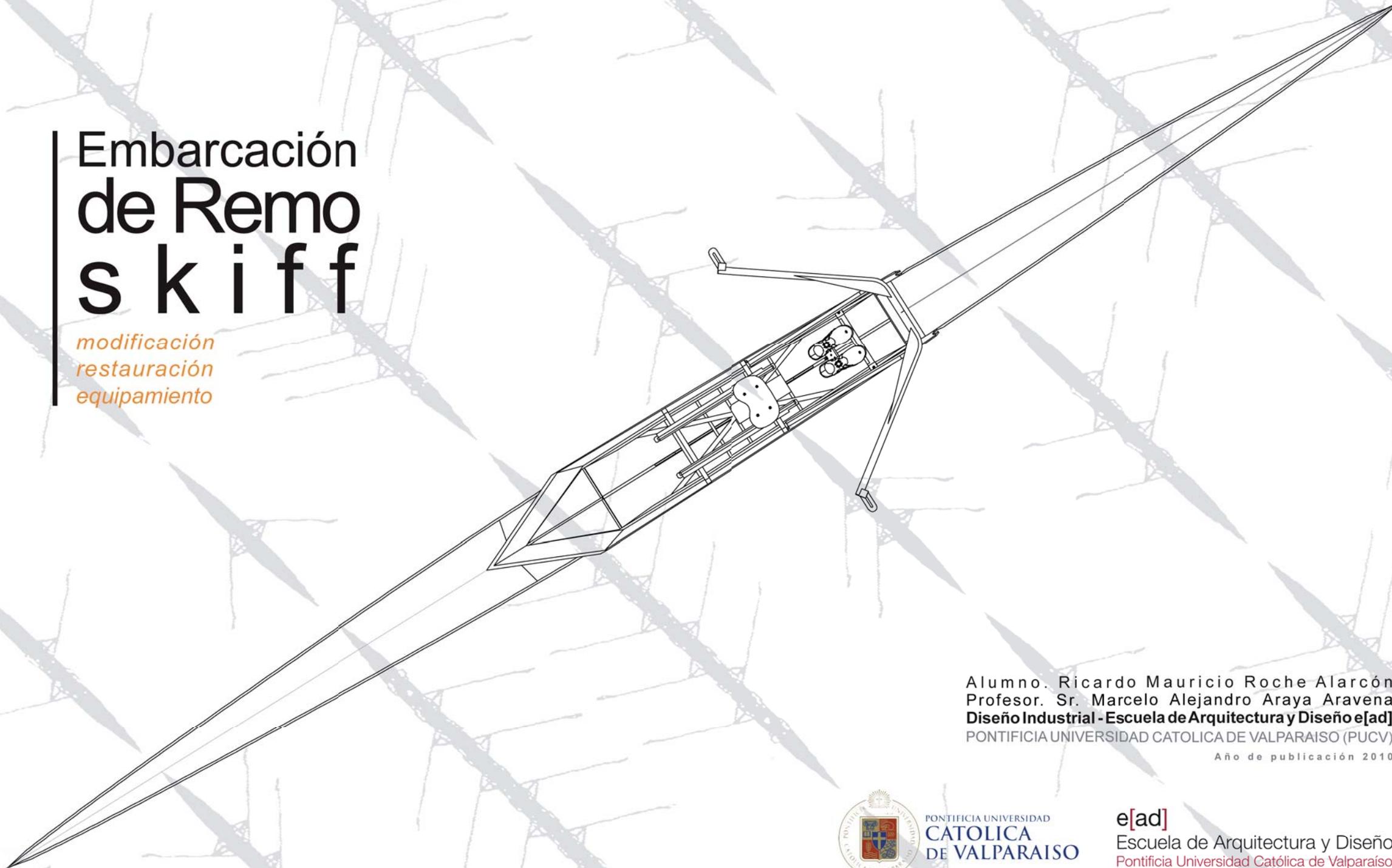


Embarcación de Remo s k i f f

*modificación
restauración
equipamiento*



Alumno. Ricardo Mauricio Roche Alarcón
Profesor. Sr. Marcelo Alejandro Araya Aravena
Diseño Industrial - Escuela de Arquitectura y Diseño e[ad]
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO (PUCV)

Año de publicación 2010



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
**CATOLICA
DE VALPARAISO**

e[ad]
Escuela de Arquitectura y Diseño
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

EMBARCACION DE REMO SKIFF.

(MODIFICACION, RESTAURACION Y EQUIPAMIENTO).

Alumno. Ricardo Mauricio Roche Alarcón
Profesor. Sr. Marcelo Alejandro Araya Aravena
Diseño Industrial - Escuela de Arquitectura y Diseño e[ad]
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO (PUCV)

Agradecimientos.

Agradezco especialmente a mi madre y a mi padre, por su esfuerzo para darnos una buena educación, por su amor y sacrificio, y por todo lo que hacen por nosotros, sus hijos. A mi familia por su apoyo y buenos consejos. También a mis amigos y todas las personas que de una u otra manera me ayudaron. Y por supuesto, no puedo dejar de agradecer también a la Universidad y a la Escuela, a los profesores y los funcionarios, que hacen posible la formación de nuevas generaciones en los distintos oficios mediante la noble labor de educar.

Indice

Agradecimientos.....	pág. 05
Indice.....	pág. 06
Prólogo.....	pág. 09

I. HISTORIA DEL REMO.

Antecedentes históricos del Remo.....	pág. 13
El Remo en la antigüedad, las galeras.....	pág. 14
Galeras de varias bancadas.....	pág. 15
Cuadrirremes y quinquirremes.....	pág. 16
Historia del Remo moderno, Remo de competencia.....	pág. 17
Consolidación mundial del Remo.....	pág. 19
Organización del Remo.....	pág. 20
Evolución de los botes.....	pág. 20
El Canotaje y su relación con el Remo.....	pág. 22
Canotaje y pueblos primitivos.....	pág. 22
El nacimiento del Canotaje moderno.....	pág. 25
Piragüismo o Canotaje moderno.....	pág. 25
Las modalidades del Canotaje.....	pág. 26
Otras disciplinas del Canotaje.....	pág. 27
Las embarcaciones.....	pág. 27

II. INTRODUCCION AL REMO COMPETITIVO.

Remo, el deporte.....	pág. 33
Modalidades del Remo Deportivo.....	pág. 34
Remo Olímpico.....	pág. 37
Categorías de competencia.....	pág. 38
Técnica de Remo.....	pág. 40
Evolución de la técnica de Remo.....	pág. 41
Técnica ideal para la Escuela chilena de Remo.....	pág. 42
Generalidades sobre la técnica del Remo.....	pág. 44
Las embarcaciones.....	pág. 45
Partes y accesorios de la embarcación.....	pág. 46
Otros elementos, los remos.....	pág. 47
Las palas.....	pág. 48

Chumaceras u horquillas.....	pág. 50
Horquilla y Luchadero.....	pág. 51

III. EL REMO EN VALPARAISO.

Historia del Remo en Chile.....	pág. 55
El Remo en Valparaíso, historia.....	pág. 56
Los primeros clubes.....	pág. 56
Institucionalización del Remo porteño y nacional.....	pág. 57
El Remo y su relación con el Puerto.....	pág. 58
Actualidad del Remo porteño.....	pág. 59
Laguna “La Luz”.....	pág. 60
Instalaciones.....	pág. 61
Escuela deportiva de boga.....	pág. 62
Competencias en “La luz”.....	pág. 63

IV. EMBARCACION / METODO DE CONSTRUCCION.

Metodo de construcción, hipótesis.....	pág. 67
Procesos de moldeado de la madera laminada.....	pág. 68
Equipamiento.....	pág. 68
Lista de técnicas patentadas para el moldeo de la madera laminada.....	pág. 70
Resumen del proceso.....	pág. 70
Particularidades del método empleado.....	pág. 71
Conclusión sobre el proceso.....	pág. 72
Hipótesis de montaje.....	pág. 73
Estructura.....	pág. 74
Estructura y montaje.....	pág. 74
Zonas estructurales.....	pág. 74
Orden de montaje.....	pág. 75
Estructuracentral.....	pág. 76
Estructuración de los extremos.....	pág. 77
Estructuración interna.....	pág. 78
Montaje de las regatas.....	pág. 79
Colocación de la tela.....	pág. 80

V. MODIFICACION Y RESTAURACION.

Modificación del bote, introducción.....	pág. 85
Consideraciones geométricas.....	pág. 86
Planimetría de modificación.....	pág. 87
Moldajes.....	pág. 88
Juntas de unión.....	pág. 91
Ensamblaje de las partes.....	pág. 96
Proceso de pegado.....	pág. 97
Sistema de prensado.....	pág. 98
Acabado.....	pág. 100
Reparación del casco.....	pág. 102
Aspectos pendientes en la restauración.....	pág. 103

VI. ETAPA DE DISEÑO.

Prototipos.....	pág. 109
Bancomóvil.....	pág. 110
Desarrollo del asiento.....	pág. 111
Construcción de prototipo, moldaje.....	pág. 112
Laminado.....	pág. 113
Segundoprototipo.....	pág. 115
Chasis para el asiento.....	pág. 116
Primer prototipo del chasis.....	pág. 117
Segundo prototipo del chasis.....	pág. 118
Piezas de soporte y vínculo.....	pág. 119
Ejes para el chasis.....	pág. 120
Montaje del chasis.....	pág. 121
Soldado.....	pág. 122
Terminaciones.....	pág. 123
Detalles finales.....	pág. 124
Ruedas del carro.....	pág. 125
Chasis, prototipo final.....	pág. 126
Despiece del Banco móvil.....	pág. 127
Modelo final del Banco móvil.....	pág. 128
Aspectos a desarrollar.....	pág. 129
Pedalinas.....	pág. 132
Principales partes de las pedalinas.....	pág. 133

Barra de fijación e inclinación de las pedalinas.....	pág. 133
Réplica parcial.....	pág. 134
Taloneras.....	pág. 135
Desarrollo de seguros.....	pág. 136
Seguros / prototipo 1.....	pág. 137
Seguros / prototipo 2.....	pág. 138
Seguros / prototipo final.....	pág. 139
Prototipo final de pedalinas.....	pág. 140
Despiece.....	pág. 141
Aspectos a desarrollar.....	pág. 142
Herraje.....	pág. 144
Tipología básica.....	pág. 145
Medidas y ajustes reglamentarios.....	pág. 146
Fundamento.....	pág. 148
Desarrollo de la forma.....	pág. 148
Planteamientos.....	pág. 148
Primeras propuestas.....	pág. 149
Primera fase proyectiva.....	pág. 150
Soporte de fijación.....	pág. 151
Prototipo final.....	pág. 152
Medidas fundamentales.....	pág. 153
Despiece constructivo.....	pág. 154
Construcción del prototipo.....	pág. 155
Prototipo final del herraje.....	pág. 156
Aspectos a desarrollar.....	pág. 157
Montaje de prototipos.....	pág. 158
Presentación de prototipos.....	pág. 159

VII. PLANOS

Herraje.....	pág. 162
Bancomóvil.....	pág. 166
Pedalinas.....	pág. 170
Bote equipado.....	pág. 174
Bote modificado (single), planimetría.....	pág. 176
Intervención de las partes.....	pág. 178
Planimetría original del bote (doble).....	pág. 180
Planimetría estructural original.....	pág. 182
Detalles de la primera cuaderna.....	pág. 184

Detalle de la cabina de proa..... pág.186
Sistema estructural interior de los extremos..... pág.188

Fuente de las imágenes..... pág.196
Referencia bibliográfica..... pág.198
Bibliografía..... pág.199
Colofón..... pág.200

PROLOGO.

El presente trabajo se ha realizado en torno a una embarcación doble de Remo competitivo (2x), de origen italiano, construida en el astillero Ezio Carlesi de la ciudad de Livorno, la cual fue traída a nuestro país hace varias décadas atrás por el club de Remo “Societa Cannottieri Italiani”, quienes la utilizaron durante años para la práctica de este deporte en la bahía de Valparaíso.

A partir de esta embarcación se han planteado una serie de propuestas que tienen relación con el diseño mismo de ella y también con lo relacionado a los objetos complementarios para su funcionamiento.

Dicha embarcación, podemos decir que posee un carácter simbólico para el Remo en Valparaíso, pues posee un valor histórico vinculado a los inicios de la práctica de este deporte en el Puerto, cuando se practicaba en la bahía de la ciudad, y por ello también tiene una importancia en lo que respecta a la práctica del Remo en Chile, considerando que Valparaíso fue una de las primeras ciudades donde se practicó el Remo en nuestro país, y la primera en crear una asociación para la organización de este deporte. Por ello el trabajo realizado comprende un sentido algo más profundo de lo meramente práctico. Un sentido que desde un comienzo se pensó a la luz de la relación entre ciudad y deporte acuático, como parte de una instancia expositiva que abordaría la temática del agua en Valparaíso,

bajo el alero de la sustentabilidad de este recurso. Sin embargo y a pesar de que el trabajo no se enmarcó finalmente en dicha instancia, su sentido ha quedado determinado bajo aquella luz.

La histórica vinculación del objeto de estudio con la ciudad de Valparaíso, terminaría por convertirse en una investigación acerca del Remo en nuestra ciudad, la que nos hará comprender una porción histórica de ella, que ha sido penosamente olvidada, o más bien dicho, que ha sido borrada; en otras palabras, comprender el hecho de que el Remo sea un deporte extraño en nuestra ciudad, o una actividad disociada. También a comprender su presente, sus dificultades actuales, pero también su renacer, sus nuevas fortalezas. Porque el Remo de Valparaíso es una actividad que a pesar de sus dificultades históricas, es una gran actividad que aun se mantiene en pie, y seguramente en los próximos años tendrá un gran auge, quizá como nunca antes lo haya tenido.

También dentro de la investigación, ocupa un lugar importante una dimensión más global, que considera al Remo como deporte, sus orígenes, su historia; lo que se considera de gran valor, sobre todo si estamos poco familiarizados con este deporte.

En resumen, el trabajo aquí presente, contiene por una parte una dimensión experimental que tiene que ver con el diseño de una embarcación de Remo, y los elementos que esta comprende. Y a su vez, tiene un acercamiento hacia la historia de este deporte, así

como también a la actualidad de su práctica, ya sea en nuestra ciudad como en el plano más global.

I. HISTORIA DEL REMO.

Antecedentes históricos del Remo.

Según algunos historiadores, la evidencia más antigua del Remo data del año 3000 a.C., esto le otorga una antigüedad milenaria. Sin embargo, aquella afirmación no hace una distinción entre su origen y el origen de la navegación con palas, y a pesar de que el Remo proviene de ello, este es una invención posterior.

Si bien es cierto que el Remo proviene de las embarcaciones impulsadas por palas, de hecho en el Remo se hace uso de estas. El origen de la navegación con palas es distinto al origen de la navegación a remo, aquello que muchas veces se atribuye a los orígenes del Remo, corresponde mas bien a lo que hoy se conoce como Canotaje.

El remo como instrumento de propulsión, es una invención posterior a las palas más primitivas, de hecho es una evolución, ya que incorpora una nueva variable, el uso de la pala como una palanca. A estas palas hoy se les conoce como “remos”, que en palabras simples son palas que pivotean sobre un punto de la embarcación, llamado antiguamente escámo, y hoy en día mejor conocido como chumacera, horquilla, etc., lo cual es en la actualidad una de las principales distinciones que tiene el deporte del Remo con el del Canotaje.

Se piensa que el origen del Remo debiésemos bus-

carlo en el origen del escámo. Entonces la pregunta es:

¿en qué punto de la historia ocurrió la invención del escámo y cómo sucedió?

Pero esto es como preguntar sobre el origen de la rueda, incluso más profundo, puesto que se piensa que es anterior a la invención de la rueda, habría que indagar profundamente en la historia de la humanidad, e incluso sería necesaria una investigación de índole arqueológica. Por esto, nos quedaremos con los antecedentes que tenemos a nuestro alcance.

Entonces, de acuerdo a lo que hemos establecido como el origen del Remo, la utilización del escámo, el antecedente más antiguo de embarcaciones a remo correspondería a las galeras. Las galeras son las embarcaciones más antiguas, de las que tenemos conocimiento, donde se usaban remos, ya que hacían uso de escámos.

El mar Mediterráneo fue cuna de las galeras, por sus características resulta ideal para esta forma de navegación. Según evidencia hallada, fue en Egipto donde se utilizaron estos primeros barcos a remo. Las galeras además fueron adoptadas por otros imperios, los cuales desarrollaron nuevas embarcaciones y les incorporaron otras variables. Entre estas culturas cabe mencionar a los fenicios, que destacaron en la construcción de barcos; asirios, griegos y romanos, que desarrollaron muchas clases diferentes de barcos. Por

otro lado, otras culturas desarrollaron naves de guerra similares impulsadas por remos como los vikingos (dracares) y los chinos (juncos).

El Remo en la antigüedad, las galeras.

Las galeras eran navíos de guerra de gran eslora que se propulsaban por medio de remos y velas. La cantidad de remeros fue variando con el tiempo, pero en un comienzo tenían una sola bancada de remeros, lo que era conocido como unirreme. Y si bien su tamaño superaba con creces a las embarcaciones que hoy están asociadas al Remo, su relación es bastante cierta.

Podemos afirmar que en las galeras se utilizaban remos, ya que estos tenían un punto de apoyo y trabajaban como palancas, características propias de los remos y que los diferencian de las palas o canaletes utilizadas en Canotaje. Algunas de las evidencias más antiguas las encontramos en los bajorrelieves asirios y atenienses. También podemos encontrar evidencia de estas naves en muchos otros objetos como vasijas,

jarrones, monedas, etc., lo que nos revela la gran importancia que tuvieron en la antigüedad.

A continuación veamos una definición más precisa sobre las galeras:

(*1) “Galera, en la historia de la navegación, un gran barco de guerra de navegación de altura propulsado por remos y dotado asimismo de velas. Durante los siglos XVIII y XIX, el término también se aplicó a ciertas clases de barcos de guerra de vela o de remos, así como a mercantes y otros tipos de naves de menor envergadura. Los barcos de guerra de los fenicios, griegos y otros pueblos navegantes de la antigüedad eran galeras equipadas con espolones de proa; su uso se remonta al año 850 a.C. Las primitivas galeras eran probablemente barcos largos, estrechos y abiertos con cu-

biertas de proa y a veces de popa y con una angosta pasarela en el centro del casco por encima de los remeros. Los remos iban apoyados sobre la regala o asomaban a través de pequeñas aberturas en la parte superior del casco. A cada banda iba sentada una fila de remeros protegidos de los proyectiles enemigos por una frágil barandilla abierta de la que pendían sus escudos o, en ocasiones, pieles o telas gruesas”.

“Las pinturas de los vasos griegos muestran que estos navíos de una sola cubierta o bancada llevaban hasta 20 remeros por banda y medían 24 m de eslora. El número máximo de remos por banda en una galera de una sola bancada debió ser de 25 y este tipo de galera podía medir algo más de 30 m de eslora”.



1. Galera Asiria (probablemente construida por los Fenicios) con dos filas de remos, bajorrelieve de Nineveh, ca. 700 a.C.



2. El bajorrelieve Lenorman de la Acrópolis Ateniense, representa a los remeros de un trirreme, data del año 410 a.C.



3. Jarrón griego con galera.



4. Dibujo de una galera en una vasija griega.



5. Plato griego con el dibujo de una galera.

Fuente (*1): “Galera.” Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

Galeras de varias bancadas.

Parece ser que en la época de las galeras, uno de los pensamientos que primaron en torno al diseño de estas embarcaciones fue hacerlas cada vez más veloces. Respecto a esto se deben haber considerado varios aspectos, como el aparejo, la forma del casco, etc., pero lo más determinante en este sentido era la cantidad de remos que tuviese la embarcación, ya que este era su principal medio de propulsión. En consecuencia, hacia el año 700 a.C. (*2) se empezaron a utilizar las galeras con dos filas de remeros, denominadas birremes, lo cual es un invento que se atribuye a los fenicios (*3). Los birremes contaban con dos filas de remeros en dos órdenes, una superior y una más abajo, lo que la convertía en una embarcación más veloz y de buena maniobrabilidad.

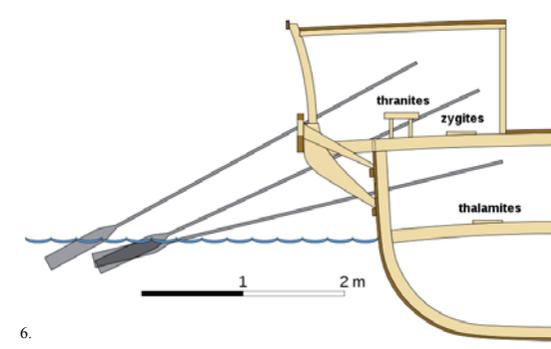
Cerca de 200 años más tarde, antes del 500 a.C (*4), en la Antigua Grecia crearon y usaron el trirreme, galera de tres filas de remeros. El objetivo de este invento era aumentar la velocidad para poder abordar a otras galeras. Estos barcos fueron utilizados por los antiguos estados griegos, por los romanos y por otros pueblos navegantes del Mediterráneo. Existen serias discrepancias en cuanto a la disposición de los remeros en estas galeras. Sin embargo, parece fundado suponer que (*5) la fila inferior se sentaba cerca del casco y que remaba a través de aberturas situadas a 84 cm por encima de la línea de flotación. Probablemente utilizaban remos más cortos que los de las

otras filas. La segunda bancada estaba situada más al interior. Los remeros de la tercera fila se sentaban por encima de los de la inferior y entremedias de los remeros de la segunda fila. Los de la tercera fila se apoyaban en botalones exteriores, originalmente llamados parexeiresia.

Normalmente los remeros se dividían en tres clases que son las siguientes (*6):

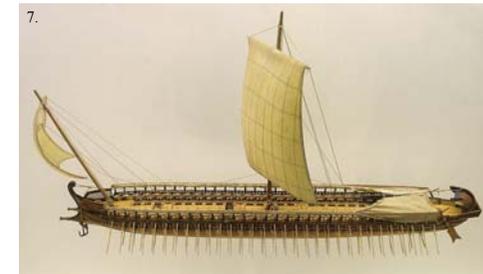
- Thalamitas: Que eran los remeros de 1º Orden que remaban más cerca del agua.
- Zigitas: Los de 2º Orden que remaban entrepuentes.
- Tharanitas: Los del 3º Orden que remaban en cubierta y requerían a veces para mover el remo el concurso de hasta cinco hombres.

Los trirremes atenienses tenían 54 remeros en el banco inferior llamado “talamite”, 54 en el segundo o “cigite” y 62 en el superior o “tranite”. Este tipo de galera tenía una eslora de 39 m y una manga máxima de 4,6 m a la altura de la línea de flotación. El calado del barco era de 1,2 metros.



6.

Representación de la posición y el ángulo de los remeros en un trirreme. La forma de la parexeiresia, proyectada desde la cabina, es claramente visible



Modelo de un trirreme de origen griego.



Olympias, reconstrucción de un antiguo trirreme ateniense.

Fuente (*2), (*3) y (*6): “Trirreme”, Enciclopedia en línea Wikipedia. www.wikipedia.com
Fuente (*4) y (*5): “Galera.” Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

Cuadrirremes y quinqueremes.

Hacia el año 325 a.C. surgen las galeras de cuatro y cinco bancadas (*1) (“cuadrirremes” y “quinqueremes”). Fueron los antiguos romanos, y antes que ellos los cartagineses, quienes llegaron a utilizar el quinquereme. No se conoce con certeza la disposición de remeros y remos en estos barcos o en otros posteriores de varias bancadas, pero no parece probable que se pudiera preservar en dichas embarcaciones la asignación de un hombre por remo de los barcos de tres filas. Sin embargo, a pesar de la aparición de estas últimas galeras, a partir del siglo IV d.C. (*2) fueron los unirremes y birremes los más utilizados.

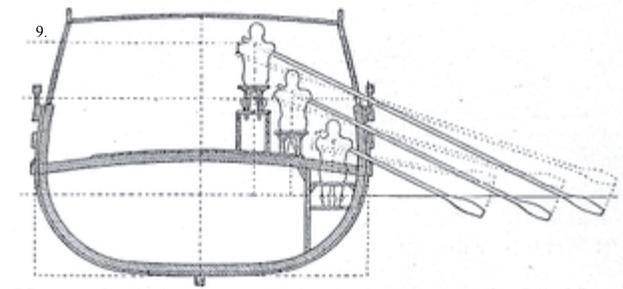
Durante la Edad Media no se hicieron progresos notables en el arte de construir embarcaciones. La innovación de montar una fila de remeros extra fue abandonada. Sin embargo, las galeras permitieron a diversas culturas expandirse a enormes distancias. Tal fue el caso, por ejemplo, del célebre drakkaro barco-dragón de los vikingos.

“En el siglo XV aparece una nueva clase de embarcación, llamada carabela, que usaba un velamen variado para navegar sin remeros, y por lo tanto requería mucha menos tripulación que la galera. Sin embargo, la carabela no sustituyó rápidamente a la galera. Para dar una idea: en la época del descubrimiento de América, 1492, la expedición de Cristóbal Colón navegó en dos

carabelas y una carraca, pero la flota reunida por las potencias cristianas contra el Imperio Otomano durante la Batalla de Lepanto en 1571 era de galeras. Este sería el último gran combate naval en el que se utilizaría únicamente este tipo de embarcación” (*3).

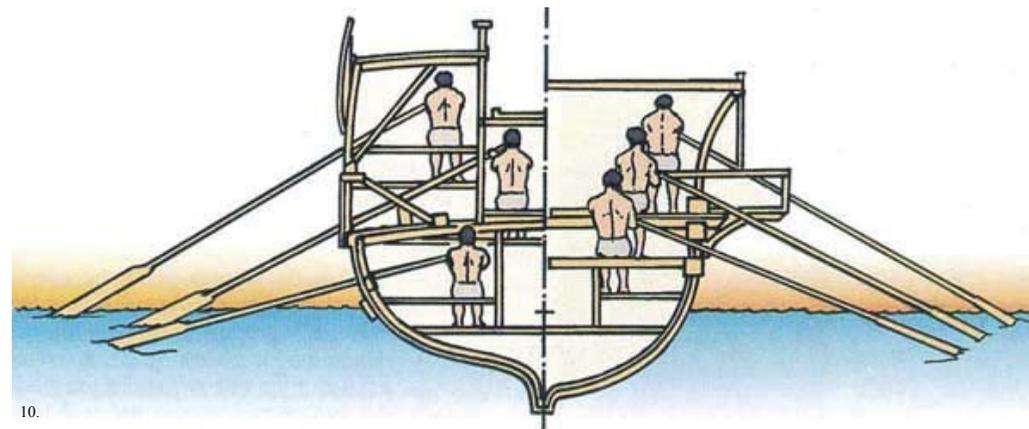
“Durante el Renacimiento aparece un tipo intermedio, una galera con velas, llamada galeaza, precedente del galeón” (*4).

“En España existieron hasta la mitad del siglo XVIII en una categoría especial dentro de la Armada Real, con su propia cadena de mando y uniformes” (*5).



Ubicación de los remeros de un trirreme según J.S. Morrison.

“En cuanto a la configuración de los bancos de remeros, ha existido una agria polémica durante siglos sobre cómo estaban distribuidos los remeros en la nave. El problema ha estado básicamente en el hecho de que las fuentes literarias, que mencionan el trirreme innumerables veces, no se detienen a describir como era, ya que para ellos un trirreme era algo muy familiar (algo así como lo sería para nosotros hablar de un coche), y conocido por todos” (6).



10.

Posible distribución de los tres órdenes de remeros en un trirreme fenicio y otro griego.

Fuente (*1): “Galera”, Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

Fuente (*2): “Galera”, Enciclopedia en línea Wikipedia. www.wikipedia.com

Fuente (*3), (*4) y (*5): “Galera”, Enciclopedia en línea Wikipedia. www.wikipedia.com

Fuente (*6): “El trirreme - Historia de Roma”, www.mundohistoria.org

Historia del Remo moderno / Remo de competencia.

Si bien, el Remo moderno abarca una gran diversidad de disciplinas, ya sean de banco fijo y de banco móvil, nos referiremos con mayor profundidad a la aparición o bien a la historia del Remo de banco móvil, por tratarse de ello la temática del trabajo realizado durante el taller de titulación.

“Las competiciones de Remo entre tripulaciones organizadas es uno de los deportes más antiguos. En Egipto y Roma ya se realizaron carreras entre galeras de remeros. La evidencia de ello, nos la relata Virgilio (Eneida V), donde describe por primera vez una regata de galeras a remo” (*7).

Durante muchos siglos las galeras fueron la principal actividad de Remo, pero se utilizaban principalmente con fines bélicos mas que deportivos. No fue hasta el siglo XVI cuando comenzó a resurgir aquella forma deportiva del Remo (forma actual), la cual se popularizó rápidamente y experimentó un desarrollo acelerado. Este suceso marcó una nueva etapa en la historia del Remo.

Podríamos suponer que el surgimiento del Remo en Gran Bretaña fue un hecho totalmente fortuito, pero lo más probable es que detrás de esto debe haber un eslabón que lo vincule a lo mas primitivo de la navegación y la técnica.

Fuente (*7): “Historia del Remo”. SoloRemo. <http://soloremo.tripod.com>
Fuente (*8) y (*9), (*10) y (*11): Enciclopedia en línea Wikipedia.com

Si consideramos los hallazgos arqueológicos, probablemente todo comenzó en los ríos ingleses, durante la Invasión sajona de Britania (siglo V - siglo VI). Los botes que usaban los Sajones en ese entonces, tenían rasgos que fácilmente podemos asociarlos a las embarcaciones posteriores que se utilizaron por aquellos lugares. Las embarcaciones que construían los Sajones eran muy elementales, pero la técnica que utilizaban les otorgaba mayor ligereza, por lo tanto se podían desplazar más rápido. Este puede haber sido el paso inicial en la búsqueda por conseguir botes más veloces.

En el siglo XVI los botes a remo comenzaron a cumplir un importante papel en la actividad comercial y el transporte en el río Támesis (*8), el principal río de Gran Bretaña. En el año 1555 se encontraban establecidos como una compañía que ofrecía transporte marítimo por medio de botes a remo (*9), incluso sus trabajadores (llamados “watermen”) ya vestían de uniforme.

En el siglo XVIII los botes a remo resultaban fundamentales en Gran Bretaña:

“Hace 300 años los ríos ingleses ofrecían una alternativa de comunicaciones, además del caballo y el carro. En aquella época se prefería este medio de comunicación ya que los caminos eran muchas veces intransitables debido al mal tiempo” (*10).

“A principios del siglo XVIII, cuando Gran Bretaña contaba apenas con seis millones de habitantes, no menos de 400.000

“watermen” se ganaban la vida en el Támesis, entre Windsor y Gravesend. Naturalmente, ello fue creando un clima de competición en el río. Los recorridos rápidos se remuneraban muy bien, y muy a menudo empezaron a tener lugar competiciones, con premios en especies, entre los “watermen” profesionales y los jóvenes de la región” (*11).

Como decía el párrafo anterior, los viajes rápidos eran bien remunerados, por ello los “watermen” de-



11.

Bote sajón de tronco: 405-530
Este bote fue un bote de trabajo, no un bote de carreras y no era un bote de Remo, sino que se impulsaba usando un palo largo. Los sajones lo construyeron para usarlo en el río, el cual fue un importante medio y ruta de transporte. Eran construidos con la mitad de un árbol de roble, y se piensa que la forma en que se construyó es específicamente para que se desplazase rápidamente en el agua, tanto para transportar gente como carga.



12.
Remero vistiendo el uniforme clásico de los watermen de Gran Bretaña.

bían remar fuerte si querían obtener buenas remuneraciones. Fue en este escenario que se generó un clima de competencia.

En un comienzo el Remo fue un deporte reservado y exclusivo de la clase señorial, pero rápidamente fue ganando popularidad. Luego vino una etapa más formal, donde se fundaron clubes y se organizaron competencias. Los primeros clubes fueron fundados por deportistas aun amateurs que utilizaban el mismo tipo de embarcaciones que los “watermen”.

De acuerdo a una famosa leyenda, la primera competencia de Remo que se realizó en el río Támesis, tuvo lugar en el año 1716. Según cuenta la leyenda, la competencia fue ideada y organizada por el actor Thomas Dogget:

“Una noche el actor se había retrasado en la “Taberna del Cisne”, cerca del puente de Londres, y tuvo muchas dificultades en encontrar un barquero que le cruzara el Támesis, muy agitado por el viento. Por fin un joven, recién terminado su aprendizaje lo embarcó, y en plena travesía Thomas Dogget tuvo la idea de fundar una regata que, consagrara todos los años el mejor barquero de la ciudad” (*12).

De esta forma tuvo lugar la primera competencia de Remo, la cual se sigue realizando hasta nuestros días con el nombre de “Dogget’s Coat and Badge”. Pero aquella leyenda además nos dice algo más sobre el origen de este deporte, y es la afirmación del vínculo que dio paso a la forma deportiva del Remo desde su

Fuente (*12): “Historia del Remo”. SoloRemo. <http://soloremo.tripod.com>
 (*13): Basado en “Historia del Remo”. SoloRemo. <http://soloremo.tripod.com>

etapa anterior, donde cumplía un rol mas bien funcional.

“Varias décadas más tarde, en 1775, se realizó la regata más antigua que se tiene noticia, la cual tuvo lugar en Putney, y aunque al parecer se trataba más bien de un cortejo por el agua que de una regata real, fue un suceso decisivo en lo que estaba por venir. Alrededor de dos décadas más tarde, el Remo tendría cabida dentro del ámbito estudiantil, pues en 1793 el colegio de Eton inaugura sus cursos de Remo, ante lo cual Oxford sigue el ejemplo en 1815. Fue en esta época cuando surgieron las competiciones escolares y universitarias. En ese entonces, los remeros llevaban como uniforme de competencia la famosa chaqueta y sombrero de copa durante la carrera. La primera gran regata que se realizó en este ámbito, se disputó entre Oxford y Cambridge el 10 de Julio de 1829 sobre el río Támesis en Henley, ante más de 20.000 espectadores. Semejante éxito incitó a los habitantes de Henley a organizar diez años después (1839) su propia regata, que desde 1851 se llama “Henley Royal Regatta” (“La regata Real de Henley”).” (*13)



Esta imagen muestra una escena de la “Regata real de Henley” de 1880 (Impresión del periódico “The Graphic”).

Realizada por primera vez en 1839, la “Regata real de Henley” rápidamente se estableció como una parte integral de la temporada social de verano. Esta imagen ilustra la popularidad de la regata entre la burguesía de la sociedad británica. También sugiere que pudieron existir tensiones entre los competidores, quienes estaban participando en una seria competencia deportiva, y algunos espectadores que estaban más interesados en disfrutar un buen día al aire libre.

En ésta imagen el competidor está en un bote individual de Remo Corto (skiff). Existe una distinción clave entre los botes de Remo Corto y los botes de Remo de Punta, en los primeros cada miembro de la tripulación usa dos remos y en los de punta cada miembro de la tripulación usa sólo un remo.

Consolidación mundial del Remo.

La práctica del Remo no tardaría en propagarse a otros países y otros continentes, como fue el caso de Estados Unidos, donde ya en el siglo XVIII se practicaba el Remo como deporte informal; en 1811 se tuvo noticia de la primera competencia; en los años siguientes comenzó la fundación de los primeros clubes; y a mediados del siglo XIX ya existían una gran diversidad de clubes, competiciones y embarcaciones.

En Francia, el primer club fue fundado en París el año 1885 por un grupo de franco-ingleses. Se llamó “Rowing Club de París”. Le siguieron Lyon y Tours (1863).

En Alemania comenzó en Hamburgo, sobre el río Aister, siguiendo Berlín, donde cinco alemanes y un francés, Emile Bister, fundaron el “Berliner Ruder Verein”.

En Rusia en 1842, un residente inglés de San Petersburgo (Leningrado) ofreció a la colonia británica un trofeo, preludio de la creación del “Arrow Boat Club” en 1864.

En España, Portugal y Argentina todavía existen clubes de Remo fundados a mitad del siglo XIX.

Con la propagación del Remo en el ámbito internacional, la creación de clubes, asociaciones o socieda-

des, vino la creación de federaciones nacionales; y después la creación de la FISA (en francés, Fédération Internationale des Sociétés d’Aviron), la cual consolidó definitivamente al Remo como deporte mundial y le otorga un reglamento de carácter universal.



14.

Este bote puede parecer grande y voluminoso, pero fue diseñado y construido para carreras.

Este bote fue usado por la tripulación de la Universidad de Oxford para ganar la primera carrera de botes entre las universidades de Oxford y Cambridge, que se realizó en Henley el año 1829. La carrera después se trasladó a Londres sobre el mismo río Támesis. Este es uno de los primeros botes diseñados especialmente para carreras. Esta hecho de madera, pero es más eficiente que los botes de ocho hombres de la época.

Basado en: “Historia del Remo”. SoloRemo. <http://soloremo.tripod.com>

Organización del Remo:

Como lo indica la breve reseña histórica, primero surgieron algunas escuelas, luego las primeras competencias y los primeros clubes, posteriormente las uniones o federaciones de cada país y en 1892 se crea la FISA, siendo sus fundadores los países de Francia, Suiza, Italia y Bélgica. Esta crea el reglamento de Remo internacional para todas las categorías y para el Remo Olímpico y de mundiales. Pertenece al Comité Olímpico Internacional y a ella se afilian todas las asociaciones, uniones o federaciones continentales y de países, para reglamentar y organizar el deporte en cada continente y país.

Evolución de los botes:

En un principio los botes eran como canoas, no se usaban las piernas, solo la espalda y los brazos en el gesto; las chumaceras iban instaladas sobre las regatas, lo que cambió cuando aparecieron las chumaceras fuera de borda (en inglés, “outrigger”), donde se hace uso de una estructura que sobresale de la embarcación, llamada herraje o portantes; luego el lugar en que se sientan es un tablón largo donde deslizan la cola (glúteos), y en que los pies están fijos, así pueden empujar con las piernas. Con los años a ese tablón le agregaron guías que se deslizan sobre líneas y se sigue desarrollando hasta en 1878 llegar al carro. Con respecto a la construcción del bote, en principio eran tablas en forma de tingladillo en línea

longitudinal. Posteriormente Samuel Welsoncroft en 1844 construye el primer single de competición de un solo tablón, con candelero y quilla interior. Esta construcción sigue evolucionando hasta llegar a las maderas terciadas o formica. En los 70 se comienza a utilizar la fibra de vidrio y resinas de poliéster, permitiendo que los botes sean más resistentes, se deterioren menos, requieran menos mantenimiento, y con los compartimentos estancos sean menos hundibles. A partir de los 80 comienza a utilizarse el carbono, más liviano y más resistente, y en los 90 el kevlar, junto con carbono.



15.

Royal Oak 1812

Este es posiblemente el bote de carreras más antiguo en Britania y data de principios de 1800. Es un gig irlandés de mar, diseñado para carreras. El bote perteneció a una familia adinerada de County Down, Irlanda.

El diseño fue influenciado probablemente por un integrante de la familia, que prestaba servicios en la escuela de Westminster y en la Universidad de Oxford, que en ambos casos comenzaron a volverse célebres por el Remo en aquella época. El bote fue remado por la familia, sus invitados y la comunidad de pescadores locales, incluyendo una tripulación compuesta sólo de mujeres.

El bote está hecho de madera con asientos fijos y pisaderas. El casco está construido con tablas unidas en tingladillo.

Evolución de los botes de carrera.

Los botes de carrera más importantes del museo “River and Rowing” de Henley, nos dan una idea de como han evolucionado los modelos desde los comienzos hasta nuestros días.

En un comienzo los cascos eran construidos con tablas, como podemos apreciar en el “Royal Oak” del año 1812, por lo que las embarcaciones tenían un peso mucho mayor que los actuales. Otra característica importante es que la quilla era dispuesta en el exterior del casco para balancear la embarcación. Luego, cuando se comenzó a usar la madera laminada moldeada, la quilla se empezó a situar dentro del casco, lo que le otorgó mejores cualidades hidrodinámicas a los cascos, es el caso del Victoria de 1854 y el “Rupert” de 1894.

En el siglo XX, en la década del 70, con el desarrollo de materiales compuestos como la fibra de vidrio reforzada con resina y posteriormente la fibra de carbono, el kevlar, etc., gracias a la libertad que estos materiales dan para trabajar la forma, no sólo se logró mejorar las cualidades hidrodinámicas sino que además se incorporó la variable aerodinámica a la parte superior de las embarcaciones, con esto se conseguirían botes cada vez más veloces con una resistencia al viento mínima. Además, con estos nuevos materiales, los botes ganaron resistencia y perdieron peso.

La aerodinámica fue un aspecto que se comenzaría a trabajar en la parte superior de la embarcación, lo que incluiría a la estructura portante de las chumaceras, los remos, e incluso la vestimenta del timonel, como es el caso del bote 8x ganador de las olimpiadas de Sidney 2000.

El sistema de propulsión es otro aspecto que fue evolucionando con el tiempo, los primeros botes tenían un asiento fijo, pero luego se empezó a usar un tablón para deslizar el cuerpo sobre él, más tarde esto se traduciría en la invención del carro móvil. Posterior a esto, hubie-

ron otras propuestas, como el caso del bote “Noltes Sliding rigger” de 1980, en el cual el banco es fijo y lo que se desliza son las chumaceras junto con las pedalinas. Sin embargo este tipo de botes fueron prohibidos por la FISA para efectos de competencia debido a que dan una ventaja desmedida respecto a los botes de carro móvil.

Royal oak, 1812.



16.

Victoria, 1854.



17.

Rupert Guinness's boat, 1894.



18.

Glass Casket, 1972.



19.

Noltes Sliding rigger, 1980.



20.

Sidney Eight, 2000.



21.

Principales embarcaciones de carrera de la historia (Museo del Remo de Henley y del río Támesis).

El Canotaje y su relación con el Remo.

A simple vista no cuesta darse cuenta de la similitud que tiene el deporte del Canotaje con el deporte del Remo, lo que nos llevaría a buscar el origen del Remo en los orígenes de la navegación con palas, e inevitablemente nos encontraríamos con el Canotaje. La importancia histórica del Canotaje para el Remo es que constituye una etapa más primitiva de la navegación con palas. Claro está que la historia se dividió en algún punto y surgieron estas dos grandes vertientes, Remo y Canotaje, que comparten una raíz común. Pero no olvidemos que el Canotaje es una práctica distinta, ya que el Remo posee cualidades especiales que lo diferencian. Hasta este punto podemos afirmar que el Remo tiene un parentesco ancestral con el Canotaje. Esta relación que tiene el Canotaje con el tema que nos interesa, nos sugiere al menos hacer una revisión de su historia y lo que es actualmente. Veremos de qué se trata el Canotaje, las embarcaciones y sus distintas modalidades, además de algunos aspectos esenciales que comparte con el Remo.

Al igual que el Remo, el Canotaje trascendió y perduró hasta la actualidad, llegó a desarrollarse como un deporte organizado, se hicieron mejoras a las embarcaciones, surgieron nuevas modalidades, entre otros cambios que experimentó desde sus comienzos hasta la actualidad.

Fuente (*14): "El canotaje y su historia, una maravillosa herencia de pueblos primitivos". Basado en Revista Cambio de Ritmo (Argentina), F.I.C, Old Town Canoe. Marcelo Latchinian.
Fuente (*15): "Uno de los primeros medios de locomoción de la historia". Amarre, Deportes náuticos. www.amarre.com

Canotaje y pueblos primitivos (*14).

La vinculación del hombre y el medio acuático no es algo moderno, este fenómeno inducido por la propia evolución natural del homo sapiens se remonta a la prehistoria. Las oportunidades de comida y traslado que ofrecía el agua, captaron la atención del hombre prehistórico, llevándolo a buscar la forma de aprovechar esas riquezas, dominando un medio que siempre atrajo su atención.

El hallazgo del arqueólogo inglés Sir Leonard Woolley se reconoce como el testimonio más antiguo que representa una canoa y una pala, que data de seis mil años atrás y fue descubierto en la tumba de un rey sumerio, a orillas del Éufrates. "Con esta embarcación el rey podría realizar su último viaje por el río del más allá" (*15).

La relación del hombre con el agua en este sentido, no sólo tiene sus comienzos en la antigüedad, sino que también se fue desarrollando en diferentes partes del globo y en distintas épocas de forma independiente. Por ello, desde un comienzo, los primeros elementos creados por el hombre para cumplir las funciones de flotabilidad y traslación se presentaron en formas muy variadas y con utilizaciones también muy diversas: algunas comunidades usaban troncos sólo ahuecados, en otras se les afilaban las puntas o se armaban atados a juncos, pero en todos los casos se perseguía el fin de traslación por el agua utilizando remos o pa-



22.
Canoa hallada en la tumba de un rey sumerio a orillas del río Eufartes. por el arqueólogo Sir Leonad Wooley. La canoa data de seis mil años atras y es el testimonio más antiguo de una embarcacion impulsada por palas.

los.

En la historia más reciente ya se puede reconocer a ciertas comunidades aborígenes que lograron un importante desarrollo de sus embarcaciones, proporcionando así las bases para el posterior crecimiento de lo que hoy se conoce como el Canotaje moderno. Concretamente los aborígenes que se ubicaban en lo que hoy es Canadá, dejaron su sello en las actuales Canoas Canadienses y los esquimales, a quienes se considera como importantes precursores, no sólo en los diseños sino también en el dominio de la embarcación, lo han hecho en los actuales Kayak (término que proviene de la frase esquimal “ka-i-ak” “bote de hombre”).

Otros pueblos canoeros.

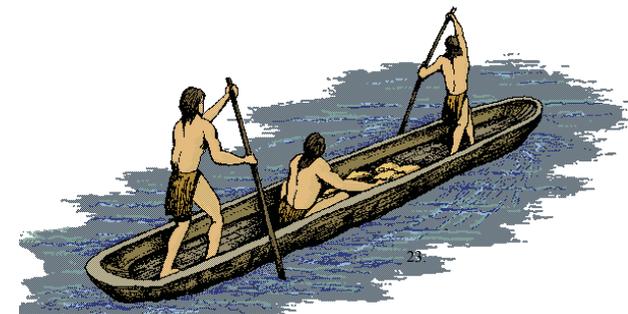
“Los egipcios utilizaban canoas para navegar las aguas del Nilo, en sus pirámides se pueden apreciar dibujos donde se vislumbran embarcaciones propulsadas por remos. Sus canoas representan uno de los primeros testimonios en la historia del piragüismo de cómo era construida una canoa, ellos utilizaban manojos de juncos atados con cuerdas o correas de cuero” (*16).

“En América también encontramos representaciones de canoas, tanto en la península de Yucatán (Méxi-

co), en la pirámide de Chichen Itzá en un mural de mil ciento cincuenta años a.C., como en las ruinas de Tikal, en el corazón de Guatemala, donde hay huesos del año 700 a.C. con grabados que representan canoas. Más al sur, en Perú todavía hoy podemos encontrar los famosos caballitos de totora, especie de canoas importadas de los lagos del altiplano andino con las que los pescadores de las tribus precolombinas surfeaban en el Pacífico” (*17).

Al sur de nuestro país existieron pueblos autóctonos que hacían uso de canoas, los denominados pueblos canoeros, como es el caso de los pueblos yaganes, los chonos y los guaitecas. Se sabe que estos pueblos utilizaban sus embarcaciones como una especie de hogar, en ella llevaban todo lo necesario para subsistir, ya sea armas para cazar, elementos de pesca, incluso fuego. Las embarcaciones de los chonos (dalcas) hacían uso de palas para su propulsión, de igual forma las canoas de los yaganes, ambas usaban una sola pala, la cual servía también como timón. Se piensa que estos pueblos hicieron su arribo a estas tierras hace unos 6000 años.

Como hemos dicho, esta forma de navegación fue desarrollada y practicada en distintas épocas y por diversos pueblos de todo el mundo, en forma independiente. En consecuencia adquirió formas muy variadas y para diversos fines. Por ello su estudio implicaría una gran extensión, mucho mayor que lo que aquí se busca indagar.



Esta canoa que aparece en la ilustración está hecha con un tronco de árbol vaciado. En los modelos más avanzados se da una forma especial a la proa para que sea más gobernable y rápida.



Canoa en El Nido, Filipinas. Estas arcaicas canoas vaciadas de un tronco aun se siguen construyendo.

Fuente (*16): “Historia del piragüismo”, www.deportesextremos.net

Fuente (*17): “Uno de los primeros medios de locomoción de la historia”. Amarre, Deportes náuticos. www.amarre.com

Hasta aquí sabemos que la navegación con palas no es un invento nuevo, sino mas bien una práctica milenaria que ha evolucionado a través del tiempo hasta nuestros días. Incluso algunos historiadores postulan que fue uno de los primeros medios de transporte, pues la invención de la rueda sería posterior, por ello hablamos de una herencia milenaria y primitiva.



27.

Típica canoa construida por los nativos norteamericanos.

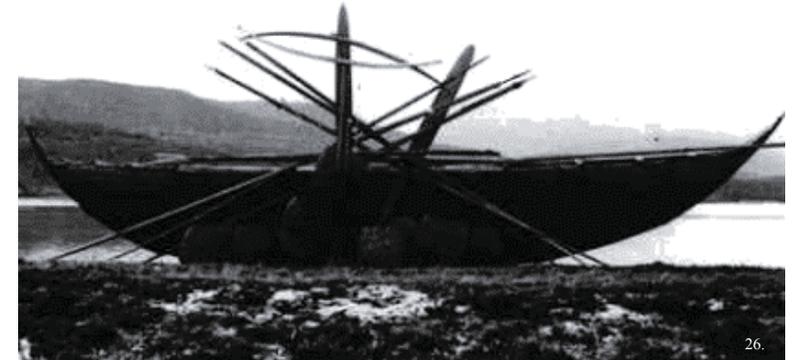


28.

Esquimal sobre típico kayak inuit.



25.



26.

La canoa fue un elemento esencial en la vida de los yaganes, pueblo nómada del sur de Tierra del Fuego. Tradicionalmente, las familias completas pasaban muchas horas viajando por los canales, cazando y pescando productos marinos, siempre cuidando el fuego que llevaban en el fondo de la canoa.



29.

Retrato de tripulación de indios navegando una canoa canadiense de gran tamaño.



30.

Caballitos de totora, especie de canoas importadas de los lagos del altiplano andino con las que los pescadores de las tribus precolombinas surfeaban en el Pacífico peruano.

El nacimiento del Canotaje moderno (*18).

La historia del Canotaje moderno se inicia en Europa, cuando los expedicionarios ingleses lo traen con sus viajes. A mediados del siglo XIX las ciencias estaban en pleno auge, la canoa no pasaría desapercibida por los científicos e inventores que desarrollaron nuevos diseños, basándose siempre en los modelos originales, entonces se pudo vislumbrar en Europa el primer indicio de desarrollo del Canotaje como actividad moderna. Pronto se llevaron a cabo una serie de travesías y competencias que atrajeron la atención de muchos y le abrieron las puertas de entretenimiento y competencia a esta disciplina que se transformó en un valioso deporte. Así, el Canotaje pasa de ser únicamente un instrumento de desarrollo de pueblos primitivos a ser también un deporte que le permitirá al hombre acceder a casi cualquier medio acuático.

Los años 20' marcarían un importante cambio en la historia del Canotaje. Si bien desde 1880 existía en los Estados Unidos la American Canoe Association, en 1923 se comenzó a vislumbrar la gran posibilidad de crear una asociación internacional donde se pudieran congregar el Canotaje y el Kayak. En aquella época el Canotaje en Europa había logrado incorporarse a los clubes donde ya se desarrollaban otras disciplinas, como el Remo, y contaba con una serie de competencias y actividades que naturalmente aclamaban una organización internacional. Respondiendo a esa necesidad inminente, el 20 de enero de 1924 se reunieron directivos y entusiastas del deporte de Europa para

conformar una organización internacional del Canotaje que más tarde, en junio de 1946, se transformó en la actualmente vigente Federación Internacional de Canoas (F.I.C.).

Desde entonces y hasta hoy dicha federación es quien fiscaliza y organiza las actividades del Canotaje en el plano internacional, nucleando las diferentes organizaciones nacionales y coordinando los eventos de carácter internacional, como los campeonatos mundiales, las regatas internacionales de cada país, los juegos olímpicos y otros.

Desde los Juegos Olímpicos de Berlín en 1936 el Canotaje es deporte olímpico. La disciplina era canotaje de velocidad, hasta que en Barcelona 1992 se incorporó la modalidad slalom, y con el tiempo se han ido incorporando disciplinas nuevas.

Piragüismo o Canotaje moderno (*19).

El piragüismo es un deporte acuático que se practica sobre una embarcación ligera, normalmente de madera, fibra de vidrio o plástico (normalmente Polietileno PE), y propulsada desde una a cuatro personas (pero no tres) por una pala. Las principales embarcaciones utilizadas son el kayak propulsado por pala de 2 hojas y la canoa propulsada por una pala de una hoja.

Existen diferentes modalidades de Piragüismo, dependiendo del número de personas que monten sobre la embarcación o de la superficie acuática sobre la que se desarrolle (mar, río, lago o pista artificial)

y el número de personas que van en la embarcación (en kayak: k1, k2 y k4) (en canoa: c1, c2 y c4). Las modalidades de Piragüismo de aguas tranquilas y de aguas bravas son las que actualmente se mantienen como deporte olímpico.

Fuente (*18): Basado en "Historia del canotaje moderno". www.deportesextremos.net; y "El canotaje y su historia, una maravillosa herencia de pueblos primitivos".

Fuente (*19): "Piragüismo", Enciclopedia en línea Wikipedia. www.wikipedia.com

Las modalidades del Canotaje.

Las diversas modalidades se distinguen entre sí principalmente de acuerdo a las cualidades de las embarcaciones, la cantidad de tripulantes y las aguas en que navegan. De acuerdo a la información de la Federación Internacional de Canoas, las modalidades oficiales son:

a. Aguas tranquilas o canotaje de velocidad.

Consiste en cubrir una distancia en el menor tiempo. Se desarrolla en ríos o lagos de aguas tranquilas.

b. Slalom.

El objetivo es descender lo más rápido posible por un recorrido de Aguas Bravas en canoa o kayaks a través de varias puertas sin tocarlas.

c. Canotaje de aguas bravas.

El objetivo es descender lo más rápido posible por un recorrido de Aguas Bravas en canoa o kayak.

d. Canotaje de maratón.

Es una modalidad que implica recorrer largas distancias y la utilización de una estrategia de resistencia para realizar la prueba.

e. Canoa Polo.

Canoe Polo es un juego de equipo, que combina elementos de water polo, baloncesto y canotaje.

f. Canoa vela.

Son pequeñas y elegantes canoas propulsadas por grandes velas, en las competencias o carreras se busca aprovechar el poder del viento para desplazar lo más rápido posible la embarcación.

g. Bote dragón.

Forma de canotaje de origen oriental. Estas largas y abiertas ca-

noas son integradas por 20 palistas, o una versión más pequeña con diez palistas, utilizando una sola hoja.

A menudo se elabora el adorno o decarado de estas embarcaciones con creaciones artísticas artesanales, las embarcaciones incluyen un timonel y un marcador de ritmo que efectúa su labor con un tambor.

h. Estilo libre.

Es un deporte que se desarrolla en un kayak en aguas blancas, donde el palista realiza una serie de trucos acrobáticos y maniobras en función de un río (artificiales o naturales).

i. Canotaje de mar.

Se trata de carreras en el océano. Es una nueva disciplina de la FIC que pretende abarcar la amplitud de competencias de mar y que mezcla KayakSurf, Kayak de Mar y Turismo de larga distancia.



31. C-4 Aguas tranquilas.



32. K-4 Aguas tranquilas.



33. K-1 kayak de slalom.



34. C-2 Canoa slalom.



35. Canotaje de aguas bravas.



36. Canotaje de maratón.



37. Canoa polo.



38. Canoa vela.



39. Dragones.



40. Estilo libre (Freestyle).



41. Kayak de mar.

Fuente de las definiciones: "El canotaje y sus modalidades", Blog de noticias Fedecanoas de la Federación chilena de canotaje. www.canotajechile.cl

Otras disciplinas.

Además de las disciplinas de Canotaje que reconoce la Federación Internacional de Canoas (FIC), en las últimas décadas han surgido nuevas disciplinas que tienen su propia organización, y en las que se hace uso de embarcaciones distintas, como es el caso del Rafting, donde se usan botes inflables para hacer descenso por ríos. Al menos cabe mencionar algunas de estas disciplinas para tener una apreciación más completa. Entre estas disciplinas encontramos:

Rafting
Waveski
Life saving
Va'a

Las embarcaciones.

En el Canotaje se usan distintos tipos de embarcaciones, las que van de acuerdo a la modalidad de navegación, o bien a las características del medio en el que han de usarse. Entre ellas encontramos el kayak, la canoa canadiense, los botes dragones, etc. Pero la variedad de embarcaciones es mucho más extensa, ya que como hemos dicho, varían de acuerdo a las distintas modalidades. De esta manera, podemos hablar de kayak de velocidad, kayak de aguas bravas, kayak de estilo libre, etc. Lo mismo sucede con las canoas, existen distintos tipos, en los cuales cambia tanto la materialidad como la forma, dependiendo de su uso. La materialidad más tradicional para la construcción

de canoas, kayaks y botes de Canotaje es la madera, sin embargo con el desarrollo de nuevos materiales más resistentes y durables, la madera ya no se usa con tanta frecuencia. Hoy en día la mayoría de los kayak y canoas son construidos de materiales compuestos como fibra de vidrio, carbón y kevlar; y en menor grado de aleaciones de aluminio. Estos materiales brindan mayor resistencia y durabilidad a las embarcaciones, características muy preciadas e indispensables en modalidades como Aguas Bravas y Estilo Libre.

A simple vista, el kayak y la canoa son bastante similares, sin embargo cada uno tiene cualidades propias

que los diferencian entre sí. Una gran diferencia entre el kayak y la canoa es que el primero es una embarcación semicerrada, mientras que la canoa es totalmente abierta. Además de lo anterior, existen dos grandes diferencias, estas son: la postura de los palistas y el tipo de canaleta. Mientras que en el kayak los palistas van sentados y usan canaletes de doble hoja, en la canoa los palistas van arrodillados sobre la embarcación y usan canaletes de una sola hoja.

El caso del bote dragón merece una distinción especial, pues este tipo de embarcación es de características bastante diferentes a los kayak y canoas usados en



Kayak moderno de mar.



Kayak de recreo.



Bote dragón.



Kayak para Estilo Libre.



Canoa de Aguas Bravas.



Embarcación de Rafting.

Canotaje. En primer lugar su tamaño es mucho mayor, llevan una tripulación de 10 o 20 palistas. Además la embarcación tiene un carácter folclórico, lo que se refleja en la alegoría del dragón, en virtud de la cual las embarcaciones son adornadas llamativamente. Otra característica especial es que el timonel lleva un tambor con el cual va marcando el ritmo a los palistas.

Pero también, como hemos dicho, existen modalidades más recientes que hacen uso de otro tipo de embarcaciones, como es el caso del deporte Rafting, donde se usa un bote inflable para descender por un río de aguas turbulentas.

Las dimensiones de las embarcaciones se encuentran determinadas por el reglamento de las distintas asociaciones que rigen los distintos deportes. Las dimensiones determinantes por lo general son el largo y el peso, las cuales van de acuerdo a la modalidad de competencia y la cantidad de palistas. Veamos las características reglamentarias para las embarcaciones de algunas modalidades:

Embarcaciones para Canotaje de velocidad:

C-1 Canoa individual: capacidad para una persona. Longitud máxima de 5,20 Mts y peso mínimo de 18 Kgs.

C-2 Canoa doble: capacidad para dos personas. Longitud máxima de 6,50 Mts y peso mínimo de 20 Kgs.

C-4 Canoa cuatro: capacidad para cuatro personas. Longitud máxima de 11 Mts y peso mínimo de 50 Kgs.

K-1 Kayak individual: capacidad para una persona. Longitud máxima de 5,20 Mts y peso mínimo de 12 Kgs.

K-2 Kayak doble: capacidad para dos personas. Longitud máxi-

ma de 6,50 Mts y peso mínimo de 18 Kgs.

K-4 Kayaks cuatro: capacidad para cuatro personas. Longitud máxima de 11 Mts y peso mínimo de 30 Kgs.

Embarcaciones para Slalom:

K-1 Kayaks Individual: capacidad para una persona. Longitud de 3,5 Mts y peso mínimo de 9 Kgs.

C-1 Canoa Individual: capacidad para una persona. Longitud mínima de 3,5 Mts y peso mínimo de 10 Kgs.

C-2 Canoa Doble: capacidad para dos personas. Longitud máxima de 4,10 Mts y peso mínimo de 15 Kgs.

Embarcaciones de Aguas Bravas.

K-1 Kayaks individual: capacidad para una persona. Largo máximo de 4,50 mts, con un mínimo de 60 cms de ancho y un peso mínimo 11 kgs.

C-1 Canoa individual: capacidad para una persona. Longitud máxima de 4,30 Mts, con un ancho mínimo de 70 cms y peso mínimo de 12 Kgs.

C-2 Canoa doble: capacidad para dos personas. Longitud máxima de 5 Mts, ancho mínimo de 80 cms y peso mínimo de 18 Kgs.

Embarcaciones para Canotaje de Maratón.

K-1 Kayaks Individual: capacidad para una persona. Longitud máxima de 5,20 Mts y peso mínimo de 8 Kgs.

K-2 Kayaks Doble: capacidad para dos personas. Longitud máxima de 6,50 Mts y peso mínimo de 12 Kgs.

K-4 Kayaks Cuatro: capacidad para cuatro personas. Longitud máxima de 11 Mts y peso mínimo de 30 Kgs.

C-1 Canoa Individual: capacidad para una persona. Longitud máxima de 5,20 Mts y mínimo de 10 Kgs.

C-2 Canoa Doble: capacidad para dos personas. Longitud máxima de 6,50 Mts y peso mínimo de 14 Kgs.



Kayak individual de madera.



Canoas tipo canadiense construidas en madera.



A pesar de la tendencia de fabricar embarcaciones de plástico, que impera por estos días, aun se siguen construyendo kayaks y canoas de madera en algunos talleres que intentan rescatar la tradición y la belleza de este trabajo.

Fuente de las definiciones: "El canotaje y sus modalidades", Blog de noticias Fedecanoas de la Federacion chilena de canotaje. www.canotajechile.cl

II. ● INTRODUCCION AL REMO COMPETITIVO.

Remo, el deporte.

El Remo abarca una serie de prácticas deportivas donde se hace uso de una embarcación ligera, impulsada por remos y tripulada por uno o varios remeros. Estas prácticas suelen realizarse con fines competitivos, pero también recreativos.

En términos generales, las diversas prácticas se pueden clasificar en **dos grandes grupos**, en función de la mecánica de desplazamiento de las embarcaciones:

- “banco fijo”
- “banco móvil”

Remo de Banco Móvil.

El Remo de Banco Móvil se caracteriza principalmente por tener un asiento sobre ruedas que permite utilizar las piernas en la propulsión de la embarcación.

Remo de Banco Fijo.

En el Remo de Banco Fijo, el remero está sentado sobre un asiento fijo, y la propulsión se realiza con el torso y con los brazos.

En ambas modalidades, el remero está sentado mirando hacia la popa, es decir de espaldas a la dirección del bote.

Esta investigación se inclinará hacia el deporte del Remo en su vertiente competitiva. En este sentido, como en todo deporte organizado, existen convencio-

nes y acuerdos, detrás de los cuales existe una institución reguladora. En el caso del Remo dicha institución es la FISA:

La Federación Internacional de Sociedades de Remo (en francés, Fédération Internationale des Sociétés d’Aviron, FISA), es la institución mundial encargada de regular las normas del Remo a nivel competitivo, además de organizar competiciones y eventos de manera regular.

Según la FISA, el deporte del Remo se define de la siguiente manera:

“El remo consiste en la propulsión de una embarcación en el agua, con o sin timonel, por la fuerza muscular de uno o varios remeros, utilizando remos como palancas simples de segundo grado y sentados con la espalda en la dirección del movimiento de la embarcación. También se considera Remo la práctica de un movimiento similar sobre una máquina de remar o un tanque de remo.

En una embarcación de Remo, todos los elementos portantes, incluidos los ejes de los elementos móviles, deben estar fijados sólidamente al cuerpo de la embarcación, solamente el carro del remero puede desplazarse en el eje del bote”.



Embarcación de banco fijo (trainerilla).



Embarcación de Banco Móvil (Doble scull 2x).

Modalidades del Remo deportivo.

En términos generales, el Remo deportivo tiene variadas modalidades de competencia, las que se diferencian entre sí por el tipo de embarcación que se usa en cada una de ellas, el número de remeros y las distancias de las carreras. A pesar de ser un deporte muy duro y sacrificado, hoy en día el Remo es practicado tanto por hombres como por mujeres, los que compiten en categorías definidas por el sexo, el peso y la edad de los competidores.

Modalidades en el Remo de Banco Fijo.

Traineras.

“Competiciones entre embarcaciones de 13 remeros y un patrón típicas del norte de España. Las regatas se hacen en aguas de mar con ciabogas. La gran mayoría sobre recorrido de 4 largos y tres ciabogas a realizar, sobre una distancia total de 3 mn (5556 m). El decimotercer remero se sitúa en la proa (de ahí el nombre proel) y es el encargado de utilizar la pica o espadín, que no es más que un remo más corto que sirve, apo-



Trainera.

yado en el branque de la trainera para forzar el giro de esta en las ciabogas”.

Trainerillas.

“Embarcaciones de 6 remeros y un patrón”.

Bateles.

“Embarcación de 4 remeros y un patrón o timonel. Los remeros manejan cada uno un remo, al igual que el patrón. Se disponen uno detrás de otro; normalmente (aunque esto puede variar) cada remero rema por el costado contrario al del que tiene delante, remando el boga (remero más próximo al patrón) por babor. Es una embarcación de aproximadamente 7 metros de longitud. No es usual llevar pica”.

Faluchos.

“Competiciones entre embarcaciones de 8 remeros y un timonel típicas de Levante. Mide aproximadamente 8 metros de proa a popa y pesa unos 370kg”.

Llaüt

“Competiciones entre embarcaciones de 8 remeros



Trainerilla.

típicas de Cataluña”.

Barcas de jábega

“Embarcación típica marinera del litoral malagueño y provincias limítrofes, dedicada en otros tiempos a calar el arte de jábega. De pantoque curvo, sin cubierta ni forro, popa a la pescadora, construida de madera y propulsada en un número impar de siete hasta quince remos, con bancos y escálamos fijos, con inclusión de carenas laterales para varar en la playa”.



Jábegas.



Batel, femenino.

Remo de Banco Móvil.

Se practica principalmente sobre aguas tranquilas (ríos, canales, lagos, estanques, puertos, embalses), tanto para la competición como para el ocio. Las regatas se hacen sobre una distancia olímpica de 2.000 m, con distancias menores para ciertas categorías y modalidades no olímpicas. También hay regatas de larga distancia y maratónicas. Se distingue entre pesos pesados y ligeros, así como tripulaciones masculinas y femeninas. Las modalidades más populares son el ocho y el skiff (individual).

También el Remo no olímpico y de ocio se realiza en outriggers pero para distinguirlas de las de alta competición se llaman yoletas. Las yolas, que también son de banco móvil, son inriggers porque las chumaceras están colocadas sobre la borda en embarcaciones muy anchas (1,10 m), y los remeros no están sentados en línea sino en alternancia a ambos lados de la embarcación para adquirir la distancia necesaria hacia la chumacera. Hay un tipo de yoletas con el mismo an-

cho de 1,10 m pero con portantes, para facilitar el uso de dos remos (scull). El uso de dos remos por remero se le conoce como scull. Tanto estas como las eskifes son las más aptas para remar con ciertos oleajes en lagos y cercanías de las costas del mar. Los remos del banco móvil tienen casi 3 m, en el caso de usar dos a la vez (scull o remo corto), y casi 4 m en el caso de un remo por remero (remo de punta). Algunas modalidades tienen un timonel sentado en popa o tumbado en proa. Las embarcaciones de equipo, sin timonel, se timonean desde el pie de uno de los remeros. El timonel (remero con timón) suele ser el patrón. El remero sentado en popa (stroke), es el que marca el ritmo y la táctica en regatas. Se llama el marca y a veces adquiere el papel de patrón.

Modalidades en el Remo de Banco Móvil.

Remo Corto.

- Scull individual (skiff) o single, 1x, (8 m).

- Doble scull (10 m) o doble par, 2x.
- Cuádruple scull (cuatro scull) o cuádruple, 4x, (13 m).

Remo Largo sin timonel.

- Dos sin timonel, 2-, (10 m).
- Cuatro sin timonel, 4-, (13 m).

Remo Largo con timonel.

- Dos con timonel, 2+, (11 m).
- Cuatro con timonel, 4+, (14 m).
- Ocho con timonel, 8+, (17 m).



Ocho con timonel masculino (Remo largo).



Scull individual (Skiff).



Doble scull (Remo corto).



Doble scull femenino (Remo corto).



Remo largo (8+), femenino.

Modalidades no olímpicas.

En la actualidad hay 14 modalidades de outrigger de alta competición que compiten por medallas olímpicas, incluyendo aquellas de categorías masculinas y femeninas, así como aquellas limitadas al “peso ligero” de los remeros y de las remeras.

En los campeonatos mundiales hay una mayor variedad de modalidades, también sujetas a cambios. Así se suelen eliminar aquellas que en últimos eventos no acumularon un determinado número de tripulaciones participantes. Los mundiales igualmente vienen limitados a outrigger de alta competición.

Los constructores fabrican también outriggers con dimensiones casi idénticas a las de alta competición, pero que se dedican a la instrucción y al entrenamiento diario. Son los outrigger de entrenamiento. Son de materiales más robustos y por lo tanto más pesados.

En outrigger tipo yoleta también hay regatas en algunos países, sobre todo para el remo escolar y de renuevo, pero no hay mundiales ni, por supuesto, vienen incluidos en los Juegos Olímpicos.

Yoleta scull con o sin timonel.

Modalidad utilizada en algunos países para la competición de renuevo sobre distancias normalmente de 1.000 m, para regatas de ocio, y para el excursionismo internacional. En competición, las yoletas tienen un ancho homologado de 78 cm, mientras que los otros tipos de yoleta tienen anchos de hasta 1,10 m.

Fuente de las definiciones de las páginas 34, 35 y 36: “Remo (deporte)”, Enciclopedia en línea Wikipedia. www.wikipedia.com

- Monoplaza (7 m).
- Doble (8 m).
- Triple (9 m).
- Cuádruple (10 m).
- Cinco (11 m).
- Seis con timonel (15 m).
- Ocho con timonel (17 m).

Remo Largo.

- Cuatro con o sin timonel (10 - 11 m).
- Ocho con timonel (17 m).
- Dos sin o dos con.

Yola (Inrigger) de punta con timonel.

Modalidad también de competición con campeonatos nacionales. En España y Gibraltar en regatas de Cuatro, con ciabogas cada 250 o 500 m, sobre las mismas distancias del Remo de outrigger; en Portugal en las tres variantes, en línea recta sin ciabogas.

- Dos (8 m).
- Cuatro (11 m).
- Ocho (17 m).

Remo indoor (de interior).

Los ergómetros son máquinas que simulan la acción del Remo, creando de esta manera un entrenamiento perfecto en tierra además de ser utilizado como máquina para mantener la forma debido a

ser un ejercicio muy completo. No puede simular ciertos aspectos de la técnica de los barcos como puede ser la resistencia exacta del agua, los balances debidos al oleaje o los movimientos de las manos en el Remo pero sí ayuda a entrenar los movimientos y posiciones básicas del Remo.



Yoleta scull, Cinco sin timonel.



Yoleta scull triple.



14.



15.

Ergómetros para Remo Indoor.

Remo Olímpico.

Como ya hemos visto, el Remo es un deporte que abarca una gran diversidad de prácticas, y por lo tanto es un tema que da para escribir e investigar muchísimo. Pero como se ha dicho ya, vamos a acotar la investigación y nos centraremos en el estudio del Remo competitivo, ya que es la modalidad que se relaciona directamente con el encargo central del proyecto. Dentro del Remo competitivo existen una diversidad de modalidades determinadas por el tipo de embarcación, ya sean de banco fijo o de banco móvil. Pero específicamente lo que se relaciona directamente con esta investigación es la disciplina de Banco Móvil, por ello la trataremos con mayor profundidad.

Se distingue entre el Remo Olímpico, en el que se practican 14 modalidades, todas de Banco Móvil, y el Remo no olímpico que dispone de más modalidades e incluye también el Remo de Banco Fijo.

De acuerdo a lo anterior, se deduce que el tema del Remo Olímpico representa una directriz fundamental para investigar el Remo de Banco Móvil. El Remo Olímpico se define de la siguiente manera:

* (1) “El Remo es un deporte exigente tanto a nivel de deportista como a los lugares donde se practica. En el Remo, un deportista, el remero; ha de desplazar una embarcación utilizando la fuerza y el movimiento de su cuerpo aplicado sobre uno o dos remos que, apoyándose en el agua

imprimen el movimiento de la embarcación a través de su empuje en la chumacera, la cual se encuentra fija a la embarcación por medio de un soporte adecuado. El remero se sitúa de espaldas al sentido de la marcha sobre un asiento (carro) que se desplaza sobre unas vías, lo que permite aprovechar la fuerza y el movimiento de las piernas”.

Las regatas.

“Una regata de Remo es una competición deportiva que consiste en una o más pruebas que, si es preciso, se dividen en varias mangas disputadas en una o distintas modalidades de embarcaciones con remeros diferenciados en principio en distintas categorías según su sexo, edad y peso” *(2).

Características.

“Los campos de regatas standard FISA utilizados para regatas Internacionales, Continentales, Campeonatos del Mundo, Calificaciones Olímpicas y regatas Olímpicas, deberán ofrecer a los seis equipos participantes, líneas de agua separadas y paralelas sobre una distancia de 2.000 metros y en condiciones idénticas de competición” *(3).

Las regatas se disputan en aguas tranquilas, será precisa una lámina de agua de algo más de 2.000 metros

y es aconsejable disponer de un largo de recuperación. Las distancias de competición se detallan a continuación.

Distancias de competición.

CATEGORÍA	EDAD	DISTANCIA
SENIOR	>18	2000m.
JUVENIL	16-17	2000m.
CADETE	14-15	2000m.
INFANTIL	12-13	1000m.
ALEVIN	10-11	1000m.



Competencia de Banco Móvil masculino, ocho con timonel (8+).



Competencia de Banco Móvil femenino, ocho con timonel (8+)

*(1) Fuente: “Remo Olímpico”, Federación Madrileña de Remo. www.remomadrid.org

*(2) y *(3) Fuente: Código de regatas de la FISA, Capítulo 1.

CATEGORIAS DE COMPETENCIA.

Edades de las Categorías.

La FISA reconoce las siguientes edades de los remeros por categorías:

1. Juveniles (menores de 18 años).
2. Sub-23 (menores de 23 años).
3. Seniors (mayores de 23 años).
4. Masters (mayores de 27 años).

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 17).

Categorías Adicionales.

Además de estas categorías, FISA reconoce a la categoría de pesos ligeros para Seniors y Sub-23, así como la categoría adaptada para Seniors.

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 18).

Juveniles.

Un remero o timonel será clasificado como Juvenil, hasta el 31 de Diciembre del año en que alcance la edad de 18 años. Después de esta fecha, será clasificado como remero Sub-23.

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 22).

Seniors y Sub-23.

Un remero o timonel que deja la categoría de Juvenil, será clasificado como Sub-23, hasta el 31 de Diciembre del año en que alcanza la edad de 22 años. Después de esta fecha, será clasificado como Senior.

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 23).

Pesos Ligeros.

La categoría de Pesos Ligeros está reglamentada de la siguiente forma :

En hombres, el peso medio de los remeros de un equipo (excepto el timonel), no deberá sobrepasar los 70 kilos. Ninguno de los remeros pesará más de 72,5 kilos.

El peso de los skiffistas no sobrepasará los 72,5 kilos.

En mujeres, el peso medio de las remeras de un equipo (excepto el timonel) no deberá sobrepasar 57 kilos. Ninguna de las remeras pesará más de 59 kilos.

El peso de las skiffistas no sobrepasará los 59 kilos.

Los remeros de pesos ligeros deberán pesarse vestidos con su uniforme de regata sobre una báscula calibrada, al menos una hora y máximo dos horas antes de la primera manga de cada prueba en la que vaya a participar y todos los días de la competición. Deben

presentarse al pesaje ya vestidos con su uniforme de competición.

Las básculas deberán mostrar el peso de un remero con un margen de 0,1 kilos.

Si la primera manga se suspende o aplaza posteriormente al pesaje, los remeros de pesos ligeros no tendrán que someterse a un segundo pesaje ese mismo día para esa misma prueba.

La Comisión de Control podrá exigir, en el momento del pesaje o posteriormente, la presentación de un documento de identidad oficial con fotografía.

Ningún remero que haya sido re-hidratado por sistema intravenoso, entre el pesaje y su respectiva manga, será admitido en la salida.

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 24).

Masters (Veteranos).

Un remero puede competir en la categoría Masters, desde el principio del año durante el cual alcanza la edad de 27 años. Una Regata Mundial de Masters se celebrará cada año bajo la supervisión de la Comisión de Masters. La Regata Mundial de Masters será una regata mundial sometida a estas Reglas.

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 25).

Reglas de Ejecución de la Regla 25 – Masters.

La edad de un remero Master será aquella que alcance durante el año en curso.

Las categorías para los equipos Masters serán las siguientes :

- A. Edad mínima : 27 años.
- B. Edad media : 36 años o más.
- C. Edad media : 43 años o más.
- D. Edad media : 50 años o más.
- E. Edad media : 55 años o más.
- F. Edad media : 60 años o más.
- G. Edad media : 65 años o más.
- H. Edad media : 70 años o más.
- I. Edad media : 75 años o más.

La categoría de edad no se aplicará a los timoneles.

Cada participante será responsable de su propia salud y condición física.

Cada remero Master deberá estar en disposición de demostrar su edad mediante la presentación de un documento oficial (pasaporte o carné de identidad).

Pruebas Master Mixtas.

Se podrán disputar pruebas para equipos mixtos Masters, en cuya mitad del equipo, excluido el timonel, será mitad mujeres y mitad hombres. El timonel puede ser de cualquier género.

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 26).

SECCION 6 - Remo Adaptado.

Remo Adaptado.

Un remero Adaptado es un remero con una discapacidad por la que se le pueda considerar dentro del criterio del Remo Adaptado y dentro de sus regulaciones de clasificación.

Las categorías y clases de embarcaciones están definidas en el Reglamento FISA de Competiciones.

Fuente: Código de regatas de la FISA (regla 27).



Categoría Cadete.



Categoría Juvenil.



Categoría Master.

Técnica de Remo.

Dentro de cada deporte, la técnica del deportista decide la eficiencia de su capacidad física.

Basándonos en las exigencias técnicas, podemos clasificar los deportes en diferentes categorías. Pero, aunque un deporte puede clasificarse como técnicamente exigente o no, el perfeccionamiento técnico de cada deportista decide en qué grado puede utilizar las restantes cualidades.

Hay que considerar el Remo como un deporte técnicamente exigente. Muchos factores se aúnan en este deporte, pero sólo entendiendo y dominando el factor técnico se obtendrá un beneficio total del entrenamiento.

De poco serviría obtener gran fuerza, resistencia muscular y absorción de oxígeno, si éstas cualidades no pueden mejorar la velocidad de la embarcación.

Analizando el Remo, podemos observar que este se

halla sometido a leyes físicas que son por todos conocidas y que constituyen la base del desarrollo dentro de la técnica del Remo.

Nuestra finalidad es conseguir que la embarcación sea más rápida, siendo el remero la fuerza motriz como una vela o un motor. Si observamos una embarcación de motor veremos que la fuerza llega continuamente a través de la hélice que está en rotación constante, dando así una provisión uniforme de la fuerza.

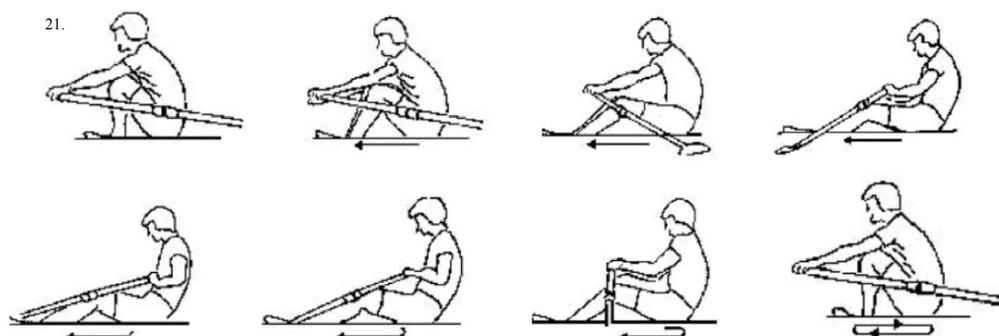
Fuerzas positivas y negativas.

En las embarcaciones de Remo, la fuerza propulsora llega intermitentemente, debido a que el remo alterna los momentos en los que está dentro del agua y fuera de ella.

El remero se mueve hacia delante y hacia atrás, durante estos movimientos, genera fuerzas negativas y fuerzas positivas. Las fuerzas positivas facilitan el

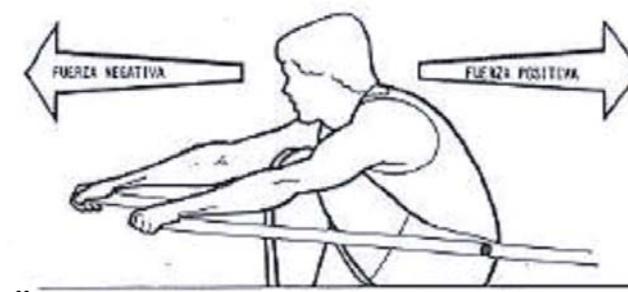
avance del bote y las negativas lo dificultan.

De ello se deduce que nuestro esfuerzo estará orientado a desarrollar las fuerzas positivas y reducir, en lo posible, la influencia de las fuerzas negativas.



Secuencia de la remada característica del Remo Olímpico.

Fuente del texto: "Manual metodológico para escuelas formativas estratégicas de Remo", Chiledeportes.



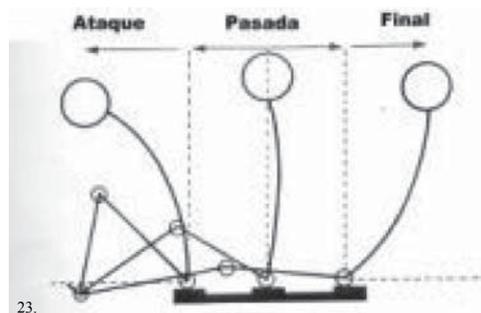
Esquema de las fuerzas que se generan durante la remada.

Evolución de la técnica de remo.

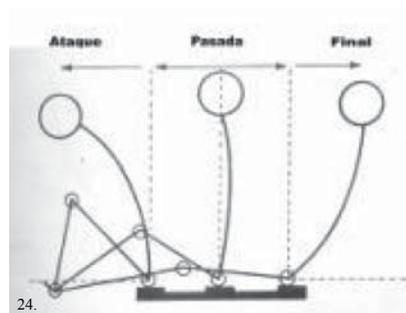
Vamos a tomar en cuenta la evolución de las técnicas de remada desde el momento que el norteamericano Babcock se le ocurre la idea de instalar un carrito móvil de proa a popa en el bote, permitiendo un mayor desplazamiento del remero, para así obtener un mejor rendimiento.

Técnica ADAM: Karl Adam, fundador de la escuela alemana de Ratzeburg en Alemania Federal inserta esta técnica la cual se caracteriza por:

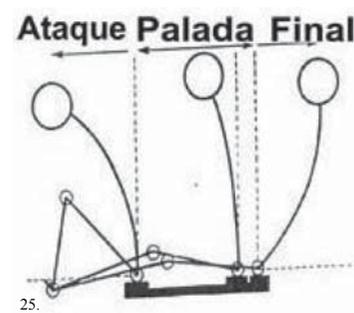
- Excesiva extensión de piernas a popa.
- Trabajo largo de piernas, durante el recorrido total de las vías, aproximadamente 80 cms.
- Suave trabajo de tracción del tronco.
- Ataque por elevación del tronco, esto provoca una mayor participación de la zona lumbar en cada palada, que lleva a problemas físicos por el resentimiento de las vértebras.



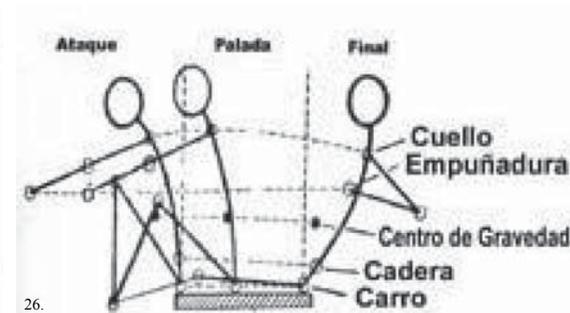
23. Técnica Adam.



24. Técnica DDR o RDA.



25. Técnica Rosenberg.



26. Técnica Italiana.

Técnica DDR o RDA: Fue popularizada por la República Federal Alemana en sus botes campeones mundiales en la década de los 80' dando buenos resultados, sus principales características son:

- Notoria entrada del tronco a popa o en el ataque.
- La presión de las piernas es acompañada por la presión del tronco de manera constante durante toda la palada.
- Final de la palada, ángulo de 30° sobre la vertical.

Técnica Rosenberg: Siendo una evolución de la técnica DDR o RDA, sus características fundamentales son:

- Acentuada entrada del tronco a popa, comparado a una pequeña utilización de las piernas sin tracción del tronco.
- Fuerza explosiva de piernas sin tracción del tronco.
- Cuando terminan las piernas su tracción, comienza con el tronco, al final de la palada con un balanceo a

proa acentuado de éste.

Técnica Italiana.: A fines de los 80' luego de múltiples análisis biomecánicos y de movimiento, el entrenador Thor Nilsen aplica un concepto nuevo en la técnica de la remada, el cual se realiza con la selección italiana dando muy buenos resultados, mejorando lo que ya se venía haciendo con las técnicas DDR y Rosenberg. Sus características son:

- Aprovechamiento del movimiento máximo tanto de proa como a popa.
- Primer movimiento: piernas
- Segundo Movimiento: tronco.
- Tercer Movimiento: brazos.
- Encadenamiento perfecto de estos tres movimientos, sin funcionar de manera independiente sino en una secuencia con distintas proporciones en la palada.

Fuente del texto: "Manual de capacitación en iniciación deportiva en Remo", Augusto Grandjean Miranda. Diciembre de 2005. Chiledeportes.

Técnica ideal para la Escuela chilena de Remo.

Con la idea de crear un criterio técnico nacional, proponemos basarnos en la técnica italiana, la cual se adapta fácilmente a las características somatotípicas de nuestra población, básicamente en los remeros de la categoría ligera.

Esta técnica aprovecha todos los grupos musculares y optimiza de mejor manera las fuerzas positivas y negativas del bote, siendo esta la que procederemos a explicar en todas las fases de la remada y metodología de enseñanza.

Con esta técnica se han logrado los buenos resultados internacionales, desde su aplicación a fines de los años 80'.

Fases de la Técnica de la Remada.

La técnica de Remo tanto en Remo Corto o Largo son

cinco, y estas son:

Preparación, Ataque, Palada, Salida y Recuperación.

Preparación.

Es importante que el remero utilice todo su cuerpo, y que no adelante los hombros llegando a adoptar una postura forzada y poco natural.

El ángulo (aprox. 45°) permite utilizar adecuadamente las vías y es eficaz para la transmisión de fuerza de las piernas a la palada.

Ataque.

En el ataque se trasmite el peso corporal a las pisaderas, usando la fuerza de las piernas muy marcadamente en la primera fase de la palada, al mismo tiempo

que se utilizan activamente los demás músculos del cuerpo para producir un trabajo eficaz en el agua.

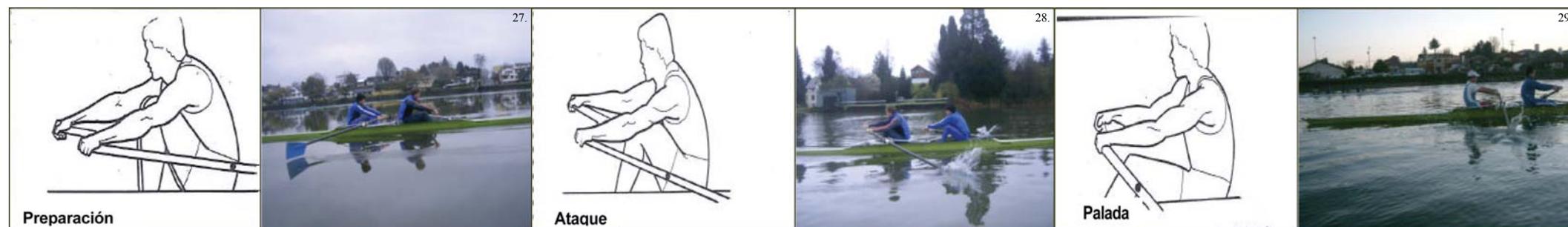
Palada.

Debido a la relación de fuerza entre los músculos, la primera parte de la palada se hará principalmente con las piernas. Después intervendrán los músculos grandes de la espalda, para terminar con los hombros y brazos.

Es importante que se utilice (todo el tiempo) el peso del cuerpo y se trabaje de una manera que permita transmitirlo al remo.

Salida.

Como se ha mencionado, los hombros y los brazos terminarán la palada. Es importante que se mantenga



el peso corporal detrás del remo, para que se obtenga un efecto máximo del final de la palada.

Como los brazos estén extendidos y el cuerpo en posición, se empezará a mover el carro hacia delante para iniciar la nueva palada.

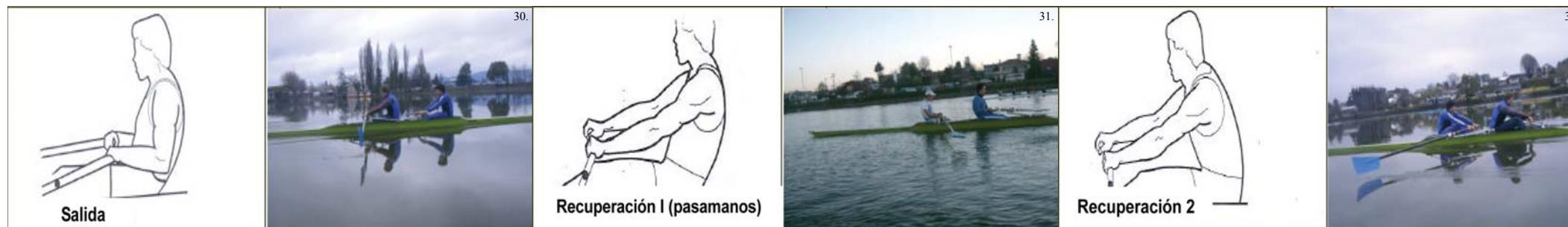
Recuperación 1 (Pasamanos).

En la recuperación, es necesario pensar que las manos dirigen el movimiento, de manera que se deje que éstas conduzcan los remos, en la salida, hacia fuera del cuerpo.

Cuando los brazos están totalmente extendidos, empieza el siguiente movimiento.

Recuperación 2.

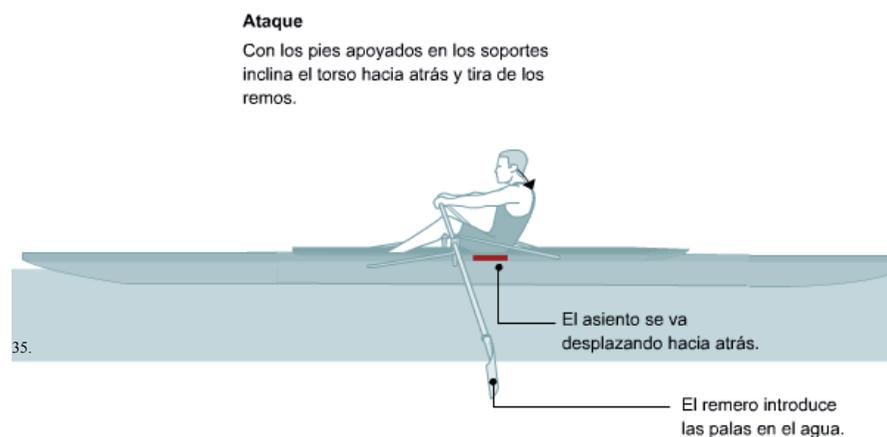
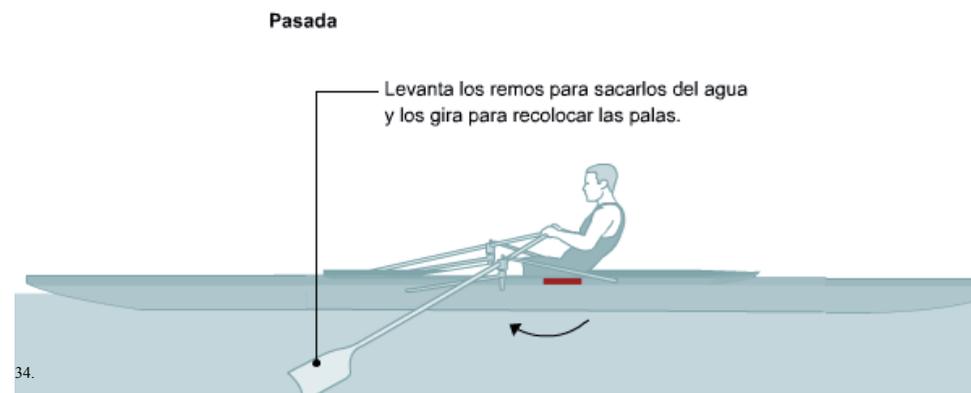
Dejando que las manos y cuerpo continúen adelantándose, el cuerpo automáticamente se arrastrará hacia delante hasta la posición correcta para comenzar una nueva palada.



Fuente del texto: "Manual de capacitación en iniciación deportiva en Remo", Augusto Grandjean Miranda. Diciembre de 2005. Chiledeportes.

Generalidades sobre la técnica.

En los siguientes esquemas se explican los rasgos fundamentales del gesto técnico que realiza el remero durante las distintas etapas de la remada.



Las embarcaciones.

Las embarcaciones utilizadas en el Remo Olímpico se denominan con el nombre genérico de “Outriggers”, que es una palabra inglesa que quiere decir que las chumaceras donde los remos se colocan y ejercen su empuje están “fuera” del bote, o “fuera de borda”.

Las embarcaciones de Remo Olímpico se pueden dividir en dos grupos:

Embarcaciones de Cuple (scull) o “Remo Corto” :

Son aquellas en las que cada remero utiliza dos remos. Estos remos son de una longitud de unos tres metros y pesan algo menos de 2 Kg cada uno. Las

modalidades de cuple son:

- Skiff (se representa por 1X).
- Doble Scull (2x).
- Cuatro Scull (4x).

Embarcaciones de Punta: Son aquellas en las que cada remero utiliza un solo remo. Estos remos son largos, miden entre 3,75 y 3,85 m. y pesan alrededor de 3 Kg. Las modalidades de remo en punta son cinco:

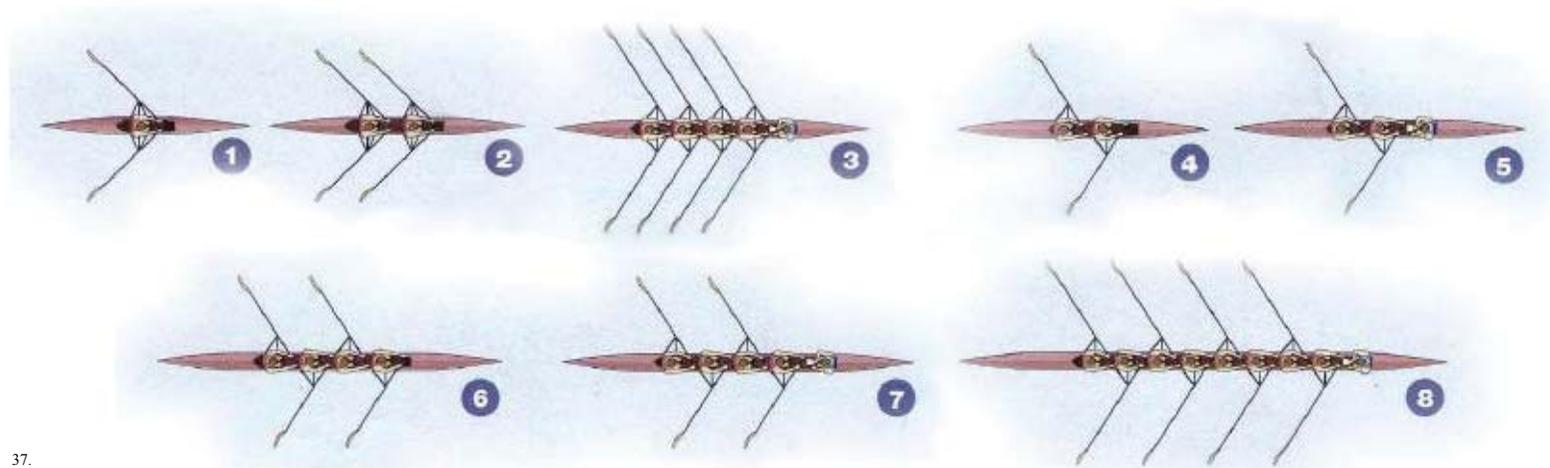
- Dos sin timonel (2-).
- Dos con timonel (2+).
- Cuatro sin timonel (4-).

- Cuatro con timonel (4+).
- Ocho (8+).

(2) Clases de Embarcaciones

Las siguientes clases de embarcaciones están reconocidas por la FISA :

- Un remero (1x)
- Doble-Scull (2x)
- Dos Sin Timonel (2-)
- Dos Con Timonel (2+)
- Cuatro-Scull (4x)
- Cuatro Sin Timonel (4-)
- Cuatro Con Timonel (4+)
- Ocho (8+)



37.

Embarcaciones de Remo Olímpico por categorías.

Fuente de las definiciones: “Remo olímpico”, Federación Madrileña de Remo”. www.remomadrid.org

Partes y accesorios de la embarcación.

La embarcación.

En la disciplina de Banco Móvil, los tres elementos fundamentales dentro del bote son: el carro, donde se sienta el remero, las vías por donde se desliza el carro y las pedalinas en las que quedan fijados los pies. Cabe también mencionar el sistema de portantes, que va fuera de la embarcación, y que es vital para la propulsión del bote. Estos elementos son estudiados con mayor profundidad en el capítulo 6, por ello aquí se explicará el funcionamiento del resto de los elementos de la embarcación.



Bola de proa
Permite decidir quién es el ganador en la foto finish en finales muy reñidas. También protege al bote en las colisiones.



Asiento
Tiene unas ruedas que van montadas sobre unos rieles para permitir su desplazamiento hacia adelante y hacia atrás mientras el atleta rema.



Vias



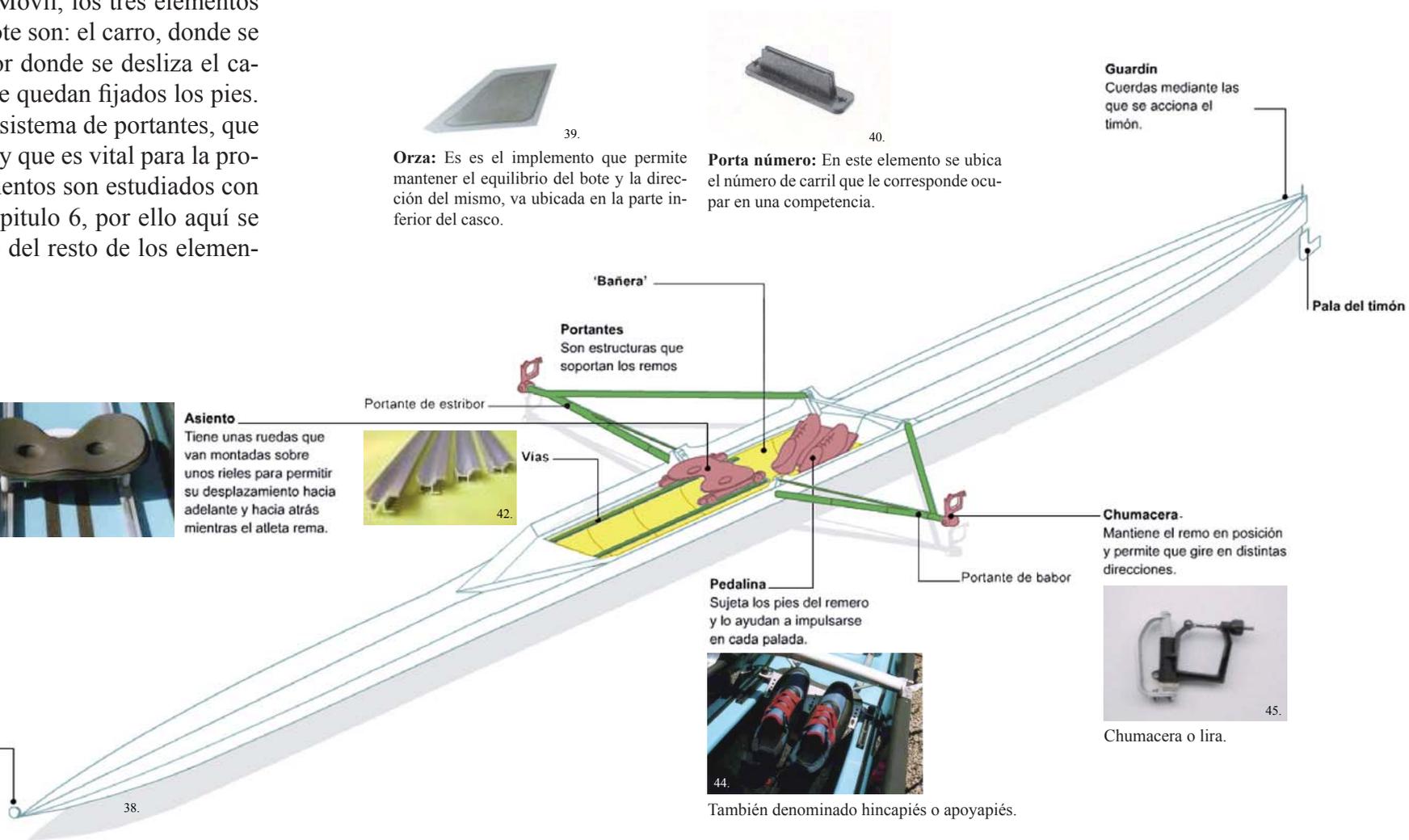
39.

Orza: Es el implemento que permite mantener el equilibrio del bote y la dirección del mismo, va ubicada en la parte inferior del casco.



40.

Porta número: En este elemento se ubica el número de carril que le corresponde ocupar en una competencia.



Pedalina
Sujeta los pies del remero y lo ayudan a impulsarse en cada palada.



44.

También denominado hincapiés o apoyapiés.



45.

Chumacera o lira.

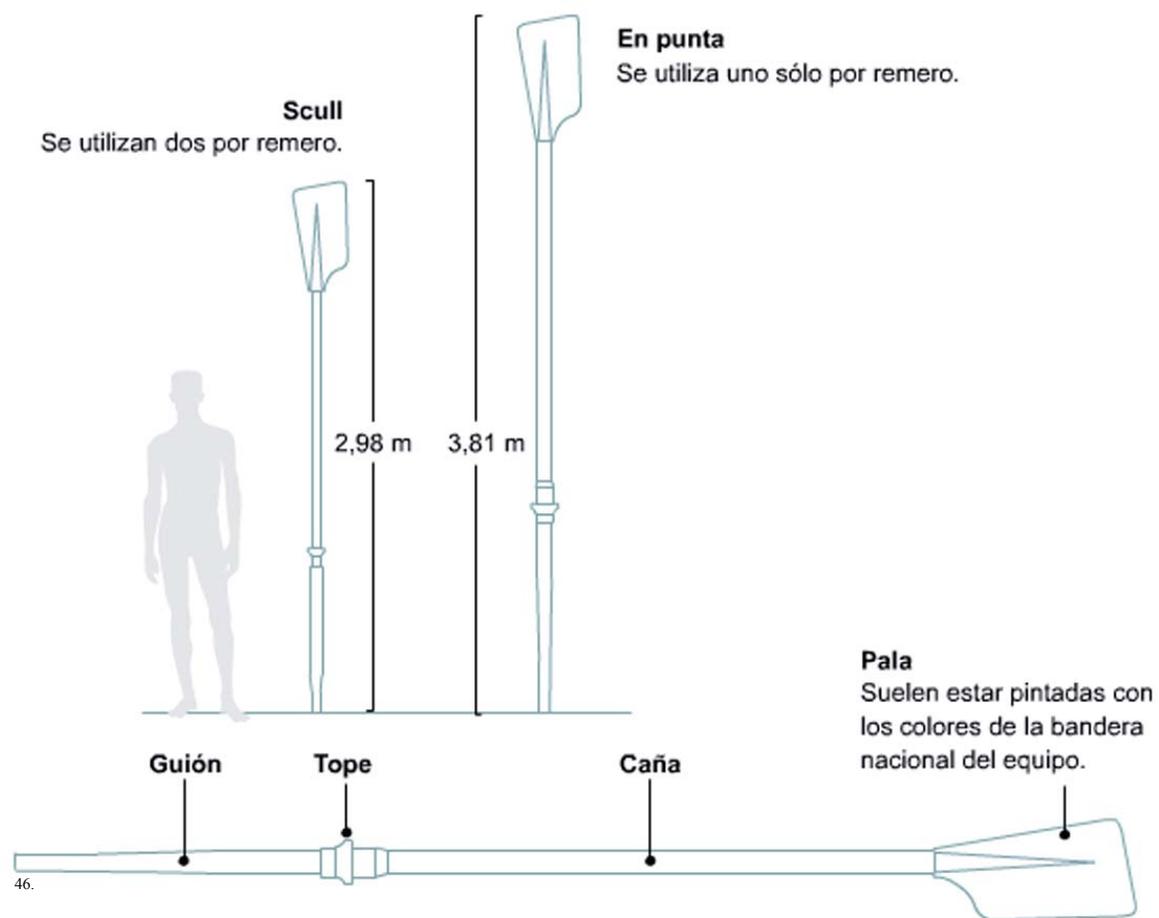
Otros elementos / Los remos.

Los remos son huecos y están contruidos en fibra de carbono, fibra de vidrio o madera. Hay de dos tipos:

- Remo corto o “scull”
- Remo en punta

Se componen de varias partes, que en muchos casos son desmontables, pero también existen remos en donde algunas partes van unidas, como los remos de madera, donde la caña va unida a la pala formando una sola pieza.

En términos generales las partes de un remo son: pala, caña, luchadero, collar (tope) y empuñadura.



Otros elementos / Las palas.

Catacterísticas de las palas más utilizadas.

La pala más difundida y tradicional es la conocida pala "Macon", aparecida en la década de 1960, y utilizada aun en la actualidad en muchas partes del mundo. Sin embargo, con el transcurrir de las décadas han surgido otras propuestas que poseen mejores cualidades. Una de estas propuestas es la pala de hacha (Big blade) desarrollada durante la decada de 1990, que se ha convertido en la segunda pala más difundida gracias a sus excelentes cualidades hidrodinámicas.

Pala de hacha (Big Blade).

Al poseer una mayor superficie, resulta ser más eficiente que la anterior pala Macon. Como consecuencia de lo anterior, presenta ventajas en cuanto a la velocidad que desarrolla la embarcación. También

ofrece mayor estabilidad en el agua, convirtiéndola en una pala apropiada para novatos y remeros experimentados. La pala Big Blade es de las palas más utilizadas en el Remo Olímpico, y por ser una pala de gran eficiencia es recomendada para remeros experimentados y de categorías mayores.

El tamaño de la pala varía de acuerdo al tipo de remo y modalidad. Pues en el Remo de Punta, la pala debe ser más grande, ya que al accionarse con ambos brazos el remero puede ejercer más fuerza, pero por otro lado la palanca aumenta. Debido a esto existen tablas

que definen y sugieren las medidas óptimas para las palas, en función del tipo de remo.

Macon (Decada del '60)

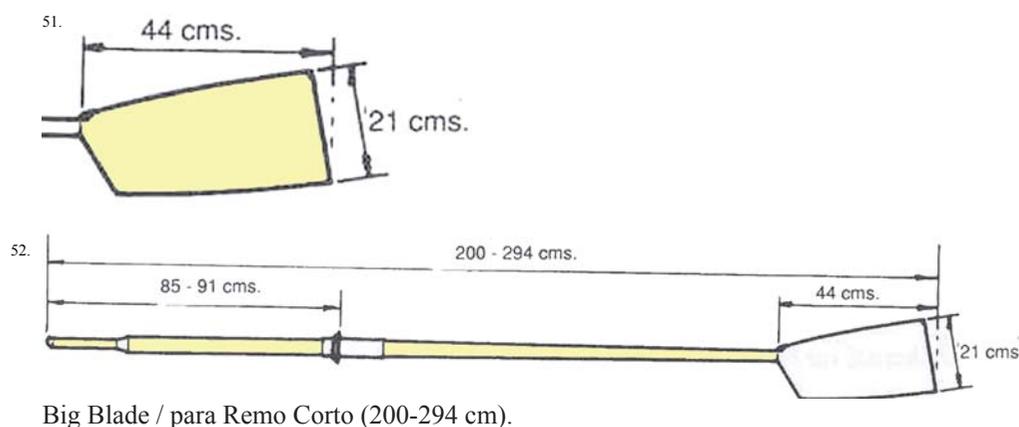
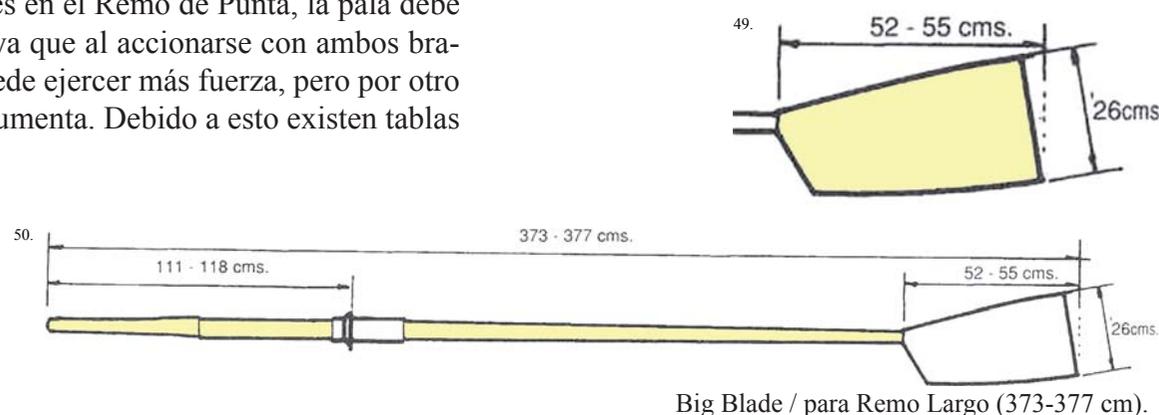


47.



48.

Big-Blade o Pala de Hacha ('91)



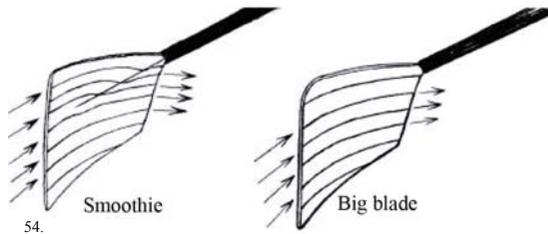
Otros tipos de Palas.

Las competencias de alto rendimiento exigen el constante desarrollo de nuevos modelos de palas, debido a su gran importancia en la propulsión de las embarcaciones, la forma de las palas influye directamente en la velocidad y la eficiencia hidrodinámica. A raíz de esto han surgido variaciones de las palas más comunes, como la Macon y la Big Blade.

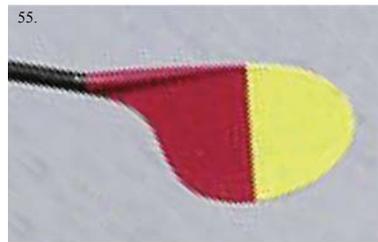
La pala Smoothie de la marca Dreissigacker es un caso de variación de la pala Big Blade, en la cual se ha suavizado su forma para lograr una mejor eficiencia. Un ejemplo paralelo a este es el caso de la pala Apex de la marca Dreher, en la cual se ha desplazado el nervio central de la pala hacia uno de sus bordes para suavizar su forma. Pero además de variaciones han surgido nuevas propuestas, como la pala Apex-R de la marca Dreher, la cual ya no se asemeja a la pala Big Blade ni a la Macon, sino que posee rasgos distintos y además supera la eficiencia de las anteriores.



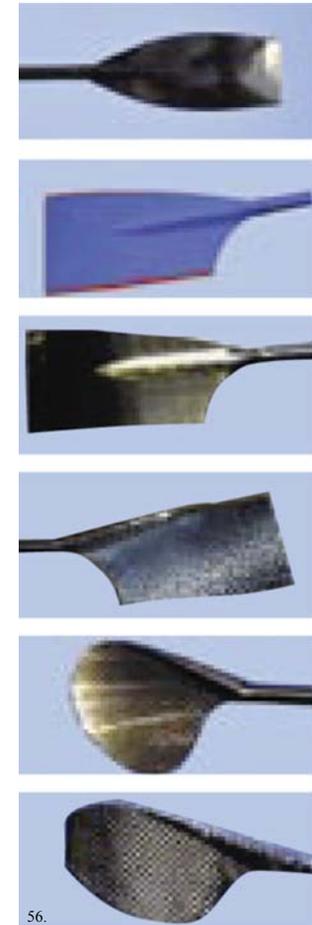
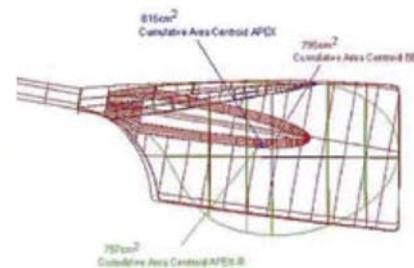
53. Pala tipo smoothie.



La pala smoothie no presenta el nervio que presenta la big blade, lo que hace una gran diferencia en términos hidrodinámicos. La ausencia del nervio central radica en que la corriente hidrodinámica que fluye por la superficie de la pala, no se ve afectada en su trayectoria.



55. Pala tipo Apex-R



56. Distintas palas producidas por la marca Dreher.

Otros elementos / Chumacera, rasgos fundamentales.

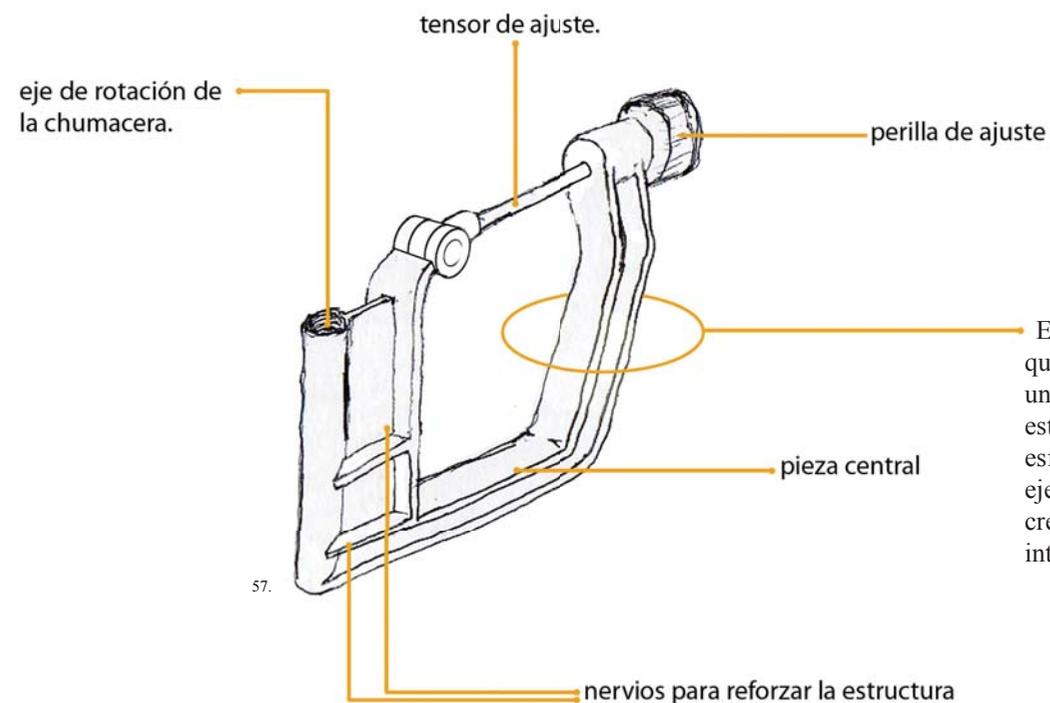
La chumacera, llamada también lira u horquilla en el Remo Olímpico, es una pieza que sirve de apoyo al remo y también como eje de giro. La horquilla va fijada a los portantes mediante un perno o pasador que sirve a su vez como eje de giro.

Considerar medidas como la distancia entre el pasador de la horquilla y el centro del bote, o la distancia

entre ambos pasadores (en el caso del Remo Corto); y la altura de la horquilla respecto al asiento del bote, resulta fundamental para su correcto ajuste respecto a la talla y categoría del remero, para ello existen tablas que sugieren las medidas más adecuadas de acuerdo al sexo, la edad, y categoría de competencia.

La altura se regula comúnmente mediante unos anillos de plástico llamados conos, que se colocan en el pasador, entre la horquilla y el portante, de manera que al agregar anillos la horquilla gana altura, y al

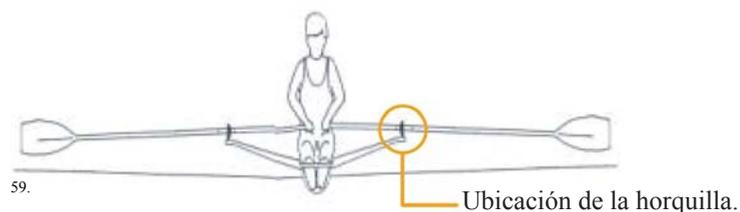
restar anillos esta pierde altura. En el Remo Corto es recomendable que una de las horquillas esté en una posición más elevada que la otra, para así favorecer el cruce de los remos en la fase intermedia de la remada.



En muchos casos, la horquilla está construida con un perfil “doble T”, ya que esta pieza realiza un gran esfuerzo, pues la fuerza ejercida por el remero es incrementada por la “palanca interna” de los remos.



Horquilla montada sobre el portante.



Otros elementos / Horquilla y luchadero.

Luchadero / Rasgos fundamentales.

El luchadero es la construcción de un apoyo para el remo, para que pueda girar de una forma más óptima en las posiciones que debe adoptar según las distintas fases que implica la técnica de remar. En otras palabras, el luchadero impide que el remo gire en torno a su eje y permite que se mantenga en una determinada posición de acuerdo a la fase de la remada en curso, ya sea en la fase de ataque, en la fase de recuperación, etc.

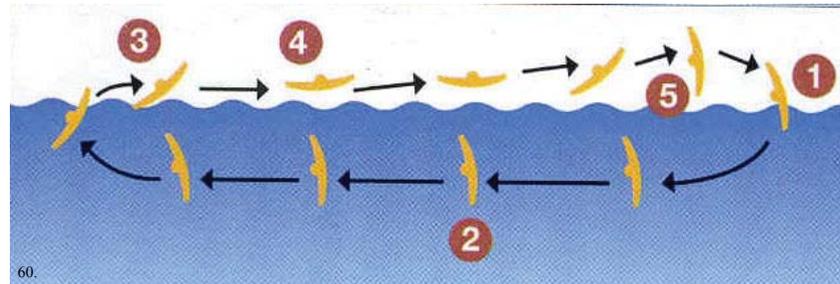
Otra función del luchadero es el sistema de collar. El remo posee una pieza llamada collar, el cual mantiene al remo a una distancia determinada, impidiendo que se deslice a través de la horquilla. Por lo general el sistema de collar permite ajustarse a distintas distancias a lo largo del luchadero.

Una función secundaria es que en algunos casos el luchadero ofrece además la posibilidad de ajustar la longitud del remo, para así adaptarlo a las necesidades de cada remero.

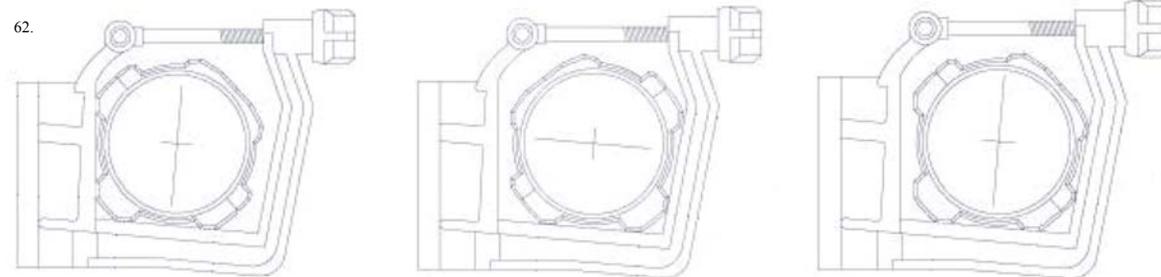
De acuerdo a la técnica de Remo, la pala debe girar 90° durante la fase de ataque, quedando la superficie de la pala, perpendicular a la dirección en que se desplaza. Al pasar a la fase de recuperación, la superficie de la pala debe quedar paralela a la superficie del agua, aprovechando su forma aerodinámica, de manera que experimente la menor resistencia al viento.

En la secuencia de más abajo que se muestra en esta

página se muestra cómo la forma del luchadero favorece el apoyo del remo sobre la horquilla, en las distintas posiciones que va adoptando a través de la remada.



60. La pala gira 90° durante la remada.



Posición de pase

Posición de repaleo

Posición de ataque

Secuencia de funcionamiento de la horquilla y el luchadero del remo.



61. Sistema de luchadero y collar ajustables.

El sistema permite fijar el collar (color verde) del remo a la distancia que se requiera, dentro de un margen, para variar la "palanca interna" del remo.

III. ● EL REMO EN VALPARAISO.

Historia del Remo en Chile

En Chile las primeras noticias que tenemos, como deporte competitivo, se remontan al año 1948. Las autoridades de Valparaíso, encabezadas por su Intendente Almirante don Manuel Blanco Encalada, estaban muy interesadas en celebrar dignamente el aniversario de la Independencia y dentro del programa de festejos consideraron importante incluir una competencia de Remo. En el diario El Mercurio de Valparaíso se publicaba el día 13 de Septiembre de 1848 un llamado a inscribirse a los interesados. Los marinos de los buques surtos en la bahía acogieron con entusiasmo esta competencia, inscribiéndose ocho embarcaciones para la disputa del premio consistente en un remo de honor y \$40 para el ganador y \$30 para el segundo. El diario el Mercurio en su reseña del día 21 y después de relatar los pormenores del desarrollo de la prueba principal, señalaba que el triunfo había sido para el bote del barco francés “Poursuivant” y segundo el bote de la nave nacional “Chile” en 16 y 19 minutos respectivamente recorrieron el espacio de una legua.

El Remo como institución organizada comienza en Valdivia el 1º de Octubre de 1880 con la fundación del Club Deportivo Phoenix, al que dos años después se agrega, un 3 de Noviembre del 1888, el Club de Remeros Arturo Prat y una tercera Institución, el Club de Remeros Centenario, fundado el 25 de Marzo de 1910, se suma a las competencias del río Calle- Calle.

Fuente: “Historia”, Federación chilena de Remo www.federemo.com

En Valparaíso, un 27 de enero de 1895 nace el Club Deutsche Ruders Vereim, el que muchos años después cambiaría su nombre por Club de Regatas Neptuno. El 25 de Noviembre de 1896 se funda el Club de Regatas Valparaíso y el 1º de Marzo de 1899 se constituye como tercer club el Varuna que pronto se transformaría en el British Rowing Club, el 8 de Diciembre de 1903 se funda el club Ibérico de Regatas, al que varios años después se fusionaran otras disciplinas deportivas para constituirse la Unión española de Deportes de Valparaíso, y finalmente el 20 de Octubre de 1908 se agrega como quinto club de Valparaíso, la Societa Canottieri Italiani.

Estos clubes formaron la base institucional organizativa del Remo en Chile, y las competencias tanto en Valparaíso como en Valdivia se realizaban sobre ciertas bases y reglamentos locales que los clubes respetaban; pero al paso del tiempo los dirigentes se dieron cuenta de la necesidad de crear un organismo superior, independiente de los clubes, que velara por el orden de las competencias, el recto cumplimiento de las reglas, y actuara como árbitro en los conflictos, por estas razones en 1904 se fundó en Valparaíso la Asociación de Clubes de Regatas de Valparaíso y por los mismos motivos, el año 1924 los clubes de Valdivia crearon la Asociación de Boga de Valdivia.

Estas dos Asociaciones deciden finalmente crear la Federación Chilena de Remo Amateur el día 15 de Junio de 1939.

El Remo en Valparaíso.

Historia.

Valparaíso se considera la cuna del Remo en Chile, pues fue en esta ciudad donde tuvo lugar la primera regata de Remo, donde surgieron algunos de los primeros clubes, y la primera asociación de Remo del país. A continuación veremos un texto que describe la primera regata que se realizó en Valparaíso:

“La primera regata en Valparaíso se realizó para las Fiestas Patrias de 1848. Las autoridades de Valparaíso, encabezadas por su intendente almirante don Manuel Blanco Encalada, estaban interesadas en celebrar dignamente el aniversario de la Independencia y dentro del programa se consideró una competencia de remo en la bahía. “El Mercurio” de Valparaíso publicaba el 13 de septiembre de 1848 un aviso anunciando regatas para el 17 de septiembre. Los marinos de los buques surtos en la bahía inscribieron ocho embarcaciones para la disputa del premio consistente en un remo de honor, \$40 para el ganador y \$ 30 para el segundo. “... La regata era un espectáculo nuevo para Valparaíso --señalaba “El Mercurio” en su reseña del día 21--, y después de relatar los pormenores de la prueba principal destacaba que el triunfo había sido para el bote del barco francés “Poursuivant” y segundo para la tripulación de la nave nacional “Chile””. “...En 16 y 19 minutos, respectivamente, recorrie-

Fuente (*1), (*2) y (*3): “Historia”, Club de regatas Valparaíso. www.regatasvalparaiso.cl

ron el espacio de una legua...” . El torneo se completó con una segunda regata para las chalupas y la tercera para canoas pescadoras “...las que hicieron alarde de su liviana celeridad...” Finalmente la crónica relata que los tripulantes franceses invitaron a sus dignos rivales del bote chileno a una comida a bordo de su nave, conservaron el remo de honor que les hizo entrega el intendente almirante Blanco Encalada y fueron en persona a ofrecer a los enfermos del Hospital el dinero que recibieron como galardón” *(1).

Los primeros clubes.

Pasaron varias décadas después de la primera regata antes que se fundaran los primeros clubes de Remo.

Los pioneros del Remo en Valparaíso fueron los colonos alemanes, ellos fundaron los primeros clubes de Remo:

... el día 10 de febrero de 1892, encontrándose reunidos en Valparaíso los ciudadanos alemanes señores H.Hansen, C.Meyer, S.Marshall, J.Wagenmann y C.Feuereisen resolvieron fundar un club de boga con el nombre “Nautilus”, incorporándose como socios los señores M.Weisser, E.Fonck, J.E.León y C.Mahn. Este club sólo pudo mantenerse hasta el año 1894, y sus miembros fundadores son considerados como los padres del deporte de la boga en Valparaíso.

El 27 de enero de 1895, con ocasión del onomástico del Kaiser, se acordó la fundación del Club Alemán de Regatas “Neptuno” y al año siguiente (24 junio 1896) fue fundado, también por los alemanes, el Club Alemán “Hansa”. Estos dos clubes prosperaron rápidamente ... “y a los 10 años de su fundación tenían entre ambos 9 botes, 5 de ellos importados y 120 socios que brindaban coloridos espectáculos en la bahía de Valparaíso...” *(2).

Luego de la fundación de los clubes alemanes, siguieron su ejemplo los ciudadanos porteños, y bastaron pocos años para que fundaran el Club de Regatas Valparaíso:

*(3) El 25 de noviembre de 1896 un grupo de jóvenes miembros del “Chilean Foot-Ball Club”, se reúnen en la casa del señor A.Housset, Prat 160,

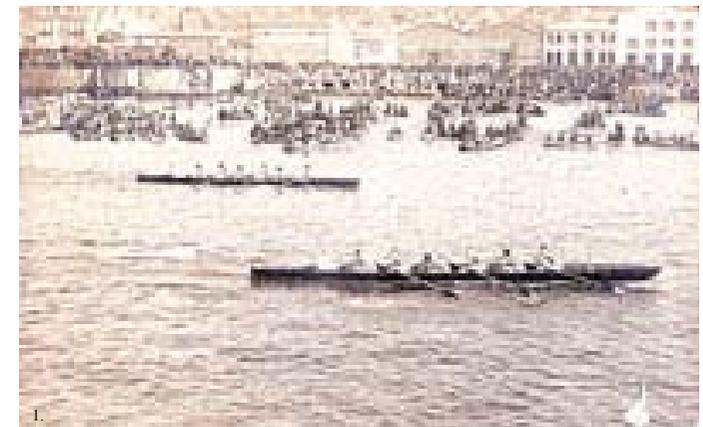


Imagen histórica de Valparaíso, primer escenario del Remo en Chile.

fundando el **Club de Regatas “Valparaíso”** bajo la presidencia de G.P.Dooner y Exequiel Calé en la secretaría.

Y así también se sumaron a este deporte el resto de las colonias europeas radicadas en Valparaíso, fundando una serie de clubes que hasta el día de hoy se mantienen en competencia, con excepción de unos pocos.

*⁽⁴⁾ El 1° de mayo de 1899 se constituye el **Varuna Rowing Club**, cambiando a **British Rowing Club** y actualmente Regatas Sausalito.

El 8 de diciembre de 1903 nace el **Club Ibérico de Regatas y Esgrima**, que después toma el nombre de **Unión Española de Deportes**.

En 1906 se suma también la “**Société Nautique Francaise**”.

El 20 de octubre de 1908 se agrega la **Società Canottieri Italiani**.

Escuela Naval comienza sus actividades el 29 de octubre de 1959.

Institucionalización del Remo porteño y nacional.

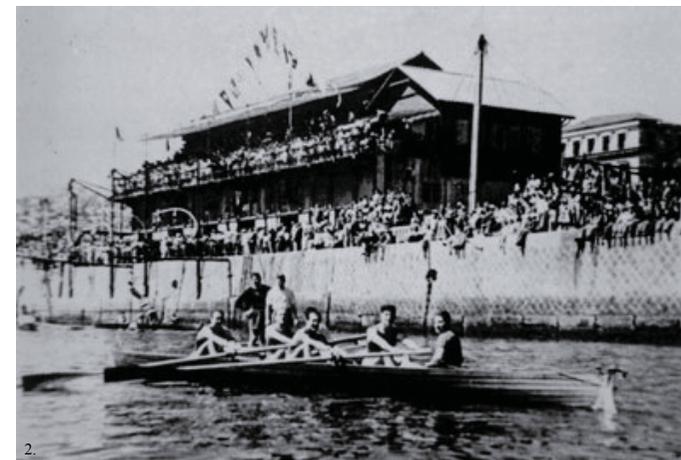
A medida que la actividad iba tomando fuerza, surgió la inquietud de organizar la disciplina, de esta manera se crearon las instituciones correspondientes para la regulación de las competencias y la organización de las mismas:

*⁽⁴⁾ y ⁽⁵⁾ Fuente: “Historia”, Club de regatas Carén. www.removalparaiso.8m.com

*⁽⁵⁾ Estos clubes formaron la base institucional de los deportes náuticos en Chile, agrupándose enseguida como organismos superiores, independientes de los clubes. Las memorias de la época registran el liderazgo y la capacidad de gestión de los dirigentes para llevar a buen éxito sus aspiraciones deportivas. Don Francisco Behrmann, secretario, y don Víctor Mueller Bloss, presidente, respectivamente del Deutscher Ruderverein, en efusiva nota dirigida a sus congéneres el día 28 de marzo de 1904 “...exigen ver fundada una Asociación para dar impulso y desarrollo a este deporte, con el fin de no admitir la posibilidad siquiera de que las relaciones de amistad que nos ligan con todos los clubes, sean perturbados por incidentes que fácilmente pueden suscitarse en estos torneos de competencia...”

La nota tiene efecto inmediato, y es así que con fecha 6 de abril de 1904 es fundada la **Asociación de Clubes de Regatas de Valparaíso**, bajo cuyo alero nacen, además, la **Federación Chilena de Remo**, la Asociación de Natación de Valparaíso y la Federación Chilena de Natación.

De esta manera, el Remo se consolidó como un deporte de gran popularidad dentro del ámbito porteño y nacional.



Regata realizada en el antiguo emplazamiento del Remo porteño, hoy caleta Sudamericana, año 1940. Nótese en la parte superior, la antigua Casa de Botes.



Equipo Alemán, 1972.

El Remo y su relación con el Puerto.

Desde un principio, el Remo se practicó en la bahía de Valparaíso, y se instaló en el sector del muelle Prat, donde actualmente se encuentra la caleta Sud-Americana, ahí funcionó por décadas la casa de botes que alojaba a los distintos clubes. En ese entonces, el Remo gozaba de gran popularidad entre los porteños, y tenía una íntima relación con la ciudad. Era posible avistar los entrenamientos de los clubes, así como las competencias que se realizaban, de una manera cotidiana. Pero con el tiempo ocurrieron hechos que fueron cambiando esa relación. En el siguiente párrafo se describen los principales acontecimientos que influyeron en el rumbo del Remo en Valparaíso:

* (6) “En la década del 60 se observa un decaimiento social importante en Valparaíso y con ello la indiferencia hacia la actividad deportiva... En los 70’ predominan intereses, surgen prohibiciones y conflictos ciudadanos... La década de los 80’ es marcada por el terremoto de 1985 que daña la Casa de Botes... Los planes de expansión portuaria son inminentes... La autoridad prohíbe prácticas náutico-deportivas en el sector costanera..., expulsa a los bogadores y demuele el edificio con destrucción de embarcaciones y material histórico... Durante los 90’ se debate en tribunales el juicio “Emporchi” vs “Remeros”..., se oscurece el horizonte..., quedan solamente la capitania y unos pocos deportistas organizando una Escuela de Remo en la laguna Sausalito, acogidos por la Municipa-

* (6) y (7) Fuente: “Historia”, Club de regatas Carén. www.removalparaiso.8m.com

lidad de Viña del Mar... Las autoridades de Valparaíso observan a la distancia...”

Otro testimonio de lo ocurrido al Remo de Valparaíso, lo encontramos en el sitio web del mismísimo Club de Regatas Valparaíso:

* (7) “...los cultores de este deporte quedaron “sin casa” luego del terremoto de 1985. Posteriormente los planes de expansión portuaria sepultaron definitivamente las actividades de la boga en la bahía de Valparaíso. No obstante, unos pocos deportistas continuaron sus prácticas compitiendo en lagunas como Sausalito en Viña del Mar, en lagos o ríos del sur, o viajando al extranjero, “a cualquier lugar donde se pueda remar...”

Así han llegado al embalse La Luz, de propiedad de Inmobiliaria Curauma, empresa que ha apoyado decididamente esta actividad deportiva, logrando buenos resultados a nivel nacional e internacional y que están permitiendo a los deportistas locales reinscribirse en los lugares de avanzada. Sin lugar a dudas, la masificación de este deporte en un recinto tan apropiado como La Luz de Curauma permitirá que la ciudad de Valparaíso recupere el patrimonio de los deportes náuticos, paradójicamente extraviado por su propia expansión portuaria.

Como hemos visto, el Remo de Valparaíso se ha visto afectado por una serie de problemáticas que han traumatizado su desarrollo. Lamentablemente, al trasladarse las prácticas que se realizaban en la bahía de

la ciudad, la “ciudad-puerto” de Valparaíso perdió el vínculo urbano que mantenía con el Remo. Sin embargo, en los últimos años, en la laguna “La Luz” ha revivido este deporte y se está recuperando gran parte de lo perdido.

Actualidad del Remo porteño.

Como ya hemos visto, el Remo porteño se desarrolla actualmente en la laguna La luz. Actualmente existen cinco instituciones que se dedican en la V Región al Remo, y las cuales dan vida al campeonato regional que se realiza en La luz. Estas son:

- Club Alemán de Valparaíso.
- Club de Regatas de Valparaíso.
- Regatas Sausalito (Ex British Rowing Club).
- Societá Canottieri Italiani.
- Escuela Naval.

Del otro club tradicional de la zona, el Club Español, no se sabe si volverá al circuito de competencia, pero sí se sabe que aun mantiene sus botes guardados en el

gimnasio de su sede en Recreo, Viña del Mar.

Hoy en día, en la laguna La Luz se realizan diversas actividades deportivas y recreativas en torno al agua, pero sin duda la que cobra mayor relevancia es el Remo, que marca presencia con los cinco clubes de regata que funcionan en el lugar, además de la Escuela deportiva de boga de la corporación municipal de Viña del mar, que reúne a competidores de diversos colegios pertenecientes a dicha ciudad.

En “La luz” existe una constante actividad deportiva, principalmente por la practica del Remo, la cual convoca para el campeonato regional y otras competencias, a los clubes de la zona y algunos más de otras localidades, como es el caso del Club de Regatas Carén de Santiago. La competencia tiene cabida una vez al mes (primer domingo de cada mes), donde se miden

los competidores de los distintos clubes y de las distintas categorías.



Panorámica de la Laguna La luz.

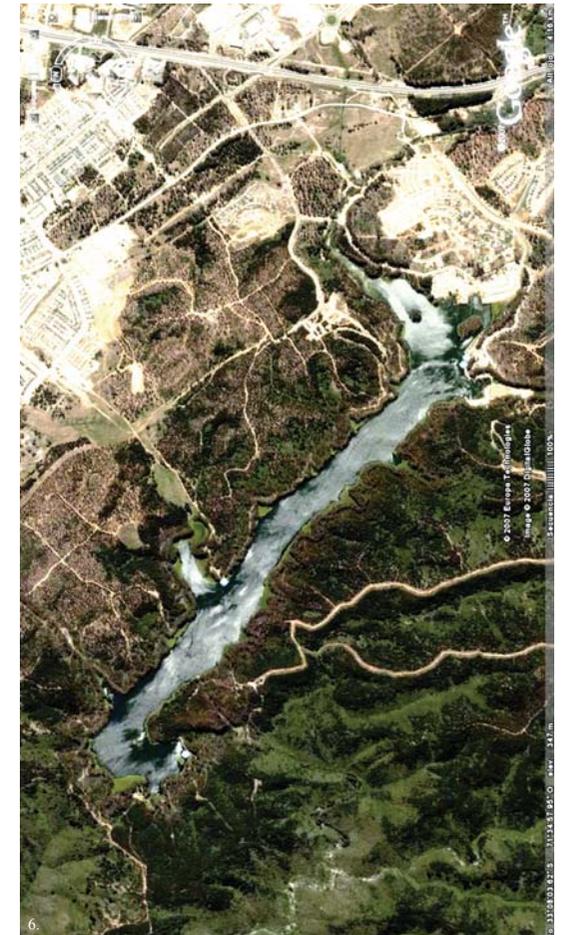
Laguna “La luz” / Reseña histórica.

La laguna La luz, conocida antiguamente como “Tranque La luz”, es una laguna artificial que fue construida por el Estado en el año 1907, y su objetivo era dar electricidad a los tranvías eléctricos y a una parte de la ciudad de Valparaíso. La luz fue la segunda central hidroeléctrica en Chile y la primera con alternadores, funcionó hasta el año 1996, actualmente el tranque La luz es de propiedad de la inmobiliaria Curauma, quienes han cedido este lugar para la práctica deportiva del Remo.

Emplazamiento.

La laguna se encuentra en el sector alto de Valparaíso, en Curauma. Debido al emplazamiento actual del Remo porteño, en relación a su antigua ubicación -en la misma bahía-, han cambiado quizá algunos aspectos de gran importancia, como esa relación directa con la ciudad y con el puerto, sin embargo la laguna La luz es un lugar que presenta excelentes condiciones para la práctica deportiva, las que no podemos dejar de apreciar y dar vuelta la página de la historia, para que el deporte del Remo definitivamente se desa-

rolle en plenitud en la ciudad de Valparaíso.



Plano de ubicación, Laguna La Luz.

Imagen satelital de la laguna La Luz.

Laguna La Luz, instalaciones.

Si bien la Laguna “La Luz” se ha convertido en el nuevo foco de actividades para el Remo en Valparaíso, aun se encuentra en una etapa de desarrollo. Esto se refleja principalmente en la carencia de lugares para alojar las embarcaciones, debido a que una gran parte de ellas permanecen a la intemperie. Para dar protección a las embarcaciones, existe un proyecto impulsado por las entidades gubernamentales que pretende construir cuatro galpones o “box”, para guardar los botes, sin embargo, no se ha concretado lo planeado y hasta el momento se ha construido solamente uno de ellos.

Y si bien, el tener lugares para guardar las embarcaciones y protegerlas de las condiciones ambientales, resulta indispensable, no es la única carencia que presenta el recinto, si pensamos en un complejo deportivo especializado para la práctica del Remo.

Pero afortunadamente, por estos días se realizan trabajos en La Luz, con una importante inversión, para acondicionar el lugar en general, lo que involucra la habilitación de una nueva pista, además de infraestructura en tierra para los competidores y el público. Lo cual es con motivo de la postulación que ha convertido a laguna La Luz en sede del Remo y el Canotaje para los Juegos Olímpicos de Sudamerica (Odesur), a realizarse en Chile el año 2014.



Panorámica de los tres embarcaderos por donde entran y salen las embarcaciones a la pista.



Como se puede apreciar en las instalaciones del Club de regatas Curauma, una parte de las embarcaciones se encuentran bajo techo, pero el resto permanece a la intemperie.



Al fondo se puede ver un galpón (“box”), que sirve para alojar los botes y el equipamiento, y que forma parte del proyecto de implementación aun pendiente.

Escuela deportiva de boga.

La escuela deportiva de boga es una iniciativa que busca fomentar la práctica deportiva sistemática e inculcar la práctica del Remo a los estudiantes en etapa escolar de diversas escuelas de la ciudad de Viña del mar, por medio de clases teóricas y prácticas, para fomentar a su vez la boga en las categorías Novicios, Cadetes y Juveniles, funcionando en la Laguna Sausalito de Viña del Mar y Laguna La Luz de Curauma. Todo esto con la finalidad superior de consolidar la práctica del Remo como actividad extraprogramática gratuita dentro de los establecimientos educacionales de la ciudad, además de proyectar a los alumnos como futuros valores del Remo a nivel comunal, nacional e internacional.

Y si bien esta es una iniciativa que nace como parte de un plan deportivo de una ciudad vecina, esto destaca la importancia que tiene la ciudad de Valparaíso y sus dependencias, como impulsor de la práctica deportiva del Remo en la región.

En el proyecto de la Escuela deportiva de boga colaboran dos Instituciones, que son:

Casa del deporte, Corporación municipal de Viña del mar (Entidad Ejecutora).

Club “Società canottieri italianni” (Aporte de Terceros, Infraestructura de Boga).

Escuelas participantes:

ESCUELA PAUL HARRIS, E-343 FORESTAL
ESCUELA EDUARDO FREI, F-369 FORESTAL
ESCUELA BERNARDO O’HIGGINS
ESCUELA BALMACEDA
CENTRO EDUCATIVO, SANTA INÉS
HUMBERTO VILCHES
AGUSTIN ESCOBAR
LICEO GUILLERMO RIVERA
LICEO INDUSTRIAL MIRAFLORES



Alumnos de la Escuela deportiva de boga. A la izquierda un cuatro scull (4x), a la derecha un ocho con timonel (8+).

Competencias en “La luz”.

En la laguna “La luz” de Valparaíso, tienen cabida diversas competencias relacionadas con este deporte. Además del campeonato regional que se realiza a lo largo del año, también se han realizado aquí competencias de carácter internacional, como el Campeonato Sud-americano de Remo realizado el año 2004. En este sentido, es muy probable que dentro de poco tiempo, laguna La luz adquiera mayor importancia en el plano internacional, debido al papel que jugará como sede del Remo y el Canotaje de los Juegos Odesur del año 2014, a realizarse en Chile.

Campeonato regional de Remo.

En el campeonato regional de Remo que se realiza en la laguna “La Luz” de Curauma, se dan cita competidores de variadas categorías, las cuales van desde “Principiante” hasta la categoría “Master”, donde compiten los remeros más experimentados.

El campeonato regional convoca principalmente a los clubes de la zona, pero también a algunos más de otras localidades, como es el caso del club Carén de Santiago, el cual asis-

te a competir regularmente.

La competencia tiene cabida una vez al mes (primer domingo de cada mes), donde se miden los competidores de los distintos clubes y de las distintas categorías.



12.

Un grupo de competidores preparan su embarcación en el embarcadero central de la laguna.



13.

Competencia categoría “Cadete” skiff (1x).



14.

Competencia categoría “Master” cuatro con timonel (4+).



15.

Competencia categoría “Principiante” skiff (1x)

IV. ● METODO DE CONSTRUCCION.

METODO DE CONSTRUCCION.

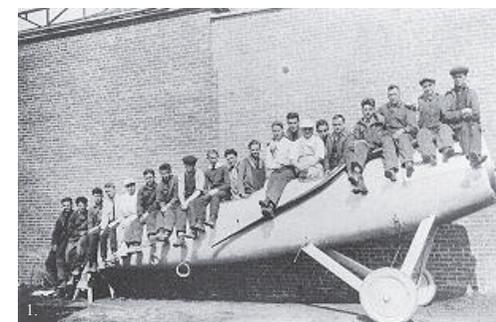
De acuerdo a los antecedentes que se tienen, la embarcación en estudio fue fabricada en la empresa “Ezio Carlesi” de Livorno, en Italia. Lamentablemente hoy en día no hay registro de la empresa, ni tampoco se ha encontrado documentación de las técnicas que empleaban en la fabricación de este tipo de botes, ni aun de alguna empresa de botes que funcionase de modo similar. Pues el hecho es que ya no existe ese tipo de fábricas que construían botes de madera contrachapada, ya que la costumbre de construir los botes de madera fue abandonada a causa del surgimiento de nuevos materiales que poseen mejores cualidades. El hecho de que sea tan difícil encontrar información al respecto, puede deberse a que se ha perdido el interés por estos métodos de fabricación, ya que requieren de un gran equipamiento, por lo tanto son demasiado costosos, y hoy en día ya no resulta rentable la producción. Sin embargo los botes de contrachapado, cada vez más escasos, aun son producidos en la actualidad, pero su producción no es tan masiva y se construyen en talleres artesanales, con métodos distintos a los originales, que fueron desarrollados con posterioridad.

Ante este panorama en que nos situamos, sin documentación certera, se ha intentado indagar en la historia y a partir de ella averiguar las posibles técnicas y métodos utilizados para construir nuestro bote, para finalmente plantear una hipótesis sobre su método de construcción.

*(1) Fuente: “Construction methods in wooden boat building”, The A to Z of materials. www.AzoM.com

Nuestro punto de partida se encuentra en un hecho clave, esto es: que los primeros botes de contrachapado producidos comercialmente, surgieron a partir de la tecnología desarrollada para construir aviones durante la segunda guerra mundial *(1).

Lo anterior nos sugiere que el bote en estudio fue construido por medio de métodos similares o iguales a los utilizados para construir aviones. La comprobación de esta afirmación se sustenta en el hecho de que la superficie exterior del casco indica que esta conformado con 1 o 2 piezas de contrachapado que cubren el largo total del bote (10,4 metros), de lo cual se deduce que el casco debió haber sido cortado de una o dos piezas justo a la medida, para luego ser moldeadas directamente. Y por ello se descartan todos aquellos métodos donde se aplican piezas de terciado en forma segmentada para darle la forma alabeada al casco.



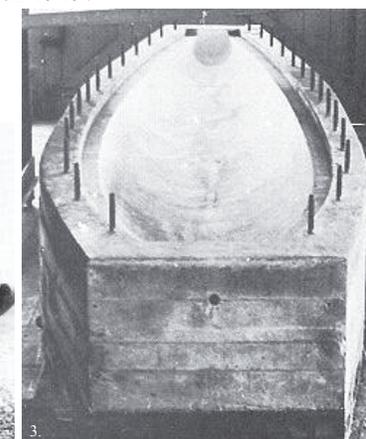
Uno de los más tempranos ejemplos en la producción de fuselajes de madera contrachapada moldeada fue la Compañía de ingeniería LWF, fundada en 1915 en College Point, Queens, ciudad de Nueva York.

En la foto, un grupo de trabajadores demuestran la resistencia del fuselaje del “Modelo V”. Este modelo fue usado por la fuerza aérea Checoslovaca en 1919.



Izquierda- Loughhead S-1, diseñado por Jack Northrop. El fuselaje fue construido de madera contrachapada moldeada.

Derecha- Molde de hormigón en que fue formado el fuselaje de contrachapado del biplano deportivo S-1 Loughhead del año 1919. El S-1 fue una variación distinta a los aviones pioneros de la época de guerra. Los experimentos de Northrop dieron como resultado un fuselaje de una sola pieza en forma de “cigarro”.



Procesos de moldeo de la madera laminada.

En aquella época de guerra se desarrollaron elaboradas técnicas o procesos de moldeo de la madera laminada, que rápidamente fueron siendo mejorados. En general las técnicas utilizadas en la construcción de fuselajes de aviones corresponden a una serie de procesos de moldeo de la madera, denominados “moldeo en bolsa” o “bag-molding”. Estos métodos probablemente surgieron a partir de una técnica introducida con algunos años de anterioridad en la industria del mobiliario, técnica llamada “bolsa de vacío” o “vacuum-bag” (fig. A). La diferencia fundamental entre el “vacuum-bag” y el “bag-molding”, es que en la primera, las piezas moldeadas se secan a temperatura ambiente y a presión atmosférica. Mientras que en el método “bag-molding” (fig. B, C, D y E) el proceso involucra un sistema de presión y temperatura controladas, que permitía acelerar el tiempo de secado de la madera laminada, para ello se hacía uso de hornos autoclave.

Nombres inapropiados, tales como “madera plástica” y “aviones de plástico”, se han aplicado a las estructuras de madera moldeada que se hacían a partir de madera unida con adhesivo de resina sintética. Por su peso, estas estructuras son probablemente de alrededor del 80 por ciento de madera y 20 por ciento de resina.

A excepción de las variaciones en la forma, el pro-

ducto es esencialmente lo mismo que el contrachapado plano.

La madera contrachapada moldeada se produce por varias técnicas que a menudo se denominan específicamente como Duramold, Vidal, Aeromold, o los procesos de bolsa de vacío. Otros términos que a veces se utilizan para describir la técnica son “bolsa de moldeo”, “autoclave de moldeo”, o “tanque de moldeo”. Tal vez el más excluyente es el término “moldeo por líquido a presión”. Una serie de descripciones publicadas de procesos de “bag-molding” se enumeran al final de este informe.

“El procedimiento fundamental es el mismo para todos los procesos de uso común. En principio, la técnica consiste en fijar temporalmente con grapas, cintas, clips, o algún otro medio, capas superpuestas de hojas o tiras de chapa recubiertos con cola a un molde de la forma deseada, y moldeándolas en una estructura única mediante la aplicación de calor y fluido a presión a través de un sistema flexible, bolsa impermeable o una manta. Todos los procesos son relativamente sencillos y proporcionan un medio por el cual el contrachapado de curvatura simple o compuesta, y de espesor constante o variable, en cualquier disposición de capas puede ser producido. Naturalmente, la madera contrachapada plana también puede ser realizada mediante el bag-molding, pero debido a los materiales necesarios en la mayoría de las opera-

ciones, se recomienda que la técnica se limite a la producción estratégica de piezas moldeadas que no pueden ser fabricadas por ningún otro medio práctico ”*(2).

La curvatura compuesta del casco, o alabeo, es la principal característica que justificaría el moldeo por medio de estos métodos. Las técnicas de doblado al vapor, si bien son bastante efectivas para doblar piezas de curvatura simple, no lo son para piezas tan grandes y mucho menos para formas alabeadas como es el casco de esta embarcación. Es decir, que el uso de un molde es ciertamente necesario para darle forma al casco. Esta es la razón fundamental que permite afirmar que el proceso utilizado para la manufactura del casco, debió haber sido del tipo “bolsa de moldeo” (bag-molding), de otro modo no se podría haber construido en aquella época.

Equipamiento *(3).

La manufactura por bag-molding (moldeo de bolsa) de contrachapado de aviones o botes de calidad, requiere el uso de un considerable equipamiento. Para poder proporcionar fluido a presión y calor, normalmente se hace uso de un autoclave o tanque cilíndrico de presión, de 3 a 10 pies (0,9 – 3 m) de diámetro y entre 10 a 60 pies (3 – 18 m) de longitud, el cual es capaz de ejercer una presión de entre 30 y 120 libras por pulgada cuadrada (2 - 3,4 kg/cm²). En la figura

*(2) y *(3) Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal. Bruce G. BAG-MOLDING OF PLYWOOD, Mayo de 1943. Madison Wisconsin. Traducción propia.

C y E, el uso de un autoclave en el proceso de bag-molding es ilustrado esquemáticamente. En algunas ocasiones, el sistema de presión y el sistema de calor están combinados en el molde, como se ilustra en la figura B y D. Entonces se requiere de un molde capaz de resistir la presión de fluido con que la bolsa es inflada.

Todos los procesos de bag-molding ya sean para avión o botes de madera de calidad, requieren de calor. A menudo puede suministrarse calor, para efectos económicos, por medio de vapor, ya sea directamente o indirectamente por el calentamiento del agua o el aire, para ello es necesaria una caldera o un suministro suficiente de vapor proveniente de una línea de vapor. El aire se utiliza para hacer una mezcla de aire-vapor, o para proporcionar presión en el agua caliente, o como un medio de calefacción combinado de presión, un compresor y un receptor son imprescindibles. El tamaño y la capacidad del compresor y del generador de vapor dependen totalmente del tamaño y número de autoclaves o de las unidades en funcionamiento. Obviamente, para cargar un tanque de presión de unos 1.000 metros cúbicos de capacidad de presión efectiva y de temperatura en unos 10 minutos, requiere de una caldera y un compresor de gran tamaño.

Una bomba de vacío puede utilizarse para inducir presión de aire a través de un montaje para comprobar fugas en la bolsa. El vacío por sí solo produce una presión insuficiente en la mayoría de las operaciones de bolsa de moldeo (bag-molding) y por lo tanto sólo se utiliza para operaciones de laminado de cur-

vatura sencilla y trabajos de mueblería y no se recomienda para contrachapado de aviones.

Cualquier operación que implique la utilización de chapas de madera supone el uso de algunas herramientas comunes de recorte para chapas, como una sierra, clipper, router, así como un difusor de cola, y bastidores de acondicionado para chapas.

En algunas operaciones de bag-molding es deseable mantener un control del contenido de humedad de las chapas de madera durante todo el proceso. Por lo tanto un adecuado equipo de aire acondicionado es un requisito adicional.

Los principales aspectos del equipamiento en estos procesos de moldeo son:

- Moldes.
- hornos (autoclaves).
- bolsas o mantas.
- Colas adhesivas.

Moldes.

En términos generales, los moldes se clasifican en moldes de tipo macho y moldes de tipo hembra.

Los moldes macho se ilustran en la figura A, B y C, tienen la forma deseada en superficies convexas, mientras que los moldes hembra (fig. D y E) contienen la forma deseada sobre superficies cóncavas.

En aquella época, los materiales de los moldes para madera contrachapada eran: madera (sólida o madera contrachapada), metal (acero, hierro fundido o aleaciones de baja temperatura), materiales plásticos, y cementos. La elección de los materiales del molde dependerá en gran medida de la forma de la pieza a ser moldeada, la cantidad deseada, la disponibilidad, ventajas y desventajas de los materiales considerados.

Los moldes de madera son normalmente de tipo macho y tienen la ventaja evidente de la presentación de una superficie asible, a menudo necesaria para fijar temporalmente las tiras de chapa de madera. Los moldes de madera macho pueden tener ranuras para permitir la inserción de los refuerzos que irán adheridos a la madera contrachapada moldeada, en una sola operación. Los moldes de madera tienden a distorsionarse un poco después del calentamiento repetido y el horneado, sobre todo si se permite que se mojen.

Un molde puede humedecerse como consecuencia de fugas en la bolsa. La penetración de la temperatura en moldes de madera es relativamente lenta ya que el molde por lo general es de varios centímetros de espesor, y la madera contrachapada moldeada debe calentarse principalmente del lado de la bolsa.

Los moldes de metal, usualmente de mayor costo que aquellos de madera, pueden resultar menos costosos en el uso, debido a su prolongada vida útil y estabilidad. En la práctica común, los moldes de metal son del tipo hembra. La superficie más lisa de la pieza moldeada queda en la parte convexa de la pieza.

Bolsas y mantas.

El objetivo de la bolsa es proporcionar una barrera impermeable y flexible entre el fluido a presión y el molde. La pieza moldeada se presiona entre esta bolsa flexible y la superficie rígida del molde, entonces toda la presión del líquido se aplica perpendicularmente a la superficie de la bolsa, independientemente de la forma.

Las bolsas son clasificadas como bolsas enteras y medias bolsas (mantas). Una bolsa entera es una envoltura completa de material flexible e impermeable (fig. A y C) sellada en un extremo o lado y teniendo una salida, usualmente llamada sangrador, para permitir que el aire atrapado pueda escapar a la atmósfera. Esta puede ser completamente cerrada, similar en principio a la cámara de un balón de básquetbol (fig. B y D), teniendo sólo un tubo de conexión para la inflación. Una media bolsa, manta, es una lámina que normalmente se ajusta al molde y se sella de alguna manera temporal a los bordes del molde (fig. E). El sangrador puede estar unido a la bolsa o al molde. Las bolsas enteras son normalmente usadas en moldes macho y las medias bolsas son usadas en moldes hembra de metal.

Colas.

Es posible utilizar una variedad de colas para el proceso de bag-molding; sin embargo, las piezas típicas

de bag-molding requieren períodos largos de montaje. Por ello, las colas que generalmente se prefieren son las que no están secas en el momento que la chapa se monta en el molde y se puede presionar en cualquier momento dentro de los 7 días de la aplicación.

El moldeado de piezas curvadas a menudo requiere que las tiras planas de chapa se deslicen ligeramente durante el moldeado. Algunas colas ayudan en este deslizamiento actuando como un lubricante mientras pasan por la etapa de plástico cuando son calentadas. Esta peculiar característica y en parte la relación crítica entre la temperatura, el tiempo, y la presión en el curado de la cola, hacen que la cooperación entre el operador y el proveedor de la cola sea aconsejable.

Están disponibles las colas compuestas que han sido especialmente formuladas para producir buenas uniones en condiciones de humedad normales y temperaturas usadas en hot-pressing (prensado caliente) a presiones de fluido de 30 a 100 pounds por pulgada cuadrada, comunmente usadas en bag-molding.

Lista parcial de técnicas patentadas para el moldeado de la madera laminada durante la primera mitad del siglo XX *(4).

1. ALLWARD, GEORGE A. 1942. AIRCRAFT WING STRUCTURE . (EE.UU. Patente No. 2,273,919).
2. CLARK, V. E. 1941. AIRCRAFT WING STRUCTURE . (EE.UU. Patente No. 2,258,134).

3. TEAGUE, MONROE M. 1937. FLUID PRESSURE VENEER PRESS . (EE.UU. Patente No. 2,073,290).

4. VERHEY, WILLIAM. 1940. METHOD OF MAKING PLYWOOD SHELLS . (EE.UU. Patente No. 2,223,587).

5. VIDAL, EUGENE L. and MARHOEFER, L. J. 1942.

METHOD OF FORMING VENEER STRUCTURES . (EE.UU. Patente No. 2,276,004).

Para una mayor profundización se hace referencia a un documento publicado por el Departamento de agricultura de Estados Unidos sobre “Bag-molding” *(5), de donde han sido extraídos los procedimientos ya explicados.

Resumen del proceso.

En resumen, para moldear el terciado de aviones y botes, las láminas de madera (chapas) eran encoladas y sometidas a presión contra un molde que contenía la forma deseada. De esta manera, luego de presionar las chapas durante un período necesario para el curado de la cola, las láminas adoptaban la forma deseada y el terciado quedaba conformado definitivamente. En un comienzo el sistema de presión era al vacío, para ello se hacía uso de una manta de caucho con la que se sellaba el molde, para luego vaciar el interior por medio de bombas de succión, posteriormente sur-

*(4) y *(5) Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal. Bruce G. BAG-MOLDING OF PLYWOOD, Mayo de 1943. Madison Wisconsin. Traducción propia.

gieron otros procesos en que las bolsas eran infladas, ejerciendo una presión positiva.

Los hornos autoclaves eran un elemento indispensable en el proceso, ya que servían para suministrar calor, darle el tratamiento adecuado a la madera para el uso marino y también para el secado del adhesivo que unía las láminas entre sí (cola de fenol formaldehído), aunque en un comienzo las piezas eran secadas a temperatura ambiental. Por medio de este proceso se construían los fuselajes de las aeronaves, y también otras partes de estas, como las alas, colas, largueros, costillas, etc., las buenas propiedades mecánicas del contrachapado permitían su aplicación para estos fines.

Particularidades del método empleado.

No se puede afirmar con total seguridad cuál fue el método empleado para la construcción del bote, ni

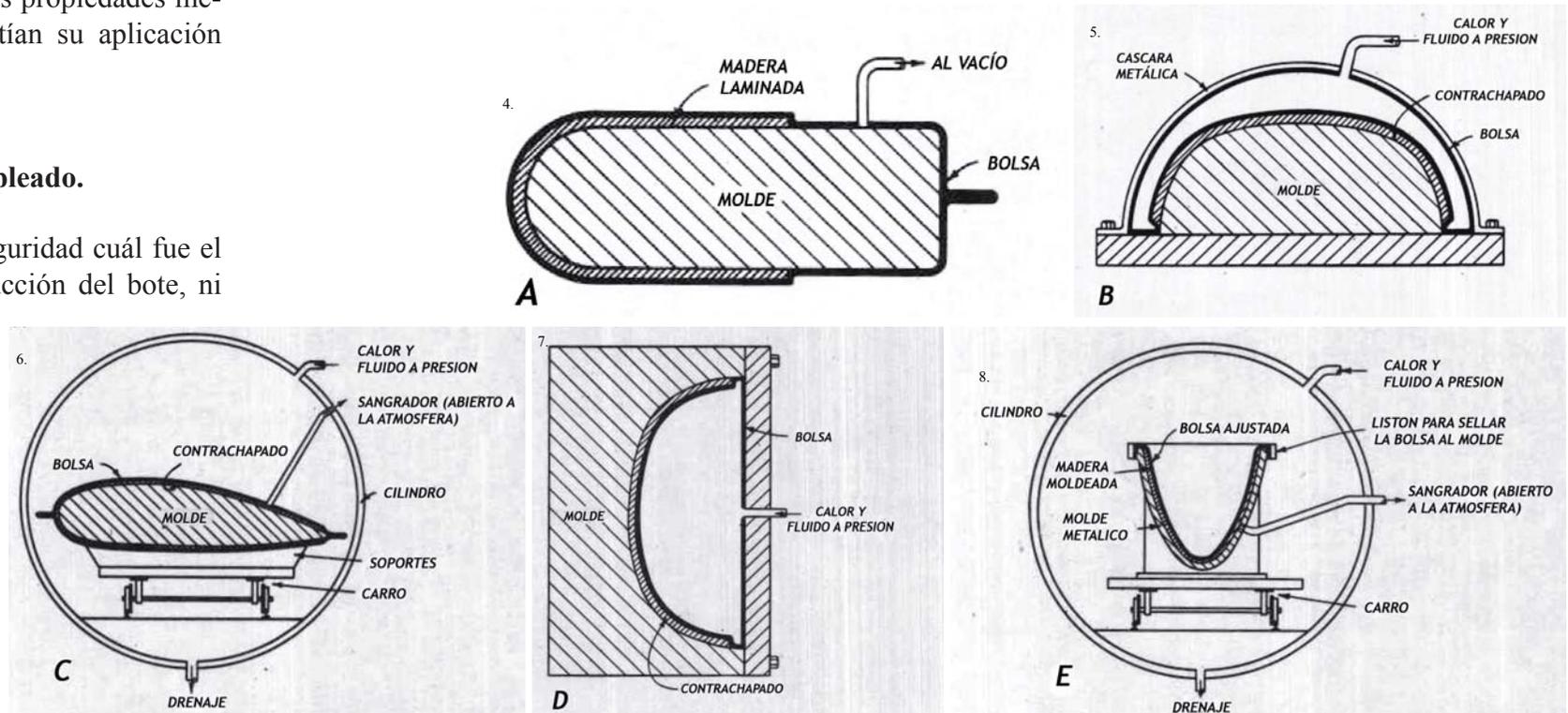
mucho menos afirmar cuáles son sus particularidades. Pero partiendo del supuesto que su construcción se basó en la tecnología del moldeado por bolsa (bag molding), se pueden suponer algunos aspectos particulares del proceso:

Acerca del molde empleado, los de metal son los más duraderos y adecuados en cuanto a la producción en serie, ya que los moldes de madera comienzan a deformarse a causa del repetido calentamiento a que son sometidos dentro de los hornos autoclave, y más aun cuando hay presencia de humedad. Otra desventaja

de los moldes de madera es la lenta penetración de la temperatura, a causa de su grueso espesor.

Aunque no se descarta la utilización de moldes de madera, lo más probable es que se utilizó un molde de metal, por ser lo más conveniente en el aspecto industrial. Los moldes de metal son de tipo hembra, ya que en ellos la superficie más lisa de la pieza moldeada, queda del lado exterior, o del lado convexo.

Es muy probable que se haya usado un sistema de bolsas combinado para lograr una mejor adherencia entre las capas, y puesto que el sistema de vacío no



A, B, C, D, E. Cinco maneras distintas de moldear la madera por medio del método bag-molding

es aconsejable para formas de curvatura compuesta, sino mas bien en piezas de curvatura simple.

Una vez que las piezas eran situadas en el molde, debieron ser introducidas en un horno autoclave donde se aplica calor y presión en forma simultánea, esto ayuda en el moldeo de la madera y también acelera el proceso de curado del adhesivo.

Posteriormente viene una etapa de montaje, donde el uso de guías y plantillas resultaría fundamental para la fijación de los distintos elementos estructurales a las paredes del casco.

Conclusión sobre el proceso.

No tenemos certeza absoluta de cual fue el proceso específico por el cual fue construido nuestro bote, ya que los procesos de moldeo de la madera laminada experimentaron un desarrollo acelerado desde sus inicios, lo que dio origen a una gran variedad de procesos similares. Sin embargo, de acuerdo a sus características, sabemos que el casco fue moldeado por medio de un proceso similar al usado para producir los fuselajes de los aviones de la segunda guerra mundial.

Al parecer aquellas técnicas ya no se utilizan, debido a que estaban pensados para la producción a escala industrial, y requerían de un gran equipamiento. Hoy en día los principales materiales utilizados para la construcción de botes, son la fibra de vidrio, fibra de carbono, el kevlar, etc. debido a que ofrecen mejores prestaciones.

Los botes de madera contrachapada actualmente sólo son producidos a nivel artesanal por aficionados, profesionales o pequeñas empresas que mantienen viva la tradición de los botes de madera. Y como consecuencia de esto, se han desarrollado nuevas técnicas de trabajar el contrachapado, que se adaptan mejor a la producción artesanal.

Hipótesis de montaje.

Ya hemos visto lo concerniente a la conformación del casco, ahora corresponde referirse a los pasos siguientes en la construcción, lo cual consiste en el proceso de montaje de las partes, pues a excepción del casco, las partes estructurales no requieren una producción demasiado compleja y se basan más que nada en los fundamentos de la carpintería tradicional (ver capítulo V, sobre las juntas utilizadas en el ensamblaje de las piezas). Por ello no se hará mayor hincapié en los procesos de elaboración de las partes que componen la estructura y se pasará a la etapa de montaje.

La primera etapa de construcción debió corresponder al moldeado del casco, y seguidamente la construcción de la quilla y los largueros.

La fijación de los largueros y la quilla al casco debe haber sido el primer paso del montaje. Para esa etapa se piensa en dos posibilidades, la primera es que estos elementos se hallan incorporados al casco durante el proceso de moldeado en el horno autoclave, donde los moldes tendrían cavidades especiales para darles forma y pegarlos al casco. La segunda posibilidad es que luego de finalizado el proceso de moldeado del casco, en una etapa siguiente, se halla hecho uso de un jig (o guía), lo cual permitiría fijar la forma de la borda, y evitar que el contrachapado presente variaciones durante la manipulación.

Un jig es algo así como una plantilla que contiene recortada la forma del contorno de la embarcación, a este elemento se fijan las piezas del casco (previamente unidas entre sí por su parte inferior). Una vez

que se han fijado las piezas, el casco obtiene la forma definitiva, entonces se procede a fijar los elementos estructurales que le darán la consistencia que le da el jig de manera temporal. El jig permite garantizar la simetría del casco, ya que durante el montaje podrían existir variaciones. Además el jig es muy útil como estante y/o mesa de trabajo, ya que permite dejar las herramientas y materiales sobre su superficie durante el montaje.

Una vez que se han fijado largueros y quilla, se procedería a fijar las costillas y las cuadernas. Posteriormente se fijarían el resto de los elementos estructurales.



9. Construcción de una embarcación con la ayuda de un jig.



10. Esquemas del montaje del casco con la utilización de un jig.

Estructura.

En cuanto a la estructura, haremos una reflexión de su importancia, el por qué de su forma, paralelamente al proceso de montaje.

La estructura viene a ser algo similar a la constitución de una viga, se compone de una serie de armaduras que le dan resistencia al cuerpo de la embarcación. Cada elemento tiene funciones específicas.

Estructura y montaje.

El casco de contrachapado por sí solo es un elemento bastante frágil y delicado, sobre todo la zona de los bordes. Los elementos estructurales mayores, la quilla junto con los largueros, refuerzan estas zonas del casco y le otorgan mayor firmeza. Pero aun así, estos elementos trabajando por sí solos no bastan, de manera que existe una estructura interna que los une entre sí, para que trabajen en conjunto.

Zonas estructurales.

La estructura interna se divide en tres diferentes partes, cada una de las partes de los extremos y la parte central. Ambos extremos están estructurados de la misma manera, con el mismo tipo de elementos. Mientras que la parte central (cabina), esta estructurada con elementos de mayor calibre, pero que cumplen la misma función que la estructuración de los

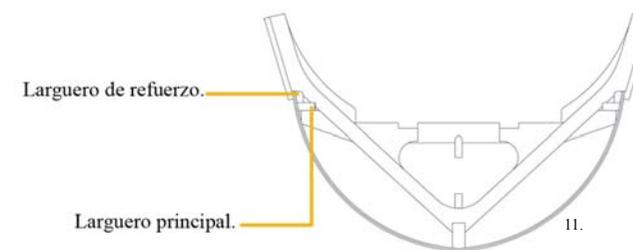
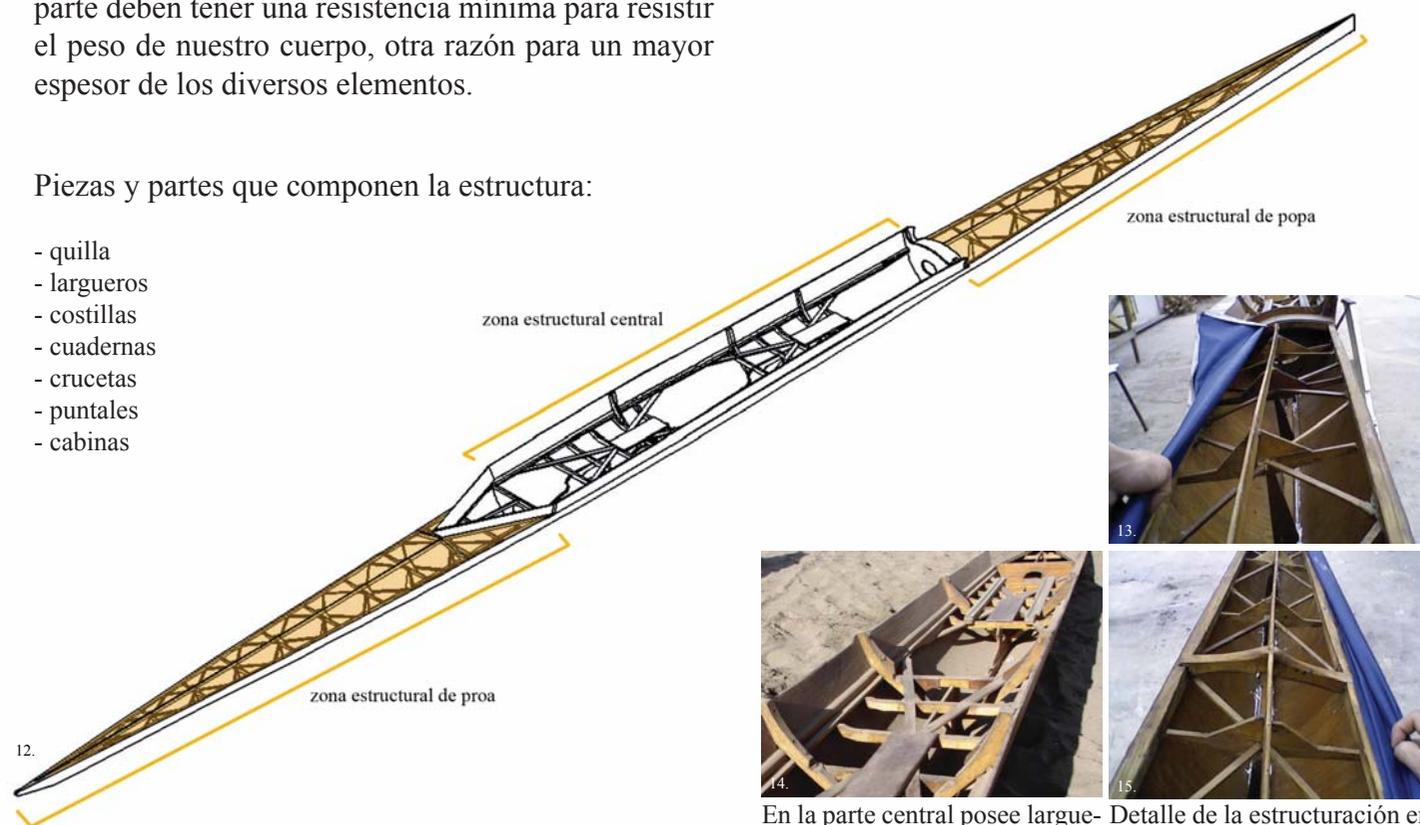
extremos.

La estructura de los extremos es de una densidad mayor, pero la parte central no puede ser demasiado densa, ya que esta parte debe ser habitable y debe permitir introducir los pies. La estructura de la parte central debe ser compensada de alguna forma, esto se logra con el refuerzo de los largueros. La parte central posee un larguero adicional a cada lado, con el fin de reforzar la estructura.

Otro aspecto importante es que los elementos de esta parte deben tener una resistencia mínima para resistir el peso de nuestro cuerpo, otra razón para un mayor espesor de los diversos elementos.

Piezas y partes que componen la estructura:

- quilla
- largueros
- costillas
- cuadernas
- crucetas
- puntales
- cabinas



Sección transversal del bote (parte central de la estructura).

En la parte central posee largueros adicionales de refuerzo. Detalle de la estructuración en los extremos.

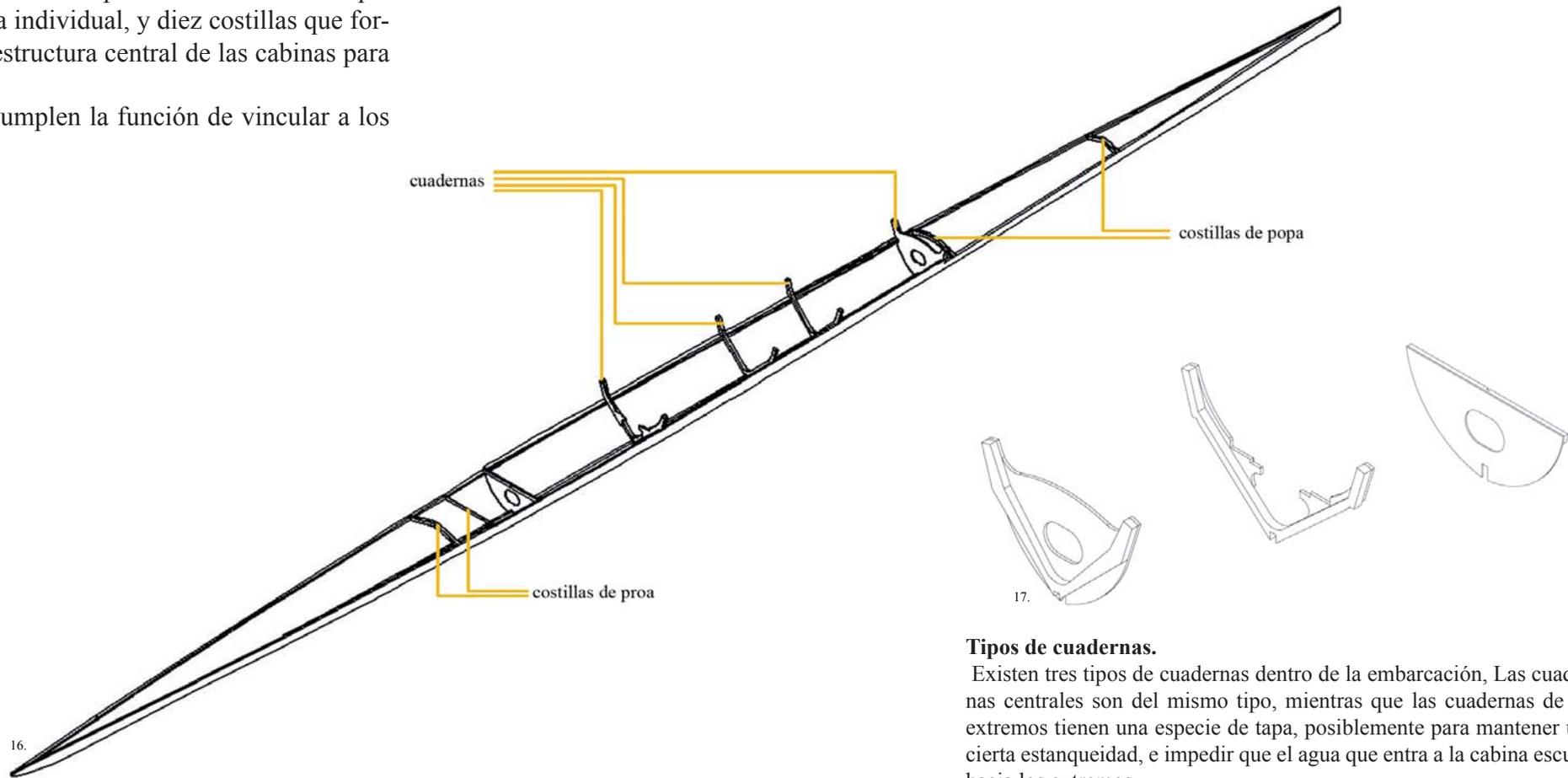
Orden de montaje.

Los siguientes elementos en montarse después de los largueros y la quilla, debieron ser las costillas mayores de los extremos, y la totalidad de las cuadernas.

Las costillas vinculan a los dos largueros, al de babor con el de estribor, manteniendo una distancia fija entre ellos. La estructura posee cuatro costillas que trabajan en forma individual, y diez costillas que forman parte de la estructura central de las cabinas para los remeros.

Las cuadernas cumplen la función de vincular a los

largueros con la quilla. Las cuadernas se dividen en dos grupos, el primero consta de aquellas que se encuentran en los extremos, que trabajan en forma individual. El segundo grupo de cuadernas consta de las tres cuadernas centrales que forman parte de las cabinas, y que trabajan junto con el resto de los elementos que componen a las cabinas.



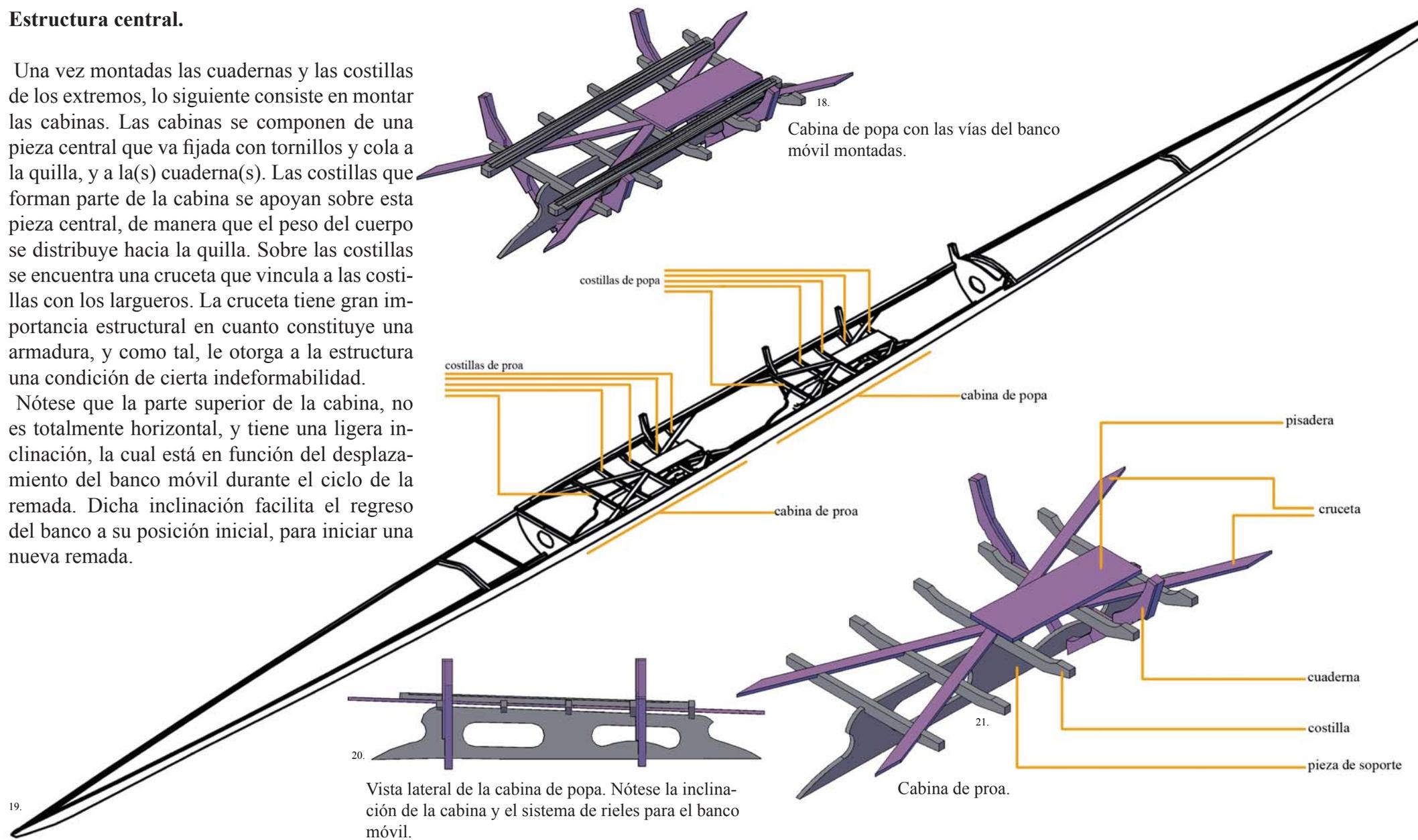
Tipos de cuadernas.

Existen tres tipos de cuadernas dentro de la embarcación, Las cuadernas centrales son del mismo tipo, mientras que las cuadernas de los extremos tienen una especie de tapa, posiblemente para mantener una cierta estanqueidad, e impedir que el agua que entra a la cabina escurra hacia los extremos.

Estructura central.

Una vez montadas las cuadernas y las costillas de los extremos, lo siguiente consiste en montar las cabinas. Las cabinas se componen de una pieza central que va fijada con tornillos y cola a la quilla, y a la(s) cuaderna(s). Las costillas que forman parte de la cabina se apoyan sobre esta pieza central, de manera que el peso del cuerpo se distribuye hacia la quilla. Sobre las costillas se encuentra una cruceta que vincula a las costillas con los largueros. La cruceta tiene gran importancia estructural en cuanto constituye una armadura, y como tal, le otorga a la estructura una condición de cierta indeformabilidad.

Nótese que la parte superior de la cabina, no es totalmente horizontal, y tiene una ligera inclinación, la cual está en función del desplazamiento del banco móvil durante el ciclo de la remada. Dicha inclinación facilita el regreso del banco a su posición inicial, para iniciar una nueva remada.



Vista lateral de la cabina de popa. Nótese la inclinación de la cabina y el sistema de rieles para el banco móvil.

Cabina de popa con las vías del banco móvil montadas.

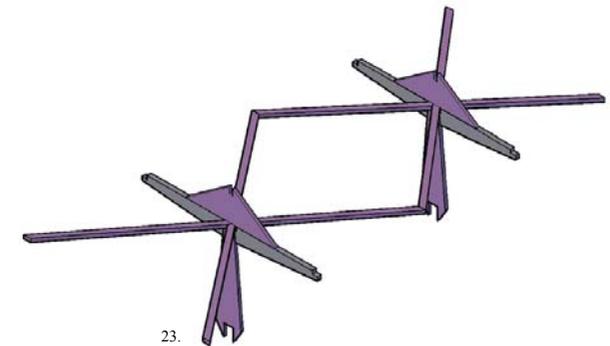
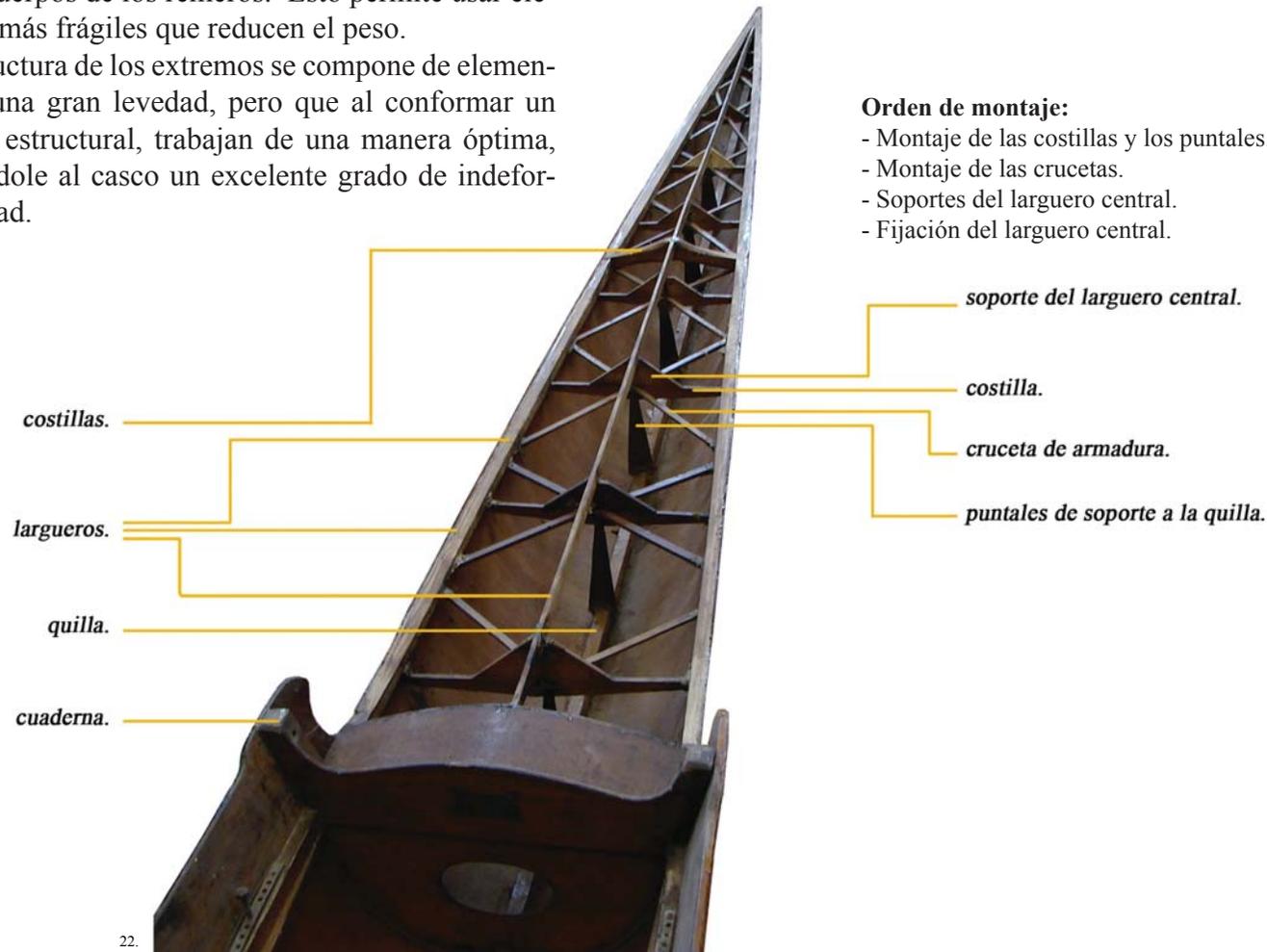
Cabina de proa.

Estructuración de los extremos.

El siguiente paso en el montaje debe haber sido la estructuración de los extremos.

En los extremos de la embarcación existen dos zonas que quedan cubiertas y no están sometidas a la carga de los cuerpos de los remeros. Esto permite usar elementos más frágiles que reducen el peso.

La estructura de los extremos se compone de elementos de una gran levedad, pero que al conformar un sistema estructural, trabajan de una manera óptima, otorgándole al casco un excelente grado de indeformabilidad.



Los elementos de la estructura interna, a pesar de su levedad, son fundamentales en la resistencia total de la embarcación. La estructura está basada en dos conjuntos de piezas: un conjunto de piezas que se asemejan a una T, y otro conjunto de piezas compuesto por una serie de varillas dispuestas en forma de cruz (crucetas). Las piezas se unen entre sí con pequeños clavos y cola.

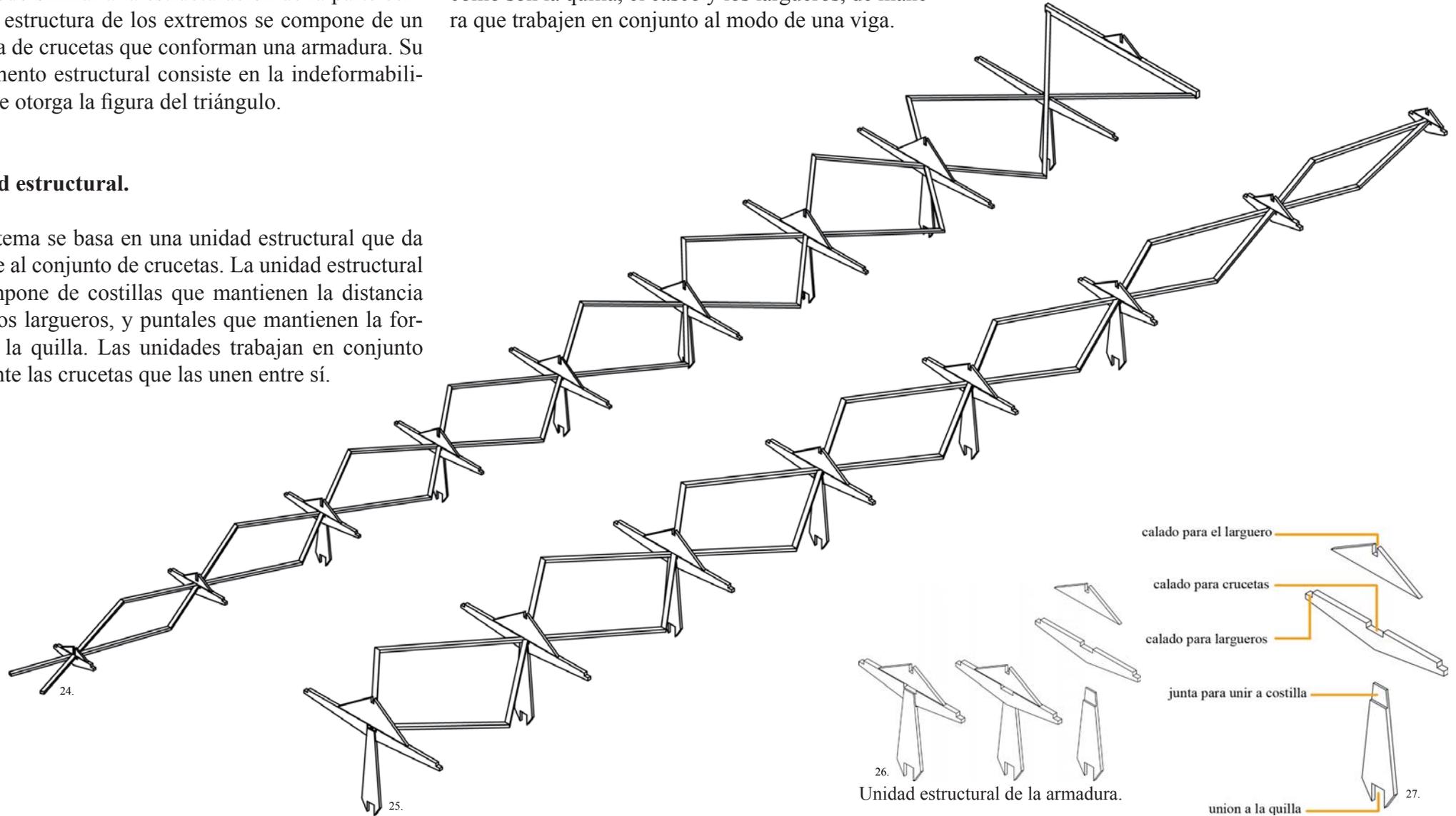
Estructuración interna / Armadura.

De modo similar a la estructuración de la parte central, la estructura de los extremos se compone de un sistema de crucetas que conforman una armadura. Su fundamento estructural consiste en la indeformabilidad que otorga la figura del triángulo.

En términos generales, el sistema estructural interno cumple la función de ligar a los elementos principales como son la quilla, el casco y los largueros, de manera que trabajen en conjunto al modo de una viga.

Unidad estructural.

El sistema se basa en una unidad estructural que da soporte al conjunto de crucetas. La unidad estructural se compone de costillas que mantienen la distancia entre los largueros, y puntales que mantienen la forma de la quilla. Las unidades trabajan en conjunto mediante las crucetas que las unen entre sí.



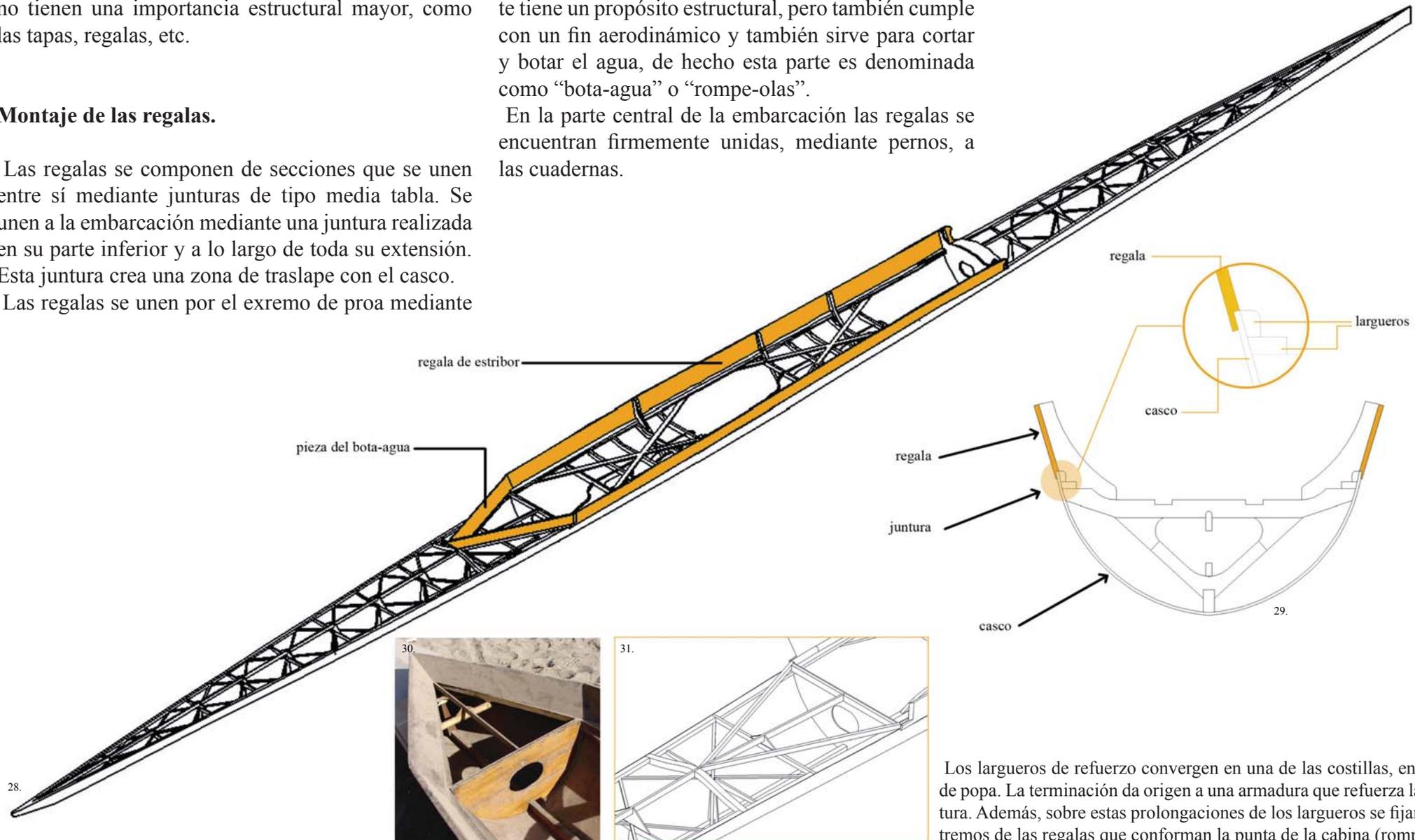
Finalmente se fijan los elementos secundarios, que no tienen una importancia estructural mayor, como las tapas, regalas, etc.

Montaje de las regalas.

Las regalas se componen de secciones que se unen entre sí mediante juntas de tipo media tabla. Se unen a la embarcación mediante una junta realizada en su parte inferior y a lo largo de toda su extensión. Esta junta crea una zona de traslape con el casco. Las regalas se unen por el extremo de proa mediante

unas piezas que terminan en punta, lo que seguramente tiene un propósito estructural, pero también cumple con un fin aerodinámico y también sirve para cortar y botar el agua, de hecho esta parte es denominada como “bota-agua” o “rompe-olas”.

En la parte central de la embarcación las regalas se encuentran firmemente unidas, mediante pernos, a las cuadernas.



Los largueros de refuerzo convergen en una de las costillas, en la parte de popa. La terminación da origen a una armadura que refuerza la estructura. Además, sobre estas prolongaciones de los largueros se fijan los extremos de las regalas que conforman la punta de la cabina (rompe-olas).

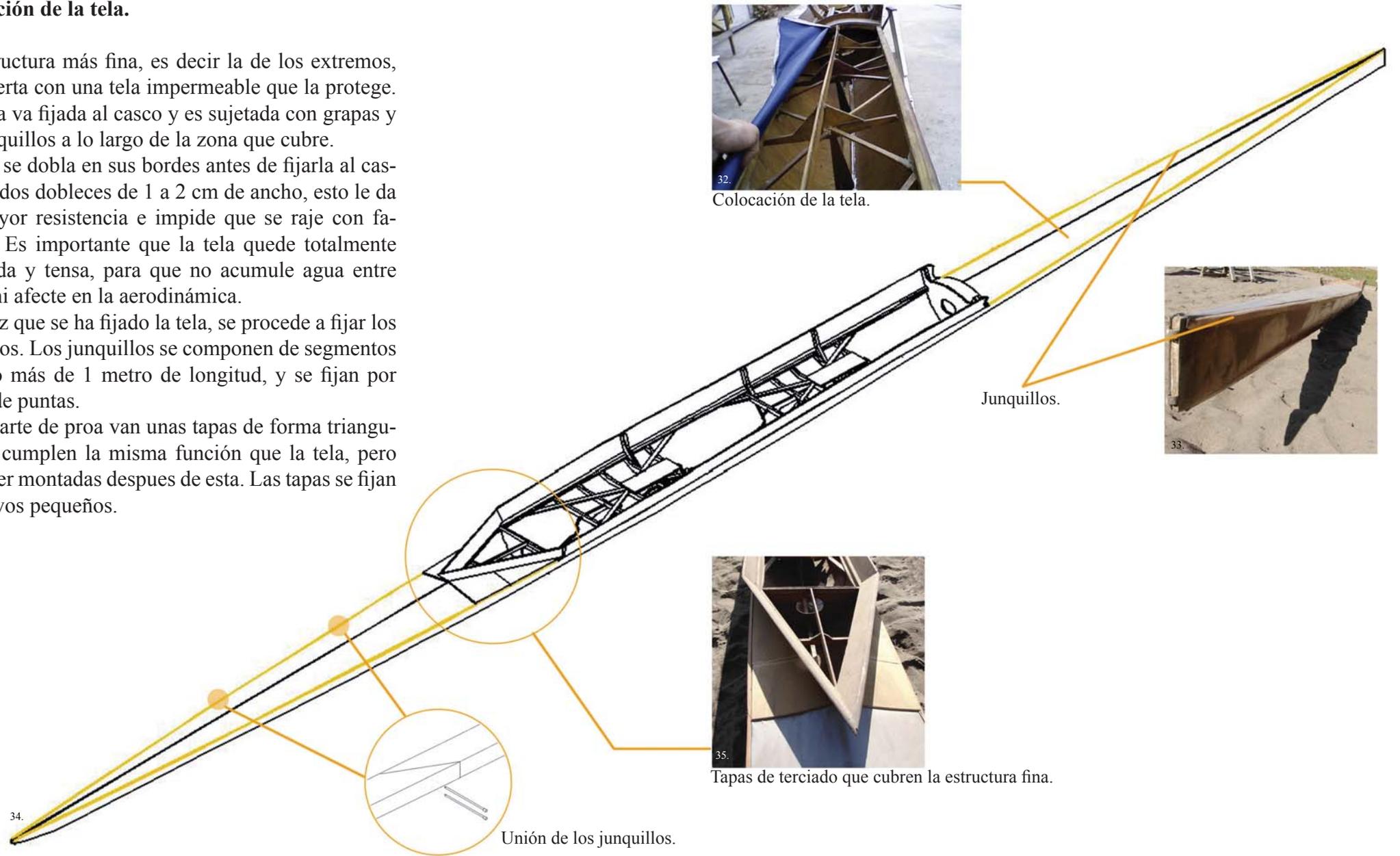
Colocación de la tela.

La estructura más fina, es decir la de los extremos, va cubierta con una tela impermeable que la protege. Esta tela va fijada al casco y es sujeta con grapas y con junquillos a lo largo de la zona que cubre.

La tela se dobla en sus bordes antes de fijarla al casco, son dos dobleces de 1 a 2 cm de ancho, esto le da una mayor resistencia e impide que se raje con facilidad. Es importante que la tela quede totalmente extendida y tensa, para que no acumule agua entre medio ni afecte en la aerodinámica.

Una vez que se ha fijado la tela, se procede a fijar los junquillos. Los junquillos se componen de segmentos de poco más de 1 metro de longitud, y se fijan por medio de puntas.

En la parte de proa van unas tapas de forma triangular que cumplen la misma función que la tela, pero deben ser montadas después de esta. Las tapas se fijan con clavos pequeños.



V ● MODIFICACION Y RESTAURACION.

MODIFICACIÓN DEL BOTE.

El trabajo de modificación del bote, que originalmente era un doble de Remo Corto, consistió en convertirlo en un bote individual de Remo Corto, lo que es conocido como skiff.

La modificación consistiría en sustraer una parte del centro y luego unir las partes de los extremos para conformar nuevamente el cuerpo de la embarcación.

Para llevar a cabo esta modificación, sabemos que el primer paso a realizar en cuanto al trabajo práctico, es la partición del bote, sin embargo se considera necesario realizar antes una planificación geométrica, para garantizar la etapa más crítica de la modificación, la unión de las partes. Es más, se considera que es necesario pensar cuáles serían las etapas necesarias para conseguir el objetivo, a modo de planificación y para esclarecer el trabajo a realizar. De esta manera, se trazó un plan de intervención que consta de las siguientes etapas:

- Consideraciones geométricas.
- Partición.
- Moldaje (toma de muestras).
- Construcción de moldes.
- Preparación de juntas.
- Etapa de pegado.
- Etapa de terminaciones.

La etapa de consideraciones geométricas nos permitiría saber cuál es el corte apropiado para realizar la partición, y cuál sería la dimensión de la sección a sustraer. En cuanto al primer punto, era muy necesario tenerlo claro, ya que la partición es un paso que

no tiene vuelta atrás, y debido a las características geométricas del casco, no admite error.

Luego de la partición vendría la etapa de reunir nuevamente las partes, para lo cual se pensó en tomar muestras de las secciones del casco que se vieran comprometidas, las cuales servirían para volver a pegar las partes, como parte de un sistema de prensado. La toma de muestras se debía hacer antes de la partición, ya que luego de ello podrían surgir deformaciones del casco, como consecuencia de la desestructuración que se produciría al partirlo.

Una vez realizada la partición, se tendría que pensar y realizar una serie de juntas que permitirían unir los elementos nuevamente. Las juntas se realizarían de acuerdo a la forma en que estaba construido el bote, ello garantizaría una buena unión.

Posteriormente vendría la etapa de pegado, en la cual se aplicaría el adhesivo a las superficies de las juntas, lo que conlleva la elaboración de un sistema de prensado para mantener las piezas unidas durante el fraguado del adhesivo.

Y por último, se tendrían que hacer una serie de terminaciones para dejar las piezas a punto, además de la aplicación de algún tipo de barniz para uso marino.



El bote antes de ser modificado.



Aquí se pueden apreciar las dos cabinas donde se ubican los remeros, de las cuales una de ellas sería sustraída.

Consideraciones geométricas.

La mayor dificultad de modificar el bote radica en la forma de su casco, especialmente en el alabeo de su superficie, es decir, en su doble curvatura o curvatura compuesta. Esto vuelve muy difícil el trabajo de hacer coincidir los elementos estructurales para reunir las partes y reestablecer la unidad de la embarcación. Sin embargo, con una buena planificación geométrica sería posible, ya que considerando que los radios de las curvaturas del casco son de gran magnitud, estas medidas no experimentan grandes variaciones en un trecho reducido. Esta fue la consideración geométrica inicial que abrió la posibilidad de la intervención realizada.

Como punto de partida, se determinó cuál sería la zona más conveniente para hacer la partición, desde una perspectiva geométrica, de tal manera que las magnitudes de las partes (específicamente la magnitud de la manga y la profundidad del casco) resultasen similares, y así dichas partes se pudieran unir sin mayores problemas.

En la determinación de esta zona, un rasgo importante del bote es la forma ojival de su planta. Esta figura se caracteriza por una cierta simetría entre la parte de proa y la de popa, lo que resultaba favorable para la modificación que se pretendía hacer.

A partir de esta apreciación, se consideró que debía localizarse el eje de simetría transversal de la embarcación, ya que esta sería la zona apropiada para reali-

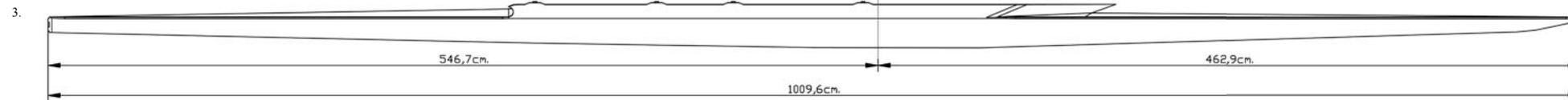
zar la partición y la posterior unión.

Eje de simetría.

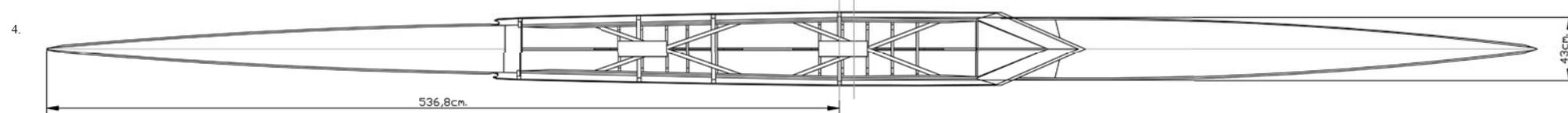
Para identificar el eje de simetría transversal, se midió la distancia entre los largueros en distintos puntos, esto permitiría encontrar la parte más ancha de la embarcación. En consecuencia, se encontró el eje de simetría en el centro de la primera cuaderna desde proa hacia popa.

Planimetría original del bote - Identificación de eje de simetría y línea de corte.

Vista lateral.



Vista superior.



Planimetría de modificación.

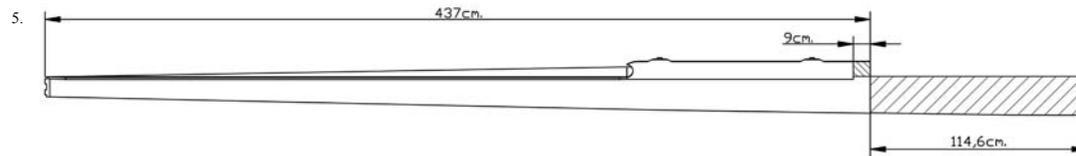
La partición del bote se hizo en un punto cercano al eje de simetría, pues al encontrarse este en el centro de una cuaderna, resultaba poco viable realizar el corte justo en dicho punto. El punto de partición se ubicó aproximadamente a 4.63 metros desde la proa.

Para la unión posterior, se consideró además del tras-

lape del casco, la juntura del resto de los elementos comprometidos, como las regalas, los largueros y la quilla.

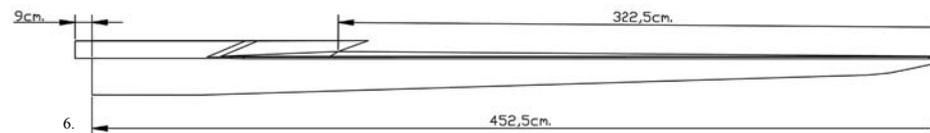
Planimetría de intervención de las partes.

Elevación lateral, parte de popa.



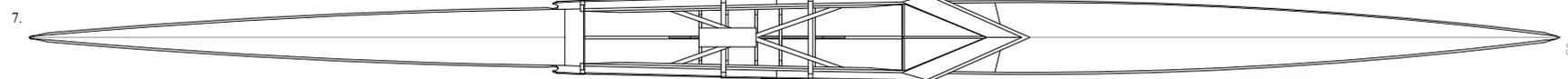
Las zonas achuradas indican las superficies de traslape para la unión de las partes.

Elevación lateral, parte de proa.

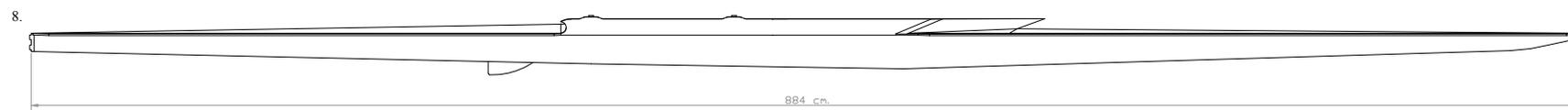


Planimetría final del bote modificado.

Vista superior.



Vista lateral.



Moldajes.

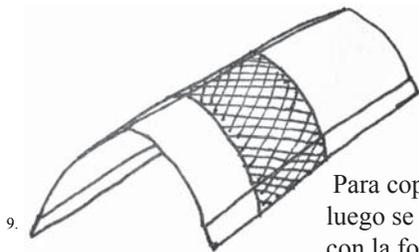
Además de ser la piel de la embarcación, el casco es un elemento estructural importante, pero cuya rigidez depende de los elementos estructurales internos. Considerando esto, se pensó que lo más probable era que al desvincular el sistema estructural, el casco perdería la consistencia que tenía. El problema que esto significa, radica en que el casco podría experimentar torceduras y deformaciones que malograrían el resultado final. Por ello se pensó en un sistema de prensado que nos permitiera conservar la forma del casco de la manera más fidedigna posible, entonces se pensó en tomar muestras del casco, antes de intervenir la

estructura, para luego construir moldes. La finalidad de los moldajes es la de tener una guía en el proceso de pegado (prensado y fraguado). De esta manera se lograría conservar la simetría del casco y también garantizar una buena adherencia de las superficies al ser pegadas.

Copia de las secciones.

Para copiar la forma de la superficie, esta se cubrió con paños de fibra de vidrio, y se le aplicó resina de poliéster, de manera que se obtuvieron unas cáscaras con la forma del casco. Una vez seca la resina, se pro-

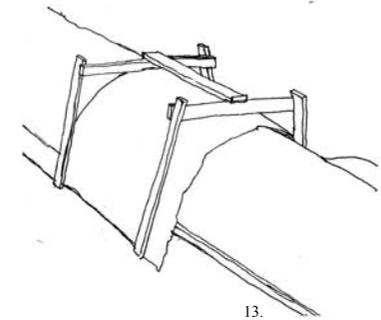
cedió a retirar las cáscaras, para luego construirle una estructura de madera que fijara la posición y el grado de abertura, además de darle firmeza a la cáscara.



Para copiar las secciones, se cubrió el casco con fibra de vidrio y luego se le aplicó resina de poliéster, para obtener así una cáscara con la forma del casco (ver fotos de abajo).



Una estructura de listones se fijó sobre las cáscaras, para conservar su forma una vez que fuesen retiradas.



Resultado final de las muestras tomadas del casco.

Moldajes de hormigón (prototipo 1).

Una vez construidas las cáscaras con su respectiva estructura, se escogió una de ellas, a la cual se le construyó un cajón que encerrase lo construido anteriormente, de manera que fuese posible llenar el interior con hormigón.

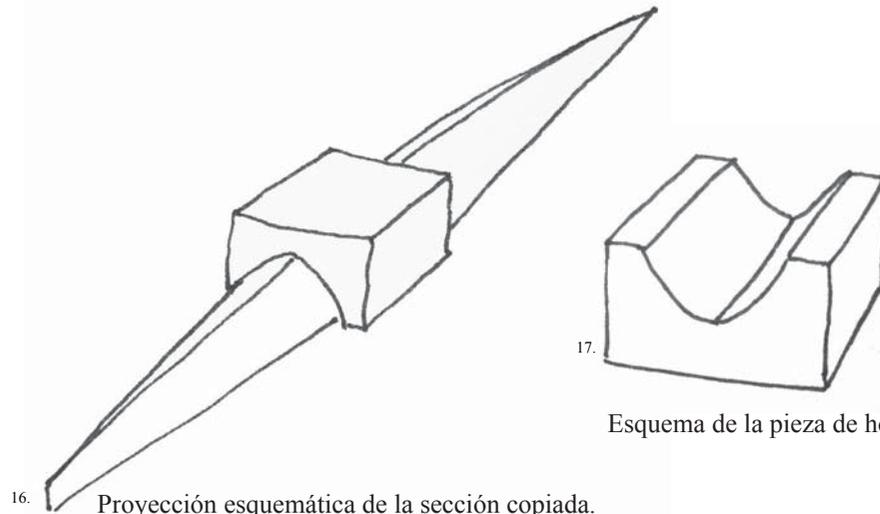
En el primer intento, se retiró la estructura de madera luego de fijar la cáscara de fibra a las caras interiores del cajón. Sin embargo, la ausencia de la estructura que sostenía a la cáscara, fue una de las causas de su posterior colapso ante el peso del hormigón.

Otro factor involucrado en la deformación de la cáscara fue la ausencia de relleno de la parte positiva del molde. También influyó la materialidad del moldaje, pues el cholguán resulta inadecuado para este tipo de moldajes, salvo que se refuercen las placas con listones de madera.

En resumen, la unión de la cáscara de fibra con las paredes del cajón era demasiado débil y no resistió el peso del hormigón, por lo que la cáscara se deformó, y la forma resultante del primer intento no cumplió

con el propósito.

A pesar de la deformación que sufrió la cáscara (torsión), se pudo reutilizar para construir un nuevo moldaje, esta vez lo suficientemente resistente.



18. Primer prototipo de moldaje.



Moldajes de hormigón (prototipo 2).

En el segundo prototipo se consideraron las variables ya vistas, por lo que se estructuró la cáscara para mantener su forma y fijar su posición dentro del molde, se reforzaron las aristas del cajón con listones firmes, además se le incorporó una malla metálica para darle mayor resistencia a la pieza de hormigón, y también se rellenó con arena el vacío de la parte positiva del molde para evitar deformaciones de la cáscara durante el llenado con hormigón.



Para reforzar la cáscara se fijaron siete listones a lo largo de ella, uniendo las paredes opuestas del molde, de manera que sirvieron para estructurar tanto la cáscara como el cajón del molde.



En el segundo prototipo se resolvieron las variables estructurales que fallaron en el primer prototipo, y de esta manera se consiguió un correcto moldaje.

JUNTAS DE UNIÓN.

Una vez que se estudió el problema geoméricamente, se tomaron las muestras necesarias y se construyó el moldaje mencionado anteriormente, se procedió a realizar la partición del bote.

Luego de partir la embarcación en el eje de simetría transversal, con el fin de lograr un ensamblaje fiel a la forma original, hubo que intervenir algunos elementos comprometidos con la unión de las partes.

La embarcación originalmente tenía su propio sistema de unión, al cual se le ha sacado partido para volver a reunir el cuerpo dividido. El sistema de unión de los elementos del cual se habla, tiene su base en las técnicas clásicas de carpintería y ebanistería, esto es por medio de “juntas de unión o ensambladura”. Las juntas de unión originales de la embarcación tienen la característica de ensamblar la madera prescindiendo de elementos ajenos a ella, estas son conocidas como juntas sin agregados.

Cada uno de los elementos estructurales que se vieron involucrados en la reconstrucción (unión entre ambas partes, proa y popa), han sido unidas mediante el mismo tipo de juntura originalmente presentes en la embarcación.



31.

Juntas realizadas:

1. El casco.
2. La quilla.
3. Regalas.
4. Largueros.

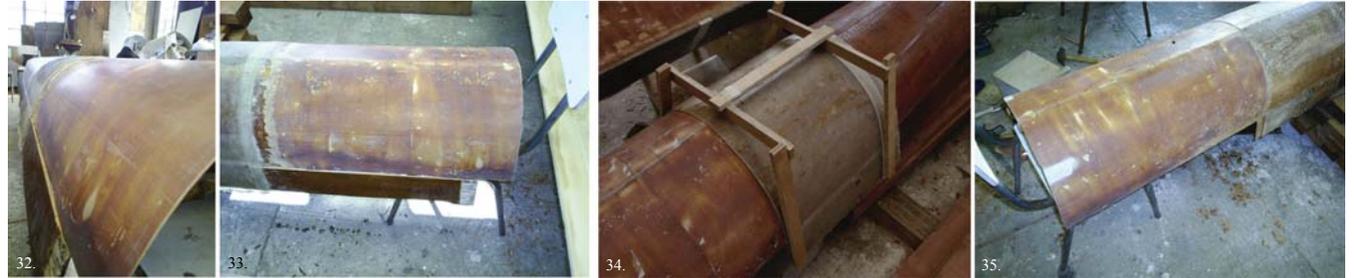
El casco.

El casco, construido en madera contrachapada de dos capas, se ha vuelto a unir siguiendo el mismo principio de esta técnica, esto es traslapando las capas de madera de ambas partes.

Para conseguir la juntura del casco, se ha sustraído una sección de piel a cada una de las dos partes, de manera que una parte ha conservado la piel exterior, mientras que la otra ha conservado la piel interior. De esta forma se hace posible unir el casco de acuerdo al principio de su conformación original.

Para desprender una capa de otra, se utilizaron formones de distintas medidas, los cuales se emplearon cuidadosamente tratando de levantar una capa sin dañar a la otra.

Para otorgarle una buena resistencia a la unión del casco, las capas se han traslapado a lo largo de prácticamente la totalidad de la sección sustraída (1 metro app.), de manera que las partes han conservado su longitud, salvo por la sección de proa, que disminuyó en 9 cm como consecuencia de la operación de junturas para las regatas. Se considera que el aprovechamiento máximo de las capas es favorable para los efectos estructurales, debido a que una fibra más larga se comporta de mejor manera ante los esfuerzos de flexión que puede experimentar la embarcación.



Sección desprendida antes del fraguado de la cáscara de fibra.

La cáscara de fibra ya ha sido estructurada, luego se procedió a desprender la sección del casco cubierta por ella.



Resultado del desprendimiento de la piel interna (sección de proa).

Resultado del desprendimiento de la piel externa (sección de popa).

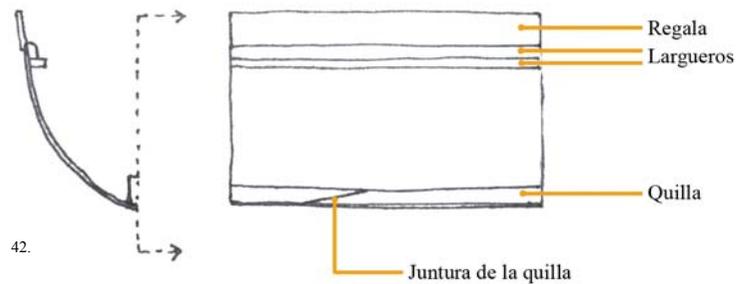


Ambas partes preparadas para el ensamblaje.

La quilla

La quilla se ha unido sacando partido a la unión ya existente. Una de las uniones originales se encontraba cerca de la nueva unión del casco, de manera que su ubicación facilitó el trabajo de juntura. Por lo tanto, para lograr esta juntura, bastó con rebajar la quilla solamente en la parte de proa, en la misma diagonal que ya presentaba en la parte de popa, pero conservando la porción opuesta, de manera que al unirse se complementasen.

También hubo que retirar la porción de la quilla perteneciente a la parte de proa que quedó alojada en la parte de popa bajo el corte diagonal de la juntura, una operación bastante delicada de acuerdo al riesgo de dañar la piel exterior del casco.



Esquema de trabajo para la realización de la juntura de la quilla en la parte de popa.



Resultado final de la nueva juntura de la quilla.

Las regalas.

La junta de las regalas involucra una sección de 9 cm de traslape, la cual se ha tomado como medida patrón, de acuerdo a la medida original de las juntas de estos elementos.

La forma de las juntas para las regalas, corresponde al tipo conocido como “media madera”, éste consiste en rebajar ambas tablas a la mitad del espesor, de manera que al unir las partes la tabla recobra su espesor inicial.

Como consecuencia del traslape de las regalas, al casco hubo que sustraerle una sección de igual longitud que el traslape, es decir 9 cm.



Procedimiento de intervención de las regalas y del casco para la realización de las juntas de unión.



Resultado de la intervención de las regalas a proa y a popa, respectivamente.

Presentación de la embarcación una vez realizadas las juntas de las regalas.

Los largueros.

A lo largo del eje longitudinal del bote, la profundidad del casco varía. Debido a esto, al cortar el bote y volver a unirlo en otro punto, esto dió origen a una diferencia de altura entre las partes. En consecuencia, se debió ajustar la parte de popa para poder introducirla por debajo del rompeolas (imagen 55, 56 y 57). Este ajuste dio lugar a la intervención de los bordes del casco junto con los largueros unidos a él.

La junta de los largueros de popa con los de proa, coincide con la “junta a tope” que originalmente tenían. De acuerdo a esto, la modificación de los elementos en cuestión no debiera tener consecuencias estructurales, ya que quedarían unidos de la misma manera.

Otra dificultad que surgió, fue una pequeña diferencia de ancho entre las partes a unir. Se piensa que en parte esto es consecuencia de la curvatura que tiene la forma del casco en el plano horizontal, pues de manera similar que la diferencia de altura de la que se habla arriba, al desplazar las partes para disminuir la longitud de la embarcación, el ancho del casco varía

ligeramente de una parte a otra, lo que impide el ensamblaje entre ellas de manera correcta. La parte que es ligeramente más ancha y que se introduce dentro de la parte más angosta, ejerce una presión que causa la deformación del casco.

Por otro lado, además en ésta juntura había comprometida una “costilla”, que se encontraba despegada y cuya función estructural es mantener la distancia entre los largueros.

Finalmente el problema se resolvió reparando y reforzando la unión de la costilla a los largueros (imagen 54).



unión de los largueros a la “costilla”.



Larguero rebajado.



Prueba de encaje de las partes, durante el proceso de rebaje del larguero.

Ensamblaje de las partes.

Una vez realizadas las operaciones de juntas, para lograr la justa ensambladura de los elementos comprometidos en la reunión de las partes, estas se han superpuesto para verificar que todo esté en orden, para comenzar a preparar las superficies y luego aplicar el adhesivo. En consecuencia, se comprobó la correcta ensambladura tanto del casco como del resto de los elementos (largueros, quilla y regalas).

Las partes del casco lograron unirse con un margen de separación entre las partes de aproximadamente 1 mm, lo cual se considera aceptable para la siguiente etapa de terminación (empastado, pulido y barnizado).

La quilla fue el elemento que alcanzó un mayor grado de ajuste.

Las regalas no quedaron ajustadas de acuerdo a lo proyectado, es decir quedaron un poco más separadas (entre 0.5 y 1 cm), lo que posteriormente debe resolverse con la aplicación de un trozo de madera (suple)

y/o mediante la aplicación de masilla.

En cuanto a la diferencia de altura que presenta una sección respecto a la otra, resultó conforme a lo proyectado, las partes se ensamblaron correctamente, sin embargo la disimulación de esta diferencia se debe trabajar en la etapa de terminación.

En cuanto a los largueros, estos lograron unirse de buena manera.



El bote presentado con sus respectivas juntas terminadas.



Detalles de la cabina.



Proceso de pegado.

Para esta etapa se debió pensar antes en un sistema de prensado que permitiera mantener unidos los distintos elementos del bote. Para ello se hizo uso de distintos recursos.

La preparación del bote también fue de gran importancia, en cuanto a las zonas de contacto. Lo fundamental de ello, fue hacer que las partes se acoplen en una máxima justeza, además de preparar las superficies para que se adhirieran con mayor firmeza.

Otro aspecto importante de este proceso fue el cálculo previo de las proporciones del adhesivo, como también una serie de consideraciones que tienen relación con su modo de uso.

Preparación de las superficies.

Para lograr una buena adherencia de las superficies, estas fueron rayadas de forma cuadriculada previamente a la aplicación del adhesivo.

Las superficies incluidas en esta operación fueron todas aquellas comprometidas en la unión del bote mediante el adhesivo.



65. Detalle de la piel exterior (proa).



66.



67. Parte delantera (proa) lista para la aplicación del adhesivo.



68.



69.

Parte posterior (popa), detalle del rayado en cuadrícula sobre la piel interna del casco.

Sistema de prensado.

Para fijar y prensar las partes de la embarcación durante el tiempo del fraguado del adhesivo, se recurrió a distintos medios:

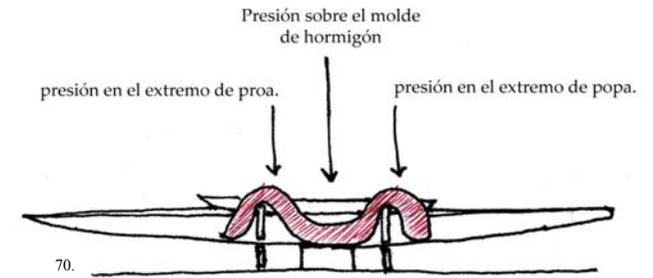
1. Moldaje de hormigón (apoyo central).
2. Cuadernas y gálibos (extremos de las partes).
3. Prensado por gravedad (mangas con arena).
4. Prensas tipo C (sujeción de elementos estructurales).

1 y 3. Para el casco se utilizó un moldaje de hormigón realizado a partir de su forma original. Este molde se ubicó en la zona de traslape de las capas, de manera que el casco se posara sobre la superficie del molde, forzando a las capas a mantenerse en contacto permanente mediante la presión ejercida por el peso de mangas de polietileno rellenas con arena.

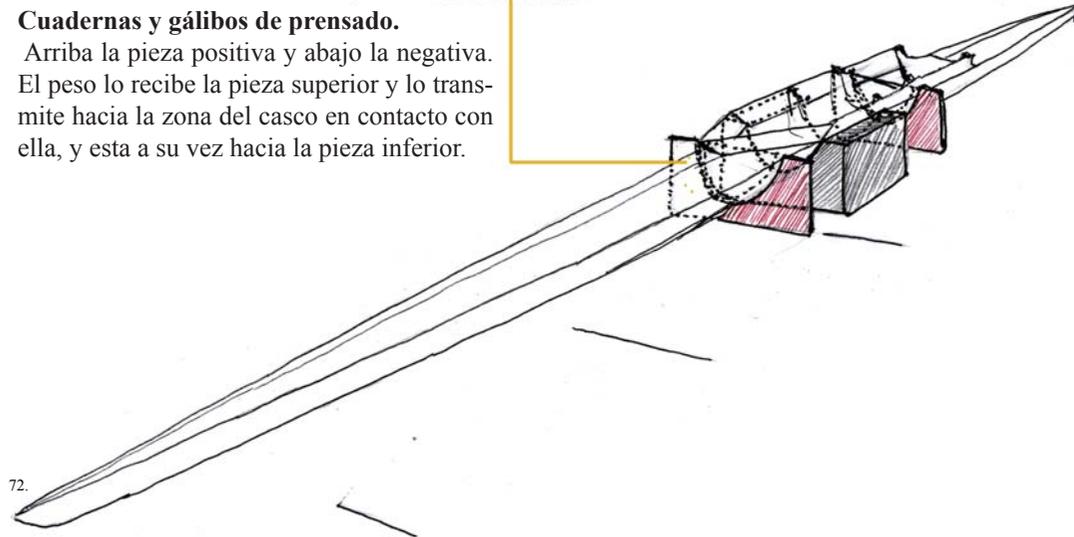
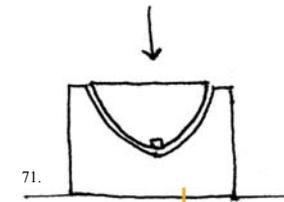
2 y 3. En cuanto al resto de la superficie del casco, que no fue abarcada por el molde de hormigón, se construyeron unas piezas de terciado a modo de cuadernas y gálibos (negativo y positivo).

Una de las piezas se situó dentro del casco y sobre la quilla, mientras que la otra justo debajo de la anterior. Luego se pusieron una parte de las mangas con arena sobre la pieza situada dentro del casco, de esta forma se mantuvo una presión constante en los extremos de la zona de unión, y así se aseguró el sellado de las juntas. A pesar de que las capas que conforman el casco, lograron adherirse muy bien en la zona del molde

central, así como en los extremos, las zonas intermedias no lograron unirse fielmente. Probablemente esto ocurrió debido a la variación que experimenta la geometría del casco en una sección con respecto a otra no adyacente, en este sentido se piensa que fue necesario ejercer una presión uniforme sobre el casco a lo largo de toda la superficie de traslape, pues si bien el casco experimenta una variación en sus tres dimensiones espaciales, es tan leve que su flexibilidad permitiría forzar las capas al acercamiento mutuo, de manera que sea posible su adherencia definitiva.



Esquema de funcionamiento del sistema de prensado por gravedad, por medio de mangas rellenas con arena, en conjunto con las cuadernas de prensado y el molde central.



72.

Cuadernas y gálibos de prensado.

Arriba la pieza positiva y abajo la negativa. El peso lo recibe la pieza superior y lo transmite hacia la zona del casco en contacto con ella, y esta a su vez hacia la pieza inferior.

Proceso del adhesivo.

La preparación del adhesivo se realizó de acuerdo a las instrucciones del manual del fabricante (Stierling), en el cual se indica la siguiente fórmula de mezclado:

2A : 1B

donde A corresponde a la resina SUPERAS 348 A, y B corresponde al endurecedor SUPERAS 348 B, y cuya proporción está expresada en peso.

Por lo tanto se debían pesar ambas sustancias para hacer una mezcla apropiada y en una cantidad suficiente, de manera que alcanzara a cubrir la totalidad de las superficies. Fue en este punto donde surgió un problema, que para resolverlo hubo que hacer algunos cálculos para asegurarse de que el proceso no fallara.

El área de la superficie a pegar era de 0.643 m² y el rendimiento teórico del adhesivo es de 1.1 kg / mm. / m². Por lo tanto, en teoría para cubrir la superficie de interés, se requería de una mezcla de 707.3 grs. Pero se disponía de 400 grs de componente A y un poco más de 200 grs de componente B. Por lo tanto la mezcla posible era de 600 grs.

De acuerdo a esto, el adhesivo no alcanzaba a cubrir el total de la superficie, sin embargo, considerando que la capa de adhesivo con el que se encontraban pegadas originalmente las capas del casco era menor a 1 mm de espesor, se optó por aplicar una película de adhesivo menor a la que figura en la fórmula de rendimiento teórico, es decir, menor a 1mm. Con esto se

tenía, que al aplicar una capa de 0.5 mm., el adhesivo cubriría fácilmente el total de la superficie, lo cual fue efectivo.

Problemas surgidos durante el proceso.

A pesar de los cálculos aparentemente efectivos, el fraguado del adhesivo no logró concretarse dentro del plazo teórico (6 a 7 días), en cambio se concretó cerca de dos meses después (5 de octubre hasta la primera semana de diciembre).

En relación a la tardanza del fraguado, surgen tres hipótesis que pueden ser la explicación del problema:

- a. La baja temperatura y la humedad del lugar.
- b. La mezcla inadecuada, con muy poco endurecedor.
- c. El producto estaba vencido.

A pesar de que todas las explicaciones pudieran estar involucradas de manera simultánea en la demora del fraguado, se piensa que hay una que cobra mayor relevancia.

La primera merece ciertas dudas, porque a pesar de las bajas temperaturas del lugar, incluso en los días soleados, y la cercanía del mar con la consiguiente humedad que este trae, estas condiciones no son tan extremas para justificar la tardanza del fraguado.

En cambio la segunda hipótesis es muy probable, pues la pesa utilizada para medir las cantidades de los compuestos, no se encontraba en un estado óptimo de funcionamiento, lo cual puede haber afectado directamente en la equivocación de la proporción adecuada.

Sin embargo no se podría haber agregado mucho más endurecedor, pues no se disponía de él. De otra manera se tendría que haber hecho una mezcla con menos resina, la que probablemente no hubiese alcanzado a cubrir la totalidad de la superficie.

Y por último, la tercera hipótesis es bastante dudosa, porque el producto, que se encontraba demasiado viscoso, fue recuperado exitosamente siguiendo las instrucciones del manual, en el cual se indica que el producto es recuperable (a baño maría) incluso encontrándose en estado de cristalización.

Acabado.

Luego de realizar las modificaciones que ya hemos visto, se llevó a cabo un trabajo de terminación y acabado, consistente en el pulido y barnizado del exterior, además de algunas terminaciones de las juntas.

Resultado definitivo de la unión del casco.



Proceso de pulido del casco.



El casco luego de la aplicación del removedor y el respectivo raspado de la superficie.

Una vez finalizada la etapa de pegado, se comenzó a preparar la superficie del casco para barnizarla y dejarla protegida contra las condiciones ambientales a las que se encontrará expuesto. Primero se le aplicó removedor universal, y también se raspó la superficie para eliminar el barniz que ya tenía.



El casco pulido y listo para aplicar el barniz.

Barnizado del exterior.

Antes de proceder a remover el barniz del casco, se retiraron las telas que cubren la parte superior del bote y los junquillos que las sujetan. También se realizaron algunas reparaciones en la superficie del casco, como el sellado de la junta que quedó expuesta al exterior y el encolado de algunas partes que no lograron adherirse en la primera etapa de pegado.

Una vez resueltos los principales desperfectos en la superficie, se procedió a aplicar un producto removeedor para soltar el barniz. Luego se lijó la superficie con una lijadora orbital, hasta quitar la mayor parte de las manchas y restos de barniz. Finalmente se aplicó barniz de poliuretano sobre la superficie previamente preparada (exterior del casco y regalas).



Al retirar la tela, aparece la estructura interior del bote, compuesta por elementos muy leves.



Luego se siguieron aplicando más capas de barniz, puliendo la superficie entre una y otra, de manera que se adhirieran entre sí.

Reparación del casco.

Lamentablemente el grado de deterioro del casco de la embarcación era bastante avanzado, por ello fue necesaria su reparación. En general, el deterioro del casco consistía en problemas de filtración, originados por la presencia de largas grietas en la parte de la qui-

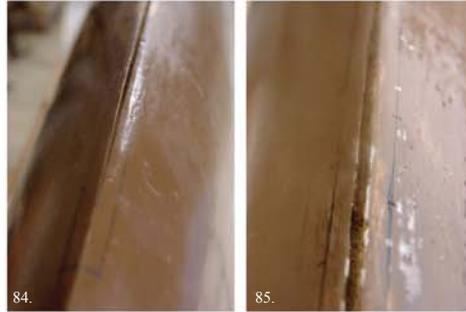
lla y tanto en la zona de la proa como de la popa. Como sabemos, una fina grieta en el casco de la embarcación puede bastar para impedir la flotación del bote, por lo tanto su reparación es esencial.

Para reparar las grietas, se clavó el casco a la quilla con pequeños clavos, ya que clavos muy grandes podrían dañar el delgado terciado del casco. Luego de

asegurar el casco a la quilla, se aplicó masilla para sellar la junta. Finalmente se hicieron las terminaciones correspondientes, que fueron el pulido y el barnizado de la zona reparada.



83. El casco se agrietó en la zona de popa y proa, por lo que debió ser reparado.



84. 85. Se marcaron una serie de puntos a distancia regular para luego clavar el casco a la quilla y afirmarlas de manera definitiva.



86. 87. Una vez que se marcaron los puntos, se procedió a clavar el casco a la quilla.



88. Reparación en la proa.



91. Luego de haber fijado las tulipas, se empastó la zona de la abertura y también la cabeza de los clavos, para darle una mejor protección.



93. Finalmente, después del fraguado de la pasta, se pulió la superficie para posteriormente barnizarla.



Aspectos pendientes en la restauración.

Si bien desde un comienzo la idea fue modificar y restaurar la embarcación por completo, de manera que esta quedase en condiciones óptimas para la práctica de la boga, lamentablemente tras los trabajos realizados, quedaron varias tareas por hacer para lograr el completo acondicionamiento y puesta a punto del bote. Por lo tanto, para completar el proceso de restauración sería necesario resolver aquellas tareas que no pudieron completarse dentro de este trabajo, estas son:

- Reparación de grietas en el casco, con masilla de uso marino adecuada para el caso.
- Reparación de la estructura fina.
- Pegado de elementos estructurales sueltos.
- Etapa de terminaciones para completar la etapa de modificación.
- Barnizado interior.
- Sujeción de regalas a las cuadernas (colocación de pernos inoxidables).
- Sustitución de la orza debido al deterioro.

El primer punto mencionado, que corresponde a la reparación del casco, es de vital importancia para habilitar la flotabilidad del bote. Si bien se repararon en un par de ocasiones las grietas del casco, posteriormente surgieron nuevas grietas, que al parecer tienen relación con el estado de la madera, que presenta un grado demasiado alto de sequedad. Lo ideal sería reparar la superficie del casco para dejarla sellada completamente, pero si la aparición de las grietas o trizaduras se debe a la sequedad de la madera, tal vez lo mejor sería darle un tratamiento para acondicionarla nuevamente.

Como vimos en el capítulo sobre el método de construcción, el bote posee sus extremos estructurados con elementos muy leves, a lo cual hemos llamado “estructura fina”. El estado de esta, le permite aun cumplir su función, sin embargo hay varios elementos que se encuentran sueltos, por lo que sería conveniente repararlos para dejar el bote en estado óptimo. El sistema de fijación de estos elementos consiste en clavos pequeños, de acuerdo a las dimensiones de los elementos estructurales, además de cola. En cuanto al adhesivo, se podría utilizar alguno alternativo, siempre que cumpla con las condiciones para el uso marino. Los clavos es ideal que sean de cobre, por sus cualidades para resistir la oxidación, aunque al quedar cubiertos por el adhesivo no debieran sufrir los efectos de esta, al menos por un buen tiempo. En caso de reparar la estructura fina, sería recomendable mantener ambos medios de fijación, tanto el adhesivo como los clavos, ya que su complementación permite

una fijación de mejor calidad.

Respecto a lo concerniente a los elementos sueltos, además de la estructura fina, sería conveniente hacer una revisión de los elementos de la zona de la cabina, ya que se ha visto que hay algunos elementos que se están soltando, sobre todo las cuadernas, en la parte donde se unen a las regalas. Respecto a lo mismo, también faltó fijar unos listones que fueron reemplazados, estos son los que van ubicados en posición diagonal y se cruzan en el centro de la cabina. La forma de fijación de estos elementos es la misma que la indicada para la reparación de la estructura fina.

Luego de la modificación realizada, quedó una terminación inconclusa, la que corresponde a la junta de los largueros con el bota-aguas, por el lado de la cabina. La idea es que cada uno de los largueros se prolongue hasta el bota-aguas y se empalme con él, para ello habría que agregar un suple que se junte por un lado con el larguero y por el otro con el bota-aguas.

El barnizado interior es otra tarea que sería necesario llevar a cabo, considerando que el deterioro del barniz anterior es bastante avanzado, y la protección interior también es importante, ya que es común que ingrese agua durante el uso del bote. Es preciso señalar que esta es una tarea bastante minuciosa, debido a lo intrincado del espacio entre medio de la cabina, y dado que no es posible desarmar esta estructura.

Las regalas además de ir pegadas a las cuadernas,

originalmente también iban fijadas por medio de pernos a las cuadernas, y ese es el motivo de las perforaciones que llevan en la parte donde se unen estos dos elementos. Lo ideal es que esos pernos sean instalados para garantizar la firmeza de las regatas. La materialidad de los pernos debe ser sin duda de un material inoxidable, por lo tanto se recomienda que sea de acero inoxidable o bronce, que es lo comúnmente usado para estos casos.

Un elemento que se encuentra bastante deteriorado es la orza, elemento que permite mantener el equilibrio y la dirección del bote. Principalmente la orza se encuentra deteriorada en su base, que es la parte que permite fijarla al casco, por lo que se considera que sería más conveniente que repararla, reemplazarla por una nueva.

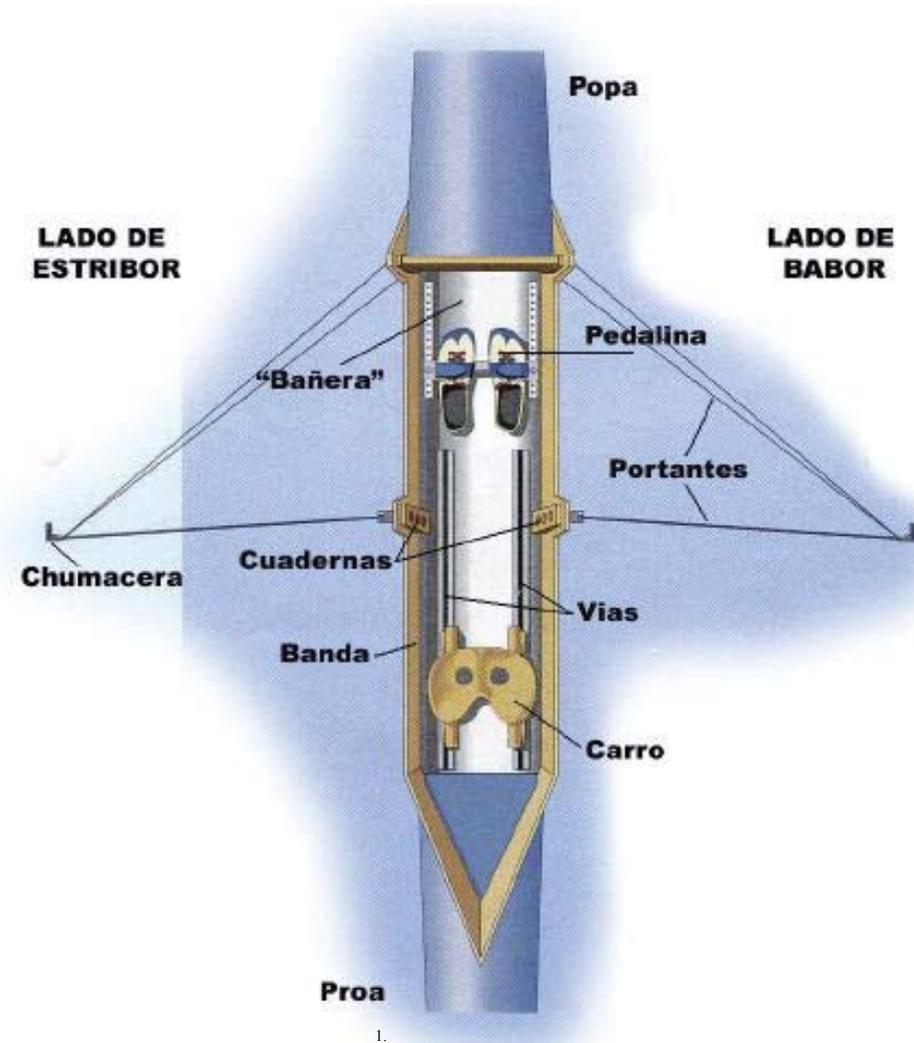
VI. ETAPA DE DISEÑO.

PROTOTIPOS.

En la etapa de diseño se trabajó en el equipamiento de la embarcación, con la finalidad de acondicionarla y dejarla a punto para poder bogar en ella, sin embargo su acondicionamiento es un tema bastante extenso de abordar, ya que involucra una serie de objetos de una complejidad mayor en algunos casos, por lo que se ha debido dejar de lado una gran parte, y el trabajo se ha limitado a lo más esencial.

Como hemos visto, los botes de Remo Olímpico o “outriggers”, van equipados de una diversidad de objetos necesarios para la práctica de este deporte. En este proyecto se ha trabajado principalmente en torno al herraje, al banco móvil, y las pedalinas. Sin embargo, el desarrollo de estos objetos ha desencadenado una necesidad de indagar sobre otros objetos que forman parte de estas embarcaciones. Por ejemplo, los remos, los distintos tipos de palas, las liras u horquillas, etc.

A grandes rasgos, el modo de trabajo sobre los prototipos, consistió en una investigación previa sobre el tema que rodea a cada uno de los objetos. Luego de esto, se trabajó en la etapa de propuestas. Y por último, después de una etapa de proyección, se elaboraron los prototipos.



1.
Partes de un bote de carrera de Remo. Los prototipos desarrollados corresponden al carro, los portantes y la pedalina.

BANCO MOVIL.

En el deporte del Remo el asiento es un elemento indispensable, ya que la técnica consiste en ir sentado, y en lo posible de la manera más cómoda, pero en la disciplina de banco móvil no basta simplemente con un asiento que sea cómodo, sino que además debe tener un sistema que le permita desplazarse a lo largo del eje longitudinal del bote, de manera que el remero pueda realizar el gesto técnico apropiado.

Por lo general (actualmente) el sistema de desplazamiento consiste en un asiento montado sobre un carro que posee ruedas, el cual se desplaza sobre rieles (también llamados “vías”).

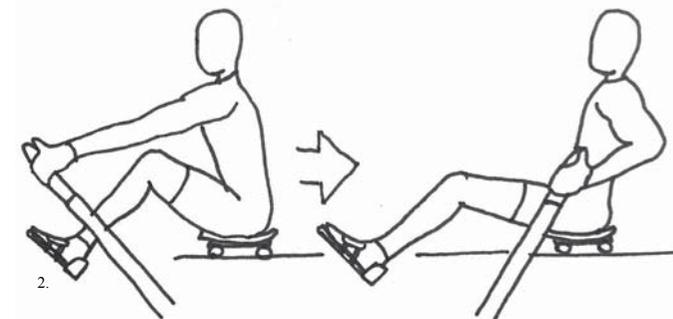
Para la construcción de un banco móvil de competencia existen normas que deben considerarse:

La separación de las vías es una medida estandarizada (23 cm.), que debe tomarse en cuenta ya que determina la separación de las ruedas del carro.

El largo de las vías también es una medida estandarizada,

que si bien no afecta al carro por sí solo, habría que considerarlo en el caso de plantearse el desarrollo de un sistema unificado que incluya el asiento y las vías como parte de una sola unidad.

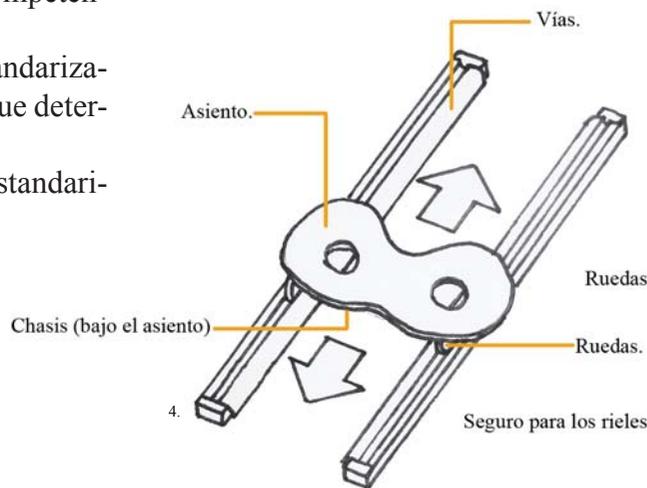
Otras magnitudes que están establecidas dentro de ciertos límites son el ancho del asiento (30 cm. aprox.), el diámetro de las ruedas (40 mm.) y el tipo de rodamientos (626z).



Desplazamiento que realiza el asiento durante la remada.



Ejemplo de un banco móvil producido por la empresa Hudson's.



Las principales partes del banco móvil son el asiento y el chasis.

Desarrollo del asiento.

La investigación realizada acerca del asiento del bote, nos sugiere algunas claves para el diseño de este objeto.

Se piensa que la forma óptima para una butaca es aquella con características ergonómicas, es decir, una forma que responda a la forma del cuerpo y a su modo de funcionamiento.

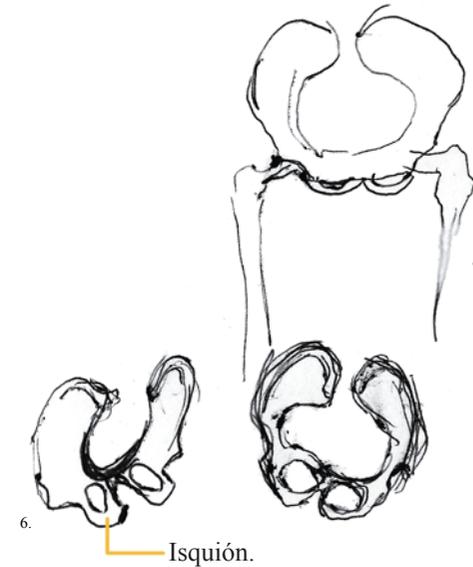
Podría pensarse que una forma orgánica está relacionada necesariamente con características ergonómicas, lo cual se considera incierto. Sin embargo surge la pregunta de:

¿Por qué la forma orgánica es tan recurrente en los distintos modelos de asientos para Remo deportivo, donde prima la fusión del cuerpo con la embarcación (ergonomía)?

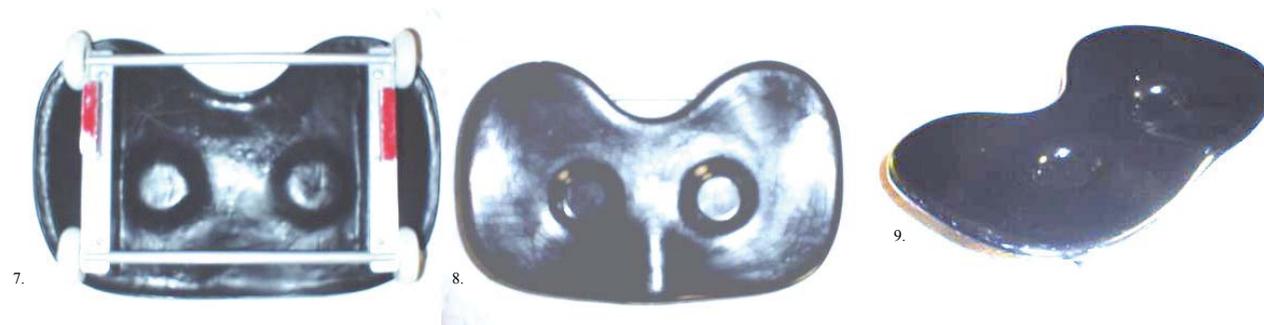
Se piensa que esto va más allá de una razón banal, por ello se tomará en cuenta como una variable determinante para el desarrollo de los prototipos.

A modo de acercamiento al tema de los asientos ergonómicos, y como punto de partida en la construc-

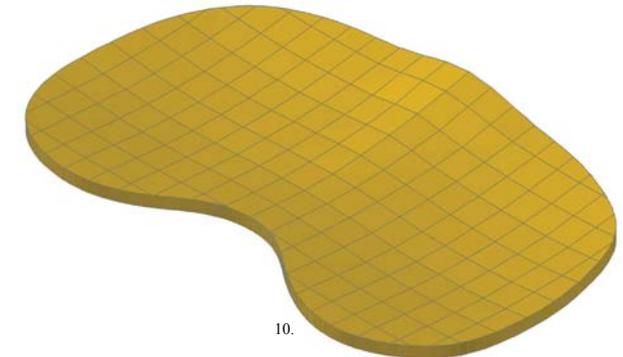
ción de un prototipo, se ha tomado prestada la planta de un asiento del mercado. A partir de una fotografía publicada en un folleto electrónico de artículos para Remo, se trazó la figura de su planta de forma aproximada, además se trazaron algunas líneas que sirven de guía para trabajar la tridimensionalidad de su relieve. El relieve del asiento se caracteriza principalmente por poseer dos concavidades ubicadas a cada uno de sus lados, y que se encuentran divididas por una zona central más elevada, estas concavidades estarían en relación a la forma de las sentaderas. Además dichas concavidades poseen un orificio que permitiría al asiento adosarse al cuerpo de mejor manera, y estarían pensadas de acuerdo a la forma de los huesos de la cadera, los cuales tienen dos protuberancias en su parte inferior (isquión), a las cuales se les daría cabida en aquellos orificios.



Dibujos esquemáticos de los huesos de la cadera.



Ejemplo de carro móvil para Remo.

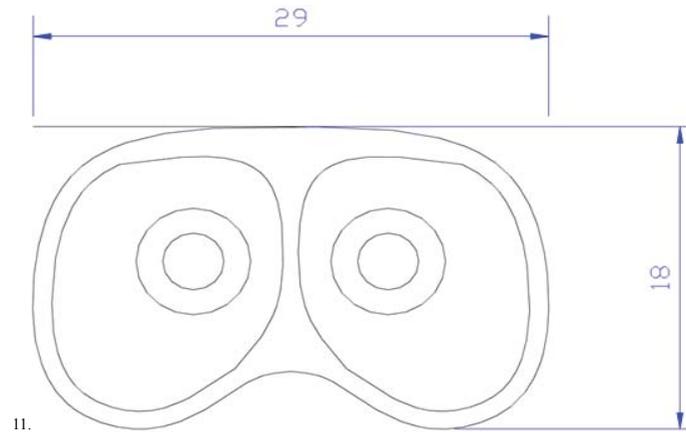


Un prototipo en madera laminada tendría una forma como esta. Los rasgos fundamentales que se rescatan en un prototipo como este, son las concavidades de la superficie.

Construcción del prototipo / moldaje.

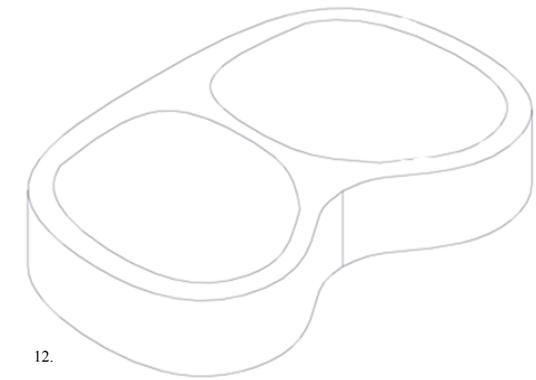
A partir de la plantilla ya mencionada, se ha cortado un bloque de poliestireno, y se han trazado las líneas del relieve observadas en las fotografías de referencia, para crear un molde que permita dar forma a la madera laminada.

Para trabajar el relieve del asiento y para lograr una buena ergonomía, este fue probado a través de su desarrollo, ya que el poliestireno posee una plasticidad tal, que le permite recoger ligeramente la forma del cuerpo. Esto sirvió tanto para verificar su comodidad como de guía para conseguir una forma apropiada.



11.

Plantilla trazada a partir del asiento tomado como referencia.



12.

Un bloque de poliestireno fue cortado a partir de la plantilla trazada y luego se trabajó el relieve que define la ergonomía del asiento.



13.



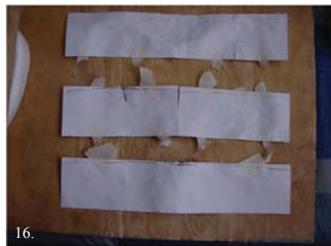
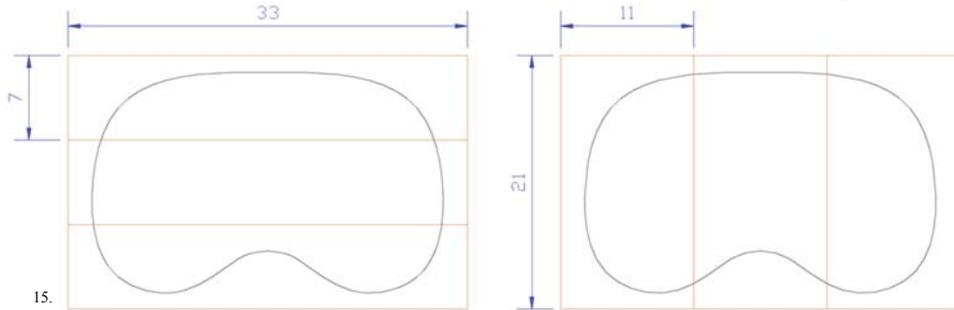
14.

Arriba y abajo, modelo de butaca terminado.

Construcción del prototipo / laminado.

El prototipo se construyó de madera laminada, usando el modelo de poliestireno y siguiendo los siguientes pasos:

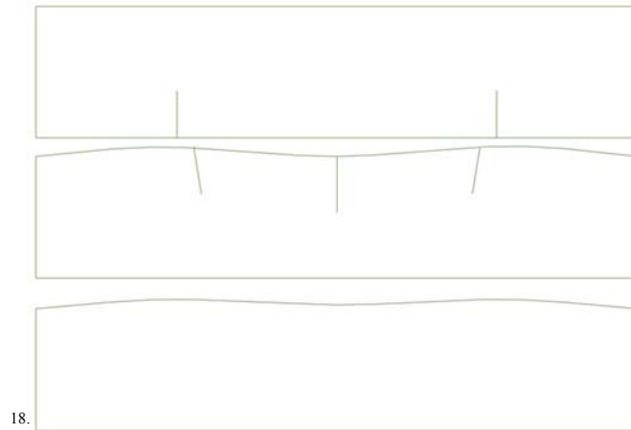
- Primero se dividió la planta del asiento en tres partes iguales, tanto a lo ancho como a lo largo.
- Se tomaron plantillas de cada una de las seis partes en que se dividió la planta.



16. Plantillas tomadas desde el modelo de poliestireno.



17. Verificación de las plantillas.



18. Plantillas resultantes para el laminado del asiento.

- Una vez obtenidas las plantillas, se cortaron las piezas necesarias para constituir un terciado de tres capas (9 piezas).

- Para curvar las piezas, estas se humedecieron con agua caliente, se dispusieron en orden sobre el molde de poliestireno, contra el cual se prensaron, y finalmente se secaron por medio de una pistola de calor.

- Luego se ubicaron las piezas de la segunda capa sobre las tres piezas de la primera capa, se encolaron y

se prensaron contra el molde hasta su fraguado. El resto de las capas se incorporaron siguiendo los mismos pasos ya explicados.

Una vez que la pieza se secó, se procedió a cortar la forma deseada, y se realizaron las terminaciones correspondientes.



19.



20.

Modelado de las tres primeras piezas, correspondientes a la primera capa.



21.



22.

Doblado de las chapas.



23.



24.

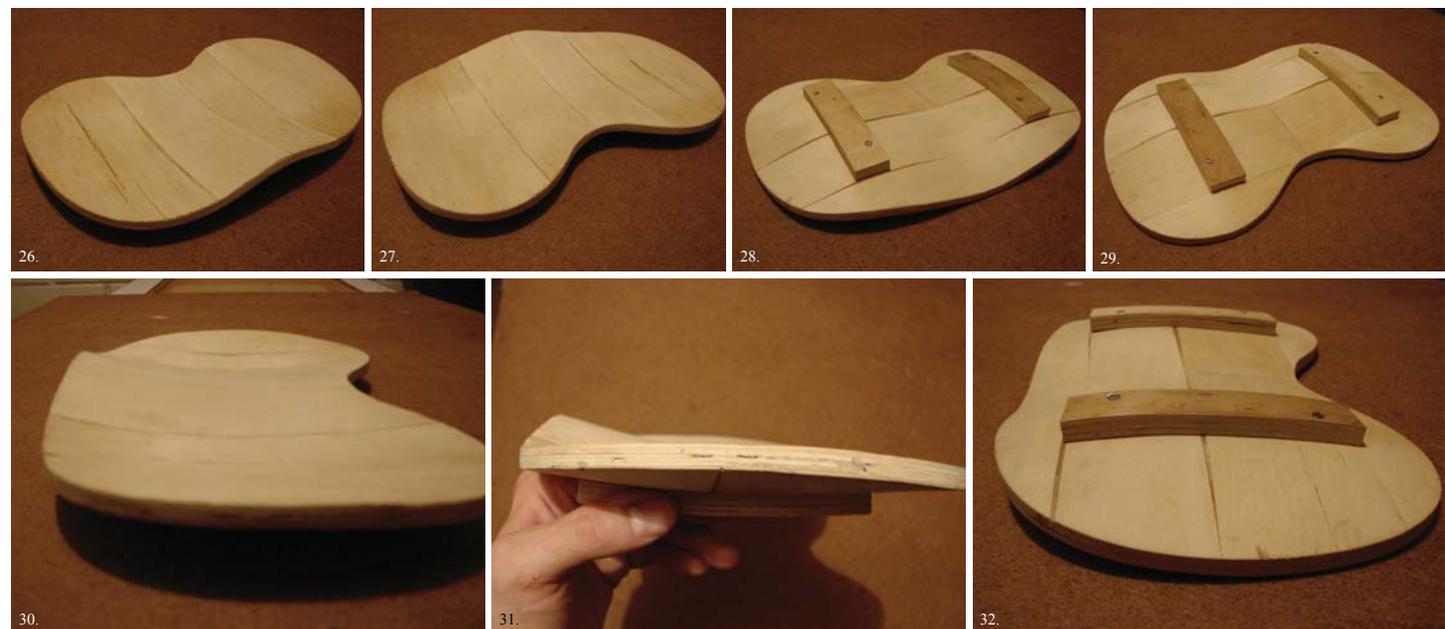


25.

Proceso de prensado y fraguado.

Finalmente se ha logrado generar una forma aproximada al modelo de ejemplo, salvo por el biselado que presenta en sus bordes, el cual ha sido dejado de lado debido a que la materialidad escogida (madera laminada) no lo permite. En ese sentido, sería más conveniente, en el caso de la madera, tallar la forma en un bloque de madera en bruto, sin embargo esto requiere de un trabajo mayor, además el peso del asiento sería poco ventajoso en términos de la eficiencia. Una opción bastante viable es construir el asiento en fibra de vidrio reforzada con poliéster, ya que este material brinda una buena relación peso-resistencia.

Por el momento el prototipo se ha realizado en madera porque se considera que es más propio de la forma en que ha sido concebida la embarcación.



Una vez conformada la superficie del primer prototipo, se le fijaron en la parte inferior, dos piezas que servirían para la instalación de los ejes.

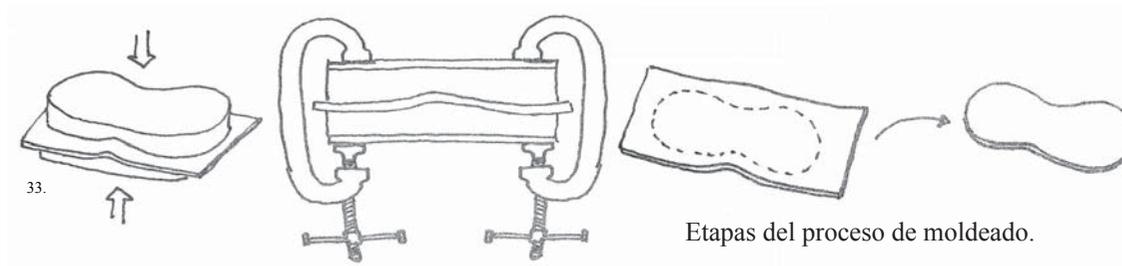
Segundo prototipo.

Posteriormente se construyó un segundo prototipo, también de madera laminada, en el cual se utilizaron dos placas de terciado previamente conformadas, cada una compuesta de tres capas, de tal manera que al unirlas se conformó un terciado de seis capas. Esto significa que no se dividieron las chapas como se hizo en el primer prototipo, de manera que esta vez cada capa del asiento se constituyó por una chapa continua. Para dar forma al asiento se construyeron dos moldes de yeso, macho y hembra, lo cual resulta necesario para conseguir la forma alabeada y lograr una buena adherencia entre las chapas. El método de moldear la madera laminada mediante moldes, permite ejercer una presión uniforme sobre la superficie y garantiza la fidelidad de la forma en la conformación de la superficie que se quiere lograr, por lo tanto se piensa que es un método adecuado.

Para llevar a cabo el moldeado de la madera, se deben humedecer las placas con vapor, para ablandarlas, luego de esto se deben ubicar inmediatamente entre ambos moldes para ser presionados entre sí por medio de prensas y así traspasar la forma de los moldes a las placas de terciado. Una vez que las placas se han secado y han adoptado la forma, se debe aplicar un adhesivo adecuado entre ellas, para volver a presionarlas entre los moldes durante el período de fraguado.

Una vez pegadas las placas, se puede proceder a mar-

car el contorno del asiento y luego cortar la pieza. Finalmente se le dan las terminaciones correspondientes, como el pulido, pintado, perforaciones, etc.



En las imágenes se muestra parte del proceso de moldeado del asiento del banco móvil, específicamente los elementos de moldaje y la pieza obtenida del proceso de moldeado.

Chasis para el asiento.

El banco móvil se compone de dos partes principales,

- asiento
- y chasis

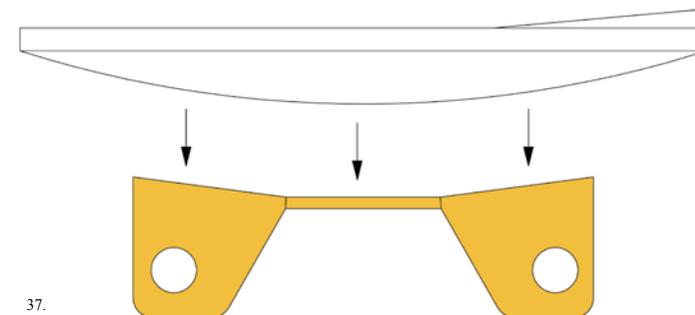
Ya hemos visto lo relacionado al desarrollo del asiento, ahora toca ver el tema del chasis.

El chasis, al igual que en un vehículo, es la estructura que soporta la carrocería y contiene las ruedas.

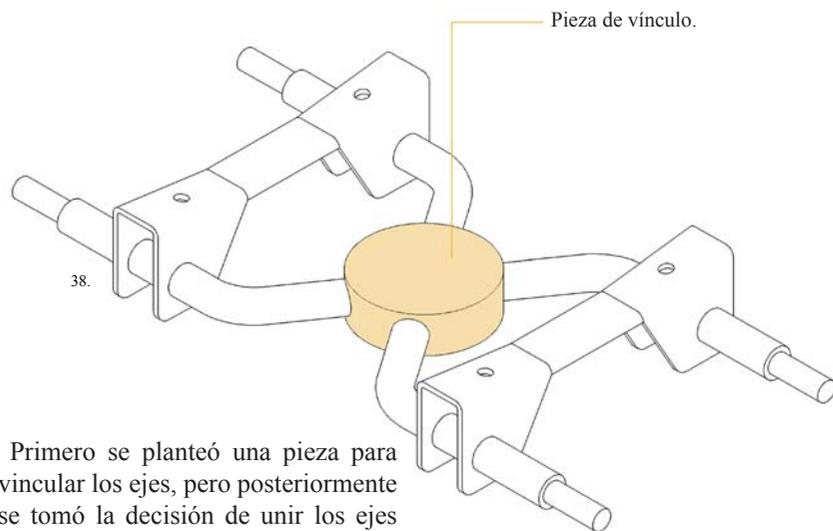
Por lo general el chasis de un banco móvil posee dos ejes donde se fijan las ruedas y dos perfiles metálicos que permiten vincularlos al asiento.

Se pensó que las piezas de soporte podrían tener la

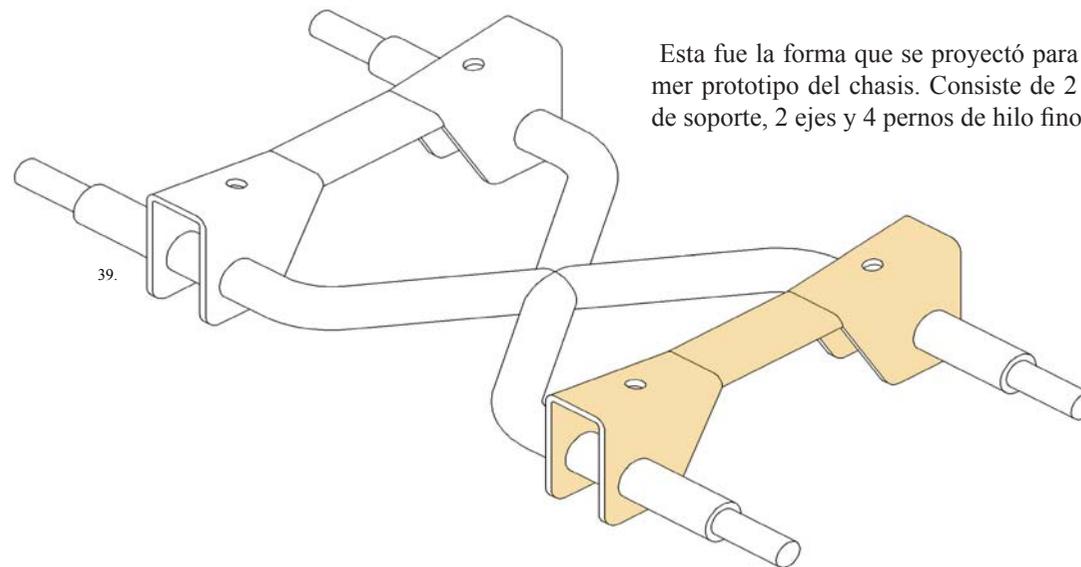
forma curva del asiento, de manera que este se posara sobre estas piezas. Esto se consideró adecuado para el caso, por la materialidad del asiento (madera laminada) y su forma, ya que en otro caso resultarían más adecuadas unas piezas planas.



37. La pieza de soporte posee dos quiebres en su parte superior, para emular la curvatura del asiento y lograr un mejor apoyo.



38. Primero se planteó una pieza para vincular los ejes, pero posteriormente se tomó la decisión de unir los ejes directamente.



39. Esta fue la forma que se proyectó para el primer prototipo del chasis. Consiste de 2 piezas de soporte, 2 ejes y 4 pernos de hilo fino.

Chasis del banco móvil (prototipo 1).

El primer prototipo para el chasis del asiento logró presentar la idea a grandes rasgos, pero además permitió tener una apreciación más cierta de las magnitudes y de algunos detalles que deben tenerse muy presentes en su construcción.

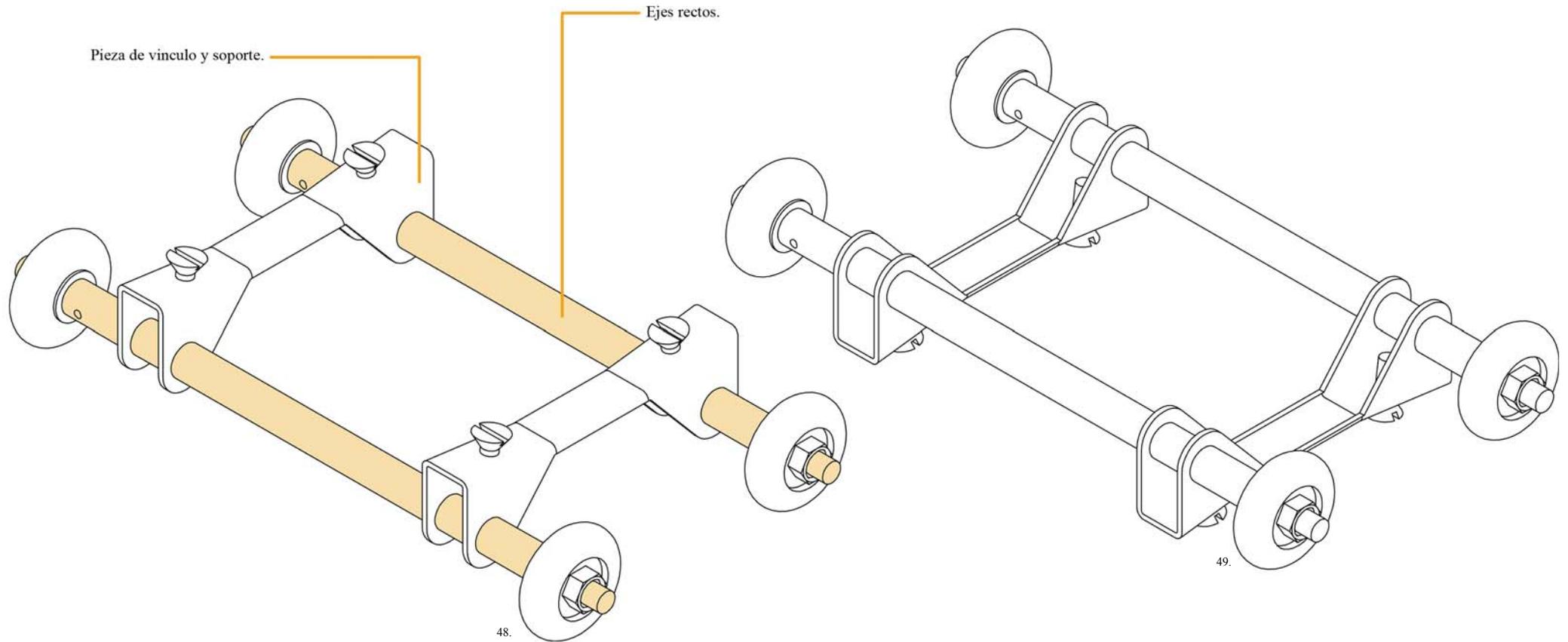
Se pensó que al unir los ejes se conseguiría una forma más resistente, sin embargo resulta demasiado aparatoso y pesado. Se considera que basta con unos ejes rectos e independientes.

En cuanto a las terminaciones de los ejes, se debe pensar en una forma distinta de unir las roscas a los tubos de los ejes, que asegure una terminación más precisa, sobre todo porque las ruedas se apoyan en la zona de unión de estos dos elementos.



Segundo prototipo.

En una segunda propuesta, se ha variado la forma de los ejes. Respecto al anterior, los ejes del chasis se han simplificado, ya que la unión que se pensaba resulta innecesaria y poco conveniente. En cambio los ejes rectos facilitan la construcción, y garantizan una mayor precisión. Esto último es importante para que las ruedas trabajen de forma correcta.

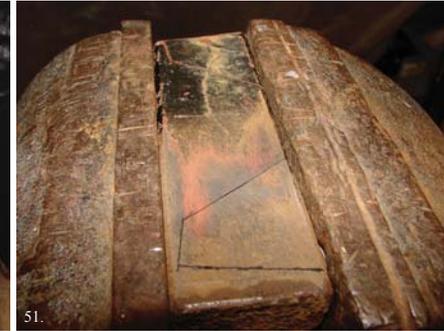


Prototipo 2, construcción / Piezas de soporte y vínculo.

Las piezas de soporte se construyeron a partir de un perfil tubular cuadrado de 40 mm x 20 mm.

Una vez marcadas las piezas sobre el perfil, por medio de plantillas, se cortaron por el contorno. Luego se perforaron. Y posteriormente se doblaron para darles el ángulo adecuado.

Fue fundamental el uso de plantillas en la construcción de estas piezas, ya que ellas comprometen el buen funcionamiento de las ruedas.



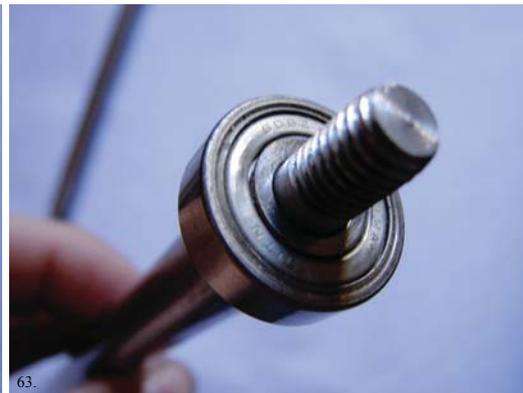
Ejes para el chasis del banco móvil.

Los ejes se construyeron a partir de unos trozos de perfil tubular metálico. En los extremos de los tubos van embutidas unas piezas cilíndricas que llevan una rosca en uno de sus extremos, y que permiten montar las ruedas y fijarlas mediante tuercas. Estas piezas fueron construidas por un tornero, ya que debe ser un trabajo de precisión, de manera que tanto el rodamiento como la parte que se introduce en el tubo del eje queden ajustados y no tengan mayor juego.

El diámetro del cilindro para la fijación de las ruedas se trabajó en base a dos medidas, por un lado el diámetro interior del tubo del eje, y por otro lado el diámetro interior del rodamiento 608z (8 mm).

La rosca del eje se construyó en base a una tuerca de seguridad de 8 mm y de hilo fino.

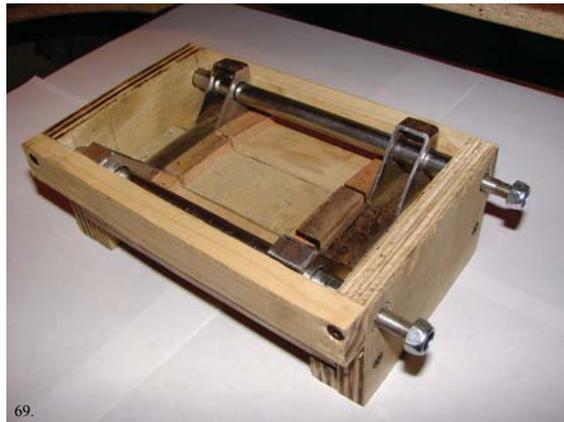
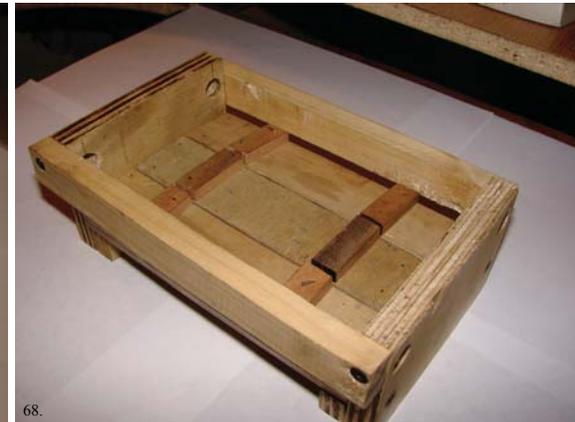
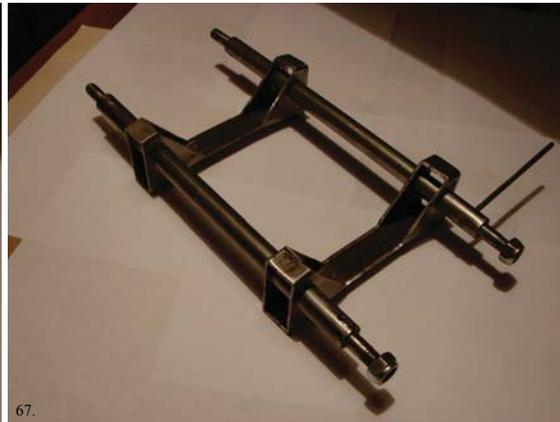
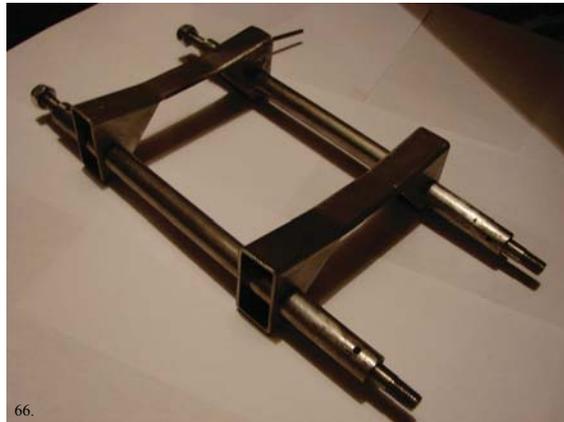
Para fijar el tubo a la pieza cilíndrica, se le encargó al tornero que hiciera unas perforaciones para poner un pasador y luego remacharlo.



Montaje del chasis.

Una vez que tenemos las piezas del chasis, hay que soldarlas, para ello se construyó un cajón que mantiene las piezas firmes en su posición, de manera que no sufran variaciones mientras son soldadas.

El cajón debió construirse con sumo cuidado, ya que muchas de las medidas del chasis dependen de la precisión con que está construido el cajón.



Soldado del chasis.

Después de haber montado las piezas del chasis en el cajón, se fijaron con puntas. Posteriormente se procedió a soldar.



Terminaciones del chasis.

Después de soldar las piezas, se limaron las uniones para emparejar la superficie, se le aplicó masilla mágica para darle una terminación mas acabada, y por último se pulió.



Las piezas de soporte del chasis fueron marcadas con una plantilla para luego redondearlas.



Detalles finales.

Finalmente se hicieron las perforaciones para fijar el asiento al chasis, y se le construyó un hilo interior para poder anclar el asiento mediante un perno.



Se utilizaron pernos de cabeza plana para mantener la continuidad de la superficie.

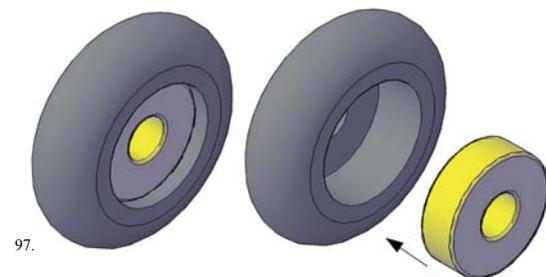
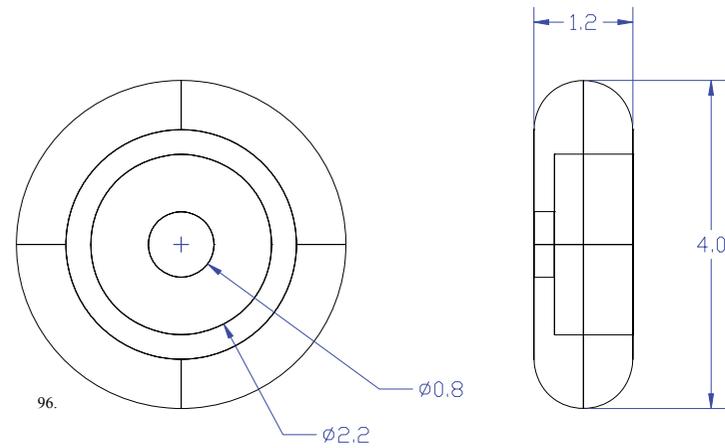


Comprobación del sistema de fijación para el asiento.

Ruedas del carro.

Las ruedas fueron torneadas en un torno para metal y se construyeron de technyl, un plástico bastante usado para muchos tipos de ruedas.

Las medidas se determinaron de acuerdo al estándar que rige en el deporte del Remo, salvo por el tipo de rodamiento, ya que se utilizó uno más grande (608z)



El rodamiento entra a presión en la caja de la rueda y debe entrar hasta el fondo, de modo que quede centrado dentro de la rueda.

Se utilizó un rodamiento 626z, de 22 mm de diámetro exterior y eje de 8 mm.

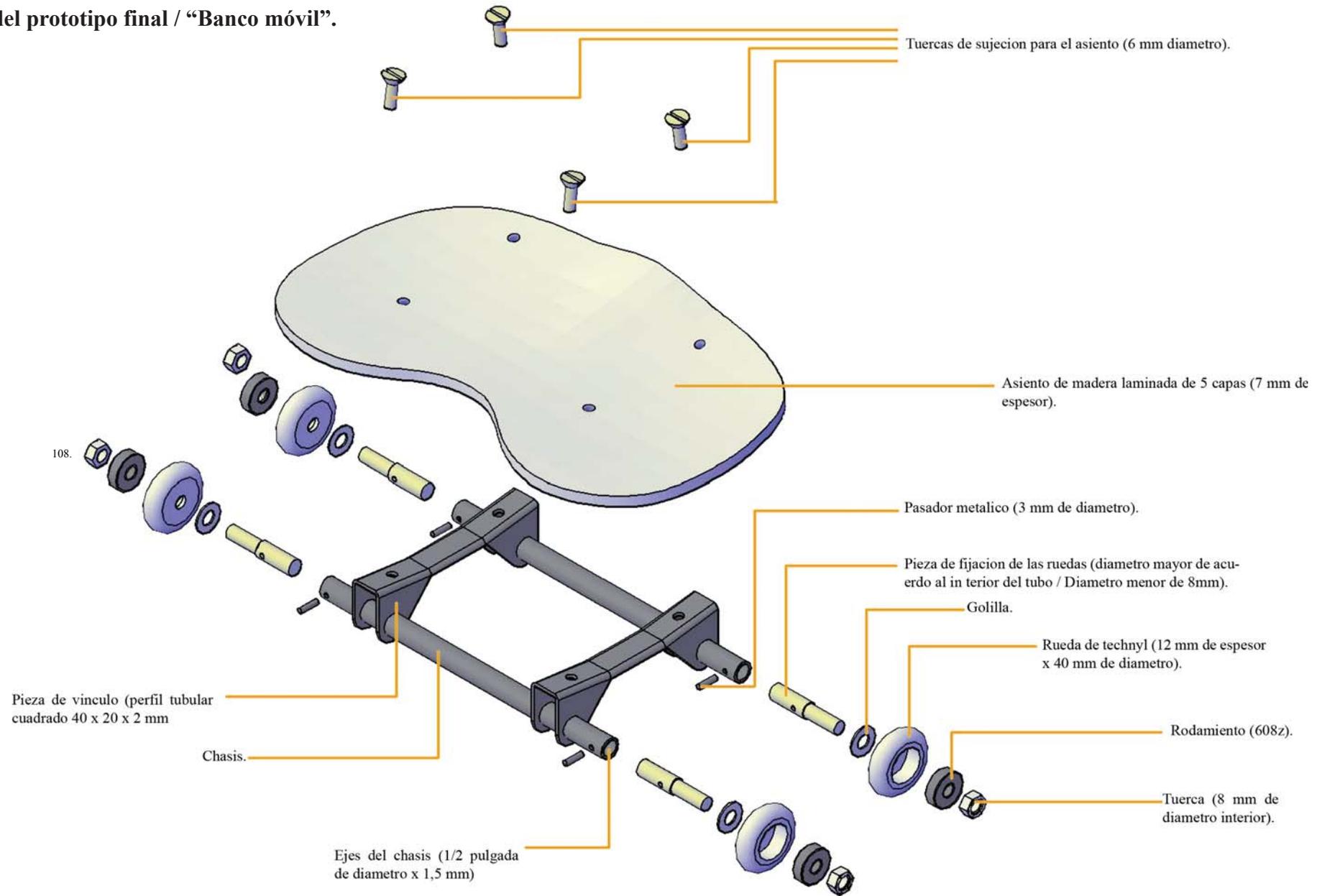
que el utilizado comunmente (626z), lo que hizo variar las medidas internas de la rueda. Se utilizó un rodamiento más grande porque se necesitó un eje más robusto, debido al material con que fue construido, de otro modo hubiese sido necesario un acero más resistente.



Chasis / Prototipo final.

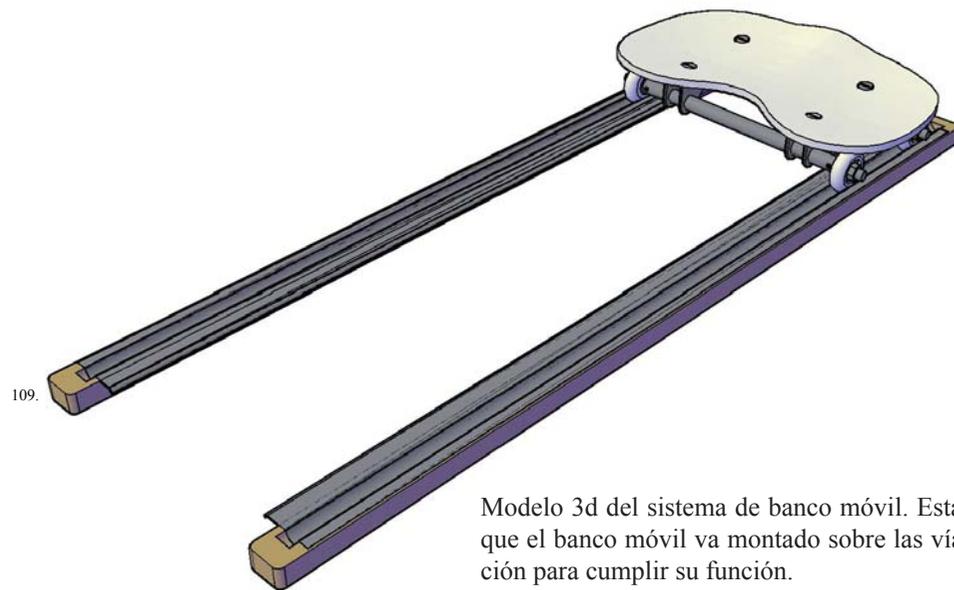


Despiece del prototipo final / "Banco móvil".

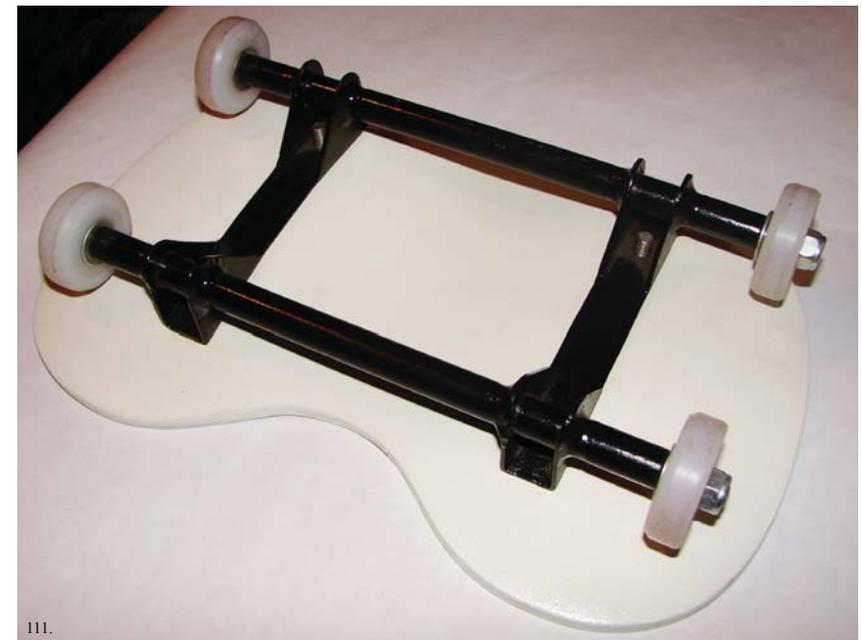


Modelo final / Banco móvil.

Finalmente el modelo desarrollado de Banco móvil. Sus rasgos esenciales se lograron definir efectivamente, sin embargo algunos aspectos debieran ser añadidos y otros desarrollados.



Modelo 3d del sistema de banco móvil. Esta es la manera en que el banco móvil va montado sobre las vías de la embarcación para cumplir su función.



Aspectos a desarrollar.

Hay ciertos aspectos que no se han logrado de una manera totalmente satisfactoria, unos que se han quedado en el tintero y otros que se contemplan para un desarrollo posterior:

Método de laminado.

Para construir el asiento de madera laminada sería ideal utilizar un método más apropiado, como el moldeado por vacío, o mediante moldes a presión. También es importante el uso de un adhesivo adecuado para pegar las láminas, que sea lo suficientemente fuerte y que resista las condiciones del ambiente marino.

Ejes.

En general los ejes utilizados en los bancos móviles son de un diametro de 6 mm., pero esto requiere de un material más resistente del que hemos utilizado en esta oportunidad, en lo posible se debe utilizar un acero endurecido. En esta ocasión se han utilizado ejes más gruesos (8 mm.) para compensar las propiedades del metal. El eje influye en el rodamiento a utilizar, ya que este debe quedar ajustado al eje, y es por esta razón que tampoco se ha utilizado el rodamiento que se usa comunmente.

Sistema de anclaje.

Muchas veces el banco móvil es guardado junto con el bote, y el bote se guarda en posición invertida para que escurra el agua. Por esto es recomendable tener un sistema de anclaje, para que permanezca en su interior. El sistema más común, consiste en fijar el asiento mediante cuerdas elasticadas con ganchos en sus extremos, las cuales se enganchan en agujeros realizados en las mismas vías del carro.

Almohadilla.

También se puede utilizar una suerte de almohadilla para acolchar la superficie y mejorar la comodidad del asiento. Por supuesto que el diseño de un objeto de este tipo requiere de una detención que no es menor, por tanto se considera como parte de una etapa posterior.



112.

Ejemplo de sistema de anclaje para el asiento, el cual va anclado a las vías.



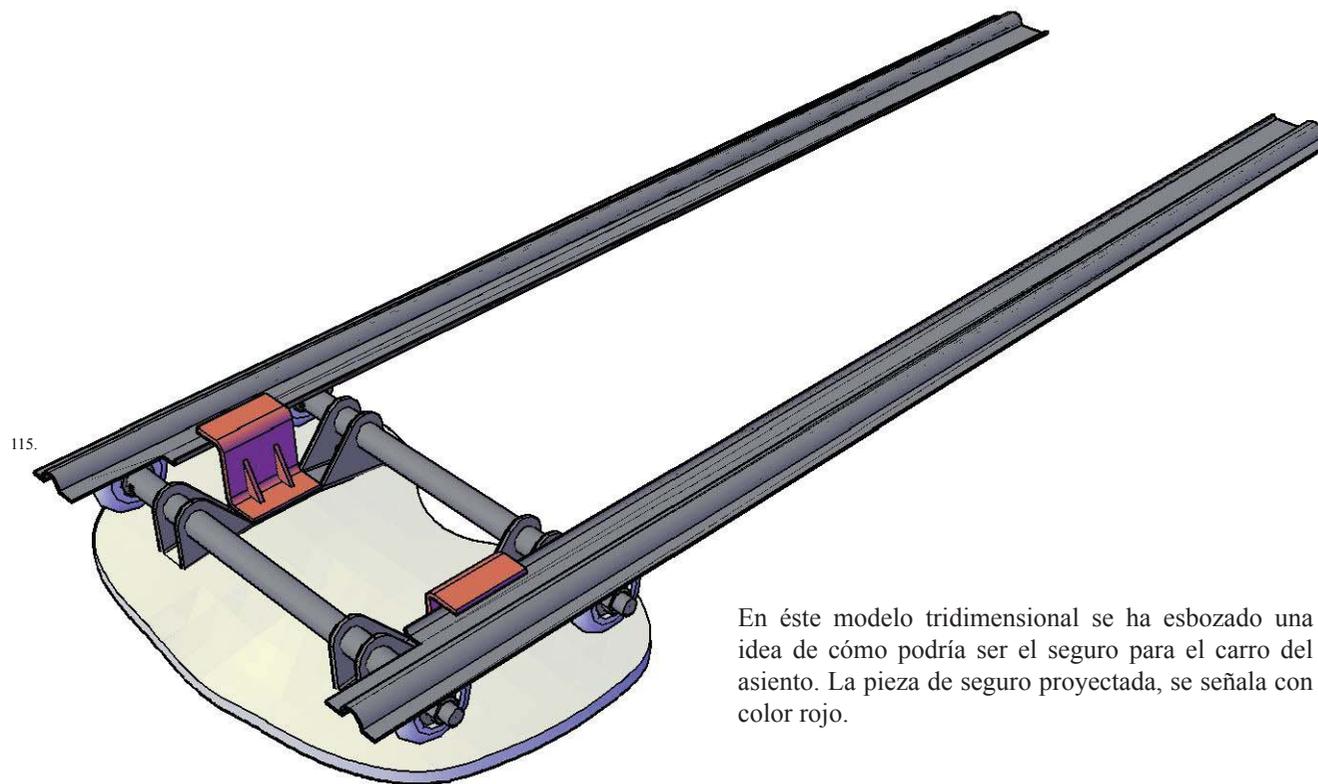
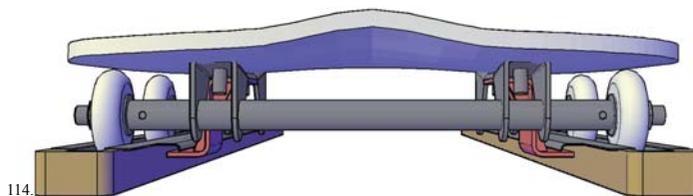
113.

Para proporcionar mayor comodidad, se suele usar una almohadilla sobre el asiento del banco móvil.

Aspectos a desarrollar.

Seguro del chasis.

Es aconsejable que el chasis lleve un seguro que impida el descarrilamiento del banco móvil, debido a que cuando el remero se impulsa hacia atrás para iniciar la remada, en muchas ocasiones lo hace con gran explosividad, y el carro llega a levantarse lo suficiente para salirse de las vías. Este seguro no se contempló en el diseño del chasis, por lo que es un aspecto a desarrollar.



En éste modelo tridimensional se ha esbozado una idea de cómo podría ser el seguro para el carro del asiento. La pieza de seguro proyectada, se señala con color rojo.

PEDALINAS.

El apoyapies, también conocido como hincapies o pedalinas, es una plataforma que permite mantener los pies del remero en una posición determinada, y para ello debe tener un sistema de fijación que sujete los pies a la superficie durante la carrera. Este sistema de fijación en algunos casos está incorporado en las mismas pedalinas (como en nuestro bote), pero actualmente es más común que el sistema de sujeción se incluya en las zapatillas que van atornilladas sobre las pedalinas.

En general, la ubicación y la posición de las pedalinas en el eje longitudinal del bote es ajustable. Las pedalinas que se usan en la actualidad poseen más variables de ajuste, como el ángulo de inclinación y la altura.

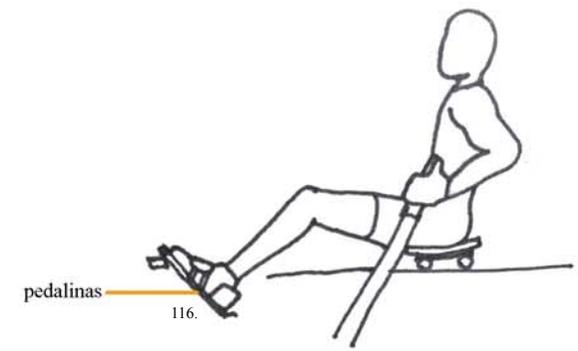
Por lo general, en los botes con timón, el sistema de direccionamiento se maneja desde las pedalinas, de manera que al mover el pie derecho hacia uno y otro lado, el remero puede cambiar la dirección del bote.

Reconstrucción.

Debido al deterioro que presentaban las pedalinas originales del bote, estas debían ser restauradas, o bien

construidas nuevamente. También se podría haber trabajado en el diseño de unas pedalinas nuevas, pero se consideró que no sería conveniente trabajar en muchos objetos simultáneamente.

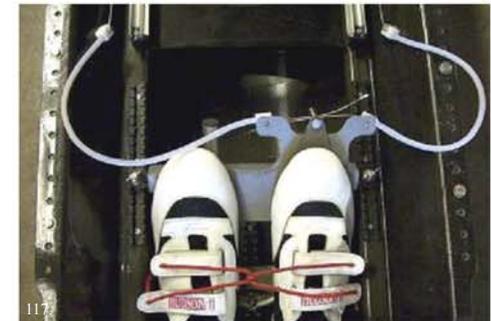
La reconstrucción de los apoyapies nace a partir de la idea de restauración de este objeto, pero a la vez está en la dirección de develar los principios de diseño involucrados en su forma. En efecto, a lo largo del trabajo se han observado una serie de rasgos que nos ponen en una posición más cercana al pensamiento que contiene el objeto.



Las pedalinas son las superficies donde el remero apoya sus pies. Estas superficies deben tener algún sistema para mantener los pies en una posición fija.



Ubicación de las pedalinas en el bote.



En los botes que poseen timón, el sistema de dirección está integrado en las pedalinas.



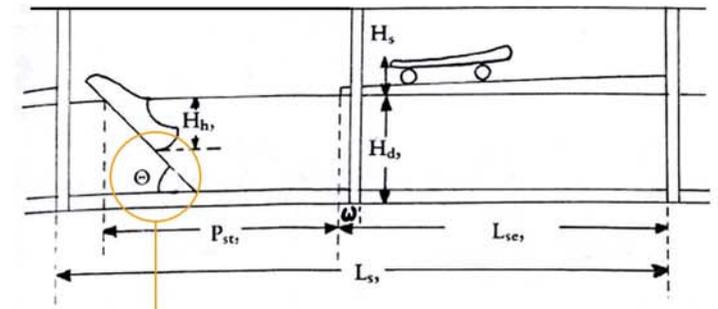
Las principales partes de las pedalinas son:

- La barra de fijación.
- Las suelas o superficie de apoyo.
- Las taloneras.
- Los seguros.

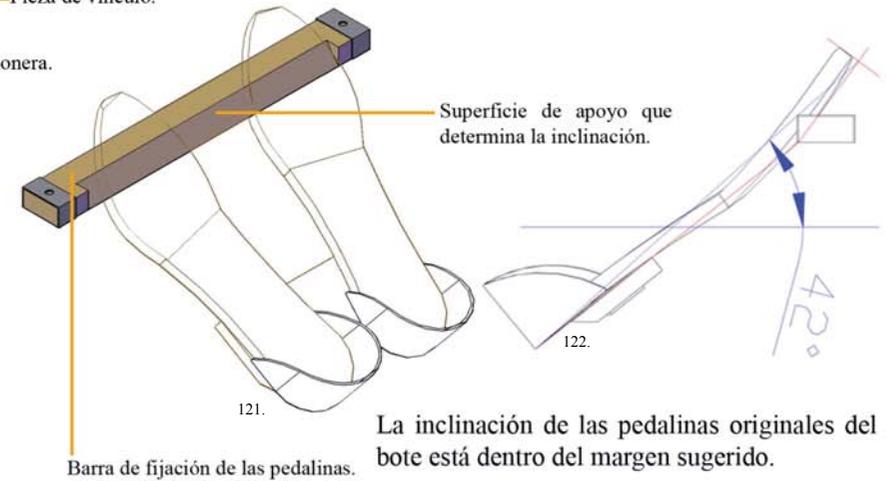
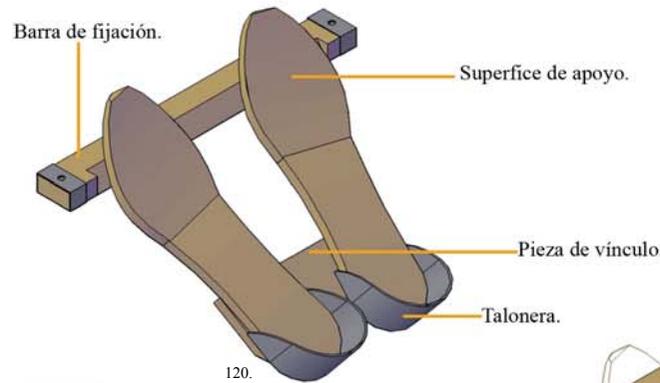
Barra de fijación e inclinación de las pedalinas.

Primero se ha podido observar durante la reconstrucción de la barra de fijación del apoyapiés, que la inclinación dada por la superficie de esta (en la cual se apoyan las suelas de madera) es de gran relevancia, ya que esta inclinación influye directamente en la posición de los pies, y en consecuencia guarda relación con la bio-mecánica de la remada. Por lo tanto, la inclinación debiera estar en relación a la medida del cuerpo del deportista. Respecto a ello, existe un margen de ajuste recomendado que varía entre 40° y 45° de inclinación, en ese sentido, el ángulo que presen-

tan las pedalinas en estudio es bastante conveniente para un uso general, ya que su inclinación de 42° es cercana a la media promedio del margen sugerido. En este caso, la inclinación de las pedalinas es fija, pero no así su posición, ya que es posible ubicarlas ya sea más lejos o más cerca del banco móvil, lo que va de acuerdo a la comodidad y la talla del remero.



119. Para la inclinación de las pedalinas se sugiere un margen que varía entre 40 y 45°.



121. 122. La inclinación de las pedalinas originales del bote está dentro del margen sugerido.



123. 124. Apoyapiés originales.

Réplica parcial.

El estudio de las pedalinas se ha realizado desde una perspectiva reestructurativa. Sin embargo, se han hecho algunas variaciones en su diseño. Es decir, por un lado se ha propuesto una reconstrucción parcial, a modo de réplica, que considera las partes principales de las pedalinas. Y por otro lado, se realizaron variaciones en la materialidad de las taloneras y se planteó el diseño de unos nuevos seguros.



125.



126.

Réplica de las pedalinas originales (partes principales).



127.

Taloneras.

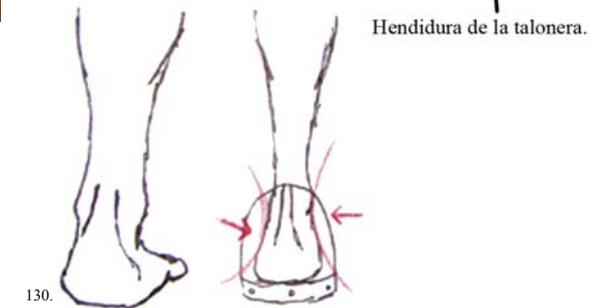
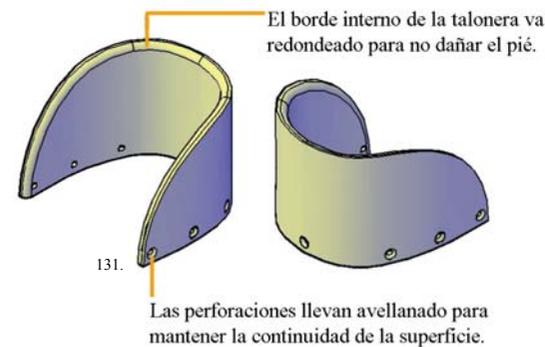
Las taloneras han sido reconstruidas (réplica), pero se ha variado su materialidad, de lata a acrílico. Este material es muy apto para modelar formas orgánicas, además es bastante resistente para el uso que se requiere.

Respecto a la forma de las taloneras, a simple vista no es más que una placa doblada en forma de U, sin embargo estas poseen cualidades ergonómicas que van en pro de la adosabilidad con el pie. Las taloneras tienen una ligera hendidura en el borde, que se explica por la forma del pie, el cual también posee hendiduras en la zona contigua al talón. Dicha forma, le otorgaría mayor firmeza al pie.

Además las taloneras tienen detalles que cuidan de la comodidad, como el biselado que tienen en el borde superior, el cual originalmente en las taloneras de metal consistía en un doblez. Este biselado es muy importante, ya que impide que la arista viva de la talonera pueda dañar el calzado y a la larga el pie del remero.

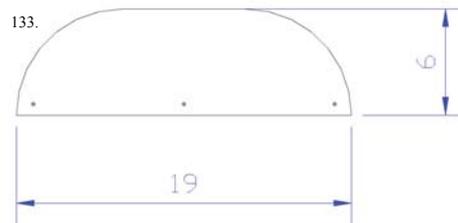


Las piezas cortadas de acuerdo a la plantilla trazada anteriormente, fueron calentadas con una pistola de calor y luego presionadas contra las taloneras originales, de manera que la forma de estas se plasmó en el acrílico.

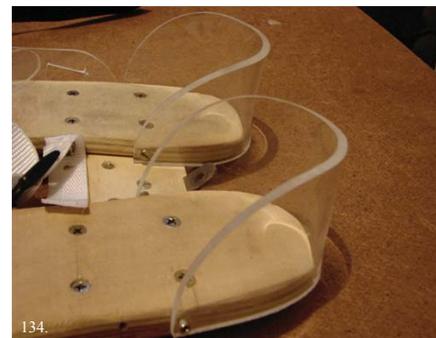


Vista posterior del pie humano. Notese que la forma arqueada que tiene el pie a los costados, da origen a una hendidura, en función de la cual esta la hendidura de la talonera.

Proceso constructivo.



Se utilizó una plantilla para marcar y cortar el acrílico.



Segundo prototipo de taloneras, instalado en las nuevas pedalinas.

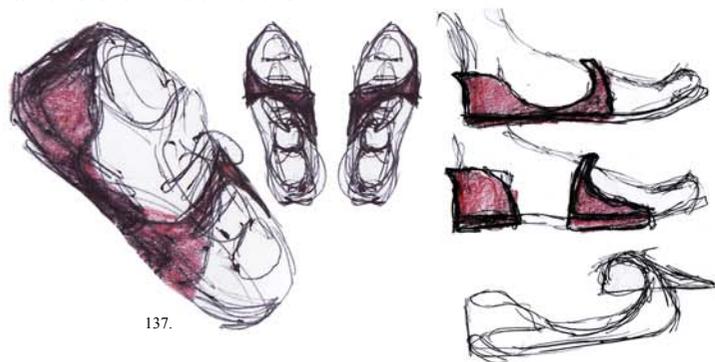
Desarrollo de seguros.

En una primera etapa se planteó hacer unos seguros a base de dos correas y con velcro en sus extremos, que sujetaran los pies solamente en la zona del empeine, ya que se considera que con esto basta para asegurarlos a la plataforma de las pedalinas.

Luego se pensó que las correas podrían unificarse en una sola, pero más ancha y con un sistema de broches más simple de abrir y cerrar.

En un tercer planteamiento se pensó que las correas también podrían estar unidas a las taloneras, ya que cumplen la misma función de sujetar el pie, esto facilitaría su instalación en las pedalinas y también simplificaría su aspecto.

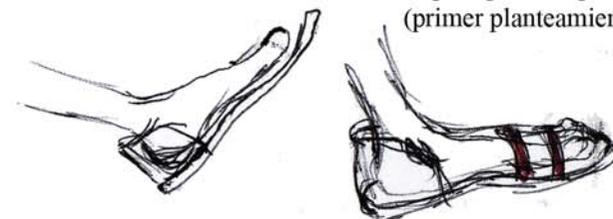
Finalmente este último planteamiento se dejó de lado, a cambio se siguió con el sistema de correas, y se propuso una pieza que se posara sobre el empeine de manera ergonómica. Las correas estarían unidas a esta pieza central y a los bordes de las plataformas. En uno de los bordes de cada plataforma, se incorporarían unos pasadores para las correas, para poder cerrar el sistema de velcro.



137.

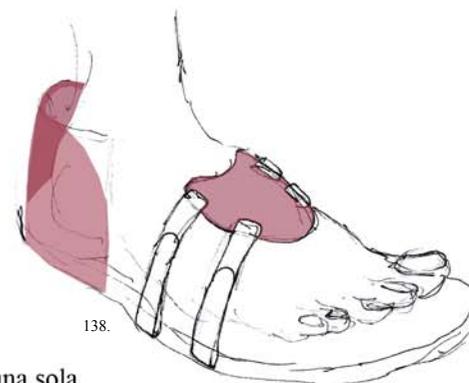
Talonera y seguro unificado en una sola pieza. En esta etapa se consideró conveniente dar mayor amplitud a los seguros para dar cabida al pie con calzado.

Seguro para los pies a base de correas (primer planteamiento).



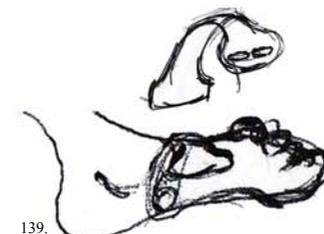
136.

Dsitintos planteamientos para la union de las correas.



138.

Propuesta definitiva para los seguros.



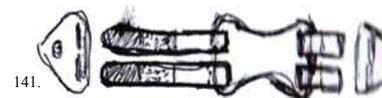
139.

Segundo planteamiento para seguro.



140.

Tercer planteamiento para seguro.



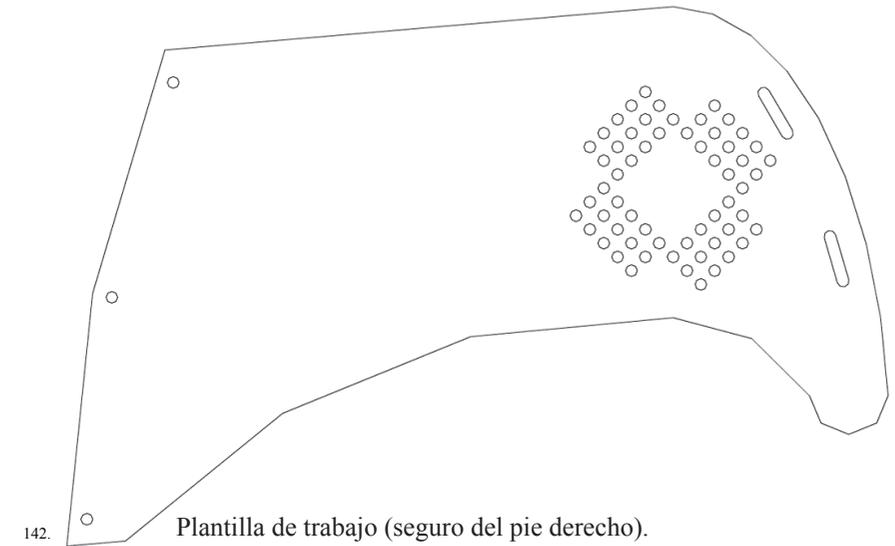
141.

Cuarto planteamiento.

Seguros / Prototipo 1.

El primer prototipo se basó en la idea de los seguros originales, pero simplificando el sistema de cierre. Se pensó en reemplazar los cordones por broches o velcro. Se pensó en una pieza que atravesara de lado a lado la suela de madera, presionando el pie contra la superficie de la pedalina. La pieza se fijaría en el lado interno y los broches en el borde externo del pie, para facilitar la colocación.

Se piensa que es una forma viable de construir, pero en una materialidad adecuada, por ejemplo de cuero, o de lona. Pues se comprobó que el acrílico no es adecuado, debido a que es un material quebradizo por su bajo índice de flexibilidad.



143



144.



145.

Las propiedades del acrílico no son idóneas para el funcionamiento de este prototipo.

Seguros / Prototipo 2.

Finalmente se concluyó que basta con asegurar el pie presionando la parte alta del empeine. Esto se resolvió con una placa de acrílico de forma redondeada que presenta un grado de adosabilidad con el pie. La placa de acrílico, elemento central en el seguro, posee unas ranuras en sus bordes laterales donde se fijan unas correas que permiten ajustar la altura del empeine, y también para cerrar el sistema mediante

el velcro que llevan en sus extremos. Para asegurar la correa, se han dispuesto unas piezas de acrílico en el borde externo del pie, las cuales tienen dos ranuras que permiten pasar las correas y luego cerrar el sistema con el velcro.

Las correas del borde interno del pie, tienen una “escalera” (pieza para regular la longitud de la correa). Las correas se fijan con tornillos al canto de la suela. Una consideración de importancia es la mayor amplitud de la pieza central de acrílico, que permite intro-

ducir el pie con distintos tipos de calzado, de manera que cualquier persona que pretenda bogar en el bote, no requiera de un calzado especial para ello.



146. Variación con correas más anchas.

147. Pieza de enganche para tensar las correas de cierre (borde externo).

148. Variación con correas más anchas.

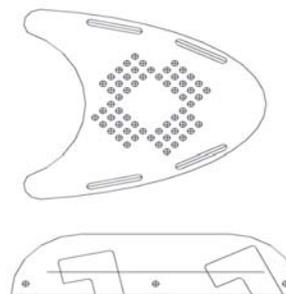
149. Pieza de enganche para tensar las correas de cierre (borde externo).

150. Pieza de enganche para tensar las correas de cierre (borde externo).

151. Secuencia de uso.

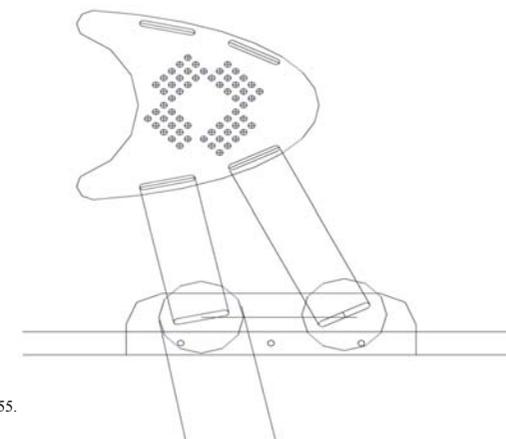
152. Secuencia de uso.

153. Secuencia de uso.



154.

Plantilla de la pieza central de sujeción y plantilla de la pieza para pasar las correas de cierre.



155.

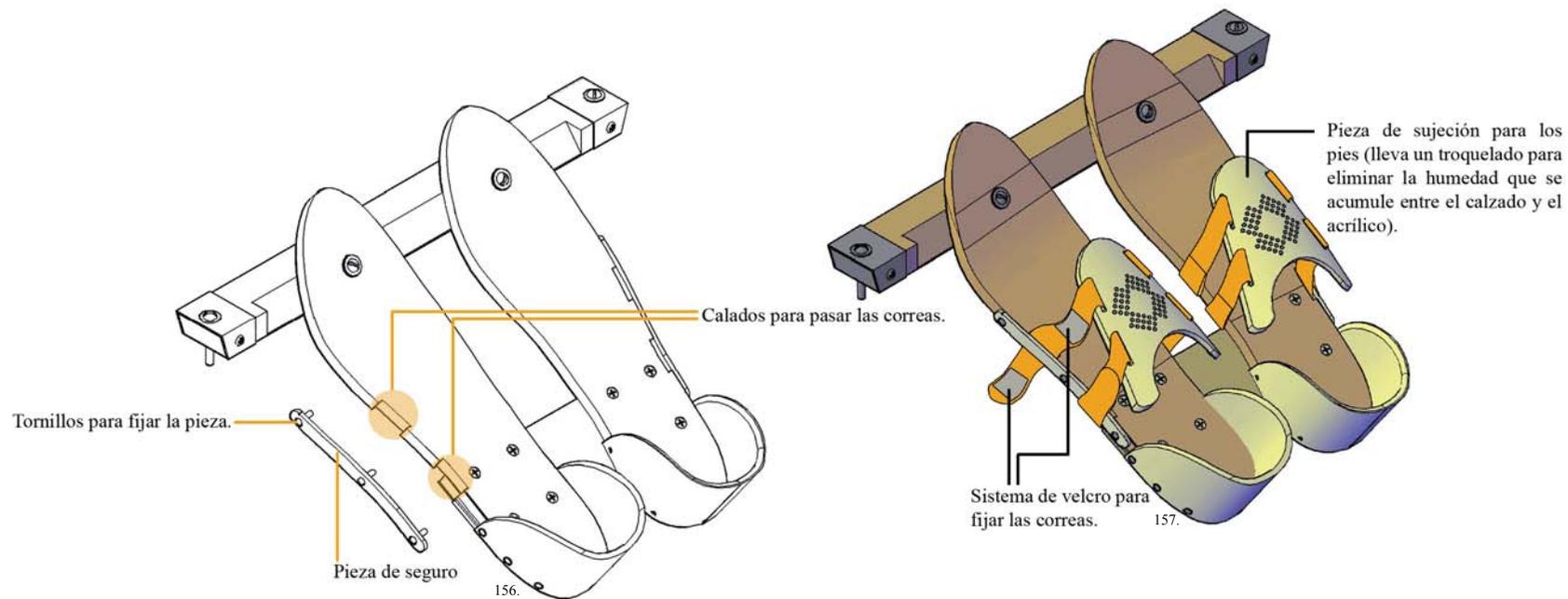
Esquema de funcionamiento del sistema / Determinación del ángulo de los pasadores.

Seguros / Prototipo Final.

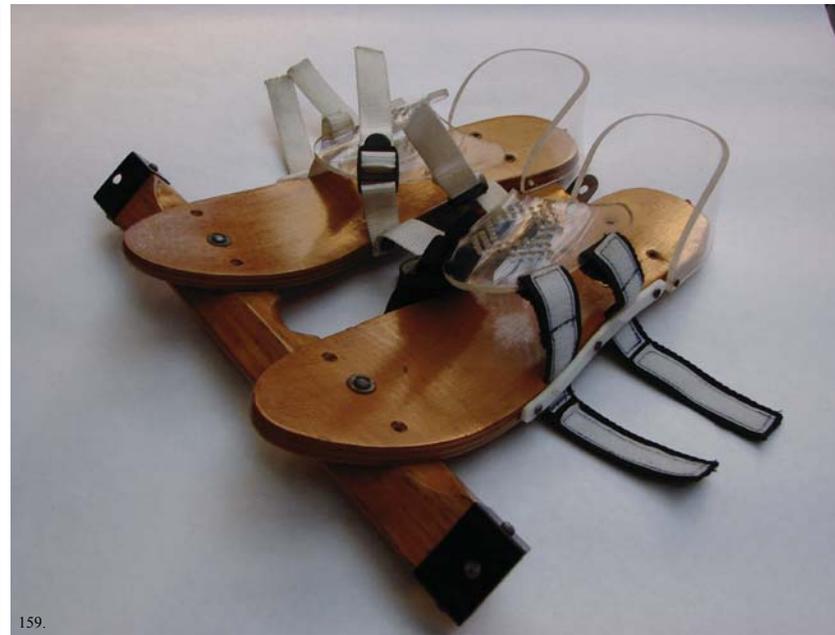
De lo anterior, se replantearon las piezas para cerrar el sistema de velcro, ya que podrían quebrarse debido a su forma. Se optó por proponer unas piezas que no sobresalieran tanto desde las plataformas de las pedalinas y que igualmente sirvieran para fijar las correas, de esta manera las piezas adquieren mayor resistencia frente a las tensiones de las correas.

La pieza consiste en una franja delgada de acrílico con sus bordes redondeados (para evitar que se en-

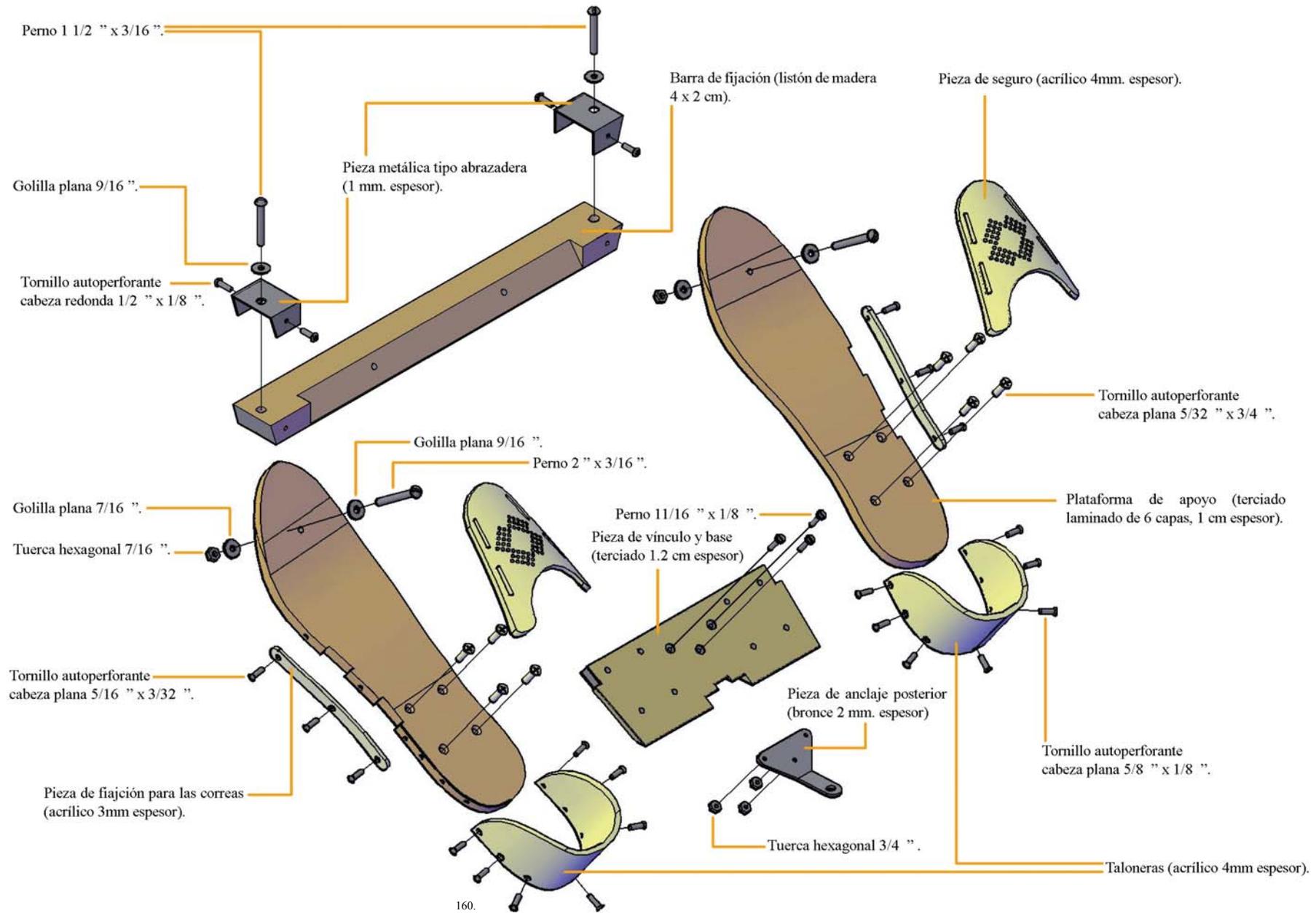
ganche alguna cosa), perforada en ambos extremos y en el medio para ser atornillada a las pedalinas. Además, las pedalinas llevan unos calados que permiten pasar las correas por entre medio.



Prototipo final de pedalin.



Despiece.



160.

Aspectos a desarrollar.

En relación al diseño de las pedalinas, podría pensarse que lo más indicado es un planteamiento totalmente distinto a lo desarrollado, sin embargo, el trabajo realizado se ha desarrollado dentro de un marco donde se ha buscado el acondicionamiento de algo ya existente, lo que ha llevado a una propuesta o una serie de propuestas que convergen en la modificación del objeto original de la embarcación.

Ahora, en cuanto a lo modificado y reconstruido, han quedado ciertos aspectos que precisan mayor desarrollo, como es el caso de:

Las taloneras.

Este objeto, por su estrecha relación con el cuerpo, específicamente con el talón del pie, se piensa que lo ideal sería profundizar en el estudio ergonómico sobre la forma del talón, aunque si se piensa que la talonera es para el uso con calzado, su forma se relaciona de una manera distinta. Pero en términos generales, la forma ergonómica de la talonera es un aspecto que puede mejorarla en gran parte. Otro aspecto es la relación del objeto con el agua, ya que por su posición y su forma, podría tender a acumular agua, lo que llevaría al deterioro de otras partes y también a una situación de incomodidad. Por lo que podría pensarse en una forma de evacuar el agua que pudiera juntarse sobre las taloneras.

Plataformas.

En este caso se ha optado por una reconstrucción de las plataformas originales. Sin embargo, en el supuesto de encontrarse frente al desarrollo de algo nuevo, se piensa que la unificación de las plataformas en una sola pieza, simplifica y optimiza la forma, y por lo tanto es muy conveniente. Y en este sentido, la unificación de otras partes adyacentes a la plataforma, como pasadores, taloneras, etc. junto con ella, se considera que resultaría positiva para el sistema de pedalinas.

Seguros.

En cuanto a los seguros, se piensa que algo esencial es la uniformidad con que el seguro sostiene y apreta al pie. En este sentido, el sistema desarrollado posee la posibilidad de ajuste, pero solo a un costado, y se considera que sería más adecuado que el ajuste fuese simultáneo, y por ende que las correas de seguro crucen en forma continua de un costado hacia el otro.

Regulación.

Una variable de la que carecen las pedalinas es la posibilidad de regular su inclinación, que si bien no es una característica imprescindible, contribuye a mejorar la comodidad del remero, cuando su talla, espe-

cíficamente la longitud de sus piernas, no le permiten ubicarse de manera óptima dentro de la cabina.

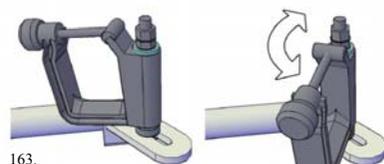
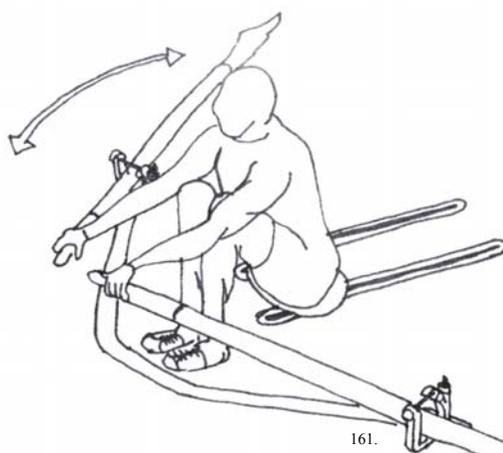
HERRAJE.

El herraje, también conocido como portante, es la estructura que lleva o porta las chumaceras fuera de la borda. Las chumaceras son las piezas que le permiten girar al remo. En los extremos del portante, este tiene unas ranuras donde se fijan las chumaceras (también llamadas horquillas).

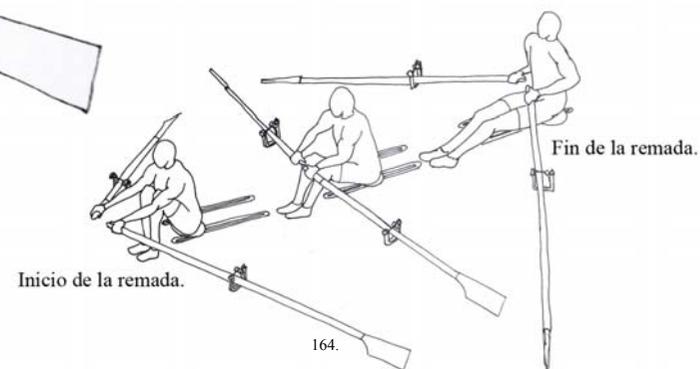
El herraje tradicional se constituye de una armadura y una barra (“quinto brazo”) que sujetan la chumacera por arriba y por abajo. Los diseños más actuales simplifican notablemente el sistema, llegando incluso a reducirse a la unificación de la estructura en una sola pieza, lo cual le otorga una mayor pureza y levedad a la forma.

El remo como palanca.

Al encontrarse el eje de giro del remo (chumacera) a cierta distancia de su empuñadura, el remo funciona al modo de una palanca, lo que permite aumentar la fuerza empleada por el atleta, y esta es la razón fundamental del uso del herraje en el deporte del remo. De acuerdo al principio de palanca, la distancia de la chumacera al centro del bote, influye en la fuerza necesaria para impulsar el remo, por ello estas magnitudes se encuentran reglamentadas en el remo competitivo de acuerdo a las distintas categorías de competencia.



Movimiento que realiza la horquilla durante la remada.



Tipología básica.

El diseño de los herrajes ha cambiado bastante en relación a su concepción original, sin embargo los diseños más antiguos aun siguen utilizándose en algunos clubes deportivos, porque resultan ser muy útiles al menos para el entrenamiento. En las competencias de alto rendimiento, las pequeñas diferencias en el peso de la estructura y la aero-dinámica de la forma pueden marcar la diferencia entre el primer y el segundo lugar de una estrecha carrera. Y es en este sentido que los diseños más actuales se han ido abriendo camino, además del aspecto formal que ha ganado terreno en cuanto a la simplificación y la levedad.

Quizás la estructura portante más difundida en el mundo del Remo deportivo es aquella que tiene for-

ma triangular, y que funciona bajo el concepto de armadura, dentro de este tipo podemos destacar dos ejemplos:

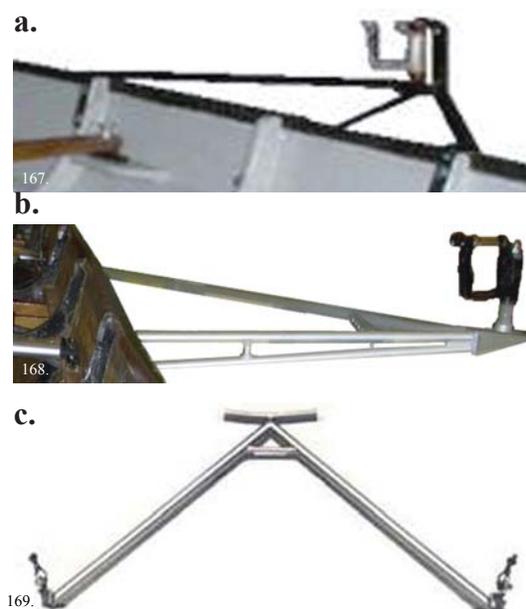
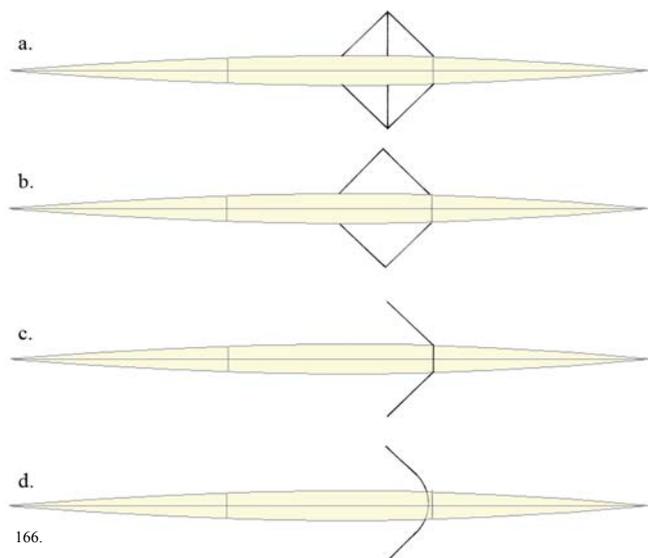
Uno es aquel que se sirve de tres perfiles tubulares (en general redondos, porque presentan una mayor resistencia al pandeo), que convergen en el punto donde se fija la chumacera, formando así una armadura doble (esq. "a").

En el esquema "b" se muestra otro tipo, que trabaja con el mismo concepto (armadura), pero la diferencia radica en que es más elemental, ya que se compone de dos perfiles, o bien de una viga y un perfil, lo que resulta beneficioso para el aligeramiento y la simplificación de la estructura.

Luego, los diseños más actuales tienden a purificar la forma de la estructura, apuntando a la levedad de la

forma. Ya no se habla de portantes, sino de portante, y la estructura ya no es modular, sino mas bien elemental (esquema c).

Lo más actual corresponde a la forma de alerón con características aerodinámicas (foto d), los cuales se construyen con perfiles aerodinámicos especiales hechos de aleaciones de aluminio. Últimamente también se fabrican alerones de materiales compuestos, como fibra de vidrio, fibra de carbono, kevlar, etc., los que presentan cualidades formales más complejas que los anteriores, en virtud del perfeccionamiento de sus características aerodinámicas.



Medidas y ajustes reglamentarios.

Como se ha explicado, los portantes son estructuras que permiten la fijación de las chumaceras (horquillas) a una determinada distancia del centro del bote. Esta distancia se conoce como TD, y se mide desde el centro del bote hasta el centro del pasador de la horquilla, o bien desde un pasador hasta el otro, distancia que se denomina como SPAN (para el Remo corto, donde se usan dos remos). De acuerdo a lo que sugiere la FISA, para la categoría single, la distancia ideal desde un pasador al otro (SPAN) debe ser de 158 cm para los varones y 156 cm para las damas.

Otra medida importante corresponde a la altura de las chumaceras, esta se mide desde la parte más baja del asiento hasta la parte horizontal de la horquilla (ver el esquema de abajo) y varía normalmente entre 16 y 18 cm. A pesar de que la horquilla tiene un grado de ajuste que se realiza añadiendo o sacándole golillas, para

aumentar y reducir la altura, la altura de la chumacera se debe contemplar a la hora de diseñar el herraje.

En el esquema principal, además de lo referente al herraje, aparecen otros términos, los que se refieren al ajuste de los remos, lo cual se encuentra relacionado, pero su ajuste es algo independiente al herraje.

Las medidas de ajuste deben estar de acuerdo a la capacidad y talla del remero, por ello es importante que la posibilidad de ajuste esté presente en un bote de uso colectivo.

Ajustes sugeridos por la FISA (para single).			
MEN	OVERALL	INBOARD	TD or SPAN
1X	298	86 - 88	158
WOMEN	OVERALL	INBOARD	TD or SPAN
1X	296	86 - 88	156

Leyenda.

MEN = hombres.

WOMEN = mujeres.

OVERALL= largo total (del remo).

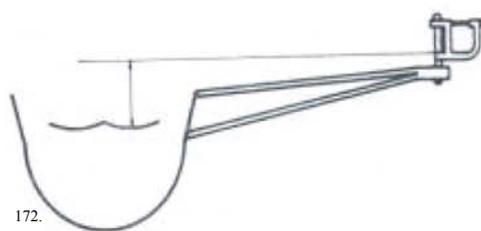
INBOARD = distancia entre el pasador y el extremo del asa.

TD = distancia entre el pasador y el centro del bote.

SPAN = distancia entre un pasador y otro.

OVERLAP = medida de traslape entre los remos.

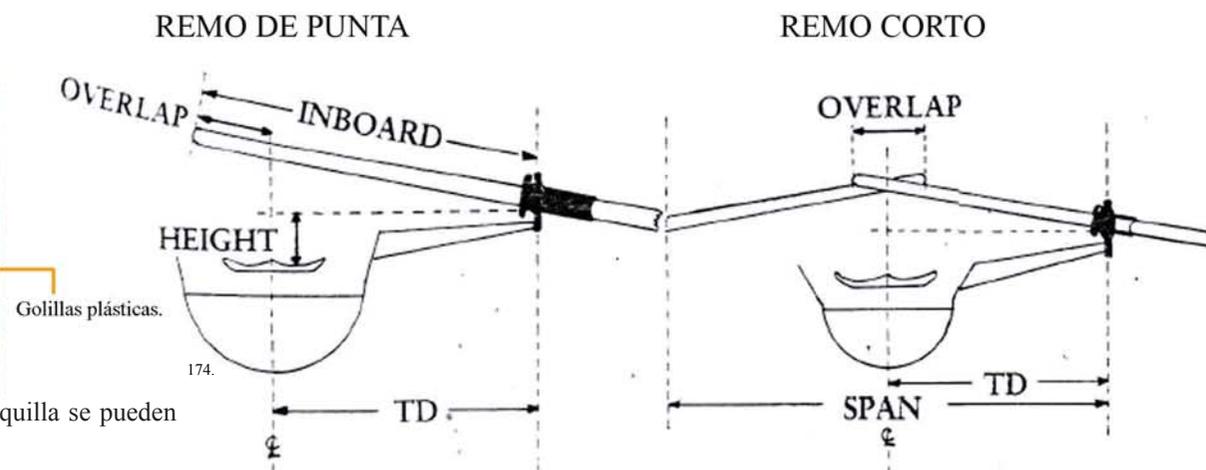
HEIGHT = altura.



Para medir la altura de la chumacera se debe tomar como punto de referencia la parte más baja del asiento y la parte más alta del brazo horizontal de la chumacera



Para variar la altura de la horquilla se pueden añadir o quitar golillas.



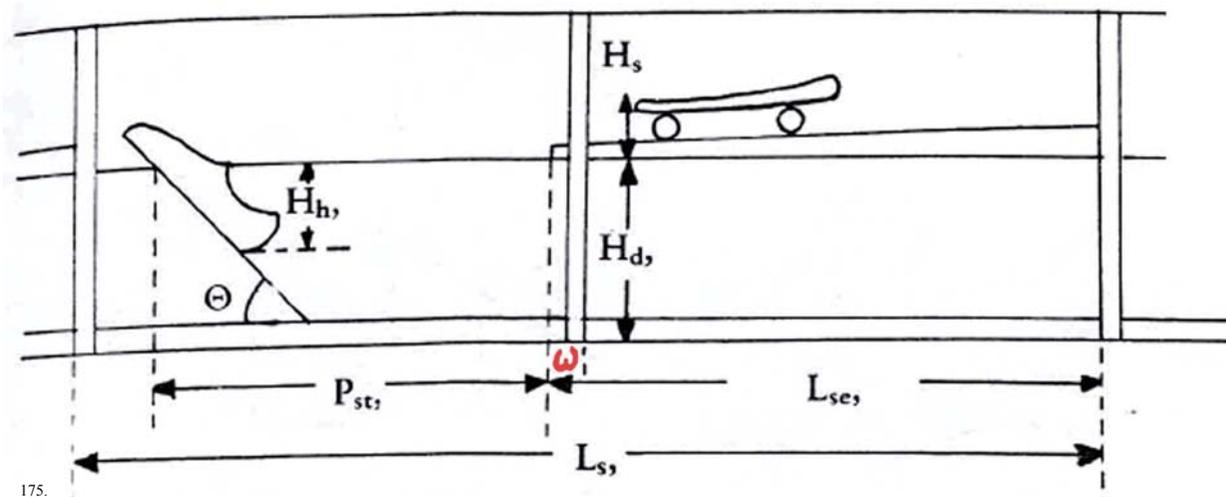
Otra variable que afecta al diseño de los portantes es el “límite de trabajo” (también llamado “avance”), concepto que se representa con la letra “W” (ver esquema). El límite de trabajo determina la ubicación de las chumaceras en el eje longitudinal de la embarcación, respecto a la ubicación de las vías del banco móvil.

Para la ubicación de las chumaceras se recomienda un margen de 10 cm, es decir, que el pasador puede estar ubicado en cualquier punto dentro de ese rango, lo cual estará condicionado principalmente por las características del remero y la categoría de competencia, ya sea single, doble, cuádruple, etc.

La ubicación de las chumaceras en el eje longitudinal, influye en la longitud del desplazamiento que tienen los remos en la dirección proa-popa durante la rema-

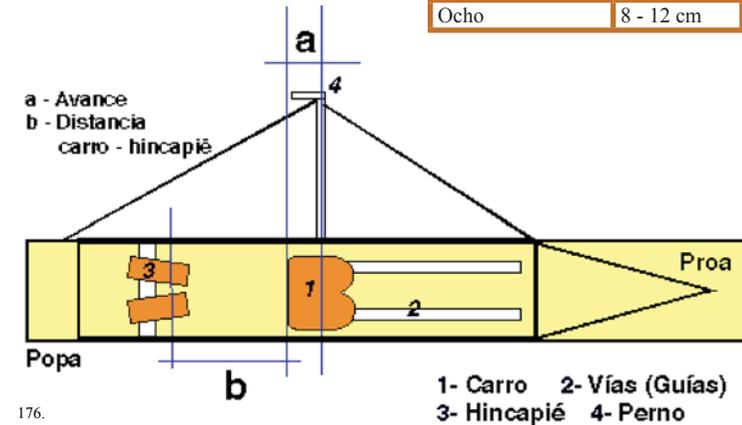
da, y por ende influye en la eficiencia de trabajo, ya que mientras más largo sea el desplazamiento de los remos, mayor será el impulso obtenido, sin embargo esto también depende de la talla del remero, ya que un remero de talla pequeña puede realizar un menor desplazamiento que un remero de talla grande (debido al largo de sus extremidades), por lo tanto le sería inútil aumentar el límite de trabajo más allá de su capacidad.

Es importante destacar que la ubicación de las chumaceras en el eje longitudinal no es ajustable, es decir que es una medida construida en el diseño de los portantes. Sin embargo existe una forma de variar la medida del límite de trabajo, esto es desplazando las vías hacia adelante o hacia atrás, dependiendo del caso.



175.

W = work through (past pin) 0 - 100mm
 W = límite de trabajo (pasador) 0 - 100mm



176.

En el esquema se muestra el grado de avance con una letra “a”.

Avances para distintos botes.	
Singles (1x)	0 - 4 cm
Dobles (2x)	3 - 8 cm
Cuádruple (4x)	4 - 10 cm
Dos + y -	3 - 9 cm
Cuatro + y -	6 - 10 cm
Ocho	8 - 12 cm

Fundamento.

El herraje es la construcción de un distanciamiento para las chumaceras respecto del bote, lo que se conoce como “chumaceras fuera de borda”, en inglés “outriggers”. Se ha planteado que su forma posea un aspecto elemental y unificado, es decir, un cuerpo que reúne las características necesarias para su montaje sobre el bote y también para el montaje de las horquillas y los remos; así como también el distanciamiento correspondiente de los soportes para las chumaceras, de acuerdo a las normas de competencia y ofreciendo un grado de ajuste amplio para abarcar la totalidad de las categorías de competencia correspondientes a los botes individuales (skiff).

Respecto a su forma, se planteó desde un comienzo el desarrollo de un portante de una sola pieza, al modo de un alerón. Esto implica una pureza formal y una forma de aspecto leve. Esa es la base fundamental del desarrollo del prototipo. Este tipo de portantes tiene varios aspectos positivos, y se considera que los más importantes son los siguientes:

- Primero, en cuanto a su pureza formal, sus líneas más elementales, le otorgan levedad a su forma.
- Además se busca reducir peso, y su forma elemental contribuye directamente en ese aspecto.
- La instalación resulta mucho más sencilla, ya que al ser una estructura unificada, reduce las variables de

ajuste de una manera considerable.

Desarrollo de la forma.

Tanto la forma de un portante como su construcción puede llegar a ser bastante elemental, pero ello depende de los medios técnicos que se tengan al alcance, y es por esto en gran parte, que se tuvieron que modificar algunos rasgos de la forma, llegando a un prototipo final que, si bien no se aleja de lo concebido en términos fundamentales, sí ha variado en algunos aspectos constructivos y formales. Estos aspectos los veremos a medida que revisemos el desarrollo de la forma.

La idea principal fue desarrollar un portante tipo alerón, a la manera de los que actualmente se utilizan. La característica principal de estos portantes, es la capacidad de resistir las fuerzas que ejerce el remero por medio de los remos, fuerzas que son acrecentadas por la palanca que realizan los remos sobre las chumaceras. Por ello, en un principio se pensó principalmente en la conformación de los brazos, y para ello se evaluaron diversos elementos para su conformación. Lo más sencillo sería conformar el alerón con un perfil cuadrado común y corriente, pero esto tiene bastantes inconvenientes, entre los cuales podemos mencionar: que resultaría una estructura pesada, de baja resistencia y bastante tosca.

Lo ideal y lo que se usa frecuentemente, para resolver la relación peso-resistencia para este tipo de objetos, es el perfil de sección elíptica, pues su forma apla-

nada favorece la resistencia en el sentido que recibe el esfuerzo de las remadas. Sin embargo, es bastante escaso y difícil de conseguir en cantidades menores.

Un tubo redondo sería más accesible, pero aun si- gue siendo de baja resistencia, tendría que ser de un diámetro excesivo, sin embargo está la posibilidad de añadir refuerzos, de manera de conformar un perfil compuesto.

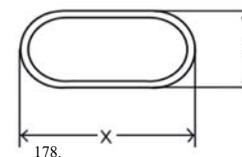
Planteamientos.

Consideraciones sobre los brazos del portante.

Se pensó que el papel fundamental lo tendrían los extremos del alerón, por ello se comenzó una evaluación de diversas ideas, principalmente sobre el diseño de unos brazos que luego podrían unirse a un cuerpo central y así darle continuidad a estos elementos



177. Esquema de bote con portante tipo alerón.



La sección del perfil elíptico favorece el trabajo de la estructura, ya que el mayor esfuerzo lo recibe en la dirección de su parte más ancha.

como una sola unidad. Entonces en un comienzo el trabajo era lograr unos brazos suficientemente resistentes, junto con una forma esbelta y el menor peso posible. Sin embargo, también se siguió considerando de manera simultánea la idea de una unidad, es decir un cuerpo único que reuniera todos los elementos en sí.

Para los brazos del herraje, ya fueran modulares o parte de un cuerpo central, se pensó en el principio de las vigas, analizando la fuerza que recibe el brazo. En este sentido, se piensa que hay un aspecto principal, este es la dirección de la fuerza que recibe el herraje. Dicha fuerza está en relación a la remada, al movimiento que realiza el remo sobre la chumacera. El brazo actúa como una viga en voladizo, cuya carga actúa en sentido horizontal. Ese es un punto clave para determinar la forma del brazo.

Si pensamos en una viga de T o doble T, esta debería estar orientada para trabajar en forma horizontal. Esto podemos asemejarlo al caso de los alerones que están conformados por un perfil de sección elíptica, pues si nos fijamos, el perfil está orientado de manera que su parte más ancha se encuentra en el sentido que se ejerce la mayor fuerza, es decir, de costado.

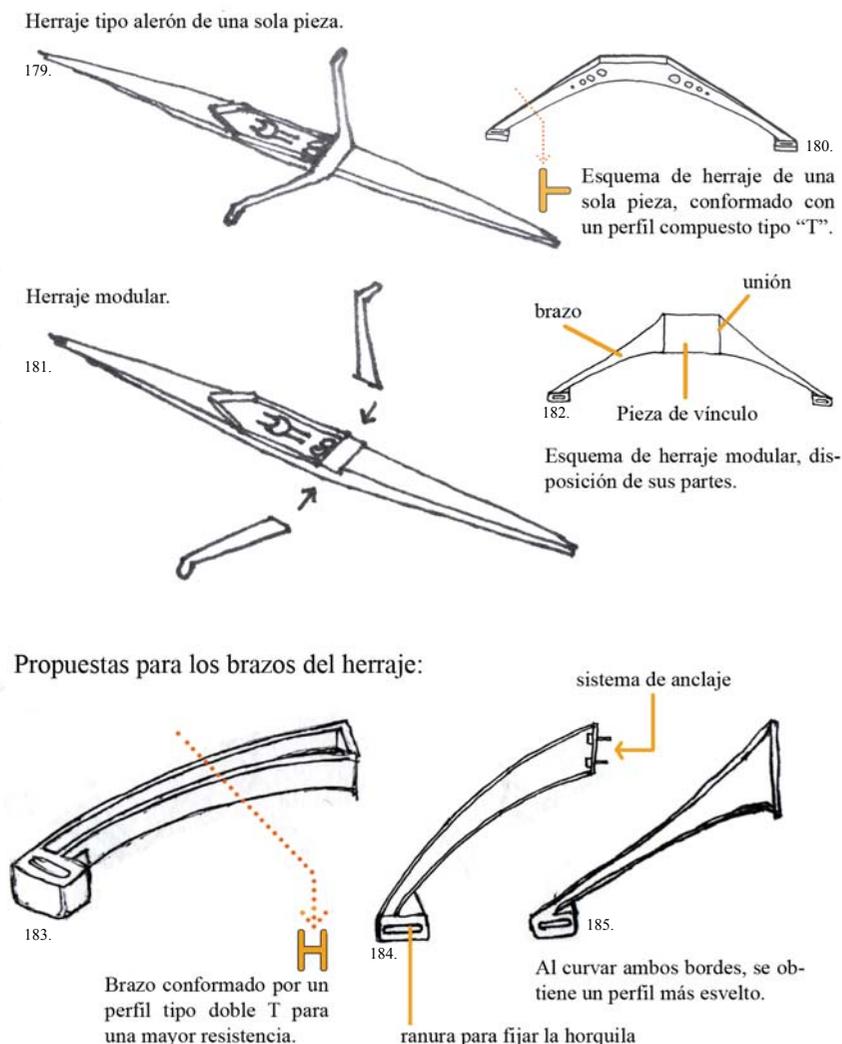
Primeras propuestas.

En una primera etapa, se trazaron algunas ideas esquemáticas.

El primer planteamiento se basa en la idea de componer un perfil con pletinas, formando un perfil que trabaja en forma de viga tipo “T”. Su pieza central estaría perforada para aminorar peso. También llevaría unos bloques de metal soldados a los extremos del alerón, y tendrían una ranura para fijar las horquillas con un cierto grado de ajuste.

Luego, una segunda propuesta consiste en un brazo de forma curva que se compone de pletinas, constituyendo un perfil doble T. En su extremo posee un bloque con una ranura, para la fijación de la chumacera. En el otro extremo por medio de pernos se fijaría el brazo a una pieza central.

A partir de estos primeros planteamientos, y a lo largo de la etapa proyectiva, fueron surgiendo otras variaciones, pero manteniendo la idea de alerón. Finalmente, la idea de construir el alerón con un perfil compuesto con pletinas fue abandonada, a cambio se planteó construir el alerón con un perfil tubular, ya que se consideró como una opción más sencilla.



Primera fase proyectiva.

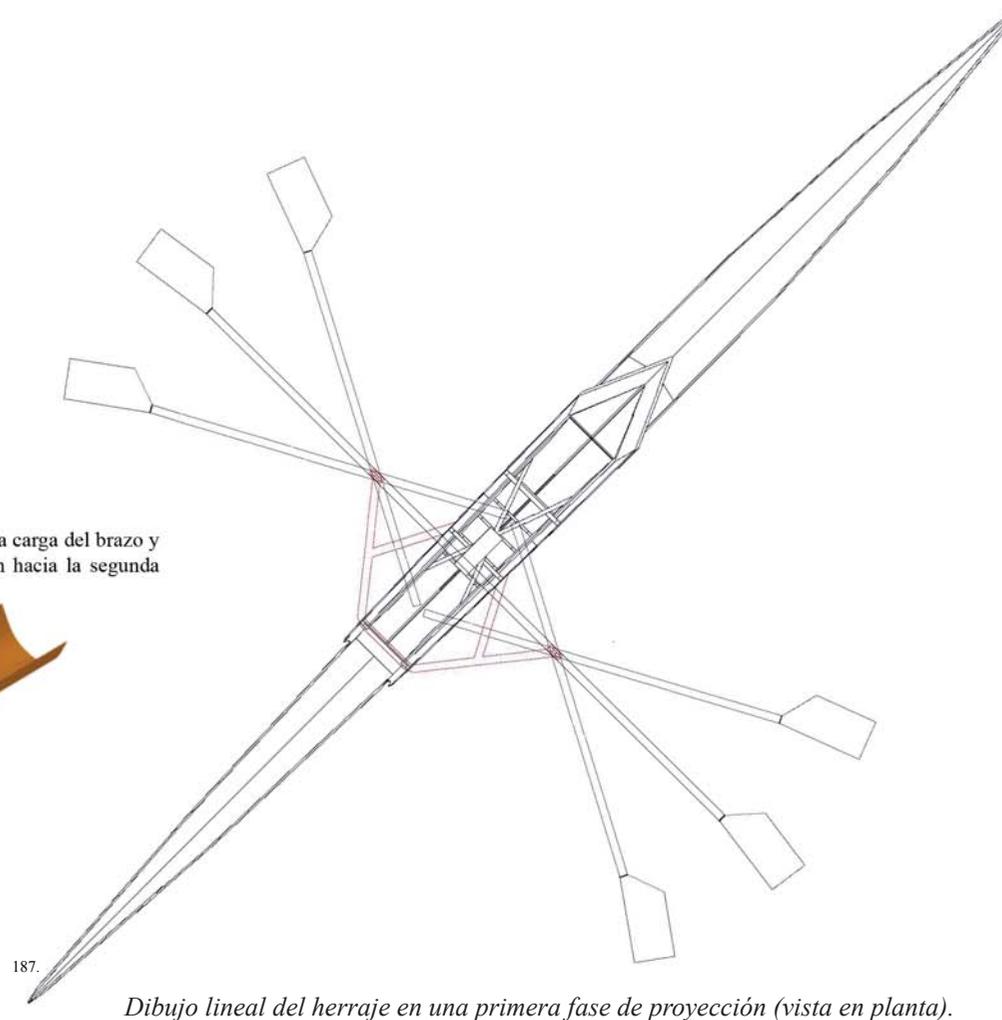
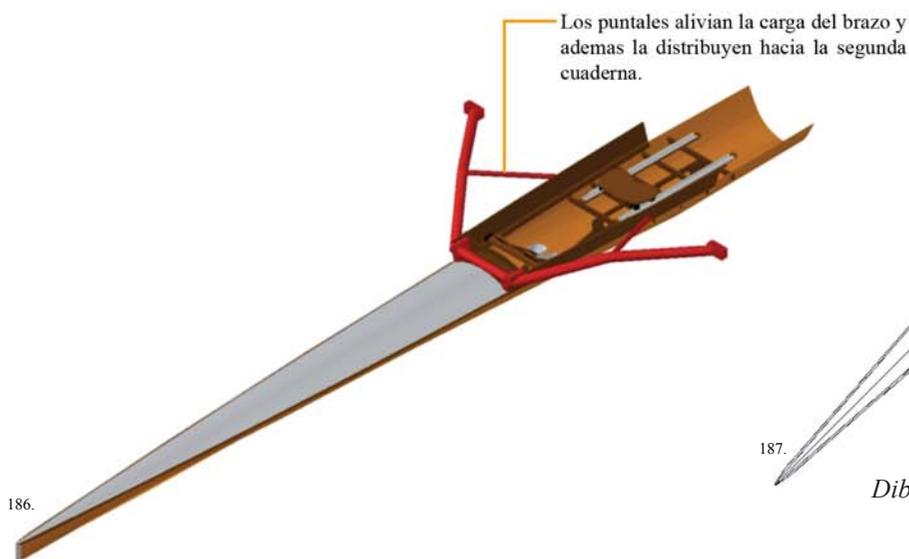
En una primera fase de proyección, se trabajó en un herraje tipo alerón, que si bien no llega a cumplir las expectativas en un primer planteamiento, sí se encamina hacia un desarrollo del prototipo.

Si había una forma segura y sencilla de garantizar la firmeza de la estructura, se pensó que era usando puntales para aliviar la carga recibida por los brazos. Sin embargo, se desviaba un poco de la propuesta inicial (fundamento) de un portante tipo alerón, con una forma elemental.

Se consideró que los puntales que posee la estructura debían hacerse parte del cuerpo principal, de manera que se unificase como un cuerpo más elemental.

Principalmente, lo más significativo de esta etapa fue que a partir de esta proyección se comenzaron a

definir algunas magnitudes del herraje, tales como la distancia entre pasadores, el límite de trabajo, la altura de las chumaceras, etc., las que resultan fundamentales en su diseño.

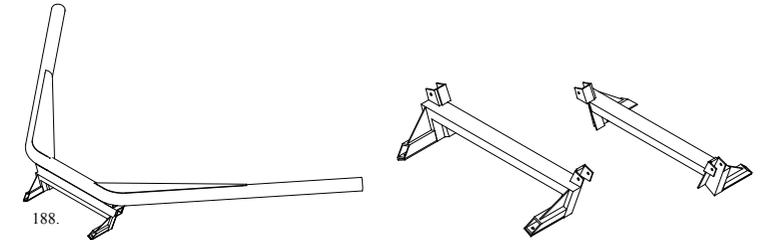


SopORTE de fijación.

Un aspecto no menos importante en el desarrollo del alerón, es el soporte de fijación. Este debe ajustarse a la forma del bote en cuestión, a sus características estructurales y a sus condiciones, pues debe aferrarse a elementos firmes del bote, de manera que no se produzcan daños durante el uso. Respecto a ello, nos hemos fiado de las cuadernas, la quilla y los largueros, en ningún caso de las regatas, ni del casco, y de ningún elemento de espesor delgado.

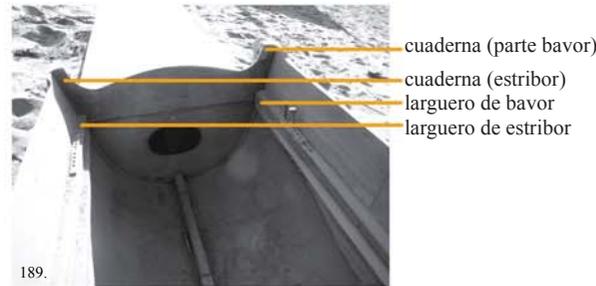
El principal apoyo para el soporte del herraje, es la zona estructural donde se unen los largueros con la

primera cuaderna, llamamos “primera cuaderna” a aquella que se encuentra justo delante de las pedalinas (ver foto de abajo). Las cuadernas y los largueros son los principales elementos en la estructura del bote, aportan gran resistencia y más aun al trabajar en conjunto (como en la zona de unión señalada), por esto se consideran apropiados para la fijación del cuerpo central del herraje (donde nacen los brazos).



Propuesta inicial para el soporte de fijación.

El soporte se fijaría en la zona de unión de la primera cuaderna a los largueros. Para evitar la deformación de la unión, se le incorporan unas escuadras que establecen la triangulación de la estructura y garantizan un grado mayor de resistencia. Sin embargo la longitud de los brazos del herraje, amerita la distribución de la carga que este reciba, hacia algún otro punto de la estructura del bote, debido al incremento de la carga producto del torque de la palanca de los remos.



190. Propuesta para el soporte del alerón.



191. Otra propuesta para el soporte del alerón (la parte central se ha bajado para lograr mayor estabilidad).



Distribuye la carga hacia la segunda cuaderna.

En una etapa posterior, el soporte de fijación cumple además con la tarea de distribuir la carga hacia la segunda cuaderna, liberando un poco al otro punto de apoyo.

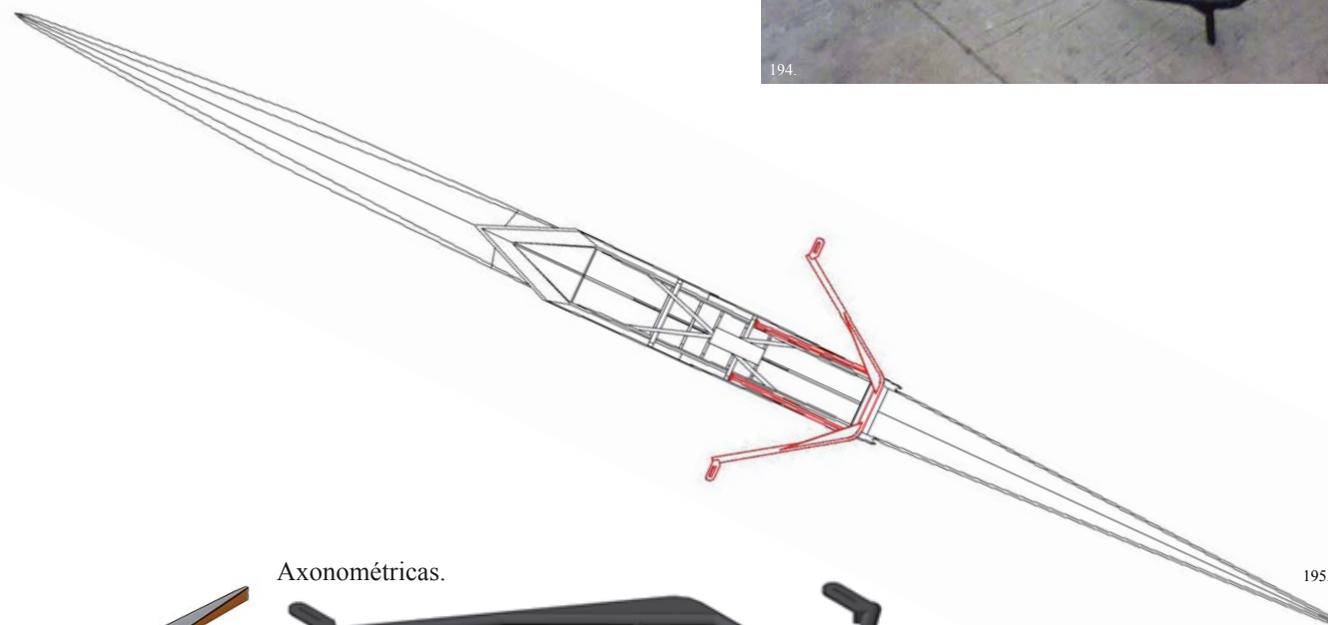
Prototipo Final.

Finalmente se eliminaron los puntales, y se propuso una forma más elemental, la cual se acerca más a lo planteado en el fundamento.

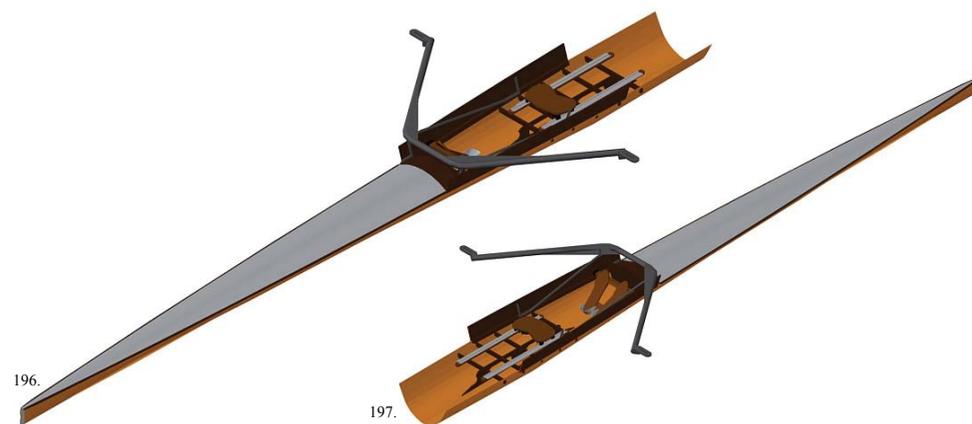
Se ha llegado a un herraje cuyos brazos se unen en un solo cuerpo, manteniendo una continuidad.

Los puntales que se propuso agregarle a los brazos, eran fundamentales para distribuir la carga en una mayor cantidad de puntos sobre la estructura del bote y también para aumentar la resistencia de los brazos del herraje. Pero finalmente se decidió reforzar los brazos con unas piezas que funcionan a modo de escuadras, y distribuir la carga a través del soporte de fijación hacia la segunda cuaderna. De esta manera, la fuerza que recibe el herraje durante su uso, es repar-

tida entre los largueros y las dos primeras cuadernas. Esto permitió otorgarle mayor pureza a la forma, ya que el soporte de fijación desaparece en el interior del bote.



Axonométricas.



Medidas fundamentales.

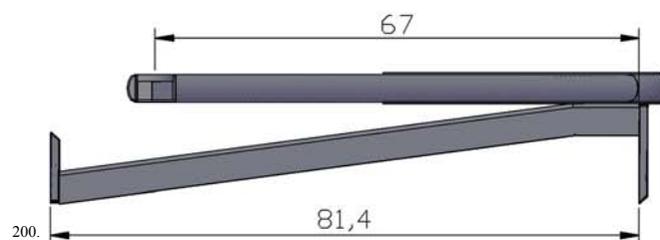
La medida del pasador de la horquilla, condiciona el ancho de la ranura que aloja al pasador. Los pasadores para horquillas de Remo de Banco Móvil tienen una medida estándar, y miden 1/2 pulgada de diámetro, lo que equivale a 12,7 mm.

La longitud de la ranura está en función de la abertura de las chumaceras y en la posibilidad de ajuste de estas. La longitud que se ha establecido, permite desplazar las horquilla a una distancia suficiente para cumplir con las medidas recomendadas por la FISA para la categoría single (entre 156 y 158 cm).

La altura del herraje es también una medida fundamental, y está determinada por la altura final de la

chumacera, la cual debe quedar ubicada entre 16 y 18 cm. a partir del punto más bajo del asiento.

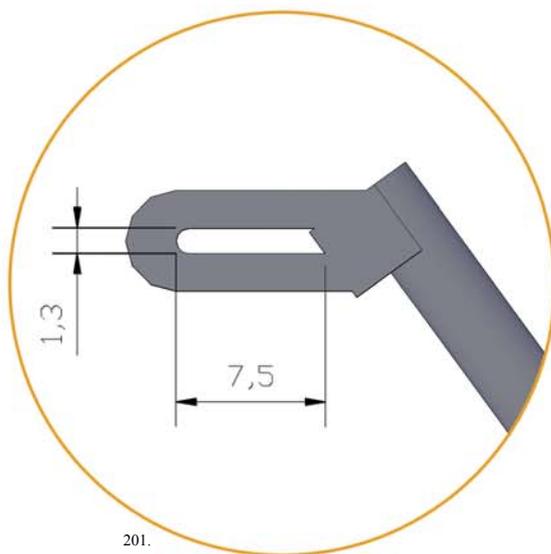
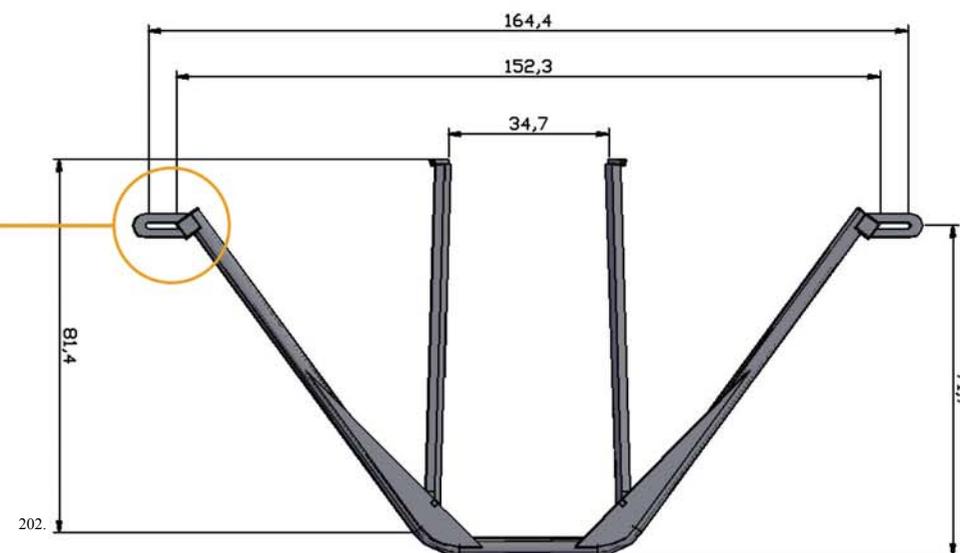
Vista lateral.



La distancia entre los puntos de fijación (81,4 cm.) se estableció de acuerdo a la distancia entre las dos primeras cuadernas.

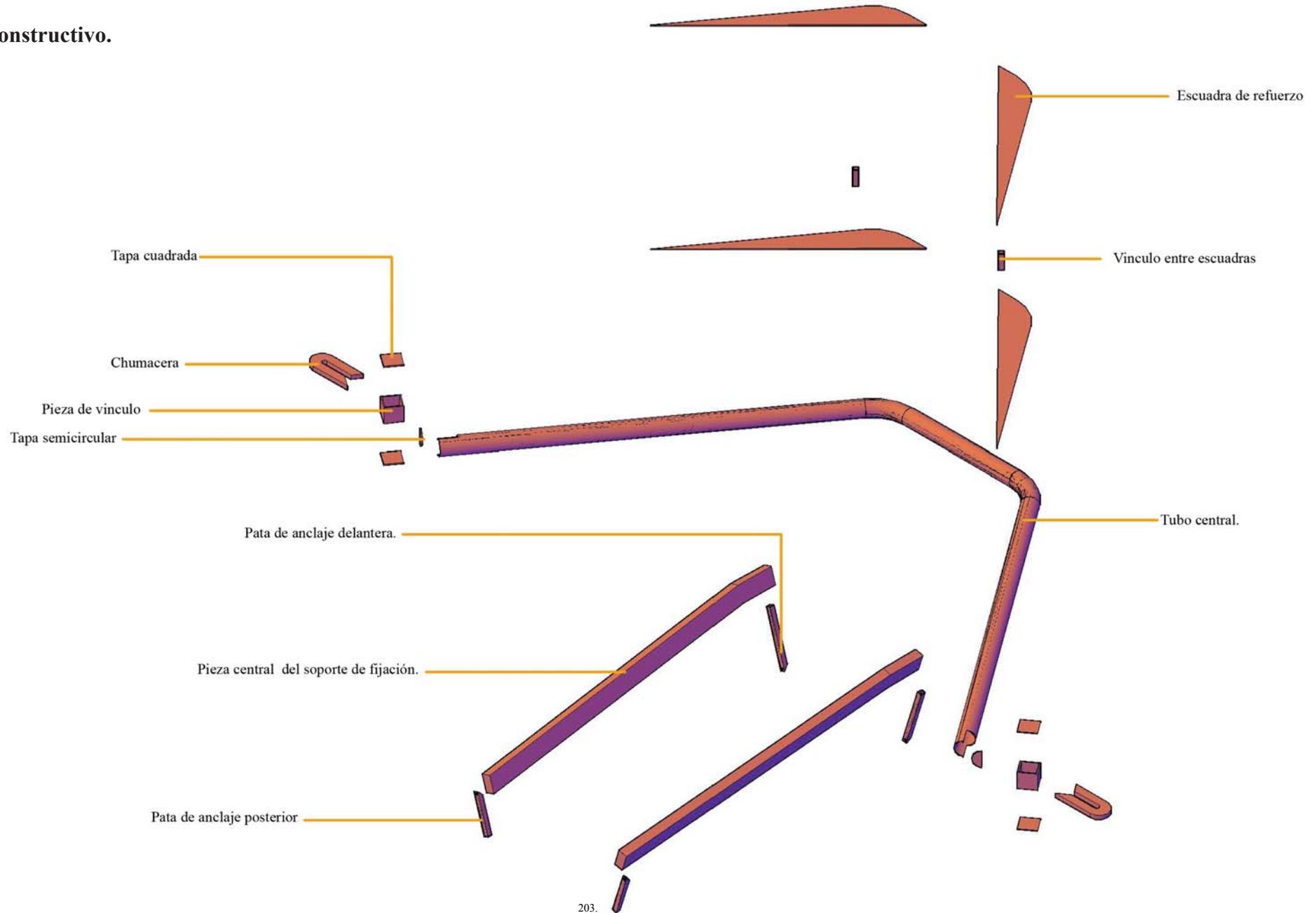
La distancia entre la primera cuaderna y el eje de la chumacera (67 cm.), va de acuerdo al “límite de trabajo” (también llamado “avance”), al cual se le asignó un valor de 5 cm, por ser la medida intermedia entre el margen sugerido.

Vista superior.



Detalle de la ranura para el pasador de la horquilla.

Despiece constructivo.

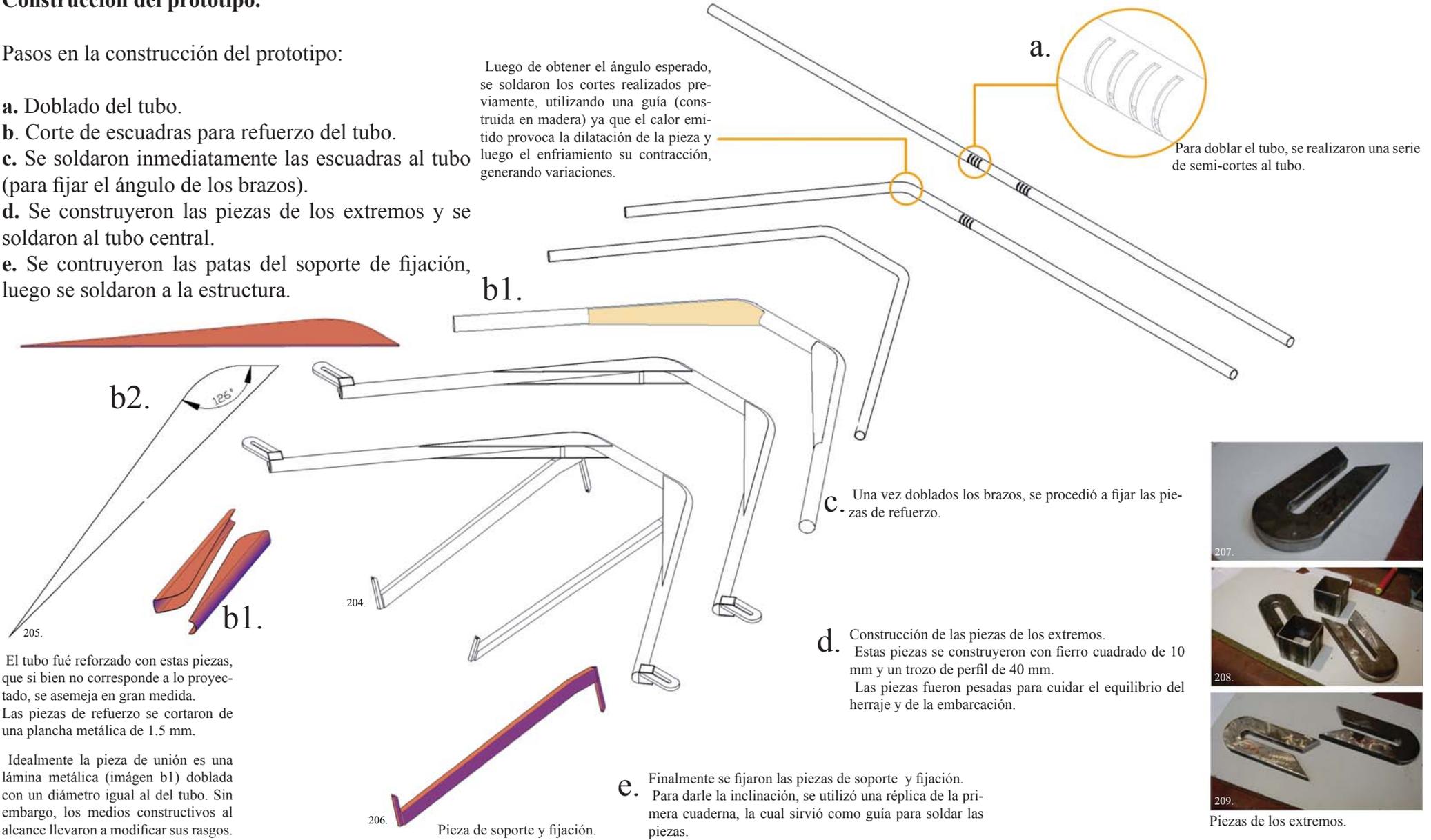


Construcción del prototipo.

Pasos en la construcción del prototipo:

- Doblado del tubo.
- Corte de escuadras para refuerzo del tubo.
- Se soldaron inmediatamente las escuadras al tubo (para fijar el ángulo de los brazos).
- Se construyeron las piezas de los extremos y se soldaron al tubo central.
- Se contruyeron las patas del soporte de fijación, luego se soldaron a la estructura.

Luego de obtener el ángulo esperado, se soldaron los cortes realizados previamente, utilizando una guía (construida en madera) ya que el calor emitido provoca la dilatación de la pieza y luego el enfriamiento su contracción, generando variaciones.



El tubo fué reforzado con estas piezas, que si bien no corresponde a lo proyectado, se asemeja en gran medida. Las piezas de refuerzo se cortaron de una plancha metálica de 1.5 mm.

Idealmente la pieza de unión es una lámina metálica (imagen b1) doblada con un diámetro igual al del tubo. Sin embargo, los medios constructivos al alcance llevaron a modificar sus rasgos.

c. Una vez doblados los brazos, se procedió a fijar las piezas de refuerzo.

d. Construcción de las piezas de los extremos. Estas piezas se construyeron con fierro cuadrado de 10 mm y un trozo de perfil de 40 mm. Las piezas fueron pesadas para cuidar el equilibrio del herraje y de la embarcación.

e. Finalmente se fijaron las piezas de soporte y fijación. Para darle la inclinación, se utilizó una réplica de la primera cuaderna, la cual sirvió como guía para soldar las piezas.



Piezas de los extremos.

Prototipo final del herraje.



Aspectos a desarrollar.

Materialidad y conformación.

La materialidad y la conformación son algunos de los aspectos que podrían mejorar el prototipo construido, ya que hubieron algunos materiales y procesos que debieron cambiarse para poder sacar adelante el proyecto. En cuanto a la materialidad, desde un principio se pensó en el aluminio como material principal, ya que es muy apropiado para este tipo de objetos debido a su bajo peso y su buena resistencia a la corrosión, lo que le otorgaría al objeto final una vida útil mayor y mejores prestaciones. Y en especial se pensó en usar un perfil de sección elíptica para conformar el brazo del alerón, ya que este tipo de perfiles entregan gran resistencia al pandeo. Ahora bien, la soldadura apropiada para el aluminio (oxígeno), es también un factor que juega en contra, no por su calidad, ya que es sin duda excelente, sino por su mayor costo que la soldadura común (al arco), lo que no deja de ser determinante en el desarrollo de cualquiera que sea el proyecto en desarrollo.

En cuanto a la conformación del herraje, durante su construcción se fueron cambiando algunos de sus rasgos para llegar finalmente a una conformación aproximada a lo proyectado. En ese sentido lo ideal hubiese sido que la construcción lograra una mayor fidelidad con respecto a lo proyectado. En relación a ello, el uso de una dobladora de tubos de diámetro adecuado hubiese facilitado la tarea y también se habría aho-

rrado el esfuerzo de tener que realizar semicortes al tubo para poder doblarlo y además tener que soldarlo. También se requirió una dobladora de planchas gruesas para construir la pieza de refuerzo proyectada, la que no se pudo conseguir, y por lo que se debió realizar una modificación a dicha pieza, lo que finalmente desencadenó en una forma que además de cambiar el aspecto le restó resistencia y hermetismo (la idea era que la pieza fuese cerrada para protegerla de la intemperie y la corrosión).

En cuanto a la resistencia del herraje, en caso de que esta fuese insuficiente para aguantar las fuerzas ejercidas por los remos, y la estructura comenzara a ceder, la posibilidad de añadir un “quinto brazo” a la estructura es una alternativa bastante viable que se usa en muchos casos, sin embargo al añadir este elemento, debemos saber que el herraje ya no tendría el aspecto de un alerón y se volvería más aparatoso.

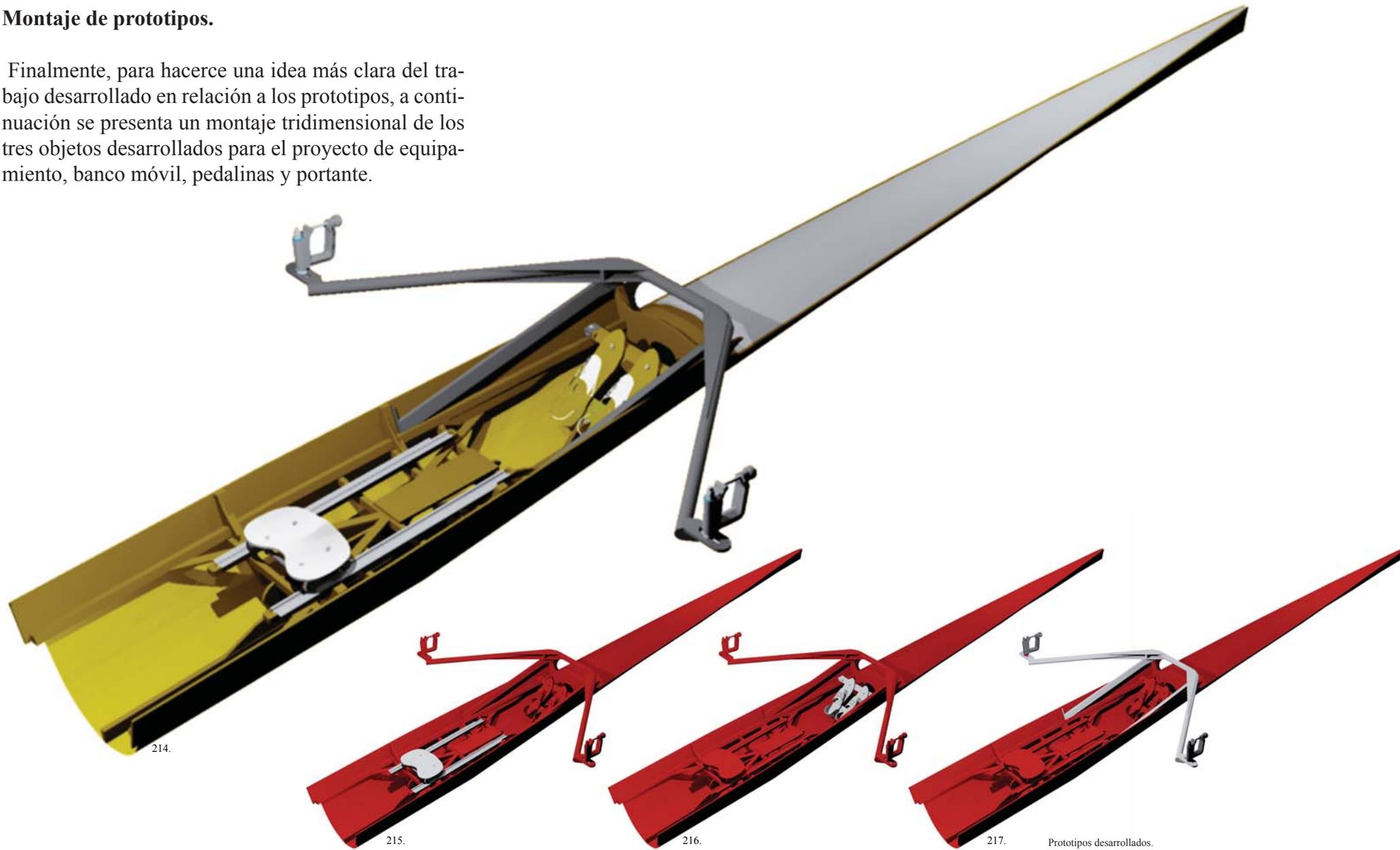
Aerodinámica de la forma.

Si bien la aerodinámica del herraje no es algo esencial, sin duda puede mejorar la eficiencia de la embarcación en su desplazamiento. Por lo general, los alerones con características aerodinámicas son moldeados en resina reforzada con fibra, debido a que ofrece mayor libertad de proyección, pero también existen alerones que hacen uso de perfiles fabricados con una sección especialmente pensada para el respectivo uso, aquellos se fabrican de aluminio, dado que es un metal de buenas propiedades para resistir la

intemperie y es de bajo peso. Claro está que en este proyecto no se ha intentado desarrollar estos aspectos, ya que estos corresponden más bien a un bote de alto rendimiento y requieren una profundización muchísimo mayor.

Montaje de prototipos.

Finalmente, para hacer una idea más clara del trabajo desarrollado en relación a los prototipos, a continuación se presenta un montaje tridimensional de los tres objetos desarrollados para el proyecto de equipamiento, banco móvil, pedalin y portante.



Presentación.

Para poder tener una apreciación completa del trabajo realizado y el sentido en el que se encamina, finalmente y para los efectos de la exposición del proyecto, se realizó una presentación del bote con la mayor parte de los accesorios necesarios para su funcionamiento, donde se incluyó además de los prototipos desarrollados, los remos y las horquillas.



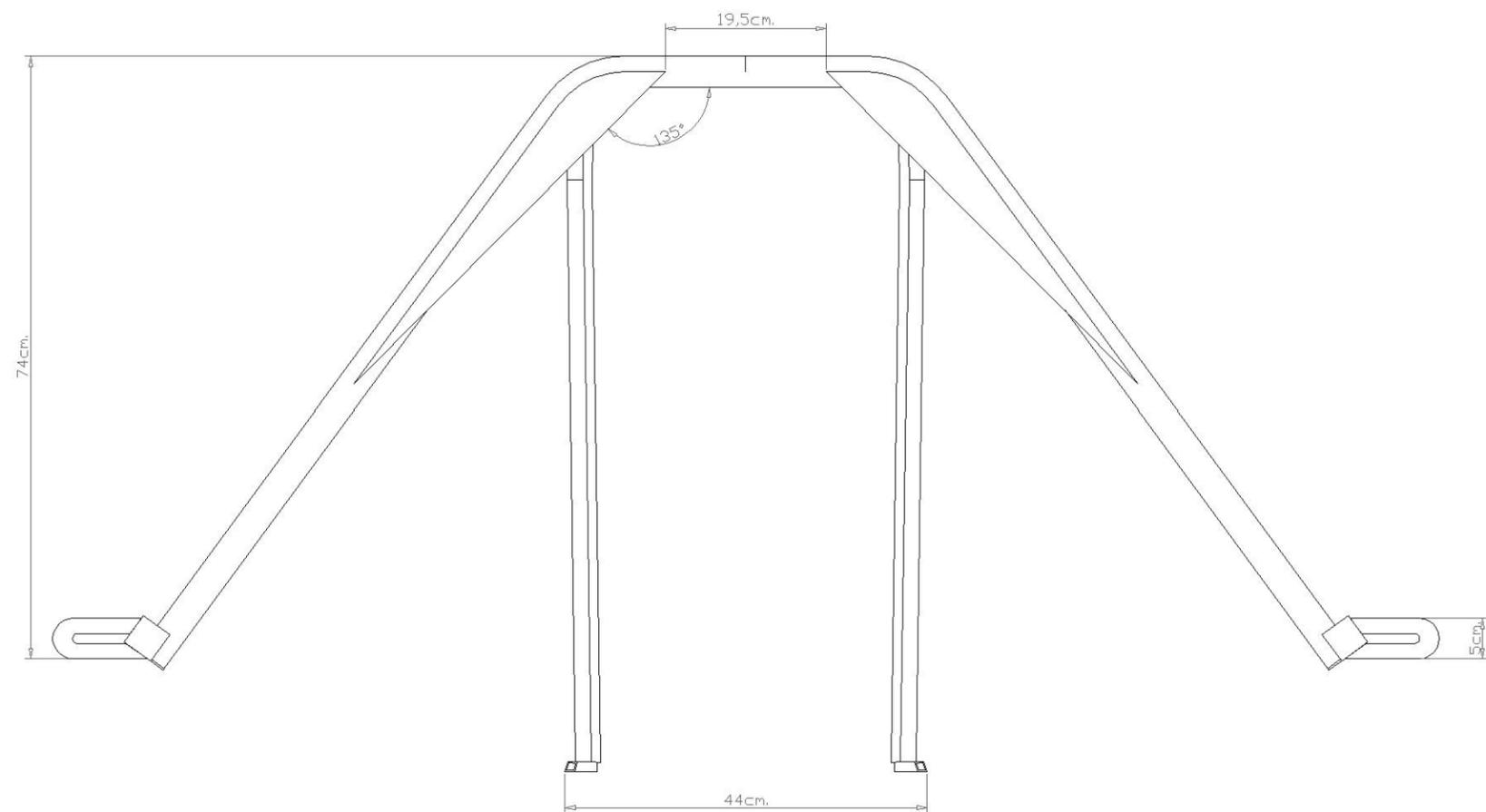
Prototipos desarrollados para el proyecto de equipamiento de la embarcación.



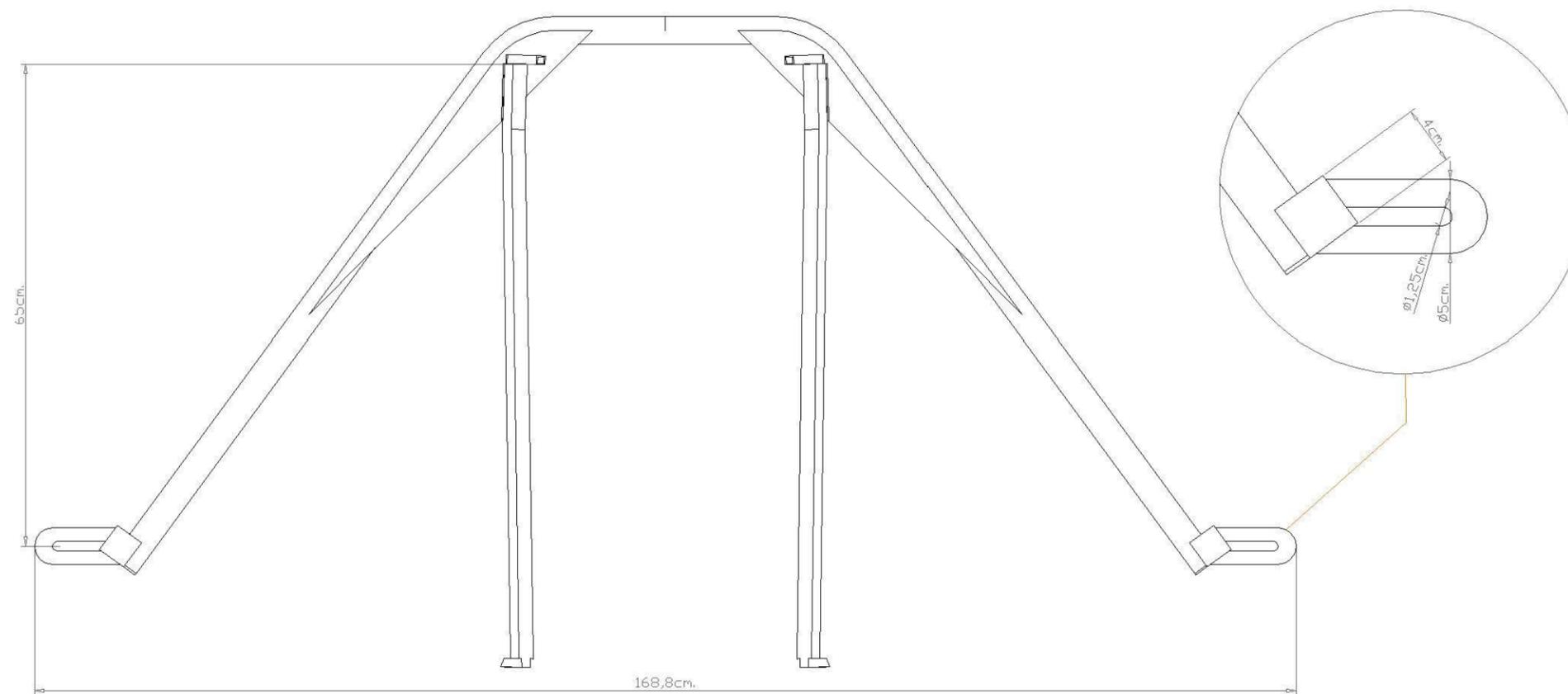
VII. PLANOS.

HERRAJE / PLANIMETRIA

VISTA SUPERIOR_Escala: 1/8

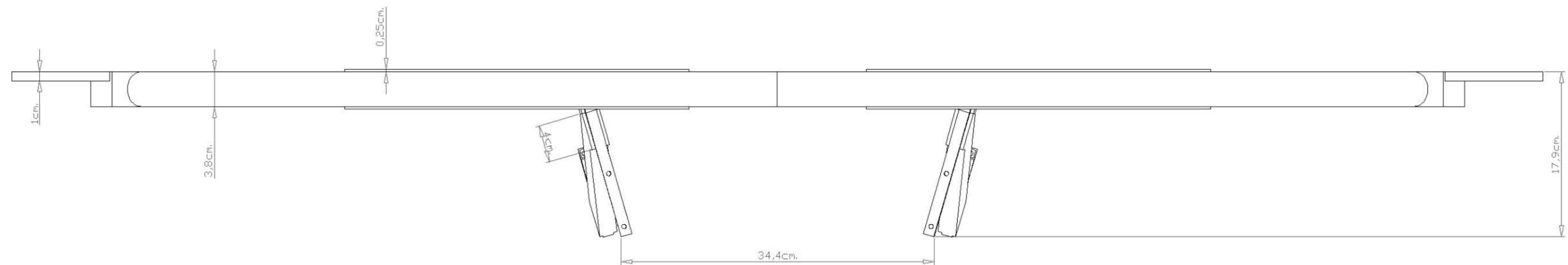


VISTA INFERIOR_Escala: 1/8

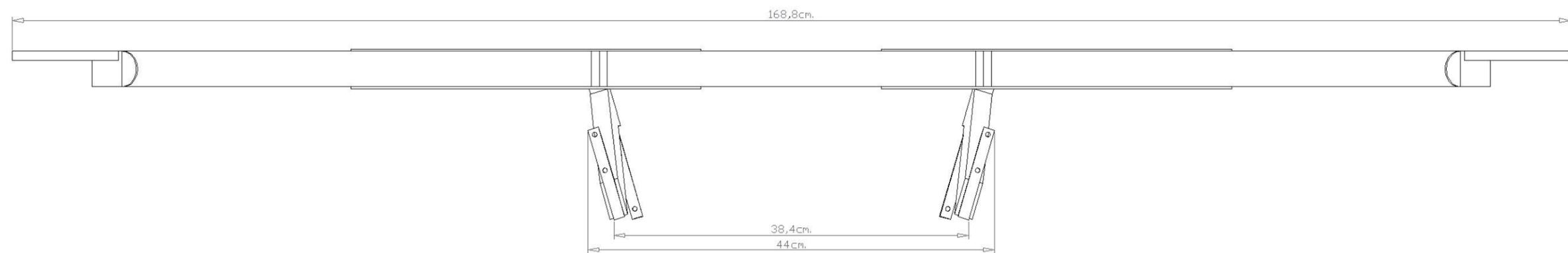


HERRAJE / PLANIMETRIA

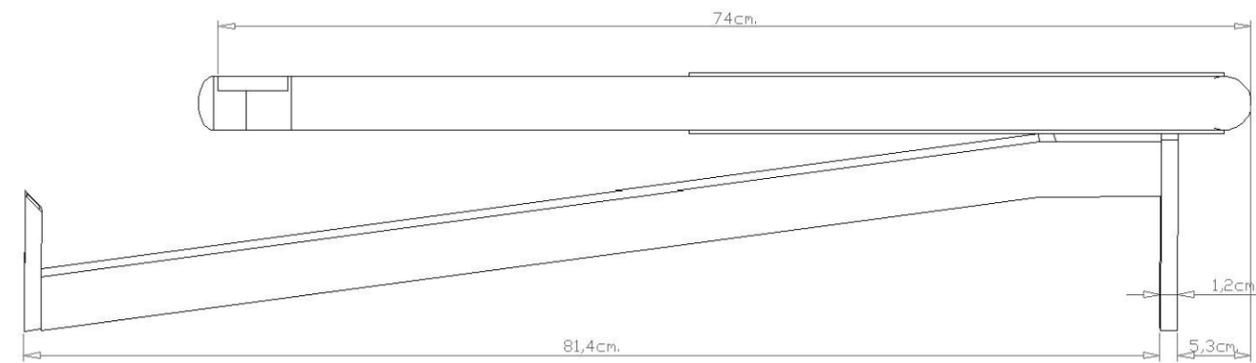
VISTA FRONTAL _Escala: 1/5



VISTA POSTERIOR _Escala: 1/5

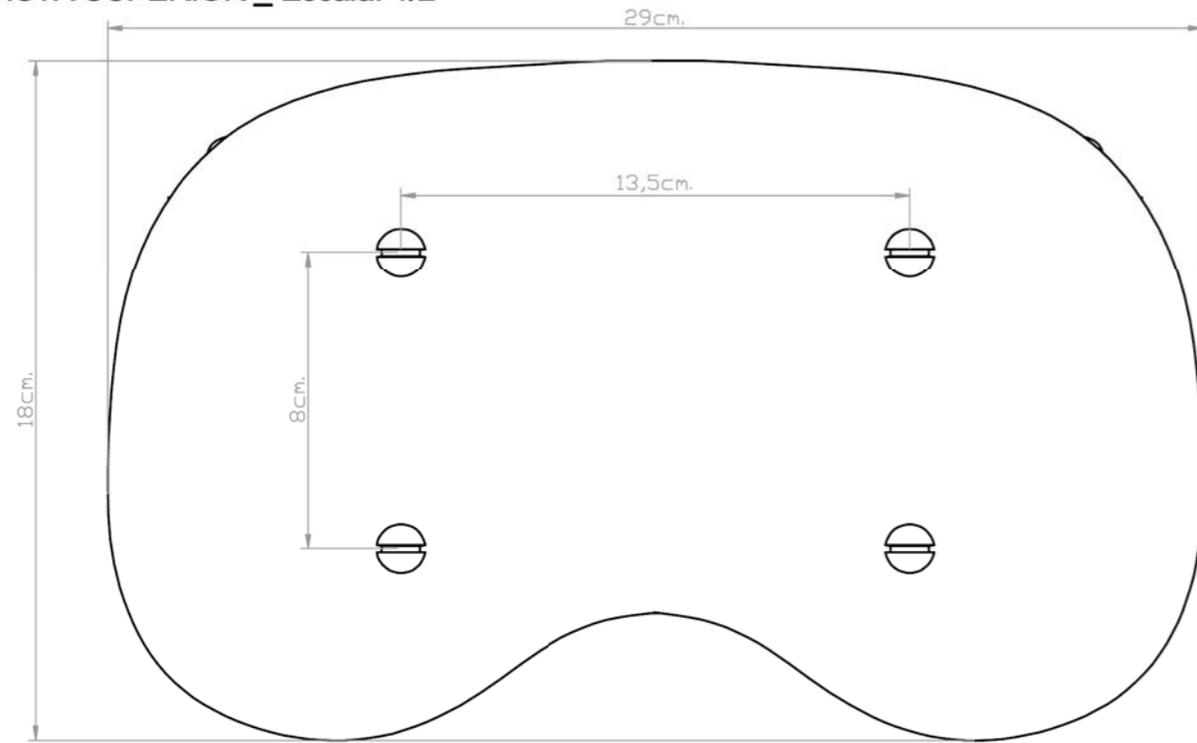


VISTA LATERAL _Escala: 1/5

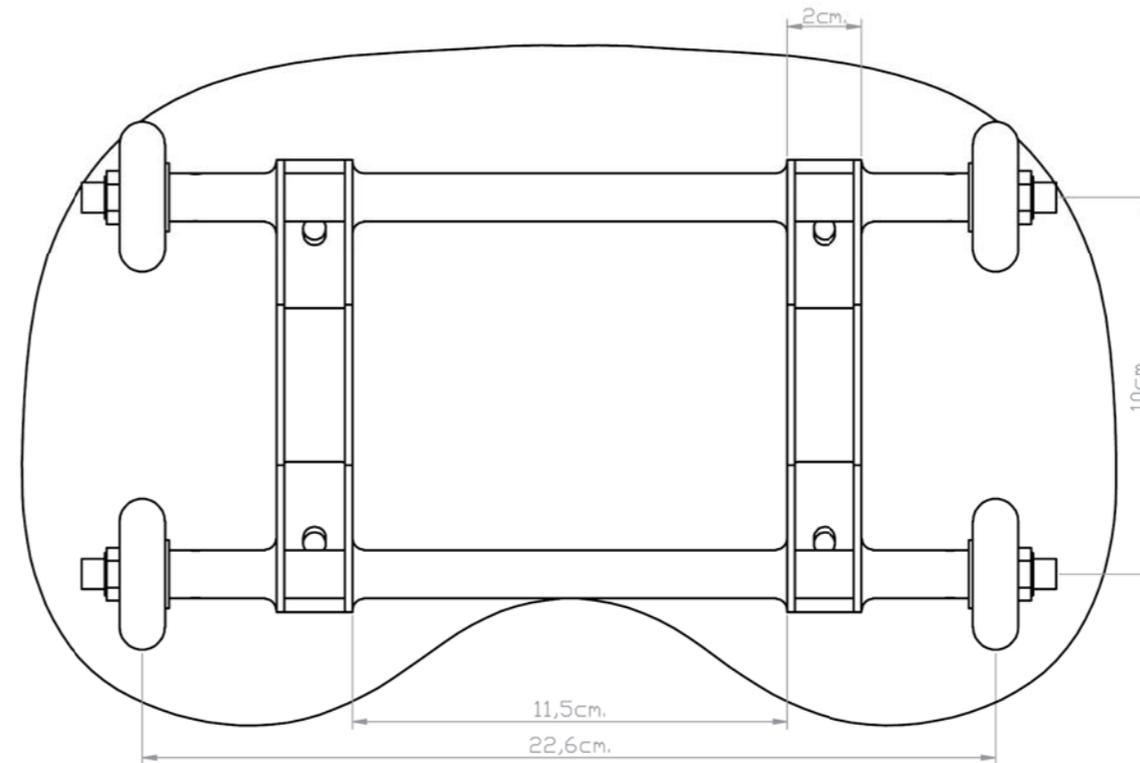


BANCO MOVIL / PLANIMETRIA

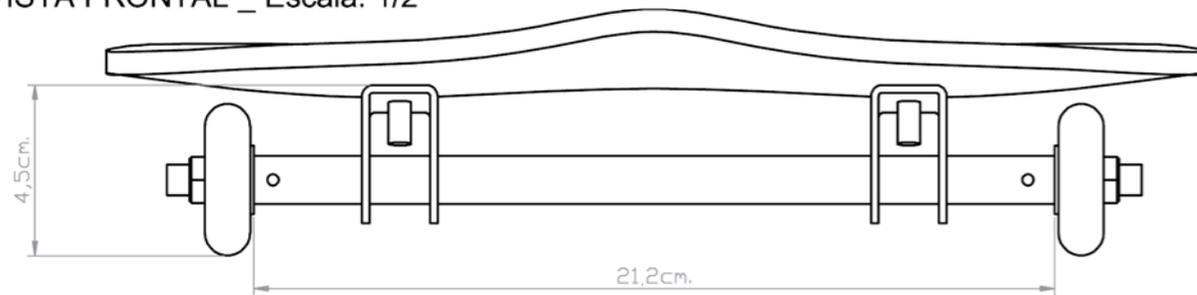
VISTA SUPERIOR _ Escala: 1/2



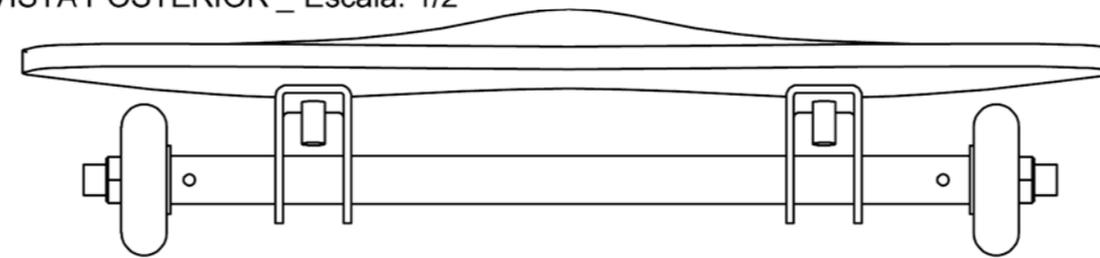
VISTA INFERIOR _ Escala: 1/2



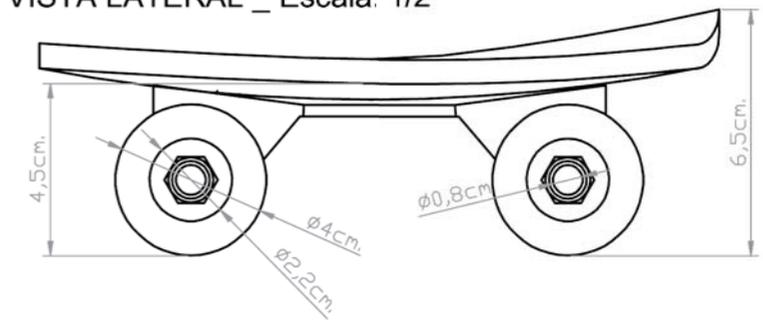
VISTA FRONTAL _ Escala: 1/2



VISTA POSTERIOR _ Escala: 1/2

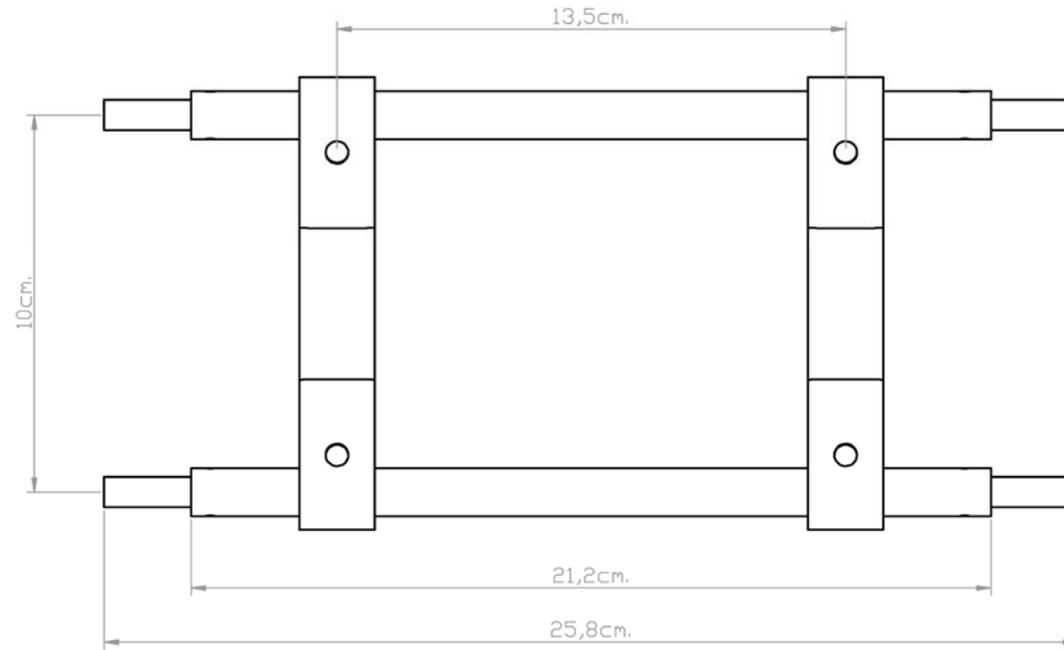


VISTA LATERAL _ Escala: 1/2

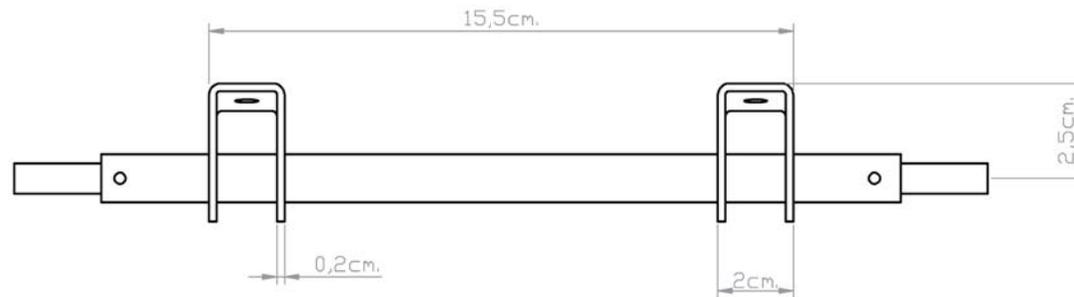


CHASIS DEL BANCO MOVIL / PLANIMETRIA

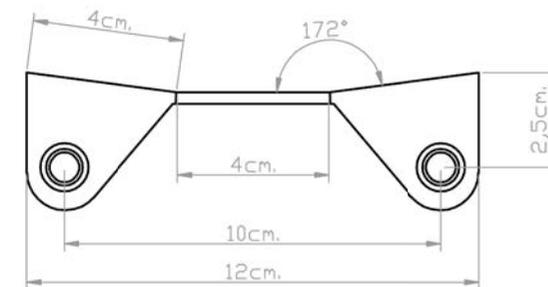
VISTA SUPERIOR _ Escala: 1/2



VISTA FRONTAL _ Escala: 1/2

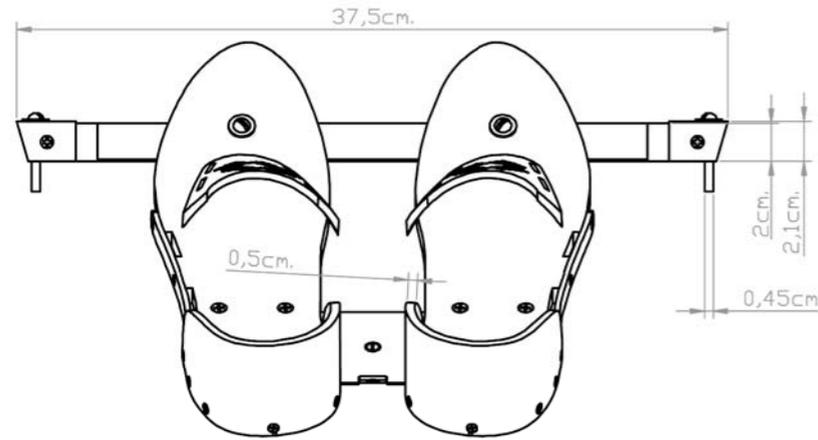


VISTA LATERAL _ Escala: 1/2

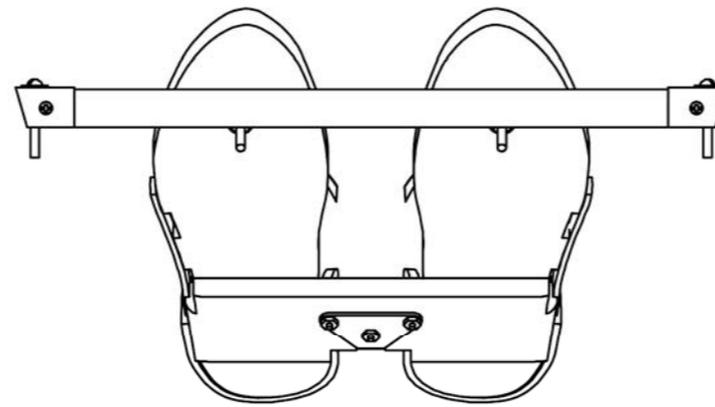


PEDALINAS / PLANIMETRIA

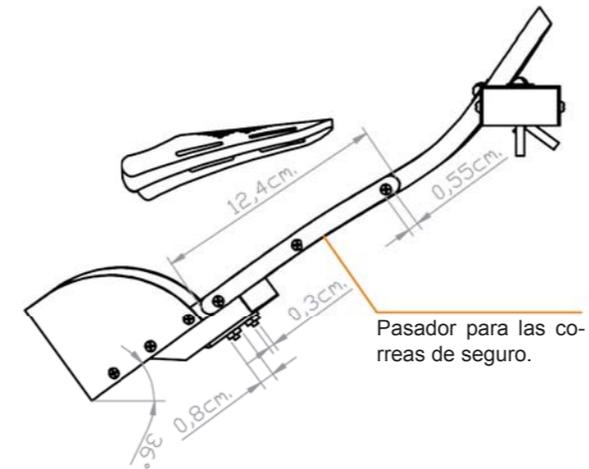
VISTA POSTERIOR _ Escala: 1/4



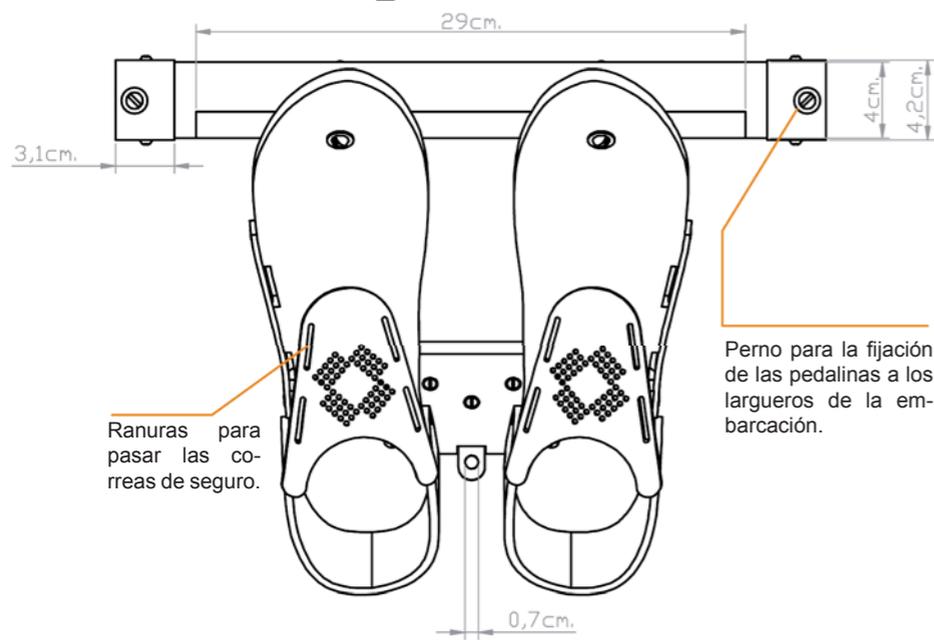
VISTA FRONTAL _ Escala: 1/4



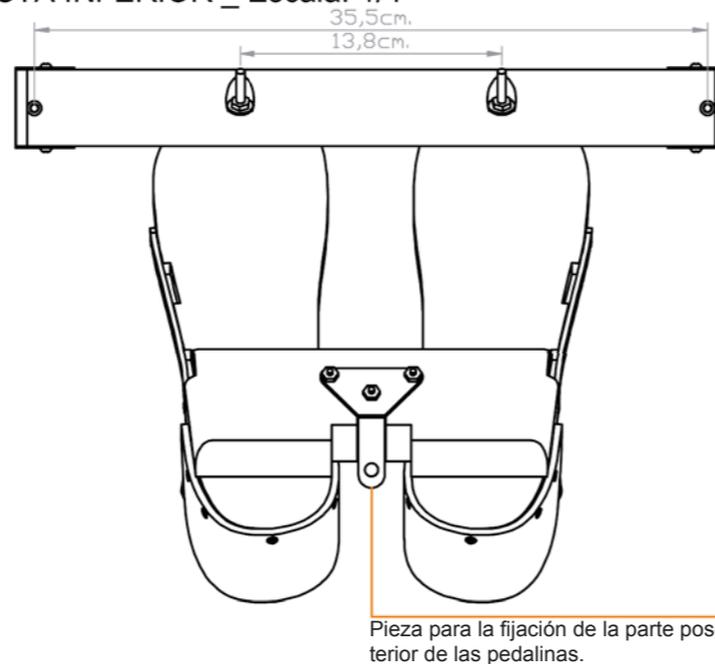
VISTA LATERAL _ Escala: 1/4



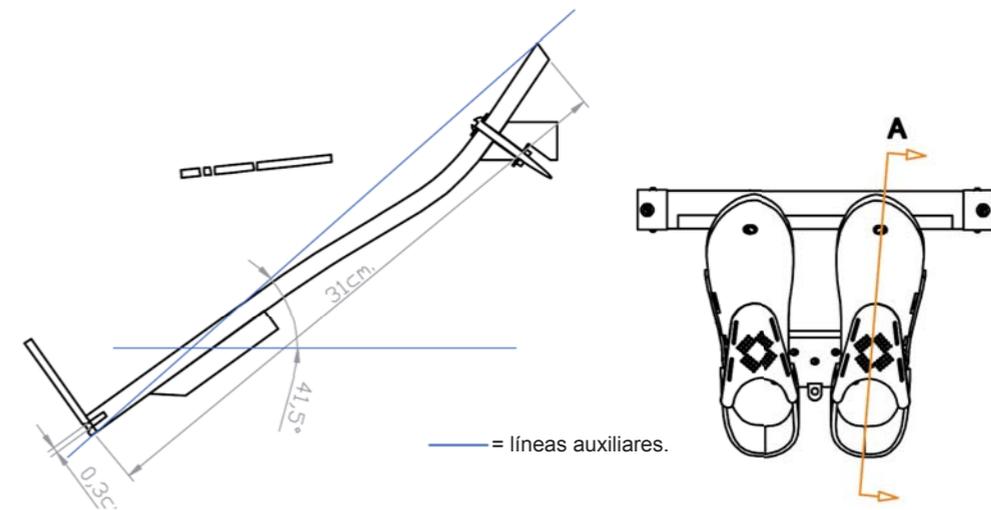
VISTA SUPERIOR _ Escala: 1/4



VISTA INFERIOR _ Escala: 1/4



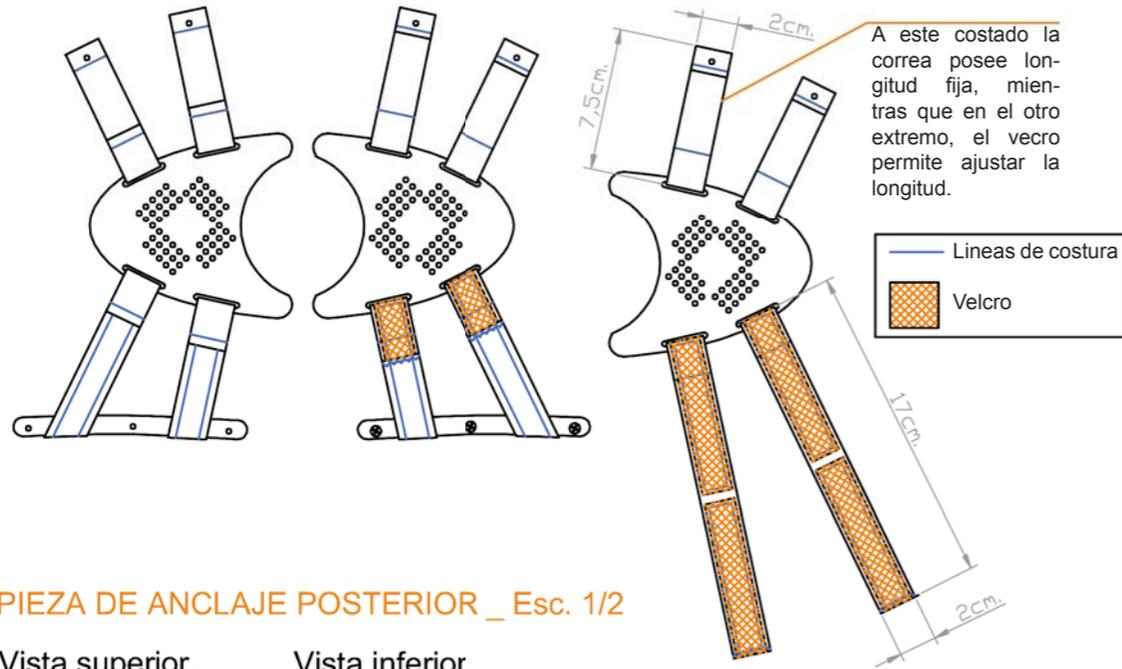
Sección longitudinal de la suela esc. 1/4



PARTES DE LAS PEDALINAS / PLANIMETRIA

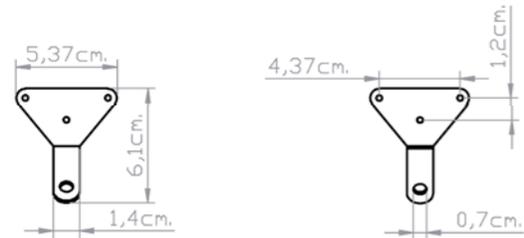
SISTEMA DE SEGURO / PLANIMETRIA _ Esc. 1/4

Vista inferior. Vista superior. Vista superior con correas extendidas.



PIEZA DE ANCLAJE POSTERIOR _ Esc. 1/2

Vista superior. Vista inferior.



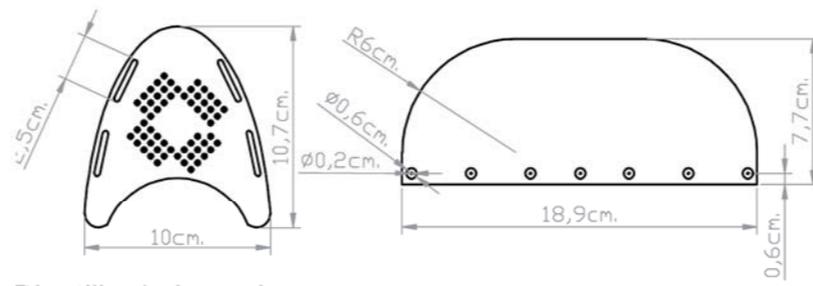
Vista frontal.

Vista lateral.

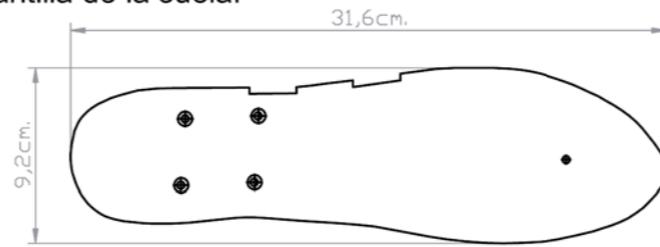


PLANTILLAS _ Esc. 1/4

Plantilla del seguro. Plantilla de la talonera.

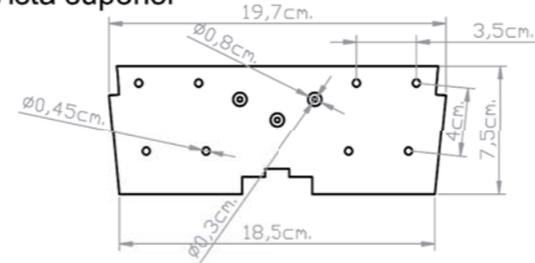


Plantilla de la suela.

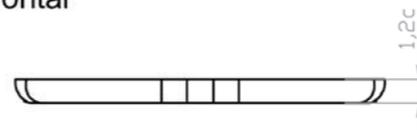


PIEZA DE VINCULO _ Esc. 1/4

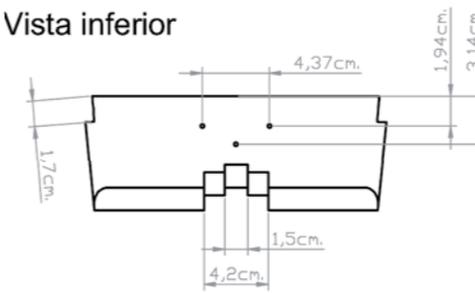
Vista superior



Vista frontal



Vista inferior

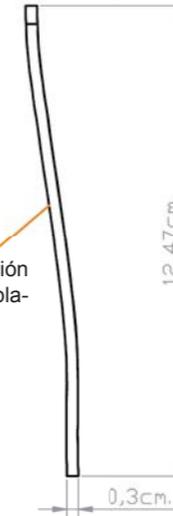


Vista lateral



PASADOR PARA CORREAS _ Esc. 1/2

Vista superior



Curvatura en relación al contorno de la plataforma (suela).

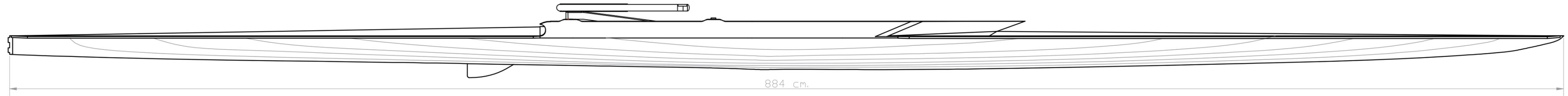
Vista frontal

Vista lateral

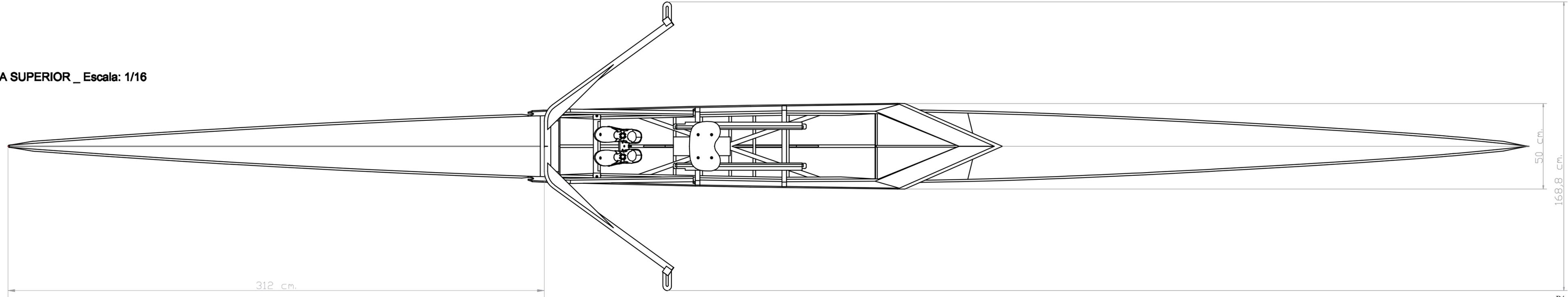


BOTE EQUIPADO / PLANIMETRIA

ELEVACION LATERAL (estribor) _ Escala: 1/16

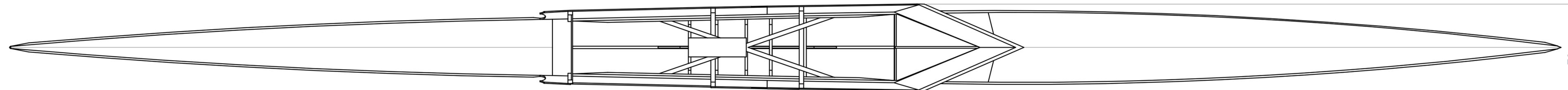


VISTA SUPERIOR _ Escala: 1/16

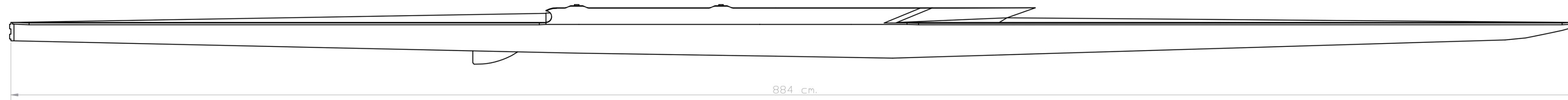


BOTE MODIFICADO / PLANIMETRIA

VISTA SUPERIOR (geometria resultante) _ Escala 1/16

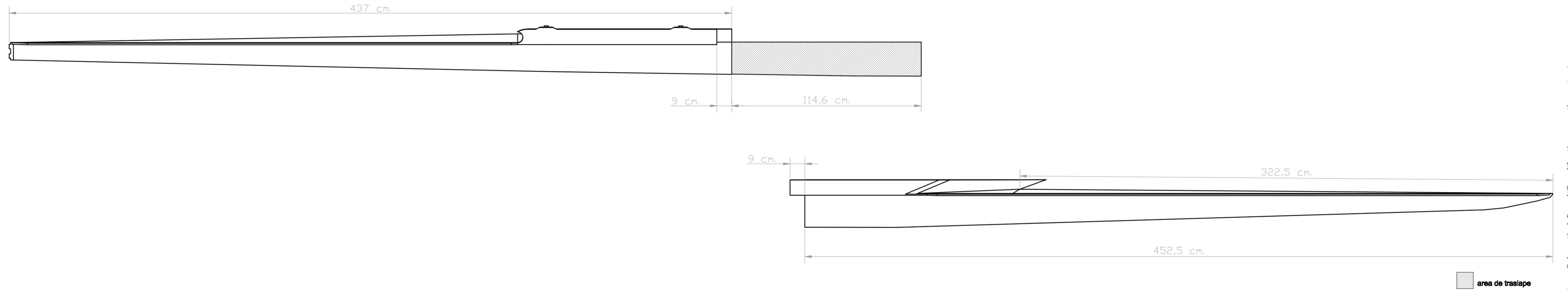


VISTA LATERAL (geometria resultante) _ Escala: 1/16



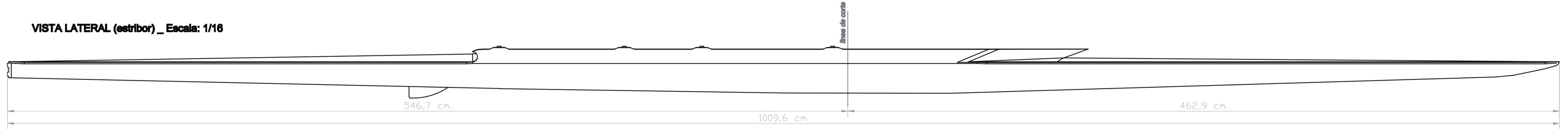
INTERVENCION DE LAS PARTES

VISTA LATERAL _Escala: 1/16

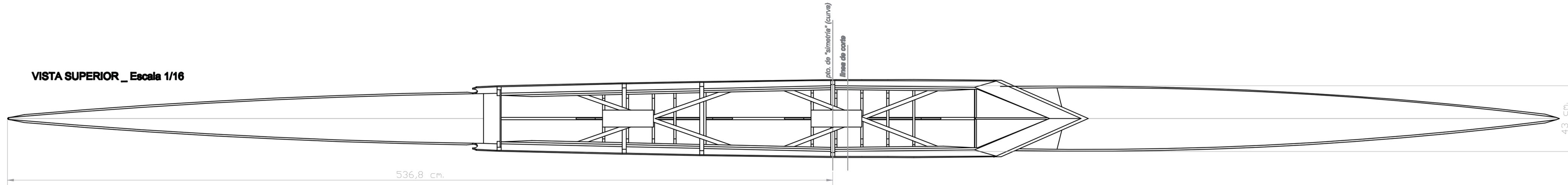


PLANIMETRIA DEL BOTE ANTES DE LA MODIFICACION (doble 2x). Escala: 1/16

VISTA LATERAL (estribor) _ Escala: 1/16

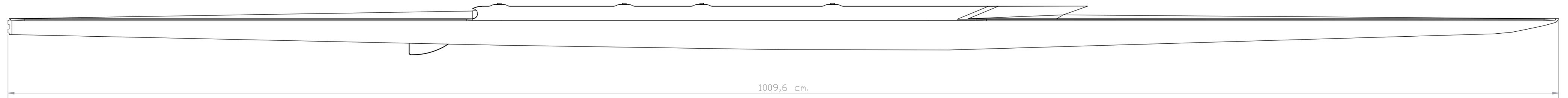


VISTA SUPERIOR _ Escala 1/16

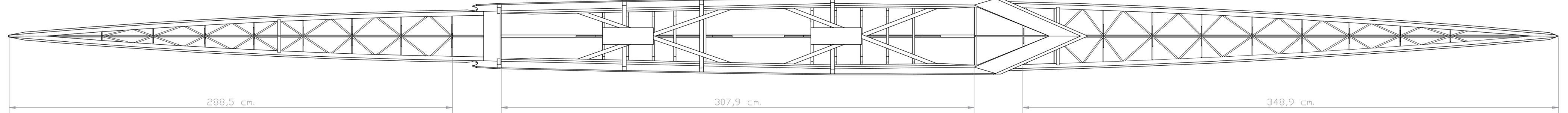


PLANIMETRIA ESTRUCTURAL ORIGINAL (doble 2x). Escala: 1/16

VISTA LATERAL (estribor) _ Escala: 1/16

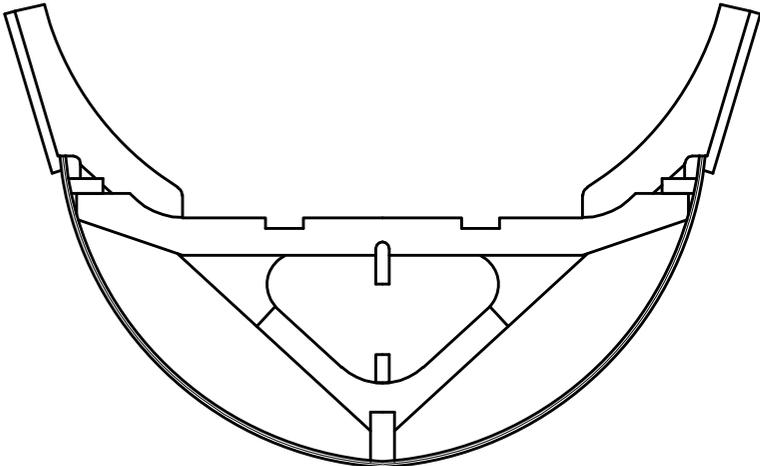


VISTA SUPERIOR _ Escala 1/16

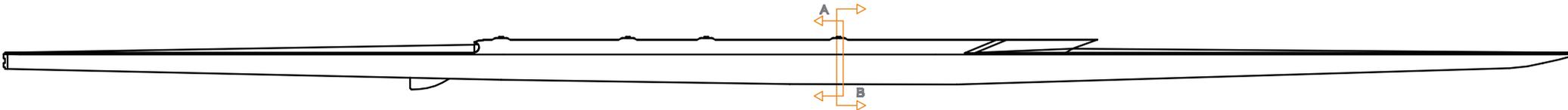
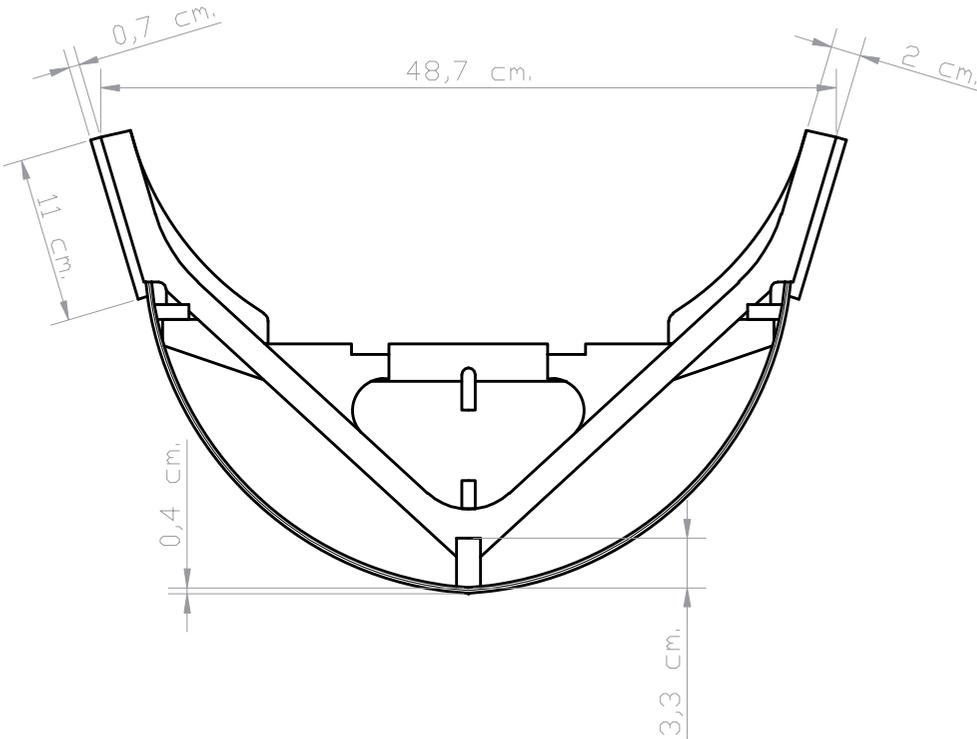


PLANIMETRIA ESTRUCTURAL DE LA EMBARCACIÓN.

Detalle de la primera cuaderna, "corte B" _ Escala: 1/5

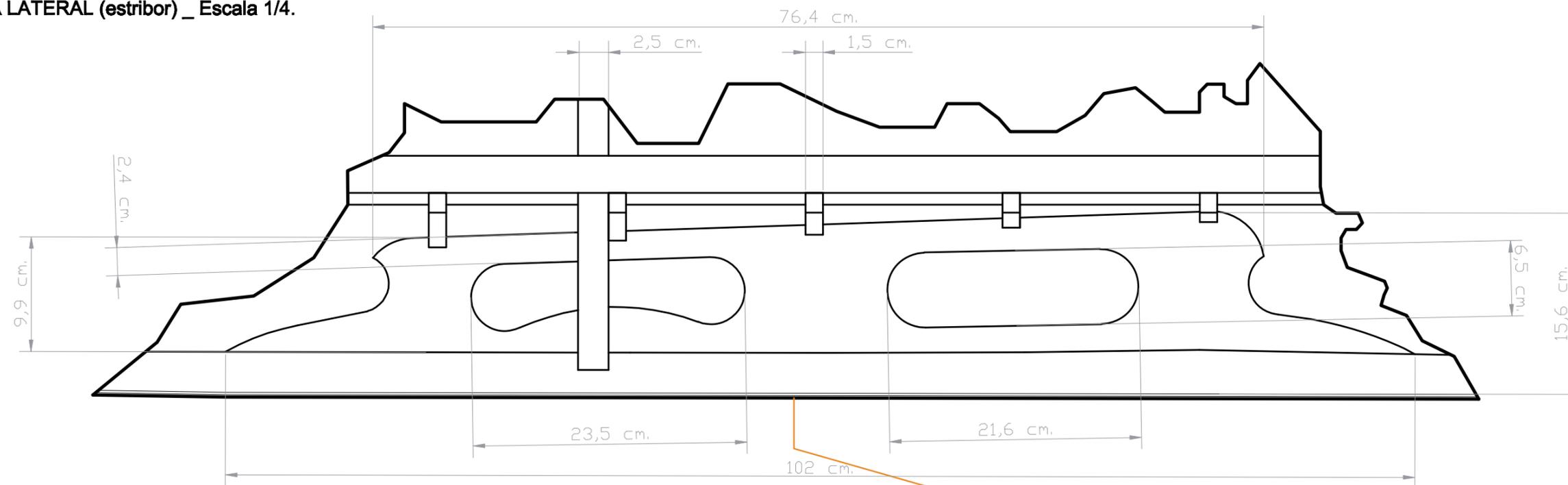


Detalle de la primera cuaderna, "corte A" _ Escala: 1/5

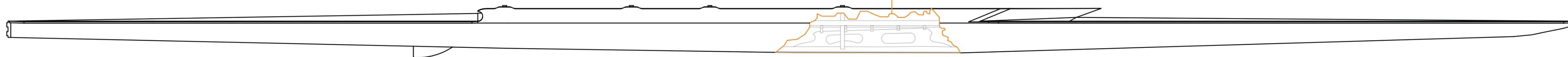


PLANIMETRIA ESTRUCTURAL DE LA EMBARCACIÓN.

Detalle interior de la cabina de proa, VISTA LATERAL (estribor) _ Escala 1/4.

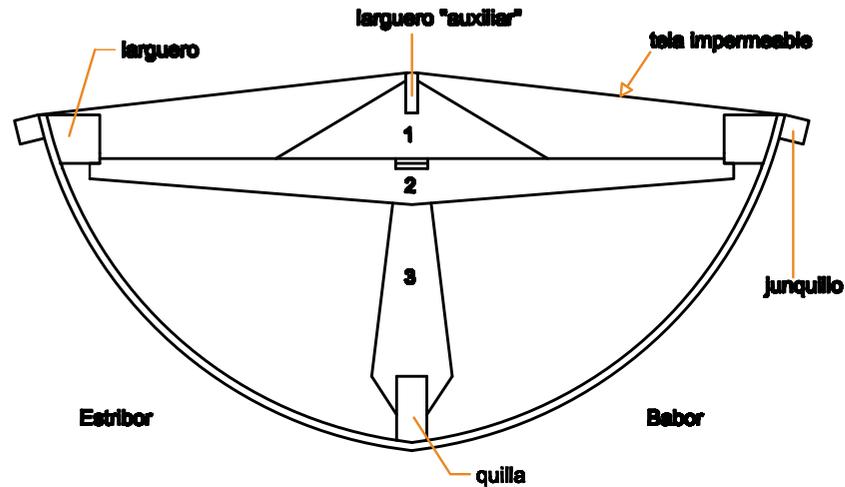


VISTA LATERAL (estribor).



PLANIMETRIA ESTRUCTURAL DE LA EMBARCACION.

Sección "A", Sistema estructural interior de los extremos _ Escala 1/4.



Las piezas "1", "2" y "3", constituyen una unidad estructural que llamamos "T". La unidad estructural "T" cumple la función de ligar los elementos estructurales mayores, como es la quilla, los largueros y el casco. Estas unidades estructurales se encuentran ubicadas en los extremos de la embarcación, y se distribuyen a distancias relativamente regulares (entre 31 y 34 cm.). Su forma es esencialmente la misma para la mayoría de ellas, pues se diferencian unas de otras en algunas de sus dimensiones.

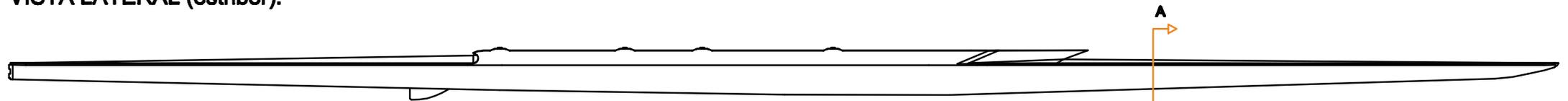
La pieza número "1", no es fundamental en el aspecto estructural de la unidad "T", pues cumple la función de soporte para un larguero "auxiliar", que permite apoyar la tela que cubre la estructura completa.

La pieza "2" es una suerte de costilla que une a los largueros entre sí, manteniendo la curvatura de estos mismos.

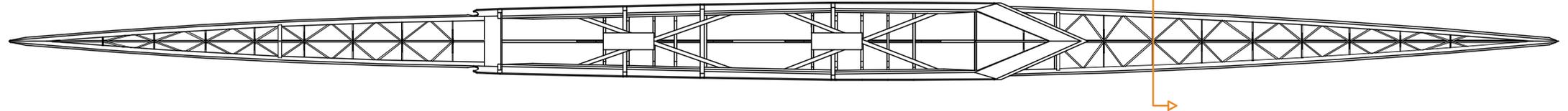
La pieza "3" une la costilla con la quilla, manteniendo la curvatura de ella.

Las dimensiones que varían son la altura de la pieza "1", el largo de la pieza "2", y la altura de la pieza "3". El resto de las dimensiones de estas piezas se mantienen constantes.

VISTA LATERAL (estribor).



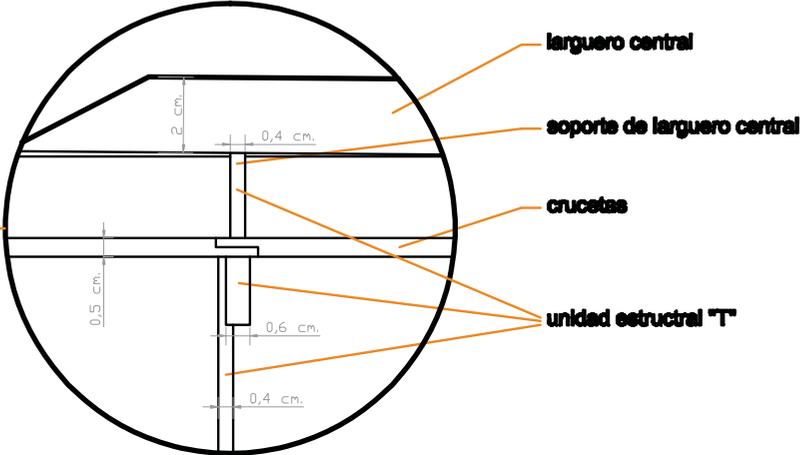
VISTA SUPERIOR.



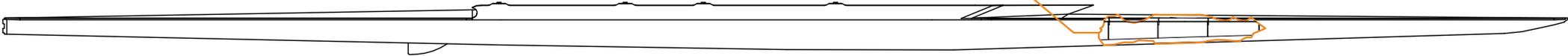
PLANIMETRIA ESTRUCTURAL DE LA EMBARCACIÓN.

Detalle - Esc. 1/2.

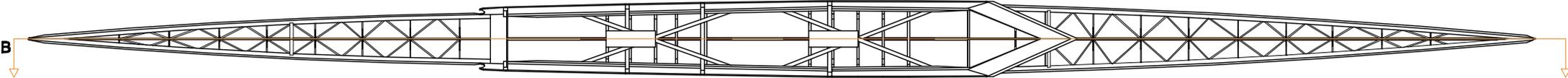
Sistema estructural interior, Corte "B" _ Esc. 1/8.



VISTA LATERAL (estribor).

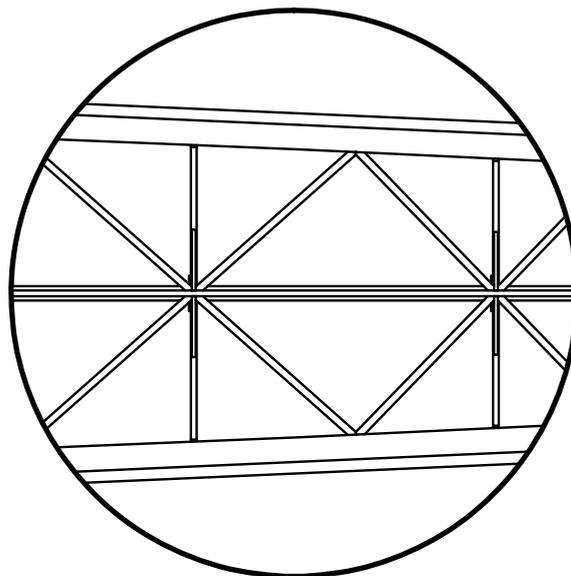


VISTA SUPERIOR.



PLANIMETRIA ESTRUCTURAL DE LA EMBARCACION.

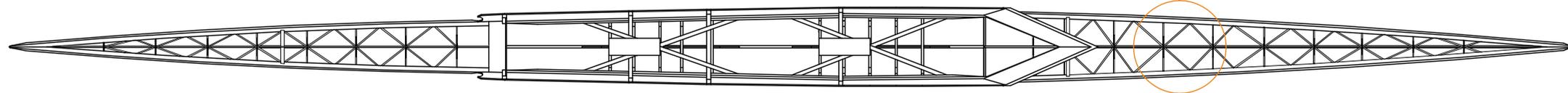
Detalle estructural _ Escala 1/8



Las crucetas le otorgan una cualidad de indeformabilidad a la estructura. Se componen de varillas delgadas (8 x 5 mm.) que se unen entre sí por medio de una juntura de "media tabla". Sus extremos se fijan a los largueros con puntas (clavos pequeños sin cabeza) desde abajo hacia arriba, y además van pegados con cola.

La pieza "2" de la unidad estructural "T" lleva un calado en la parte central, donde pasan las varillas de las crucetas, justo donde estas se unen entre sí.

VISTA SUPERIOR.



FUENTE DE LAS IMÁGENES.

Capítulo 1 - Historia del Remo.

- 1 y 2. "Trirreme", www.wikipedia.com
3. "Galera", Enciclopedia Microsoft Encarta 2008.
- 4 y 5. "Marina de guerra en la antigua Grecia", www.wikipedia.com
- 6 a 8. "Trirreme", www.wikipedia.com
9. "El trirreme - Historia de Roma", www.mundohistoria.org
10. "La armada cartaginesa", Rafael R. Gomez. Figura 11. www.grijalvo.com
11. "Rowing - Timeline". Sitio web del museo "River and Rowing museum. Henley on Thames". www.rrm.co.uk
12. "Historia del canotaje", Fed. Argentina de Canoas. www.federcanoas.org.ar
13. "Henley - Henley Tours - Ask Art Tour. Sitio web del museo "River and Rowing museum. Henley on Thames". www.rrm.co.uk
- 14 y 15. "Rowing - Timeline". Sitio web del museo "River and Rowing museum. Henley on Thames". www.rrm.co.uk
- 16 a 21. "Rowing - Rowing Tour -Timeline Tour". Sitio web del "River and Rowing museum. Henley on Thames". www.rrm.co.uk
22. "El canotaje y su historia, una maravillosa herencia de los pueblos primitivos". Sitio web de la Federación Mexicana de Canotaje. www.fmcanotaje.com
23. "Canoa", Enciclopedia Microsoft Encarta 2008.
24. "Canoa". Wapedia, la Wikipedia para teléfonos móviles. www.wapedia.com
25. "Transporte marítimo en la patagonia austral", Galería virtual de la Patagonia austral. <http://patfotos.org>
26. "Los Yaganes", Prog. Panamericano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social. www.prodiversitas.bioetica.org/yaganes.htm
27. "Our Canoeing Heritage", Museo de la canoa canadiense. www.canoemuseum.ca
28. Reportaje, Historia del kayak de mar. www.infoaventura.com
29. "Origen de la canoa", Blog Canotaje Chihuahua. <http://canotajechihuahua.blogspot.com>
30. "Historia, Uno de los primeros medios de locomoción de la historia". Amarre, Deportes náuticos. www.amarre.com
- 31 a 41. "El canotaje y sus modadlidades". Blog de noticias fedecanoas de la federacion chilena de canotaje. www.canotajechile.cl
- 42 y 43. Reportaje, Historia del kayak de mar. www.infoaventura.com
44. "Duanwu Jie, el Festival del Barco Dragon", Miguel Canga. <http://sobrechina.com>

com

- 45 y 46. "El canotaje y sus modadlidades". Blog de noticias fedecanoas de la federacion chilena de canotaje. www.canotajechile.cl
47. Sitio web de la Federación Internacional de Rafting (IRF). www.intraftfed.com
- 48 a 50. Sitio web del "Taller Selknam". www.selknamcanoas.com.ar

Capítulo 2 - Introducción al Remo competitivo.

- 1 y 2. "Remo, deporte". www.wikipedia.com
- 3 y 4 "Resultados 2005", Club de Regatas Perillo. <http://clubregatasperillo.com>
5. Escuela de Remo Itzasoko Ama, Santurtzi. www.itsasokoama.net
6. "Remo, deporte". www.wikipedia.com
7. Henley Royal Regatta, River and Rowing museum. Henley on Thames. www.rrm.co.uk
8. Club de Regatas Curauma. www.regatascurauma.cl
9. "Resultados 2005", Club de Regatas Perillo. <http://clubregatasperillo.com>
10. Rock Creek Rowing. <http://rockcreekrowing.org>
11. Post: "El Remo...". www.taringa.net
12. Deportes - Pekin 2008 - Historia del Deporte Olímpico, "Cuando remar no era divertido". www.univision.com
13. Taller de embarcaciones Baumgarten. www.baumgarten-bootsbau.de
- 14 y 15. Tienda de Ergómetros Rowing Machine. <http://rowingmachine.bestqualitystore.com>
16. Blog sobre Juegos Olimpicos de Beijing. www.beijingpages.blogspot.com
17. "Noticias deportivas". Sitio web de las Olimpiadas de Beijing 2008. <http://sp.beijing2008.cn>
- 18 a 20. Fotografías tomadas en laguna La Luz. Elaboración propia.
- 21 y 22. "Manual metodológico para escuelas formativas estratégicas de Remo" (chiledeportes).
- 13 a 32. "Manual de capacitación en iniciación deportiva en Remo", Augusto Grandjean Miranda. Diciembre de 2005 (chiledeportes).
- 33 a 36. El país – Especial Juegos Olimpicos – Deportes – Remo (por Clara Pardo) www.elpais.com/especial/juegos-olimpicos/remo.html
37. "Remo olímpico", sitio web de la Federación Madrileña de Remo". www.remomadrid.org.com
38. El país – Especial Juegos Olimpicos – Deportes – Remo (por Clara Pardo) www.elpais.com/especial/juegos-olimpicos/remo.html
- 39 a 45. Escuela de remo, "Paul Harris" - <http://enlaces.ucv.cl/pharris/remo.htm>

46. El país – Especial Juegos Olímpicos – Deportes – Remo (por Clara Pardo) www.elpais.com/especial/juegos-olimpicos/remo.html
 47 y 48. "Hoja de pedido", Remos Dreissigacker (Febrero 2006). www.vermontC2.com
 49 a 62 "Remo olímpico", sitio web de la Federación Madrileña de Remo". www.remomadrid.org.com
 53 y 54. "Hoja de pedido", Remos Dreissigacker (Febrero 2006). www.vermontC2.com
 55 y 56. Dreher Oars (Remos Dreher). www.dreher.co.uk
 57. Croquis, elaboración propia.
 58. Hudson Boat Works, manual del propietario. www.hudsonboatworks.com
 59. "Manual de capacitación en iniciación deportiva en Remo", Augusto Grandjean Miranda. Diciembre de 2005 (chiledeportes).
 60. "Remo olímpico", sitio web de la Federación Madrileña de Remo". www.remomadrid.org.com
 61 y 62. Hoja de pedido de Remos Dreissigacker (Febrero 2006). www.vermontC2.com

Capítulo 3 - El Remo en Valparaíso.

1. "108 años en boga", diario El mercurio de Valparaíso. www.mercuriovalpo.cl
2. Blog del Club de regatas Curauma. www.regatascurauma.blogspot.com
3. Enlace extraviado.
4. Fotografía tomada en laguna La Luz. Elaboración propia.
5. Fotografía de la señalética del lugar. Elaboración propia.
6. Imágen satelital de Google earth.
- 7 a 9. Fotografías tomadas en laguna La Luz. Elaboración propia.
- 10 y 11. Sitio web de la Escuela Deportiva de Boga, Viña del mar. <http://enlaces.ucv.cl/pharris/remo.htm>
- 12 a 15. Fotografías tomadas en laguna La Luz. Elaboración propia.

Capítulo 4 - Método de construcción.

- 1 a 3. "Molded plywood construction", The Aviation History On-line Museum 1999. <http://www.aviation-history.com/theory/plywood.htm>
- 4 a 8. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal. Bruce G. BAG-MOLDING OF PLYWOOD, Mayo de 1943. Madison Wisconsin.

9. "The major steps in building a cylinder molded hull". <http://www.smalltrimarandesign.com>
10. "Cylinder mold multihull construction". <http://www.smalltrimarandesign.com>
- 11 a 35. Elaboración propia.

Capítulo 5 - Modificación y restauración.

- 1-94. Elaboración propia.

Capítulo 6 - Etapa de diseño.

1. "Remo olímpico", sitio web de la Federación Madrileña de Remo". www.remomadrid.org.com
- 2 y 4. Elaboración propia.
- 3 y 5. Hudson Boat Works, manual del propietario. www.hudsonboatworks.com
6. Elaboración propia.
- 7 a 9. "Productos, accesorios". www.gmremo.com.ar
- 10 a 111. Elaboración propia.
112. Hudson Boat Works, manual del propietario. www.hudsonboatworks.com
113. "Productos, accesorios". www.gmremo.com.ar
- 114 a 116. Elaboración propia.
117. Hudson Boat Works, manual del propietario. www.hudsonboatworks.com
118. Carl Douglas Racing Shells. www.carldouglas.co.uk
119. "Rowing and sculling, The complete manual". Bill Sayer, página 105. 120 a 161. Elaboración propia.
162. www.hudsonboatworks.com
- 163 a 166. Elaboración propia.
- 167 y 168 "Productos, embarcaciones". www.gmremo.com.ar
169. Sitio web de la Escuela Deportiva de Boga, Viña del mar. <http://enlaces.ucv.cl/pharris/remo.htm>
- 170 y 171. www.hudsonboatworks.com
172. "Manual de capacitación en iniciación deportiva en Remo", Augusto Grandjean Miranda. Diciembre de 2005 (chiledeportes).
173. Glossary of rowing terms. Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Glossary_of_rowing_terms
174. "Rowing and sculling, The complete manual". Bill Sayer, página 113.
175. "Rowing and sculling, The complete manual". Bill Sayer. Página 105.

176. “Curso de medición del bote”, SoloRemo. <http://soloremo.tripod.com/curso/curso.html.htm>
177 a 222. Elaboración propia.

Capítulo 7 - Planos.

Planos de elaboración propia.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA / SITIOS WEB RELACIONADOS.

REMO

Sitio web de la Federación Mundial de Remo (FISA) www.worldrowing.com
Federación Chilena de Remo. www.federacionchilenaderemo.cl
Asociación de Clubes de Regatas de Valparaíso <http://asociacionclubesregatasvalparaiso.blogspot.com>
Club de Regatas Valparaíso. www.regatasvalparaiso.cl
Club de regatas Sausalito. <http://regatassausalito.blogspot.com>
Club Cannottieri Italiani. www.canottieri.cl
Club de regatas Curauma. www.regatascurauma.blogspot.com
Escuela Naval Arturo Prat. www.escuelanaval.cl
Escuela Deportiva Boga. <http://enlaces.ucv.cl/pharris>
Club de Yates Carén. <http://www.clubcaren.cl/>
River and Rowing museum. Henley on Thames”. www.rrm.co.uk/
Federación Madrileña de Remo. www.remomadrid.org.com
Amarre, Deportes náuticos. www.amarre.com

EMPRESAS DE BOTES Y ACCESORIOS PARA REMOS.

Hudson Boat Works. www.hudsonboatworks.com
Carl Douglas Racing Shells. www.carldouglas.co.uk

Dreher Oars (Remos Dreher). www.dreher.co.uk
Dreissigacker. www.vermontC2.com
Productos GMGREMO. www.gmgremo.com.ar

CANOTAJE

Blog de noticias de la federación chilena de canotaje. www.canotajechile.cl
Sitio del Museo de la canoa canadiense. www.canoemuseum.ca
Federación Argentina de Canoas. www.federcanoas.org.ar
Federación Internacional de Rafting (IRF). www.intraftfed.com
Federación Mexicana de Canotaje. <http://www.fmcanotaje.com>
www.infoaventura.com

LIBROS

“Rowing and sculling, The complete manual”, Bill Sayer.
“Canotaje”, Perey W. Blandford.

BIBLIOGRAFIA.

SITIOS WEB.

Enciclopedia Microsoft Encarta 2008
Enciclopedia en línea “Wikipedia, la enciclopedia libre”. www.wikipedia.com
Asociación cultural Mundo Historia. www.mundohistoria.com
“River and Rowing museum. Henley on Thames”. www.rrm.co.uk
Federación Mexicana de Canoaaje. www.fmcanotaje.com
Amarre, Deportes náuticos. www.amarre.com
Enciclopedia en línea Wapedia, la Wikipedia para teléfonos móviles. www.Wapedia.com
Museo de la canoa canadiense. www.canoemuseum.ca
Fotos de la Patagonia. <http://patfotos.org>
Programa Panamericano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social. www.prodiversitas.bioetica.org/yaganes.htm
Reportajes Infoaventura. www.infoaventura.com
“Deportes Extremos.net”. www.deportesextremos.net
El Sobre de los Blogs, Sobre China. <http://sobrechina.com>
Federación Chilena de Canotaje. www.canotajechile.cl
Federación Internacional de Rafting (IRF). www.intraftfed.com
Taller Selknam. www.selknamcanoas.com.ar
Federación Madrileña de Remo. www.remomadrid.org
Sitio Web oficial de la Federación Mundial de Remo (FISA). www.woldrowing.com
Blog sobre Juegos Olímpicos de Beijing www.beijingpages.blogspot.com
Manual metodológico para escuelas formativas estratégicas de Remo (Chiledeportes).
Manual de capacitación en iniciación deportiva en Remo (Chiledeportes).
Diario El País. www.elpais.com
Dreher Oars (Remos Dreher). www.dreher.co.uk
Remos Dreissigacker. www.vermontC2.com
Hudson Boat Works, www.hudsonboatworks.com
Sitio web de la Federación Chilena de Remo. www.federremo.com
Club de regatas Valparaíso. www.regatasvalparaiso.cl
Sitio Web del club Carén. www.removalparaiso.8m.com
Diario EL Mercurio de Valparaíso. www.mercuriovalpo.cl
Blog del Club de regatas Curauma. www.regatascurauma.blogspot.com

The A to Z of materials. www.AzoM.com
The Aviation History On-line Museum (Museo en línea de la Historia de la Aviación). www.aviation-history.com
Bag-Molding of Plywood, Servicio Forestal. Bruce G., 1943. Madison Wisconsin. Productos GMGREMO. www.gmremo.com.ar
Carl Douglas Racing Shells. www.carldouglas.co.uk
Sitio web de la Escuela deportiva boga, Viña del mar. <http://enlaces.ucv.cl/pharris/remo.htm>
Sitio web “Solo Remo”. www.soloremo.tripod.com
Programa de información satelital Google Earth.
Olimpiadas de Beijing 2008. <http://sp.beijing2008.cn>

LIBROS

“Rowing and sculling, The complete manual”. Bill Sayer.
“Canotaje”, Perey W. Blandford.

Tesis publicada en formato oficio (330 x 216 mm.), apaisado. Compaginada con el programa Adobe InDesign CS4, utilizando principalmente las fuentes tipográficas Times New Roman y Arial, tamaño 14 para los títulos, 12 para los párrafos y 10 u 8 para las notas y otros textos. Imágenes editadas con Adobe Photoshop CS3. Planos y modelos tridimensionales realizados en Autodesk Autocad 2008, Autodesk 3d Studio max 6.0 y FREE!ship versión 2.6.

La tesis fue impresa en papel hilado n° 9, en el mes de Diciembre de 2010 y empastada durante el mismo periodo por Adolfo Espinoza Bernal en los Talleres de encuadernación del Taller de Ediciones de la Escuela de Arquitectura y Diseño (PUCV).



El contenido de la presente carpeta consta de varios aspectos que se relacionan directa o indirectamente con el proyecto realizado en torno a la embarcación señalada, lo que incluye una investigación del deporte del Remo, su historia, su aspecto competitivo, la práctica del Remo en Valparaíso; además de los capítulos de diseño, modificación y restauración de la embarcación, que constituyen la parte principal del proyecto de titulación.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO

e[ad]
Escuela de Arquitectura y Diseño
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso