

# Carpintería de ribera

Por Antonio Camacho Atalaya  
Ingeniero Técnico Forestal

El libro "La carpintería de ribera" que editó AITIM en 1989 está actualmente agotado. Su reedición no es fácil por necesitar autorización de diversos organismos públicos y privados. Debido a la frecuente demanda, el autor ofrece en el presente artículo las líneas maestras en las que se basa la construcción de barcos de madera resumidas en dicho libro.



## Diseño de un casco

### Plano de formas

Toda la experiencia acumulada en los astilleros y la recibida por los navegantes desde generaciones para diseñar un barco queda plasmada en el «plano de formas».

La estructura principal de un navío está formada por la quilla, las cuadernas y las cubiertas; sobre todo por la quilla (especie de espina dorsal o columna vertebral de un animal vertebrado) y las cuadernas (a modo de espinas torácicas o costillas).

En la figura 2 aparece la sección vertical transversal de un barco de madera.

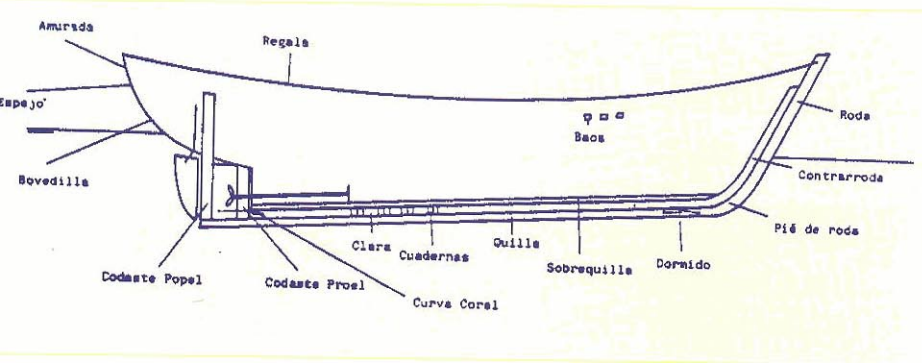
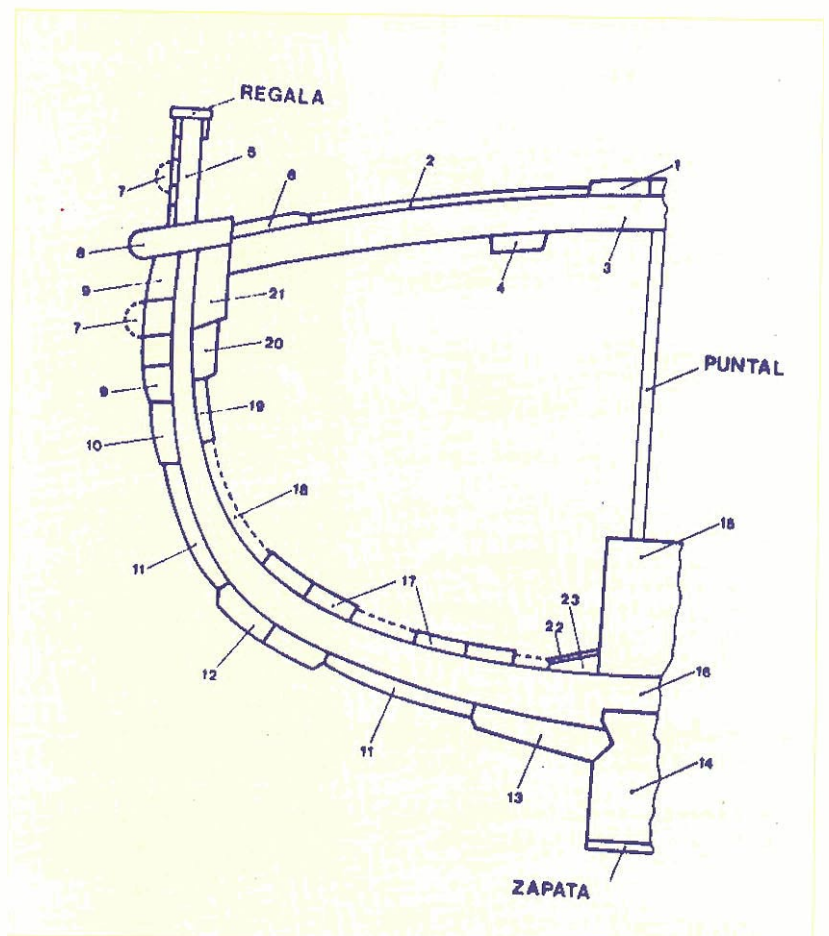


Figura 1  
Sección longitudinal (alzado) de un barco  
En la figura 2 aparece la sección vertical transversal de un barco de madera

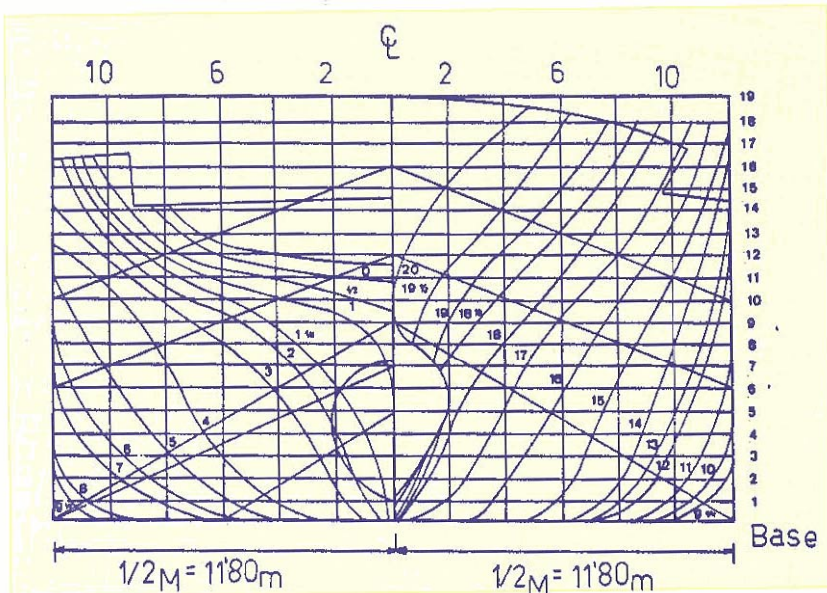
Figura 2  
Sección vertical transversal de un barco

- 1.- Crujía
- 2.- Cubierta
- 3.- Bao
- 4.- Eslora
- 5.- Barraganete
- 6.- Contratrancanil
- 7.- Cintones
- 8.- Trancanil
- 9.- Cintas
- 10.- Sobrecinta
- 11.- Forra exterior
- 12.- Pantoque
- 13.- Aparadura
- 14.- Quilla
- 15.- Sobrequilla
- 16.- Cuaderna (Ver figura 9)
- 17.- Palmejares
- 18.- Forra interior
- 19.- Contradurmiente
- 20.- Sotadurmiente
- 21.- Dormiente
- 22.- Pana imbornalera
- 23.- Canal de agua





# 68 Carpintería



Figuro 3  
Plano de formar. El centro del plano está marcado por la línea \$. La mitad de lo izquierdo representa las secciones de las cuadernas desde el centro de lo embarcación hacia lo papa y la mitad de lo derecho desde el centro a proa

Conociendo el tamaño de las cuadernas y su posición sobre la quilla, tendremos el esqueleto del barco. Todas las cuadernas están en el plano de formas (Figura 3).

Como se puede comprender, cada línea es media sección transversal de una cuaderna. Por ejemplo, dibujada la línea cero (0) (figura 4), con una plantilla de esta línea, dándole la vuelta, sale la simétrica y ya tenemos esa cuaderna.

Para saber a qué parte del casco corresponden de cada línea (cuaderna) de la figura 3 (0, 1/2, 1, 1 1/2, 2, ... 9 1/4 a la izquierda y 20, 19 1/2, 19, ... 9 1/4 a la derecha), utilizamos el plano lateral del barco (Figura 5).

La eslora (longitud del barco) se divide en 20 partes iguales.

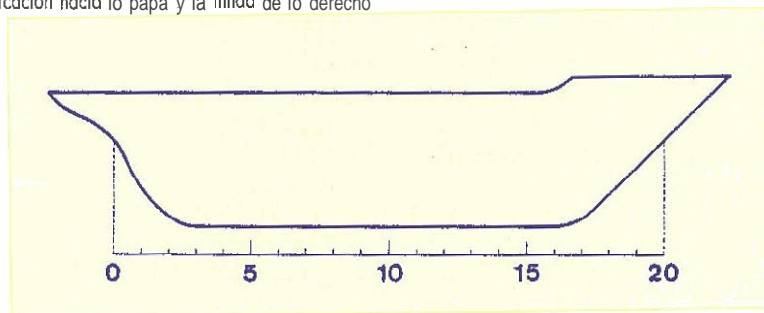
De 0 a 20 hay 155 metros (eslora entre perpendiculares). En la parte inferior del plano de formas (Figura 3) se lee:  
1/2 M = 11,8 m.

Esto quiere decir que la mitad de la manga (anchura del barco) equivale a 11,8 metros, con lo que ya tenemos la escala: 179 mm se corresponden con 23,6 metros de la manga, por lo que 155 metros de eslora entre perpendiculares son 1.175 m.

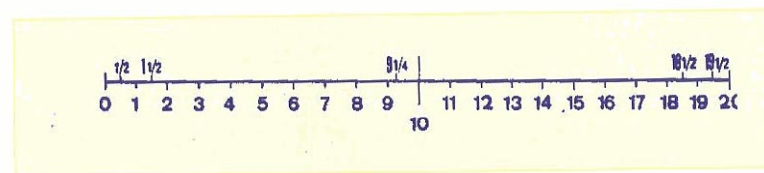
Trazada una línea de 1.775 mm, se divide en 20 partes y marcamos todos los puntos del plano de formas: 0, 1/2, 1, ... 8, 9 1/4, 10, ... 19, 19 1/2 y 20. (Figura 6).

De este modo obtenemos el gálibo de cada cuaderna (Figura 7).

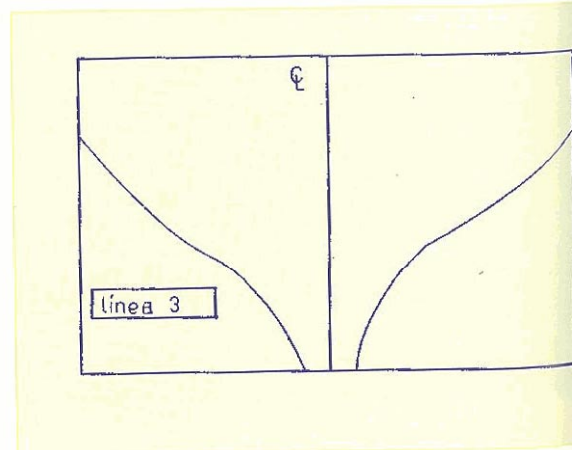
Volviendo al plano de formas (Figura 3), las líneas 3 a 12 tienen el tramo superior



Figuro 5  
Eslora del borch



Figuro 6



Figuro 7  
Gálibo de uno cuaderna

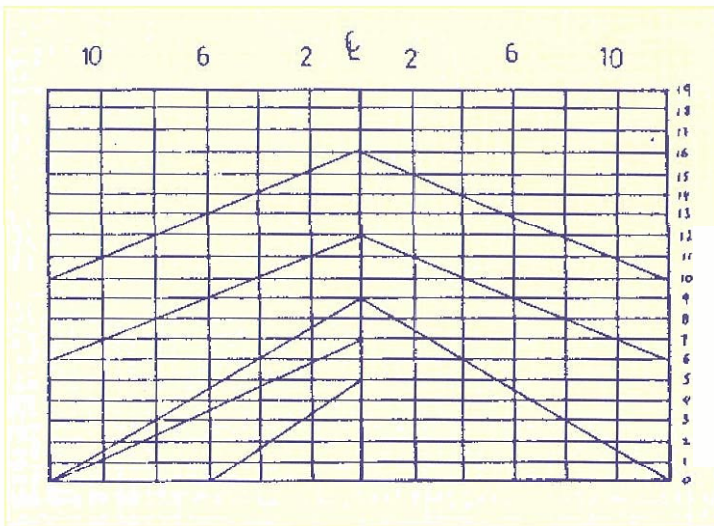


Figura 8. Vagros

completamente vertical. Las líneas 18 1/2, 19 y 19 1/2 están interrumpidas por la 20 y hay que unir las con la parte de las mismas que están por debajo.

Así mismo hay que señalar que las líneas 1 1/2 a 16 tienen un tramo horizontal por la parte baja hasta unir con la vertical.

Las líneas horizontales (1 a 18, lado derecho vertical) y las inclinadas (Figuras 3 y 8) (cinco a la izquierda y tres a la derecha) son las vagras que sirven para controlar la exacta colocación de las diversas ramas de las cuadernas.

De este modo queda perfilado el barco, pues tenemos todas las cuadernas con su tamaño y situación. El resto de la estructura gira en torno al armado y forrado del wstüiaje.

En el número 2 de la figura 9 se observa la forma de la quilla. En los rebajes de la quilla, marcados con el número 14, se colocan las cuadernas.

## Montaje de las piezas

1º.- Se une la quilla a la roda y al codaste por medio del ensamble «rayo de júpiter» (Figuras 1 y 10).

Si la quilla no fuera de una pieza, se une un trozo de quilla al codaste y otro a la roda. Si estos trozos no fueran de igual longitud, el mayor iría a popa (codaste).

2º.- Colocación de las cuadernas. Cada cuaderna (Figura 9) está formada por dos ramas de cuaderna unidas entre sí (las testas atopey las caras clavadas o empemadas: en la figura 9 las piezas 4, 5, 6 y 7 forman una rama y las 3, 8, 9, 10 y 11 forman la otra).

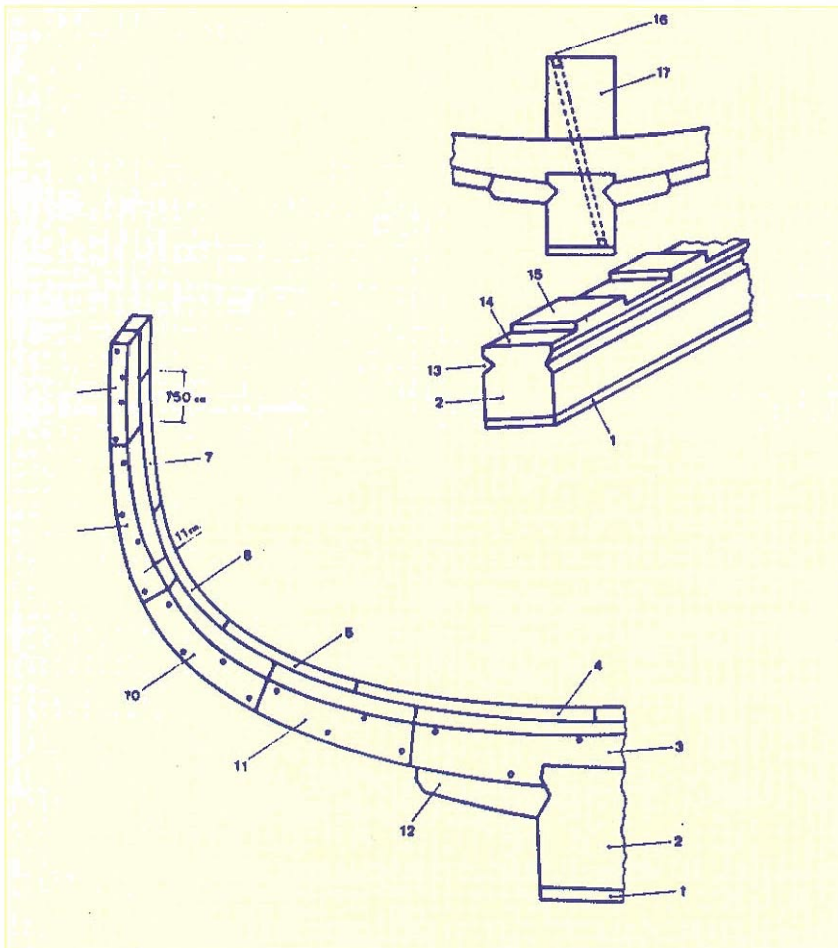


Figura 9

Cuaderna

1.- Zapato

2.- Quilla

3.- Varenga

4.- Genol

5.- Segunda ligazón

6.- Cuarta ligazón

7.- Sexto ligazón

8.- Séptimo ligazón

9.- Quinta ligazón

10.- Tercera ligazón

11.- Primero ligazón

12.- Aparadura

13.- Alefriz

14.- Ubicación de la cuaderna en la quilla

15.- Cloro entre cuadernas

16.- Perno de sujeción

17.- Sobrequilla



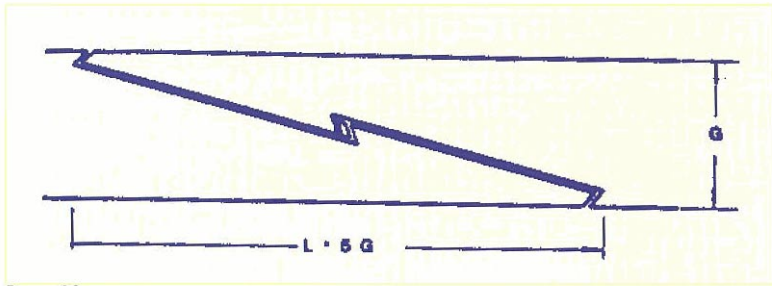


Figura 10  
Ensamblaje royo de Júpiter

La curvatura de cada rama es natural: se dibuja su silueta sobre una tabla o tablón y se corta.

Cada cuaderna lleva un perno inclinado (Figura 9, número 16) que abraza a la quilla, cuaderna y sobrequilla. La cuaderna contigua lleva el perno a mano contraria.

El orden de colocación de las cuadernas es indistinto: igual se empieza por la cuaderna maestra que por la de popa o proa, o por todas a la vez, depende del número de personas que se disponga.

Mediante las vagras (Figuras 3 y 8) se controlan su colocación y a pie de obra por medio de los formeros (tablones largos) se ponen las piezas de las cuadernas en posición. En función del plano de formas, cada elemento de cuaderna lleva una o varias marcas que serán las que determinen su exacta posición. Armado el casco, los formeros se quitan.

3º.- Estando ensamblados la espina dorsal del barco (roda, codaste y quilla) con el costillaje (cuadernas) y la sobrequilla, se consolida el casco mediante la fijación del forro exterior (tablas unidas a tope por sus cantos y clavadas a las cuadernas). (Figuras 2, 11 y 12).

4º.- Se sigue por situar y fijar las aparaduras, cintas y pantoques (Figuras 2, 9 y 11), es decir, las partes extremas y central del forro exterior. Se continúa con los durmientes y los palmejares (Figuras 2 y 11).

5º.- Se prosigue con los baos y la solera de la cubierta. (Figuras 2, 11 y 12).

6º.- Se colocan las esloras (Figuras 2 y 12) para proporcionar trabazón a los baos en sentido longitudinal. Se ponen los puntales (Figura 2).

7º.- Se termina el casco de la embarcación colocando el forro interior que falta: contradurmiente (Figuras 2 y 11) y contradumiente (Figura 2). Y por último los barraganetes y la regala (figuras 1 y 2).

8º.- El resto de la estructura del barco (varias decenas de piezas distintas) se colocan a continuación. Se termina por ubicar el armamento: motor, puentes, palos, trípode, pescante, etc.

adquirido.

## Unión de piezas de madera

Para unir piezas de madera no se suele emplear las cojas. Los procedimientos fundamentales son: juntas a tope con el auxilio de tornillos, yemos y clavos galvanizados y el «encoramentado» por medio de ensamblajes.

Estos son:

\*Acuñaado: el ejemplo típico de acuñaado es el conocido por ensamble «rayo de Júpiter», también llamado «media punta», en el que la llave que se coloca en el centro hace la función de cierre de ambas piezas entre sí. (Figuras 1 y 10).

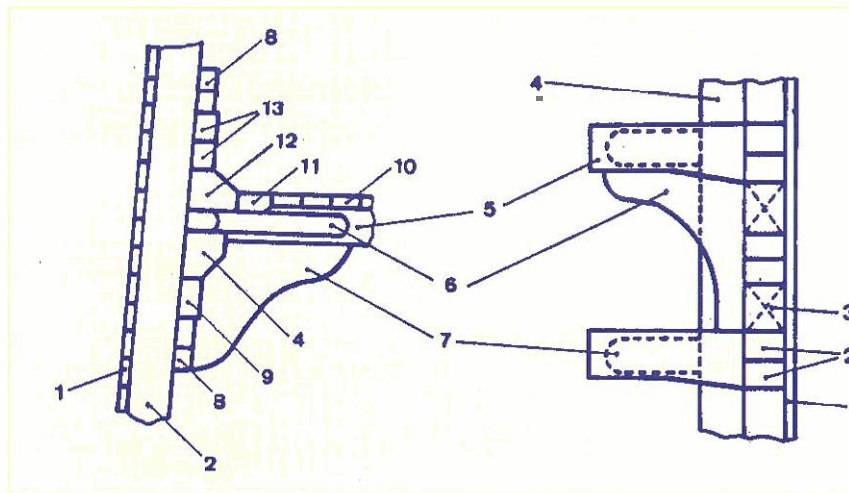


Figura 11  
Dar secciones de la unión bao-cuaderna en una cubierta interior

Izquierdo: sección vertical

Derecho: en plinto

- 1.- Forro exterior
- 2.- Cuaderna
- 3.- Claro entre cuadernas
- 4.- Dormiente
- 5.- Bao
- 6.- Curvación horizontal
- 7.- Curvación vertical
- 8.- Forra interior
- 9.- Contradurmiente
- 10.- Solero de o cubierta
- 11.- Contratrancanil
- 12.- Trancanil
- 13.- Sobretrancanil

## Impermeabilización del casco

Se comienza por abrir costuras en las justas de las tablas del forro exterior. Seguido se aplica pintura de aceite (mezcla de minio y aceite de linaza crudo a partes iguales) para que agarre la masilla que se coloca con una espátula. Se sitúa la estopa de cáñamo y se vuelve a dar pintura, masilla y pintura hasta conseguir un cuerpo macizo.

En la obra viva (desde la línea de flotación hacia abajo) se aplica «patente»: líquido anticorrosivo a base de cobre. En la obra muerta se emplea pintura de aceite de color. (También se da «calipote» - pintura derivada del alquitrán - y pintura antiincrustante).

## Curvado de la madera

Aquellas piezas que requieran curvado sufren un estufado en autoclave a base de vapor de agua. Su duración es variable: por ejemplo, para una pieza de forro de 8 x 15 cm de escuadría se requieren 10 horas.

A la salida del autoclave se lleva la pieza a su lugar de colocación en la estructura del barco y se la obliga a adoptar su forma definitiva gracias a la plasticidad que ha

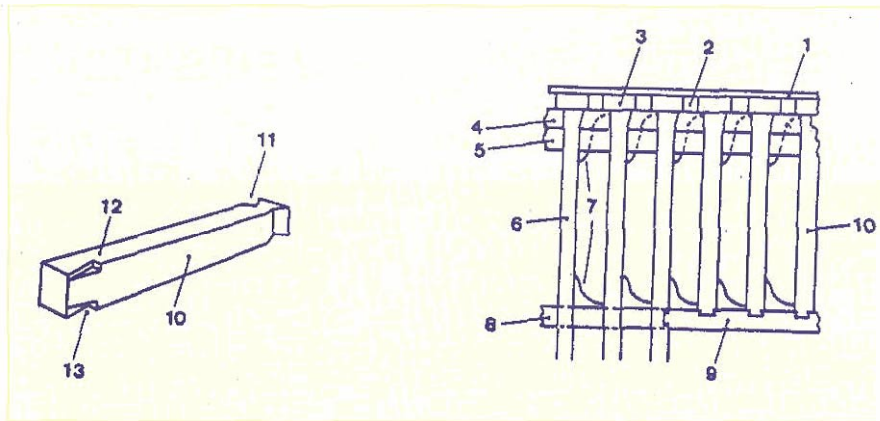


Figura 12  
Ensamblaje «Cola de milano»  
1.- Forro exterior  
2.- Cloro entre cuadernas  
3.- Cuaderno  
4.- Trancanil  
5.- Contratrancanil  
6.- Bao  
7.- Curvación horizontal  
8.- Eslora (pieza estructural)  
9.- Mallette  
10.- Semibao  
11.- Colo de milano  
12.- Rebaje poro el durmiente  
13.- Rebaje poro el trancanil

\* Cola de milano: se suele emplear en los baos por su excelente amarre (Figura 12).

\* Media madera: tienen su misión en los durmientes, sobredurmientes y contratrancanil.

\* A tope: en trancanil, cuadernas y otras piezas importantes.

En cuanto al clavado y atornillado se recomienda el taladro previo, con un diámetro algo inferior al de tornillos o puntas. Los pernos deben ser de cabeza semiesférica con tuerca cuadrada, interponiendo en ésta una arandela galvanizada.

Los clavos deben tener un diámetro superior a 1/3 del grueso de la madera y una longitud mínima de 2,5 del grueso de la madera. Al remachar el clavo debe hacerse transversalmente a la fibra para evitar el rajado de la madera.

## Línea de flujo en las carpinterías de ribera

- Almacén de troncos
- Sierra principal con carro
- Secado de las trozas canteadas
- Desdobladora
- Canteadora
- Retestadora
- Sierra de cinta de mesa
- Cepilladora
- Regruesadora

- Tupí
- Taladradora
- Escopleadora
- Sierra circular de mesa

## Vocabulario básico

### Bao

Son elementos estructurales colocados en el plano transversal del casco. Van de costado a costado, uniendo entre sí el final de las dos ramas de cada cuaderna.

Sirven de apoyo a la tablazón que forman las cubiertas. Los baos sólo se interrumpen en las zonas de cubierta que existan aperturas (escotillas), originando los semibaos o medio baos. (Figuras 1, 2, 11 y 12).

### Codaste

Pieza unida a la quilla formando ángulo, sirviendo de base a la popa. A veces, el contracodaste lleva una pieza más al interior.

En los barcos de una hélice hay dos codastes: el popel que soporta el timón y el codaste proel que tiene la bocina por donde pasa el eje del hélice. (Figura 1).

### Cuaderna

Pieza estructural transversal que forma el costillaje, armando la embarcación en sentido transversal, siendo sotén de los forros y de los baos.

En realidad, cada cuaderna son dos piezas simétricas adosadas por sus caras, cuyas partes, a partir de su apoyo en la quilla se llaman: varenga, genol, ligazones y barraganetes o revés. (Figuras 2, 7, 9, 11 y 12).

### Eslora

Se llama eslora a la longitud de una embarcación. Pueden ser tres: eslora en la flotación, eslora entre perpendiculares y eslora total. (Figura 5).

También son esloras unos elementos estructurales longitudinales resistentes en las cubiertas y situados a escuadra con los baos. (Figuras 2 y 12).

### Forro

Conjunto de hiladas de tablazón que cierran el costillaje del barco. Se clavan o empernan a las cuadernas de forma que se solapen las terminaciones y no coincidan.

Existe el forro interior y el exterior; de éste depende la estanqueidad de la nave. El forro interior contribuye a la consistencia del casco y en las embarcaciones pequeñas puede no existir o ser sustituido por los palmejares. (Figuras 2, 11 y 12).

### Quilla

Es la pieza más inferior del barco y va de proa a popa sosteniendo y afirmando toda su estructura.

Cuando no es de una pieza, la unión entre ellas se hace con el ensamblaje rayo de júpiter. Por sus extremos se une a la roda y al codaste. (Figuras 1, 2, y 9).

### Roda

Pieza que forma la arista saliente de la proa y sobre la que se apoyan (en el rebaje correspondiente: alefriz) el forro exterior, además de los tajamares, astas y espaldones que en unión de la primera cuaderna forman la parte aguzada de la proa. (Figura 1)

(En la figura 9 número 13 aparece el alefriz en el que apoya y encaja la «aparadura»).

### Sobrequilla

Pieza longitudinal paralela a la quilla y apoyada en las vaengas que contribuye con aquella a afirmar las cuadernas.

Sobre ella descansan los puntales que sujetan los baos. Quilla y sobrequilla van unidas mediante pernos. (Figuras 1, 7 y 9).

(Este artículo recoge las líneas generales del libro «Carpintería de ribera» del mismo autor, editado por AITIM el año 1989).