los primeros momentos casi no hay espacio para las claras y los genoles casi se intercalan en el espacio que separa la varengas –por cierto, de una robustez contundente–, a partir de los siglos xiii y xiv d. C. este espacio aumenta más de un treinta por ciento, a la vez que las piezas de la osamenta se perfilan para otorgar mayor ligereza al casco.

El mejor ejemplo para ilustrar la lentitud con la que las modificaciones calan entre los maestros de astillero mediterráneo, lo tenemos en la desaparición del timón-remo o remo de caja con la aparición del timón de codaste. Parece que al menos desde la segunda mitad del siglo xiv d. C. el nuevo timón de tradición atlántica se ha implantado en las naves de propulsión mixta, sin embargo todavía durante el siglo xvi las galeras siguen descritas con la pareja de timón-remo en los costados, y aún en la batalla de Lepanto muchas de las galeras venecianas e hispanas llevan un par de respeto en sus inventarios. Lo cierto es que esto solamente es la ejemplificación de dos realidades que caracterizan el mundo de la arquitectura naval. En primer lugar, que es un sector reacio a las modificaciones tanto en los aspectos estructurales de la nave como en los elementos de propulsión y gobierno. Esto se refleja en la convivencia de diferentes técnicas de gobierno o de construcción, pero también en la búsqueda de modelos mixtos, en los que se superponen, por ejemplo, el modo constructivo antiguo y el moderno. En segundo lugar, cabe resaltar la alta pervivencia de la arquitectura naval en el tiempo. Tanto es así que en muchos casos, los propios ejemplos de un modo constructivo no solo sobreviven a sus constructores, sino a la existencia misma de ese sistema constructivo. Esto quiere decir que, por ejemplo, si podemos datar un pecio de Yenikapi en el siglo x d. C., construido

según la técnica de «forro primero», no podemos concluir que este sistema tiene una supervivencia tal, sino que probablemente hace ya muchas décadas que el último artesano que sabía construir un casco con mortajas y lengüetas haya muerto y nuestro pecio se haya convertido en un fósil flotante.

Sin embargo, la construcción de galeras en los arsenales mediterráneos no solo se constituye como uno de los principales soportes de la evolución tecnológica, sino que también convierte la ciudad en la que se crean en un referente que caracteriza en un primer plano a la sociedad urbana y en un segundo plano a la región que produce y manufactura las materias primas con las que se abastecen los centros de producción. Tres son los niveles de influencia socioeconómica en las zonas donde se implanta uno de estos centros. En primer lugar, un área de abastecimiento de capital humano que de común corresponde a los sectores gremiales urbanos de la ciudad donde se establece el arsenal. Sin embargo, esta zona de captación puede aumentar puntualmente en el caso de momentos de producción forzada de naves. En este caso, la zona de captación no crece en forma de anillos concéntricos a la ciudad como cabe pensar, sino que son las comarcas costeras adyacentes a la zona urbana las que tienen que abastecer, en muchas ocasiones forzadas, de maestros de astillero a las fábricas estatales. Véanse, por ejemplo, los requerimientos del monarca aragonés en las tierras del conde de Ampurias para dotar la fábrica barcelonesa de aserradores y maestros de arsenal, separados del punto de captación y destino por más de cien kilómetros[5]. La segunda zona de influencia de los arsenales para la construcción de galeras es lo que hemos llamado zonas de abastecimiento primarias. Estas se caracterizan por abastecer de productos manufacturados necesarios en la construcción de galeras y elaborados por gremios urbanos, como tejedores, herreros o calafateadores y esparteros. También en este primer grupo estaría la producción de aquellas materias primas que por su versatilidad en la obtención o cultivo pueden darse en las cercanías de los focos de captación, en este caso hablaríamos de bosques de crecimiento controlado, plantaciones de cáñamo o de algodón. El segundo grupo, que hemos denominado zonas de abastecimiento secundario, es mucho más amplio geográficamente, e incluiría las zonas de obtención de materias primas que por sus características morfológicas no pueden producirse en el entorno de captación primario y necesitan, por ejemplo, un contexto climatológico especial. En este caso el ejemplo fundamental sería la obtención de árboles de gran envergadura para la palamenta y las jarcias en zonas montañosas. Tal vez los ejemplos más clásicos sean los binomios Pirineos y Barcelona, o Dolomitas y Venecia.

La suma de estas tres zonas constituye una red de enlaces socioeconómicos dependientes de la producción naval que favorece el crecimiento de los estados ribereños. Véase, por ejemplo, cómo el regidor de Zaragoza engrosa las arcas del municipio a través del cobro de tasas por el paso de troncos con

[5] Véase el documento MNM. «Colección Sanz de Baturrel», ms., 349, doc. 7, 18 de febrero de 1354. Provisión de Pedro IV para que todos los carpinteros de ribera y calafates acudan al trabajo en las atarazanas reales, transcripción del original ACA. Registro intitulato «Armate Regis Petri Tertti de 1353 a 1354», tomo 5.°, fol. 66 vuelto.

dirección Tortosa-Barcelona a través de las aguas del Ebro. Pero no solo en términos económicos podemos estudiar esta influencia, ya que el desarrollo de la producción naval y su relación con la zona de abastecimiento de capital humano fomenta el asociacionismo entre los distintos gremios, y, por ejemplo, la dotación de estatutos de los gremios relacionados con los arsenales es mucho más temprano que en el resto de los grupos artesanos. También a la sombra de este fenómeno surgen los primeros textos de derecho mercantil y laboral, como el Consulado del Mar. En conclusión, allí donde se establece un centro de producción naval de titularidad estatal, los gremios artesanales que ejercen de industrias auxiliares se convierten en un grupo de fuerte influencia no solo en el consejo de gremios, sino también en la política urbana y en la administración del propio establecimiento náutico.

Y es que es el sistema de producción artesano el que durante casi diez siglos mantiene la tradición constructora mediterránea, introduciendo nuevos modos constructivos o manteniendo los antiguos. El sistema de formación artesanal en el que un elemento entra en el sistema como aprendiz, para luego convertirse en oficial y maestro, sucesivamente, consolida la fosilización de los conocimientos de una generación a otra. Este sistema, poco proclive a la innovación y la experimentación, permite, por el contrario, una efectividad casi industrial basada en la jerarquización de personal y de labores. El sistema de formación artesanal salvaguarda la construcción naval mediterránea tradicional hasta la desaparición de los últimos maestros de ribera en la segunda mitad del siglo xx. Con ellos desaparecía una herencia inmaterial de transmisión oral de más veinte siglos.

6.2. FUNCIONES Y FINES

La galera es la embarcación mediterránea de guerra por excelencia. Esta afirmación repetida constantemente en la historiografía tradicional pensamos es uno de los mayores errores de análisis escritos sobre el Mediterráneo. Evidentemente, las embarcaciones de propulsión mixta nacen como naves rápidas y maniobreras, muy útiles para las practicas bélicas en el mar, sin embargo, estas dos características también las dotan para cumplir muchas más funciones de las que habitualmente se les adjudican. En primer lugar, porque la guerra no es una realidad continua a lo largo de la historia mediterránea, aunque sí sean continuos los conatos de violencia marítima. En este sentido, construir una flota de guerra que no entra en acción más que ocasionalmente tiene un coste demasiado elevado, como hemos visto, como para soportarlo el más rico de los estados. Si a esto añadimos las dos características que habíamos enunciado para definir la galera, es evidente que ha de cumplir otras muchas funciones dentro del panorama mediterráneo medieval.

– Función comercial. Es de común conocimiento que las galeras no son en sí embarcaciones comerciales, sin embargo, desarrollarán durante años un importante papel en las rutas comerciales mediterráneas. El panorama comercial mediterráneo durante la Edad Media se caracteriza

por la coexistencia de dos tipos de mercancías: por un lado, aquellas de precios bajos que para ser rentables se han de transportar y vender en grandes cantidades, como los cereales, la lana, el algodón o el mineral de hierro. Por otro lado, existen mercancías que por su valor estratégico y/o económico solo se pueden transportar en pequeños cargamentos, como por ejemplo la pimienta, la seda, la púrpura, el vidrio y, evidentemente, los metales preciosos (amonedados o no). La peculiaridad de estas mercancías además reside en que despiertan el interés de aquellos que se dedican a la práctica de la piratería o el corso[6], con lo que los transportes de estos productos han de estar protegidos contra previsibles asaltos. Para cubrir estas necesidades surgen las galeras de carga, destinadas al transporte de aquellas mercancías que, bien por su valor estratégico, o bien por su valor económico (normalmente ambos van de la mano), han de ser protegidas y necesitan de un transporte rápido y maniobrero que evite las emboscadas. Además, en algunos casos, como el veneciano, estas flotas se convirtieron en monopolio estatal para el caso del transporte de la pimienta desde Beirut hasta la laguna, botando flotas mixtas de galeras de carga y otras de escolta[7]. Por otro lado, las naves tipo galera, con mucho menos calado y más marineras pueden atracar en casi todos los puertos o playas mediterráneos, mientras que las naves de carga tipo coca, con su gran calado, solo pueden acceder a los grandes puertos naturales de Génova, Barcelona, Venecia, Estambul, Algeciras…, así pues, pequeñas galeras tipo fustas o leños cumplían una función de distribución a menor escala dentro de la red local de comercio. De esta forma, una vez estibadas las mercancías de las grandes naves en los almacenes dependientes de las lonjas principales del Mediterráneo, estas naves hacían una redistribución local, dentro de una red que no solo incluye pequeños puertos costeros, sino que en muchos casos puede remontar algunos de los principales cursos fluviales de la cuenca mediterránea.

– Función de transporte. Si el trasiego de mercancías se convirtió en uno de los elementos fundamentales de la existencia de las galeras, el transporte de personas no lo fue menos. Además, si pensamos en el contexto histórico de la Edad Media, rápidamente pensaremos en al menos dos movimientos poblacionales periódicos que necesitan del mar para facilitar su transporte. Por un lado, las diversas cruzadas y peregrinaciones a Tierra Santa precisan de un transporte constante entre la costa europea y la palestina. Sabemos a través de la tesis de Tucci (1991) que al menos Venecia tuvo un servicio constante de transporte marítimo entre la laguna

[6] Nótese que son actividades diferentes, mientras que la primera consiste en la apropiación de bienes ajenos a través de la violencia sin más refrendo o interés que el del propio interesado, en el segundo caso la misma actividad está refrendada directa o indirectamente por una entidad estatal que la secunda con fines estratégicos contra el estado titular de la embarcación. Probablemente los primeros ejemplos de corso nacen en las aguas del estrecho de Gibraltar entre las coronas de Castilla, Aragón, los reinos de taifas y la costa marroquí en los siglos XIII y XIV.

[7] Sistema que imitaría la Corona de Castilla para la organización de la Flota de las Indias Occidentales, pero en este caso con galeones.

y los puertos de San Juan de Acre y similares. No solo hay que pensar en la construcción de las grandes flotas de transporte de tropas y caballos de la malograda IV Cruzada, sino de un flujo continuo de ida y vuelta de señores y burgueses que peregrinan al reino latino de Jerusalén en busca de redención o de fructíferos negocios de importación de especias. El otro gran movimiento poblacional periódico es paralelo al anterior en muchos sentidos; en primer lugar, porque también tiene como motivación la peregrinación, pero en este caso a La Meca, y, en segundo lugar, porque realiza un ruta paralela a la primera, pero en este caso por la costa africana desde el al-Ándalus hasta la costa egipcia o palestina, dependiendo de la ruta elegida. Este tipo de servicio que ofrecen las galeras mantendrá durante mucho tiempo en movimiento flotas de peregrinos que cada primavera viajan desde Europa hasta Asia y viceversa. El transporte de animales también ha estado tradicionalmente relacionado con las galeras, desde los estudios de Pryor en torno a los *chelandia* como posibles naves de propulsión mixta con una bodega que pueda albergar hasta una docena de bestias.

Otra de las formas de transporte que dependería de las galeras, desde nuestro punto de vista, es el que podríamos denominar estratégico. Esto es, transporte de jefes de estado y representantes de la diplomacia de los nacientes estados mediterráneos. Sabemos, por ejemplo, que el embajador veneciano destinado en Madrid embarcaría en Génova en una galera hasta el puerto de Barcelona, mientras su familia y su equipaje personal viajarían por tierra. La velocidad que puede desarrollar una galera permite la agilización de la política de exteriores de los estados ribereños. Lo mismo sucede cuando los monarcas o jefes de estado han de desplazarse por mar, tal vez los casos más importantes sean los desplazamientos de los reyes aragoneses entre sus dominios de ultramar, especialmente entre Mallorca y la costa levantina, aunque en algunos casos, como el de Alfonso V, el empleo de la galera en sus desplazamientos entre Nápoles y Barcelona es excepcional.

– Función de correo y vigía. Ya desde el principio de la constitución de los nacientes estados marítimos mediterráneos el principal método de comunicación es el correo, que facilita las alianzas y negociaciones entre estados y que hoy conservamos en los archivos. Este correo no ha de tener otro modo de transporte más efectivo que el transporte marítimo, y especialmente el servicio rápido y efectivo que proporcionan las galeras. En este mismo sentido de servicio a los estados y la consolidación de sus fronteras, las galeras habrían de desempeñar un papel importante en la vigilancia de las costas para prevenir las incursiones de piratas y corsarios, el comercio ilegal –eludiendo los impuestos estatales– o el control de la llegada de grupos poblacionales. En una palabra, desempeñarían la labor que hoy desempeñan las embarcaciones de acción rápida para controlar la frontera costera y las principales rutas comerciales que abastecen el país, para proteger tanto la integridad nacional como los intereses nacionales en su discurrir por las rutas comerciales mediterráneas.

Mucho se ha discutido sobre estos particulares, pero con mayor o menor acierto planteamos al menos estas tres opciones de funciones que cubrirían las embarcaciones de propulsión mixta. Otras se han propuesto, pero, sin embargo, no creemos que fueran las galeras las que ofreciesen esos servicios, como los de embarcaciones auxiliares en los grandes puertos a modo de remolcadores o naves de práctico. En este caso, y siempre desde nuestro punto de vista, con un pequeño esquife con un decena de remeros podrían solventarse los problemas de atraque de los grandes barcos de carga.

6.3. PROYECCIÓN DE FUTURO: LA PROTECCIÓN Y DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO SUBACUÁTICO MEDITERRÁNEO

Una vez analizado el papel que la galera desarrolla, primero como elemento catalizador de la tecnología mediterránea, luego cómo su construcción se convierte en un elemento de dinamización socioeconómica y finalmente cómo su presencia en el Mediterráneo la convierte en una suerte de fósil director de la cultura naval mediterránea, queremos recoger algunos de los principales principios que hemos concluido después del presente trabajo de investigación, confrontándolos con lo que deberían ser las futuras vías de investigación sobre este particular.

Antes de hacer esta proyección de futuro es importante resaltar algunos hechos que han dificultado nuestro trabajo y que probablemente entorpezcan las futuras investigaciones. En primer lugar, toda investigación que se quiera realizar en torno a la arquitectura naval y especialmente acerca de las galeras mediterráneas detectará el escasísimo número de ejemplares excavados, con lo que toda la información derivada del estudio de estos casos siempre será parcial, maniquea y relativa. Si tenemos en cuenta que las embarcaciones de propulsión mixta tienen presencia en el Mediterráneo desde el siglo v a. C. al menos y hasta el siglo xviii d. C., pero que sin embargo solamente siete u ocho pecios de los excavados hasta hoy se pueden encuadrar dentro de esta tipología, evidentemente, el espectro de ejemplares no nos permite derivar conclusiones de carácter general más allá de algunas líneas principales de interpretación que ya hemos mencionado. Por otro lado, de entre los pecios excavados, ninguno de los ejemplares tiene un estudio científico publicado de cierto calado profesional. Habrá que esperar hasta la publicación de los resultados de las excavaciones de los cuatro pecios identificados como galeras en Yenikapi (Estambul). Mientras tanto, habrá de seguir empleando las publicaciones de Yassi Ada, Culip VI y Les Sorres X como textos fundamentales en el estudio de la arquitectura naval mediterránea a través de sus restos arqueológicos. Estos estudios, junto con los estudios documentales de Rieth, Pryor, Bondioli o Chiggiato, seguirán constituyendo la única herramienta segura que permita solamente esbozar el perfil de las galeras medievales.

También hemos detectado que, a diferencia de lo que se planteaba al principio del proyecto, la iconografía ofrece muchos menos datos de los esperados, que además son siempre subjetivos, parciales y pendientes de confrontaciones

posteriores. Así pues, si la arqueología tiene unos resultados poco representativos por su número y la iconografía solo aporta datos parciales, solo nos queda la esperanza de la documentación. De hecho, ha resultado ser el gran apoyo durante todo el proceso de investigación, ya que a través de esa que llamábamos documentación indirecta, pues no hace referencia directa a la construcción naval, hemos podido refrendar cada una de las hipótesis que planteábamos. Se ha detectado que sería necesario una revisión en profundidad de toda la documentación del Archivo General de la Corona de Aragón, así como los históricos municipales de Barcelona, Valencia y Tortosa, entre otros, para hacernos una idea cercana a la realidad de la actividad fabril y constructiva de las atarazanas aragonesas. Además, habría que confrontar esta información con otros archivos, como los napolitanos, los sicilianos o el Archivo General de Marina, para lo referente a los vecinos castellanos. En cualquier caso, desde nuestro punto de vista, la arqueología subacuática ha menospreciado la información que la documentación histórica puede aportar para el estudio, divulgación y protección del patrimonio cultural subacuático mediterráneo.

Bajo los preceptos de la Convección de la UNESCO que mencionábamos al principio de estas conclusiones, consideramos que varias son las líneas a desarrollar en cuanto a los estudios de la arquitectura naval mediterránea:

– El estudio de arquitectura naval como medio de comunicación entre pueblos de diferentes confesiones religiosas, diversos estados o grupos étnicos. Esta línea de investigación se basa en la creencia convencida de la existencia de un solo nicho cultural y tecnológico mediterráneo hasta el siglo XIX, que se plasma en la arquitectura naval como método de comunicación y transmisión tecnológica entre las diversas costas.

– El estudio de la relación de los centros de producción con su región. Esta línea de investigación multidisciplinar de desarrollo desde estudios paleobotánicos hasta estudios de corte económico, de tal forma que permitan comprender de forma pormenorizada cómo se organiza la producción desde la obtención de materias primas, a cientos de kilómetros de la costa, hasta el modo de optimizar presupuesto y capital material y humano para convertirse en un centro de producción eficaz. En este sentido habría que confirmar la existencia de bosques de crecimiento controlado, abandonados por los últimos maestros de astillero, convirtiéndolos en ejemplo de explotación forestal responsable, desterrando los falsos mitos de deforestaciones masivas para la construcción de flotas militares.

– Localización y protección de enclaves mediterráneos. En este sentido, se debería desarrollar una línea de trabajo a nivel intencional que informase y protegiese lugares que por su trascendencia histórica o su valor patrimonial y arqueológico han sido tradicionalmente expoliados. Desde la conservación *in situ,* la recuperación para la arqueología de zonas como Les Formigues, Lepanto, la Herradura, Mesina o el estrecho de Bonifacio, podrían ayudar al avance de los estudios sobre la historia de la arquitectura naval. Entendemos que este trabajo además podría recuperar la

concepción de la importancia de la protección del patrimonio en áreas menos implicadas en ello como algunos de los estados norteafricanos.

– Estudio naval de la documentación. Por último, nos parece fundamental, a la vez que ciertamente accesible, una depuración de la documentación respecto a la política naval de la Corona de Aragón, de tal forma que este trabajo de intenso conocimiento archivístico desencadene posteriores trabajos desde diversas áreas de conocimiento sobre el papel marítimo e internacional de la Corona en el horizonte mediterráneo, de tal forma que Aragón se pueda incluir por propio derecho dentro de las llamadas «repúblicas marítimas».

Evidentemente, todas estas líneas de investigación se han de construir en una colaboración entre los diversos centros de investigación, universidades y museos de la cuenca mediterránea. La libre circulación de científicos entre ellas se nos antoja como el primer paso para la consecución de una política de responsabilidad respecto al Patrimonio Cultural Subacuático desde los estados que forman el arco mediterráneo. La consolidación de políticas de fomento de la investigación constantes y responsables ayudará a la compresión del Mediterráneo como un mismo nicho cultural en que diversas culturas han crecido con el mismo nexo.

El trabajo de investigación que hoy presentamos tiene la ufana pretensión de convertirse solamente en una pieza más para la recuperación, el estudio, la difusión y, sobre todo, la conservación del patrimonio histórico y cultural mediterráneo. Es el deseo de rescatar el conocimiento que de padres a hijos y de maestros a aprendices se transmitió entre el golpeteo continuo de las azuelas y los vapores de la brea durante más de diez siglos y que hoy se pierde en el silencio atronador de cada temporal de levante.

7. BIBLIOGRAFÍA

ADAM, P. (1991). «Nautical Archaeology and Naval Architecture». Malta.

ALERTZ, V. (2000). «The Venetian Merchant Galleys and the System of Partisoni», en *Boats, Ships and Shipsyards*. Venecia, p. 212 y ss.

AMICH BERT, J. (1949). *Mascarones de proa y exvotos marineros.* Barcelona.

ANDERSON, R. (1925). «Italian Naval Architecture about 1445», en *The Mariner's Mirror*, n.° 11, p. 135.

APESTEGUI, C. (1998). «Arquitectura y construcción navales en la España Atlántica, el siglo XVII y primera mitad del XVIII. Una nueva sistematización», en *International Symposium on Archaeology of Medieval and Moderm Ships of Iberian-Atlantic Tradition*. Lisboa, pp. 163-213.

ARCAK, E. (2000). «The Kadirga. A Tecnichal Analysis of th Sultan's Galley», en *Boats, Ships and Shipsyards*. Venecia, p. 241 y ss.

ARNOLD, B. (1998). «Embarcations romano-celtiques et construction sur sole», en *Les navires*, pp. 73-79.

AVILIA, F. (2002). «Atlante delle navi greche e romane». Formello.

BARADEL, A. (1984). «The Paraschuxula os the Venetian Galleys of the Fourteenth Century», en *The Mariner's Mirror,* n.° 70, p. 411.

BARRAS de la PENNE (1697). «La science des galères». París.

BARRIONUEVO, A., y MOLINO, J. (2005). «Las atarazanas de Sevilla: entre construcción y la arquitectura», en *Informes de la Construcción,* vol., 57, n.° 497/ mayo-junio, pp. 29-37.

BASCH, L. (1974). «A Galley in Istanbul: The Kadirga», en *The Mariner's Mirror,* n.° 1, vol. 60. Greenwich, pp. 133-135.

— (1978). «Le museé imaginaire de la marine antique». Atenas.

— (1979). «The Kadirga Revisited», en *The Mariner's Mirror*, n.° 65. Londres, p. 39 y ss.

— (1998). «La dernière Galère: La Kadirga au Musée de la Marine d' Istambul», en *Archeonautica,* n.° 14. Londres, p. 299 y ss.

— (2000). «Les Galères de la Vue de Venice de Jacopo de Borferi (1500)», en *Boats, Ships and Shipsyards*. Venecia, p. 233 y ss.

BASS, G. (1972). *Archèologie sous-marine. 4000 ans d'histoire maritime*. Londres.

— (1988). *Ship and Shipswrecks of America.* Londres.

BASS, G., y VAN DOORNINCK, F (1981). *Yassi Ada. A Seventh Century Byzantine Shipwreck.* Texas.

BECK, C. (1985). *Antike Seefahrt.* Munich.

BELLABARBA, S. (1988). «The Square-rigged Ship of the Fabrica di Galere Manuscript», en *The Mariner's Mirror,* n.° 74, pp. 113-225.

— (1993). «The Ancient Methods of Designing Hulls», en *The Mariner's Mirror*, n.° 79, p. 274.

— (2000). «The Sailing Qualities of Venetian Great Galleys in the 15th Century Evidence of their Influence on the Develoment of Sailig Ships in the Atlantic Area during the Following Century», en *Boats, Ships and Shipsyards*. Venecia, p. 201 y ss.

BELLABARBA, S., y GUERRERI, E. (2002). *Vele italiane delle coste occidental. Dal medioevo al novecento*. Milán.

BELTRAME, C. (1993). «Ancore antiche dai litorali di Venezia e Caorle», en *Revista di Archeologia,* n.° 17, p. 42.

— (1996). «La sutilis navis del Lido di Venezia: Nuova Testimonianza dell'antica tecnica cantieristica a «cucitura» nell'Adriatico»,, en *Navalia, archaeologia e storia*. Savona, p. 31.

— C. (2002). «Investigation Processes fo Wreck Formation: Wreck on the Beach Environment en the Mediterranean Sea», en *Archeologia Subacquea. Studi, Ricerche e document,* vol. III, pp. 381-398.

— (2002). «Le sutiles naves romane del litorale alto-adriatico. Nuove testimonianze e considerazioni tecnologiche», en *Archeologia Subacquea. Studi, richerche e documenti III*. Roma, pp. 353-379.

— (2007). «The Discovery of a Medieval Galley in Turkey? A review», en *The International Journal of Nautical Archaeology,* n.° 36-2, pp. 420-422.

BERTÍ, G.; PASTOR, J., y ROSELLÓ, G. (1993). *Naves Andalucíes en cerámicas mallorquinas*. Palma de Mallorca.

BLACKMAN, D. (1971). *Marine Archaeology.* Londres.

— (2000). «Progress in the Study of Ancient Shipshead: a Review», en *Boats, Ships and Shipsyards*. Venecia, p. 81 y ss.

BOCKIUS, R. (2006). *Spätromische schiffswracks aus Mainz.* Mainz.

BOETO, G. (2002). «I graffiti navali del castelo di Giulio II a Ostia antica», en *Archeologia Subacquea. Studi, ricerche e document,i* vol. III, pp 409-417.

BONDIOLI, M y PENZO, G. (1999). «Teodoro Baxon e Nicola Palopano proti delle galee sottili. L' influsso grecco nelle construzioni navali veneziane della

prima metà del XV secolo», en *Archeologie delle Acque,* n.° 1-2. Venecia, p. 67 y ss.

BONDIOLI, M. (2000). «The Art of Desinging and Building Venetian Galeys from the 15 th to the 16th Century», en *Boats, Ships and Shipsyards*. Venecia, p. 222 y ss.

BONINO, M. (2005). *Argomento di architecttura navale anticha.* San Giuliano Terme.

— (2006). *Le navi da guerra.* Rávena.

BOZANIC, J. (1998). «La spedizione del progetto «Ars Halieutica», en *Navi di legno. Evoluzione tecnica e sviluppo della cantieristica nel Mediterraneo del XVI secolo a oggi*. Grado, pp. 335-342.

BRAUDEL, F. (1949). *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en época de Felipe II.* París.

BRIAIS, B. (1995). *Galèleres et galèrieus*. Saint Maló.

BRORSON, B. (1970). *The Conservation of Waterlogged Wood in the National Museum of Denmark*. Copenhage.

BRAUN G., y HOGENBERGIUS F. (1599). «Civitates Orbis Terrarum». Colonia.

BUNES IBARRA, M. (2006). *Autobiografía de Jerónimo de Pasamonte*. Sevilla.

BURLET, R. (2005). «Evolution de la Vogue sur les Galères Modernes», en *De Trirremibus*. Valetta, pp. 553-584.

CABEZUELO PLIEGO, J. (2006). «Diplomacia y guerra en el Mediterráneo medieval. La liga Véneto-aragonesa contra Génova de 1351», en *Anuario de Estudios Medievales,* n.° 36-1, pp. 253-294.

CABRERA, F. (1994). *Puerto de Málaga de Felipe V a Carlos III.* Málaga.

CAER, J. (1982). «The Speed of Galleys», en *The Mariner's Mirror,* n.° 68, p. 101.

CAHEN, C. (1972). *El islam. Desde los orígenes hasta el comienzo dellimperio otomano.* Madrid.

CALPENA I MARCO, D. (2003). «Noves aportacions de l'arqueologia a la història de les Drassanes Reials de Barcelona», en *Drassana,* n.° 11. Barcelona, pp. 76-83.

CAMILLI, A.; DE LAURENZI, A., y SETARI, E. (2006). *Pisa un viaggio nel mare dell'Antichita*. Milán.

CANIATO, G. (1998). «Dall' albero alla nave», en *Navi di legno. Evoluzione tecnica e sviluppo della cantieristica nel Mediterraneo del XVI secolo a oggi*. Grado, pp.145-158.

CAPMANY, A. (1965). *Libro del Consulado del Mar. Edición del texto original en Catalán y traducción al castellano.* Barcelona.

CAPULLI, M. coord. (2003). *Le navi della Serenessima. La galea di Lazie.* Venecia.

CARILE, A., y COSENTINO, S. (2004). *Storia della marineria bizantina.* Bolonia.

CARPENTIER, J, y LEBRUN, F. (2008). *Historia del Mediterráneo.* Barcelona.

CARRERA, M. (1881). *Memorie storico-diplomatiche dell'antica citta e ducato di Amalfi.* Salermo.

CARRO, D. (1997). *Storia della marina di roma testimonianze dell'antichità. Pompeo Magno e il dominio del mare.* Roma.

CASADO SOTO, J. (2003). «El Cantábrico y las galeras hispánicas de la Edad Media a la Moderna», en *Itsas memoria. Revista de estudios del Museo Marítimo del País Vasco,* n.° 4, pp. 537-552.

CASAS, J. (1974). «Reparació d'una galera l'any 1390», en *Miscelánea de Textos Medievales*, n.° 2, pp. 173-177.

CASSON, L. (1971). *Ships and Seamanship en the Ancient World.* Princeton.

CATEURA BENNASSER, P. (1987). «Repoblación, urbanización y comercio: el puerto de la Ciudad de Mallorca durante el siglo XIII», en *Mayurqa*, n.° 21, pp. 91-99.

CAVILLER, G. (2003). *La tutela del patrimonio archeologico sommerso. Prontuario per l'operatore di tutela.* Turín.

CHIGGIATO, A. (1991). «Contenuti delle architetture navali antice», en *Ateneo Veneto*, n.° 29. Venecia, pp. 141-211.

CHRISTIDES, V. (1988). «Naval History and Naval Technology en Medieval Times. The Need for Interdisciplinary Studies», en *Byzantion*, n.° 58-2, p. 309.

CICILOT, F. (1993). *Nautica Genovese. Tipologia delle imbarcazioni di Varazze alle fine del Medioevo.* El Cairo.

— (1999). «Il legname da garbo (secoli XIII-XVIII)», en *Navis. Rasegna di studio di archeologia, etnologia e storia navale*. Venecia, pp. 77-86.

— (1999). *Il legname da garbo. Secoli XIII-XVIII.* Venecia.

— (2005). *Le superbe navi. Cantiere e tipologie navale liguri medievali.* Savona.

CMAS (1960). *Le plongeur et l'archéologue.* París.

CONCINA, E. (1990). «La costruzione navale», en *Storia di Venezia. Il mare. Cord. Tenenti y Tucci*, n.° 12. Roma.

CONTRERAS, G. (2002). *Las atarazanas del grao de la mar*. Valencia.

CORNER, A. (1621). «Alive Corner al Dux». Madrid.

CORTIS, T., y GAMBIN, T., (coord.) (2005). *De Trirremibus. Festschrift in honour of Joseph Muscat.* Malta.

COULON, D. (2004). *Barcelone et le grand commerce d'orient au Moyen Âge*. Barcelona.

CUBELES I BONET, A. y otros (2003). «La Drassana i la gestació de la façana marítima de Barcelona», en *Drassana,* n.° 11. Barcelona, pp. 50-61.

DALL'AMICO, P. (2002). *Construzione navale antica*. Albenga.

DAVIS, R. (1997). *Costruttori di navi a Venezia.* Vicenza.

DE MARIA, L., y TURCHETTI, R. (2004). *Rotte e porti del Mediterraneo dopo la caduta dell'impero romano d'occidente*. Génova.

DELGADO, J. (1997). *Encyclopedia of Underwater Maritime Archeology*. Londres.

DÍAZ BORRÀS, A., y PONS I PONS, A. (1995). *Apuntes sobre la problemática del puerto de Valencia.* Barcelona.

DOSIO, G. (1987). «Ragioni antique soettanti all'arte del mare et fabriche de vaselli. Manoscrito nautico del sec. XV», en *Fonti per la storia di Venezia.* Venecia.

DUMAS, F. (1980). *La mer antique.* París.

ERGOLE, G. (2006). *Duri i banqui. Le navi della Serenissima. 421-1797*. Venecia.

ESPINOSA, A.; SÁEZ, F., y CASTILLO, R. (2006). *Puertos y navegación en las costas valencianas meridionales*. Valencia.

ESTRADA-RIUS, A. (2003). *Les Drassanes Reials de Barcelona a la Baixa Edat Mitjana*. Barcelona.

FAHMY, A. (1948). *Muslim Naval Organitation en the Estern Mediterranean from the Seventh to the Tenth Century.* El Cairo.

FLEMMING, N., y MAX, M. (1988). *Scientific Diving. A General Codeo of Practice*. Flagstaff-Arizona.

FOERSTER LAURES, F. (1985). «Nuevos aspectos para las interpretaciones de las bombas de achique en las naves de época imperial romana», en *VI Congreso Internacional de Arqueología Subamarina*, Cartagena, 1982. Madrid, pp. 131-337.

FOERSTER, F. (1971). «The Warships of Kings of Aragon and their Fighting Tactics during the 13th and 14th Centuries AD», en *International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, n.° 16-1, pp. 19-29.

FOURQUIN, N. (1990). *Galères du Moyen-Âge*. Madrid.

GARCÍA, A., y COLL, N. (1994). *Galeres mercants catalanes dels segles XIV i XV*. Barcelona.

GARDINER, R., y MORRISON, J. (coord.) (1995). *The Age of the Galley. Mediterranean Oared Vessels since Pre-Classical Times.* Londres.

GASSEND, J. (1982). *Le navire antique de Lacydon*. Marsella.

GASSEND, J., y CUOMO, J. (1985). «Un acquis recent des recherches d'architecture navale: la «construction alternee» des navires anticues», en *VI Congreso Internacional de Arqueología Submarina,* Cartagena, 1982. Madrid, pp. 343-350.

GATTI, L. (1990). *L´Arsenal e le galee. Pratiche di costruzione e linguaggio tecnico a genova tra medioevo et eta' moderna.* Génova.

GELICHI, S. (2006). «Isola di San Giacomo in Paludo: gli scavi della campagna 2004», en *Cuaderni di Archeologia del Veneto,* XXII. Venecia, pp. 72-85.

GIL, V. (2006). *Galeres, corsaris al servei del papa Luna.* Valencia.

GIUDICE, G. del (1870). *Diplomi inediti di Re Carlo I d'Anjou. Riguardanti cose marittime.* Nápoles.

GÓMEZ, F. y otros (1995). «La restauración de la réplica de la Galera Real». Barcelona.

GOULD, R. (2000). *Archaeology and the Social History os Ships*. Cambridge.

GUERRERO AYUSO, V. (1993). *Navíos y navegantes en las rutas de Baleares durante la prehistoria.* Mallorca.

GUERRERO, V. (2004). «Las islas Baleares en los derroteros del Mediterráneo Central y Occidental», en *La navegación fenicia. Tecnología naval y derroteros*. Madrid, p. 85.

GUILMARTIN, J. (2003). *Gunpower & Galleys. Changing Tecnology and Mediterranean Warfare at Sea in the 16th Century.* Londres.

GUSI, F., y OLIVER, A. (1997). «Los grafitos de tema naval en la muralla de Santa Barbara. Un complemento al museo del Mar», en *Boletín del Centro de Estudios del Maestrazgo*, n.° 57 y 58, pp. 79-93.

HASSAN, M., y GRIMAL, N. (2000). *Underwater Archaeology and Coastal Management. Focus on Alexandria.* París.

HASSINE FANTAR, M. (1995). *Carthage. La cité penique*. París.

HERNÁNDEZ, I. (2006). «Variabilidad estacional de las comunidades planctónicas del mar de Alborán». Salamanca. Pendiente de publicación.

HERNÁNDEZ, L.; NAVARRO, C. (2007). «Graffiti del castillo de la Atalaya (Villena, Alicante). Representaciones navales», en *Boletín de Arqueología Medieval*, n.° 13, pp. 51-69.

HIGUERAS RODRÍGUEZ, D. (1985). «Hipótesis sobre el asentamiento de los mátiles abatibles en naves mediterráneas clásicas», en *VI Congreso Internacional de Arqueología Subamarina*, Cartagena, 1982. Madrid, pp. 327-331.

HINOJOSA, J. (2000). *Esclavos, nobles y corsarios en el Alicante medieval*. Murcia.

HOCQUET, J. (1979). *Le sel et la fortune de Venise. Voiliers et commerce en Mediterranée,* vol. II. Lille.

HUMBERT, J. (1986). *La galère du XVII° siècle, evolution technique, tracé des formes.* Grenoble.

IBORRA, F. y MIQUEL, M. (2007). «La casa de las atarazanas de Valencia y Joan de Poyo», en *Anuario de Estudios Medievales*, n.° 37-1, pp. 387-409.

JACOBI, K.; KRAGELUND, M., y OSTERGARD,E. (1978). *Bevaring af Gamle Tekstiler.* Copenhage.

JAL, A. (1840). *Archéologie navale*. París.

JOHNSTONE, P. (1974). *The Archaeology of Ships*. Londres.

JONES, M. (2003). *For Future Generations. Conservation of a Tudor Maritime Collection.* Trowbridge.

KOCABAS, U. (2008). *The «Old Ships» of the «New Gate». Yenikapi'nin Eski Gemileri*. Estambul.

LACOMBE, P., y TCHERNIA, P. (1970). «Le mécanisme hydrologique de la Mediterranée. Etude Planctonologine», en *CIESM*. Mónaco, p. 28.

LANDSTRÖM, B. (1969). *Histoire du voilier*. París.

LANE, F. (1965). *Navires et construteur à Venise pendant la renaissance.* París.

LEVI, C. (1983). *Navi venete da codici, marmi e dipinti.* Venecia.

LEWIS, A. (1951). *Naval Power and Trade in the Mediterranean A. D. 500-1100*. Princeton.

LINDER, E., y RABAN, A. (1976). *Introducing underwater archaeology*. Mineápolis.

LINDER, E. (1985). «The Discovery of a Bronze Ram en the Sea of Athlit- A Contribution to the Studies of Naval Warfare in the Classic Period», en *VI Congreso Internacional de Arqueología Subamarina*, Cartagena, 1982. Madrid, pp. 405-409.

LIROLA DELGADO, J. (1993). *El poder naval de al-Ándalus en la época del califato omeya.* Granada.

LO BASSO, L. (2003). *Uomini da remo. Galee e galeotti del Mediterraneo in età moderna.* Milán.

LÓPEZ FERNÁNDEZ, M. (2007). «La actuación de las flotas de Castilla y Aragón durante el cerco meriní a Tarifa en el año 1340», en *Aljaranda,* n.° 64, pp. 3-10.

MACDOUGALL, P. (2005). «The Naval Arsenal of the Knights of St. John», en *De Trirremibus*. Valleta, pp. 489-500.

MALLET, M. (1967). *The Florentine Galleys in the Fifteenth Century*. Oxford.

MALPICA CUELLO, A. (2006). *Navegación marítima del Mediterráneo al Atlántico*. Granada.

MALPICA, A., y FÁBREGAS, A. (2001). «La vida marítima y el poblamiento medieval de la costa del Mediterráneo andaluz», en *Navegación Marítima del Mediterráneo al Atlántico,* pp. 97-147.

MANFRONI, C. (1902). «Il piano della campagna navale veneto-aragonese del 1351 contro Genova», en *Rivista Maritima,* Aug-Sept.

MANISCALCO, F (1998). *Mare Nostrum. Fondamenti di Archeologia Subacquea.* Nápoles.

MARRINER; MORHANGE; BOUDAGHER-FABEL; BOURCIER, y CARBONEL (2005). «Geoarchaeology of Tyre's ancient northem harbour, Phoenecia», en *Jouernal of Archaeological Science,* vol. 32, n.° 9, pp. 1302-1327.

MARTÍN-BUENO, M. (1999). *Le plongeur et l'archéologue*. Roma.

MARTIN, C., y PARKER, G. (2005). *The Spanish Armada.* Manchester.

MARTIN, L. (2001). *The Art and Archaeology of Venetian Ships and Boats.* Londres.

MARTÍNEZ-HIDALGO, J. (1970). *Planos de formas de la galera real de Juan de Austria. Batalla de Lepanto. 1571*. Barcelona.

MATA V. (2003). «Equipament sanitari de la ciutat de Barcelona contra el cors capitanejada per Jaume Bertran (1454)», en *Drassana,* n.° 11. Barcelona, pp. 62-76.

MAURO, M. (2005). *I porti antichi di Ravenna. Il porto romano e le flotte.* Ravena.

MEDAS, E. (2000). *La marineria cartaginese. Le navi, gli uomini, la navigazione.* Sassari.

— (2004). *De Rebus nauticus. L'arte della navegazione nel mondo antico. L'Erma di Brestchneider*. Roma.

MELERO FERNÁNDEZ, M. (1989). «Fondos medievales dell'Archivio di Stato de Venecia referentes a los reinos españoles. Regesto», en *Miscelánea de Textos Medievales*, n.° 5.

MELIAN, M. (1969). *El fondo «Instrumenta Miscelanea» del Archivo Vaticano. Documentación referente a España (853-1782).* Roma.

MELONI, G. (1971). *Genova e Aragona all'epoca di Pietro il Ceremonioso.* Padua.

MERCATO, G. (1998). «Mètodi di riduzione utilizzati fino alla prima metà del XVIII sècolo», en *Navi di legno. Evoluzione tecnica e sviluppo della cantieristica nel Mediterraneo del XVI secolo a oggi*. Grado, pp. 31-82.

MORALES, F. (1970). *La marina de al-Ándalus.* Barcelona.

MORRISON, J. S. (2000). *The Athenian Trireme.* Cambridge.

— (1996). *Greek and Roman Oared Warships. 399-30 B. C.* Oxford.

MOTT, L. (1997). *The Develoment of the Rudder.* Londres.

MUCKELROY, K. (1978). *Maritime Archaeology.* Cambridge.

MUIR, E. (1981). *Civic Ritual in Renaissance Venice.* Princeton.

MUÑOZ, F., Ed. (1993). *Confluencia de culturas en el Mediterráneo.* Granada.

MURINO, M. (1988). *Andar per mare nel medioevo. Le antiche consuetudine marittime italiane.* Chiese.

MUSCAT, J. (1993). « The Arsenal: 1530-1798», en *Birgu-A Maltese Maritime City,* n.° 8. Valleta, pp. 257-325.

NA MORU, B. (2004). *The Venetian Shipwreck at Gnalic.* Koppor.

NIETO PRIETO, X. (1984). *Introducción a la Arqueología Subacuática.* Barcelona.

— (coord.) (1992). «Les Sorres X. Un vaixell medieval al Canal Olímpic de Rem. Castelldefels, Baix Llobregat». Barcelona.

— (coord.) (2009). «Arqueología naval mediterránea». Barcelona

NORWICH, J. (2003). *Historia de Venecia.* Granada.

OLESA MUÑIDO, F. (1968). *La organización naval de los estados mediterráneos y en especial del España durante los siglos XVI y XVII.* Madrid.

— (1971). *La galera en la navegación y en el combate.* Barcelona.

PANCIERA, S. (1956). «Liburna», en *Epigraphia*, n.° 18, pp. 130-156.

PATLAGEAN; DUCELLIER; ASDRACHA, y MANTRÁN (2001). *Historia de Bizancio.* París.

PÉREZ, F. (1969). «La Marina Real castellana en el siglo XIII», en *Anuario de Estudios Medievales*, n.° 6, p. 141.

PETIT, E. (1887). «André Doria, un almiral condottiere au XVI siecle». París.

PICARD, C. (1997). *La mer et les musulmans d'Occident au Moyen Age VIII-XIII siècle.* París.

PICARD, C., y COULON, D. (2007). *Espaces et Réseaux en Mediterranée. VI°-XVI° siècle.* París.

PLÁ Y RAVE, E. (1880). *Tratado de maderas de construcción civil y naval.* Madrid.

PRYOR, J. (1987). *Commerce, Shipping and Naval Warfare in the Medieval Mediterranean.* Londres.

— (1993). «The Galleys of Charles I of Anjou, King of Sicily 1263-1284», en *Studies in Medieval and Renaissance History*, n.° 14, pp. 34-103.

— (1998). *Geography, Technology and War. Studies in the Maritime History of the Mediterranean, 649-1571*. Cambridge.

PRYOR, J., y JEFFREY, E. (2006). *The Age of the Dromon. The Byzantine Navy ca. 500-1204.* Leiden.

PURPURA, G. (2004). «La protezione dei giacimenti archeologici in acque internazionali e la LEX RHODIA del mare», en *Tutela, conservazione e valorizzazione del Patrimonio Culturale Suabaqueo*, n.° 4, p. 13.

REDÉE, M. (1986). *Mare Nostrum.* Roma.

REYNOIR (1734). *Livre de construction d'une galère ordinaire.* París.

RIERA I MELIS, A., y otros (1995). *Las reales atarazanas de Barcelona en la baja Edad Media.* Barcelona.

RIETH, E. (1996). «Le calafatge des barges et des galèes au Clos des Galées de Rouen», en *Navalia, archaeologia e storia*. Savona

— (1996). *Le Maître-Gabarit. La tablette et le Trebuchet. Essai sur la conception non-graphique des carènes du Moyen Âge au XXe siècle.* París.

— (Coord.) (1998). *Concevoir et construire les navires. De la triere au picateux*. Ramonville Saint-Agne.

RIVAL, M. (1991). *La charpenterie navale romaine.* París.

ROSA, L. (1972). *Napoli aragonese: traffici e attività marinare.* Nápoles.

ROSE, M., y AYDINGÜN, S. (2007). «Under Istambul. One of the largest urban excavations in history exposes a massive Byzantine port», en *Archaeology* vol. 60, n.° 4, p. 34.

ROSSI; ALBERANI, y FELLER (1990). «Le galee. Storia, tecnica e documenti». Trento.

ROUGÉ, J. (1975). *La marine dans l'antiquité.* París.

RUBIN DE CERVIN, G. (1978). *Bateaux et batellerie de venise.* Lausana.

RUBIO SERRANO, J. (1991). *Arquitectura de las naos y galeones de las flotas de Indias 1590-1690.* Málaga.

RUIZ DE ARBULO, J. (1990). «Rutas marítimas y colonizaciones en la península ibérica. Una aproximación náutica a algunos problemas», en *Escuela Española de Historia y Arqueología*, n.° 18, pp. 79-115.

RUNCIMAN, S. (2009). *Las Vísperas Sicilianas.* Barcelona.

RUPPÉ, C. y BARSTAD, J. (2002). *International Handbook of the Underwater Archaeology.* Nueva York.

RUSSO, F. (2006). «Gli armamenti navale. Armamenti collettivi», en *Gli armamenti navale. Armamenti collettivi.* Ravena, pp. 136-157.

SALVADOR VENTURA, F. (1990). *Hispania meridional entre Roma y el islam. Economía y sociedad*. Granada.

SANZ DE BARRUTELL, J. (1951). «Documentos concernientes a la armada que en 1531 mandó aprestar el rey don Pedro IV de Aragón en contra de los genoveses», en *Memorial Histórico Español*, n.° 2, pp. 252-389.

SCOGNAMIGLIO, E. (2006). «Archeologia subacquea a Miseno. Campi flegrei», en *Archeologia Maritima Mediterranea*, n.° 3, p. 65.

SELLA, A. y GARCÍA, E. (2003). *Creencias del mar*. Barcelona.

SEZEGOU, M. (1985). «Elements de construction sur couples observes sur un epave du haut Moyen-Age decouverte a Fos-sur-mer», en *VI Congreso Internacional de Arqueología Submarina,* Cartagena, 1982. Madrid, pp. 351-356.

SOLDEVILA, F. (1971). *Les Quatre Grans Croniques*. Barcelona.

STEFFY, J. (1982). «The Construction of the 11th Century Serçe Liman Vessel. A Preliminary Report», en *International Journal of Nautical Archaeology*, n.° 11, p. 13.

— (1985). «The Kyrenian ship: An Interin Report on its Hull Construction», en *American Journal of Archaeology*, n.° 89, p. 71.

STÖCKLY, D. (1995). *Le système de líncanto des galées du marché à Venice (fin XIII au milieu XV siècle).* Leiden.

TANGHERONI, M. (1996). *Commercio e navigazione nel medioevo.* Roma.

TENENTI y VIVANTIC (1961). «Le film de'un grand Systeme de navigation: les galeres merchantes vènetiennes», en *Annales*, XVI, n.° 1. París, pp. 83-86.

TENETI, A. (1962). *Cristoforo dal Canal. La Marine venitienne avant Lepant*. París.

THROCKMORTON y HONOR FROST (1969). *Surveying in Archaeology Underwater.* Londres.

TORRES, L. (1946). «Atarazanas hispanomusulmanas», en *Al-Andalus* vol. XI, ·fas 1. Madrid-Granada, pp. 176-209.

TUCCI, U. (1990). «Per un vocabulario storico del mare», en *Ateneo Veneto*, n.° 28. Venecia, p. 95.

— (1991). *I servizi maritimi veneziani per il pellegrinagio in Terrasanta nel Medioevo.* Venecia.

UCELLI, G. (1940). *Le navi di Nemi*. Roma.

ULLOA, A. de (1773). «La marina. Fuerzas navales de la Europa y costas de berbería». Madrid.

UNESCO (1984). *La sauvegarde du Patrimonie Subaquatique*. Lobaina.

— (2001). *Conveción UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático.* París.

VAN DOORNICK, F. (1982). «An 11th Century Shipwreck at Serçe Liman. Turkey: 1978-1981», en *International Journal of Nautical Archeology*, n.° 11, pp. 7-11.

VIOLA, B. (1989). «La canteristica tradizionale: maestre, consuetudine, tecniche costruttive, attrezzi», en *Le marinerie*, pp. 73-88.

VON GERD, H. (1982). *Die mainzer römerschiffe.* Auflage.

VV. AA. (1791). *L'art de batir vaisseaux*. Ámsterdam.

— (1984). *Waterlogged Wood. Study and Conservation.* Grenoble.

— (1998). *Excavaciones arqueológiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI*. Barcelona.

— (1998). *International Maritime Archaeology Series. Excavation Ships of War*. Oxford.

— (2003). *La galea ritrovata. Origine delle cose Venecia.* Venecia.

— (2004). *Mediterraneum. El esplendor del Mediterráneo medieval s. XIII-XV.* Barcelona.

— (2005). *Maestri d'ascia. Costruire barche a Venezia.* Venecia.

WIDMANN, C. (1995). *La nave ben manovrata aossia trattato di manovra.* Venecia.

WILLIAMS, P. (2006). «The Strategy of Galley Warfare in the Mediterranean (1560-1620)», en *Guerra y sociedad en la monarquía hispánica. Política, estrategia y cultura en la Europa Moderna 1500-1700*. Madrid, pp. 891-921.

ZANON, L. (2006). *La galea veneziana.* Venecia.

8. ANEXO DOCUMENTAL

8.1. GLOSARIO Y CUADRO COMPARATIVO DE TÉRMINOS NÁUTICOS

A paño: sistema de ensamblado de las tracas, típico del modo de construcción «esqueleto primero». Consiste en fijar cada una de las tracas sobre las cuadernas lo más aproximadas a la traca anterior posible colocando estopa en las uniones que luego se amartilla y se impermeabiliza con brea o pez. En italiano *a paro*.

Borea: viento de componente NNE. Término véneto. Especialmente violento en el Adriático, procedente de los Balcanes. En la Puglia lo encontramos como *bora*.

Buco: el casco y la estructura interna de este.

Cabilla: perno de madera que se emplea tradicionalmente en la arquitectura naval para unir dos maderas diferentes. Normalmente suele ser de madera más joven y blanda que la de las piezas que ha unir, aprovechando la dilatación diferente que frente al agua tienen las maderas de distinta naturaleza. *Cheville* en francés. *Cavilla* en catalán.

Cabo de sesto: cuadernas (varenga + estamenara) situadas en los extremos de la quilla. Son el límite de aplicación del *partixon* de fondo. Hacia la cuaderna del medio, estas tiene perfil en «U» y hacia las rodas de proa y popa, perfil en «Y».

Carenote: pieza paralela al palmejar que se extiende por el exterior del casco de forma longitudinal y a los catados de la quilla, en la zona donde la carena es más pronunciada. En las embarcaciones pequeñas pueden funcionar como quillas secundarias. En catalán *escua.*

Carlinga: pieza que se levanta sobre la sobrequilla (o forma parte de ella), donde apoya el pie del árbol. Hay distintos tipos de carlinga, dependiendo si el árbol se debe desmontar o no. En los casos en los que por razones de tensiones estructurales la carlinga se ayuda de castañolas, piezas longitudinales que se levantan sobre los costados de la sobrequilla. Hay diferencias importantes en las carlingas, también según el tipo de vela que arbolen habitualmente las naves. Aquellas que suelen portar vela latina, y por lo tanto las tensiones longitudinales son menores, suelen tener una carlinga reforzada, sobre todo, para contrarrestar las tensiones perpendiculares a la línea de crujía. En el caso de las naves que arbolan velas cuadras, las tensiones más importantes se producen en el sentido de la línea de crujía, lo que obliga a construir carlingas profundas y macizas que las contrarresten. En italiano *scassa,* en catalán *paramola.*

Castañuela: pieza de la carlinga que se extiende paralela a la sobrequilla, de tal forma que el trabajo de la caja de la carlinga se transmita al mayor número posible de varengas para así hacer que disminuya. Típico de la arquitectura veneciana. *Castegnola* en italiano.

Collar: pieza formada por maromas y cabos de la que pende la entena arbolada en el mástil de las galeras. Suele ir protegida para que no sufra el rozamiento con el árbol cuando se guinda y desguinda.

Crujía: espacio longitudinal a la quilla que une la plataforma de la tamboreta en proa con la carroza de popa. Normalmente está situada por encima de las bancadas de remo y bajo ella hay espacio para desarbolar los mástiles y guardar el trapo del velamen. En francés *conille. Corsia* en italiano.

Escálamo: estructura sobre la borda de la galera donde se fija con una cabilla la caña del remo, está la galera armada a galocha o a tercerol. La distancia entre los escálamos es uno de los módulos básicos de calculo de las dimensiones de la galera. Italiano *scalmo.*

Esqueleto primero, modo de: Sistema constructivo dentro de la arquitectura naval que se caracteriza por la construcción de un armazón de cuadernas apoyadas en la quilla que luego se cubre con las tracas que forman el forro. Puede tener un forro exterior y otro interior. El modo de fijación entre las tracas se hace a paño. Este es el modo constructivo en el que se fundamenta la ingeniería naval contemporánea.El término lo fija la historiografía anglosajona con el término *skeleton construction.*

Estamenara o genol: prolongación de varenga. En el caso de las galeras, a diferencia de las naves modernas, no se unen en el mismo plano, sino que se insertan lateralmente. Solamente la varenga del medio tiene dos pares, mientras que al resto solamente le corresponde una por costado, siempre situadas hacia los extremos del casco (proa o popa, según el caso). En véneto *forchame* o también como *staminali.* En catalán *estamener.*

Forro primero, modo de: sistema constructivo dentro de la arquitectura naval que se caracteriza por la construcción combinada desde la quilla de las tracas que forman el forro y de piezas interiores perpendiculares a las tracas que compactan la estructura, a modo de primitivas cuadernas (exteriormente igual pero estructuralmente diferente). El modo de fijación entre tracas puede ser cosido con cabos de fibra vegetal, unidas por lengüetas y mortajas o un sistema mixto, como el caso, por ejemplo, del pecio de cala Sant Vicent (Menorca). El término procede de la historiografía náutica anglosajona que emplea la expresión *shell construction.*

Galaberna: parte central del remo,que apoya y está fijada sobre la borda. Suele estar formada por la propia caña del remo, junto con unos refuerzos laterales para hacer más duradero el fulcro de la palanca que se forma.

Galocha, galera armada a: aquellas en las que en el sistema de boga corresponde a cada bancada un solo remo de grandes dimensiones que es accionado por todos los hombres de la misma, ya sean tres, cuatro, cinco o

incluso más, dependiendo del tamaño de la galera. Es la más utilizado en la Edad Moderna y aparece en el siglo XIV en el Mediterráneo occidental.

Gregal: viento de componente NE. Especialmente violento en la costa francesa y en el golfo de León, así como en el Adriático. También lo podemos encontrar como g*recale* en la costa ligur y g*reco* en el Adriático. Se considera el segundo más peligroso para la navegación después del tramontana.

Levante: viento de componente E. Normalmente no dificulta la navegación, sin embrago, en el periodo estival, entre el cabo de Gata y el Punta Europa, dificulta tanto la navegación costera como la travesía del estrecho de Gibraltar en rumbo E.

Leveche: viento de componente SW. Este viento es ceñido, sobre todo en la navegación costera de la península ibérica y Francia para contrarrestar la corriente general. Procede de las planicies africanas a las faldas del Atlas. *Libeccio* en italiano.

Maestro: viento de componente NW. Este viento, de especial violencia en el periodo invernal, procede del valle del Ródano y de las planicies piamontesas. Tiene especial incidencia entre el golfo de Génova y el de León. También lo podemos encontrar como *mistral* en las costas del levante español o como *mestrale* en la costa ligur.

Mediodía: viento de componente S. También conocido como sur, es un buen viento para navegar, y que, sobre todo, augura la ausencia de tramontana. En la costa italiana del Adriático también lo podemos encontrar como *ostro*, pues entra a través del canal de Ostranto, ayudando a las naves que hacen la singladura cargadas de mercancía en su viaje.

Mortajas y lengüetas: sistema de ensamblado de las tracas del forro típico del modo de construcción de «forro primero». Consiste en el ensamblaje de las tracas mediante pequeñas piezas de madera (lengüetas), distinta a las de las tracas, encajadas en hendiduras del mismo tamaño (mortajas), dispuestas en el canto de contacto de la traca. Pueden aparecer aparte fijadas con pequeños pasantes. En italiano *sistema morta-tenone*, en francés *sisteme des chefs et mortaises.*

Palmejar: listón de madera que fija la unión de la varenga con la estamenara y que se extiende desde proa a popa. Interior y exteriormente es la pieza de esta naturaleza más baja que encontramos, aunque no la única, que aporta solidez longitudinal a la estructura. En véneto *paraxchula.* En catalán *serres*.

Partixon: término del dialecto véneto que hace referencia a la disminución geométrica de las líneas constructivas de la nave entre la cuaderna maestra y los extremos de proa y popa. Para conseguirlo se aplica una operación geométrica que forma una sinusoide, a través de plantillas, o bien semicirculares, o sobre triángulos isósceles. La articulación de los diferentes *partixon* conforman la forma básica del casco. *Partixon* de fondo, *partixon* de boca, de *sesto,* de palmejar y otros dan la forma al casco.

Pecio: cualquier nave o aeronave hundida en el mar; una vez depositada en el lecho oceánico se convierte en un yacimiento que se denomina pecio. No se aplica el mismo término para el caso de estructuras constructivas o material arqueológico aislado. *Épave* en francés, *wreck* en inglés, *relito* en italiano, *derelicte* en catalán.

Poniente: viento de componente W. Es el preferido para la navegación en el Mediterráneo occidental. En la obra de Plinio, aparece como c*helidonio, favonio o céfiro*, algunas de estas denominaciones aún hoy empleadas en algunas regiones mediterráneas.

Quilla: pieza longitudinal que constituye la base de la nave. Solo en las naves más pequeñas es de una pieza, en las naves ordinarias está formada por diversas piezas bien ajustadas. Sobre ella se monta el resto de los elementos que forman la estructura básica del sistema «esqueleto primero». En italiano *chiglia*, en dialecto véneto *colombe. Quille* en francés.

Regla de «as, dos, tres»: se trata de la regla mnemotécnica para describir el modo primitivo de construcción de naves de borda alta destinadas a transporte de mercancías. En este caso, la proporción entre las dimensiones básicas de una nave es una medida para el punta, el doble para la manga y el triple para la eslora. Esta norma se modificará sustancialmente a partir del siglo xv con el desarrollo de la construcción de galeones en España y Portugal.

Scagion: término véneto. Según el manuscrito *Libro di Zorzi Trombetta da Modon* (1445 *c*.) es el triángulo isósceles para aplicar el *partixon* en la construcción de las galeras.

Siroco: viento de componente SE. Conocido por sus bondades en el periodo estival en la navegación entre la costa de África y Europea, es un viento cálido proveniente del Sahara. Si lo hace en forma de tormenta suele transportar arena en suspensión. También lo podemos encontrar como s*cirocco* en la península itálica, s*ilocho* en véneto o como x*aloc* en la costa del antiguo Reino de Aragón. En la *Historia natural,* de Plinio, aparece como e*uros* o v*oltumus*, por las buenas singladuras que con rumbo Rávena hacen las naves cuando lo tienen en popa. También es verdad que, según se comentaba en el capítulo tercero, parece que en realidad es un viento de componente SSE.

Sobrequilla: pieza de la arquitectura longitudinal, más o menos paralela a la quilla, que se extiende por la cara interior del casco y que junto con la quilla forman la sujeción de las varengas o cuadernas. Normalmente tiene más entidad que la propia quilla, de la que se separa gradualmente afectada por la aplicación de la *stella* sobre el talón de las varengas. Puede apoyarse sobre las varengas de forma simple o con una pequeña caja tallada sobre la superficie interior de la sobrequilla para fijarla mejor. En catalán *paramitjal,* en italiano *paramezal.*

Stella: término véneto para designar la pequeña escala para trazar el talón de las varengas para que en los extremos tengan perfil en «Y» y así favorezcan la hidrodinámica de la nave.

Talar: nombre genérico con el que se denomina al conjunto de estructuras que colocadas sobre el casco permiten el acomodo de la cámara de boga. Con planta rectangular está unido al casco por medio de los yugos de forma transversal y las postizas longitudinalmente, salvando la distancia entre esta y el casco la pieza conocida como bacalar.

Tercerol, galera armada a: herederas directas de las trirremes, se caracterizan por que a cada bancada le corresponden tres remos de diferentes tamaños que son accionados por un hombre cada uno. Este sistema, menos efectivo que la galocha, desaparece en el siglo XIV y solo se mantiene de forma testimonial en Venecia hasta el siglo XV.

Tramontana: viento de componente N. Es el más temido de entre los vientos por su violencia, acompañado de fuertes temporales. Es especialmente violento en el golfo de León, en el norte de la costa española y en los archipiélagos balear y corso-sardo.

Varenga del medio: del veneciano *chorba del mezzo*. Hace referencia a la primera varenga que se coloca en la mitad de la quilla. La varenga del medio, junto con los dos pares de estamenaras forman la unidad básica de construcción de la galera. A partir de esta cuaderna (la unidad de las dos piezas) se construye el resto de la nave a través de la aplicación de operaciones geométricas. También se puede encontrar en italiano como *madiere. Maître couple* en francés. Catalán *medís, medís mestre.*

Varenga: parte inferior de la osamenta del casco que es simétrica y apoya sobre el dorso superior de la quilla. *Corba* o *chorba* en véneto. *Madiere* en el entorno ligur. *Varangue* en francés. Catalán *medís.*

8.2. DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA

8.2.1. Documentación indirecta

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 371. Doc. 1. Convenio ajustado por los reyes Juan I de Castilla y Carlos VI de Francia sobre el apresto de una armada de 16 galeras contra el monarca inglés.
13 de febrero de 1388.

Sepan todos en como estando el muy alto et serenísimo señor Don John por la graçia de Dios Rey de Castilla, de León et de Portugal en la villa de Arnedo del obispado de Calahorra, et en su presencia los onrrados caballeros Mosen John Deviana Almirante de Francia et Mosen morelez de […] camarero del muy alto et serenisimo Señor Rey de Francia…

[…] las seys galeras del Rey de Castilla q(u)e estan armadas en […] asi se sus reynos como de otras p(ar)tes donde las pudieren aver la […] mas galeas que pudieren fasta cumplimiento de dies et seys de las quales q(u)e asi pudiesen ser armadas et se armasen et estan armadas sea la mentad a costa del Rey de Francia et la otra mentad a costa del Rey de Castilla, et la mentad de

la armada que toca al Rey de Francia q(u)e la pagara el Rey de Castilla de los cien et mill francos que le es obligado a dar. […]

[…] Otrosi q(u)e por q(uan)to las d(ic)has galeras […] mas de para tres meses por q(u)e no pueden mas levar, que el Rey de Francia sea tenido de dar a todas las d(ic)has galeas q(u)e se armaren el pan q(u)e menester aviesen p(ar)a el […] q(u)e alla estuviesen desque ayan acabado lo que levasen para los d(ic)hos tres meses. Otrosi que les mande dar Virazones, et sevo et remos quando entendiesen los Almirantes o Capitanes q(u)e los han menester. […]

[…] fecho et otorgado todo esto aquí convenido en la d(ic)ha villa de Arnedo trese de feb(rer)o año del nacimi(en)to del n(ues)t(r)o Salvador jeshux(ris)to de mill et tresentos et ochenta et ocho años. Testigos […]

Archivo Rl y Exal de Simancas. Consejo de Estado y Real Patronazgo. Capitulaciones Francia, legajo 1.

Transcrito el 19 de octubre de 1809. Juan Sanz y Barutell.

Transcrito parcialmente el 2 de diciembre de 2008. Alejandro Martín-López.

MNM. Colección Sanz de Barutell. Ms. 371. Doc. 26. Carta de Carlos I y de su madre, la reina Juana, informando al Papa de la llegada de Roma de don Juan de Velasco con la galera a su cargo.
6 de marzo de 1522.

Muy Santo Padre. D(o)n Juan de Belasco va despachado para ya con[Vuestra Santidada?] con las galeras de Sus Mag(estades) que estan a su cago y porque en tiempo del Rey Catholico de gloriosa memoria quando paso a Napoles se ordeno de la manera que la capitana de las dichas galeras ha de tener con las galeras de Napoles y Genoca según V(ues)t(r)a S(an)t(idad) lo vera por un memorial que el dicho D(o)n Juan de Beasco lleva suplicamos a V(ues)t(r)a S(an)t(idad) aquello mande que agora se guarde por escusar las diferencias que de no hacerse assi se podrian recrecer. La vida y muy S(an)ta Persona […] guarde y prospere Dios Nuestro Señor. Fecha en Vitoria a veynte e seys de Marzo de mill e quinientos e vente e dos años. […] muy humilldes servidores que sus santos santos pies besan. El almirante y conde et condestable.

Archivo Rl y General de Simancas. Libro Gen. De Despachos de la Cámara que comprende desde marzo de 1522 hasta mayo de 1523. Fol. 29.

Transcrito el 29 de octubre de 1807. Juan Sanz y Barutell.

Transcrito el 2 de diciembre de 2008. Alejandro Martín-López.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 368. Doc. 125. Breve noticia de los hechos heroycos de los reyes de Aragón, condes de Barcelona o de sus almirantes y otros gefes y de todo quanto tiene relacion con la Marina Militar de aquella corona sacada de la obra latina de Geronimo Zurita intitulada de Yndieis rerum ab Aragonia Regibus gestarum ab […] regia b annum MCCCCX.

Viage del Rey D(on) Pero II° de Aragon a Roma. Pag. 86.

En el año de 1204 el Rey D(on) Pedro 2° de Aragón salió en una Armada de Provenza y se fue a Genova; de allá paso a Roma, donde recibió del Papa Inocencio III la diadema e insignias reales. La armada se componía de 5 galeras y llegó a aquella Capital del Mundo en la expresada escuadra a primeros de Noviembre. Volviendo de Roma [...] hizo Guerra al Conde de Zolenquier?? por haber violado la alianza ajustada con su hermano Alfonso a quien tenia preso y a quien hizo restituir la libertad el Rey D(on) Pedro.

Expedición a la Palestina malograda, p. 148.

En 1262 aprestó el Rey D(on) Jayme 1° de Aragón una grande Armada para la conquista de la Palestina. El Emperador Miguel Paleologo y el Can de los Tartaros mandaron Emvaxadores al Rey con quienes contrató sobre este punto. Pedro Fernando o Hernando, hijo de D(on) Jayme fue hecho General de la Armada. Salió esta de Barcelona en 4 de Septiembre de dicho año y havíendola dispersado una fuerte tempestad que sufrió y tomando el Rey el Puerto de Aguas Muertas, viendose ya de muy abanzada edad desistió de la empresa. Pedro Herrando su hijo General de la Esquadra y Hernado Sancho también hijo suyo siguieron con la Armada hasta Palestina de donde regresaron después.

Socorro enviado por el Rey D(on) Jayme 1° de Aragón al Rey de Fez, p. 152.

En 1273 el Rey D(on) Jayme 1° de Aragón envió al de Fez Abenjucef 500 soldados en 10 navey de carga y una Aramda de 10 Galeras y 30 naves mas para emprender el sitio de Ceuta.

Sucesos navales del tiempo de la invasión de los Franceses de Cataluña, p. 188.

En 1285 Rogerio de Lauria que mandava todas las fuerzas del Rey de Aragón en Sicilia mandó a Espala con 10 galeras[...]

Sucesos realtivos a Cerdeña posteriores a la conquista de aquella, p. 243.

[...] Aquel mismo año (1325) Gaspar de Doria Com(andan)te de 22 galeras genovesas de la faccion de savona pagadas por el Rey D(on) Federico de Sicilia[...].

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 368. Doc. 114. En el libro intitulado: Doctrinas Instrucción de la arte de Cavalleria que hizo y ordeno D(on) Alonso de Cartagena Ovispo de Burgos. Impresa en Burgos por una cara numeradas, en el fol(io) 31 suelto después de haber hablado de la guerra de tierra dice lo que sigue de la Mar.

Pàg 33. Navios para andar sobre el mar sin de muchas guisas. E por ende pusieron a cada uno su nombre según la facion en que es fecho. P(ar)a los mayores q(u)e van a los vientos llaman las naos o carracas. E [...] y ha de dos masteles y de uno; y otros menores son desta manera y dicen los nombres por que sean conoscidos asi como caramones, y bucos y carday y tacas y leños y halogues y barcas. E en España non llaman a estos navios; sino a aquellos que han velas y remos p(ar)a esto son fechos señaladamente para guerrear con ellos. E por eso les pusieron velas y masteles como a los otros para facer

gra(ndes) viaje sobre mar y remos y espartos y timones para yr quando les falleciesen el viento para salir o entrar en los puertos y en los rincones de la mar para alcanzar viento que les ficiese o para fuyr de los que los siguiesen. P(ar)a vien asi como el ave que no puede hir por el ayre si non ha alas con que buele ni quando desciende en tierra non se podria mover sino aviese piernas y pies sobre que […]. Otro si estos Navios que son guerreros no podrian hir sobre mar a viento sino oviesen velas en que reciviesen, ni otro si remos que los ficiezen mover quando el viento no lo han y de los remos quando les es menester y muchas vegadas de todo. E a estas llaman galeas grandes y menores aque dicen galeotas y corbitas y sacientas y Barrantes y otros pequeños que han a yr que son destas faciones para servicio de las mayores y de que ayudan a las vegadas de los que quieren guerrear a furto. E por ende estos navios quien los quisiese aver para facer con ellos guerra debe contar tres cosas. La primera que quando de los mandaren facer que sea la madera para ellos escogida y en saron cortada por que dure y no se dañe ayna. La segunda que sean fechos de buena forma y fuertes y ligeros según conviene a lo que han de facer. La tercera q(u)e hayan todos los aparejos que llaman sarria velas timones y cada una dellas han su nombre según servicio que facen.

MNM. Colección Sanz de Baturrell. Ms. 368. Doc. 109. 1 de octubre de 1442. Lib. 1 Cap. 64. Com la Ciutat determina de Armar una Galera per contra corsary que robaden la costa de Cathalunya.

Dimecres al primer del mes de octubre Any MCCCCXXXXVIIII son celebrat Condell de cent Jurats en lo qual esposaren un cap Gorrey que com per iguart de algunes fustes a[…]i de corsary comde Prohensals e altres enemiehs del señor Rey qui premen roban e […] si sen porter barques e altres fustes de basáis del di(ch)o señor Rey robes bens mercaderies e vitualles en aquell carregades e que pus fort es […] homens en aquelles attrobats maltraten e menten al rem e axi la cosa publica de aquesta Ciutat per la dita raho es molt dampnaiada e privada de vitualles com per pahor de no eser preses les diches barquese altres fustes no gosen navegar ni trytaiar per que combenia armar una galera que per cert tempo acompañas e deffenes les fustes portans viatuals e altres vens de mans dels diches corsaris e enemi[…] si menester sera entender en preparatori de Armada en lo estiu es debenido ab comordia del Gen(eralita)t de Cataluña y ciutats de Valencia de Tortosa de Tarragona de Perpignan e las Isles de Mallorques de Menorques e de Iviza e finalmente la conclusio del Consell fose que la Galera sea armada e que los dichos honor(ables) Consellers ad XVIII promens y donasen tot compliment en cara ab imposisio?? De algun drest si dit dret nos podria tollerar pero que Armada la Galera sia extinta la imposició del dit dret e ques traetas per los dits Consellers ab dits XVIII promens de la Armada esdevenidora e pays por referit al Consell de Cent Jurats e de continendose procedit per sort e segons ordinais a ser elegidotes por elegir Patro a la Galera de non Armada que de continente apartat ab los dits honorables conssellers segons ordinanions elegieren e crearen per patro de la dita galera el honorable en Joan de Camos Cintada.

Archivo Municipal de Barcelona. Tomo Manuscritos. Intitulado «Libre de coses señalables succeydes en Barcelona y en altres parts 1583».

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, 28 de abril de 1804.

Transcrito por Alejandro Martín-López, 4 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 360. Doc. 26. 24 de enero de 1355. Sobre la reclutación de hombres de remo en la costa del reino de Aragón. Pedro IV a Pere de Moncada.

D(o)n Pere IVª. Al noble e amat Conseller nostre en Pere de Moncada procurador de Cathalunya salut et dileccio. Sapiats que havem entes que les galees ques armen de present en Barchelona no han compliment de gent de rem, per que havem acordat que en aço sie mera força pero ço vos dehim ens manam expresamente que fonçents e destrengants fortment e destreta tot hom dela Ribera de Cathalunya apte al rem que sien fora Barchelona en terra e en jurisdicció Nostra de arra(s o x) e acoodarse en les dites Galees faenlo dar aquell son quells consellers de Barchelona volran dar e acordar que sia convinent. E axi matex tots aquells que trobarets dins mar de quelsevol lochs sien faenas sobre aço totes aquelles provisions que necessaries sien axi armar lanques es altres velxells per pendre les dites persones en mar e aquelles fer pujar al dit sou en les dites Galees en tal manera que aquesta Armada per fretura de gents no hara laguiarans sie brevemente speegada. Sabents que en aço vos volets traballar que sera cosa de que farets asenyalat plaer eus ho grahirem moltat. En Osca a vint i Quatre dies de juliol en lany de a nativitat de nostre Senyor miltrecents sinquanta e dos Sig. Ver. Franciscus de Cuagarda ex provisione faeta en Comilio

Archivo General de la Corona de Aragón. Registro intitulado «Armate Regis Petri Tentti de 1352 a 1353» Fol. 113

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, a 23 de agosto de 1799.

Transcrito por Alejandro Martín-López, a 4 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 360. Doc. 34. 20 de diciembre de 1353. Pedro IV al bailo de Valencia sobre aprestar galeras para la guerra.

D(o)n Pere IVª. Al amat Conseller e Vicecanceller nostre e Batle general del Reyo de Valencia en Rodrigo Diaez Cavaller e doctor en leys e an Johan Solanes loch tiennt seu salut et dileccio. Havem entes que vos nous volets emparar de reebre lo pa(n) o bescuyt et armes e xarcies e totes altres coses que son en les galees de la beneventhurada armada que feta havem en lany passat et son torrades a Valencia allegant que a aço no sots strets ne devent fer per ço con no es estante segons eque deiets acustumat en temps pastas on responem a les dites coses vos significam que en los temps pastas no es estat […] que armades sien estades fetes per nos o postres predecessons acabal axi com

ara es estat fet. Car en los temps pastas postres gens faien les armades o hi havia bona part que que si vos o los predecesores postres no semparaen de les dites coses a reebre no es maravela. Per que de certa siencia vos dehim eus manament vos emparats curosamente de totes e sengles coses de sus dites pagant totes les messions e despeses en aço per qualque manera faedores e reeben apoches de ço que pagaret per la dita raho a quals que persones e no res menys que ad casta publica façat(¿) fer enventari a totes les dites coses que reenbrets per vigor dela present letra. En altra manera significant vos que nos manam al procurador del Reyno de Valencia ab la present que aço vos fonç destretament que deço del vostre propi faça pagar encomiment tot ço ques convenna en complix e exequir aquel manament nostre altre nostre manament no sperant en neguna manera. Dada en Barchelona a vint dies de de(c)embre en lany dela nativitat de nostre Senyor mil tres cents cinquanta tres. Pocius [...] Franciscus de fuxi mandats regio faeto per Abbatem Sancti felicis gerundenses consilium.

Archivo General de la Corona de Aragón. Registro intitulado «Armate Regis Petri Tertii de 1353 a 1354». Fol. 17.

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell el 21 de septiembre de 1799.

Transcrito por Alejandro Martín-López el 4 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 349. Doc. 2. 12 de febrero de 1354. Provisión de Pedro IV al gobernador de Mallorca de que se envíe a calafates y demás maestros para las jarcias de las galeras de la guerra contra Génova y se quede solo con los necesarios para el aprovisionamiento de sus galeras. .

Lo Rey Darago. Gobernador pus les estelles que haver devienes no podets haver segons Queens havets fet saber per postres letras manam vos que vintes les presents nos trametats tots aytants remolans com puxats axi sotsmeses postres com del Genoveses presones nostres los quals sien nemolans e calafats e mestres deza com nos los havem gran mester et aquí no fan minua pus les dites estelles no havets pogudes haver pero retenit vos entants que basten a apparellar les galees que aquí se deven armar no pus. Dat en la vila de Sent Cuathes sots nostre segel secret a dotse de febrer en lany de la nativitat de nostre senyor mil tres cent sinquanta Quatre. Exa. R. Bernardus de Pinos mandato regio facto per Matheum cuercerii Camerarium maiorem et Consiliarium. Fuit directa Gubernatori Maioricarum.

Archivo General de la Corona de Aragón. Registro Intitulado. «Armate Regis Petri Tertti del 1353 al 1354». Fol. 73 vuelto.

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, a 13 de octubre de 1799.

Transcrito por Alejandro Martín-López, a 4 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Baturrell. Ms. 349. Doc. 7. 18 de febrero de 1354. Provisión de Pedro IV para que todos los carpinteros de ribera y calafates acudan al trabajo en las atarazanas reales.

En Pere per la gracia de deu Rey Darago IV[a]. Als feels tots e sengles officials postres als quals les present prevendrán a alans lochs tinents en ls Ribera de Cathalunya tro a Roses constituits salut e gracia. Com nos tramentam a vos e acascun de vos feel porter nostre presentador de la present per haver calafats e mestres dexa a ops deles galeas que tem fer e adobar en Barchelona per çous dehim eur manam espressament sots pena dela jra e indignacio Nostra que façats manament a tots e sengles calafats e mestres daxa que sian disn la jurisdiccio a vos e a cascum de cos comanda ab gran penes que encontinet vens tota escusa e dilacio venguen a Barchelona ab luns ferrament e apparellaments e presenten se de continente an Bartholomeu Corral Mestre maior dela Nostra draçana de Barchelona per fer les dites obres car la dit porten los farala mesio convinent tro a Barchelona. E vos açi los farem pagar compliment en luxus salaris e loguers een lun messio tornant sen Alans alberchs. Dat en Barchelona a divuit dies de febrer en lany dela nativitat de nostre Senyor mil tres cens cincuenta Quatre. Da. Vid. Ffernadius de Maganola es provisone factta in consilio.

Archivo General de la Corona de Aragón. Registro intitulato «Armate Regis Petri Tertti de 1353 a 1354». Tomo 5° Fol. 66 vuelto.

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, 28 de diciembre de 1799.

Transcrito por Alejandro Martín-López, a 4 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 349. Doc. 11. 9 de marzo de 1354. Carta de Pedro IV a Bernat de Cualelles, ciudadano de Tortosa sobre el patronazgo de una galera.

En Pere IV[a]. Al feel nostre en Bernat de Caulelles ciutada(n) de Trotosa salut et gracia. De him eus manam que encontinente livres ab inventari an Jaime Çespujades la Galea queus fo comanada ab tot son apparellament e exarciament segons ques fo livrada reebentne apocha. Com nos hajam fet Patro de la dita Galea lo dit Jaime. Nos empero com la dita galea li haurets livrada vos havem de la comanda dela dita galea per absolt et per qui[…]. Dada en Barcelona a nou dies de Març en lany dela nativitat de nostre Senyor de mil tres cents cinquanta Quatre. Da. Vid. Bernardus de Turis? Ex provisione facta in Consilio.

Archivo General de la Corona de Aragón. Registro intitulado «Armate Regis Petri Teetii de 1354». Tomo 5 fol. 90 vuelto.

Transcrita por Juan Sanz de Barrutell, a 30 de diciembre de 1799.

Transcrita por Alejandro Martín-López, a 5 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz d Barrutell. Ms. 349. Doc. 21. 8 de junio de 1354. Pedro IV solicita que se envíen serradores y sierras para la construcción de su armada.

Lo Rey Darago. Car avonelo com per speegament dela Nostra berraventura armada haiam gran mester serradors e serras per ço vos pregam afectuosamente que en continente nos trametats tots quants serradors haja a Castello e semps ab luxs serras can de ço nos farets gran placer. Dada en Roses a viyt dies de Juny en lany dela nativitat de nostre Senyor mil tres cent cinquanta Quatre. Ex. R. Bartholemeus de Laur(¿x?)o mandato regio facto per Pilabertum de Sintilles Consiliarium. Similis littera fuit facta pero vececomiti de Rocabertino vel Rius tutori dempto car aconche. Ex. R. Idem.

Archivo General de la Corona de Aragón. Registro intitulado «Armate Regis Petri Tertii de 1353 a 1354». Fol. 129.

Trascrito por Juan Sanz de Barrutell, a 5 de noviembre de 1799.

Trascrito por Alejandro Martín-López, a 5 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 349. Doc ( ) pág 211. 12 de marzo de 1356. Carta de Pedro IV a Pere Bondell sobre la contratación de la reparación de las galeras de la armada.

En Pere IV[a]. Al feel nostre en Pere Bondell comprador e repador de exarcias de canem de remos ormeygs?? E veles anbres entenes anchores e riçons de les Galeas e vaxers postres de Barchelona salut e gracia. Deym cos eus manam que luirets les dites exarcies rems ormeygs e veles anbres entenes anchores e riçons e totes altres coses que tingats de la cort Nostra a aquells comits o scrivans de Galeas e de vaxers que en borranat des coll e en Guillem Morey vos diran eus faram saber ab albarans. Can nos manam ab la present al Maestre Racional de la cort Nostra e a tot altre que de CCOS oyra compte que cos a ell nescitent la present els dits albarans ab apoches tot ço que apañar que haiats luirats en la forma demint dita reebe?? en compte vostre. Dada en Barchelona dotse dies de Maig en lany dela nativitat de nostre Senyor mil tre cents cinquanta sis. Vis. Ja. Fernanius de Magarola mandato regio facto per deputados armate. P.

Archivo General de la Corona de Aragón. Registro intitulato «Armate Regis Petri Tertii de 1356 a 1364». Fol. 41 vuelto.

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, a 9 de junio de 1800.

Transcrito por Alejandro Martín-López, a 5 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms. 348. Doc. 9. 1323. Partida de las galeras que se han de hacer o están hechas en los puertos de Aragón. Campaña de Don Jaime II contra Cerdeña bajo el mando del Infante Don Alfonso.

En aquesta partida son escrites las Galeas et Lenys que havem e en quals lochs. De les Galeas que havem menester se fan en Barchelona. XX.

Item en Terragona. III.
Item en Valencia. XII.
Item en Tortosa. II.
Item la Ciutat de Barchelona ne presta. II
Item havem que fo dels Moros. I
E axi havem compliment a totes les Galeas que havem mester que son XL. Oltras aquelles XX del Senyor Rey de Maloncha.

Archivo General de la Corona de Aragón. Cuaderno perteneciente al armario de Cerdeña n.° 445.

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, a 29 de mayo de 1799.

Transcrito por Alejandro Martín-López, a 5 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. Ms 348. Doc. 10. 1323. Cuentas de los cargos que las ciudades han de pagar para la campaña contra Cerdeña de Jaime II bajo el mando del infante Alfonso.

Corrección: los diminutivos son Mill: mil Sol: sueldos Barchs: Barceloneses Jac: Jacetanos??

Memoria deles cotes que havem e primeramente de les quantitats quison estat promeses en Cathaluña.
Ciutat de Barchelona. CCC mill. Sol. Banchs.
Gerona. XV. Mill Sol. Banchs.
Ciutat de Vich. VIII. Mill. Sol. Banchs.
Tarragona. C Mill. Sol. Banchs.
Tortosa. II Galeas que fan. LXXVI sol. Banchs.
Bisbe de Gerona ab los Abats e clerigues de son Bisbla L Mill. Dels quals se abatten que diverses Abats e altres clergues han dins lo Bisbat los quals dasltre part senvy XVMitt. Sot. E axi noman. S
Sª Pª DXXXIIII. Mill. Sol. Banchs.

Lo Bisbe de Vich ab sos Canonges. X Mill. Sol. Banchs.
Abat de Poblet. XL. Mill. Sol. Banchs.
Bisbe de Barchelona. XL. Mill. Sol. Banchs.
Bisbe de Tortosa. XXV. Mill. Sol. Banchs.
Abat de Sant Colgat. XV. Mill. Sol. Banchs.
Abat de Sent Johan ses Abadeses. II Mill. Sol. Banchs.
Abat de Sent Lorens del Munt. D. Mill. Sol. Banchs.
Prior de Terragona. CCCC. Mill. Sol. Banchs.
Prior del Ospital de Catalunya. L. Mill. Sol. Banchs.
Sª Pª CLXXXII Mill. DCCC Sol. Banchs.

Ciutat de Leyda. C. Mill. Sol. Banchs.
Abat Dager. II. Mill. Sol. Banchs.
Prior de Roda. MD. Mill. Sol. Banchs.
Abat Dalas. D. Mill. Sol. Banchs.
Prior Gualtre. MD. Mill. Sol. Banchs.
Abad de Bell Pug. V. Mill. Sol. Banchs.

Sª Pª CX Mill. Sol. TAc quals fan de Barchs ancho de XLII CXLVII Mill. CCCXXXIII sot. IIII Diners de Bachs.

Suma mjor de totes les dites quantitats promeses en Catalunya fer cambi de […] ab barchs. I compte CCCCXCVII sot IIII Diners Barchs.

Item fem compte que poxem haver en Catalunya ço ques segues.
Prior de Sant POl des Camp de Barchelona. II. Mill. Sol. Banchs.
Prior de Santa Ana de Barchelona. III. Mill. Sol. Banchs.
Prior de Cartoxa. II. Mill. Sol. Banchs.
Bisbe de Leyda XX Mill. Sol. Jacqui? fan. XXVI Mitt. DCLVI Sot. VIII Diners de Barchs
SªPª XXXIII Mill. Sol. DCLXVI Sol. VIII Diners Barchs.

Suma Major de totes les dites quantitats que promeses son e de que fa hon compte en Catalunya. I Compte. DXXX Mill. DCCCC Sol. Barchs.

Regne de Valencia.
Castella Damposte. C. Mill. Sol. Banchs.
Bisbe de Valencia ab son Capitol. XL. Mill. Sol. Banchs.
Abat de Valdigna. XV. Mill. Sol. Banchs.
Maestre de Montesa. XL. Mill. Sol. Banchs.
Ciutat de Valencia. CCCL. Mill. Sol. Banchs.
Oriola, Elxe, Alacant e Guardamar. XLVI. Mill. Sol. Banchs.
Rogerio de Lauria. X. Mill. Sol. Banchs.
Guestes del dit Regne. C. Mill. Sol. Banchs.
SªPª. DCCI Mill. Sol. Banchs.

Regne Darago
Albarrazi ab ses Algefes. VIII. Mill. Sol. Jac.
Terol. XX: Mill. Sol. Jac.
Aldeyes de Terol. XCVI. Mill. Sol. Jac.
Darocha ab ses Aldeyes. CXLIX. Mill. Sol. Jac.
Calataju. CXXVI. Mill. Sol. Jac.
Prior Dalcala Dexea. IIII Mill. Sol. Jac.
Archabisbe de Saragossa. M Cafis de forment CII Mill cafis dondi que complrats son XX Mitt. Sol. Jac.
SªPª CCCCXXXXIIII Mill. CCCC Sol. Jac.

Bisbe de Terrassona. VI. Mill. Sot. Jac.
Bisbe de Oscha. X. Mill. Sol. Jac.
Abat de Berola. VIII. Mill. Sol. Jac.
Prior del Sepulcro de Calataju. VI. Mill. Sol. Jac.
Prior de Santa Maria Maior de Saragossa. IIII. Mill. Sol. Jac.
Abat de Roda descatxon. IIII. Mitt. Sol. Jac.
Ciutat de Terassona. VII. Mill. Sol. Jac.
Abad de SEnt Vietoum. III. Mill. Sol. Jac.
SªPª. L Mill D. Sol. Jac.

Comendador de Mont Alba Pen acurriment de XX homens a cavall. XX. Mill. Sol. Jac.

Jacca. VII. Mill. Sol. Jac.
Barbastre. XX. Mill. Sol. Jac.
Guestes per prechs dels homens franch Darago. LX. Mill. Sol. Jac.
Abat de Carp. M Sol. Jac.
Ciutat de Sarragossa. XX. Mill. Sol. Jac.
S^{a}P^{a}. CXXVIII. Mill. Sol. Jac.

Suma major del Regne Darago. DCXII mill CCCC Sol. Jac.

Daquestes dejus sexit fahom compte en Arago.

Comendador de Alcañiz. XXX Mill. Sol. Jac.
Abat de Montarago. X. Mill. Sol. Jac.
Oscha. XX. Mill. Sol. Jac.
Abat de Sent Johan dela Peña. III. Mill. Sol. Jac.
Abat de Font Clara. M. Mill. Sol. Jac.
S^{a}P^{a}. LXIII. Mill. Sol. Jac.

Suma de tot lo promes e de que fa hom compte en Arago DCLXXVI mill DCCCC Sol. Jac. Quals fet cambi a raho de XVI eus fan DCCCCII mill DXXXIII sol IIII Diners Barchs.

Oltra les quantitats de sus dites havemo haudes del Senyor Rey de Mallorcher per lacurriment et son daquells C. homensa cavaylle CCC servents que havia pro meses de trametre en lo dit viatge abatut ço ques perde en cambi de dobles florins ab torneses quen dorra. CLXXXII Mill. Sol. Bachs.

Item haven en viandes del senyor Rey en Frederich. CC Mill. Sol. Brachs.

Suma major de tot ço que es estat promes e que havem e de que fem compte. III Comptes DXVI Mill. CCCCXXXIII Sol. III Diners. Barchs.

E axi egualat aquest comptes Roman que deu portar lo Senyor Infant per fer compliment a les coses damunt dites. DXXXII Mill. CCCCLXII Sol. VIII Diners Barchs.

Item que sen port en moneda.

Archivo General de la Corona de Aragón. Cuaderno del Armario de Cerdeña con n° 445.

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, a 29 de mayo de 1799.

Transcrito por Alejandro Martín-López, a 19 de diciembre de 2008.

MNM. Colección Sanz de Barrutell. 1 de mayo de 1324. Nombramiento de Jaime II del Capitán de la armada de galeras para la empresa de Cerdeña, donde el infante Don Alfonso está ya luchando.

Nos Jacobus II […] scripti nostri serie notum fiere volumus universis quod de stremirtate probitate et sufficientia vestir dilecti nostri Petri de Bello loco militis confidentes nos in CApitaneum stolii Galeanum et aliorum lignorum armatorum quas et que mune in Civitate Barchinone parari facimus et armari transmittendas

ad partes sardinie ab inclitum infantem Alfonsum Karrimum Primogenitum et Generalem Procuratorem nostrum que pro nobis negotium adquisitionis Regni Sardinie et Corsice actu aliter provequitur ducimus deputandum. Et ut ipsius Capitanie officium valeatis melius et liberius exercere et in ipsi stolio Galearum et Lignorum euntes sub tranquillitate concordia et statu pacifico consevare et tenere possitis volumus providemus et vobis concedimos quod vos ex munecum iam dicta armata sit in expeditione autille quema b hoc loco vestir auxeritis ordinardum de causis ommibus et questionibus tam civilibus quam criminalibus que inter homine dicte. Armate dum vos officium dicte Capitane exercuexitis et rexexitis in surrexerint sun marie secundum conditionem et consuetudinen armate ab vestrum arbitrium cognoscatis et sigulis conquerentibus justitiam ministretis excipimus tamen ab huiusmodi cognitionen vestra questiones seu aciones reales quas locorum ordinariis reservamos. Nos emim sup predicti et singulis vobis comitimus plerr [...] vices nostras et auctoritatem nostram Regia impertimur. Recognoscenitbus vobis quam beneplacito et ordinatione ac concessione nostrisrecepistis et retivistis vobis ratione dicte Capitane jura assueta pro officio Ammiranti absentis que per venerunt in tabula Nostra dicte armate. Et concedimos vobis quod si al qui felices causas evanerint vobis et dicto stolio in quo estis Capitaneus antequam cum dicto Infante fueritis de quebuscumque conngentibus habeatis jura que Ammirantus noster habere deberet secundum formam comisión officii ammirantie. Mandates per presentem cartam nostram Gerenti vices Procuratoris suum locum tenentibus vicariis Bailus ceterisque officialibus et suditis nostris quod predicta omnia et singula terreant et obsenvent et teneri faciant ac Severi. Cuandamus etiam universis et singulis militibus comitis nauxeriis proderiis ballistariis remeriis et aliis quebuscumque in dicto stolio navigaturis ut vos habeant pro suo Capitaneo et vobis pareant respondeant et obedetiant in premissis et singulis corumdem firmiten et terracitensicut nobis. Preservus autem officium Capitanie et contenta in presenti carta Nostra tercere volumis et durare donee nos vel dictus infa [...] super eo aliter duxerimus ordinandum. In cuius rei testimoium presentem cartam nostram vobis fiere jussimus nostro sigillo pendenti munitim. Dat Barchinone Lalendas cuadii An. Dom. Cuill. mo trecent.mo vigesimo quarto. Bernardus de Aversone mandato regio.

Archivo General de la Corona de Aragón. En el Registro Officialium 3 Jacob 2. Fol. 224 vuelto.

Transcrito por Juan Sanz de Barrutell, a 10 de octubre de 1801.

Transcrito por Alejandro Martín-López, a 19 de diciembre de 2008.

CASC. Llíbre del Cosolat de Mar. Ed. Colon y García. Capítulos del Rey Don Pedro IV de Aragón sobre los actos y hechos marítimos. Barcelona 1340. Norma XXXVII.

Item, que nuyla persona estranya qui no sia de la jurisdicción del senyor rey no gos boscar ni taylar ni trer ni fer trer fusta de reura, de olzina de les terres del senor rey. E qui contra farà, que la fusta sia confiscada al senyor rey e pac per pena mil sous. E axi metex lo patró de la nau o leny o altre vaxell qui aquela carrega haurà o assegarà de traume, pac de pena de mil sous.

Transcrito de la copia impresa de la edición del «Llíbre del Consolat del Mar de Colon y García», por Alejandro Martín-López, 27 de mayo de 2009, Gerona.

CASC. Llíbre del Consolat de Mar. Ed. Colon y García. Cap. LIII. De mestre d'axa o de calafats.

Si mestre d'axe o calafats obraran ab algunt senyor de nau o de leyn, ells són tenguts de fer bona obra e establa e en res no deuen flacar. E si los mestres d'axe o·ls calafats fan obra que sien maestres e aquela obra ho major fossen sufficients de fer e miylor e de tenir en lur poder, lo senyor de la nau o del leyn que la obra los haurà mesa en poder e ab volentat d'el metéis la hauran emperada e comensada e estante en la obra hauran alcun desgrat dels sobradits maestres, los dits maestres faén bé diligentment tot so que a la obra pertayn, e·l senyor de la nau los ne volrà gitar per lo desgrat que per aventura d'eyls haurà o per aventura trobarà altres qui la li farien per milor mercat, lo senyor de la nau o del leyn no·ls ne pot gitar ni eyls no la poden jaquir, pus aquels mestres sien bons e sufficients d'aquela obra a fer e encara de molt millor e mayor que aquela no és. […]»

En la edición (CASC) impresa de 1732 traducida por Cayetano de Pallejá, Baile y Consul militar de Barcelona, aparece el mismo capítulo como LII.

CASC. Llivre del Cosolat de Mar. Ed. Colon y García. Capítulos del Rey Don Pedro IV de Aragón sobre los actos y hechos marítimos. Barcelona 1340. Norma XXXVII.

Item, que nuyla persona estranya qui no sia de la jurisdicción del senyor rey no gos boscar ni taylar ni trer ni fer trer fusta de reura, de olzina de les terres del senor rey. E qui contra farà, que la fusta sia confiscada al senyor rey e pac per pena mil sous. E axi metex lo patró de la nau o leny o altre vaxell qui aquela carrega haurà o assegarà de traume, pac de pena de mil sous.

Transcrito de la copia impresa de la edición del «Llíbre del Consolat del Mar de Colon y García», por Alejandro Martín-López, 27 de mayo de 2009, Gerona.

Colección Estrada-Rius. Doc. 9 Pág. 236. Capítulo acordado entre los consellers de Barcelona y Antoni de Vilatorta para la construcción del casco de una galera para la ciudad.

En nom de Déu, capitols fets e concordats entre los honorables consellers de la ciutat de Barcelona, de una part, e lo honorable mossèn Anthoni de Vilatorta, ciutedà de la dita ciutat, de la part altra, sobre la operación del buch de una galea fahedora a obs de la dita ciutat.

Primerament, és avengunt e concordat entre les dites parts que lo dit mossèn Anthoni de Vilatorta a tot son càrrech farà fer a obs de la dita ciutat un buch deuna galea de fusta nova fins e deffora qui haje haver cinquanta quatre gúes de larch, o menys si neccessari serà, e de XVIIII palms d' uberta, e de pla nou

palms e mig cinta en sinch palms e tres quarts clavades e empernada de clavó nova, segons és la pràcticha de les galeas qui bé són fetes en la dressana de la dita ciutat.

Ítem, és avengunt e concordat entre les dites parts que les taules de les cussies, Olaus e contonals e cordes sien meses de bon lenyam e de gruix a concòrdia e voler de aquella persona que los dits honorables consellers hi volran elegir en veure e fer fer les dites coses que seran neceasries en fer lo buch de la dita galea, ço és lenyam, perns de ferro e clavó qui sien de ferro nou hoc encara de stopa, si necessari serà, e axí en totes les altres coses que neceasries seran en lo dit buch de la dita galea.

Ítem, és avengut e concordat entre les dites parts que la dita galea haje ésser enbancada así de banchs com de banquetes, escalmada, entaulada e rembades fetes a cambre e a pollos, cambre de còmit e caxa de veles e entaulament a scandelar axí lo pla com l'escandelerol que en la dita galea no fretar fer ni metre sinó los forniments e coses qui y sien neceasries.

Ítem, dos timons de roda e dos de caixa, auna gulla.

Ítem, que la hora que serà calafetat lo coment de la dita galea se haje a dar alquitrà fins tro e tant sia acabada de calafetar e après acabada de calafetar, e après dia bruschada sia rebatida de calafat e dad pegua a son compliment.

Ítem, que la dita galea e lo esquif de aquella sían fets per lo dit mossèn Anthoni e a tot son càrrech d'açí per tot lo mes de juny primer vinent.

Ítem, que los dits honorables consellers hajen a fer paguar per lo buch de la dita galea e per lo dit squif al dit mossèn Anthoni mil florins d'or paguadors en aquesta forma, ço és, de present sinch-cents florins d'or e los altres D florins per aquelles pagua o pagues que elegiran los honorables mossèn jacme Bertran, conseller, misser Pere dez Vall, Ramon Guerau, Johan Vivó, barber, e Jacme perdiguó, çabater, als quals és stat donat cárrech de les dites coses per los honorables consellers e per lo concell de XII pròmens elegits per lo concell de cent jurats celebrat a II de abril proppassat. E d'altra part haje a donar lo dit mossèn Vilatorta XIIII risses de ferro per la exàrcia e totes altres coses neceasries a buch de galea negra esptxat per a verar.

Ítem, és convengut e concordat entre les dites parts que les dites coses sien complides per les dites parts seguons que a quescuna se esguarda sots pena de sinch-cents florins adquisidora a la part complint e paguadora per lapart que no cumplís.

Ítem, colen e consenten les dites parts que dels presnts capítols e de quescuns de aquells sien liurades a quescuna de les dites parts per lo notari del present contracte aquelles e tantes cartes com ne volran ab aquells pactes, paccions, obligacions, renunciacions e altres clàusules neceasries e opportunes a coneguda del dit notari.

Die sabati X^{a} madiianno a nativitate Domini M°CCCC°LV° honorabiles Raymundus de Plano, Johannes Bach, Petrus de Prexana, Franciscus Matella et Jacobus Bertrandi, consiliarii civitatis Barchinone parte ex una, et honorabilis Anthonius de Vilatorta, civis dicte civitatis, parte ex altera, laudarunt et firmarunt dicta capitula et omnia et singula in eis contenta et omnia instrumenta es eis dependencia, ect.

Teste Bernardus Soler, scriptor, civis, Petrus Ferrarii et Petrus Tabal, virgarii honorabilium consiliatiorum Barchinone.

AMB. C-VII-22, bifoli s/n.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Estrada-Rius por Alejandro Martín-López, 26 de mayo de 2009. Gerona.

Colección Estrada-Rius. Descripción de una tempestad que aparece en la novela del XV, Curial e Güelfa. Pág. 118.

«ixem vents tempestuosos, ferem la faç de aquella lisa e blana mar, comouen-la, tempestegen-la, e per los batiments brama e plora; la mesquina turmentada, molestada e maltractada, lamenta's de haver tan cruel tiran per rey e senyor. Los mariners, vists los haraunts de Neptumpno, aperceben les mans e meten-se en so de defendre, cinyen la sua galera ab lingams e cordes molts forts, liguen los galiots per ço que Neptumpno no·ls se'n porta b la sua rapina. E com de luny vesen venir un níbol molt negre, murmurant e menaçant, cuyten los mariners e lo còmit ab astes de darts, pregue[n] los galiots que voguen per atènyer a port de salut. Emperò la Kluge ve en gran cantitat, bramen los núvols e la scuredat creix, la nit mostra la sua bruma abs tenebrosa cara, mouen-se les ones e fan munts e valls, féren aquella galera que encara no sabia què era mal, tempestegen-la, ara la menen ençà, ara enllà, ara amunt, ara avall, ara la meten en la pus alta sumitat de les ones, ara en la pus baxa profunditat de la mar; torben-se los mariners, no saben què·s fàçan, perden la sperança de lur salut, e totes les diligències que reyen no valien res, car la tempestat de les ones e dels vents contraris, qui uns ab altres com a nemichs se combatien,era tanta, que trenca los rems, romp les bandes, va la galera entre dues aygues, e a les voltes espirava, a les voltes no apareixia: axí que aquella mesquina gent fonch tan treballada en poca ora, que açò fonch una gran maravilla. Non han temps de pregar a Déu, ne de invocar sants ne Santes que·ls muden lo temps ne hagen pietat de lurs ànimes mesquines, ans són en punt de ésser vianda de peys; ara perden un home, ara dos, perden l'arbitre del navegar, cruix la galera, desclava's e desjuny-se, tremola e doblegant-se paria enguila. E la nit si bé era en agost paria molt longa».

Curial e Güelfa. Llibre III. Pág. 94-96

Transcrito de la copia impresa de la Colección Estrada-Rius por Alejandro Martín-López, 26 de mayo de 2009. Gerona.

CASC. Colección Diplomática de Antonio de Capmany. Tomo II. VII. Pág. 18. Cédula Real de D. Jayme I. En que se arregla la demarcación de la playa o ribera del mar de la Ciudad de Barcelona, señalando los parages destinados para el astillero, y para la extensión de los edificios, que en adelante se fabricase.

Noverint universi: quod nos Jacobus, Dei gratia, Rex Aragonum, Majoricarum, & Valentiae, Comes Barchinonae & Urgelli, & Dominus Montpessullani. Quia Civitas Barchinonae, Divina clementia faventem, de bono in melius quotidie ampliatur propter frequentem usum navium & lignorum; cupients eam & ipsius

habitatores nostris beneficiis ampliare; per nos itaque, & nostros statuimus, concedimus, &m perpetuum firmiter prohibemus, ne de coetero ab Arazana, quae est versus occasum, usque ad novam constructionem, quam fecit Bernardus de Olzeto, quae est versus orientem, nec ab aqua maris usque ad constructionem domorum, quae factae sunt de petra & calce, versus circium, nullus Infra spatium dicti loci audeat construere domos, statica, operatoria, alfundica sive aliqua statica magna, vel parva, vel facere aliquam constructionem, vel bassiam, vel aliquod impedimentumm facere, nec aliquis habeat ibi locum proprium vel certum; sed totum deputetur común usui ad faciendas, & ibi ponendas & manendas naves, & alia quaelibet ligna, nec aliquis, propter longaevum usum, habeat infra dictum locum staticam, domum, vel aliquod aedificium, vel aliquem locum propium vel certum. Si vero aliqua domus , statica, vel aliud aedificium factum fuerit vel faciendum infra spatium dicti loci; volumus & concedimus, quod, nobis irrequisitis, domus sive statica vel quodlibet aliud aedificium, si ibi fuerit, destruantur & penitus demoliantur, sine omni poena civili & criminali, quam idus Septembris, anno Domini M. CC. XLIII.

Signum Jacobi, Dei gratia, Regis Aragonum, Majoricae & Valentiae, Comitis Barchinonae & Urgelli, & Domini Montispessullani, Testes sunt P. Hugonis, Comes Empur. Bñ. De Sancta Eugenia: G. D'entenza: G. de Cervilione: R. De Belloloco.

Signum Guillelmoni Scribaem, qui mandato Domini Regis haec scribi, fecit, loco, die & anno praefixis.

AMB. In I. Lib. viridio. Fol. 217.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Capmany por Alejandro Martín-López, 26 de mayo de 2009. Gerona.

CASC. Colección Diplomática de Antonio de Capmany. Memorias. Cap. I. Pág. 29.

El Rey Alfonso arribó de Nápoles a Barcelona: y de allí a poco tiempo a los 21 de Didiembre de 1423 dicho muy alto Señor Rey, y los Concellers Felipe Ferrera, Galcerán Carbó, Bernardo Serra, Guillermos de Solér, y Baltasar de Gualbes, pusieron y fixaron en la Atarazana del mar, quillas para doce galeras: esto es, el Señor Rey para seis, y los Concellers para otras seis; mas solo se prosiguió entonces la construcción en dos de ellas, que quedaron acabadas a fines de Julio de 1424. Los maestros constructores de aquellas dos fueron Arnaldo Roméu, y Bernardo Llobéras, y los dos maestros calafates Bernardo Muy, y Pedro Massanét. El Domingo 13 de Agosto de dicho año fueron benditas, y en esta función estubo presente el dicho Señor Rey D. Alfonso con los Concellers, y el Señor Obispo de Gerona, quien celebró misa y bendixo las referidas galeras: y Pedro Parrí marinero voceó la buena palabra: Dios las mantenga para pelear contra Turcos y Franceses, y respondieron todos los circundantes: así sea.

AMB. Llivre de coses memorables y assenyalades succehides en Barcelona, y altres parts. Traducido por el Capmany.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Capmany por Alejandro Martín-López, 26 de mayo de 2009, Gerona.

CASC. Colección de Diplomática Antonio de Capmany. Tomo II. LXXXIV. Pág. 136. Real Orden para que a la ciudad de Barcelona se le restituyan dos galeras de las Reales Atarazanas, en compensación de las que prestó al Rey Don Pedro para el Armamento contra Genova.

Nos Petrus, Dei gratia, Rex Aragonum, Valentiae, Majoricarum, Sardiniae et Corsiae, Comesque Barchinonae, Rossilionis et Ceritaniae: Attendentes cos dilectos, et fideles nostros Consiliarios et Probos homines Civitatis Barchinonae dudum ad Nostrum preces et instantiam; acomodase seu tradidisse Nobis duas galeas cum remis, armis, exaciis et aliis armatae, cujus fuit Capitaneus Nobilis quondam Pontius de Sancta Pace, quas vobis restituere promisimus, vel duas mille trecentas libras Barchininae, seu mille centum quinquaginta libras pro pretio cujuslibet earundem, cum ad talem quantitatem dictae galeae aestimatae fuissent; de quipus quantitatibus fuerunt vobis factae duae litterae debitoriae continentes factum traditionis traditionis dictarum galearum, et promissionis per Nos de restituendo vobis infra certum tempos ipsas galeas vel Premium supradictum. Attendentes, quod post lapsum temporis, cum pero vos dictos Probos-homines peterentur dictae galeae aut aestimatio supradicta, Nos commissimus et mandavimus litteratorie dilecto Consiliario nostro Ferrario de Minorissa Militi, ut ex Nostri parte vobis asignarte duas galeas pero vos Nobis, ut praefertur, traditarum qui quidem Ferrarius, nostram exequendo commissionem, vobis assignavit duas galeas ex Illia que fiebant noviter in Darazanali preadicto, restituis perr vos, sibi dicti duabus litteris, ut ab eo audivimus oraculo vivae vocis. Ulterius attendentes, quod antequam vos de facto dictas duas galeas vobis assignatas recepisseris seu habuissetis, Nos ipsas duas galeas recepimus ad opus illus armatae, cujus fuit Capitaneus Nobilis et dilectus Consiliarius noster Bernardus de Capraria et cum qua devictus fuit apud Alguerium, Dei mediante suffragio, Januensium Stoleus Galeorum. Quomobrem pro parte vestra Nobis fuit supplicantum, ut super restitutione et satifactione vobis fienda de dictis duabus galeis dignaremur ex justitiae debito providere, faciendo videlicet vobis dari et consignanes dictum Ferrarium existentes, cum nullam habeatis de praedictis a Nobis cautelam seu alium documentum.

Eapropter, vestir in hac parte supplicationibus velut justis exauditis benigne, hataque informatione a dicto Ferrario, quae talis est qualis supra narratur essentia veritatis, tenore praesentis vobis assignamus, in compensationem et esmendam dictarum duarum galearum, aliad duas galeas de minoribus sive sotilis, sed tamen de melioribus quae nunc sunt vel erunt in Daraçanali preadicto, cum remis, armis, exarciis et aliis apparatibus et furnimentis ipsarum, aptis ad navigadum. Mandates per praesentem fideli de Consilio nostro Bononato de Colle Vice Ammirato Cathaloniae, ac Conservatorie Daraçanalium nostrorum, seu alii cuicumque regenti Daraçanale nostrum Barchinonae, quatenus vobis tradat, aut cui vos voluetiris, dictas duas galeas cum remis armis, exarciis, furnimentis et aliis apparatibus, aptis ab navigandum, ut superius cintinentur. Et facta traditione recipiet a vobis praesenteum cum apocha de soluto. Quum Nos per praesentum mandamus Magistro Rationali Curiar nostrae, seu alii cuimque a dicto Gubernatore seu regente Daraçanale praedictum compotum audituro, quod ipso sibi tempore sui ratiocinii restituente praesentem cum apocha de

soluto, jam dictas galeas cum dictis apparatibus in vestro computo recipere teneatur.

Datum Perpiniani tertiadecima die Septembris, anno a Nativitate Domini millessimo trecentessimo quinquagessimo sexto.

AMB. In Lib. II Viridio. Fol. 174.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Capmany por Alejandro Martín-López, 26 de mayo de 2009, Gerona.

CASC. Consulado del Mar de Antonio de Capmany. Tomo II. Pág. 213. Ley VIII. En que manera pusieron los antiguos semejante a los navios de los caballos.

Cavalgaduras son los navios a los que van sobre el mar, asi como los caballos a los que andan por la tierra, cabien asi como aquel caballo, que es luengo e delgado e bien fecho es ligero e corredor mas que el grueso e redondo; otro si el navio que es fecho desta manera es mas corriente que es otro. E de los remos ficieron semejante a las piernas, e a los pies de los caballos, que han de ser luengos e derechos. E esta es cosa que conviene mucho otro si a los remos de los navios; ca bien asi como el caballo non se podría mover sin ellos, otro si el navio non se moveria sin los remos, quando el viento falleciese. E la silla asemejaron al entablamiento do van asentados los remadores, que non deven ser mas pesados de la una parte que de la otra, porque vaya el navio egual. Otro si pusieron vela por semejanza de las espuelas: ca bien asi como el caballo, que manguer haya buenos pies no corre tan bien como quando le dan de las espuelas, otro si el navio, aunque haya buenos remos, non puede ir tanto como ellos querrian, como quando fiere el viento en la vela, e le face ir por fuerza. E la espadilla ficieron semejante al freno del caballo porque asi como non se puede mover a diestro nin a siniestro sin el, asi el navio non se puede endereçar, nin revolver sin esta, contra parte que le quisiera levar. E sin esto, asi como non le puede facer estar quedo sin sueltas, en esa manera fueron asacadas las ancoras para facer estar quedo el navio.

Onde todos estas cosas deven los cabdillos de los navios tener bien aparejadas, en guisa que tengan todavía dellas de mas que de menos, ca la mengua que por esto aviene, en lograr podria acaecer que todo el fecho se perderia por ende, porque la culpa e la pena seria dellos, segund el daño que po ello viniese. Otro si deven aver sus omes bien mandados, de quisa que les den todas estas cosas quando las ovieren menester. E si asi non lo ficieren, han de aver pena, según el daño que viniese por su desmandamiento.

Del libro de «Las Partidas», de Alfonso X de Castilla. Título XXIV, Parte II.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Capmany por Alejandro Martín-López, 27 de mayo de 2009, Gerona.

CASC. Consulado del Mar de Antonio de Capmany. Capítulos del Rey Don Pedro IV de Aragón sobre los actos y hechos marítimos. Barcelona 1340. Norma XXXVII.

Ninguna persona extrangera, que no sea del dominio del Señor Rey, se atreva a bosquear, ni a cortar, sacar, ni hacer sacar madera de roble o de encina de las tierras del Señor Rey, y el que contraviniere, se le confiscará dicha madera para el Señor Rei, o pagara de pena mil sueldos. Y asimismo el patron de qualquier bastimento , que la hubiera cargado, o intentare sacarla, pagara en pena otros mil sueldos. Pero declaramos que el contramaestre, el escribano y el guardian son considerados cada uno de ellos por tenientes de patron quando falta este o bien aquel a quien por patron pusiere el dueño o el verdadero patron del bastimento.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Capmany por Alejandro Martín-López, 27 de mayo de 2009, Gerona.

CASC. Colección de Diplomática de Antonio de Capmany. Tomo II. XCII. Pág. 150. Concordia ajustada entre el rey y la ciudad de Barcelona sobre la obra de las Atarazanas, que ofreció costear y dirigir su Magistrado Municipal en virtud de varias gracias que S. M. le dispensaba.

[…] Datum et actum Barchinonae IX die Junii, anno a Nativitate Domini millesimo trecentessimo septuagésimo osctavo, Regnique dicti Domini Regis quadragessimo.

AMB Lib. II viridio fol. 30.

No se transcribe la totalidad del texto, pero entender que solo aporta información técnica acerca de la ampliación y cubrimiento de las naves de las Atarazanas. Alejandro Martín-López, Gerona, 27 de mayo de 2009.

CASC. Colección Diplomática de Antonio de Capmany. Tomo II. XVIII. Pág. 53. Cédula Real de D. Alonso III Rey de Aragón con que se prohibe en la Costa de Cataluña los hallazgos o despojos de mercadurias a título de naufragio.

Noverint Universi, quod cum Nobis Alfonso, Dei gratia, Regi Aragonum, Majoricarum et Valentiae, ac Comiti Barchinonae exriterit significatum, quod quidam de Cathalonia praesumpserunt estorquere in alquibus locis Cathaloniae sub praetexto naufragii quasdam res, quae de quibusdam barchis et lignis periclitatis fuerint de aliquibus navibus, lignis, barchis, vel aliis vasis periclitatis aut periclitantibus. Mandates Vicariis, Bajulis, et aliis ómnibus Officialibus et subditis nostris Cathaloniae, praesentibus et futuris, quod hanc nostram ordinationem et mandatum observent et ab ómnibus faciant inviolabiliter observari. Et si forte invenerint aliquos, qui contra praedictam ordinationem et mandatum nostrum venire praesupserint, volumus et mandamus eis, quod ab ipsi poena legitilis, anno Domini millessimo ducentessimo octogésimo sexto. Signum Alfonsi, Dei gratia, Regis Aragonum, Majoricarum e Valentiae, ac Comitis Barchinonae.

Teste sunt Arnaldus Rogerii Comes Pallariensis. Guillelmus de Angularia. Berengarius de Podio viridi. Raymundus de Montecatheno. Luppus Ferrandi de Luna.

Signum Petri Marchessi Notarii dicti Domini Regis, qui mandato ejusdem hoc scribi fecit et clausit, loco, dis et anno praefixis.

AMB. Lib. I Viridio Fol. 94.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Capmany por Alejandro Martín-López, 22 de junio de 2009.

CASC. Memorias Históricas de Barcelona de Antonio de Capmany. Tomo III. Parte I. Capítulo III. Pág. 61. De la magnitud y pertrechos de las galeras, y de sus tres clases.

Explicada ya la fornitura de una galera completa equipada, será muy conveniente se conozcan las tres especies en que se distinguían estos buques, es a saber, por su porte, por su capacidad y por su fortaleza. Dicha ordenanza las divide en tres clases: en galera *gruesa*, en galera *bastarda* y en galera *sutíl*. Todas eran de tres palos, que llamaban al primero *lobo de proa*; al segundo *artimon* ; y al tercero *mesana*, que aun se conserva. Cada una llevaba dos timones, uno de respeto, dos cartas de marear, tras anclas y dos rezones.

[…] La *capitana*, y las llamadas *gruesas*, eran de 28 bancos por banda, esto es de 56 remos en boga; las *bastardas*de 26 bancos; y las *sutíles* de 24: llevando todas dos mudas de remos de respeto, y tres remeros en cada banco.

Transcrito de la copia impresa de la Colección Capmany por Alejandro Martín-López, 25 de junio de 2009.

Colección Morro Veny. Doc. 2. Pág. 228. Barcelona, 14 de noviembre de 1342. El clavari de la armada catalana reconoce haber recibido del administrador de la armada, 100 libras las cuales entrega al comitre de la galera «La Lleona». También reconoce que ha recibido del administrador un estandarte real de seda rojoy amarillo de 21 versos.

Sit ómnibus notum quod ego Galcerandus de Plicamanibus civis Ilerde clavarius armate domini regis que nunc fit contra regem Maioricarum, confiteor et recognosco vobis venerabili Romeo Ça Rovira administratori peccunie eiusdem armate quod tradidistis mihi bene et plenarie ad team voluntatem centum libras monete barchinonense de terno quas ego de presenti mitto e dari volo per Bernardus de Rigolella comitum galeam vocate la Leona venerabilibus. Guillelmo Carbonelli civi Barchinone et Bonanato de Tornavellis civi Gerunde conclavariis meis qui nunc sunt in galeis quas nobilem Petrus de Montecathano anmiratus generalis dicti domini regis exercendo ministerium dicte armate per mare ducit de qua peccunia quantitate tempori clavarii sumptus eidem armate necesarios possite facere et explore quasque mihi tradidistis un hunc modum, videlicet, quod dixistis mihi et scribi fecistis dictas centum libras in tabula sive trapetteto Arnaldi de Fontaneto capsoris Barchinone. Item, confiteor

et recognosco vobis quod tradidistis mihi quoddam standardum regale de sendato virmilio et croceo de viginti uno versos quod similiter mitto et dari volo per dictum Bernardum de Rigolella ad quos idem Bernardus excepcioni non numerate peccunie et non recepte ac predicti standardi predicáis per notario infrascripti cum presente apocham de recpto. Quod est actum Barchinone.

Teste venerabiles Antonio Ballistari, Guillelmo de Costabella et Berengario Just, cives Barchinone.

AMB, Consellers (Armada-port), C-VII, 1, 6v.

Transcrito de la edición impresa de Morro Veny, por Alejandro Martín López, 28 de septiembre de 2009. Zaragoza.

Colección Morro Veny. Doc. 31. Pág. 269. Savadell, 23 de julio de 1351. El rey decide avanzar 10.000 libras para financiar la armada que se hace en Valencia.

En Pere per la gràcia de déu rey d'aragó, de València, de Mallorques, de Serdenya e de Còrsega e compte de Barchinona, de Rosselló e de Cerdanya. Al feel sotstresorer nostre en Bernart Dezcoll salut e gràcia. Jassia que nós ajam ordonat que de la moneda que vos devets reebre per nós en Perpenyà dels procurador o procuradors del alt rey de França degats respondre al amat consellers e maestre racional de la cort nostre en Berenguer de Codinachs, la qual ell per ordinació nostra deu convertir en reembre alcuns lochs postres del regne de València, emperò per tal com és de necessitat que la armada la qual fem fer de presente aia invaços spetxament a la qual de present fall alcuna quantitat de moneda, la qual si aviam a manllevar hauriem aquella a manlevar a gran dampnatge nostre com aquella que és deputada a la dita armada no·s Pusca haver tota quant ha [a] present. Per tal avem deliberat que de la dita moneda que vos havets reeluda e devets reebre, pretem a la dita armada decem mille lliures barchs., les quals nós devem cobrar per reembre los dits lochs de la dita moneda deputada a la dita armada, és a saber, d'aquells sexdecim mille florins d'or que·l nostre procurador deu reebre en lo present mes en Avinyó del procurador del duch e Comú de Venècia quatuor mille lliuvres barchinoneneses, e encare les quals romanen a nós a pagar de les imposicions de la ciutat de Barchinona altres quatuor mille lliures barchinoneneses, e les romanents duo mille lliures de les imposicions a nós atorgadotes per la ciutat de Leyda e los lochs de la esgleya constituïts dins Cathalunya. Per çò volem e a vos dehim e manam que de la dita moneda que avets reebuda o reebrets donets e liurets al feel scrivà nostre en Berthomeu Dezlor lo qual aquí trametem per aquesta rahó tanta quantitat d'or o d'argent que abast a les dites decem mille lliures barchs. al for que comunament val o valrà en la villa de Perpenyà, e feta la dita tradición recobrats d'el present àpocha, car nós manam al maestre racional de la cort més a tot altre qui de vos oyrà compte que vos a ell restituent la presenta b la àpocha damunt dita, la dita quantitat reebe en nostro compte. Date en lo loch de Sabadell a XXIII dies de juliol del any de la nativitat de nostre senyor MCCCLI. Rex. Petrus.

Dominus rex mandavit mihi Franciscus de Magarola qui eam vidit et legis.

Transcrito de la edición impresa de Morro Veny, por Alejandro Martín López, 28 de septiembre de 2009. Zaragoza.

8.2.2. Documentación directa: La fabrica di galere

Biblioteca Nazionale Firenze. Fabbrica di galere.
Transcrito en 1840 por A. Jal.

Fabbrica di Galere.

«Questo serà lo amaestramento de far una galea del sexto de Fiandra, et de far tutte le cose pertinente a quella, finch' ella serà aparecchiata de andar a vela, o a remi: cioè de farla integra acordarla, e arenarla come se serà dechiarato qui de sotto per singula.

Et primo la galera de Fiandra è longa da alto passa 23, pedi 3 ½ .

Havera de piano la dita pedi 10, et leva lo sexto de le corbe pel mezo el posselexe de la paraschuxula ½ de pede et aurè ½ pede, in alto, pedi 12 meno 1/3 de pede.

Et aurè pedi 1 in alto pedi 12 ½ .

Et aurè pedi 2 in alto pedi 14 deta 2.

Et aurè pedi 3 in alto pedi 15 deta 2.

Et aurè pedi 4 in alto pedi 16 meno detta 2.

Et aurè pedi 5 in alto pedi 16 1/3.

Et aurè pedi 6 in alto pedi 17 meno 1/6.

Et aurè pedi 7 in alto pedi 17 deta 2.

Et ha de bocha questa nostra galea pedi 17 ½ alta in choverta pedi 8 meno deta 2. Et ha de bocha la chodera chorba da proda pedi 8 meno deta 2; in alto pedi 12 1/3et si ha corbe 42 in sexto.

E a prode chorbe 42, et a pope anche in mezzo chorbe 4, et mesurado per mezzo la corba de mezzo del oro de sul mader de bocha et al oro de su de la centa a l'imposturadeprobapedi 9, mesurado al cuadro; erze lo mader de bocca a la impostura da proda pedi 10 ½ , mesurado al cuadro e lanza pedi 10 ½ .

E leva per mezo el poselexe del cholero deto 1, et mesurado de su la zenta e al oro de su el mader di bucha dè esser pede 1 ½ erze l'impostura da pope pedi 13 mesurado al cuadro lanza pedi 10 1/2 . E leva per mezo el poselexe del chotro quarta 1ª et deto 1 mesurado da la centa, et al oro de su dal triganto dè esser pedi 3 ½ .

Et mesurado per mezo la chodera chorba da prodade su cholumba e al oro de su da la zenta de esser pedi 7, men Dito 1 mesurando al quadro.

Et mesurando per mezo la chorba de piè 18 a proda de su la cholumba e loro de su la zenta de esser pedi 6 1/3 deto 1 al quadro.

Et mesurando per mezo la chorba de piè 18 a pope de su la cholumba e a l'oro de su de la centa de esser piedi 7 meno meza quarta al quadro.

Et mesurando per mezzo la chodera da pope de su la cholumba e aloro de su de la centa de esser pedi 8 men 1/3 de pè mesurando al quadro.

Et mesurando per mezo la chodera chorba da proda da loro de su da la zenta e a loro de su al mader de bocha de esser piedi 1 ½ mesurando per la via di forchami.

Et mesurando per mezzo la chorba del 18 da loro de su de la zenta et al oro de su dal mader de bocha de esser pede 1 ½ mesurando per la via de forchami.

Et mesurando per mezo la chorba de mezo da loro de su de la zenta et al oro de us dal mader de bocha de esser pede 1 ½ mesurando per la via di forchami.

Et mesurando per la via per mezo la chodera chorba de pope del oro de su de la zenta. Et al oro de su al mader de bocha de esser pedi 3 1/2 , 2/3 de pè mesurando per la via di forchami.

Et mesurando da loro de fora de la impostura de pope e al oro de pope de la timonera de esser pedi 5 men ¼ mesurando soto per la zenta aurè in paraschene pedi 4 men ¼ mesurando al oro dentro de la paraschene.

Et ha di palmeta en proda pedi 8 1/3 mesurando dal oro de fora de la impostura e al mezo e al cavo mesurando per la via del mader de bocha.

Et ha de palmeta en pope pedi 10 men 1/3 de pè mesurando da loro de fora del triganto et a mezo lo suovo mesurando per la via del mader de bocha de esser longo lo morelo che se parte le late pedi 2 men ¼ de pè mesurando per mezo lo zuono de pope da loro de fora del mader de bocha, e al oro de detro de la bandullina, dè esser pede 1 mesurando per mezo la cadena da cholo del oro de fora del madero de bocha, e al oro dentro de la bandolina de esser pede 1 et meza quarta de pe.

Et e la schaza a latte 18 cum lo zuovo da proda e ha bastarde 8 e la schaza e a lo sogier da proda da la porta del marangon e a latte 4 in lo sogier da pope de la porta sono latte 6 cum lo zovo de proda a lo sogier de pope da la porta di scrivani x e su la bastarda che va in 6 a lo sogier da proda in su una bastarda da postiza che si mette. E averta questa porta a pope e a proda pedi 4 e lo sogier da pope de la porta de scandolar x e latte 11 e lo sogier da proda ha latte 13 cum lo zuovo se ampia la stazia pedi 1 ½ .

Et mesurando a meza galea sono averte le crosie pede e meza quarta, mesurando aloro dentro da le Crosse: et surè a proda le crosie pedi 2 men ½ mesurando dentro aloro de le crosie e va la staza su la chorba che va in 22 a proda de su le latte de choverta e al oro de su de la crosia dè esser pedi 2 men 1/6 de pede, e tanto è a mesa galea come a proda.

E mesurando a pope de su le tole de choberta et aloro de su del cero di è pedi 2; mesurando del oro de fora de su la crosia al oro de fora de la choverta de esser pedi 4; mesurando del oro de fora de la crosia, et aloro dentro de la banda de esser pedi 9, et a tanto è a proda e tanto apopa: mesurando da loro de fora da la banda et aloro de fora de la postiza de esser pede 1 ½ tanto a proda quanto a pope. Et la se tira una trezola a proda daloro de su de le postize; et la trezola va più alta de la crosia deta 2.

Et mesurando a meza galea deloro de su da le postize vapiù alte ch'a loro de su de la crosia ¼ de pe, mesurando a pope le più basso lo oro de su de la postiza che loro de su de la crosia 1/3 de pe: et mesurando dal oro de proda del zovo de proda infina al primo scherzo postizo dè esser pedí 2 1/3 mesurando da questo primo schermo de pope postizo infina al secondo postizo de esser pedi 3 ½ men deto 1 et va cosi a ordine infino a pope. Et sal schermo postizo fin al trezaruolo da essere palmo 1 et quando l'è in bancha da si metta la trezuola su lo schermo postizo e lo bancho have da la trezola per mezzo de la crosia ½ de pe et de esser alti li pedi de li banchi pedi 2 et getta su le chavi del zovo de proda ½ de pede et getta su li cavi del zovo de prode ½ de pe et

getta su le chavi de la latte de mezzo 2/3 de pe, mesurando per mezo la banda et ha de bolson la dita galea de me ¾ de pè, e mesurando daloro de fora del impostura da pope infino al dente delo speronzelo de' esser pedi 4. Mesurando da questo dente de questo speronzello infino al dente de la parascena de esser 5. Mesurando da loro de su dal mader de bocha in fino a basso chavado de la chavriola dè esser pedi 3 men 1/6 et à longa questa nostra galea da Fiandra da l'uno poselexe a l'altro de cholari passa 19 pedi 3 e fiero cum la chodera chorba de proda lonzi dal poselexe dal chostro pedi 7 men 1/3 de pè, e fiero cum la chodera chorba de pope lonzi dal poselexe del choltro pedo 9 men ¼ de pe.

Imagen de una galera en el astillero levantada sobre una estructura de madera

Questo sera lo amaistramento a che modo se mete le maestre de questa nostra galea del sexto de Fiandra.

Mesurando da loro del poselexe del choltro da prodo infina in capo de le maestre de la paraschusula de esser pedi 4 ½ mesurando per la via del panixelo.

Mesurando da loro de su de la maistra de la paraschusula da loro de su de la maistra de mezo de esser pedi 4 men ¼ par la via d el panixello.

Mesurando da loro se su da la maistra de mezo e dal oro de su de la maistra de sopra de esser piedi 5 e deta 2, per la via del panixelo.

Mesurando per la chodera chorba de proda a aloro de su da la maistra de la parasscuxula più basso del poselexe de la proda da la paraschuxula 1/3 de pè.

Mesurando dal oro de su de la paraschuxula infina al oro de su de la maistra de mezo dè esser piedi 3 men 1/3 mesurando per la via del forchame.

Mesurando dal oro de su de la maistra de mezo et a loro de su de la maestra de sopra de esser piedi 4 ½ mesurando per la via del forchame.

Mesurando dal poselexe del choltro al impostura da pope in fino in capo de la maistra de la paraschuxula de esser pedi 3 mesurando per la via del panixelo e1/3 de pè.

Mesurando dal poselexe del choltro a l'impostua da pope in fina in capo de la maistra de la paraschuxila de esser piedi 3 mesurando per la via del panixelo e 1/3 de pè.

Mesurando da loro de su de la maistra de la paraschuxula e a loro se su de la maistra de sopra, cioé de mezo dè esser piedi 5 et deta 2 mesurando per la via del panixelo.

Mesurando dal oro de su de la maistra de mezo e a loro de su de la maistra de sopra dè esser piedi 6 ½ mesurando per la via de la panixelo.

Mesurando per mezo la chodera chorba de pope le più basso loro se du la maistra de la paraschuxula chal poselexe da la paraschuxula quarta una e meza de pè.

Mesurando dal oro de su de la maistra da la paraschuxula e aloro de su de la maistra de mezo de esser peri men 1/3 mesurando per la via di forchami.

Mesurando dol oro de su de la maistra de mezo et a loro de su de la maistra de sopra de esser pedi 5 ½ mesurando per la via di forchami.

Mesurando per mezzo la chorba de mezo le più basso loro de su de la maistra de la paraschuxula chal poselexe da la paraschuxula palmo 1 et que vederai le maistre si da pope come da proda.

Questa de soto se dè metere sul poselexe del choltro da proda.

Ilustración

Questa galea del sexto de Fiandra vole lo infraescripto legname et in primis stortami, cioè legni storti per far forchami e chorbe tone e mezi legni si a pope come a proda. Vole legni 380.

E vole ancora legni de rovere cioè driti 140 per far cholumba paraschuxule, maderi de bocha, late, chorbe, paramezali, verzene, choxele del albero, chadene de barcharezo, batelli, bachalari: et li diti legni voleno esser de longeza pedi 240.26 deno volver de grosezza ciaschaduno piedi 4.

E vole per sera dita galea maderi de rovere 280 del Morello grosso, cioè de una quarta de pè.

E vole bordenali 36 de larexe a largeza de pede 1 o de unpalmo per morsade dentro et per far postize e crusie.

Li quali bordenali voleno esser de longeza de passa 8 l'uno.

E vole bordenali 18 de abeto ustuele per far friseti et morsi, e coloneli e puntapiè, e scalte et pertegete.

E vole 300 tole de albeo per far libati , porta pagnoli e seragie de soto.

E vole maistri segadori 500 a far bisogno de la dita galea.

E vole maistri 1000 cioè marangoni.

E vole chalefai 1300 per forar e chalear e pegolar.

E vole megliara 8 de ferramenti agudi, pironi, arpexi, chozoli, mascholi, axole.

E vole pegola lib. 3000.

E vole stopa lib. 3000.

La galea antedita del sexto de Fiandra vole un arboro de passa 14. Vol volzere el suo rotundo palmi 7 vole un cholzexe longe pedi 12 colo essere largo lo Dito cholzexe et quinto de cio cholzexe e longo.

E vole la dita galea antenna de passa 19. Vole esser grossa nel suo rotundo palmi 4 ¾ et vol volzere sin do chavalchada pedo 3 ¾.

E vole un arbore de mezo et quale vole esser longo passa […] et vol volver nel suo rotundo pedi […] et vole essere el cholzexe longo passa […] pedi […] e vol esser a largo pedi […]

E vole antenna per la mezzana de passa […] et vol volver nel suo dopio pedi […]

E vole la dita galea un penon de passa 14 vol volzere passa 3 2/3 come vederai que de soto per figura:

Ilustración de árbol, antena y demás aparejo

E vole la nostra galea de Fiandra barcha 1 longa passa […] et pedi […] et vole esser longa la sua cholumba pedi […] et vole esser esta pedi […] et vole esser averta in pocha pedo […] et vole de piano pedi […]

Et vole la dicta galea chopazo longo pedi […] et vole esser erto pedi […] e vole esser alargo in bocha pedi […] et vole esser in piano pedi […] et vole esser in columba pedi […] come vederai que de soto.

Ilustración del esquife

Questo serà lo fornimento de Sartre che vole la nostra galea de Fiandra per acordar l'arboro grande et io pizolo, e sartie per mezo et fornimento de antenna.

Vole chanevi 5, longui de passa 70 l'uno: dè pesar per passo lib. 70 deno pesar tutti cinque: lib. 3500.

Vole la dita galea gripie 5; longa l'una 70; dè pesar el passo lib. 4 deno pesar tutti cinque: lib. 1400.

Vole prodexe uno; vole esser longo passi 80; dè pesar el passo lib. 5 pesarà tutto: lib. 400.

Vole poza 1, de passa 18; dè pesar el passo: lib. 10.

Vole manti 2 longi passa 14, l'uno; dè pesar el passo: lib. 10.

Vole suste 2 de passa 45, l'una; dè pesar el passo: lib. 4.

Vole gomene 2 de passa 70 l'una; dè pesar el passo: lib. 4.

Vole menador de prodeni 2, longui de passa 70 l'uno; dè pesar el passo lib. 4.

Vole anize 2 de passa 5 l'una; ancora anize 7 de passa 4 ½ l'un: dè pesar el passo de ceschaduna lib. 6.

Vole amo 1 de passa 50; dè pesar el passo lib. 4.

Vole funde 2 de passa 36 lúna; dè pesar el passo lib. 2.

Vole orza davanti 1 longa passa 50; dè pesar el passo lib. 4.

Vole orza poza de passa 36 l'una; dè pesar el passo lib. 2.

Vole orza pope 2, longa l'una passa 20; dè pesar per passo; lib. 6.

Vole matta 1 de passa 20 al peso de le orze de pope.

Vole braza 1 per susta de passa 13; dè pesar per passo: lib. 6.

Vole braza 1 per orza de passa 3; dè pesar per passo: lib. 4.

Vole una poza de passa 20; dè pesar per passo: lib. 7.

Vole cosidure 4 de passa 3, l'una; dè pesar per parro: lib. 1 ½ .

Vole anzolo longo de passa 40; dè pesar el passo: lib. 2 ½ .

Quarnali 2 de passa 40 l'uno: dè pesar el passo: lib. 2 ½ .

Vole pozastrello de passa 25; dè pesar el passo: lib. 4.

Vole mantichio de passa 6; dè pesar el passo: lib. 4.

Vole montaniana 1 de passa 13; dè pesar per passo: lib. 4.

Vole menaor 1 per allize, de passa 120; dè pesar per passo: lib. 2 ½ .

Vole maistra de volver de passa 12; dè pesar per passo: lib. 1 ½ .

Vole rixa 1 de taia maistra de passa 8; dè pesar per passo: lib. 10.

Vole chagaola 1 de passa 36; dè pesar per passo: lib. 2 ½ .

Vole Chivale 7 per ladi de passa 8 l'uno; dè pesar per passo: lib. 4.

Vole menaori 7 per lado de passa 9 l'uno; dè pesar per passo: lib. 2 1/2.

Vole palomere 2 de passa 40 l'una; dè pesar el passo: lib. 4.

Ilustración

Vela de papafico. Mezana que de soto.

Ilustración

Vole questa nostra galea de Fiandra ferri 5; li quali deno pesar per passo per chadauno lib. 120 in summa tutti cinque lib. 600.

Vole chondugi per el mare. Vole chondugi 2 per anelli. Ancora vora messitaire 2 per la barcha.

E questi ferri li vederai que dreto fatti come se dè intendere: similiter el suo peso et li suo chondugi.

Ilustración

Voltando la carta baremo questa nostra galea de Fiandra a velo perchè e compita.

Ilustración

Una galea la quale nui haveno chompita del sexto de Fiandra se la charga in Venesia pevere et zenzevre vole savorna pinti 3, et se la charga vini vole savorna pinti 2.

Et perchè le galee de Fiandra over de Londra se voleno stivar de lana, se vol tuore de Venesia tole 120, et vole un manto de stiva de passa 50 lib. 10 el passo, et vole un manto da reparar de passo 20, de lib. 8 el passo.

Vole chorcoma 1 de passa 50 vol. pesare lib. 2 ½ et de questa se fa rizade 2 de la stella, de passa 8, l'una, et per freni 2 de chaval de bocha de passa 9 l'uno, et per sacchette 6 per tirar le tole.

Vole chormcoma 1 de passa 70; de lib. 1 ½ el passo per far rizade 3 del fassio: dè esser longa chadauna passa 9 et per mantixello passa 8, et lo resto sia per respecto de la dita cosa.

Vole chorcome 2 de coxidura de passa 50 l'una per stropelli de le tole, et per coxidure de costere, e chasa e vananti e agi.

Vole un argano longo passa 3 ½ grosso pedi 4.

Vole taie 2 dopie: una per ladi: et vole una taia uguola su el chavo de la trave.

Vole esser la trava longa passa 5 grossa pedi 3.

Vole la dita cholzexe cum ragi.

Vole stelle 2, de pedi 4 l'una.

Vole chasse due de pedi 3 l'una.

Vole un chaval de bocha de pedi 12.

Vole chavali 6 per la trave: li freni per li diti se toleuo di chinalli.

Vole essere a puncta el pectoral e metesse in puncta per Traverso ele ponte per le late et per da basso: vole pectorali 4 per la proda de pedi 10, 11, 12 1/2, 13. a la prima sachi 11; un cum zorlanda. La seconda 12, la terza 13 ½, el terzo de pedi 14, el quarto de pedi 14 ½, a la prima sachi 14, a la seconda Sacchi 15, à la terza sachi 15, a la quarta Sacchi 15, et de forzo ciò che te pare.

Vole la dita galea per la dita stiva musselli per retenir li sachi: vole stropaeli, vole puncte per la trava, per ladi, e per la choverta. Vole polixe 1; agi 2.

Ilustración

Vole questa nostra galea de Fiandra un timon bavonesco, che secundo lo suo diametro infino al dente sia passa 4 pedi 2 ½ et dal culo del Dito al chalcagno in dredo passa 4 pedi 2 ½ et avrir in pala: pedi 5, et suo terzo pedi 4.

Ilustración de timones

- Questo sera lo amaistramento de far una galea del sesto de Romania, cloè de la tana, et de tutte le cose pertinente a la dita galea, infina che vara cum vele.

Una galea del dito sesto vol esser longa da alto passa 23 et pedi 3, et haverà de piano pedi 10 meno deta 2, et leva lo sesto de le chorbe per mezo el poselexe de la paraschuxula mezo pede et un deto et aurè pede 1 in alto pedi 11 et deti 2 grossa, et aurè pedi 2 in alto pedi 13 men deta 2, et aurè in alto pedi 3 pedi 14 men deta 2, et aurè pedi 4 in alto pedi 15 et deto meno un terzo, e aure pedi 5 in alto pedi 15 ½ terzo de pè, e aure pedi 6 16 in alto pedi 16 men ¼ de pe. Alta in choverta pedi 7 1/3, in alto: pedi men ¼ de pe. Et partessi chorbe 41 in sesto et 41 un popa, et anche corbe 5 in mezo.

Longa questa nostra galea da un poselexe a l'altro de choltri passa 19 pedi 2 1/3 et fiero cum la chodera chorba de proda lonzi dal poselexe dal choldro pedi 7 ½.

E fiero cum la chodera de pope lonzi dal poselexe dal choltro pede 8 ½. Erze lo mader de bocha a proda pedi 9. Mesurando dal quadro ha de lanzo pedi 10 e 1/3, et mesurando da loro de su de la centa et aloro de su del mader de bocha de esser pede 1 ½. Erze la impostura de pope pedi 12; mesurando el quadro e lanza pedi 10 1/3. Erze per mezo el poselexe del choltro ¼ da pè mesurando da loro de su dal triganto e aloro de su de la centa de esser pedi 3 meno meza una quarta de pe.

E mesurando per mezo la chodera chorba da proda da loro de su de la cholumba e aloro de su de la centa dè esser pedi 6, deta uno, mesurando al quadro.

E mesurando per mezo la chodera chorba da proda da loro de su de la cholumba e al oro de su de la zenta dè esser pedi 6 men ¼ mesurando al quadro.

E poi mesurando per mezo la chorba de mezo e al oro de su de la cholumba e al oro de su de la centa de esser pedi 6 meno mezo terzo de pè.

E poi mesurando per mezo la chorba del 18 da pope dal oro de su cholumba e a loro de su de la centa, dè esser pedi 6, deta […] mesurando al quadro.

E mesurando per mezo la chodera chorba de pope el a loro de su de la cholumba et da loro de la zenta de esser pedi 7 men ¼ mesurando al quadro.

E mesurando per mezo la chodera chorba da proda da loro de su de la zenta e al oro de su del mader de bocha, dè esser pede 1 ½ mesurando per la via di forchoni.

E mesurando per mezo la chorba de 18 da proda del oro de su da la centa et al oro de su dal mader de bocha dè esser pede 1 ½ mesurando per la via di forchani.

E mesurando per mezo la chorba de mezo dal oro de su da la centa e al oro de su dal mader de bocha dè esser pede ½ e deto 1, mesurando per la via di forchami.

E mesurando per mezo la chorba del 18 de pope dal oro de su de la centa, e al oro de su del mader de bocha de esser pedi 2 men ¼ per la via di forchani.

E mesurando per mezo la chodera chorba de pope dal oro de su de la zenta et al oro de su dal mader de bocha dè esser pedi 2 ¼ mesurando per la via di forchoni.

E aurè in paraschene pedi 3 men 1/3 mesurando al oro dentro del paraschene.

E mesurando dal oro de fora de la impostura e da loro de pope de la timonera dè esser pedi 4 1/3 stto per la centa.

Et à ampla la timonera pede 1 deta 2, et à grossa pedi 1 ½. Ha de palmetta a proda pedi 7 men 1/5 mesurando sal oro dentro de la impostura e dal oro de proda del zovo, mesurando per la via dal mader de bocha.

E à longo lo morelo che se parte le late pedi 2 men ¼ , e geta su lo zovo da proda mezo pede; e geta su lo zovo de pope ¼ pede; e geta su la lata de mezo quarte 3 ½ mesurando per mezo lo zovo de pope dal oro de fora del mader de bocha. Et al oro dentro de la bandolina dè esser pedi 1 men deto 1. Mesurando per mezo de la chdena da cholo dal oro de fora del mader de bocha e al oro dentro da la bandolina dè esser pede 1 deto 1.

E à ampla la schaza a late 18 cum lo zovo da proda e dè esser pé 1 ½ : e de essere la porta del marangon a late 4. cum lo zovo e lo sogier de proda, e lo

sogier da pope à late 6. cum lo zovo e lo sogier de pope da la porta di scrivani suso la bastarda de 6 e lo sogier da proda dè esser suso una bastarda che se mete apresso la bastarda del 9. e lo sogier da popa da la porta del schandolar de esser a late 11. cum lo zovo de pope e lo sogier de proda dè esser a late 13 cum el zovo de pope.

E aurè la crosia in proda pede 1 1/3 mesurando al oro dentro de la crosia, aurè la crosia a meza galea pedi 2 men 1/3 mesurando al oro dentro de la crosia.

E aurè la crosia a pope pede mezo terzo de pè mesurando dal oro dentro de la crosia, e mesurando dal oro de fora de la crosia e dal oro de fora de la chorda dè esser pedi 4 men ¼ .

E mesurando a proda de su le tole de choverta al oro de su de la crosia dè esser pede 1 ½ ; e tanto esse erta a meza galea, e a pope de esser pede 1 1/3 deta 2, mesurando da loro de fora de la crosia e aloro dentro de la banda e al oro de fora de la postiza de esser pede 1 1/4 . E la se tira una trezola al oro de su da la postiza a proda: e la trezola va piu alta, ch'a loro se su de la crosia ¼ de pe; e a meza galea va più su la trezola ch'aloro de su de la crosia 1/3 de pè. E a pope va la trezola più bassa cha loro de su de la crosia, deta 2.

E voleno esser alti li pedi di banchi pedi 2 men mezo terzo de pe, e tanto vole esser proda, e a pope desso esser più alti dita 2, mesurando da loro de proda e lo zovo da proda enfin a lo primo scherzo postizo dè esser 2/3 de pe; e da questo postizo dè esser pedi 3 ½ deto 1. E da lo scherzo postizo al tersaruolo e esser palmo 1 mesurando dal oro de pope. E dal zovo de pope enfin al primo scherzo postizo dè esser pedi 2 1/3 men meza quarta de pe.

E quando se vole inbancare se mete una trezola su lo scherzo postizo e vol havar el bancho de la trezola per mezo la crozia ¼ de pe; e hava el bancho da la trezola per mezo el pe del bancho pede 1.

E metando la trezola su lo scherzo postizo et lo schermo pianer va più inver pope chel a trezola un nudo, e va lo schaza su la chorba che va in 20 a proda.

Imagen de una galera en construcción

Questo te ammaestrera come se dè mettere le maistre del sexto de la galea dita cioè de Romania.

Mesurando dal poselexe dal choltro da proda infino in chavo de le maistre de la paraschuxula dè esser pedi 4 mesurando per la via del panixelo. E mesurando de su la maistra da la paraschuxula e aloro desu de la maistra de mezo dè esser pedi 3 ¼ mesurando per la via del panixelo. E mesurando dal oro de su da la maistra de mezo e aloro de su de la maistra de sopra dè esser pedi 5 ½ mesurando per la via del panixello. E mesurando per mezo la chodera chorba da proda les aficha loro de su da la maistra de la paraschuxula più basso chel poselexe de la paraschuxula ¼ de pede.

E mesurando dal oro de su da la maistra de la paraschuxula et alora de su da la maistra de mezo dè esser pedi 2 ½ mesurando per la via di forchami.

E mesurando dal oro de su da la maistra dè esser pedi ¾ mesurando per la via de forchami.

E mesurando dal poselexe del choltro de pope in fino in cavo de la maistra de la paraschuxula dè esser pedi 3 1/3 mesurando per la via del panixelo.

E mesurando dal oro de su da la maistra de mezo de la paraschuxula e aloro de su de la maistra de mezo dè esser pedi 6 men 1/3 de pe, mesurando dal panixelo.

E mesurando dal oro de su da la maistra de mezo e aloro de su da la maistra di sopra dè esser pedi 5 1/3 per la via del panixelo. E mesurando per mezo la chodera chorba de pope la s'aficha loro de su da la maistra da la paraschuxula più basso ch'al poselexe da la paraschuxula ¼ de pe.

E mesurando da loro de su da la maistra da la paraschuxula et aloro de su da la maistra de mezo dè esser pede 2 ¼ mesurando per la via di forchami.

E mesurando dal oro de la maistra de mezo e loro de su da la maistra de sopra dè esser pedi 4 ¼ mesurando per la via de forchami.

E mesurando per mezo la chorba de 10 da proda de la ligna de mezo che se ligna la cholumba, e aloro de su de la maistra de la paraschuxula dè esser pedi 4 1/6.

E mesurando per mezo la chorba de 20 da proda de la ligna de mezo che se ligna la cholumba e aloro de su da la maistra da la paraschuxula dè esser pedi 3 ¾.

E mesurando per mezo la chorba de 30 da proda da la ligna que se ligna la cholumba e al oro de su de la maistra de la paraschuxula dè esser pedi 3 meno ½ quarta da pè.

E mesurando per mezo la chorba de 20 a pope de la ligna de mezo che se ligna la cholumba e al oro de su da la maistra da la paraschuxula pedi 4 1/8.

E mesurando per mezo la chorba de 20 a pope de la ligna de mezo che se ligna la cholumba e loro de su da la maistra da la paraschuxula dè esser perdi 3 […].

E mesurando per mezo la chorba de 30 da pope de la ligna de mezo che se ligna la cholumba e al oro de su da la maistra da la paraschuxula dè esser pedi 3 men deto 1.

E mesurando per mezola chorba de mezo e da la ligna de mezo, che se ligna la cholumba e aloro de su da la maistra da la paraschuxula dè esser pedi 4 1/3.

Imágenes de las rodas de proa y popa

E dè esser grossa l'impostura de proda per mezo el poselexe dal choltro mezo pè et una channa; et tanta dé esser quella da pope.

E dé esser grossa la impostura da proda in mezo el mader de bocha ¼ ½ e nudo 1; e dè esser grossa quella da pope per mezo la zenta. […] E dè esser ampla la impostura da proda per mezo el poselexe del choltro mezo pè e deta 1 et cosi quella da pope.

E dè esser ampla la impostura da proda per mezo el mader de bocha ½ pede deta 2, e tanto dé esser ampla quella da pope per mezo la zenta.

E dé el champo de questa nostra galea de Romania tanto quanto e tutta questa mesura de fora in marzine.[…]

Noi havemo fornita questa galea de Romania de legname et messo le maistre et farola et seratola. Herà se depenzerà qui per incontro el suo chorpo per mostrarla per figura come la sta.

Imagen de una galera en el agua

E vole la dita galea del sexto de Romania albero un longo passa […] de volver el suo rotondo palmi […] de volver a la cima, palmi […] de haver el cholzexe longo piedi […] de esser largo à pié […]

E vole la dita galea una antenna depassa […] vole volzere al suo rotondo palmi […] vole volzere essendo legata pedi […]

E vole la dita galea un albero de mezo de passa […] e volo una antenna per l'albero de mezo, de passa […] et vole la dita un penon de respecto longo passa […] vole volver al suo rotonfo palmi […] come vederai qui de soto.

Imagen del árbol y la entena

E vole la dita galea barcha 1 longa de pedi […] de sopra; e vole esser in cholumba longa pedi […] E vol esser in piano pedi […] e vol esser erta in cadena pedi […] e vole esser aperta in bocha pedi […]

E vole la dita chopano 1, longo in cholumba pedi, e longo in choverta pedi […] et de avrir in bocha pedi […] e vole esser erto pedi […] e vole esser averto in piano pedi […] come se semonstrerà qui d'inchontro in figura.

Imagen del esquife

E vole prodexe 1, de passa 80; dé pesar el passo lib […].
E vole poza 1 de passa 18; dè pesar el passo lib […].
E vole gripie 5 de passa 70 l'una, dé pesar el passo lib […].
E vole manti de prodoni 2 de passa […] l'uno […]
Suste 2, de passa […] l'una.
Gomena 2, de passa […] l'una.
Menaor de prodani 2, de passa […] l'uno.
Anize 2 de passa 5, l'una.
Anize 2 d forte, de passa 4 ½.
Amo uno de passa 50.
Orze pope 2; mata 1, longa zeschaduna passa 20.
Pozastrello 1, de passa 25.
Braza de suste, de passa 13.
Braza d'orze pope, longa passa 6.
Funde 2, de braza 30 l'una.
Orza davanti, de passa 30.
Orza posa de passa 30.
Poza sutile de passa 18.
Poza grossa de passa18.
Quarnelli, de passa 36 l'uno.
Anzolo de passa 36.
Montagnana doppia de passa 10.
Mantichio 1 de passa 5.

Menaor per anzie de passa 120 […] et de questo se fa lieva inchassadori e deschassadori e aniza e fren de timon e maistra.

Maistra 1 da volzer de passa 12.
Rixa de taia maistra de passa 8.
Vole chinale 6 per ladi de passa 7 l'uno.
Vole 1 chagnola de passa 30.
Menaori per chinale de passa 8.
Palomere 2 longe passa 40 l'una.

Vole timoni 2 latini pedi […] voleno esser grossi a la gola pedi […] et voleno esser larghi in pala pedi […] E vole esser longo el fuso pedi […] vole timoni 2

bauneschi: vole esser longo chadauno al suo diametro pedi […] E vole esser longo dal fuso infina dreto a la pala piedi […] e vole esser larga la pala pedi […].

Imagen

Vole la dita galea vell 4: artimon, terzaruolo, papafico et cochina. Lo artemon de passa […] le terzaruolo de passa […] lo papafico de passa […] la cochina de passa […].

Questo si è lo amaestramento de tagliar una vella passa 5, infin ad una de passa 22, e tute le raxone che esse velle voleno; et poniamo che tu volesti tagliare una vella de passa 20, et che tu vogli sapere quanto fustagno andara in la ditta vella, fa cosi: prima cercha de sapere quante ferse dè haver una vella de passa 20, et dirai cosi: 20 e 20 sie 4; et la mitá de 20 fa 10, che zonto a 40 fa 50; el quinto de 20 sie 4; che zonto à 50 fa 54. Adoncha la dita vella haverà fersi 54. Et per sapere quante braze de fustagno ge bisognano, di cosi: lo antennal è passa 20; la mità de 20, sono 10; multiplica 10 via 54 fer se fanno 540, passa de fustagno che vorrà questa vella. Le qualle 540 passa fanno braza 1350. A partir per 25 e far peze de fustagno sono pezze 54. Et si vorria per ogni peza di fustagno che porta braza 25, braza 10 de chanevaza; et questa chanevaza va per binde bra da 6 ¼ et in pozal braza 3 ¾ et meterate a mente che la binda del batul sia curta per ogni 5 passa, pede 1 de ciò che lo filo tuto fusse longo.

E chi volesse far la soa serzena per raxon. Vella de passa 20, 10 via 20 fa 200. Abati la longeza del antenal, reman 180, et tante lib. de pesar la soa serzena de passa 20.

Jute le velle si grande come pichole da tutti li tagli delle velle tu dei insir fora a tuto panno e da gratil sempre a terzo panno, et se volezhi inchomenzar a taiar la toa vella de passa 20 tu die tor un baston de la largeza del fustagno: et a partir le due pasrte del baston, cioè e questi 2/3 tu li pastoral in parti 18 e questi seranno ponti de la toa vella; e comenza a tagliar le due prime ferse da ventame, et nin li dar ponto nessuno: poi a due ferse va tagliando, et dali un ponto insira fara ditti ponti in ferse 38; poi andarai tagliando a tutto panno infino al stello, et sempre dragatil terzo panno arrechordati tagliar la prima fersa ¾ de tuto la Fosse lunga, cioè 20 el quarto serà 5. Adoncha serà longo el fil passa 15 et 5 passa se meterà chanevazo et va tagliando a schaponi mezo pede per fersa infina insira chavo de grando, et per far questa vella tonda vole tanto de chaduta come ha dantrual.

E meti mente a l'armar de questa nostra vella de sopra a possar per septimo e da basso in gratil per quinto, cioè a dire, che sel septimo de 20 sera 2 6/7 vol adoncha remagnir in passa 17 2/7. Ma la regola non seria bona perchè habiando tagliata la dita seria più in antenal. Adoncha se intendo chel septimo de quello serà, e cosi el quinto in gratil el se trovara, e quante passa è la toa vela, tante ferse de chanevazo da basso, cioè smenoir sempre mezo pede a chadauna fersa serà pede 1.

Arichordate di far li toi pesseti si da basso, come da erto e le ferse de chanevazo da basso sia ogni terza dopia; arichordate de meter mantileti da erto e da basso per armar; arichordate de meter lincillo de stopazo per armar la toa vella de passa 20.

Vella de passa 5 vole de fustagno peze 3 ½ e vole de chavenazo braza 35 e dè aver ferse 14 pesarà la soa cercena lib. 6 1/2.

Vella de passa 6 vole de fustagno pese 4 2/3 e de chanevazo braza 41 e chomenza a tagliar le due prime ferze a tutto panno men 3 ponti del 20 insira fora de ponti in ferze 8 andara fora a tuto drapo e da gratil terzo panno haverà ferze 16 pesara la cercena lib. 22.

Vella de passa 7 vole de fustagno peze 6 e passa 3 e vole de chanevazo lib. 63, e voi chomenzar le due prime ferze a tuto panno men 5 ponti del 20. Le due prime ferse non voleno ponto nessuno, insira fora de ponti in ferse 10 sera ferse 18, pesara la zerzena lib. 17.

Vella de passa 8 vole de fustagno peze 8 passa 4 e de chanevazo braza 84. E vol chomenzar le due prime ferse tuto panno men 6 ponti del 20 insira in ferze 12 dè haver ferse 21 dè haver ferse 21 dè pesar la sua zerzena lib. 24.

Vella passa 3 vole de fustagno peze 10 passa 8 e vole de chanevazo braza 108 e de chomenzar le due prime ferse da filo tuto panno men 7 punti del 20 et non li dar ponto nessuno haverà ferse 24, pesarà la zerzena lib. 30 ½.

Vella de passa 10 vole de fustagno peze 13, passa 5 e vole de chanevazo braza 135. E chomenza a taiar le due prime ferse e non le dar puncto a tuto panno men 8 del 20 serà ponti 7 insira de ponti in ferse 16 haverà ferse 27 pesa in la soa zerzena lib. 40.

Vella de passa 11 vole de fustagno peze 15, passa 3 1/2 , e vol chanevazo lib. 159 ½ e vole chomenzar a tagliar tuto panno men 9 pontidel 20; haverà ferse 29; pesarà la serrana lib. 48 ½.

Vella de passa 12 vole fustagno peze 19, passa 2 e vole de chavenazo braza 192 e vol tagliar le prime 2 ferse tuto panno men 10 ponti del 20. Haverà questa velle ferse 32 pesarà la zerzana lib. 60.

Vella de passa 13 vole de fustagno peze 22 passa 7 ½ e vole de chanevazo lib. 227 ½ taglia le due prime ferse da filio men 11 del 20. Haverà questa vella ponti 10; insira de ponti in ferse 22. Haverà questa vella ferse 35; pesara la zerzena lib. 70 ½.

Vella de passa 14 vole de fustagno peze 26 passa 6, e vole de chanevaza braza 266, e vol tagliar le due prime ferse a tuto panno men 12 del 20 fara questa vella puneti 11 insira fora de ponti in ferse 24 haverà questa vella ferse 38 de pesar la zerzena lib. 84 insira de antenal tuto panno e de gratil al terzo.

Vella de passa 15 vole de fustagno peze 30 e vole de chavenazo braza 300 e vole tagliar a tutto panno men 13 del 20 haverà questa vella punti 12 insira de ponti in ferse 26. Haverà questa vella ferse 40 pezara la zerzina lib. 37 ½.

Vella de passa 16 vole de fustagno peze 34 passa 4 e vole de chanevazo braza 344 e chomenza a tagliar le due prime perse a tutto panno men 14 del 20 insira de ponti in ferse 30; haverà questa vella ferse 43 pesarà la zerzena lib. 112.

Vella de passa 17 vole de fustagno peze 33 passo 1, e vole de chanevazo braza 331. Taglia le due prime ferse a tuto panno men 15 del 20; haverà questa vella ponti 15, insira de ponti in ferse 32; haverà questa vella ferse 46; dè pesar la soa serzena lib. 126 ½.

Vella de passa 18 vole de fustagno pese 43 passa 2 e vole de chanevazo braza 432; e vole tagliar le due prime ferse a tuto panno men 16 d'el 20; haverà questa vella ponti 16, insira de ponti in ferse 34; haverà questa vella ferse 48 pesarà la zerzena lib. 144.

Vella de passa 19 vole de fustagno peze 48 passa 4 1/2, e vole de chanevaza braza 484, e vole chomenzar a tagliar a tuto panno men 17 del 20. Haverà questa

vella ponti 17; insira de ponti in ferse 36; haverà questa vella ferze 51; pesarà la sua zerzena lib. 180 ½ .

Vella de passa 20 vole de fustagno peze 54, e vole de chanevazo braza 540 e vole chomenzar a tagliar a tuto panno men 18 del 20; haverà questa vella ponti 18 ; insira de ponti in ferse 38; haverà questa vella ferse 54, pesarà la zerzena lib. 180.

Vella de passa 21 vole fustagno peze 53 passa 3 ½ e vole de chanevazo braza 538 ½ ; e vole chomenzar a tagliar le due prime ferse da filo, tuto panno men 19 del 20; haverà questa vella ponti 19, insira de ponti in ferse 40; haverà questa vella ferse 57; pesarà la zerzena lib. 198 ½ .

Vella de passa 22; vole fustagno peze 64 e passa 9, e vole de chavenazo braza 649, e volo tagliar le prime due ferse da filo a tuto panno men 20 del 20, cioè che se dà dir a terzo panno perchè serà insido de 2/3 del basten. Adonche remanirà el terzo del brazolar, e vole la dita vella ponti 20, insira fora de ponti in ferse 42, haverà questa vella ferse 53, dè pesar la zerzena lib. 220.

Imágenes de las velas

Questo serà lo amnistramento come se dè metter le maistre de questa nostra galea sotil: erze le maistre de la paraschusula a proda pede 1 mesurando al quadro.

Erze le maistre de mezo a la paraschusula a proda pede 4 1/6 mesurando al quadro.

E mesurando per mezo la chodera chorba da proda de la ligna de mezo che se ligna la cholumba in fino a loro de su de la maistra de la paraschusula de esser pedi 1 ¾ . E mesurando per mezo la chodera chorba da proda da loro de su de la maistra de la parachusula e a loro de su de la maistra de mezo de esser pede 1 deto 1, mesurando per la via di forchami.

E mesurando per mezo la chodera chorba da proda da loro de su da la maistra de mezo a loro de su da la maistra de sopra de esser pedi 2 1/3 mesurando per la via di forchami.

Erze le maistre da la paraschuxula de la impostura de pope pede 1 ½ mesurando al quadro.

Erze le maistre de mezo a l'impostura da pope pedi 2 1/3 mesurando al quadro.

Erze le maistre de sopra a l'impostura da pope pedi 5 ½ mesurando al quadro.

E mesurando per mezo la chodera chorba da pope de la ligna de mezo, che se ligna la cholumba infina a loro de su de la maistra de la paraschuxula de esser de pedi 2. E mesurando per mezo la chodera chorba da pope de loro de su da la maistra de la paraschuxula, e a loro de su de la maistra de mezo da esser pedi 1 1/6 mesurando per la via di forchami. E mesurando per mezo la chodera chorba da pope dal oro de su de la maistra de mezo, e a loro de su de la maistra de sopra de esser pedi 3, mesurando per la via di forchami. E mesurando per mezo la chorba de mezo de la ligna de mezo che se ligna la cholumba infina a loro de su da la maistra de la paraschuxula dè esser pedi 3 ¾ . E mesurando la chorba de 20 a proda mesurando in mezo de esser pedi 3 ¼ mesurando per mezzo la chorba de 20, mesurando a proda de esser pedi 3 ¼ .

Questa nostra galea sotil vole un arboro; vole esser longo passa 7 ½; vole volzer al so rotondo palmi […] vol cholzese longo pedi […] vole esser a largo pedi […].

E vole una antenna longa passa 13; vol volzer al suo rotundo palmi […].

E vole arboro mezo de passa […] vol volzer al suo rotundo palmi […] vol cholzese longo pedi […] vol esser a largo pedi […].

E vole un'antenna de passa […] de volxer al suo rotundo palmi […] E vole timoni 2 latini longui pedi […] vol esser el scaton pedi […] vol volzer la gola pedi […] vola esser larga la pala, pedi […]. E vole timoni 2 bavoneschi […] vol esser el diametro […] vol esser longo da l'uno chavo a l'altre pedi […] el diametro pedi […] larga la palla, pedi […].

E vole un chopano longo pedi […] vol esser in piano pedi […] vol esser erto pedi […] vole avrir in bocha pedi […].

Vole questa nostra galea chanevi 4 de passa 50 l'uno; vole pesar el passo lib. 6. Vole prodesa 1 de passi 60; vol pesar el passo lib. 4. Vole grepie 4 de passa 50 l'una; dè pesar al passo lib. 3.

Imágenes de los mástiles

Questa nostra galea sotile vole un amo de passa 35; dè pesar el passo lib. 3.
E vole suste 2 de passa 35 l'una; el passo lib. 3.
Gomene 2 de passa 40 l'una; el passo lib. 3.
Menaor de prodeno 1 de passa 60; el passo lib. 3.
Manti 2 antenna de passa 10 l'uno; el passo lib. 6.
Manti 2 de prodeni de passa 8 l'uno; el passo lib. 6.
Chinalli 4 per ladi de passa 7; el passo lib. 3.
El so menador de zeschaduno de passa 7; el passo lib. 2.
Orza davanti passa 20; el passo lib. 2.
Orza poza de passa 20; el passo lib. 2.
Anzolo longo de passa 20; el passo lib. 2.
Maistra da volzer de passa 9; et passo lib. 2.
Pozastrello de passa 20 ; el passo lib. 3.
Funde 2 de passa 18; el passo lib. 2.
Sorda 1 de passa 18; el passo lib. 3.
Orze pope 2 de passa 18; el passo lib. 3.
Mata una de passa 18; el passo lib. 3.
Anize 2 de passa 4 l'uno; el passo lib. 4.
2 menaori d'anize de passa 8 l'uno; el passo lib. 2.
Poza grossa passa 16; el passo lib. 5.
Poza sutile de passa 16; el passo lib. 3.
E vole questa nostra galea sotile ferri 3 de peso de lib. 400 l'uno.
E vole velle 3: artimon longo in antennal passa 15; terzaruolo de passa 12; mesana de passa 8. Le rason de far dite velle e scripta sopra.

Imágenes de las tres velas

Al nome de Dio. Questo si è lo amaistramento di far una nave cosi granda come pichola, et dà la raxon che procede infina che la possa andar à vello come vederai que de soto per singular. In prima nui volemo far nave latina, la quale

nui volemo che sia longo in cholumba passa 12; vole de piano tanti piedi quanti è longa la cholumba, cioè de passa, el quarto men; seranno adoncha pedi 9; e tanto vol esser el primo.

E questa nave ch'ha in cholumba passa 12, et ha piano pedi 9 dè paver in lo so trepiè tanti pedi quanti passa è longa la cholumba e lo terzo più. Adoncha la cholumba è passa 12 et lo terzo più si e 4, che fanno 16; et pedi 16 sera el tripiè.

E questa dita nave longa passa 12 in cholumba et de piano 9 et de tripiè pedi 16, vole avrir in bocha quanto in tripiè, et la mità de più; che in summa è 24; et questo è la bocha.

E questa nave che in cholumba e passa 12, in piano pedi 9, in tripiè pedi 16, in bocha pedi 24, dè esser in choverta erta quanto ha de piano et più pede 1/3 che seranno pedi 9 ½.

E questa nave ch'in cholumba e passa 12, in piano pedi 9, in tripiè pedi 16, in bocha pedi 24, in erteza pedi 9 ½ dè esser in coverta tanto quanto è la columba, et un quarto più, sera adoncha passa 15, et un passo più che sono 16 per la cresser de le teste.

E vole esser el timon de questa nostra nave el terzo de ciò che è la longeza de la cholumba; serà adonche passa 4; el schaton serà passa 2, el fuso passa 2 et de volzer la gola pedi 1 per passo de la longeza del timon: serà adoncha pedi 4. E vole esser larga la pala de questo nostro timon tanto quanto volze el timon a la gola: seranno adoncha pedi 4. E vole esser longe le anize tanto quanto à tuto lo timon longo; serano adoncha passa 4 et per questa farai ogni altra raxon.

E vole questa nostra nave batelli 2 et gondole 1. El primo batello vole esser tanto longo de pedi, quanto à la nave lengua de passi in choverta 2 volte, cioè pedi 30, è uno de più, cioè 31.

El secondo batello vole esser più curto del primo pedi 8. La gondola vole esser longa tanti pedi quanti e la boccha, civè 24.

Espacio para imagen, pero vacio

Arboro da proda de questa nostra nave vole esser longo trè volte quanto la nave averze in bocha. Seria passa 14, pedi 2, vole volzer nel suo terzo de sopra la pianeda mezo palmo per passo de ciò che tuto l'arboro Fosse tuto longo; serano palmi 7. Et lo cholzexe vole esser longo pedi 1, per passo de la longeza del arboro, de ciò che Fosse de sopra la choverta, e vole esser à largo el sexto de la longeza del cholzexe. Adoncha serà longo pedi 12, largo pedi 2; et cosi farai de ogni navilio et nave.

E voglio insegnare donde se mete lo pede del arboro da proda. Vole esser tanti mezi pedi dal choltro de proda inverso pope quanto passa e longa la cholumba, seranno pedi 6, e lo slanzo de questo nostro arboro vole un pede per passo de la longeza del arbore, serà adoucha pedi 14 ½.

E l'arboro de mezo vole esser lungo passa 13, et la pedega de questo nostro arboro de mezo se dè abattere el quarto de la cholumba, serà pedi 9, et tanto se vole mesurare dal choltro de pope in verso proda, et li se mete la pedega del dito arboro.

Questa è la raxon del antenna. Lo stello da proda vol esser el quarto meno de ciò che l'arboro fosse longo da la choverta en su serà passa 9, et vole volzer nel suo rotundo ½ pede per passo. E lo ventame di questo nostro stello vole esser più longo ch'al stello pede 1 per passo. Lo ventame dè esser longo passa

10, pedi 4. Questo ventame e stello longo passa 19 pedi 4 che vole esser longa la lama de esser pede 1 per passo seranno pedi 19. Remagnira neta l'antenna de passa 16 e 19 pedi va in dopio.

Questa à l'antenna de mezo: vole lo stellon la quarto men de ciò che l'arboro fosse longo da la choverta in su. L'arboro è longo da la choverta in su passa 11, da la choverta in su [...], seranno passa 7 3/4; e l'ventame pede 1 per passo piu dal stello fusse longo serà el ventame passa 9 pedi 3 e lo dopio ho dito.

Volemo noi achordar questo nostro arboro da pioda. Sapi che quante passa è l'arboro da la choverta in su, tanti chinale vole per ladi. Serave per ladi chinali: voleno pesar el terzo chel arboro fosse longo da la pedaza in su. L'arboro è longo passa 14 e pedi 2, el suo terzo serave lib. 4, unze 8.

Volemo in prima tagliar li due primi pupexi cioè uno per ladi de passa 13 serano tutti due passa 26; pesarà lib. 123 ½. E li 2 secondi, pedi 3 più curti, seranno passa 24 pedi 4.

Volemo nui tagliar li 2 terzi chinali, volemo esser più curti che li secondi pedi 2 ½, et va cosi tagliando 2 ½ più curti del altro infina a chinali 7 e da li 7 in proda a li altri pedi 2 meno l'uno de l'altro cioè da li 7 e li 10, e li secondi da proda voleno esser più curti de li altri pedi 2 ¼ e lo primo 2 ½

Volemo nui le choronelle di questi nostri chadernali, voleno esser ceschaduno longo el terzo del arboro da la choverta in su serà passa 4. Volemo per fornir in diti chinali in tutto che sono 24 passa 246 de sartia, pesarà el passo lib. 4 onze 9, pesarà tra tutti in summa lib. 1235. E questo è fato.

Volemo noi tagliar dui chadernali longui 3 volte quanto è longo l'arboro da choverta in su: sera passa 37, pede 1, l'uno; dè pesar el passo lib. 1 ½ la vora ceschaduna in quarta.

Vole la braza de questi over la chorella el terzo che l'arboro fosse longo da la choverta in su, serà passa 4, el passo pesarà lib. 5.

Voleno menadori 24 longo ceschadun passa 9; el passo lib. 1 ½.

L'orza poza vole esser longa 3 colte quanto la poza fosse longa et più passa 5 serano passa 50; el passo lib. 2.

Posal da proda de passa 32 de nomboli 4; el passo lib. 2.

Taglie 24 de ragli 2 l'una per chinali, e taglie 24 de raglio 1.

Taglie 2 de quarnali de ragli 2, et due de raglio 1 intempagnade.

Taglie 4 de fonde intempagnade.

Taglie 2 per morganal, de ragli 2 et de 1 intempagnade.

Taglie 4 de mantichio, 2 de dui ragli et due de un raglio intempagnade.

Taglie 3 del pozal, 2 de dui ragli et una de uno intempagnade.

Taglie 2 de l'orza poza, de due ragli intempagnade.

Taglie 4 de suste de charuzi ugnoli intempagnade.

Taglie 2 de anzolo intempagnade.

Pastechi 2 de morganali.

Pastechi due a pope per le suste.

Vole legname d'arboro da popa bolgare 5, bigote 4, miniselli 25. Le 2 bigote al cholo: et le 2 per respecto, taglia 1. De gardelli per la scala, per passo schalini 4.

Questo è lo achordamento del arboro de mezo. Volemo che li primi popesi vole esser lungo quanto l'arboro de la choverta in su, serà passa 11; dè pesar el passo lib. 5.

Li secondi chinali de passa 10 pedi 3; el passo lib. 5.

Li due terzi chinali tanto quanto li secondi meno pedi 1 ½.

Choronello de fraschoni el terzo de ciò che l'arboro fosse longo da la choverta in su serave passa 4 men 1/3; el passo lib. 5 ½.

Chinali 2 dreto li fraschoni longi passa 10; el passo lib. 5 ½.

Chinali 3 per la di longi dui terzi de la longeza de l'arboro da la choverta in su. Seranno passa 7 pedi 2. Vole esser più intra lo secondi che'l primo: e cosi el terzo ch'al secondo ¼ de pede. El passo lib. 4 ¼. Prodeni 2 un per ladi. Voleno esser longi più cha i siguali passo uno del dito peso.

Manti 2 de fraschoni, de passa 11. Ceschaduno al dito peso.

Menali de senali 2 de volte quanto l'alboro da la choverta in su; serà passa 22. Ne verranno per 6 passa 132; el passo lib. 1 ½.

Menali de chinali de prodoni tanto como l'arboro longo da la choverta in su; serà passa 11; el passo lib. 1 ½.

Minali de fraschoni longi 4 flate quanto è longo el manto, seria passa 45 pedi 3; el passo lib. 1 ½ Lavora in quarto.

Anzolo de mezo la sua choronella passa 3 ½ el passo lib. 2. El menal del dito 2 ½ volta quanto l'arboro, da la choverta in su; serà passa 28; el passo lib. 2.

Manti de 4 nomboli longhi quanto è l'arboro da la choverta in su; serà passa 11; el passo lib. 7.

Rise de antenna 5 volte quanto volze l'antenna; el passo pesa lib. 7.

Brase de funde vol esser longui 3. Volte quanto è l'arboro da la choverta in su; serà passa 33; el passo lib. 1 ½.

Gomene longe 8 volte quanto è l'arboro de la choverta in su; serà passa 88.

Braza de suste 1/3 de ciò che è longa tutta l'antenna; el passo lib. 3.

Menali de suste vole esser volte 2 ½ quanto l'antenna longa; el passo lib. 2.

Menali de morganali 3 volte quanto el stello fusse longo; el passo lib. 3.

Orza davanti 2 volte quanto lo stello; serà passa 16. Lavora in terzo; el passo lib. 2. Brazo per la dita el quarto del stello, serà passa 2. Poza longa quanto l'arboro da la choverta in su; serà passa 11; el passo lib. 5.

Pozal de mezo vol esser 2 flate quanto la poza; el passo el terzo del pezo de la poza, serà lib. 1, onze 8.

Chavati 4 de ragli 4 l'una intempagnade; taglie 12 de 2 ragli intempagnade. Taglie 2 de fraschoni da erto cum uno raglio intempagnado. Taglie 4 de fraschoni cum 2 ragli intempagnade. Taglie 2 de chinali de dui ragli.

Taglie 6 de sinali cum 3 ragli intempagnadi; taglie 2 de soste cum un raglio intempagnade. Taglie 2 d'orza davanti. Taglie 4 de morganale. Taglie 2 d'anzolo de un raglio. Taglie 2 per pozal, una de due ragli, e l'altra de uno.

Legname d'arboro: bolgara 4, miniselli 20, bigote 4, le dui davanzo. E questo è fato e dito.

Pe sapere quanto panno va in una vella: vella de passa 16 la mitade de 16 sie 8; azonti insieme fa 24. Multiplica 16 via 24, fa 384, et questi sono passa; et per ogni centenar de passi seranno peze 10 che in tutto seranno peza 38 ½. Et per ogni peza de fustagno vole de chanevazo braza 10.

Et questa nava è chompita, come se vede nel desegno que de dreto.

La imagen falta

Transcrito de la copia impresa de la obra de la «Memoria N.° 5», de A. Jal, por Alejandro Martín-López, 11 de noviembre de 2009, Zaragoza.