



e[ad]
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



DESPLANTE ORGÁNICO

LA CONSTRUCCIÓN DE UN CATAMARÁN CON ALETA

Autoras Macarena Caro Cortés
Alyssa Ruts

Profesores Sr. Marcelo Alejandro Araya Aravena
Sra. Francisca Vidal Vergara

DISEÑO INDUSTRIAL 2016

DESPLANTE ORGÁNICO

LA CONSTRUCCIÓN DE UN CATAMARÁN CON ALETA

Autoras

Macarena Caro Cortés
Alyssa Ruts

Profesores

Sr. Marcelo Araya Aravena
Sra. Francisca Vidal
Vergara

DISEÑO INDUSTRIAL 2016

Agradecimientos

Gracias a los participantes de Travesía Río Bueno 2016. A quienes conocimos en el trayecto y a los navegantes; Nuestra audacia y perseverancia nos dejó recorrer y deleitarnos por la belleza de este fragmento de agua, inspirándonos a realizar esta embarcación.

A nuestras familias y amigos, testigos y parte de este proyecto en experiencia, diseño y elaboración. A demás de todos los profesores quienes nos brindaron herramientas y conocimientos para ser las diseñadoras que hoy somos.

En especial a Marcelo Araya y Francisca Vidal, nuestros guías y a Gonzalo Astudillo por apoyar nuestro desarrollo constructivo hasta los últimos instantes.

Muchas Gracias.
¡Lo hicimos !

INDICE

Prólogo	8	Capítulo N°3: Estudio y Experimentación	
Introducción	10		
Capítulo N°1: Fundamento Teórico			
1.-El habitar del ser humano en el agua	16	1.- Planteamiento	62
2.- Habitar el agua através de un objeto	19	Hipótesis	
3.- Habitar el agua através del cuerpo	21	Metodología	
3.- Superficie acuática para el habitar	23	2.-Diseño de Estructura	64-75
4.- Las travesías, el vínculo entre el recorrer y el cuerpo	24	2.1 Prototipos Individuales	66
5.-Las travesías en territorio acuático	26	2.2 Prototipos Grupales	68
6.- Río Bueno	28	2.2.- Técnica	
7.- Atravesar el continente	30	2.3.- Aplicando la técnica	
		2.4.- Variación de la forma	
		2.4.- Soporte corporal	
		2.5.- Casco Final	
		3.- Diseño de Desplante Acuático a Escala	76-80
		3.1.- Prototipos Individuales	78
		3.2 Prototipos Grupales	80
		4.- Diseño de Aleta escala 1 es a 1	82
		4.1.- Prototipos Grupales	82
		4.2.- Aletas Flexibles	84
		4.2.1.- Análisis de aleta flexible	
		4.2.2.- Modificaciones de aleta	
		4.2.3.- Analisis de modificaciones	
		4.3.- Interiorizando el análisis de la ballena	92
		4.4.- Aletas de Perfil	93
		4.4.1.- Aleta mínima	
		4.4.2.- Análisis de aleta mínima	
		4.4.3.- Aleta volumétrica	
		4.4.4.- Análisis de aleta volumetrica	
		4.4.5.- Pruebas en Ciudad Abierta	
		4.5.- Aleta Final	121
Capítulo N°2: Fundamento Creativo			
1.- La evolución	38		
2.- El cocodrilo	40		
2.1.- Diseño del Cuerpo	42		
2.2.- Desplante	44		
2.3.-Cocodrilos en el agua	46		
3.- Mundo Acuático	50		
4.- La Ballena 52	52		
4.1.- Nado en los niveles del agua	54		
4.2.- Desplante	55		
5.- Análisis de ambos desplantes acuáticos	56		

Capítulo N°4: Construcción Formal

1.- Partes de la embarcación	110
2.- Desarrollo de Faenas	112-115
CASCOS Y ESTRUCTURA	117- 139
3.- Materiales del casco	118
4.- Cuadernas	120
5.- El casco	122
5.1.- Quilla	
5.2.- Puntas	
5.3.- La costura	
5.4.- Bordes y plastificado	
5.5.- Vigas de Unión	
5.4.- Vigas de Apoyo	
5.5.- Tapas	
6.- Planimetría General	138
MECANISMOS Y APOYOS CORPORALES	141
7.- Mecanismo de Propulsión	142
8.- Palancas	144
9.- Pelades	146
10.- Rodamiento	148
11.- Aleta	150
12.- Accesorios del Sistema	154
13.- Sistema de Maniobrabilidad	156
14.- Respaldo	
15.- Asiento	
16.- El timón	
16.1 Manilla del timón	

Capítulo N°5: Fundamento Teórico

1.- Análisis Teórico	176
2.- Datos Concretos	178
3.- Flotabilidad	180
4.- Estabilidad	182-184
Conclusión	188
Bibliografía	190

Prólogo

Este proyecto de título debe su origen a un viaje realizado en noviembre del 2015, cuando Macarena Caro y Alyssa Ruts iniciaban su proceso de titulación.

El viaje lo realizaron junto a compañeros del cuarto año de diseño, con los que prepararon y organizaron la travesía del Río Bueno, desde su origen en la zona de Puerto Lápi, hasta su desembocadura en la localidad de la Barra. Este recorrido fue realizado, íntegramente en embarcaciones de madera y fibra, las cuales fueron en su mayoría construídas por los propios alumnos: kayacs, canoas y botes. La travesía duró 8 días con acampadas en casas de campesinos ribereños o en sitios aledaños al río. Fue un corte al territorio en un tiempo comprimido y a fuerza propia. Esta experiencia observando la rivera del río desde su espejo de agua, ocupando su orilla para desembarcar

y guarecerse de la olas, permitió a las dos titulantes el preguntarse por cómo el ser humano enfrenta el agua. Pero no cualquier agua sino un agua calma a veces y con velocidad otras, agua de río o lago, de orilla fangosa y de vegetación densa. Es, por así decir, un agua interiorista.

El ser humano requiere de la cala, del recoveco para poder vivir cerca o en el agua naturalmente, y esa fue la respuesta del dúo: una embarcación singular que se mueve aleteando como lo hace un pez o un pelícano, en vez de remar o a través de una hélice. La aleta es mas cercana al origen de la propulsión, es orgánica, permite acercarse y alejarse, lentamente, sin hacer ruido. Por estas razones es que el catamarán de aleta tiene la condición de aguas interiores, como un pez de roca, lento pero certero.

Los Huilliches fueron quienes bautizaron el Río Bueno como “Huenulelfú”, cuyo significado quiere decir en español “aguas que reflejan el cielo”. Un momento memorable durante la travesía fue aquel en que la quietud del agua reflejaba el cielo de manera tan clara que quienes nos encontrábamos en aquella película superficial de agua, en ese vínculo entre ambos territorios, no lográbamos percibir con certeza donde realmente nos encontrábamos.

El catamarán diseñado, en la sutileza y levedad de su forma y a través de esa transparencia con la cual se posa en el agua ha sido capaz de volver a traernos ese momento singular, esta vez a la costa de Valparaíso.

Con todo lo anterior, después de divagaciones y dudas, pruebas y prototipos, Macarena y Alyssa logran cumplir plazos y exigencias de entrega, pero lo mas importante y por sobre todo aprenden, creemos, profundamente la importancia de enfrentar la obra de diseño desde la humildad y el aprendizaje progresivo, lenta y constantemente como el aleteo de un ser vivo y como también lo hicimos, junto a ellas, sus profesores.

Esperamos que el cierre de esta etapa, al igual que la ceremonia del huachihue, realizada por los huilliches antes de adentrarse en el agua, llame a la buenaventura y les permita fluir tranquilamente por las aguas venideras.

Marcelo Araya
Francisca Vidal

INTRODUCCIÓN

El proyecto está planteado desde el habitar del cuerpo humano y su desplante en el agua a través de un objeto. Diseñar una embarcación cuyo mecanismo de propulsión de una aleta abstraída de la fauna acuática, planteando esta nave como innovación de propulsión náutica. Esta puede contribuir a la escuela por su potencial como objeto de estudio y experimentación; al navegar en aguas tranquilas aportará una visión enriquecedora sobre el territorio acuático. El proyecto busca crear nuevas interrogantes para el diseño, en base a modelos de embarcaciones, la propulsión acuática y el habitar del hombre en el agua.

Considerando el territorio marítimo parte del fundamento de la refundación de esta Escuela, como materia de estudio y de obra, en la concepción de la arquitectura, el urbanismo y el diseño. Se decide hacer la embarcación a escala real, para poder recoger de la mejor forma esta nueva experiencia del habitar un territorio acuático, complementando lo ya vivido en las travesías realizadas en territorios acuáticos.

Nuestro objetivo es construir el desplazante en el agua. Para ello se estudió el andar de la ballena y su morfología, lo que radica en cómo su cuerpo se ha desarrollado y adaptado en el agua. Este animal de

grandes proporciones puede empujar su cuerpo gracias a su aleta caudal, ubicada en el extremo inferior del cuerpo, que se constituye como propulsor al nadar. A partir de la observación, hemos abstraído la flexibilidad del cuerpo de la ballena y sus movimientos, en la creación de una aleta cuyo patrón de movimiento es oscilatorio de arriba hacia abajo.

La investigación y experiencia nos permite situar el diseño de este catamarán en las corrientes de Río Bueno como primera propuesta de habitabilidad del agua. Actualmente existe el interés por hacer de éste un camino transitable, pudiendo nuestro proyecto ser un potenciador recreativo y turístico para el

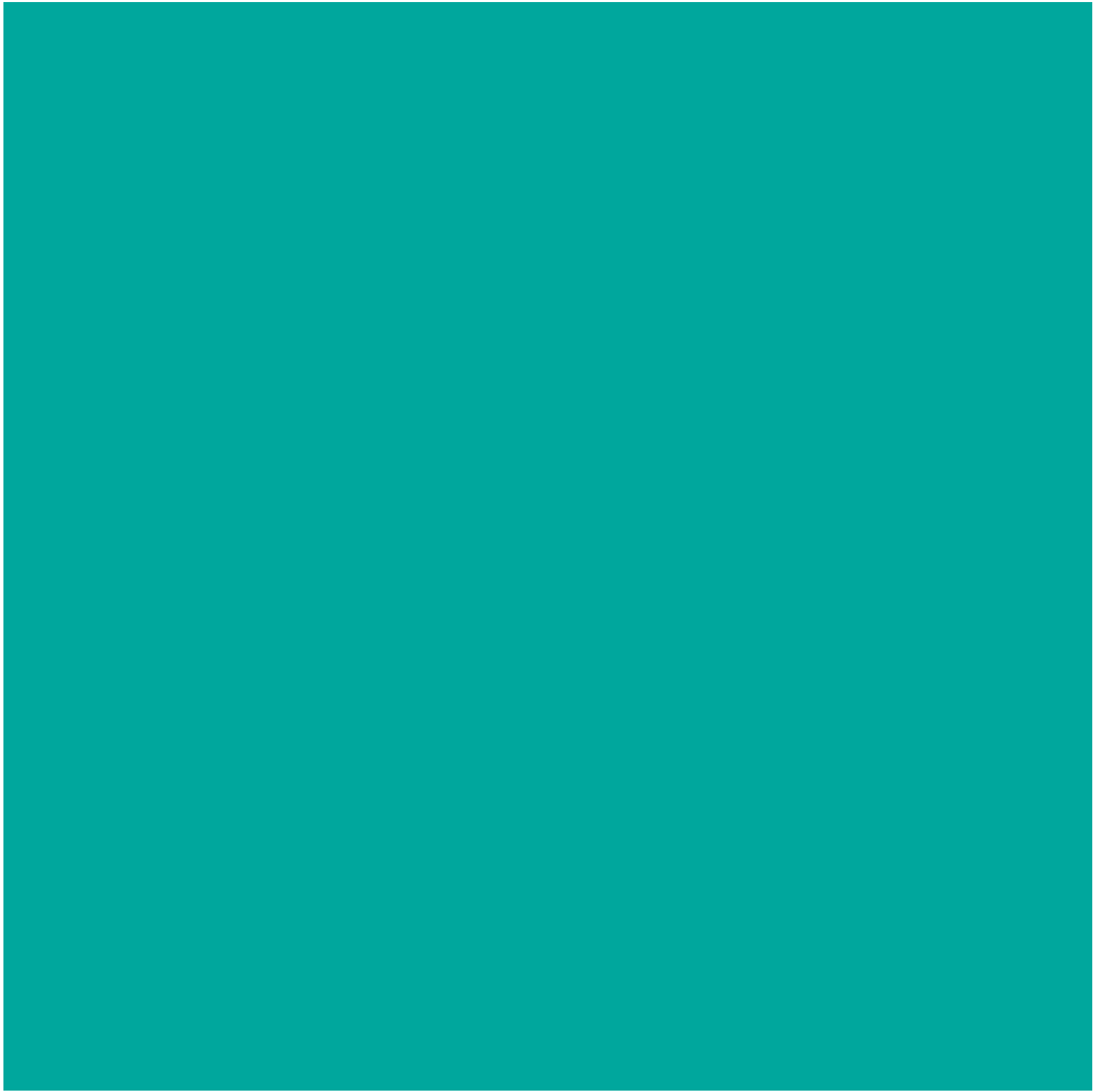
sector. Queremos destacar que Chile es un país donde la relación con el agua, tanto los ríos como el mar, es de un hecho ineludible. Para el País este es un campo esencial para su desarrollo y representa la mayor proyección y desafío, tanto en el ámbito empresarial, investigativo y recreativo.



"La acción de atravesar el espacio nace de la necesidad natural de moverse con el fin de encontrar alimentos e informaciones indispensables para la propia supervivencia. Sin Embargo, una vez satisfechas la exigencias, primarias, el hecho de andar se convirtió en una acción simbólica que permitió que el hombre habitara el mundo".

Francisco Careri. (1966).

Walkscapes El andar como practica estetica



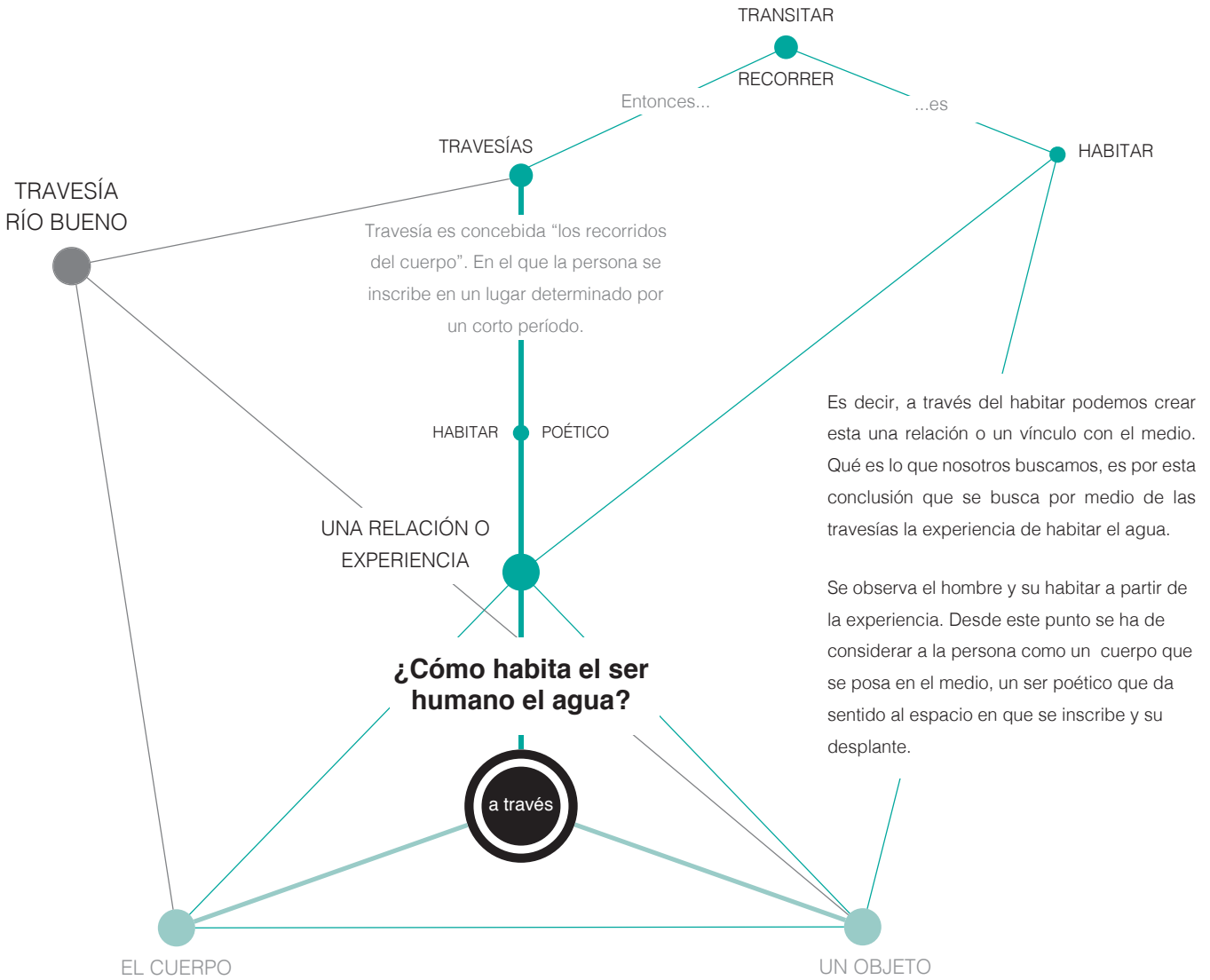
CAPÍTULO 1

FUNDAMENTO TEÓRICO

CONTEXTO TERRITORIAL / VÍNCULO DEL HOMBRE Y EL AGUA

1

INDICIO DEL FUNDAMENTO



CAPÍTULO 1

FUNDAMENTO TEÓRICO



HABITAR (del lat. habitare) tr. Vivir, morar.

SER/HUMANO: Ser: Esencia o naturaleza. Cosa creada, especialmente los dotados de vida. Seres orgánicos. Seres vivos.

Humano (del lat. humanus) adj. Perteneciente o relativo al hombre.

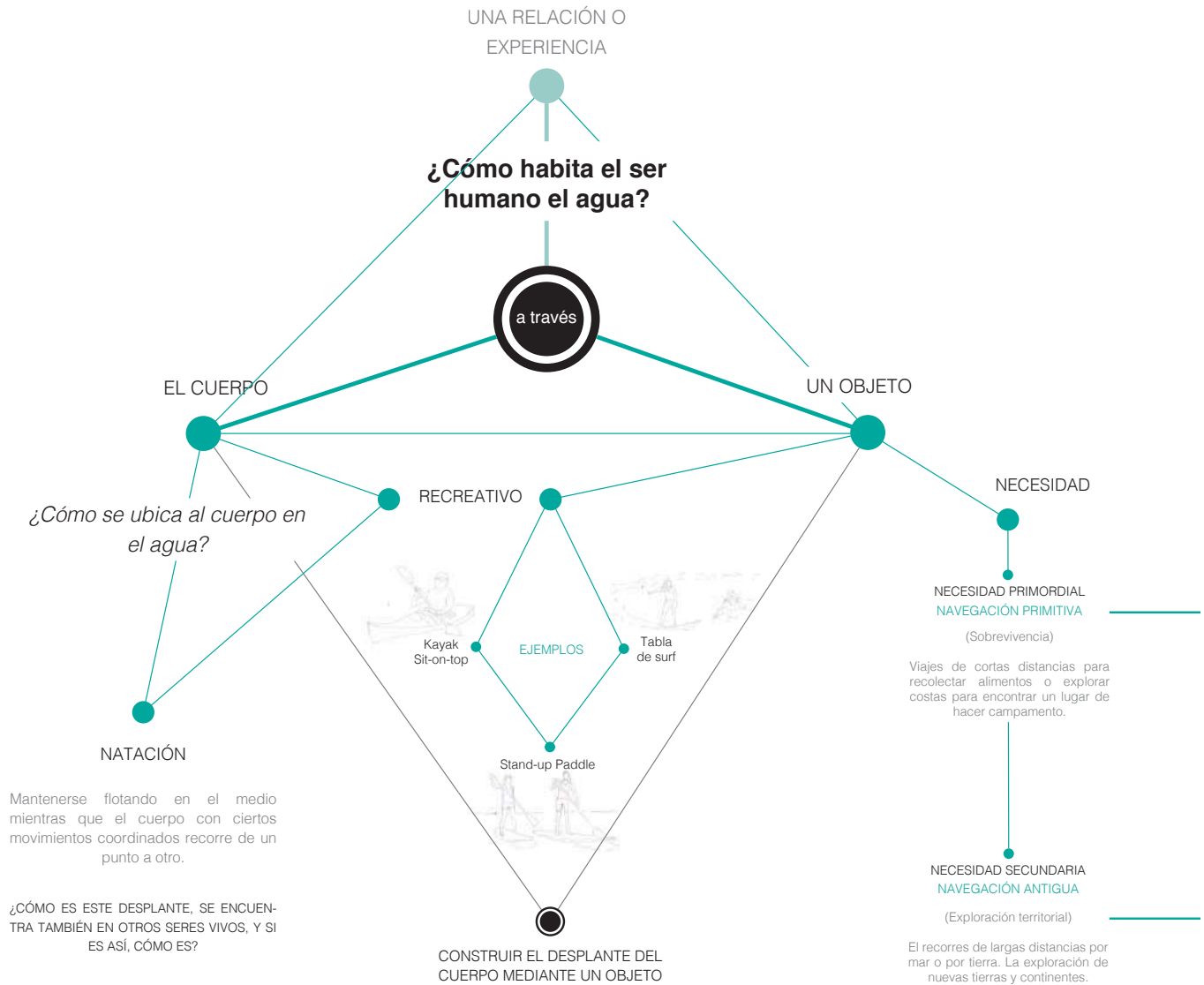
AGUA: (del lat. aqua) Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales.

RÍO: (del lat. rius, rivas) Corriente de agua continua o más o menos caudalosa que va a desembocar en otra, en un lago o en un mar.

MAR: (del lat. mare) Masa de agua salada que cubre la mayor parte de la superficie de la tierra. Cada una de las partes en que se considera dividida, como mar mediterráneo. Lago de cierta extensión.

MARÍTIMO,MA: (del lat. maritimus) Perteneciente o relativo al mar.

DISTINTAS FORMAS DE HABITAR EL AGUA



habitar el agua a través de un objeto

NAVEGACIÓN PRIMITIVA

El ser humano ha navegado desde su pasado más remoto, aunque las pruebas directas más antiguas que nos han llegado de ello correspondan al Mesolítico. A Australia se llegó hace más de 40.000 años desde la costa del Sudoeste cruzando cortos tramos de los estrechos, y muchos homínidos tuvieron que atravesar ríos caudalosos y mares muchos miles de años antes, con embarcaciones muy rudimentarias o simples troncos, pero llegaban al otro lado.

Para adentrarse algo más en el mar tendrían que utilizar troncos atados con cuerdas formando embarcaciones más sólidas, sin carecer tampoco de riesgo. Algunas de estas embarcaciones fueron rescatadas y en ellas se muestra cómo sus constructores eran capaces de realizar naves hechas con tablas atadas entre sí, de 15 metros de eslora y una manga de más de 1,5 metros.

El tipo de navegación en aquellos tiempos se realizaba o bien por aguas



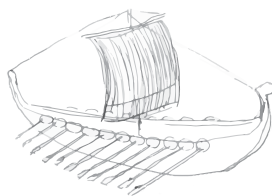
interiores o bordeando la costa, intentando evitar el adentrarse en alta mar siempre que se podía.

Lógicamente, también la época del año era importante, la mejor era el verano y, por las condiciones climáticas existentes, se desarrolló el comercio, la navegación y difusión cultural de mejor forma en las zonas templadas, donde la mayor parte del año se podía navegar, es decir, a lo largo de todo el Mediterráneo.

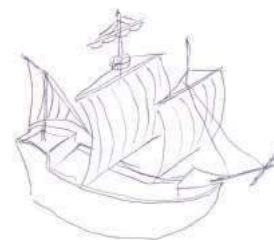
¿Tal vez esa misma intuición impulsó al hombre del paleolítico a vivir siempre cerca del agua? Al comienzo requería la cercanía del vital elemento —que aún no había aprendido a canalizar, almacenar o transportar— para sobrevivir en el mundo prehistórico de selvas, cavernas y gigantescos animales salvajes. Pero no cabe duda de que el espectáculo de un tronco caído y arrastrado por las aguas le sugiriera la posibilidad de moverse sobre ellas, de explorar y conocer nuevos horizontes.

NAVEGACIÓN ANTIGUA

En el siglo XVIII se produjeron una serie de innovaciones en la construcción y en las técnicas de navegación de los grandes bajeles. Las mejoras técnicas en la construcción permitieron incrementar el tamaño. Además de aumentar la capacidad, mejoraron en maniobrabilidad y velocidad. El sistema bélico, hacia final de siglo, pasa de tener una sola vela cuadrada en cada mástil, a tener varias.



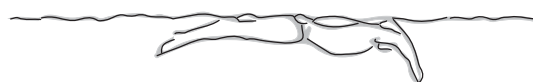
Un elemento que mejoró la navegación fue la rueda del timón que permitía una más cómoda y segura transmisión desde la cubierta a la pala del timón. Se mejoró la capacidad del casco, el rendimiento del aparejo, la velocidad y la maniobrabilidad, especialmente en las últimas décadas del siglo XVIII y las primeras del XIX.



EL CUERPO ESTÁ DISEÑADO para poder erigirse, caminar y correr.

El ser humano es un ser rígido que se articula gracias a tendones, músculos y huesos. En combinación estos elementos permiten que el cuerpo se traslade. Es por esto que el cuerpo humano no está pensado específicamente para un ambiente líquido, como es el agua, a pesar de poder moverse gracias a movimientos ondulatorios. Es decir, el ser humano puede habitar tanto el territorio acuático como la tierra que tanto ha explorado. Es momento para enfocarnos más en este hábitat acuático y cómo es el desplante específicamente en este medio.

El ser humano es un ser rígido que se articula gracias a tendones, músculos y huesos. En combinación estos elementos permiten que el cuerpo se traslade. Es por esto que el cuerpo humano no está pensado específicamente para un ambiente líquido, como es el agua, a pesar de poder moverse gracias a movimientos ondulatorios.



¿Cómo se ubica en este medio? ¿Existe una relación o quizás una proporción de fuerzas, objetos y/o movimientos para poder ubicar el cuerpo en el agua?

¿Con qué dimensión el cuerpo ya no queda inscrito en esta dimensión acuática, es decir emerge del agua y se ubica en otro medio, como por ejemplo una embarcación grande?



habitar el agua a través del cuerpo

LA NATACIÓN es el arte de sostenerse y avanzar, usando los brazos y las piernas, sobre o bajo el agua. Puede realizarse como actividad lúdica o como deporte de competición.

Debido a que los seres humanos no nadan instintivamente, la natación es una habilidad que debe ser aprendida. A diferencia de otros animales terrestres que se dan impulso en el agua, en lo que constituye en esencia una forma de caminar, el ser humano ha tenido que desarrollar una serie de brazadas y movimientos corporales que le impulsan en el agua con potencia y velocidad. En estos movimientos y estilos se basa la evolución de la natación. Ningún otro ejercicio utiliza tantos músculos del cuerpo y de modo tan intenso.

Existen cinco estilos de natación reconocidos; crol, braza, mariposa, espalda y brazada de costado. El estilo de natación mariposa copia en cierta parte la natación de los animales acuáticos, sobre todo en el movimiento ondulatorio de la cadera mientras que las piernas y pies permanecen juntos, y funcionan como una palanca grande de empuje.

El movimiento de los brazos es continuo y siempre va acompañado de un movimiento ondulante de las caderas. La patada, llamada de delfín, es un movimiento descendente y brusco de los pies juntos.

NATACIÓN

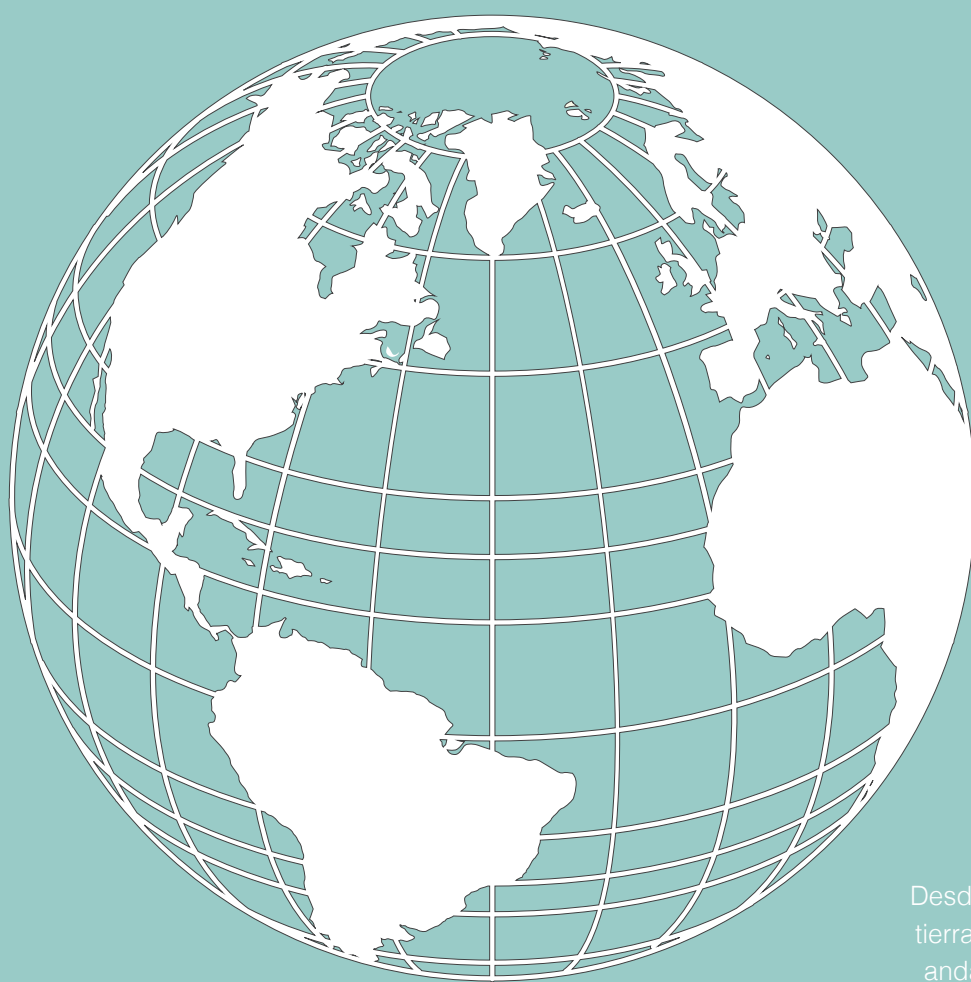
ESTILO MARIPOSA



"Las piernas golpean por sección el agua, el cuerpo divide de esta manera la fuerza que se requiere para poder desplazarse por el agua. El movimiento se divide en tres momentos, que recrean una onda."

Observación Etapa título II

LA SUPERFICIE ACUATICA COMO UNA VARIABLE DE APOYO PARA EL OBJETO



Desde sus orígenes el hombre habita la tierra desde la condición del constante andar, suayacida por la necesidad de refugio y alimentos.

Cuatro años atrás, en primer año, Jaime Reyes impartió una clase evidenciando que “Chile es un Archipiélago”,. si se razona etimológicamente este término observamos que Archi significa muchos, innumerables, tal vez infinitos. Piélago (en griego) significa océano y mar, pero también abismos e inmensidades. Un archipiélago no es un conjunto de islas, como se dice, sino un conjunto de mares, de abismos e inmensidades. Y esa diferencia es radical.

Chile es un Archipiélago, porque se encuentra rodeado por un conjunto de mares. Es aquí donde nace la pregunta por la habitabilidad de las aguas. Considerando que habitamos un país que posee el mayor frente marítimo de todo este océano, con 4.300 km lineales.

“y yo imagino que tú también, navegando por estos canales, habrás sentido, como yo, una rara mezcla de desolación, vergüenza y cólera al ver pasar las cien y mil islas desiertas y recordar que un día, antes de que nuestra raza acabara con ellos, hombres con dioses, lenguaje y vida esencial erraron entre ellas como por el mejor de los mundos... y si vivieron en esta región por siglos, su acuerdo con la naturaleza tiene que haber sido como el de cuanto pueblo habitó la heterogeneidad del globo, uno en el que fueron libres. Desnudos y libres, frugales y libres, trashumantes y libres. ¿De dónde les vino esta libertad? Lo poco que sabemos de ellos y que nos ha llegado a través de testimonios adulterados por los prejuicios del hombre blanco, me permite dar una sola respuesta a tal enigma: los chonos vivieron libres en Aysén porque se dejaron poseer enteramente por el mar”.

Balcells, I.

Aysén, Carta del Mar Nuevo, pág. 58

LAS TRAVESÍAS; EL VINCULO ENTRE EL RECORRER Y EL CUERPO

TRAVESIAS EN GENERAL

Las travesías son viajes poéticos por América que realiza anualmente la e[ad] Escuela de Arquitectura y Diseño PUCV a partir del año 1984. Estos viajes son integrados por los alumnos y profesores de Arquitectura y Diseño.

En las travesías se realizan obras desde la creatividad del oficio, en algún punto de América fijado a través del estudio que desarrolla cada Taller.

América ha de recorrerse en su extensión; es preciso ir al continente, ir a él para reconocerle y habitar su emergencia. El 1965 los fundadores de la Escuela decidieron partir en esa visión:

partida mañana a las siete antemeridiano desde santiago
escalas del avión santiago puerto montt punta arenas
los nueve están – jonathan boulding alberto cruz fabio
cruz michel degury francois fédier claudio girola godofredo
iommi jorge perez román edison simons – henri tronquoy
nos alcanzará en medio de la patagonia.

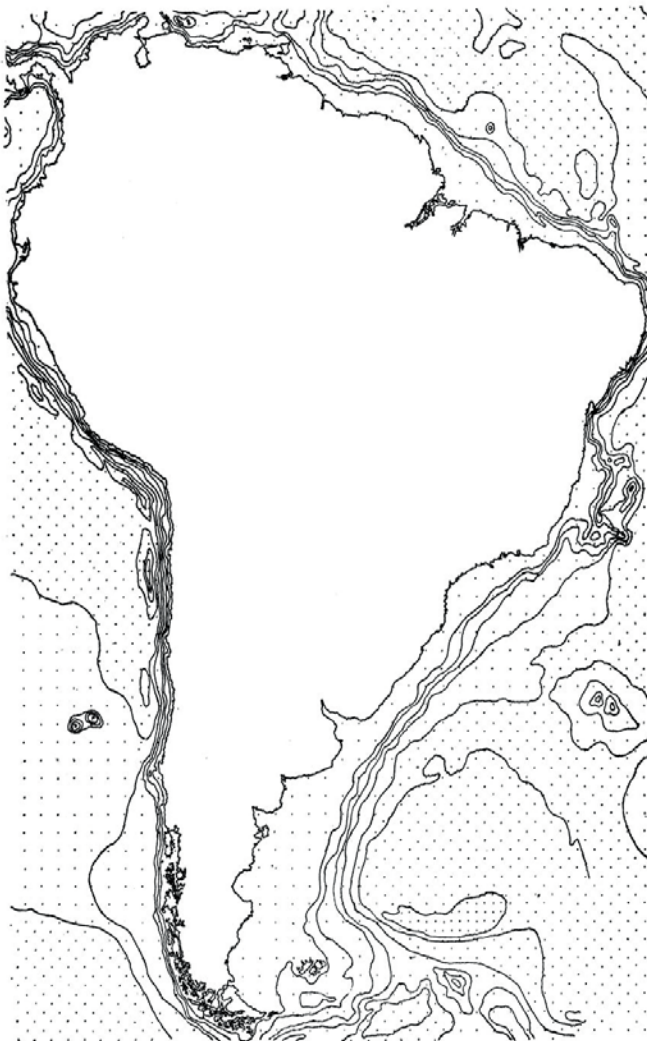
Esa primera travesía abre el horizonte dentro de los procesos educativos y de aprendizaje en el ámbito académico; en 1984 se incorpora al currículum de los alumnos de Arquitectura y Diseño la realización de una Travesía anual dentro del ámbito de cada Taller.

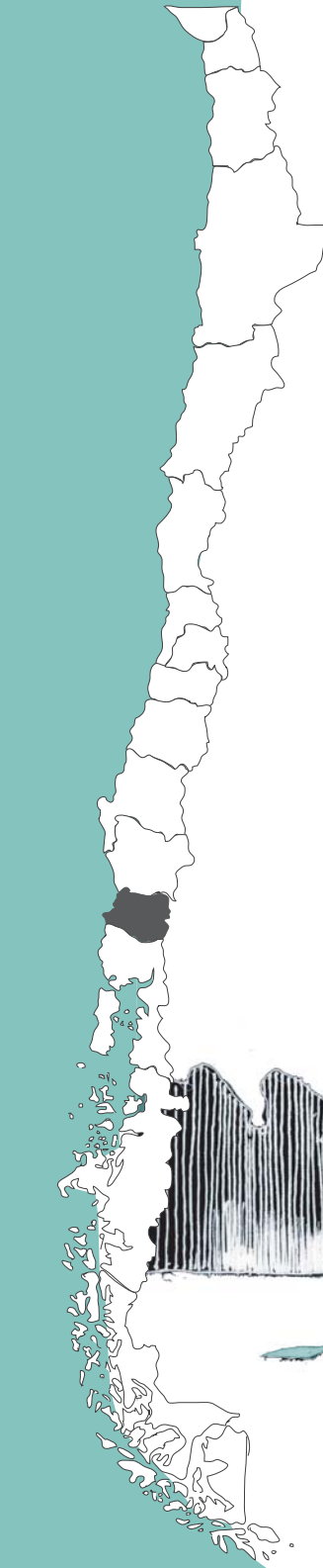
El continente se extiende y nosotros con ellos vamos a él para habitar su intimidad y su mar interior al que amereida canta. Se han realizado ya más de 100, en donde la totalidad de los talleres de la Escuela, alumnos y profesores realizan obras concretas de Arquitectura y

Diseño, en algún punto de América fijado a través del estudio que desarrolla cada Taller. Estas Travesías se llevan a cabo durante la primavera de cada año y duran alrededor de dos semanas o un mes.

Lo primero que debemos decirnos es que, por oír a la palabra poética de Amereida, nos ocupamos del tamaño mayor; es decir, nos ocupamos del continente. Dicha ocupación nos ha llevado a recorrer la tierra americana, realizando travesías, lo que significa levantar obras junto al recorrer, dado que es la forma de desvelar el destino de los que habitan este continente sin mito, no descubierto, sino que regalado.

¿y no entregó el viento en torno al primer barco
su saludo más vasto
su inconsolable inocencia
sobre las pampas
y la dulzura de otro mar blanco inexistente
cuya sorpresa guarda la mirada
cuando la tierra púdica se entrega?





LAS TRAVESÍAS EN TERRITORIO ACUÁTICO

TRAVESÍA RÍO BUENO 2015

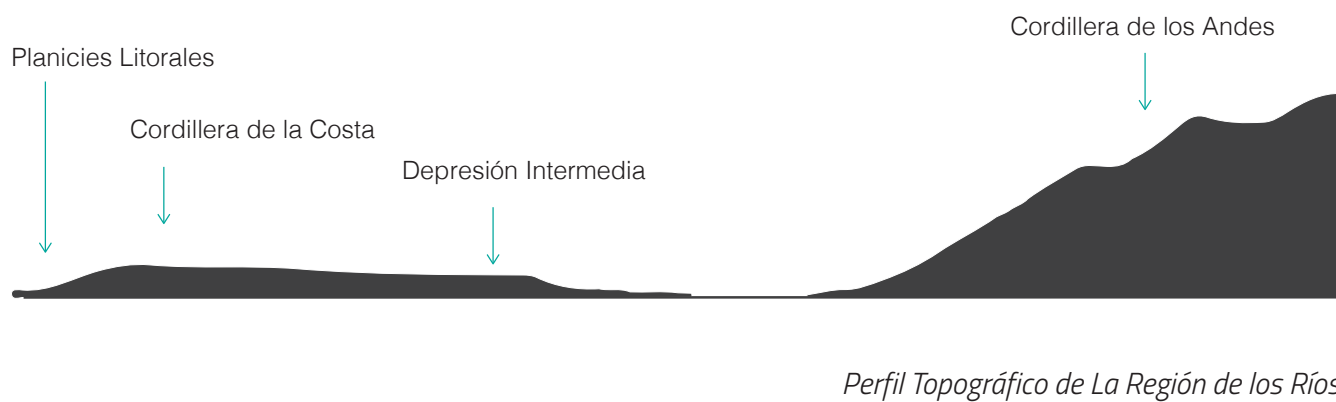
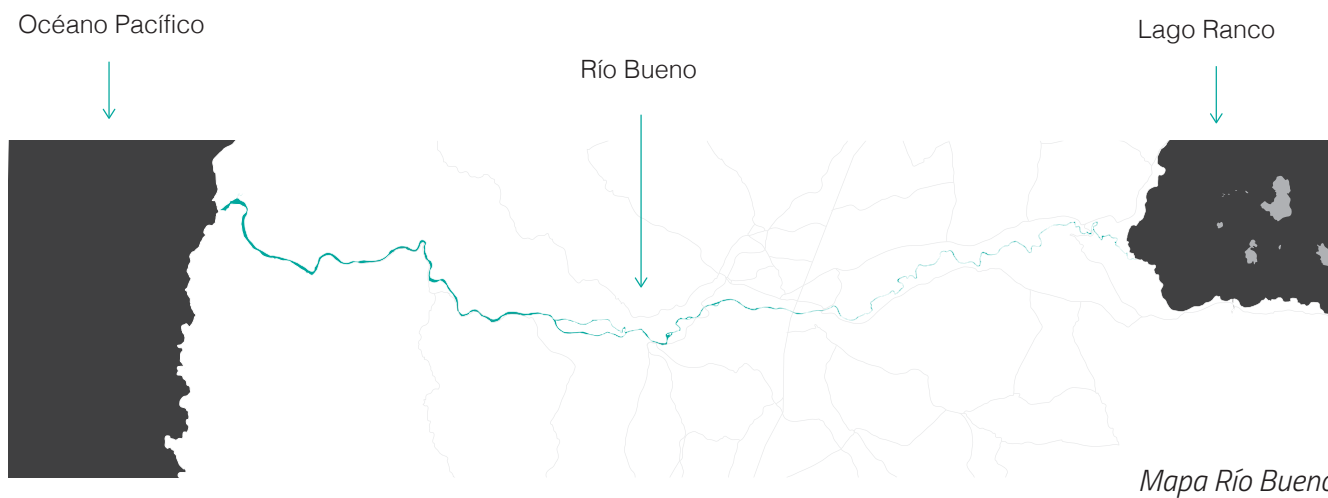
La travesía es el primer acercamiento de muchos alumnos al agua, al territorio navegable y a las embarcaciones mismas. Se experimenta con distintos tipos de embarcación observando las relaciones particulares que tiene cada uno con su entorno. Las embarcaciones como los kayak son cuerpos de expresión mínima que posan sobre el agua. Sus remos son el vínculo entre el movimiento del cuerpo y el desplazamiento de la embarcación por medio del agua, es aquí donde aparecen nuevas interrogantes cómo se puede habitar el agua y elogiar aún más la levedad y esta película delgada entre el cuerpo y el agua.

Las travesías, son un mandato poético – arquitectónico, bien se entiende que estamos en un ámbito artístico, que implica una empresa para llevarla a cabo.

Amereida, lo que introduce es la pregunta por la orientación:

"orientarse quiere decir en el sentido más propio de la palabra a partir de una región dada del mundo (en las cuales cuatro dividimos el horizonte) encontrar las restantes vale decir el oriente". Amereida I





EL RÍO BUENO; TERRITORIO HABITABLE

DESCRIPCIÓN Y USOS

La hoya andina del río Bueno forma parte de la X región de Los Lagos, con 15.367 km² de extensión, es la quinta cuenca de Chile en atención a su tamaño. En su tercio oriental existe una gran densidad de lagos de variadas dimensiones, quizás la más profusa de estos cuerpos de agua en todo el territorio nacional. Destacan por sus superficies los lagos Ranco, Puyehue y Rupanco.

El río Bueno, cuyo nombre original en idioma mapuche era Huenuleuvu o Llinquieleuvu, nace en el extremo poniente del lago Ranco. Tras un recorrido de 130 km, en dirección general E-W, desemboca en el Océano Pacífico al norte de la punta Dehui, después de trasponer una barra que impide en la actualidad la navegación desde su boca.

La superficie de la cuenca del río bueno, desde el punto de vista político - administrativo, forma parte de la X región de Los Lagos, abarcando las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue. La cuenca posee una superficie de

1.536.700 Ha

equivalenes al 23% de la región.

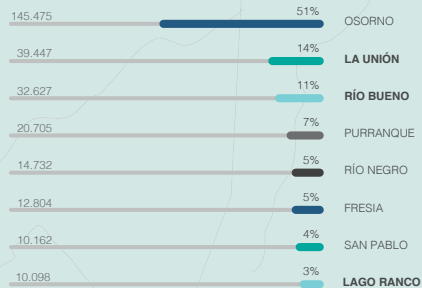
En su curso superior, la pendiente es fuerte y la caja es angosta y profunda, entre barrancos de 50 y más metros de altura. Varios rápidos se intercalan en este primer tramo.

LAGO RANCO

RÍO BUENO

LA UNIÓN

POBLACIÓN



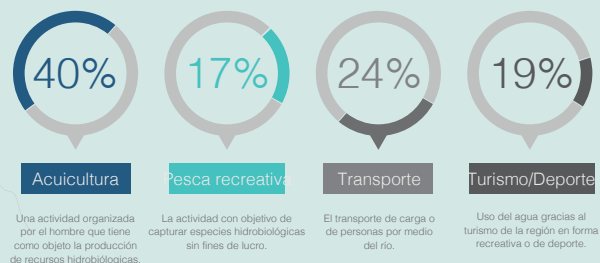
OCEANO PACIFICO

En su curso medio, la corriente es más enta y las riberas menos escarpadas. Es un trayecto de transición, de aguas caudalosas a aguas más tranquilas.

El curso inferior es navegable por pequeñas embarcaciones, siendo su escurrimento lento y caudaloso. El río Bueno recibe sus más importantes tributarios desde el sur, donde la hoya alcanza su mayor desarrollo.

USOS DEL AGUA

Se han diferenciado tipos de usos del agua, los cuales se han agrupado en usos in-situ, usos extractivos, usos para la diversidad y usos ancestrales. Los usos in-situ corresponden a aquellos que ocurren en el ambiente natural de la fuente de agua. A continuación se puede ver el porcentaje correspondiente a cada actividad.



Población total : 286.050

Población total urbana : 204.589

71%

Población La unión, Río Bueno y Lago Ranco: 82.172
P. urbana en La unión, Río Bueno y Lago Ranco: 42.874

52%

LA POBLACIÓN URBANA VS. EXPANSIÓN TERRITORIAL

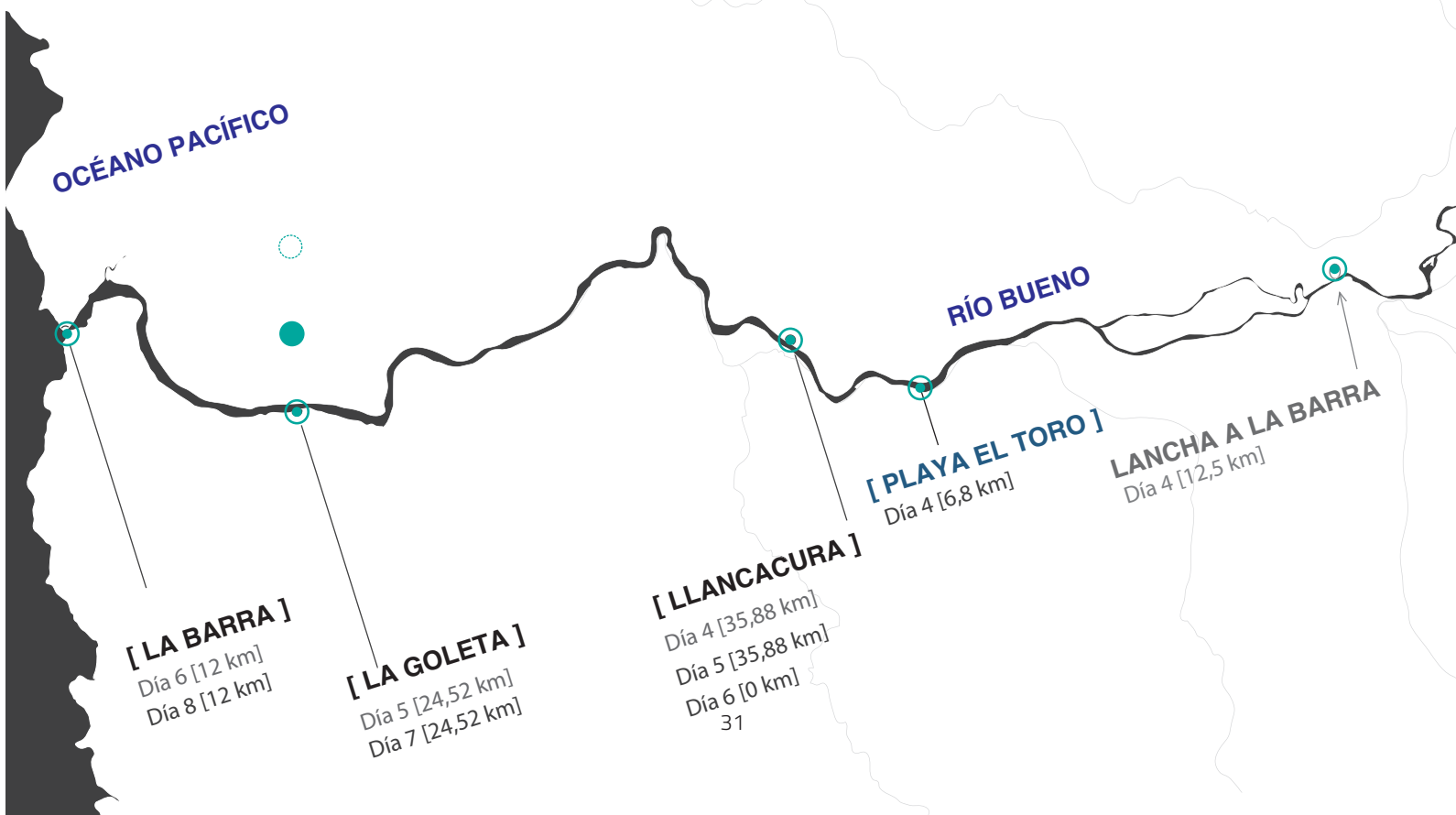
Las estadísticas nos muestran que el ser humano es menos urbano cuando se encuentra cerca de un río mayor, en este caso el río Bueno. Establece una mayor relación con la naturaleza y la expansión territorial.

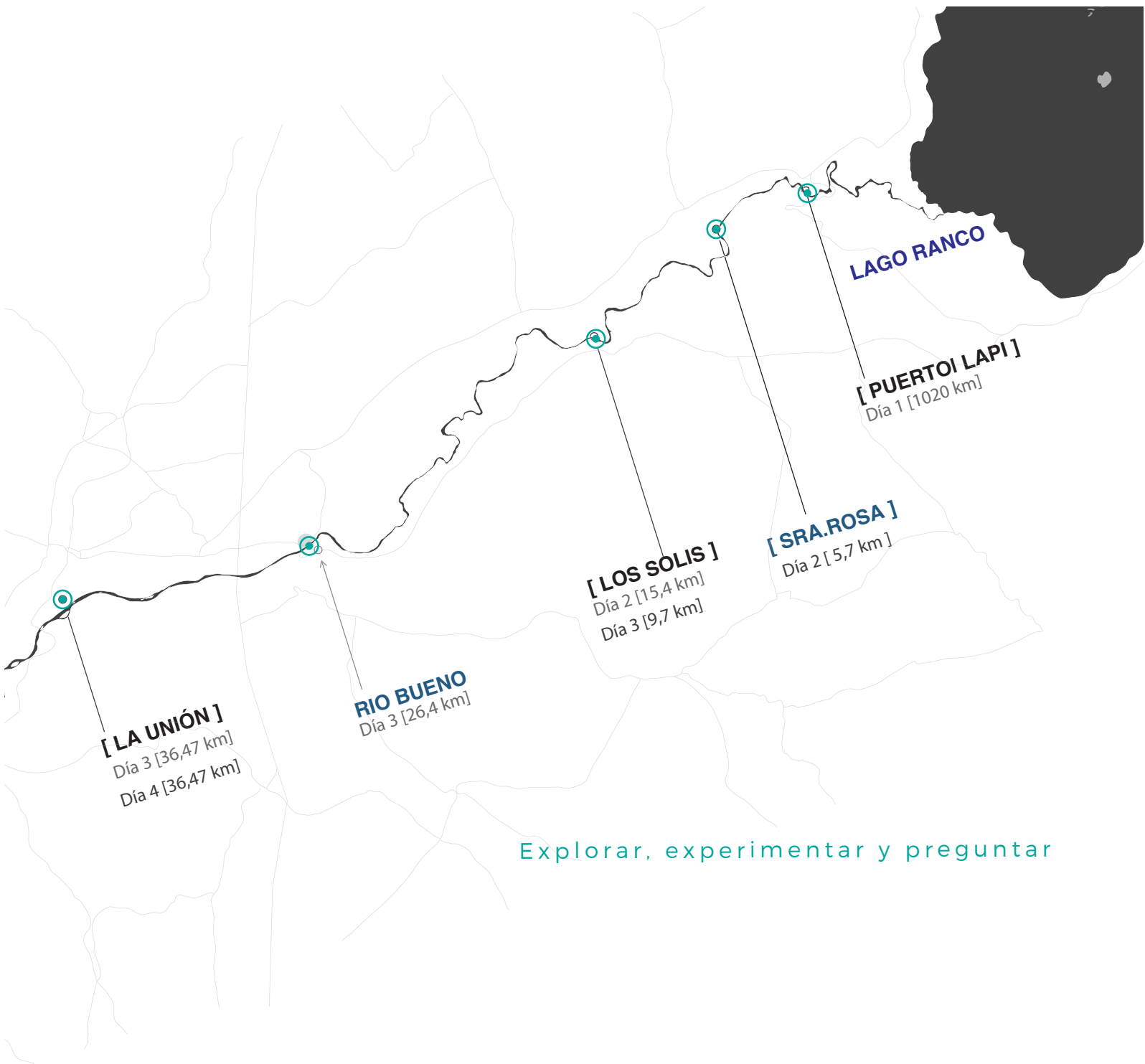
ATRAVESAR EL CONTINENTE; TRAVESÍA

TRAVESÍA RÍO BUENO

El ser humano desde sus principios ha tenido que atravesar continentes, mares y ríos para poder sobrevivir y mantenerse a salvo. Hemos perdido esta necesidad y el territorio explorado se convirtió en territorio conquistado. Al enfrentarnos a esta travesía nos preguntamos ¿Porqué no hacer de ellas el andar en el agua? Un atravesar, abrir, reconocer, e incluso un celebrar.

Enfrentarse a un atravesar de un territorio, conocer sus facetas, sus matices y su lenguaje. El río Bueno nos abre este camino. Mientras navegamos desde puerto lapo a la Barra, nos vemos obligado a parrar en ciertas instancias y darnos cuenta del trayecto recorrido. Es el respeto por sus aguas la cual todos aprendimos durante el viaje, nosotros no nos hicimos dueño del río, no conquistamos, el río se hizo dueño de nosotros y nos dejó explorar y conocer su trayecto, sus fuerzas y sus maravillas.





REGISTRO FOTOGRÁFICO

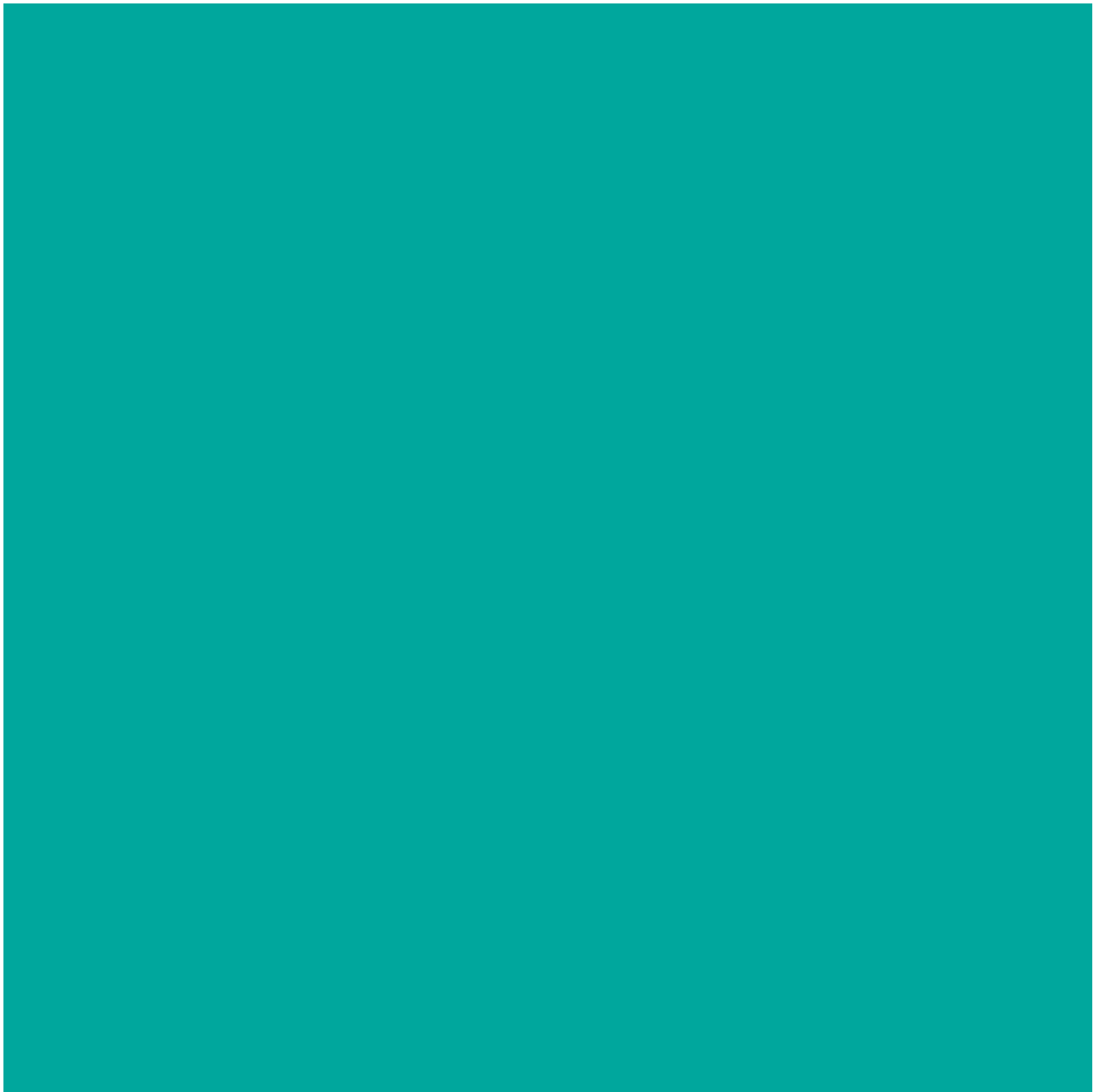
TRAVESÍA RÍO BUENO





“La embarcación rompe con el desplazamiento propio del agua, y los remos son el traductor entre el movimiento corporal y el avance de la embarcación”

Observación travesía Río Bueno



CAPITULO 2

FUNDAMENTO CREATIVO

OBSERVACIÓN DE LA PROPULSIÓN ANIMAL

2

Hemos de construir el andar, para darle lugar al hombre en el agua. Esta a sido nuestra premisa para direccionar la investigacion.

A veces debemos volver al origen si se desea entender cierto tema, es por esto que se vuelve al origen natural del andar.

El inicio de esta investigación está enfocado en el estudio de la propulsión en la fauna. Existe una relación directa de los animales y el ambiente en el que se desenvuelve. He ahí el punto de partida, observar dónde desde el diseño de la naturaleza

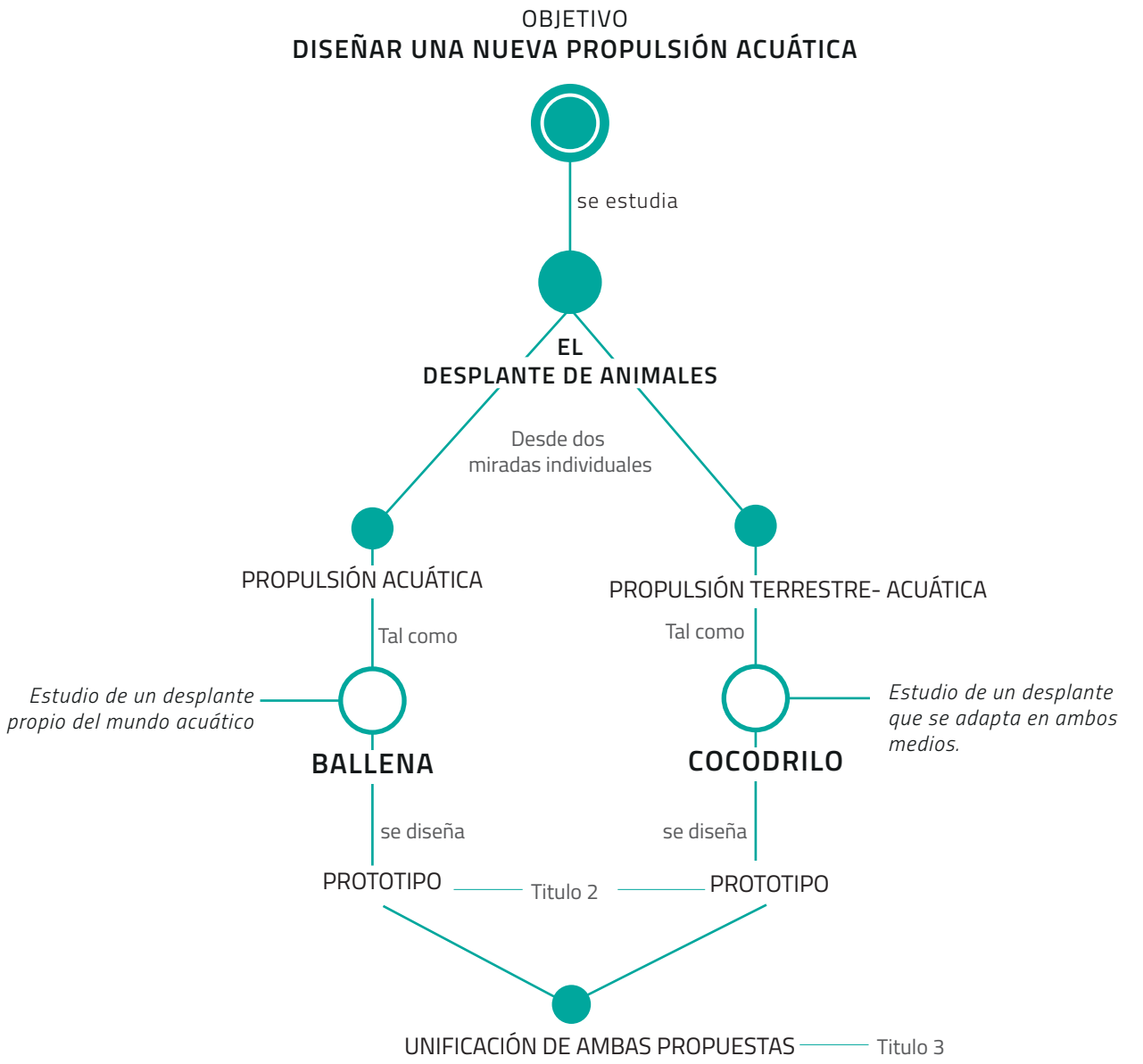
poder construir un desplazamiento acuático para el hombre.

El desarrollo de este planteamiento se realiza desde dos miradas; La primera se enfoca en el cocodrilo, un animal capaz de desplazarse en dos medios diferentes, tanto la tierra como el agua. En segundo lugar la ballena, una especie propia del mundo acuático, cuya morfología y desplante se ha adaptado a este medio en su plenitud.

Afirmando lo que expresa Harun Y. (2003) *"todas las criaturas en la naturaleza, incluidas las humanas, son parte de un diseño."*(p.6)

1.- Yahya, Harun (2003). *"El diseño en la Naturaleza"*. Turquía

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

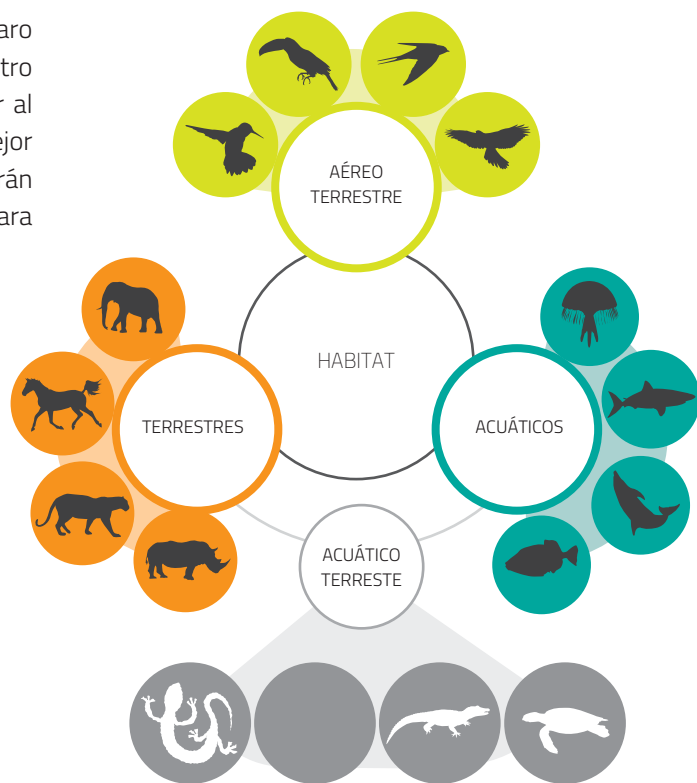


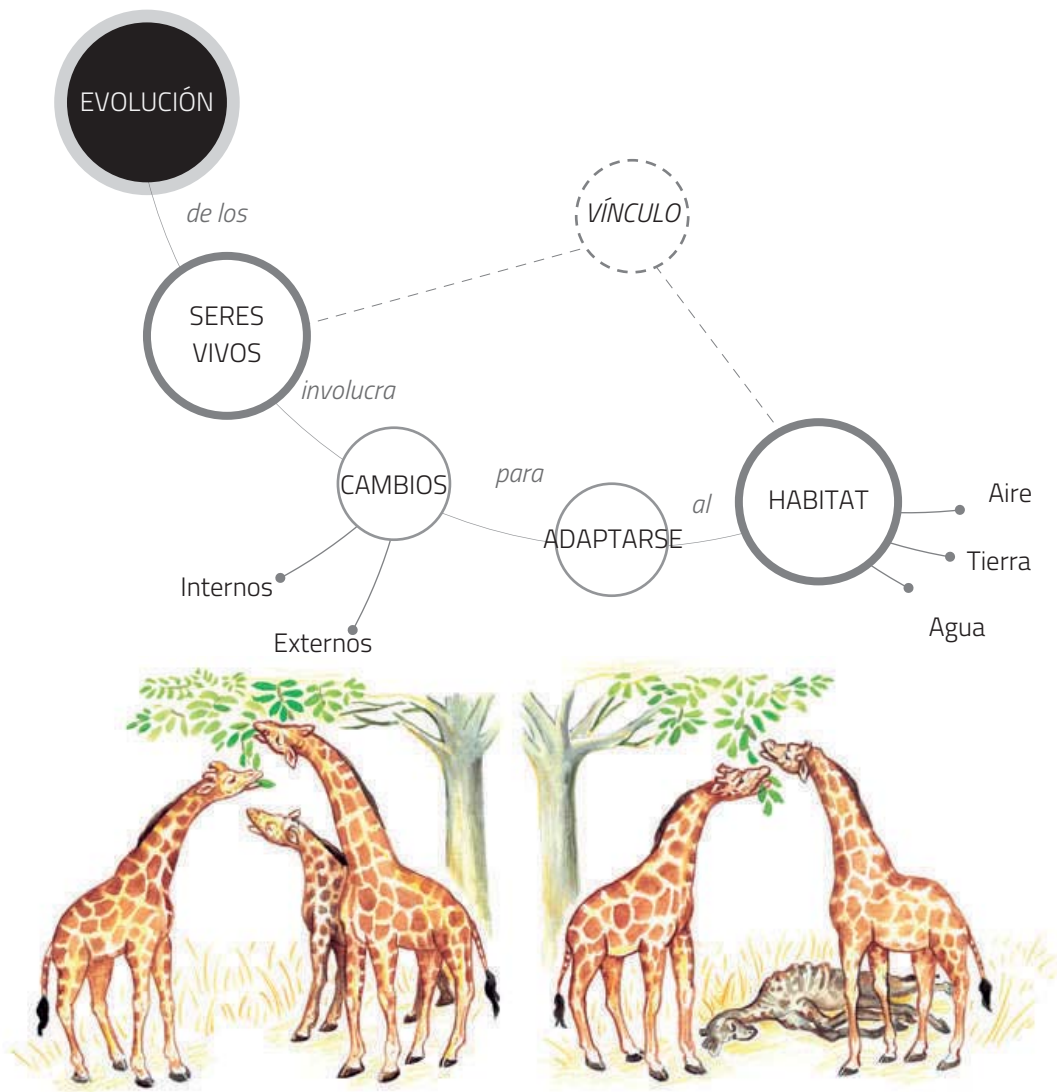
LA EVOLUCIÓN

EL SER VIVO Y SU RELACIÓN CON EL HABITAT

Se aborda la problemática de habitar el agua, como se ha llevado a cabo en el mundo animal y humano. Muchas veces tenemos que volver al origen si queremos entender cierto tema, es por esto que se vuelve a origen natural del desplante.

La evolución a la selección natural es un claro ejemplo de la presencia del diseño en nuestro alrededor. Cada animal se ha tenido que adaptar al medio en el cual vive, y envolverse de la mejor manera posible. Es por esto que se estudiarán ciertas especies de diferentes acuáticas para entender su forma y relación con el agua.





Teoría de Selección Natural, sobrevive la jirafa de cuello largo ya que posee condiciones fisiológicas que se adaptan al medio.

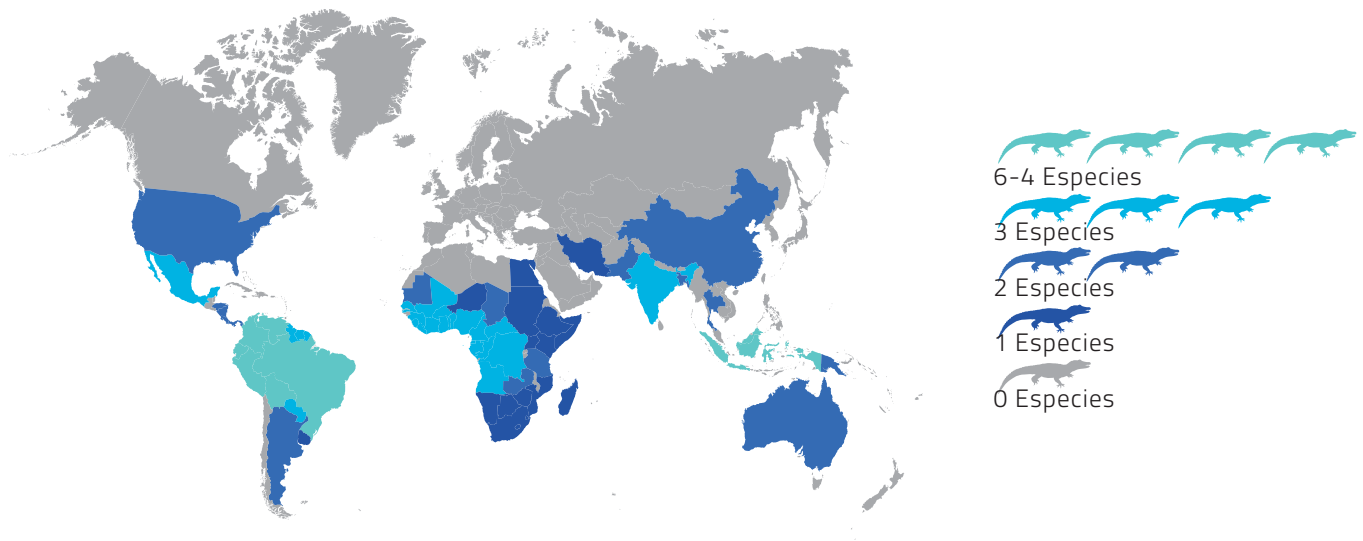
1.- EL COCODRILO

UN ANIMAL ACUÁTICO-TERRESTRE

El cocodrilo proviene del mundo de los Reptiles, estos son animales vertebrados que se caracterizan por su especial manera de andar, arrastrando el vientre por el suelo. La mayoría de los reptiles se han adaptado a la vida terrestre, pero finalmente se ha descubierto que algunos viven en el agua. Una piel resistente y escamosa es una de sus adaptaciones. Otras de las adaptaciones que

han contribuido al éxito de los reptiles en tierra firme son que incluyen pulmones bien desarrollados, un sistema circulatorio de doble circuito, un sistema excretor que conserva el agua, fuertes extremidades, fertilización interna y huevos terrestres con cascarón. Además los reptiles pueden controlar su temperatura corporal cambiando de lugar

MAPA DE ACUERDO AL NÚMERO DE ESPECIES



HABITAT

Los cocodrilos tienden a congregarse en hábitats de agua dulce como ríos, lagos, humedales y algunas veces en agua salobre. Se alimentan principalmente de vertebrados (peces, reptiles y mamíferos), y algunas veces de invertebrados (moluscos y crustáceos), según la especie.

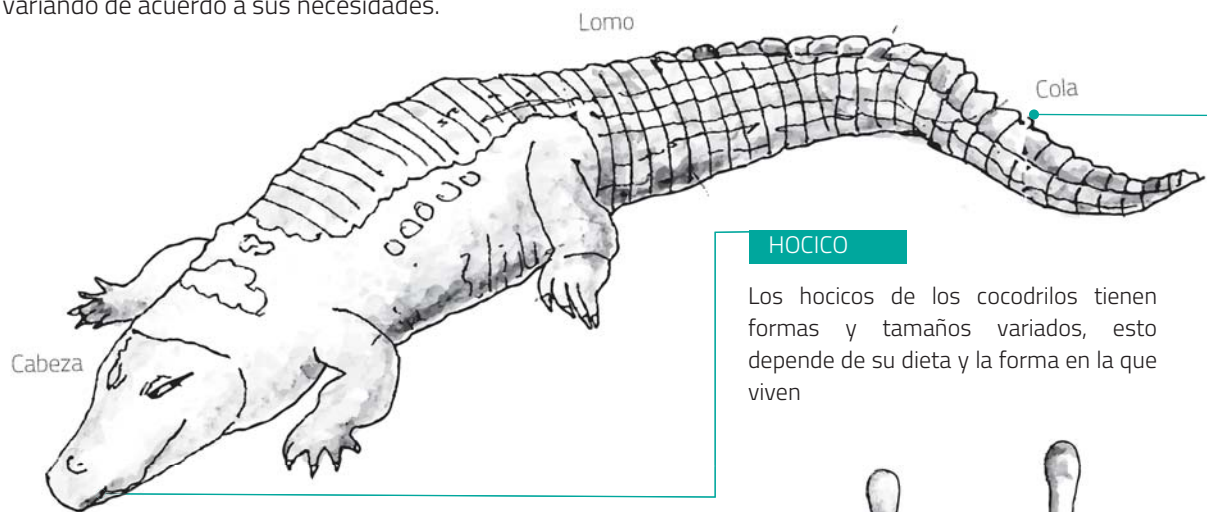


GAVALIALIDAE: Cocodrilo Gavial
CROCODYLIDAE: Cocodrilo Americano
ALLIGATOR: Caimán Negro



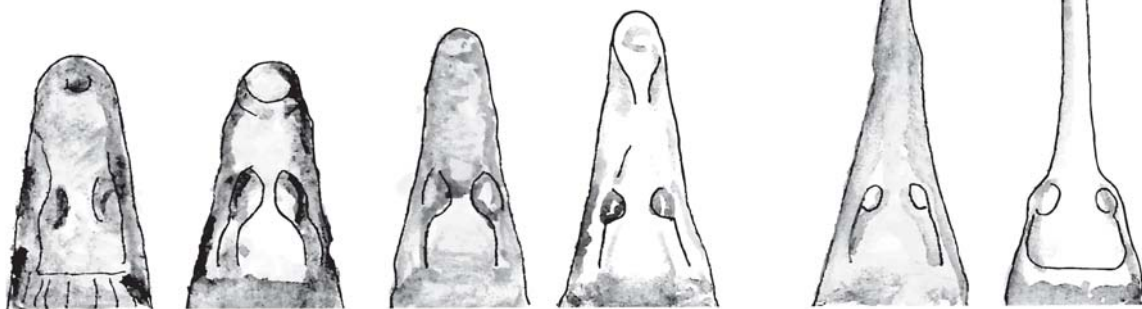
DISEÑO DEL CUERPO

El diseño del cuerpo del cocodrilo es una evidencia de la adaptabilidad del animal para un medio terrestre como acuático. Cada tipología del mismo es una muestra de como morfológicamente este animal puede poseer las mismas cualidades pero variando de acuerdo a sus necesidades.



HOCICO

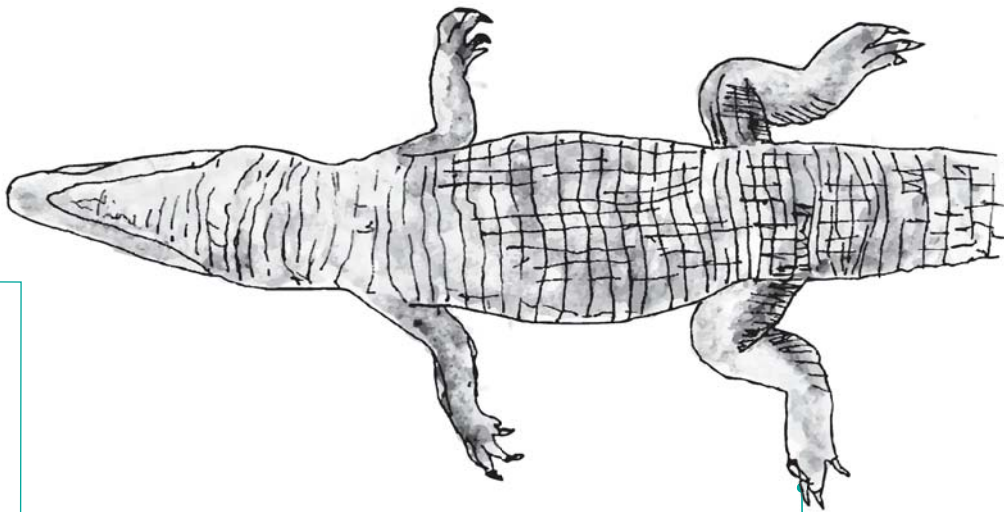
Los hocicos de los cocodrilos tienen formas y tamaños variados, esto depende de su dieta y la forma en la que viven



Pueden comer presas más grandes por la longitud ancha de su hocico

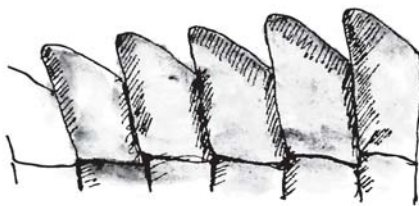
Hocico levemente en punta, al cerrar su boca deja el cuarto diente de la mandíbula inferior queda.

Tienen hocico largos y angostos y muchos dientes pequeños en punta, que utilizan para cazar peces resbaladizos



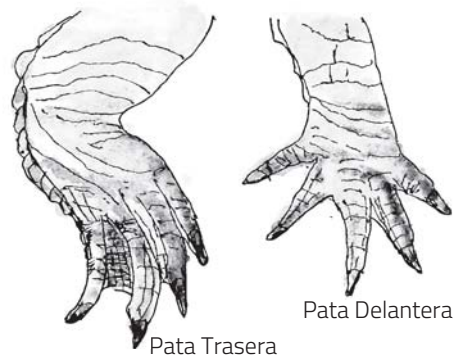
ESCAMAS

Los patrones de escamas, llamados escudos, varían de acuerdo a su especie. Estos se ubican verticalmente permitiendo un desplante más fluido e hidrodinámico en el agua.



LAS PATAS

La pata delantera posee 5 dedos, 3 de ellos poseen garras, facilitan su andar en la tierra. Por otro lado las patas traseras tienen membranas entre sus dedos, para un mejor desplante en el agua.



Pata Delantera

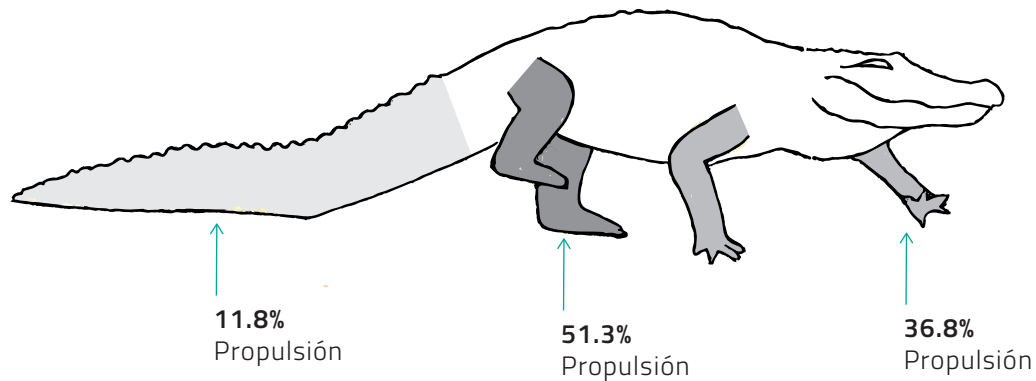
Pata Trasera

DESPLANTE

COCODRILOS EN LA TIERRA

La buena habilidad de locomoción es muy importante en los cocodrilos. Interfiere en la capacidad de escapar, capturar alimento, elegir un lugar donde vivir y encontrar pareja. Ellos son mayormente habitantes de agua, aún así tienen un

amplio rango de pasos por tierra. Su cuerpo original está diseñado para la vida en la tierra (Parrish 1987; Reilly y Elias 1998), una señal de esto es su columna vertebral cuyo movimiento se adecua mayormente en la tierra.

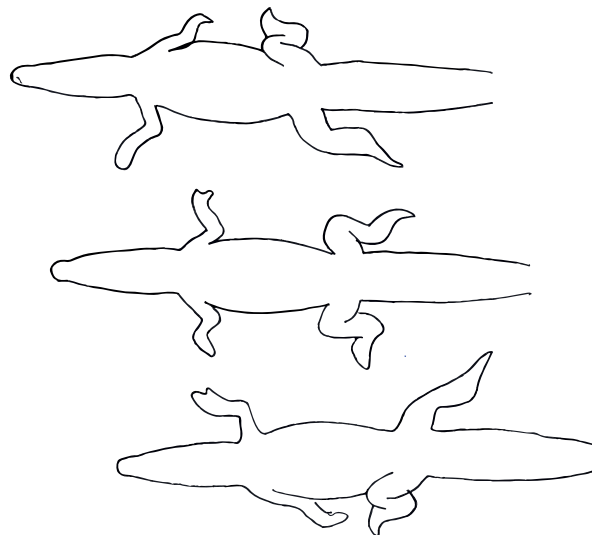


El cocodrilo utiliza mayormente las patas traseras para desplazarse debido al peso de la cola. Las primeras patas también ejercen un porcentaje de propulsión en el animal, siendo la cola, el mínimo de potencia en la tierra.

PASO ALTO:

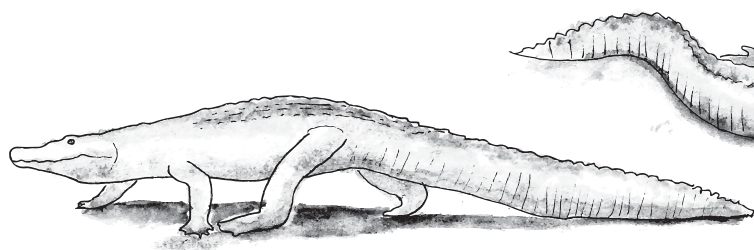
El paso normal en la tierra es el "paso alto". Es un tipo de propulsión lenta. Pueden viajar una distancia de 2-4 km/h de manera confortable, pero deben detenerse frecuentemente para descansar debido al peso del animal.

Técnicamente es un tipo de paso simétrico sus piernas se mueven de manera diagonal en sincronía. Todo su cuerpo se mantiene elevado a excepción de la cola que se arrastra.

**PASO ARRASTRE:**

Este paso puede ser lento o rápido, cuando el cocodrilo es perseguido en tierra e ingresa al agua por refugio. El paso arrastre rápido sólo es utilizado en distancias cortas, esta propulsión es generada por los pies, asistida por la leve flexión del tronco. La velocidad de andar es proximadamente 8-10 km/h .

el paso alto y arrastre tienen la misma simetría y sincronización de movimiento, alternando las patas traseras y delanteras diagonalmente.

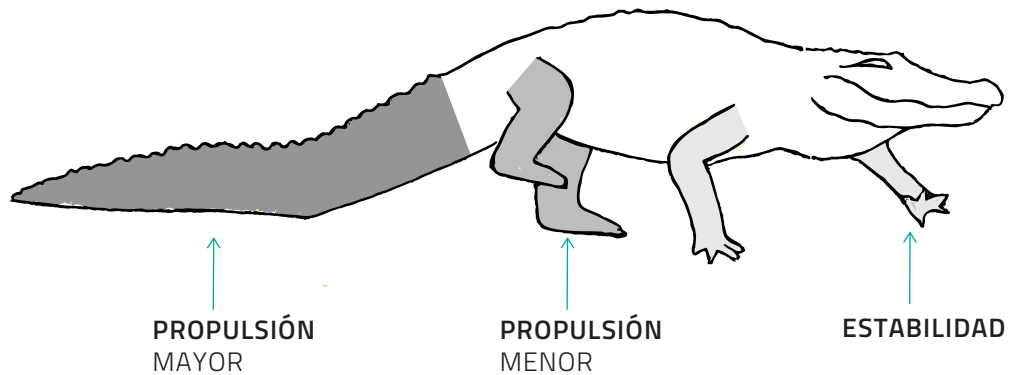


PASO ALTO



PASO ARRASTRE

COCODRILOS EN EL AGUA



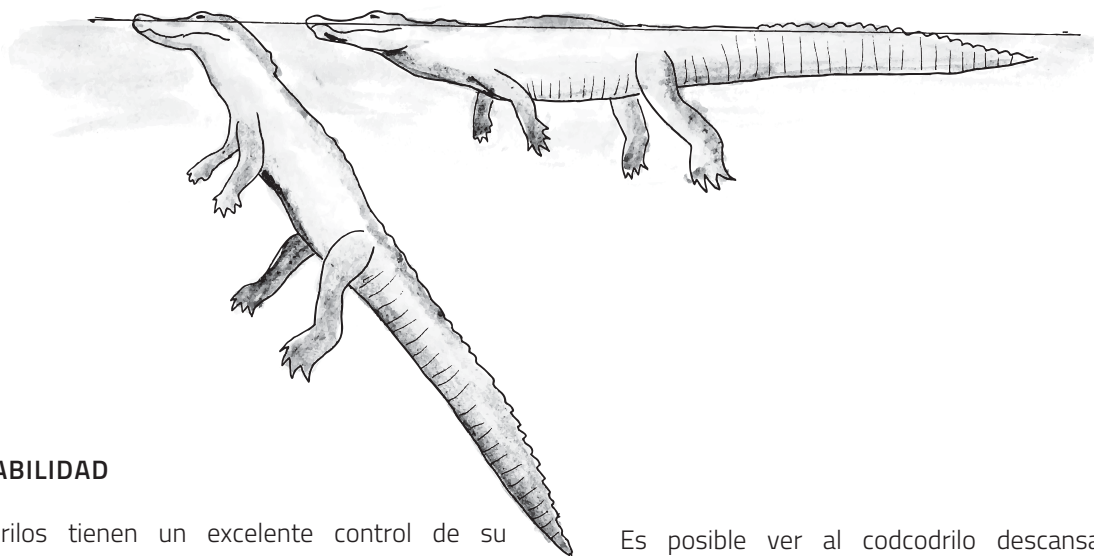
La posición de relajo sobre el agua de los cocodrilos es típicamente sólo los ojos, la plataforma del cráneo, oídos fuera del agua, manteniéndose la línea del agua sobre la cabeza.

La propulsión de este animal a diferencia de la tierra, cambia la función de sus partes, la cola en este caso

genera la mayor potencia en el desplante y las patas traseras la menor.

Si el agua es levemente profunda, el ángulo de su cuerpo se agudiza, la cola cae, las patas traseras se extienden para dar estabilidad y hacer movimientos de remo para contrarrestar las perturbaciones.





FLOTABILIDAD

Cocodrilos tienen un excelente control de su flotabilidad. Ellos pueden flotar inmóviles y paralelamente a la superficie del agua o en ángulo.. Típicamente, ellos tienen largos períodos sin tomar aliento, incluso cuando están sobre la tierra. En el agua manejar inhalar o exhalar con cada movimiento vertical.

Es posible ver al cocodrilo descansar en la superficie del agua sólo con sus fosas nasales, los ojos, oídos y la plataforma de cráneo expuesto. Se ha indicado que estos animales nunca están demasiado lejos de la flotabilidad neutra: demasiado ligero y luchan para sumergir su peso. Como también gastan demasiada energía para regresar a la superficie

3.- Grigg, G, Kirsher, D (2015) *The Biology and Evolution of crocodylians*. Londres. CSIRO. (p164)

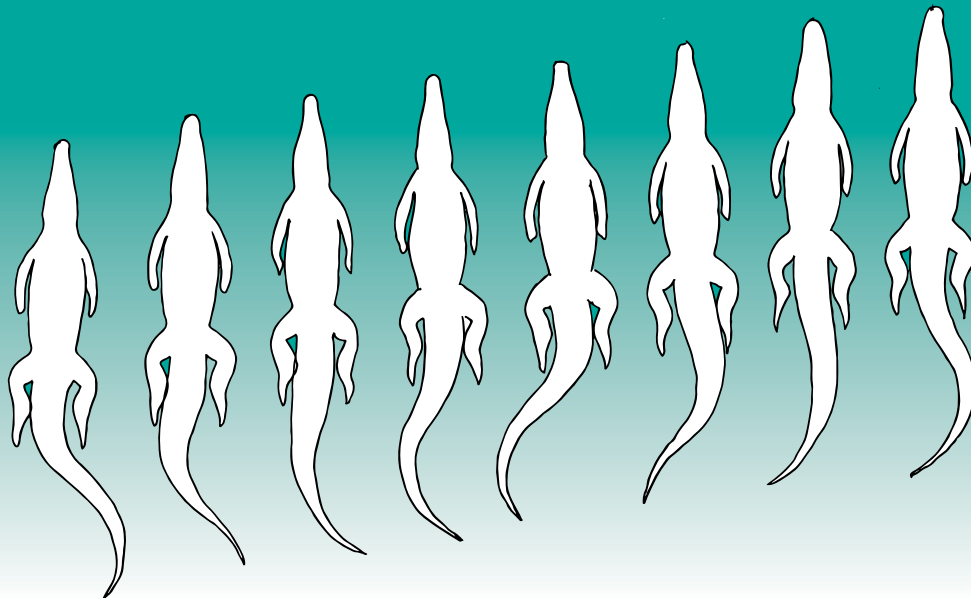
NADOS

El nado de los cocodrilos no es un movimiento único, este puede cambiar de acuerdo al tipo de profundidad, así también a la situación que se encuentre el animal, requiriendo mayor o menor rapidez.

NADO AXIAL:

El nado axial es el nado más rápido, el cocodrilo se desplaza a 1-2 longitud/segundo. La cola es la parte del cuerpo que da propulsión al nado y las piernas permanecen a los costados para evitar roce. La cola posee una larga superficie y es un ángulo de ataque óptimo. El aumento de la velocidad en la natación axial se deriva de un aumento en la frecuencia de las

ondas de la cola, no de un aumento de la amplitud (*Fish 1984; Davenport y Sayer 1989; Seebacher 2003*). La cabeza, así como las extremidades se utilizan para la dirección en marcha. Un ligero cambio en la dirección de la cabeza iniciará un nuevo plano de buceo

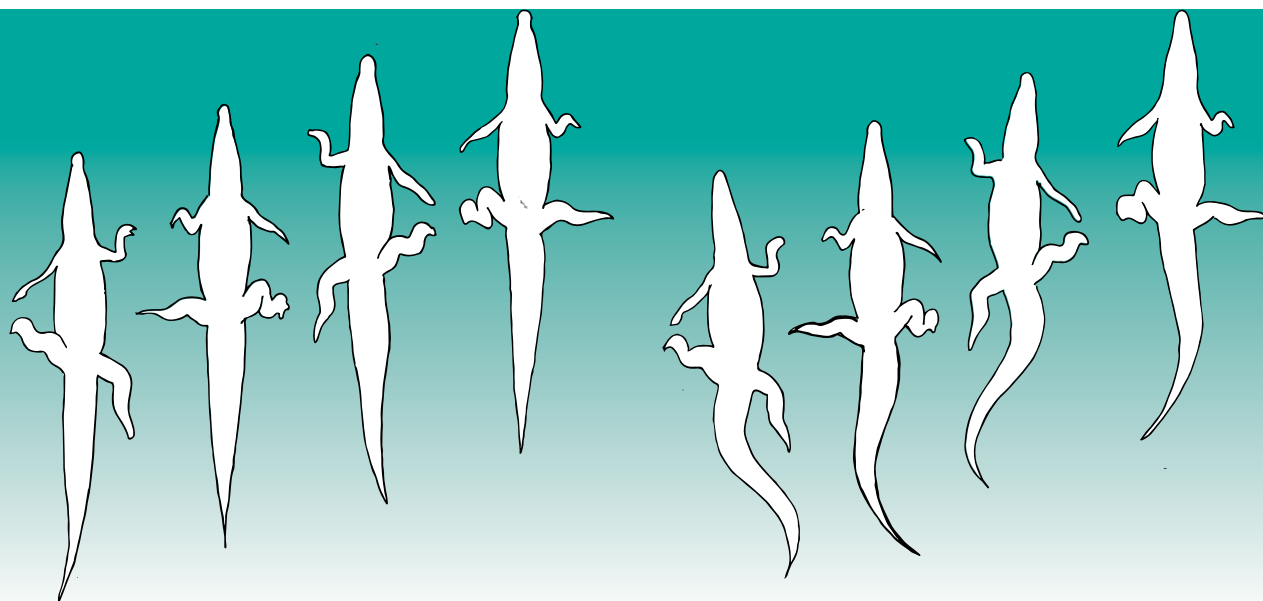


NADO PARAXIAL:

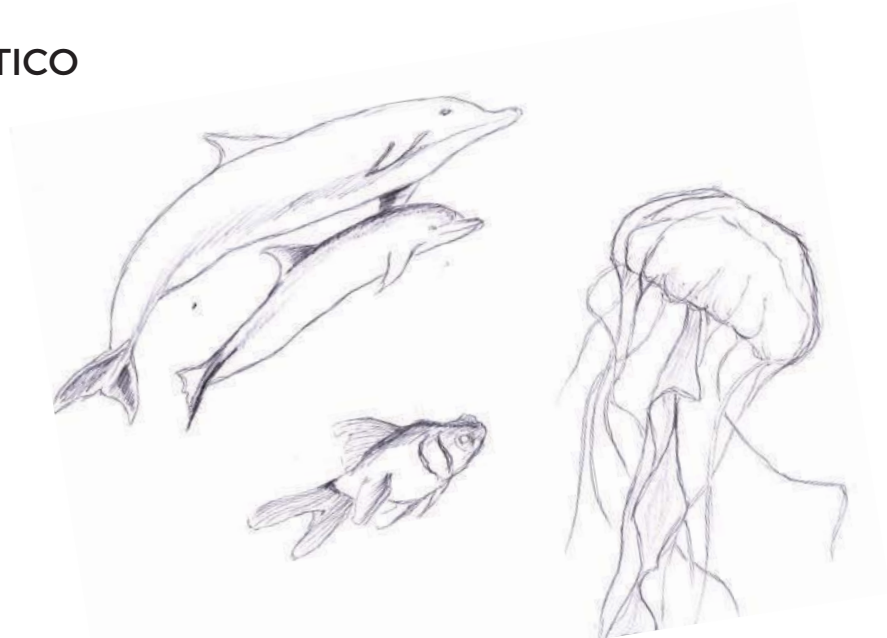
Es el tipo de nado más lento, (menos de 0,5 longitud/ segundo). El cocodrilo usa todas sus patas alternándolas para una propulsión como patrón normal. La mayor potencia es generada por las patas traseras.

NADO HIBRIDO

Levemente rápido 0.5-1.6 Longitud/segundo, empuje de la extremidad se complementa con el movimiento sinusoidal de la cola. Se denomina híbrido ya que combina los movimientos del nado axial, y paraxial.



EL MUNDO ACUÁTICO

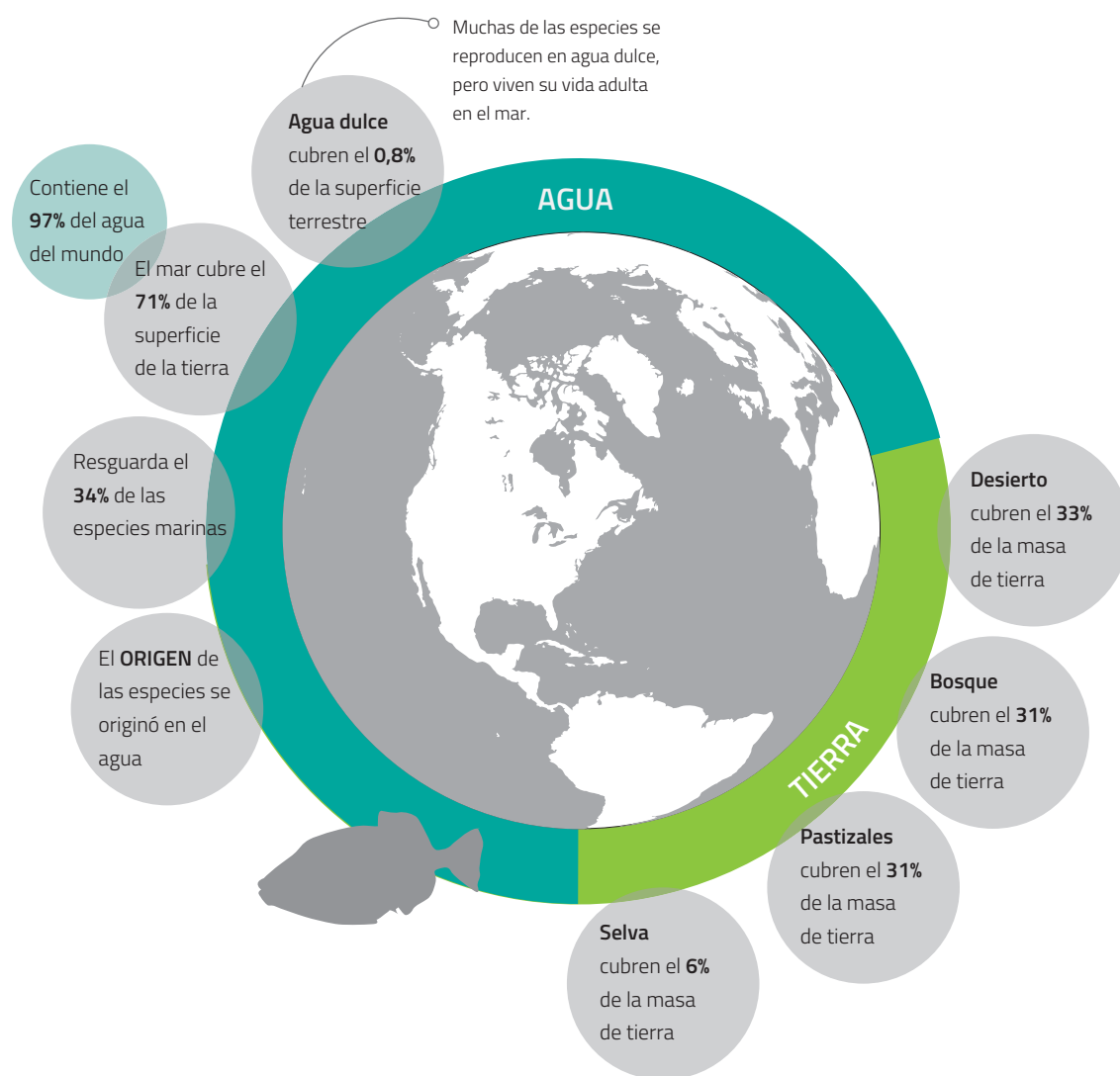


Los ecosistemas marinos están dentro de los ecosistemas acuáticos. Incluyen los océanos, mares y marismas, entre otros. La vida surgió y evolucionó en el mar. El medio marino es muy estable, si lo comparamos con los hábitats terrestres o de agua dulce. Las temperaturas de las grandes masas oceánicas varían poco, así como la salinidad del agua (3,5 ‰). La composición iónica del agua de mar es similar a la de los fluidos corporales de la mayoría de los organismos marinos, lo que soluciona la regulación osmótica.

En el medio oceánico la luz solar penetra en el agua tan sólo unos 200 metros. A mayor profundidad, hay oscuridad absoluta. A la zona iluminada del mar se le denomina región fótica, a la zona oscura región afótica.

Estas propiedades posibilitan la vida marítima, en este capítulo se enfoca en la fauna de la zona fótica, ya que es la región donde viven la mayoría de los cetáceos (1).

1.- Los cetáceos (Cetacea) son un orden de mamíferos euterios completamente adaptados a la vida acuática. El nombre «cetáceo» deriva del griego κῆτος, kētos, que significa «ballena» o «monstruo marino» y fue acuñado por Aristóteles para referirse a los animales acuáticos dotados de respiración pulmonar.



2.- LA BALLENA

DESPLANTE PROPIO DEL MUNDO ACUÁTICO

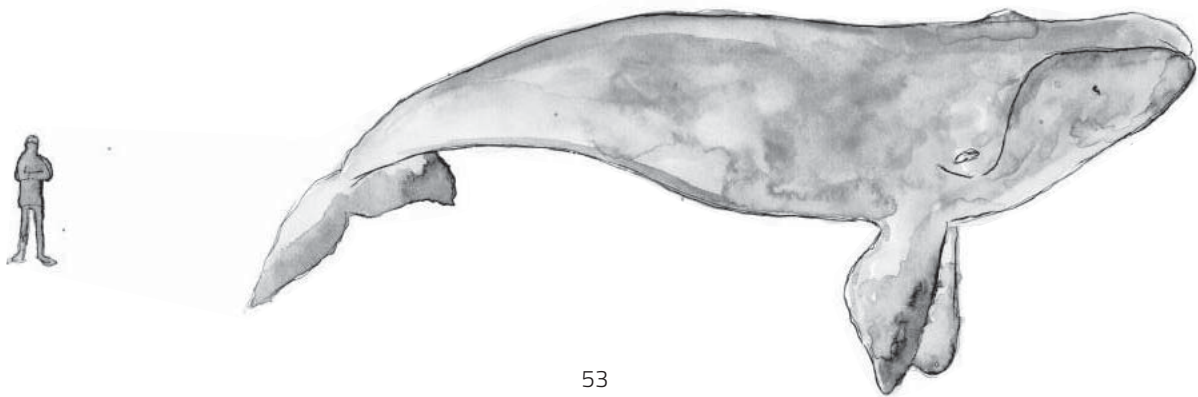
Habiendo evolucionado de antepasados terrestres, los cetáceos han tenido que desarrollar adaptaciones anatómicas y fisiológicas para poder tener una vida completamente acuática. Los cetáceos tienen las siguientes características morfológicas que posibilitan la vida acuática; el cuerpo es fusiforme y ha tomado una forma hidrodinámica parecida a la de un pez, se ha desarrollado una aleta dorsal en la espalda, formada por tejido conjuntivo y las patas anteriores se han transformado en aletas pectorales y han tomado forma de remo. El extremo de la cola es plano y está formado por dos lóbulos, las patas traseras están ausentes y solo quedan pequeños huesos ocultos en el interior del cuerpo.

La forma del cuerpo de los cetáceos recuerda mucho a la de los peces. De hecho, por evolución convergente han desarrollado una forma de huso,

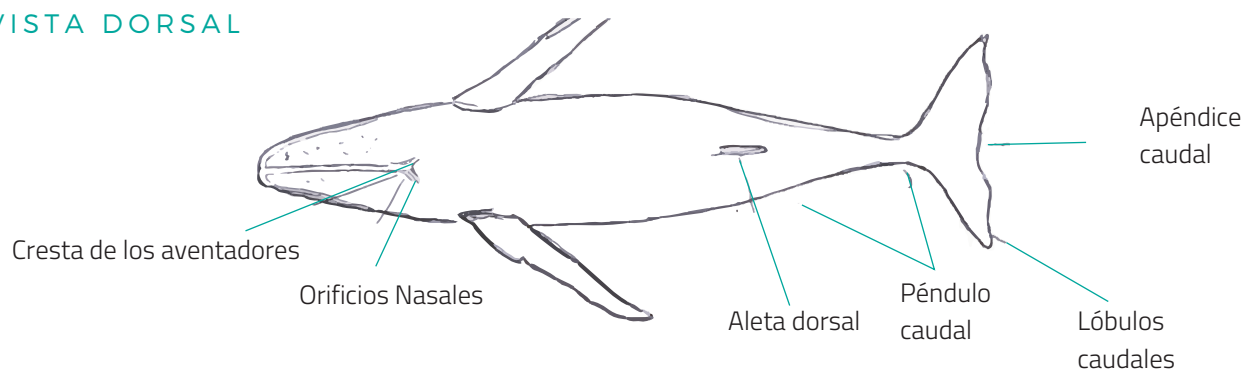
hidrodinámico, que les permite moverse con agilidad en el medio acuático reduciendo la fricción con el agua. Los misticetos tienen el cuerpo más compacto que los odontocetos, que son capaces de nadar a una velocidad superior.

La estructura anatómica de las especies de ballenas es similar en todas ellas, salvo las diferencias propias de cada una que corresponden, entre otros factores, a adaptaciones. Tanto las ballenas barbadas como las ballenas dentadas son mamíferos que viven permanentemente en el agua, ahí nacen, crecen se reproducen y mueren. Todo su ciclo de

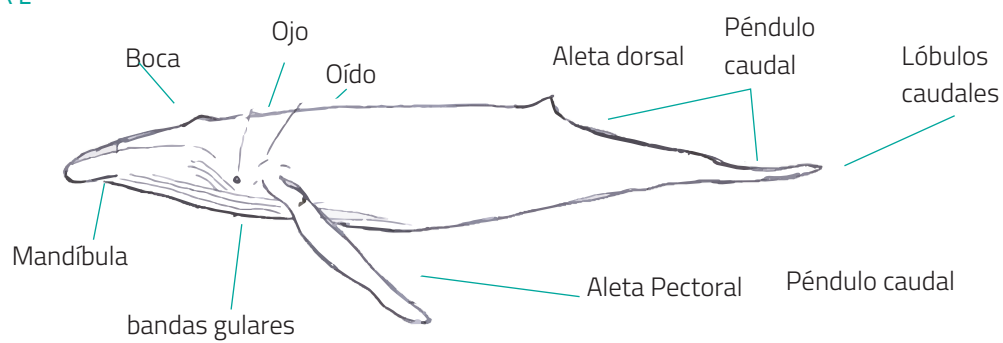
vida es similar al de los mamíferos terrestres, pero lo maravilloso de su vida radica en cómo sus cuerpos han desarrollado una existencia en el agua.



VISTA DORSAL



VISTA LATERAL



NADO EN LOS NIVELES DEL AGUA



Se ha descrito un gran número de especies de ballenas y peces depredadores en todos los mares. Sin embargo, la mayoría de los animales acuáticos están limitados a unas áreas climáticas relativamente definidas. En general, los animales no abandonan su zona climática y, cuando una zona está dividida por masas terrestres, evitan el paso a otras masas de agua dentro de la misma zona.

Las condiciones medioambientales en las aguas profundas son muy diferentes según el nivel de profundidad. La temperatura del agua desciende y la presión aumenta a medida que se avanza hacia el fondo. Las posibilidades de alimentarse, que dependen del número y tipo de plantas y animales que existan, varían también con la profundidad.

Suponiendo que exista una relativa uniformidad de temperatura, presión y condiciones alimentarias, los hábitats de agua salada pueden ser divididos en tres zonas: litoral, pelágica y abisal.

El litoral incluye las regiones costeras de océanos y mares, desde la orilla del mar hasta una profundidad de aproximadamente 180 m. La población animal incluye una gran cantidad de seres vivos propios de la zona de orilla como corales, mejillones, artrópodos superiores y peces.

La zona pelágica comprende la columna de agua del mar abierto de idéntica profundidad que la del litoral. Muchas formas pelágicas, como las medusas



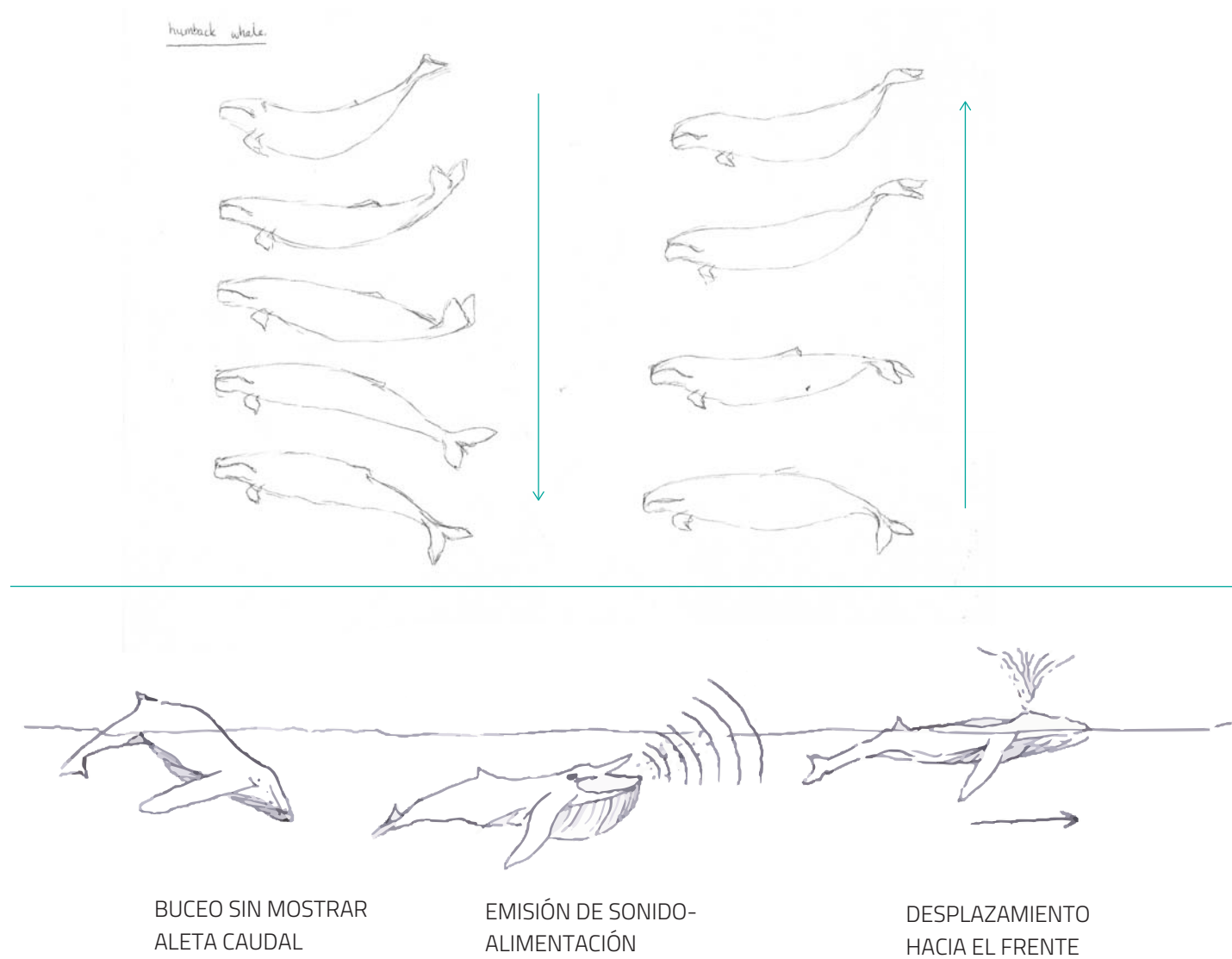
y los peces verdaderos equipados con cámaras de aire, están adaptados para flotar, aunque la mayoría de los habitantes de esta zona son capaces de nadar.

La zona abisal es el fondo oscuro y profundo del océano. Esta región carece prácticamente de vida vegetal, pero los habitantes abisales, como los cangrejos, se alimentan de organismos muertos que se hunden desde la superficie. En este entorno, las comunidades de plantas y animales que viven en las grietas hidrotermales, donde la cadena alimenticia se basa en bacterias que digieren azufre, son únicas.

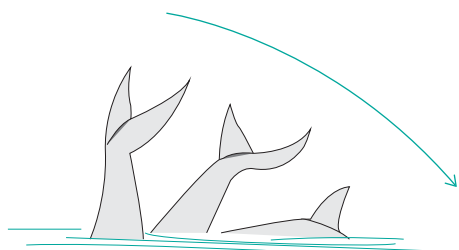
La ballena depende de su propulsión (de su aleta caudal) para poder subir a la superficie y tener el impulso suficiente para desplazar su masa en el agua.

DESPLANTE

MOVIMIENTO DE UNA OSCILACIÓN

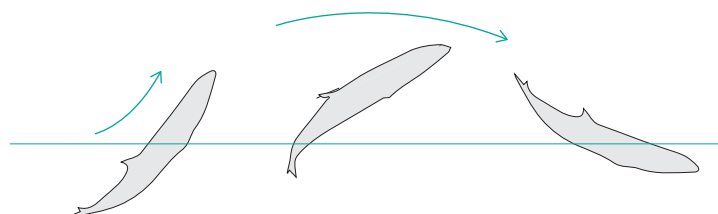


COMPORTAMIENTO



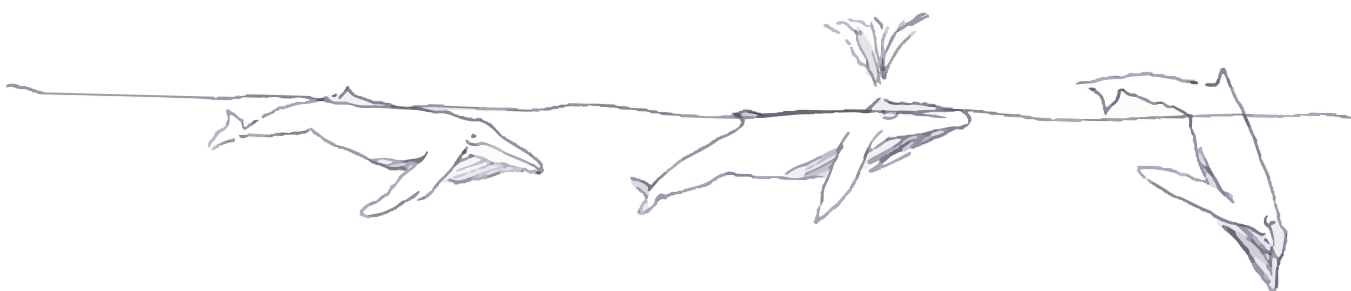
GOLPES CON LA COLA

Un movimiento tan espectacular como sonoro que con gran estruendo desplaza gran cantidad de agua



EL SALTO

Existen varias teorías de por qué saltan las ballenas. Puede ser una forma de comunicación, una expresión de fuerza, dominancia



BUCEO SIN MOSTRAR
ALETA CAUDAL

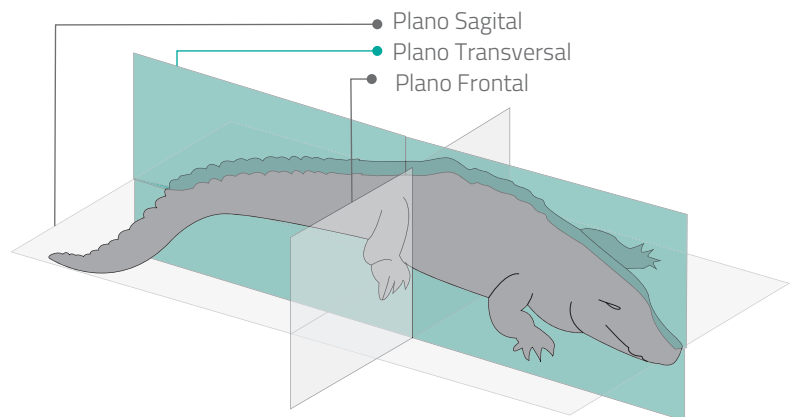
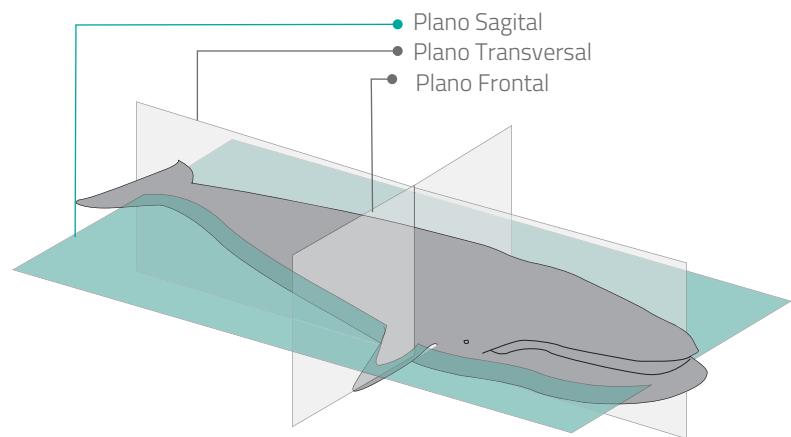
SOPLO Y DESPLAZAMIENTO
CORTO

BUCEO PROFUNDO
MOSTRANDO ALETA CAUDAL

ANÁLISIS DE AMBOS DESPLANTES ACUÁTICOS

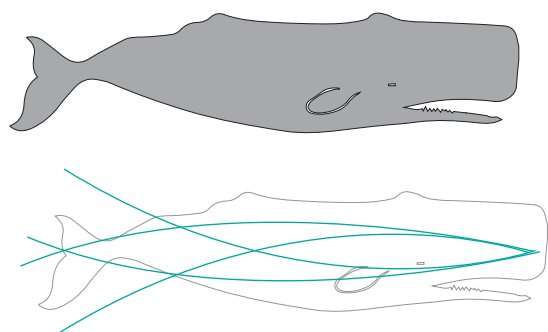
DIRECCIÓN DE PROPULSIÓN

Tanto la ballena como el cocodrilo son animales capaces de desplazarse en el medio acuático. Este habitat permite a los seres vivos moverse en todos los sentidos, permitiendo que existan miles de formas de desplantes. En busca de conocimiento y entendimiento de cómo desplazarse en el medio acuático, se evidencian dos animales, el cocodrilo y la ballena. Cada cual tiene un movimiento particular de propulsión. La ballena por ejemplo crea un movimiento ondulatorio con su aleta, en un plano transvesal, permitiendole una de las mayores propulsiones del mundo marino. Por otro lado se encuentra el cocodrilo, quien en el agua genera un desplazamiento ondulatorio a partir del plano sagital .

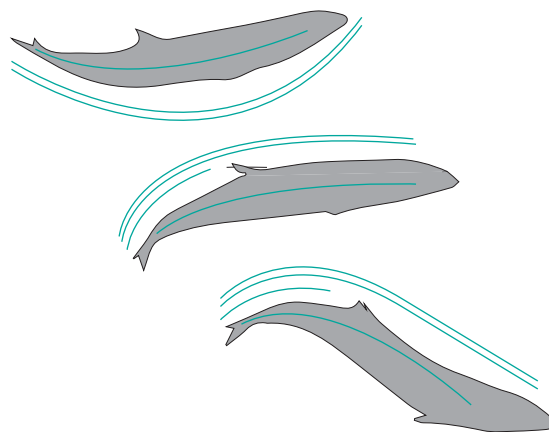


MOVIMIENTO OSCILATORIO

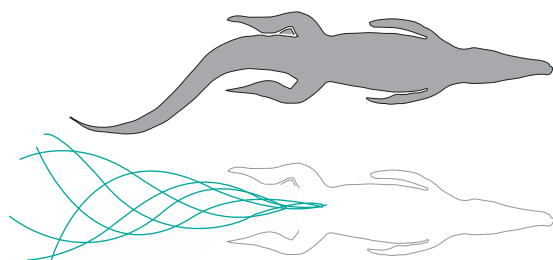
Vista Lateral



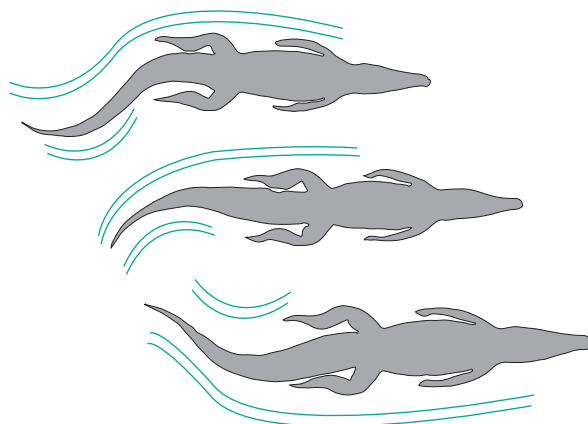
Las líneas muestran el movimiento que realiza la ballena al desplazarse, abarcando la totalidad del cuerpo

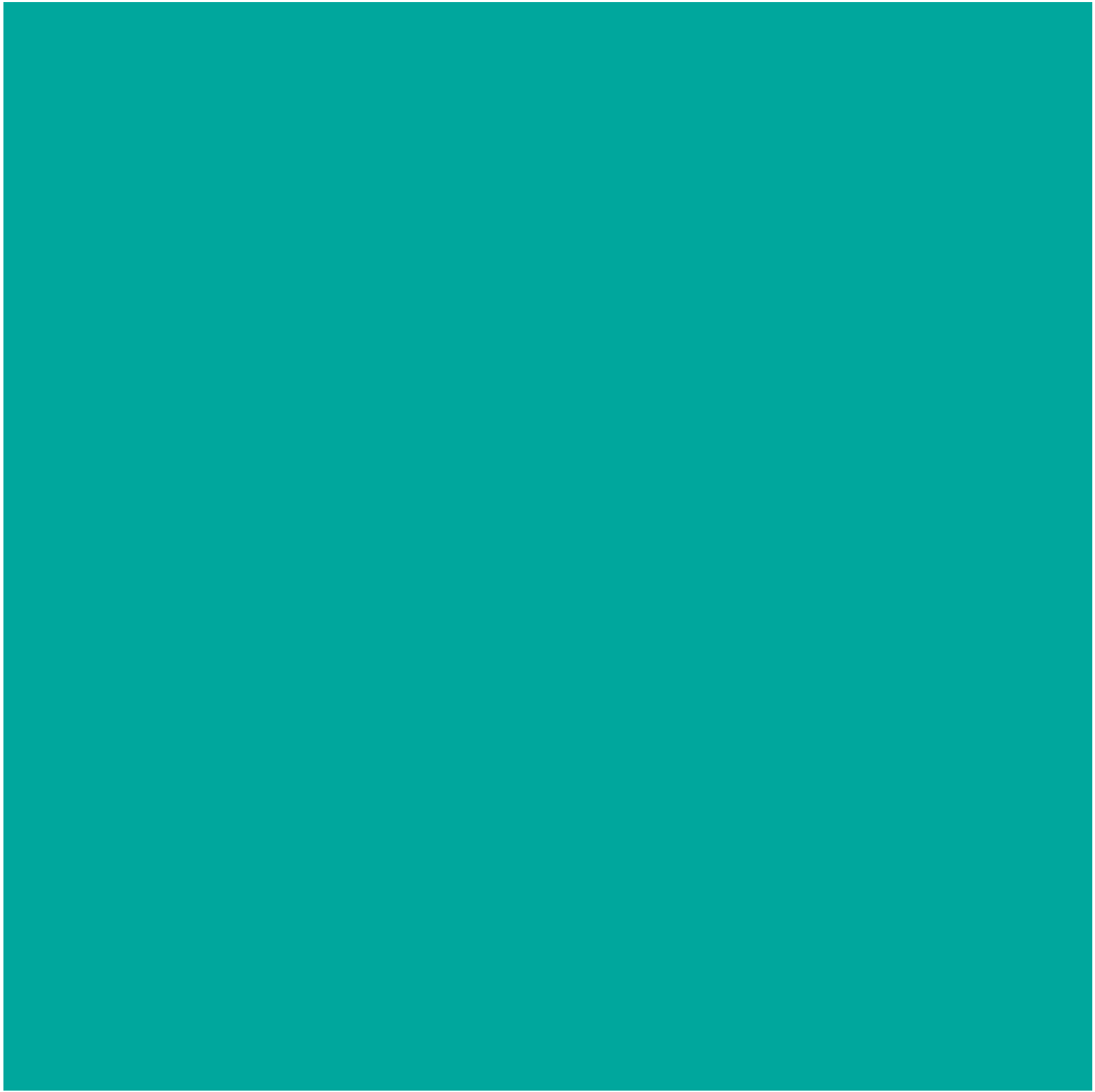
**MOVIMIENTO ONDULATORIO**

Vista Superior



A diferencia de la ballena, el cocodrilo realiza un movimiento ondulatorio para desplazarse, utilizando sólo su cola.





CAPITULO 3

ESTUDIO Y EXPERIMENTACIÓN

3

PLANTEAMIENTO

La embarcación quiere dar cabida a al abrir de una nueva habitabilidad, la del límite. Ello por la capacidad de construir el espacio del andar en dos parámetros, la obra viva y la obra muerta. El Acto del andar en ambas simultáneamente y leve, permitirá que el hombre se encuentre inmerso en el lugar.

Recapitulando lo anterior:

-El origen de la embarcación, nace de las Travesías, en este caso en específico la de Río Bueno.

- Es a través de la embarcación que se construye una forma de habitar el agua, mínima. Por ello es en la realidad de los ríos que orientamos este objeto, precisamente, Río Bueno.

- De acuerdo al estudio de la ballena y el cocodrilo se puede generar una abstracción de la propulsión acuática.

HIPÓTESIS

El proyecto propone abordar la pregunta de cómo construir un desplante para el hombre las aguas fragmentadas de Río Bueno. A partir desde los orígenes del andar animal, se puede crear un espacio similar al medio. Tomando lo anterior, se plantean dos Hipótesis siguiente:

ESTRUCTURA:

El cuerpo se desplaza con el objeto, lo habita. Para posar a la persona en el agua la estructura ha de ser leve, desaparecer. Para que se genere, se requiere una embarcación cuya inestabilidad se encuentre en márgenes despreciables. Además poseer una estructura que permita el paso de la luz, construyendo el vacío.

No se pretende crear un espacio similar al terrestre, más bien uno único.

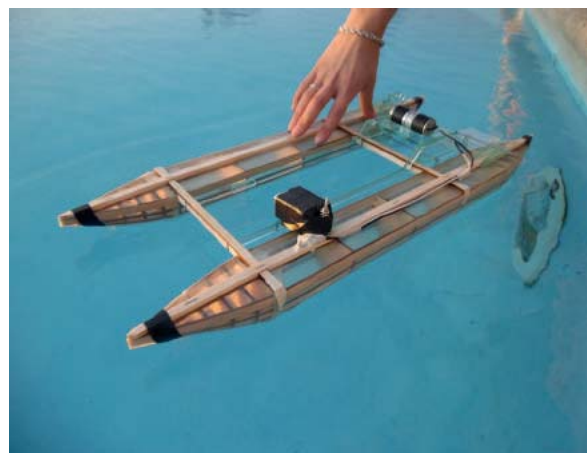
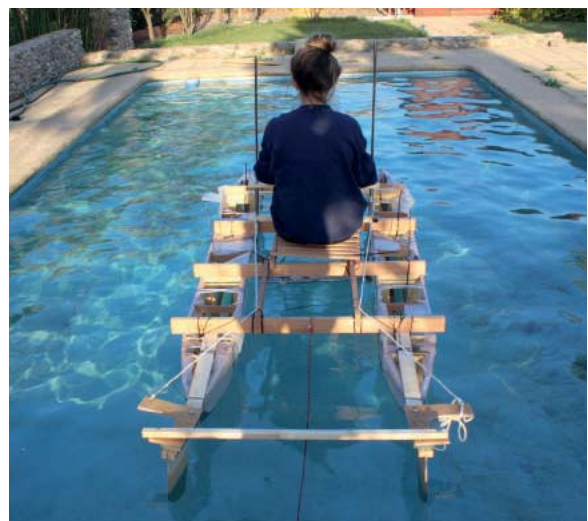
ALETA:

Una embarcación que utiliza el cuerpo como propulsor, y posee una aleta basada en el andar de una ballena, puede navegar orgánicamente, sin perturbar el medio.

METODOLOGÍA

Corresponde a las herramientas, procesos y/o modos para llegar a comprobar la hipótesis. Las principales metodologías usadas son:

- Dibujos bidimensionales y tridimensionales digitales
- Modelos tridimensionales para pruebas
- Utilización de Programa Computacional inventor y para pruebas de modelos y construcción
- Utilización del Estero de Mantagua y piscinas, para pruebas y análisis de comportamiento hidrodinámico.



DISEÑO DE ESTRUCTURA

CONSTRUYENDO EL VACÍO

El proceso de prototipado es una evolución, un período donde el aparecer de la forma conjuga con el medio en el que el objeto se inscribe; EL AGUA. Este es un período donde nos inscribimos en un entendimiento de cómo construir un desplante en el agua y qué se requiere para

poder habitar este medio, ya sea, estabilidad, flotabilidad, impermeabilidad. Tópicos al cual nos encontramos ajenos y queremos adentrarnos, convirtiéndonos en hombres que habiten el agua.

MAQUETAS A ESCALA

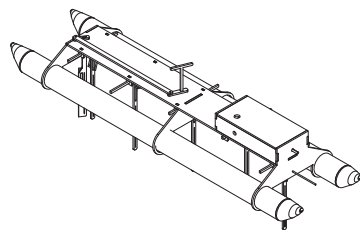
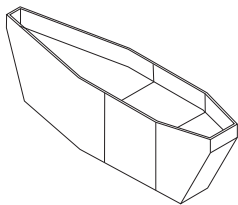
TÍTULO 2: PROTOTIPOS INDIVIDUALES



1.- Monocasco



2.- Catamarán



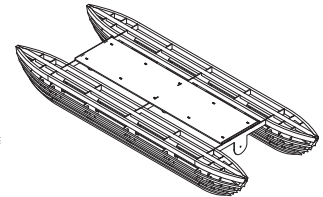
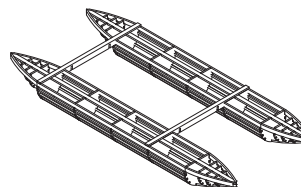
TÍTULO 3: PROTOTIPOS GRUPALES



1.- Técnica



2.- Variación de la forma



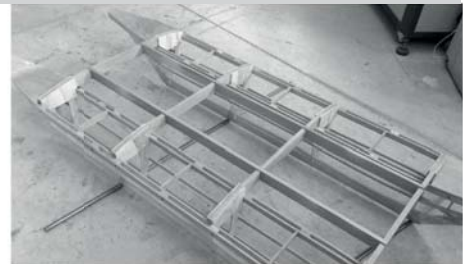
OBJETO ESCALA REAL



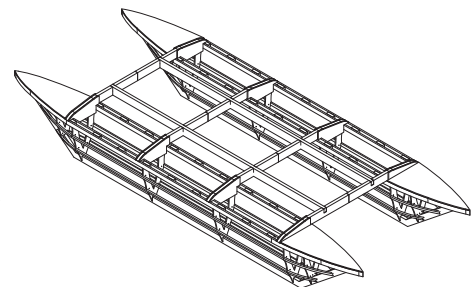
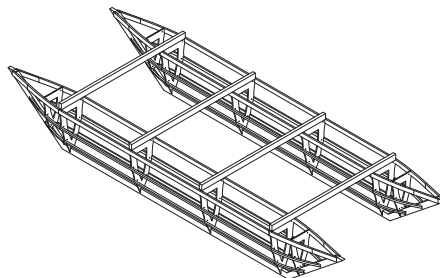
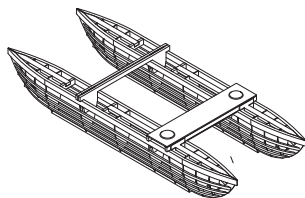
3.- Habitabilidad



4.- Soporte corporal flotante

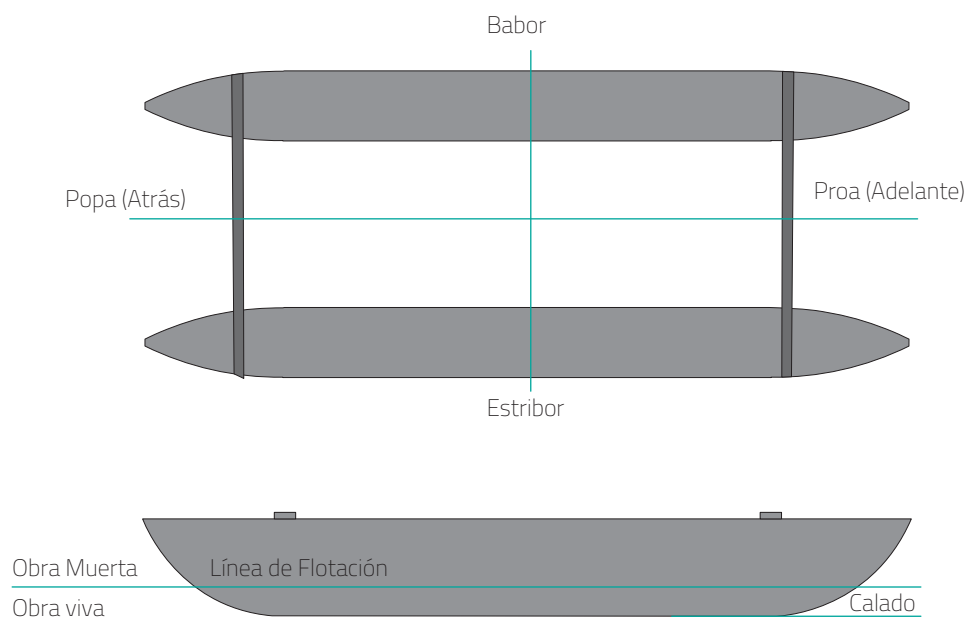


5.- Casco Final/ El Acto



TÍTULO 2: PROTOTIPOS INDIVIDUALES

En esta primera parte de capítulo utilizaremos un lenguaje náutico, para nombrar, procesos, partes. Para esto se precisa adentrarnos al mundo de la palabra para luego incorporarlo a la forma.

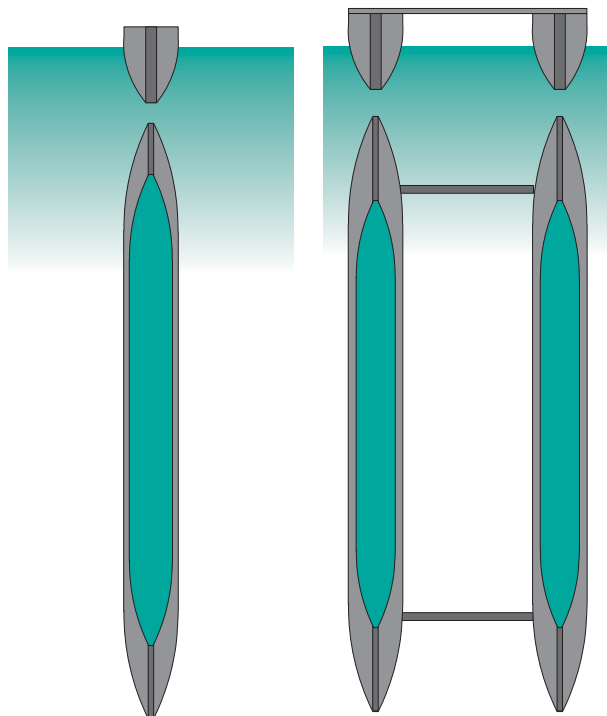


En el proceso de experimentación individual se dieron a conocer dos tipos de estructuras, el mono casco y catamarán. Para cada cual se construyó una aleta diferente; Independientemente de la propulsión utilizada, positivamente nos ha permitido determinar cual de las dos embarcaciones es más optima para la

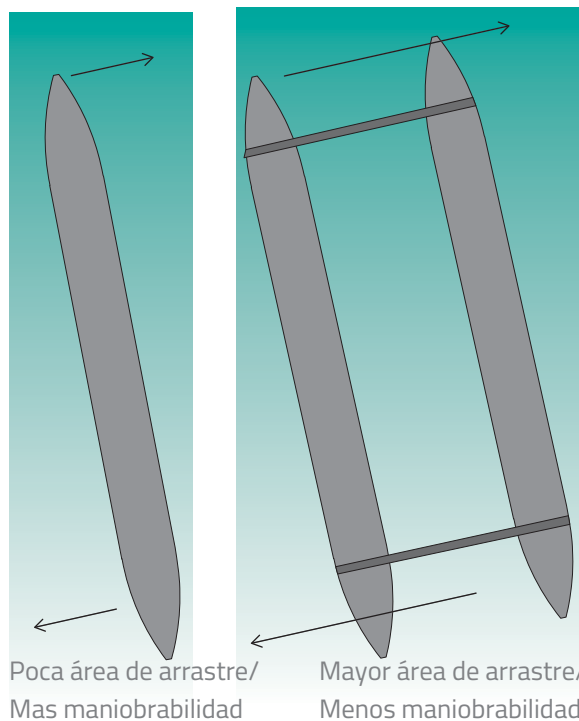
construcción final. Asegurar un suelo estable que pueda acoger al cuerpo y permita un desplante pleno y orgánico; Discriminando de acuerdo a la flotabilidad de cada una, estabilidad y maniobrabilidad. Siendo el catamarán el más optimo para lo que se pretende plasmar.

PARALELO COMPARATIVO ENTRE MONOCASCO V/S CATAMARÁN

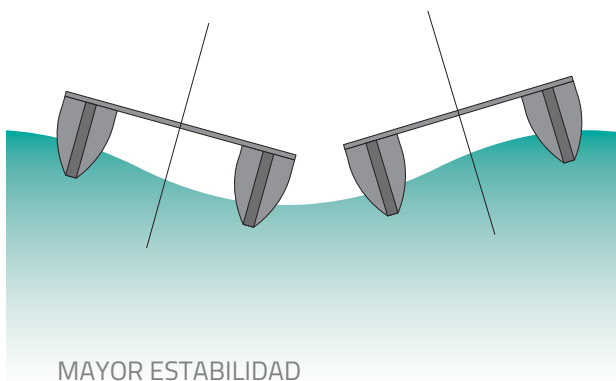
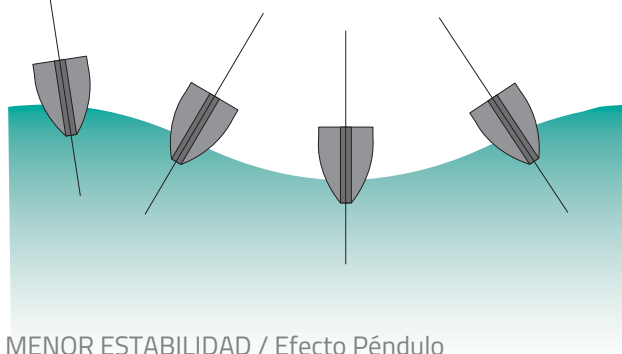
ÁREAS DE FLOTACIÓN



MANIOBRABILIDAD



ESTABILIDAD



TÍTULO 3: PROTOTIPOS GRUPALES

La propuesta principal está enfocada en dar lugar al andar del hombre. La estructura en este caso captura el "Dónde y Cómo" se posa la persona sobre el agua. Por ende, planteamos crear mínimo que se requiere para habitar el agua. Como embarcación se realiza un Catamarán, cuya creación nos incentiva a construir la levedad y simpleza, sin desentender las hidrodinámica, en base a estabilidad y velocidad.



En la búsqueda constructiva de lo mínimo y simple hemos llegado a los orígenes de construcción de kayaks, utilizando la técnica *Skin on frame*. Consta básicamente de esqueletos que poseen la forma de la embarcación, y previamente son cosidos y cubiertos con pieles.

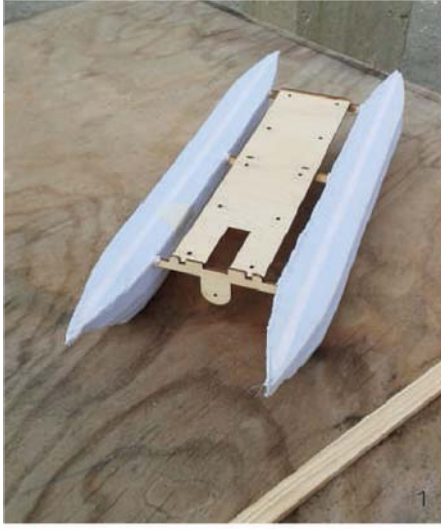
1.- TÉCNICA APLICADA SKIN ON FRAME

Es ahora 4.000 años después de la creación del artefacto más antiguo kayak, y nosotros los seres humanos todavía nos quedamos con la técnica "skin on frame". Los primeros kayaks se construyeron a partir de trozos de madera que se encuentran en la playa y cubierto con pieles de mamíferos marinos, que eran atados y cosidos, que actuando como el elemento estructural, en definitiva un recipiente excepcionalmente fuerte y duradero. El atractivo de estos kayaks esqueléticos muestra en la resistencia y el resurgimiento de la artesanía.

CAPÍTULO 3

ESTUDIO Y EXPERIMENTACIÓN



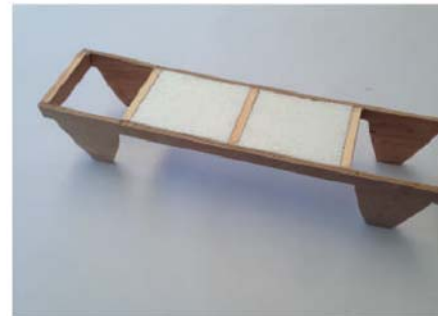


2.- APLICANDO LA TÉCNICA EL ENCUENTRO CON LA MA- TERIA

El encuentro con la técnica, se relaciona directamente con la propuesta constructiva y observacional. Nuestro concepto de levedad, nos conlleva a la creación vacío, un casco donde se proyecte la luz y aparezca el agua.

Para esto se diseña un casco fragmentado por vigas delgadas que permitan el paso de la luz, cuya cubierta sea impermeable y transparente.

Al igual que en la técnica skin on frame, aplicamos la costura para construir la unión del esqueleto, además e hicieron variadas pruebas sobre la cubierta del mismo, tales como nylon cubierto con resina.



- 1.-Catamarán cubierto con Nylon
- 2.- Cubierta de resina sobre un casco
- 3.- Prueba de impermeabilidad
- 4.- Detalle constructivo de maqueta
- 5.- Prueba de diseño de viga
- 6.- Prueba de diseño de viga-estanco

CORTE Y CONFECCIÓN A ESCALA REAL

Si bien estamos aplicando una técnica de origen, hemos tomado partida por innovar y descubrir nuevas posibilidades. Enfocándonos en el corte y confección a escala real utilizando plástico. Este es un material 100% impermeable que no requiere ningún tratamiento para su uso. Las pruebas con este material para cubrir el casco en un principio son realizadas con polietileno de 2 mm, pero en la estructura finiquitada se utiliza PVC cristal, este revela cuerpo del kayak, al ser transparente y permite que el agua se vea en su totalidad a través del mismo.

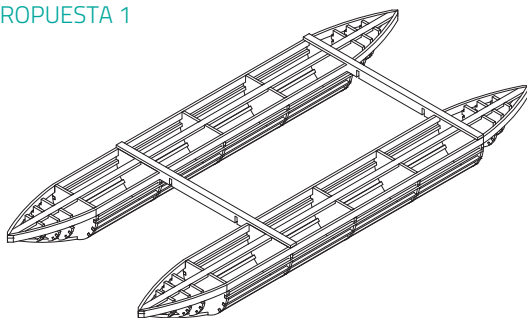
- 1.-Pliegue de plástico polietileno en la curva de la estructura.
- 2.- Estructura envuelta con plástico



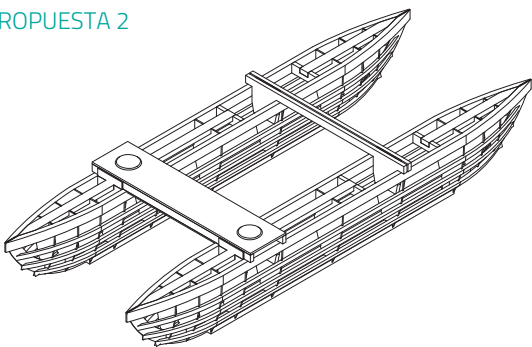
VARIACIÓN DE LA FORMA

MODELOS REALIZADOS

PROPUESTA 1



PROPUESTA 2



CRITERIOS DE MODIFICACIÓN

ANCHO DEL CASCO

Mientras más delgado sea el casco, es más hidrodinámico,

PROPUESTA 1



PROPUESTA 2

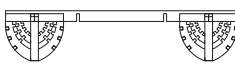


PROPUESTA 3

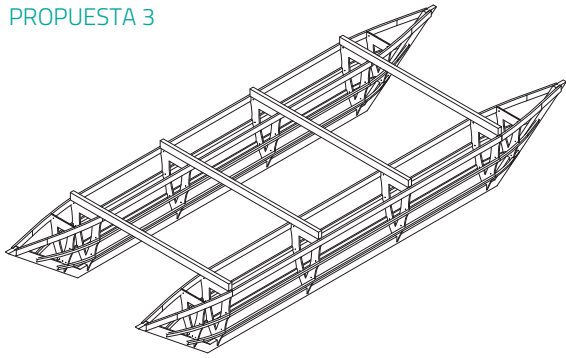


ANCHO DE LA EMBARCACIÓN

Que la embarcación tenga mayor ancho brinda mayor estabilidad al navegante

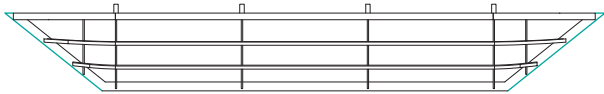
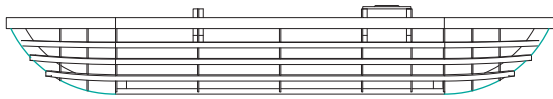


PROPUESTA 3



FORMA DE LA QUILLA

Mientras más recta sea la quilla, puede atravesar el agua más fácilmente





4.- SOPORTE CORPORAL

Cuando hablamos de soporte corporal damos referencia al casco no finiquitado en sus partes, como unión, base para el cuerpo, etc. Es básicamente el suelo en el que la persona se apoye y la cual variará de acuerdo al desplante que se construirá. Hay que considerar que se está diseñando una estructura para la propulsión y no viceversa. Sin embargo el deseo de plasmar lo leve y simple sigue dentro de la propuesta constructiva

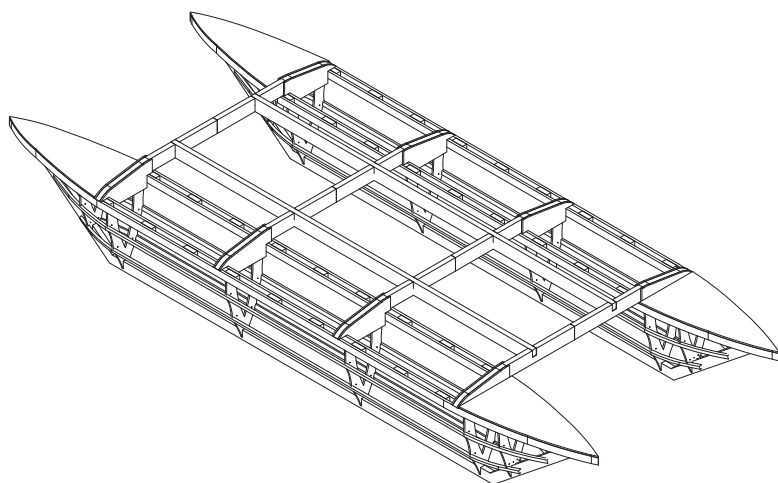
- 1.-Estructura de cascos a escala real
- 2.- Detalle constructivo de unión
- 3.- Inestabilidad de un casco
- 4.- Estructura flotante, sin finiquitar.

5.- CASCO FINAL

El casco final compone el encuentro entre la simpleza de la técnica con una variación desde el diseño.

La construcción de este se considera honesta, debido a la transparencia del plástico que lo envuelve, dejando en evidencia cada detalle de vínculos.

No obstante, su forma de catamarán se ha decidido de acuerdo a las aguas en el que se desplazará, las de río, lo que permitirá que su andar sea estable y transparente, ya que básicamente, el suelo será el mismo agua.



DISEÑO DESPLANTE ACUATICO A ESCALA

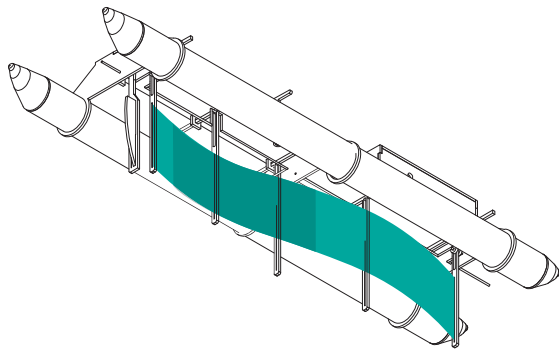
ENTENDIMIENTO DEL MOVIMIENTO

El proceso de prototipado es una evolución, un período donde el aparecer de la forma conjuga con el medio en el que el objeto se inscribe; EL AGUA. Este es un período donde nos inscribimos en un entendimiento de cómo construir un desplante en el agua y qué se requiere para

poder habitar este medio, ya sea, estabilidad, flotabilidad, impermeabilidad. Tópicos al cual nos encontramos ajenos y queremos adentrarnos, convirtiéndonos en hombres que habiten el agua.

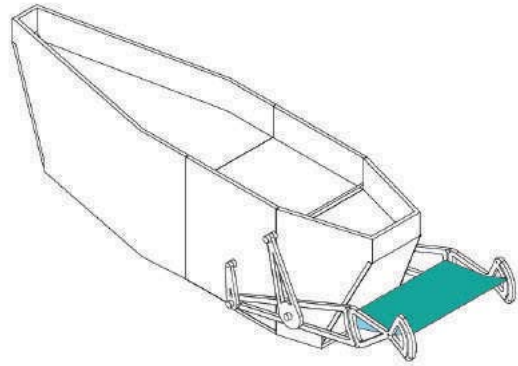
TÍTULO 2: PROTOTIPOS INDIVIDUALES

VISIONES DE PROPULSIONES



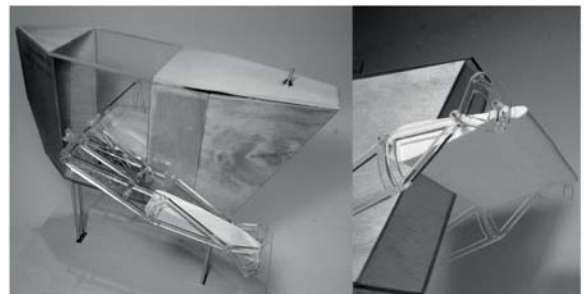
1.-DESPLANTE ONDULATORIO

Primera abstracción y entendimiento del movimiento ondulatorio que realiza el cocodrilo al nadar.

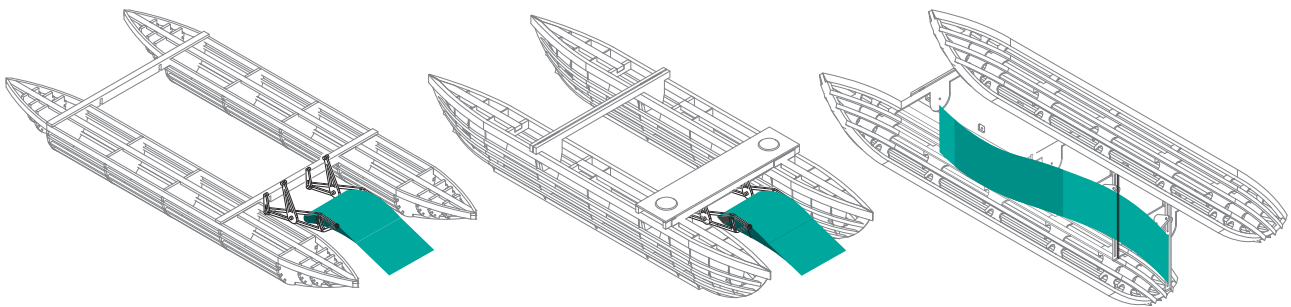


2.- MOVIMIENTO OSCILATORIO

Primera abstracción y entendimiento del movimiento oscilatorio que realiza la ballena.

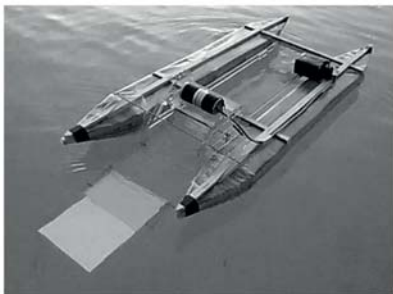


TÍTULO 3: PROTOTIPOS GRUPALES



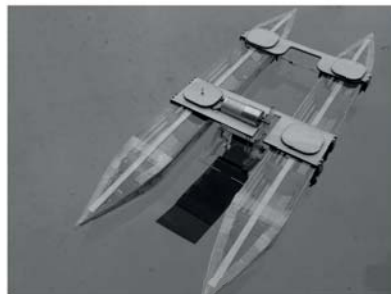
1.-LA EXTENSIÓN

Primer reconocimiento grupal del desplante a partir de la ballena.



2.- DESPLANTE FLEXIBLE

Se rediseña la habitabilidad del casco, y la aleta permanece dando luz de su flexibilidad



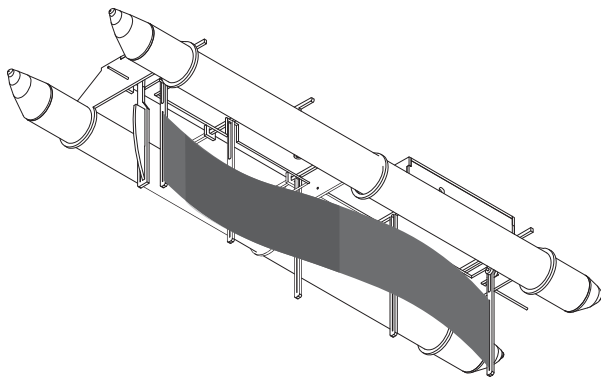
3.- ANDAR CONTINUO

Evoluciona el casco hidrodinámicamente. Se reobserva el desplante continuo ondulatorio

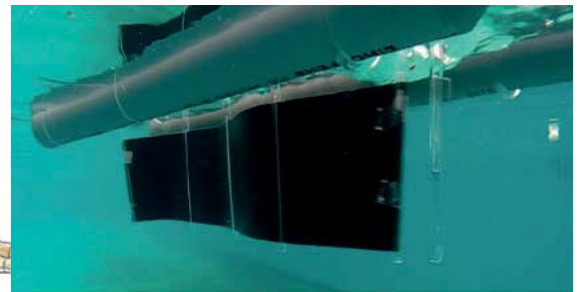
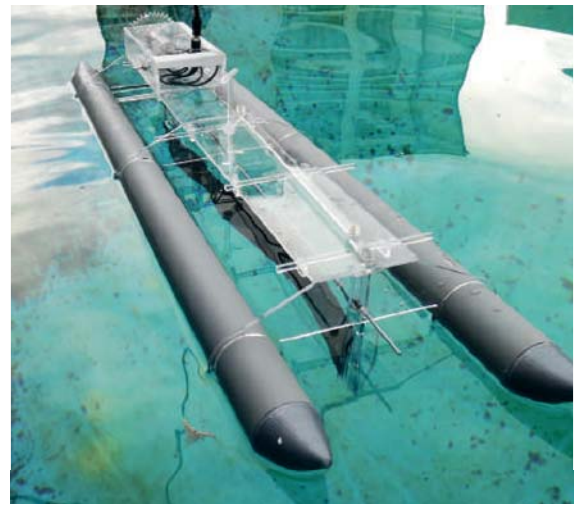
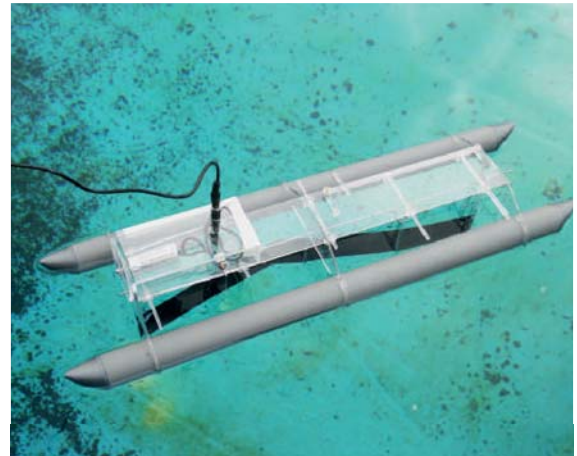
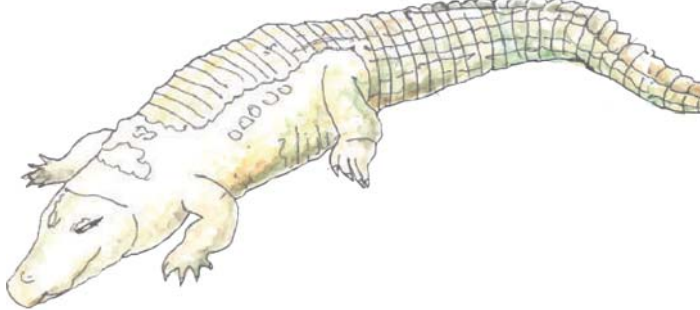


TÍTULO 2: PROTOTIPOS INDIVIDUALES

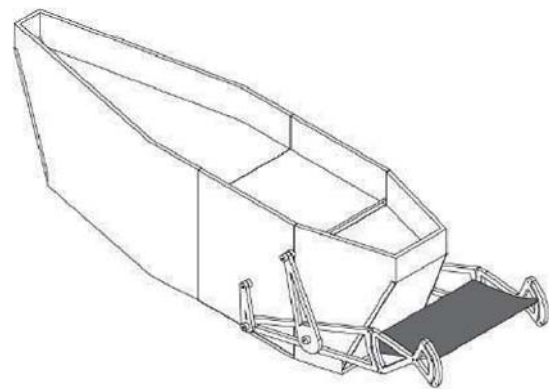
1.- MOVIMIENTO ONDULATORIO



Con la mirada puesta en el desplante acuático, se observa el nado del cocodrilo, siendo el nado axial el más hidrodinámico. Este consta con la propulsión única de la cola, como elemento principal para propulsarse. El movimiento ondulatorio que realiza la cola del cocodrilo es el patrón base para darle sentido a la propulsión de la embarcación.

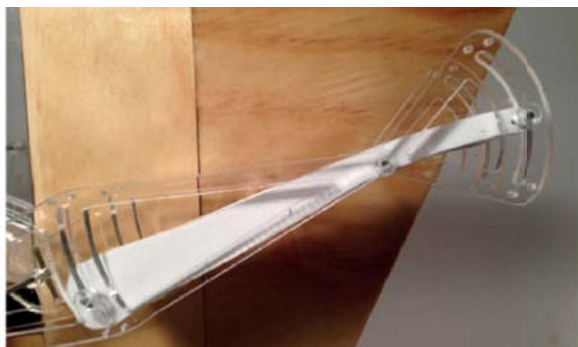


2.- MOVIMIENTO OSCILATORIO



El diseño del movimiento es a base de lo estudiado y analizado en el mundo acuático, de los movimientos que hacen las ballenas al desplazarse, que es un movimiento oscilatorio y orgánico.

Es un movimiento leve con un desplazamiento continuo, acompaña las ondulaciones propias del agua, no interrumpe el movimiento. Se diseñaron dos prototipos con el mismo principio, solamente que uno tiene una aleta en la parte posterior del cuerpo, y la segunda tiene dos aletas laterales que se mueven en direcciones opuestas para generar un balance y una equivalencia de fuerzas al desplazarse.

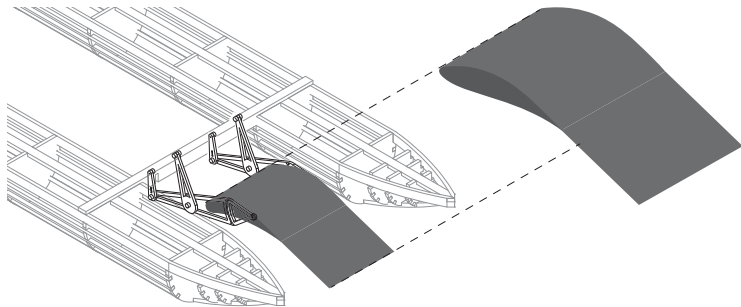


TÍTULO 3: PROTOTIPOS GRUPALES

PROPULSIÓN A ESCALA 1 es a 6

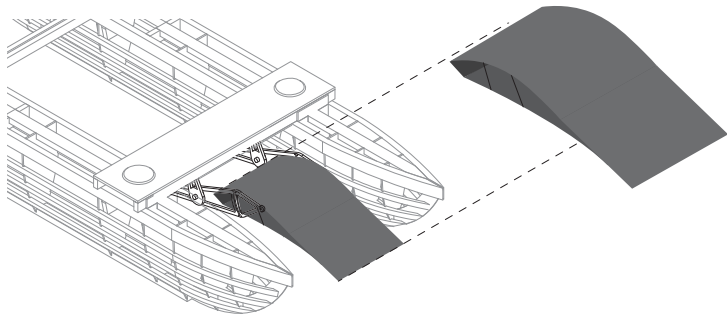
1- LA EXTENSIÓN

El movimiento que emplea esta aleta es extenso. El acto del andar en este objeto se emplea mediante "latigazos" intermitentes, describiendo su extensión al momento de impulsarse, pero una pausa al retomar la posición origen.



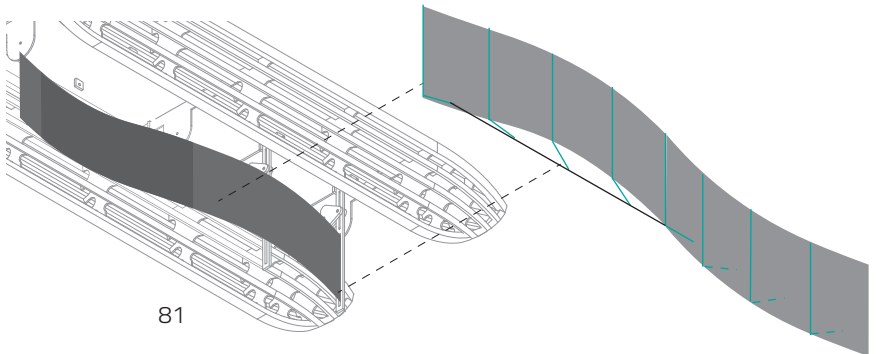
2- DESPLANTE FLEXIBLE

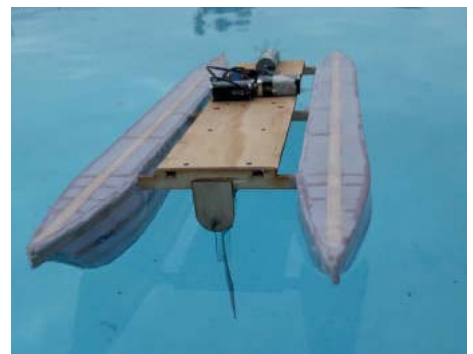
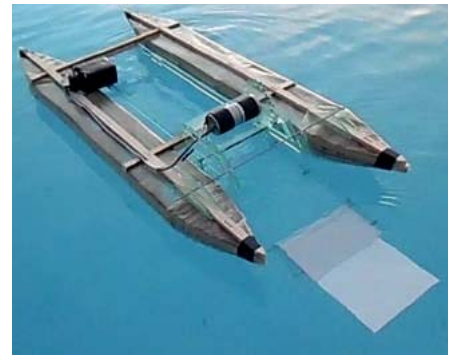
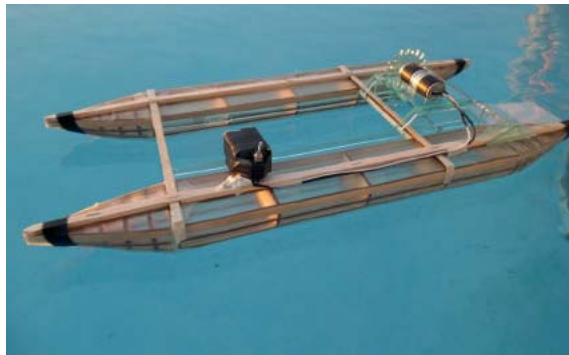
Esta aleta recoge el movimiento flexible de la ballena al andar, leve y prolongado. Sin embargo, su movimiento cala una gran distancia bajo el casco. Por lo que el estudio de esta aleta debe acotarse a márgenes menores de amplitud.



3- ANDAR CONTINUO

El desplante de esta aleta, inspirada en el cocodrilo es continuo y ligero, mantiene su línea al nadar. Por otra parte, su lentitud en comparación a los otros andares, compete un mayor lugar de observación y entendimiento del movimiento.





DISEÑO DE ALETA ESCALA 1 ES A 1

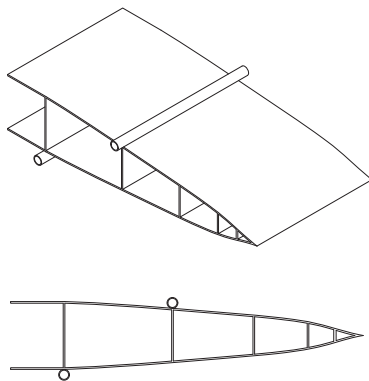
El proceso de experimentación de la aleta, fue realizada en base a un procesos de ensayo y error a escala real. La forma en la que se propulse la aleta y su modo de uso, determinará como se

finiquitara la embarcación, es decir, se crea una estructura para la aleta, no una aleta para la estructura. Esta debe adaptarse al desplante y no al revés.

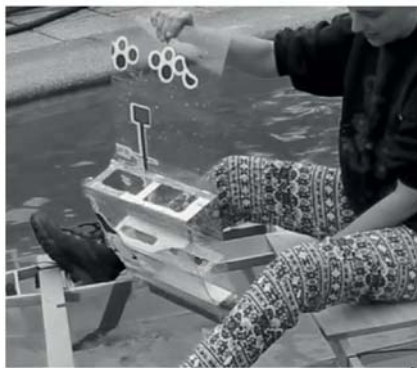
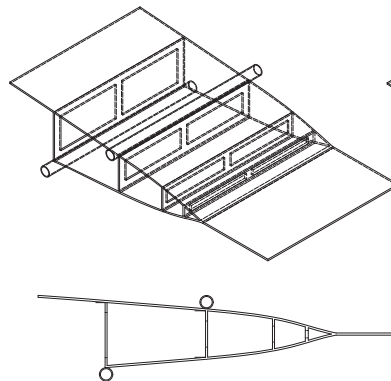
TÍTULO 3: PROTOTIPOS GRUPALES

1.- ALETAS FLEXIBLES

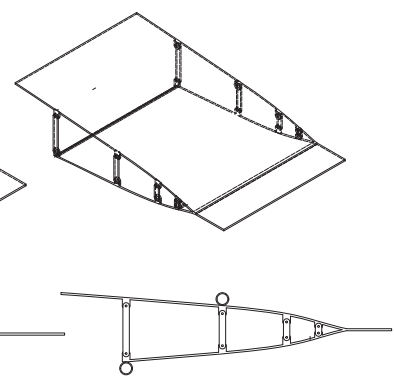
1.-ALETA FLEXIBLE



2.- ALETA DE COMPARTIMIENTOS CONECTADOS

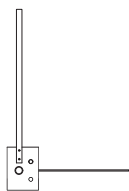
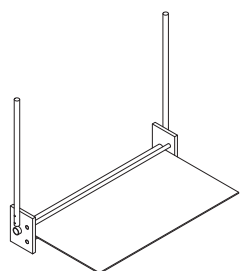


3.-ALETA ARTICULADA

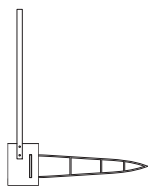
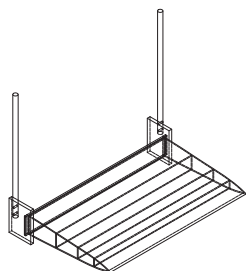


2.- ALETAS DE PERFIL

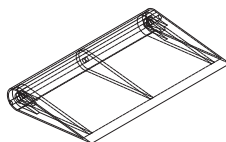
1.-ALETA MÍNIMA



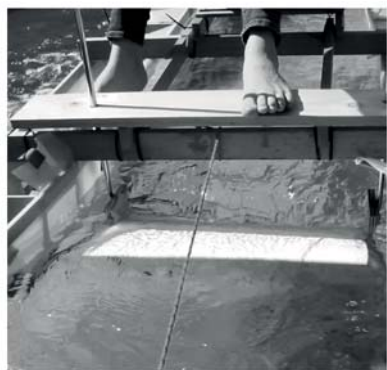
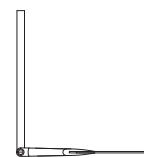
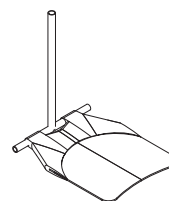
2.-ALETA FLEXIBLE

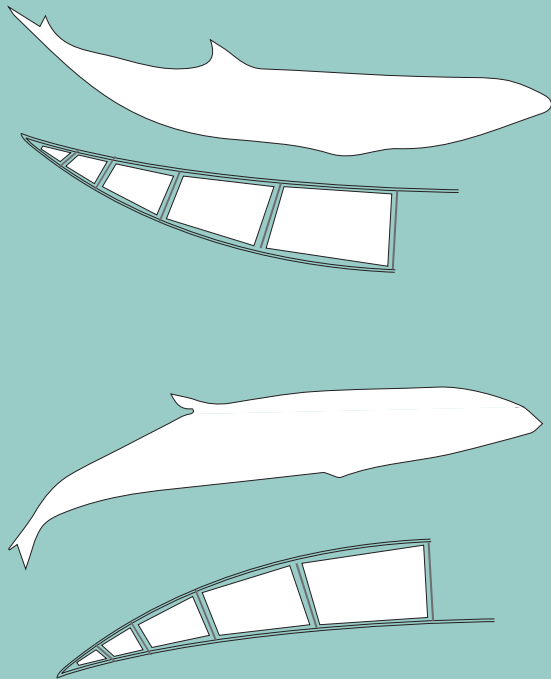


3.-ALETA VOLUMETRICA



3.-ALETA FINAL





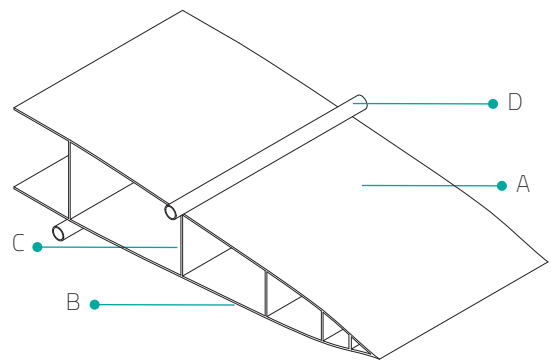
GEOMETRÍA DE LA ALETA

A través de la aleta se pretende plasmar la flexibilidad del cuerpo de la ballena al propulsarse. Para esto se utiliza la geometría del paralelogramo, utilizando diferentes distancias y alturas se puede construir un movimiento perpetuo y oscilatorio.

1.- ALETAS FLEXIBLES

ABSTRACCIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE LA BALLENA

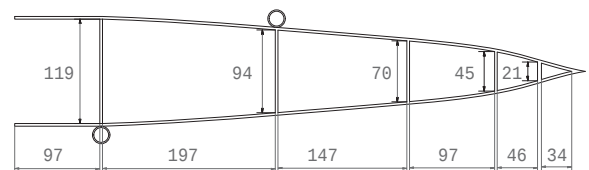
La forma de la ballena, en base a la forma de la aleta, asimilamos el cuerpo en su totalidad a la aleta



PARTES

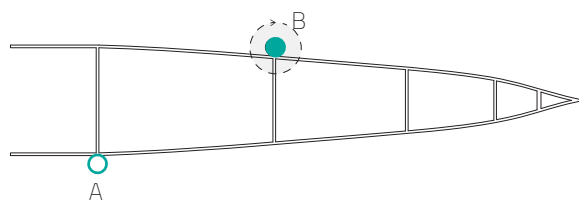
- A.- Capa superior de trovicel
- B.- Capa inferior de trovicel
- C.- Compartimiento de Paralelogramo
- D.- Soporte de Movimiento

MEDIDAS

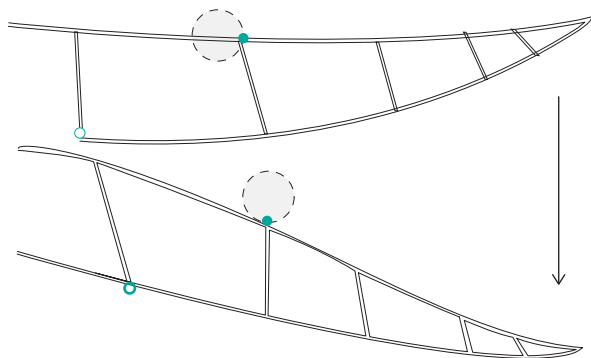
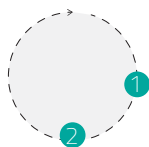


MOVIMIENTO DE LA ALETA

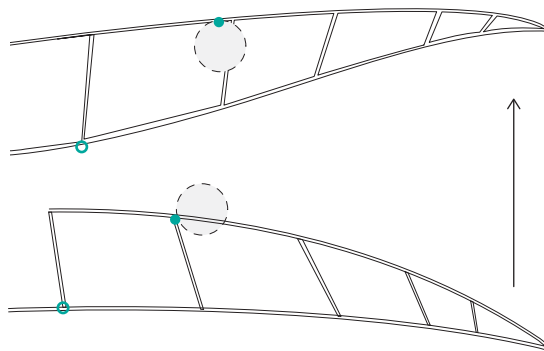
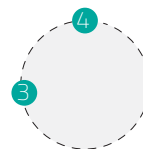
Para accionar la aleta se determinan dos puntos A, permanece fijo durante toda la oscilación de la aleta. Por otro lado el punto B, tiene un trayecto circular, este en su totalidad crea una oscilación hacia arriba y abajo. Ambos puntos permiten que se genere una amplitud de 20 cm de alto.



BAJADA DE ALETA



ELEVACIÓN DE ALETA

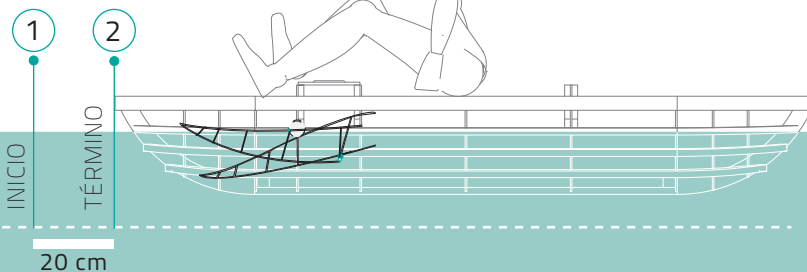




ANÁLISIS DE ALETA FLEXIBLE

La aleta es ubicada en la parte trasera de la embarcación. El análisis del desplazamiento se realiza de acuerdo a la relación de avance y el número de oscilaciones que debe hacer la aleta en un tiempo determinado.

*Un aleteo: La Oscilación de Subida y Bajada

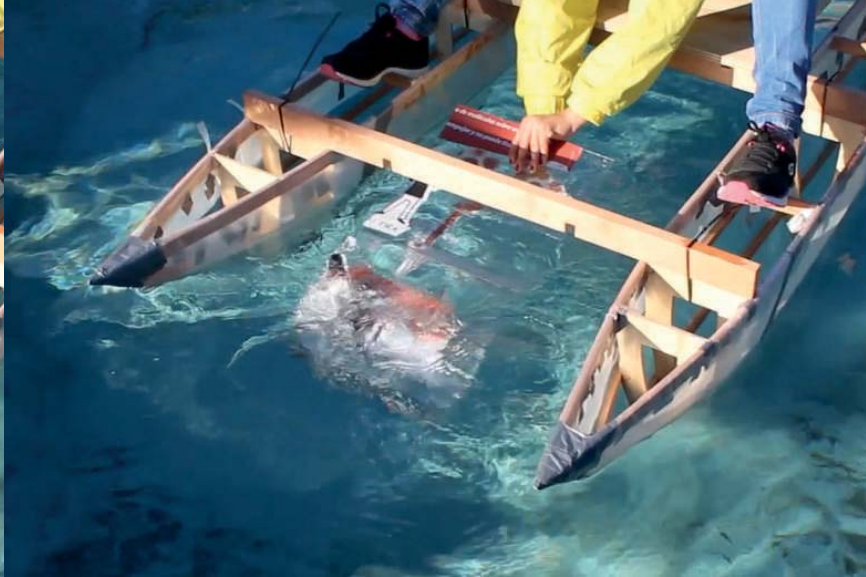


DESPLAZAMIENTO DE UN ALETEO

RESULTADO DE DESPLAZAMIENTO

Cabe mencionar que el movimiento de esta aleta se encuentra dentro de lo que cala la embarcación. De acuerdo a lo testeado la propulsión de la aleta es

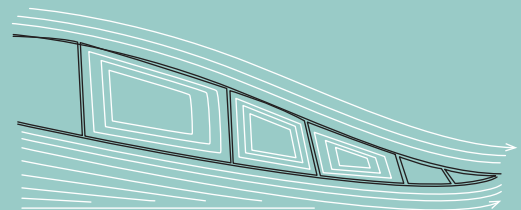
mínima, casi no se mueve. Los posibles factores influyentes pueden ser, la amplitud, materialidad, el diseño, la magnitud.



HIDRODINÁMICA DE LA ALETA

RESULTADO DEL DISEÑO

La geometría del paralelogramo logra rescatar la flexibilidad deseada; Sin embargo cada compartimiento funciona como estanco de agua, que delimita el desplazamiento, haciendo mas pesado el movimiento de la aleta, ya que se debe



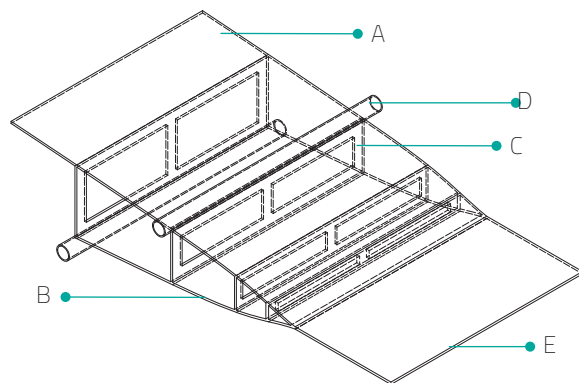
Agua contenida en cada estanco

mover cada estanco de agua. Por otro lado, al tener una cualidad flexible, el ángulo de ataque hacia el agua es mínimo, de manera que congenia mucho con el medio.

MODIFICACIONES DE LA ALETA FLEXIBLE

Continuando con el modelo de aleta flexible, se realizan dos modificaciones a la aleta original, con el propósito de crear un movimiento más ligero y eliminar los estancos de agua interiores en la misma aleta.

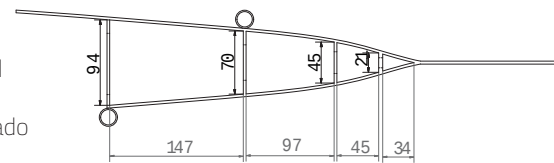
1.- ALETA DE COMPARTIMIENTOS CONTINUOS



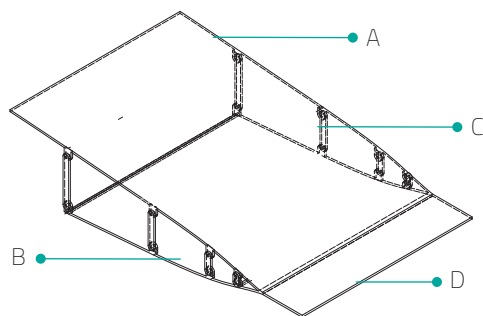
PARTES

- A.- Capa superior de trovicel
- B.- Capa inferior de trovicel
- C.- Compartimiento conectado
- D.- Soporte de Movimiento
- E.- Extensión Semi-Rígida

MEDIDAS



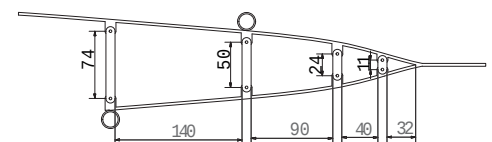
2.- ALETA ARTICULADA



PARTES

- A.- Capa superior de trovicel
- B.- Capa inferior de trovicel
- C.- Articulación de aleta
- D.- Extensión Semi-Rígida

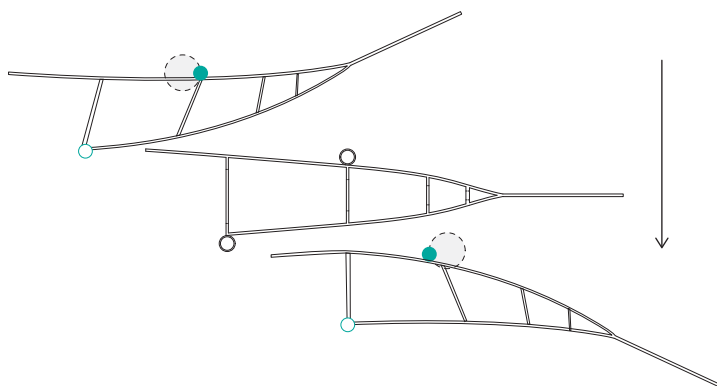
MEDIDAS



MOVIMIENTO

HIPÓTESIS :

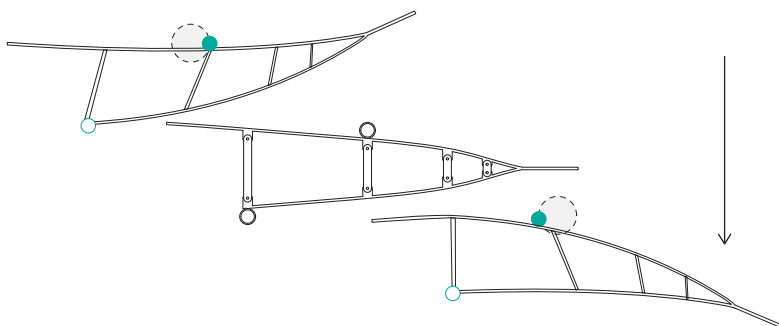
Los compartimientos continuos generan un flujo de agua dentro de la aleta, disminuyendo su calidad de "estancos interiores". Además, al poseer una extensión levemente rígida al término, potenciará el desplante.



MOVIMIENTO

HIPÓTESIS:

En este caso, la aleta articulada cumple el mismo requisito de geometría de paralelogramo, a diferencia que sólo posee articulaciones a los costados dejando un vacío interior. Facilitando el desplante de estancos de agua.

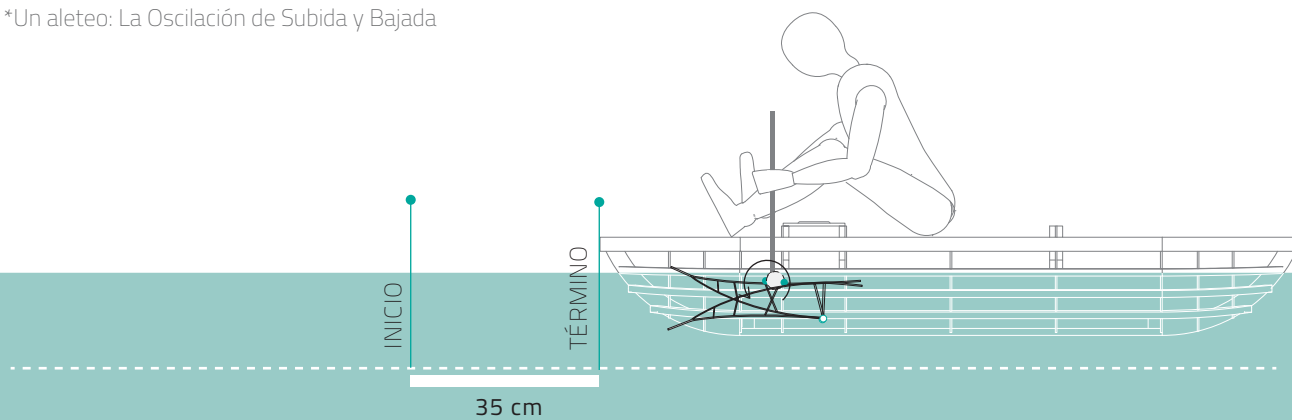




ANÁLISIS DE MODIFICACIONES DE ALETA FLEXIBLE

1.- ALETA DE COMPARTIMIENTOS CONECTADOS

*Un aleteo: La Oscilación de Subida y Bajada

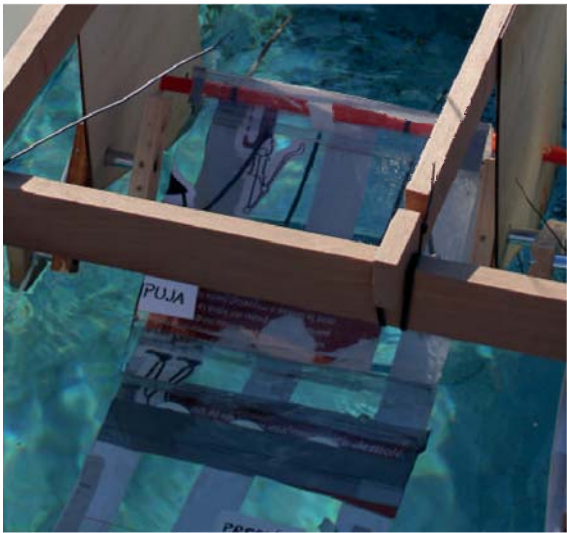


DESPLAZAMIENTO DE UN ALETEO

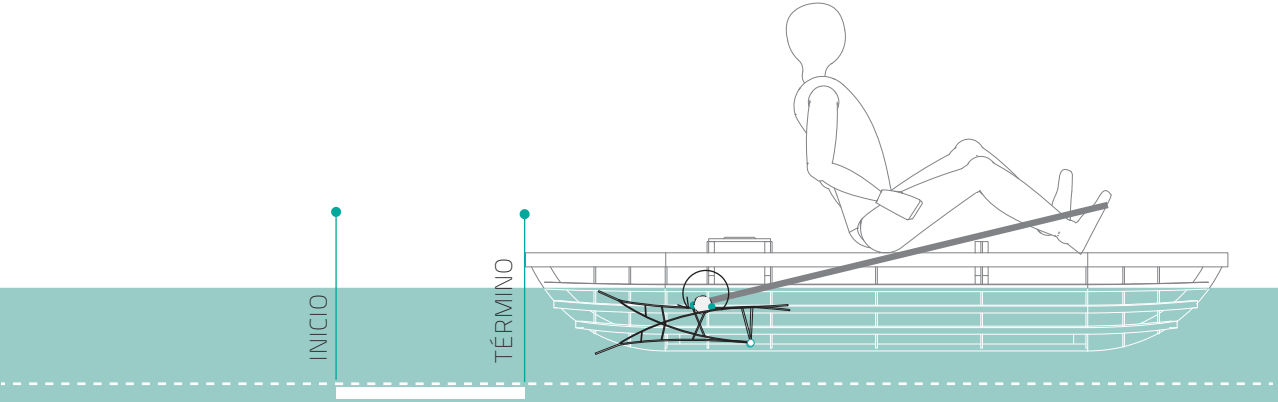
RESULTADO DE AMBAS ALETAS

El desplazamiento de ambas aletas arrojó la misma distancia de desplazamiento en un aleteo, 35 cm, es decir que independiente de su composición interior, ya sea de compartimientos conectados o un vacío interior, el agua contenida dentro genera un gran

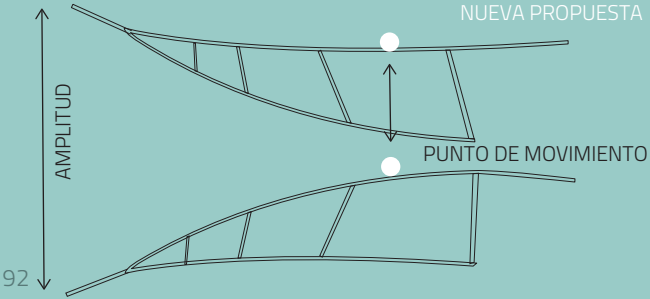
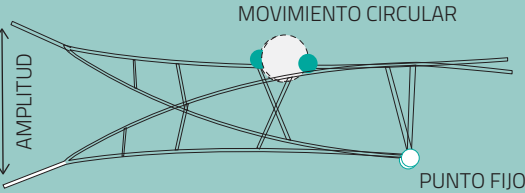
área de resistencia. Por otro lado, se observó que la aleta al elevarse hacia arriba y hacia abajo tiene mayor desplazamiento, no permanecer en un punto fijo como lo realizado. Llegando a la analogía que es inversamente proporcional la amplitud de la aleta en cuanto al andar de la embarcación.



2.- ALETA ARTICULADA



ANALISIS DE MOVIMIENTO DE ALETA
MOVIMIENTO ACTUAL

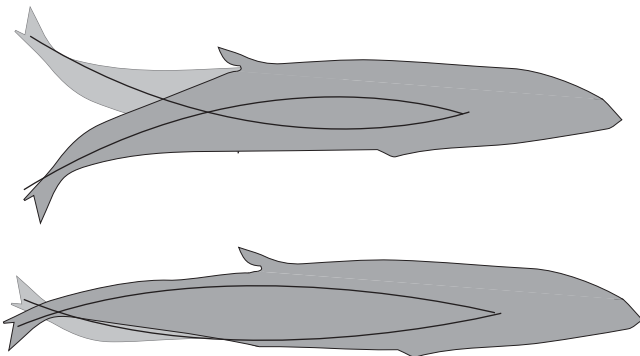
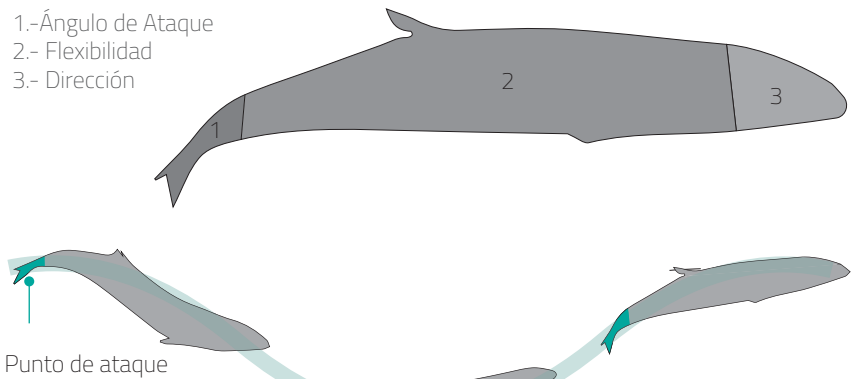


INTERIORIZANDO EL ANÁLISIS DE LA BALLENA

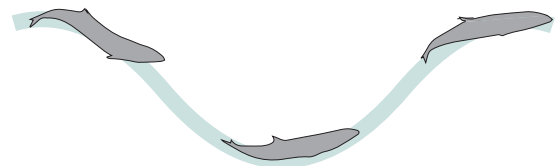
El aleteo de la ballena es un movimiento oscilatorio, es decir, un movimiento hacia arriba y abajo; Esta en su trayecto total construye una onda. La relación velocidad y amplitud es directamente proporcional. Mientras más amplia sea la onda, mayor es la velocidad y viceversa.

FRAGMENTOS DE LA BALLENA QUE DETERMINAN SU ANDAR

- 1.-Ángulo de Ataque
- 2.- Flexibilidad
- 3.- Dirección



MAYOR AMPLITUD DE ALETEO, MAYOR VELOCIDAD



MENOR AMPLITUD DE ALETEO, MENOR VELOCIDAD



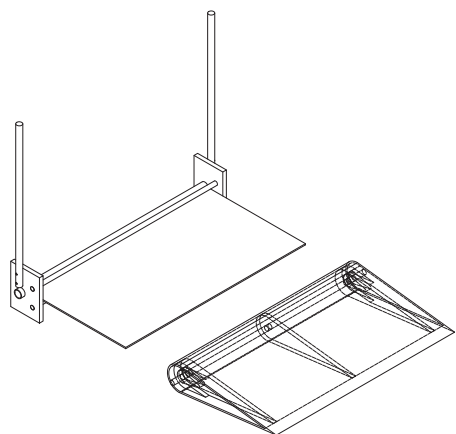
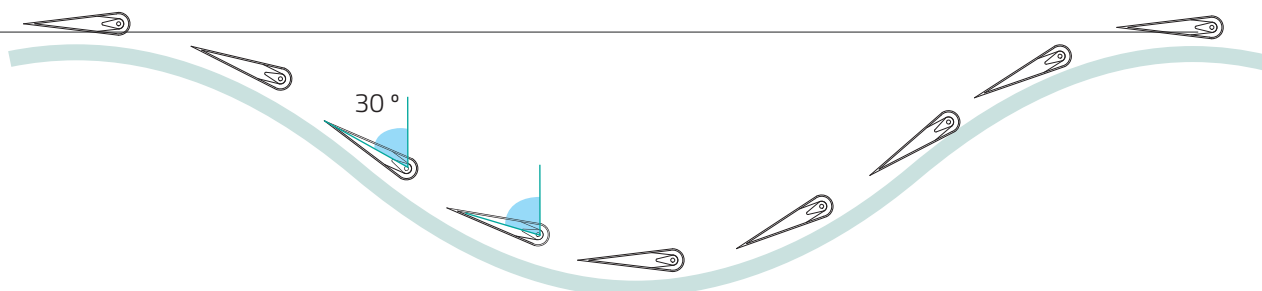
2.-ALETAS DE PERFIL

POSIBILIDADES DE AMPLITUDES

De acuerdo al primer proceso de pruebas en aletas flexibles se observó que estas poseen un movimiento que congenia muy bien con el agua, es decir, no utiliza el agua como impulso. Por otro lado el diseño de la forma crea un espesor innecesario bajo el agua, que desventaja el andar. Por último,

denotamos que mover la aleta verticalmente, el avance es mayor, a diferencia de encontrarse en un punto fijo. Replanteándonos el movimiento de la ballena en un análisis de acuerdo a la amplitud de su movimiento.

TRAYECTO GENERAL DE LAS ALETAS DE PERFIL



COMIENZO DE UNA NUEVA PROPUESTA

Se comienza un nuevo análisis, ¿Que es lo más ligero y mínimo para propulsar una embarcación? La ballena se compone en diferentes fragmentos que permiten un desplante dirigido y veloz. y que su flexibilidad permite que la aleta caudal pueda tener una amplitud de ataque.

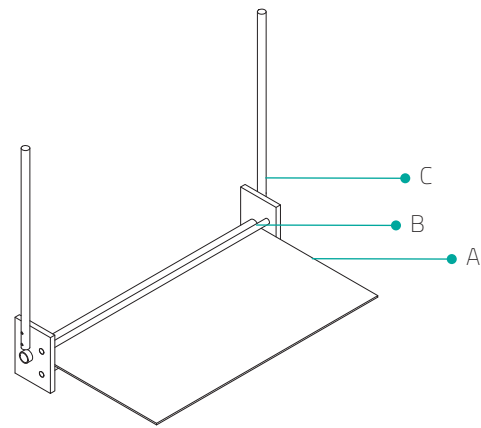
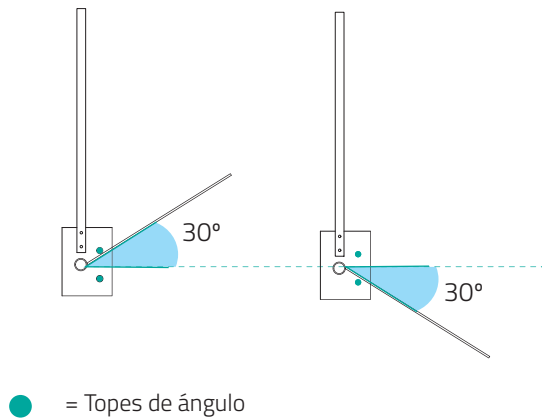
1.- ALETA MÍNIMA

Aleta mínima es la primera aleta realizada, en base a esta se crearon diferentes modificaciones, en espesor, construcción y diseño. Recoge desde lo básico en forma y desplazamiento en "cómo" es la aleta que impulsa la embarcación.

MOVIMIENTO

HIPÓTESIS:

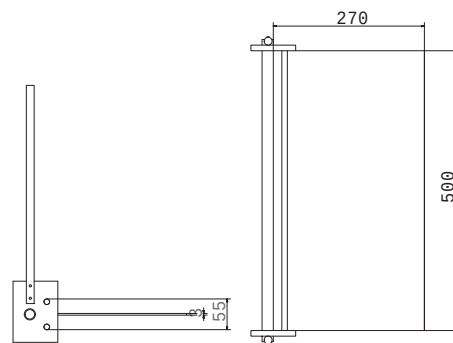
Posee dos grados de inclinación, en 30° grados cada uno, al realizar el movimiento hacia arriba y abajo, esta inclinación permite tener un ángulo de ataque adecuado para impulsar el agua.



PARTES

- A.- Capa de Trovicel
- B.- Tarugos
- C.- Soporte de Movimiento

MEDIDAS





NUEVA FORMA

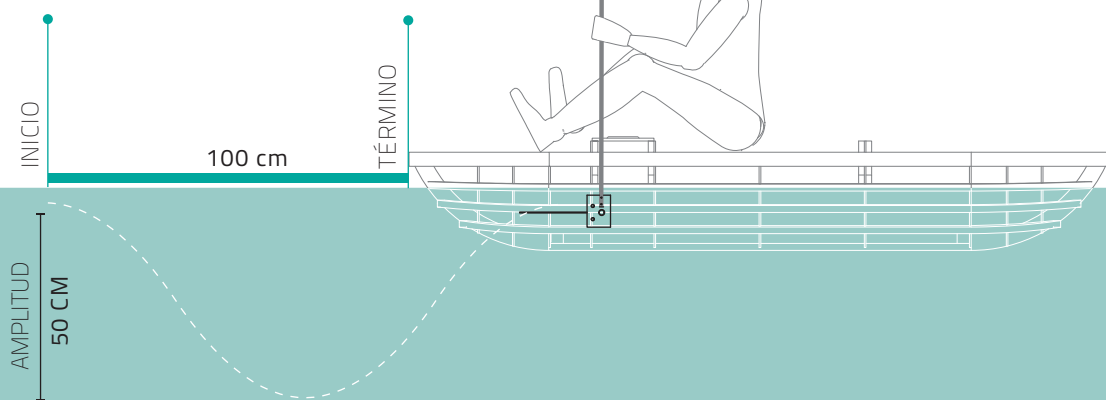
En base al diseño y la forma de la aleta perfil, se crea una nueva, que contenga las mismas dimensiones, sólo que una variación en la materialidad. Se crea un espesor de aleta, contenida por goma y láminas de madera.





ANÁLISIS DE ALETA MÍNIMA

La aleta es ubicada en la parte central de la embarcación. El análisis del desplazamiento se realiza de acuerdo a la relación de avance del casco, en una oscilación (Subida y bajada de la aleta).



DESPLAZAMIENTO DE UN ALETEO RESULTADO DE DESPLAZAMIENTO

Si bien esta aleta cala más que la embarcación, su desplante es óptimo y ligero, moviendo la embarcación un metro por cada oscilación. Aspecto

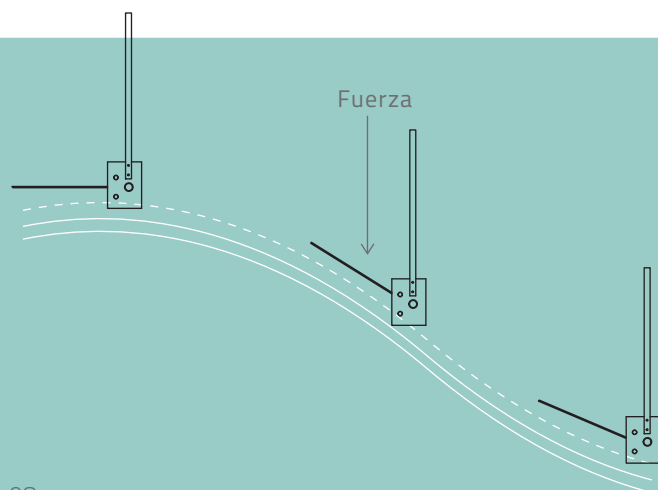
positivo que nos permite a partir de este margen, dedicarnos a perfeccionar el cómo se maneja esta aleta, cuáles son las amplitudes mínimas y máximas.



HIDRODINÁMICA DE LA ALETA

RESULTADO DEL DISEÑO

La cualidad de que esta aleta sea rígida permite que los ángulos de ataque puedan dar un empuje al agua. A



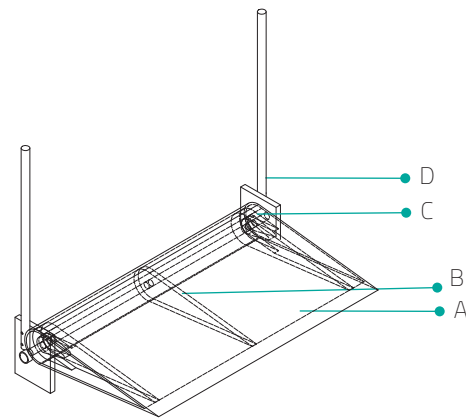
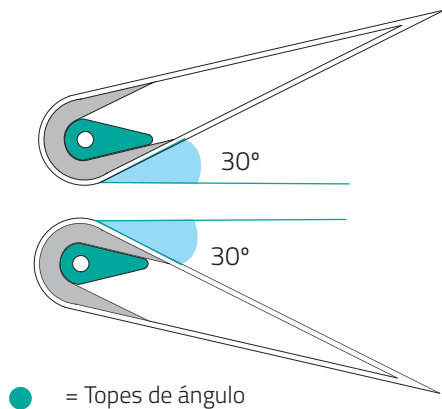
2.- ALETA VOLUMÉTRICA

Otra versión de aletas de perfiles es la volumétrica, continuando con el desplante amplio y alto, esta pretende hacer de los topes angulares parte de la estructura interna de la aleta y no externa como la primera expuesta.

MOVIMIENTO

HIPÓTESIS:

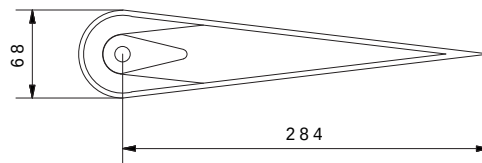
Posee dos grados de inclinación, en 30° grados cada uno, al realizar el movimiento hacia arriba y abajo, esta inclinación permite tener un ángulo de ataque adecuado para impulsar el agua.



PARTES

- A.- Capa de Goma
- B.- Estructura interior
- C.- Sección de ángulo
- D.- Soporte de Movimiento

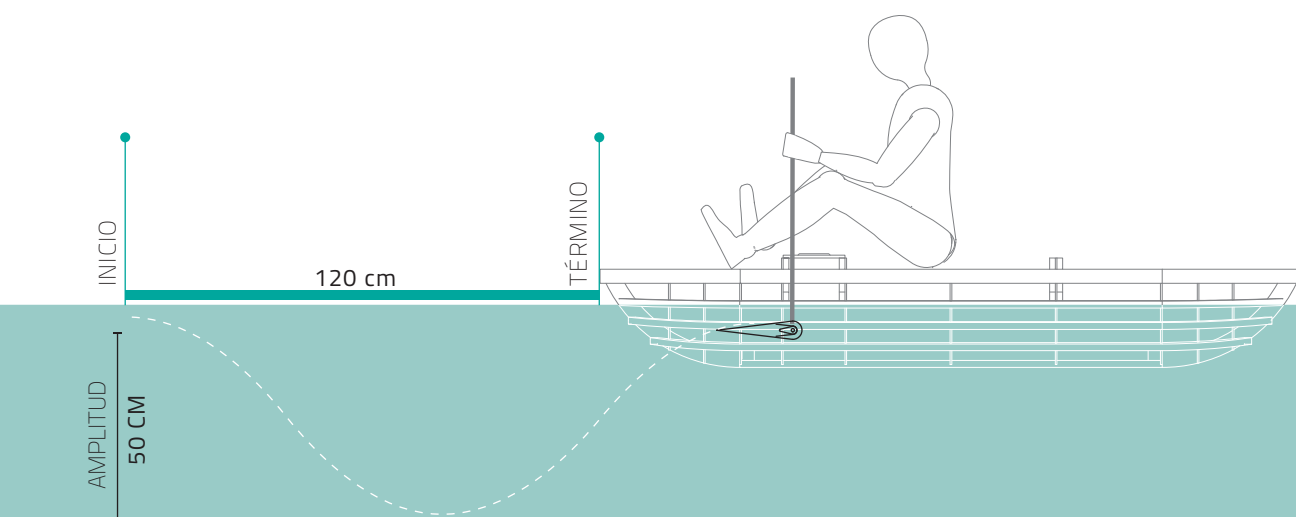
MEDIDAS







ANÁLISIS DE ALETA VOLUMÉTRICA



DESPLAZAMIENTO DE UN ALETEO RESULTADO DE DESPLAZAMIENTO

La aleta volumétrica posee un mayor desplante, al realizar una oscilación de 50 cm. Esto se debe a su

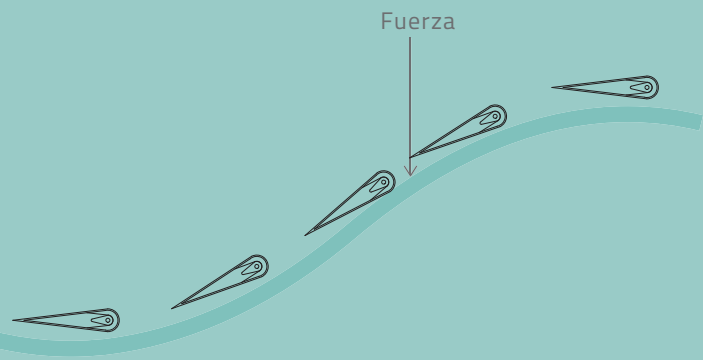
espesor, que permite tener un mayor área de ataque.



HIDRODINÁMICA DE LA ALETA

RESULTADO DEL DISEÑO

Al estar compuesta de goma, y poseer un espesor el peso de esta aleta es mayor al de la aleta mínima, de manera que la fuerza ejercida hacia arriba aumenta en comparación a la dirigida hacia abajo.



PRUEBAS DE ALETA EN CUIDAD ABIERTA, RITOQUE





PERMANECE DE LA QUIETUD AL ANDAR

Se busca el permanecer de un desplante acuático organico, un andar que permanezca en un estado de quietud, leve y sin ruido.

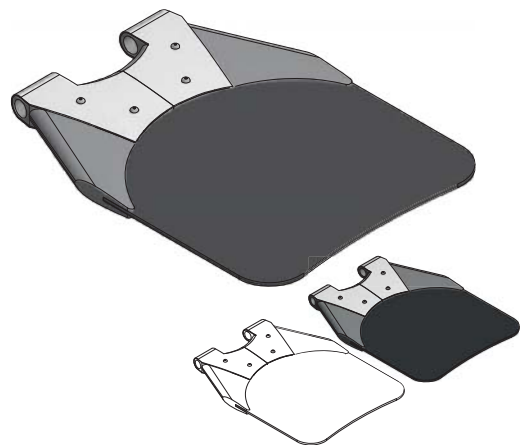
Para poder posibilitar esto se requiere un aleteo que no perturbe el medio, sea sigiloso desde las profundidades y oculto.

DESPLANTE DUAL

Un desplante dual es la propuesta final de lo mínimo para desplazarse, la acción de equivalencia entre ambas aletas anula toda perturbación, el encuentro simultanea de ambas en movimiento aparace el desplante sigiloso alcontrarestar ambas perturbaciones

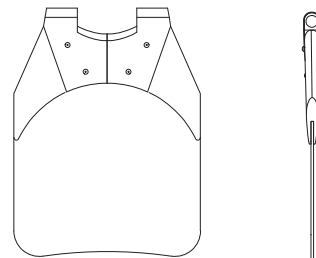
3.- ALETA FINAL DESPLANTE DUAL

Aleta mínima es la primera aleta realizada, en base a esta se crearon diferentes modificaciones, en espesor, construcción y diseño. Recoge desde lo básico en forma y desplazamiento en "cómo" es la aleta que impulsa la embarcación.



Dos aletas para construir el desplazamiento total

MEDIDAS

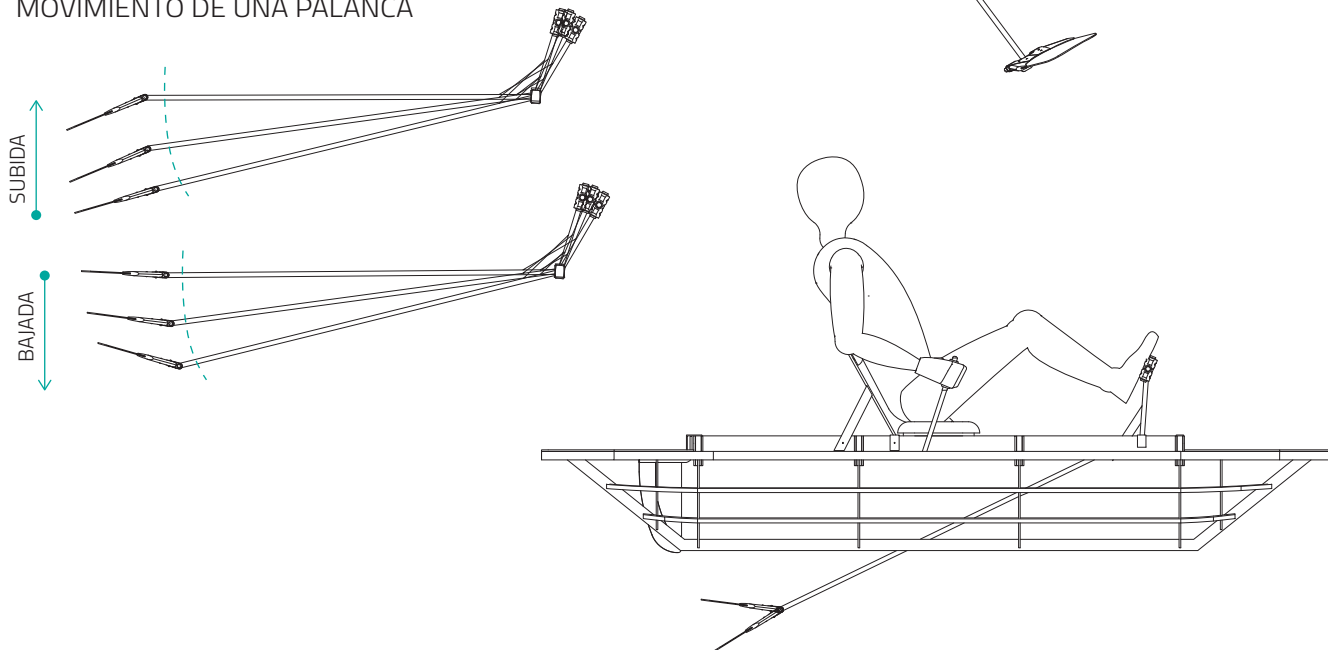


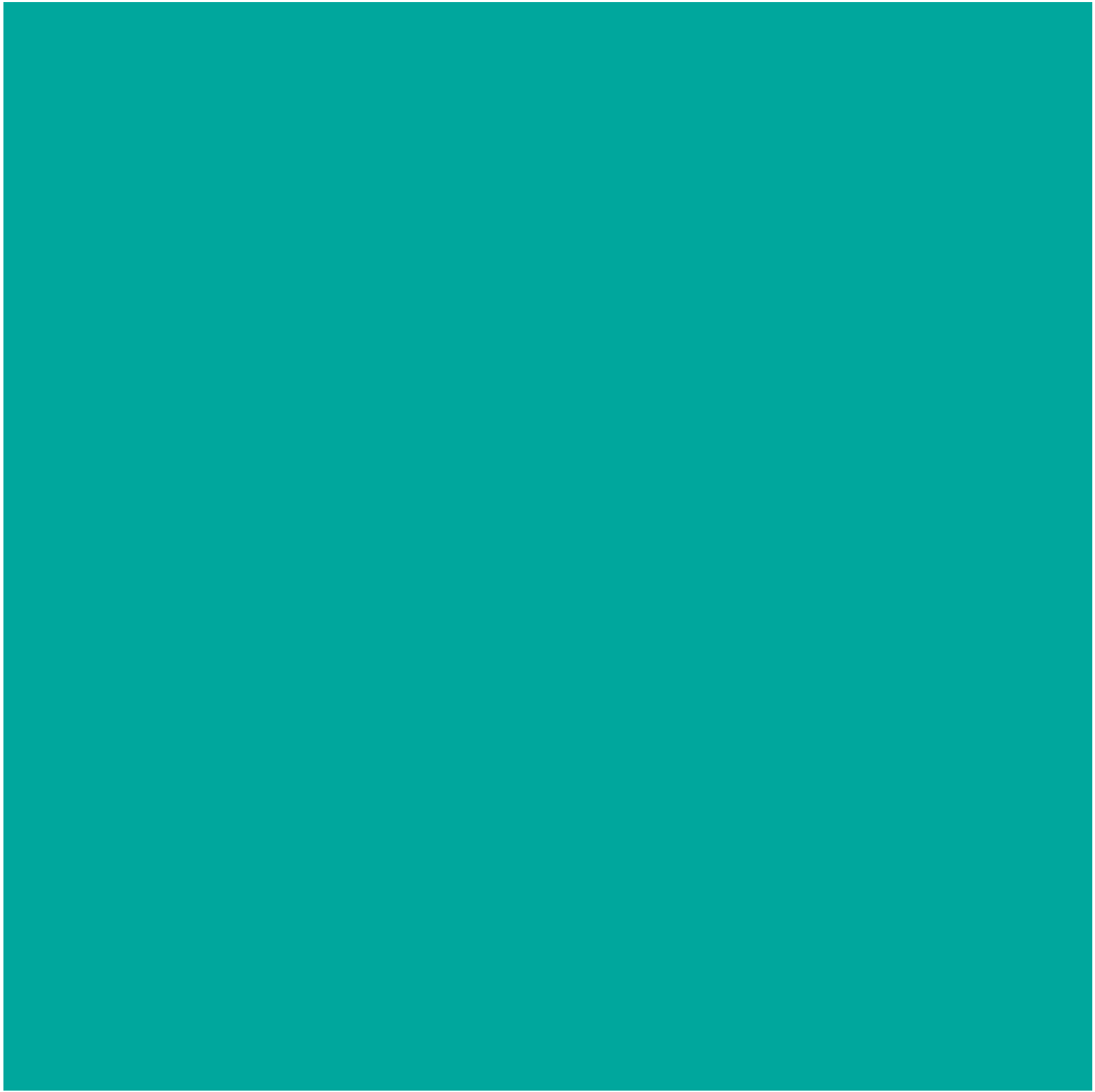
MOVIMIENTO

PALANCAS, EL VÍNCULO DEL MOVIMIENTO

Para accionar la aleta, existe una conexión de la persona hacia esta a través de una palanca. La persona se debe ubicar en el centro del catamarán, siendo las palancas una extensión y vínculo de las piernas con el agua.

MOVIMIENTO DE UNA PALANCA

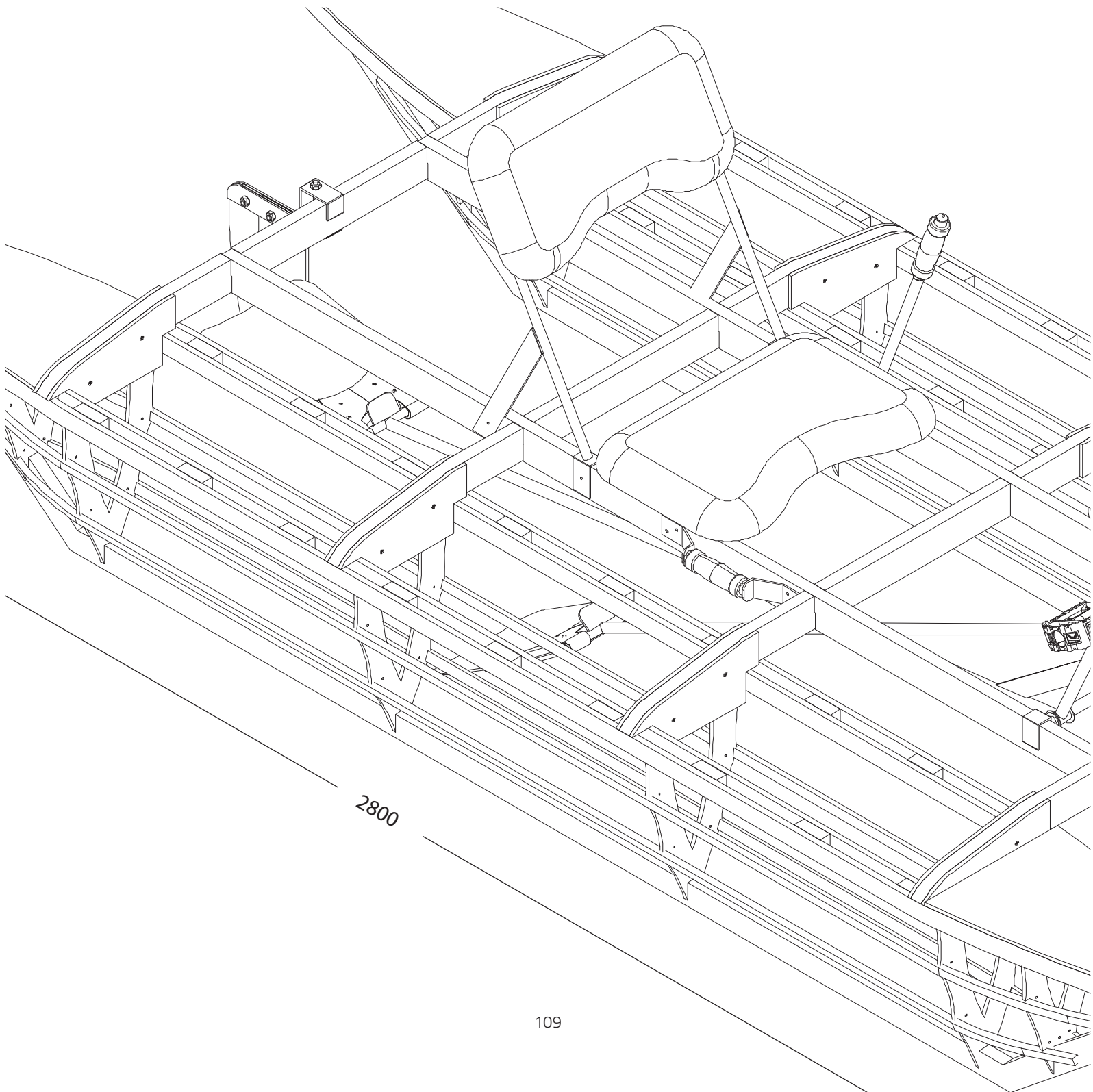




CAPÍTULO 4

CONSTRUCCIÓN FORMAL

4



2800

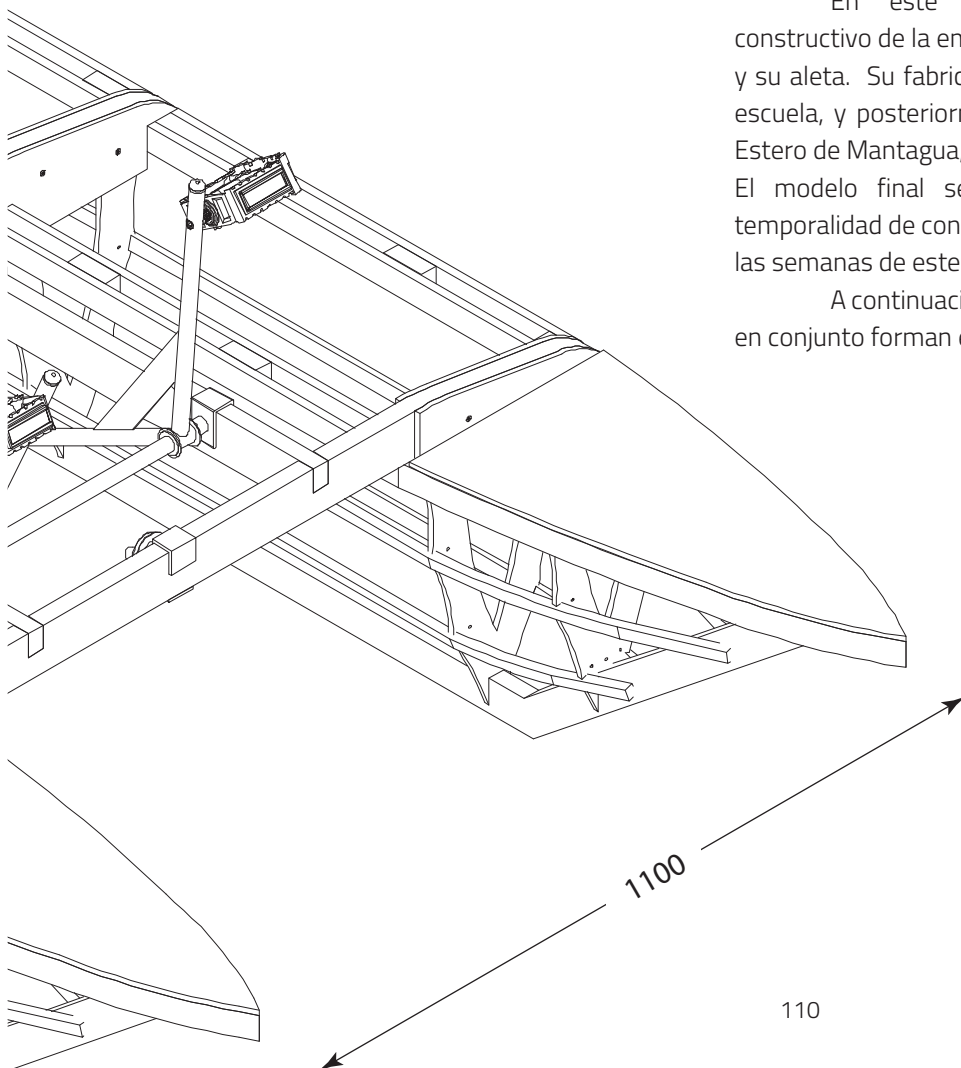
CAPÍTULO 4

CONSTRUCCIÓN

En este capítulo evidencia el proceso constructivo de la embarcación, compuesta por el casco y su aleta. Su fabricación es realizada en el taller de la escuela, y posteriormente probada en piscinas y en el Estero de Mantagua, Ciudad Abierta, Ritoque.

El modelo final se realizó durante título 3, cuya temporalidad de construcción se distribuye de acuerdo a las semanas de este período.

A continuación se especifican sus partes y como en conjunto forman el cuerpo de la embarcación.

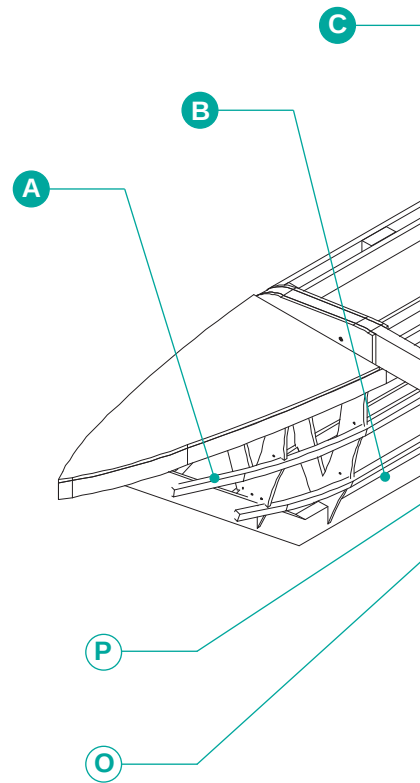


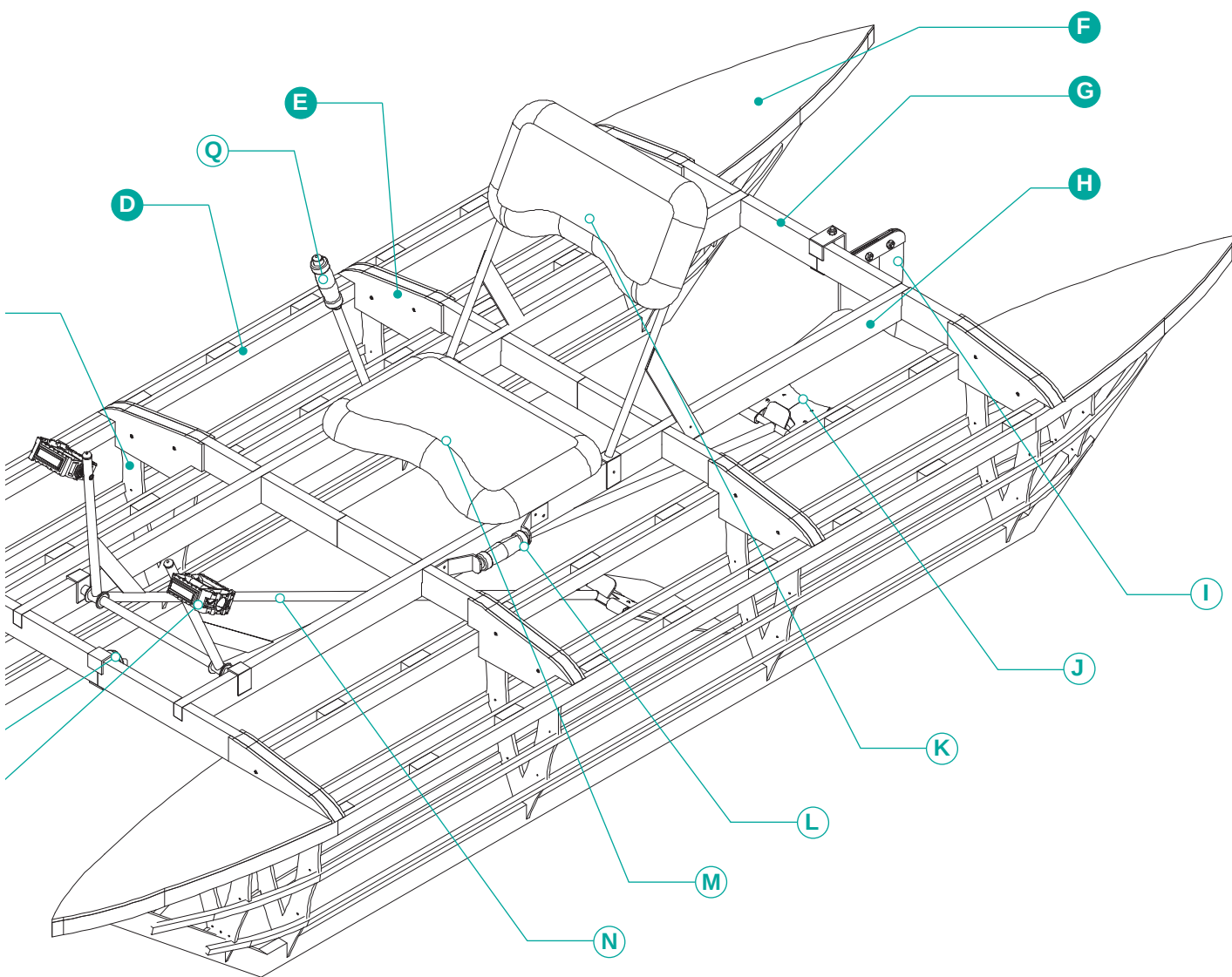
CASCOS Y ESTRUCTURA

- A. Listón lateral
- B. Quilla
- C. Cuaderna
- D. Borde
- E. Unión viga
- F. Tapa
- G. Viga de unión
- H. Viga de apoyo

MECANISMOS Y APOYOS CORPORA-

- I. Timón
- J. Aleta
- K. Respaldo
- L. Manilla de apoyo
- M. Asiento
- N. Palanca
- O. Pedal
- P. Rodamiento
- Q. Manilla timón





DESARROLLO DE FAENAS

CALENDARIO SEMANAL DE CONSTRUCCIÓN

JULIO

	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO
					1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
1°	18	19	20	21	22	23	24
2°	25	26	27	28	29	30	31

AGOSTO

	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO
3°	1	2	3	4	5	6	7
4°	8	9	10	11	12	13	14
5°	15	16	17	18	19	20	21
6°	22	23	24	25	26	27	28
7°	29	30	31				



1

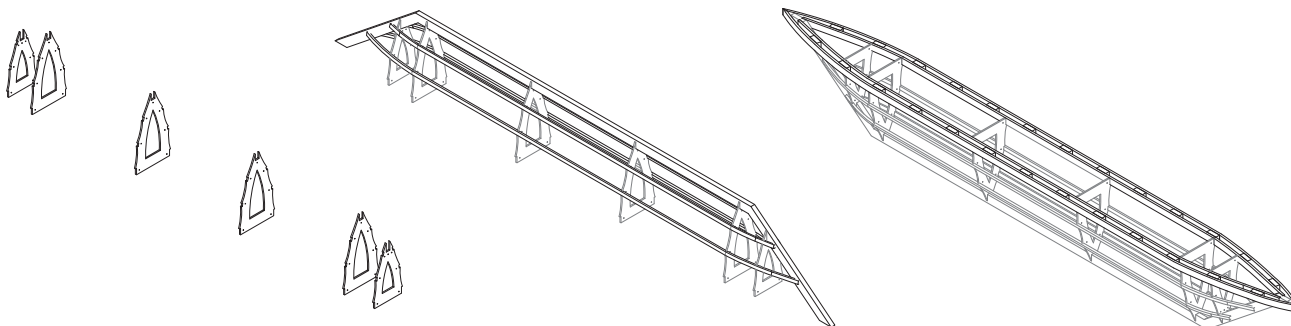
1° SEMANA

Preparación del material y
Armado del Primer casco

2

2 ° SEMANA

Armado del borde y de la cubierta
de plástico del casco



SEPTIEMBRE

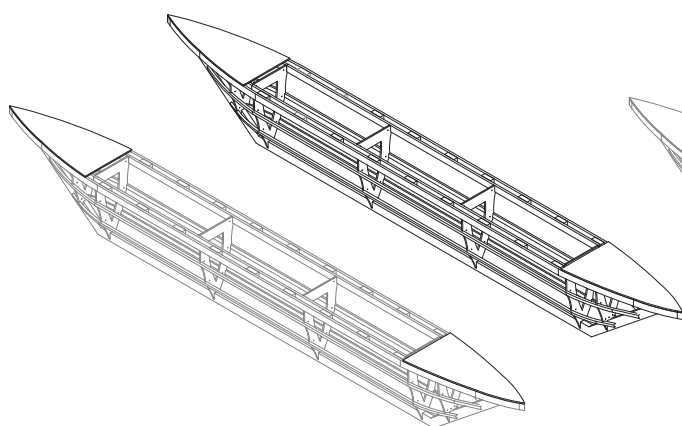
	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO
7° —				1	2	3	4
8° —	5	6	7	8	9	10	11
9° —	12	13	14	15	16	17	18
10° —	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30		

ESTRUCTURA

3

3° SEMANA

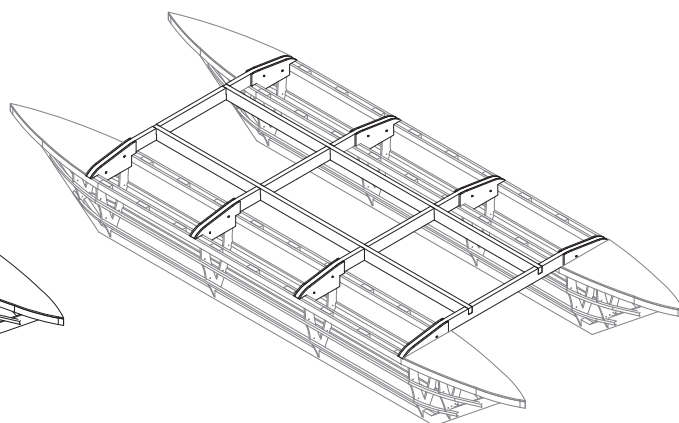
Construcción del segundo casco

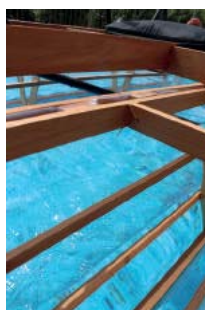


4

4° SEMANA

Diseño y construcción de las vigas conectoras y de apoyo





PROPULSIÓN

APOYO CORPORAL

5

6

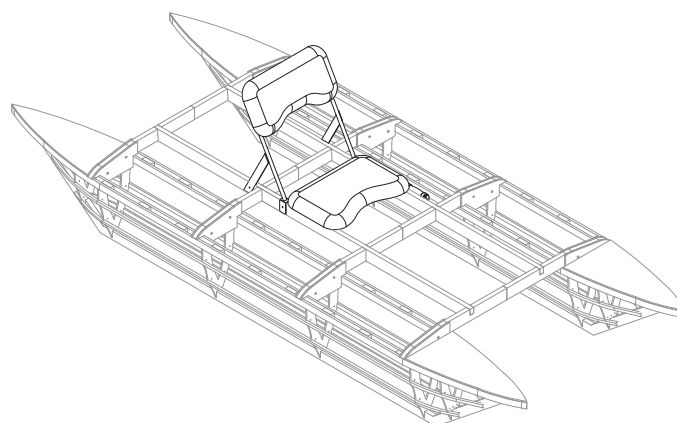
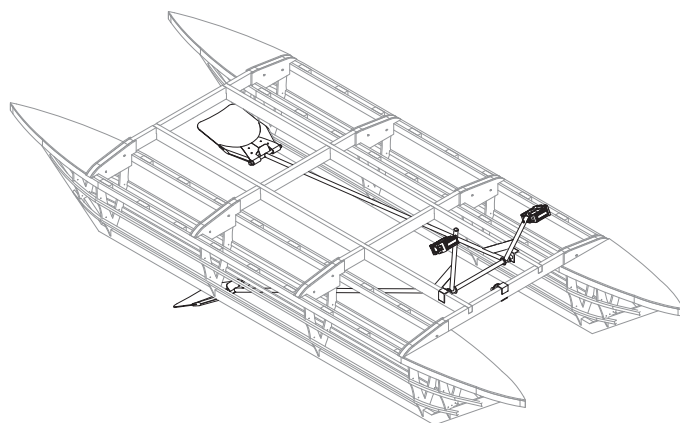
7

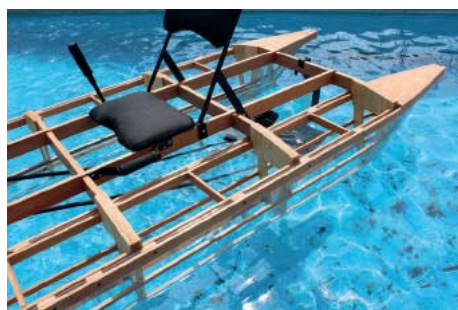
5°- 6° SEMANA

Planteamiento creativo y constructivo
del mecanismo de propulsión

7° SEMANA

Construcción del apoyo corporal,
del asiento y del respaldo





TIMÓN

ARMADO

8

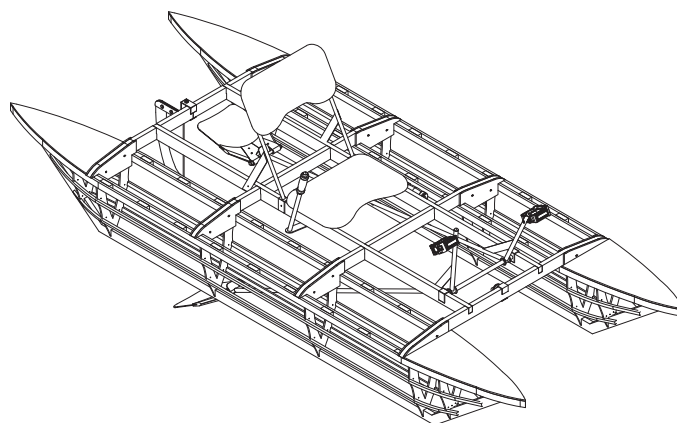
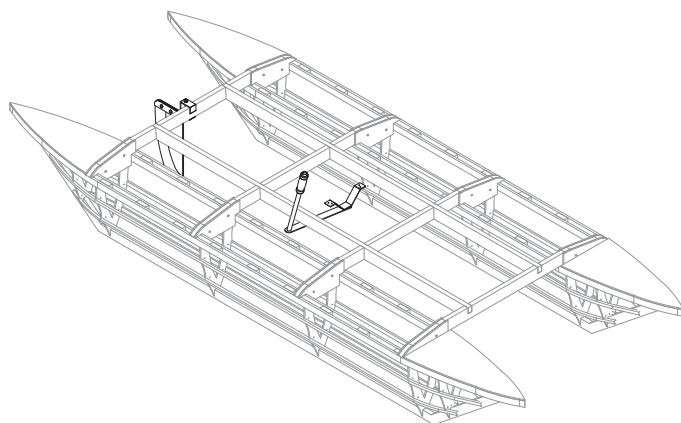
9

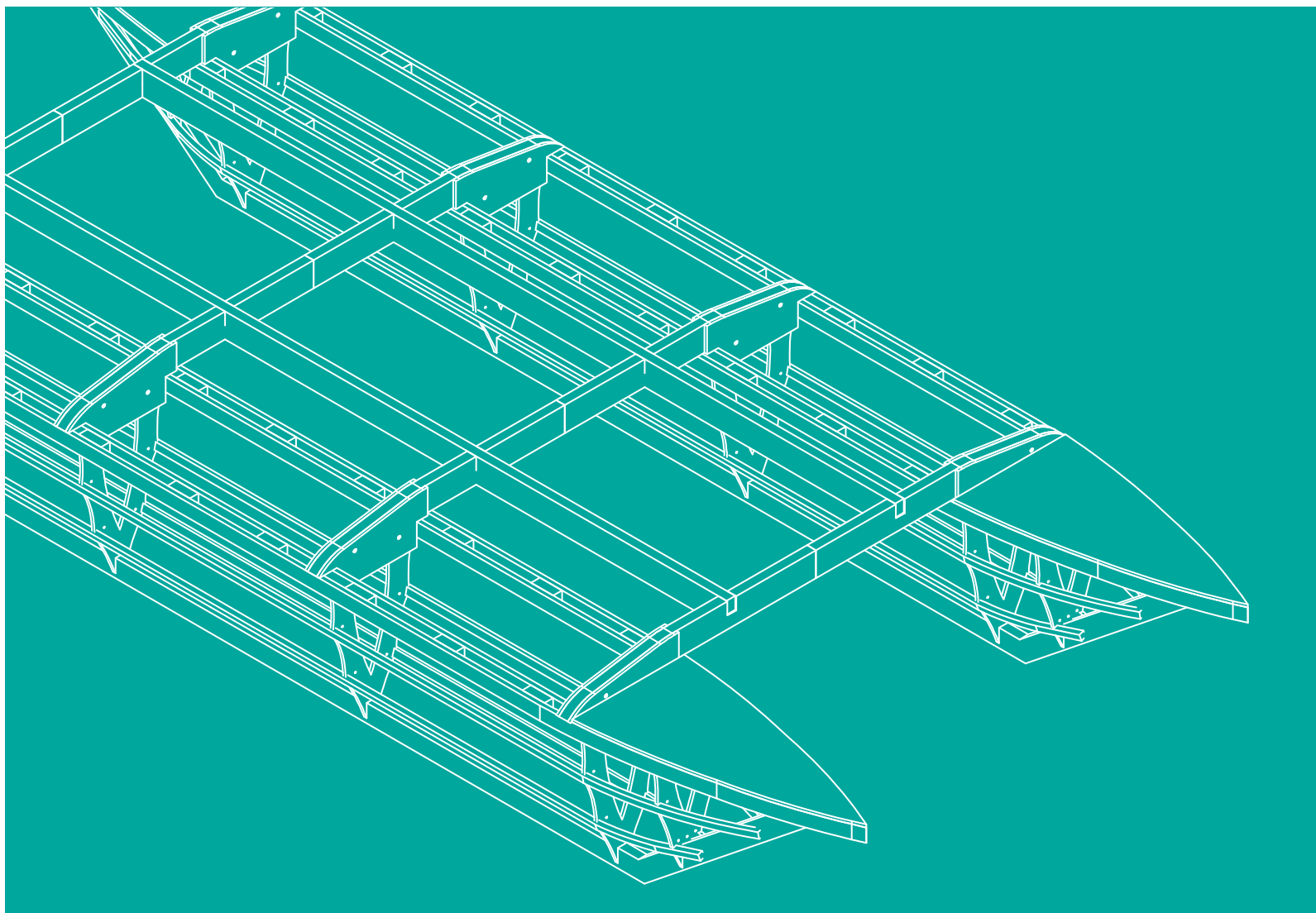
8° SEMANA

Construcción del timón y de su mecanismo

9° SEMANA

Ubicado del sistema de propulsión, el apoyo corporal y el timón en el catamarán



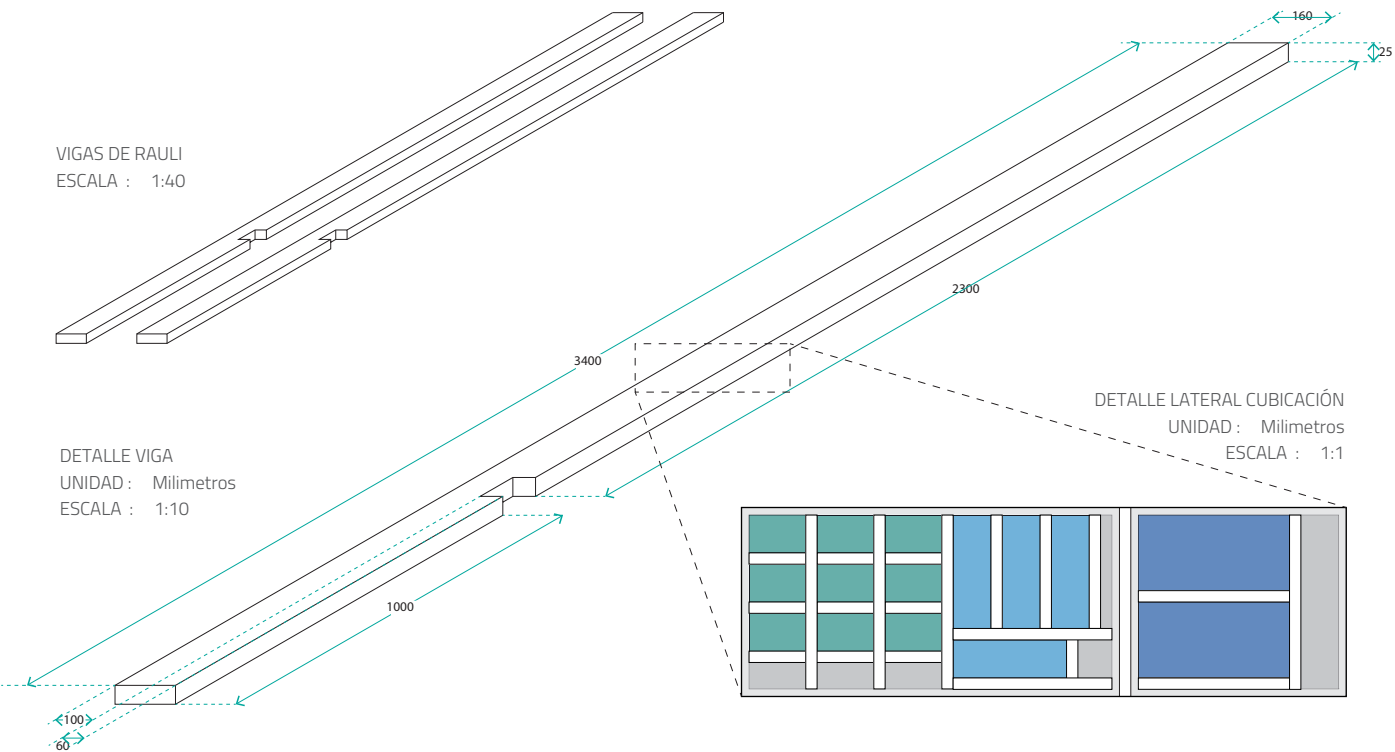


CASCOS Y ESTRUCTURA

Los cascos, que conforman la parte estructural del catamarán fueron contruidos con la técnica Skin on Frame, esto significa que primero se construye un marco y luego estos se cubran con una membrana más o menos elástica que permite adaptarse a la forma de la estructura. Se aplica esta técnica por la levedad y elegancia que otorga su construcción a la embarcación como producto final.

MATERIALES DEL CASCO

CUBICACIÓN DE RAULÍ



Bajo el concepto de lo mínimo y la levedad, se utiliza la técnica skin on frame para la construcción del casco. Para la estructura se utiliza Raulí; Primero, se cepilla una viga de 1x10" pulgadas, luego de este se extraen 8 listones de 1,5 x 1,5 cm cada uno para los laterales, 2 de 2 x 4 cm para la Quilla .

- 50 X 160 X 3400 — Tamaño original viga Rauli
- 48 X 156 X 3400 — Primer cepillado
- 3 mm — Espacio de corte
- 20 x 40 x 230 — Quilla
- 10 x 30 x 3400 — Liston lateral Nº 1
- 15 x 10 x 3400 — Listones laterales Nº 2 y 3

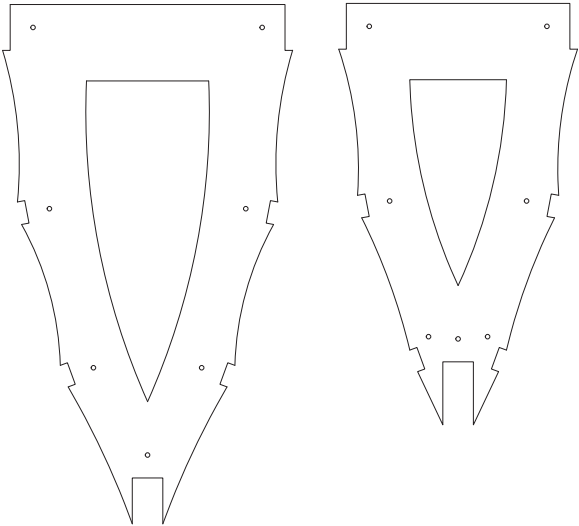
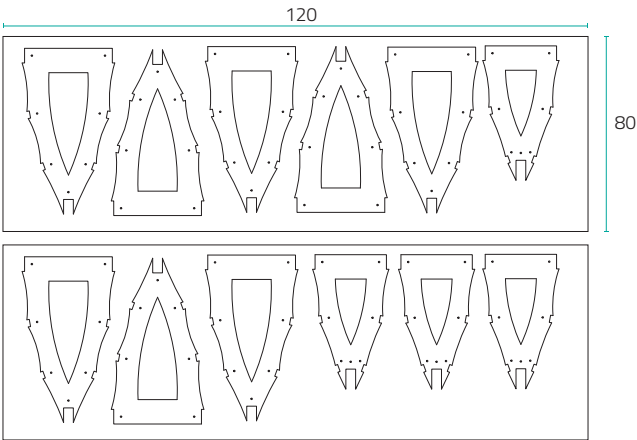


Fig1.- Cepillado de listones de Raulí

Fig2.- Listones Dimensionados

Fig3.- Listones Dimensionados

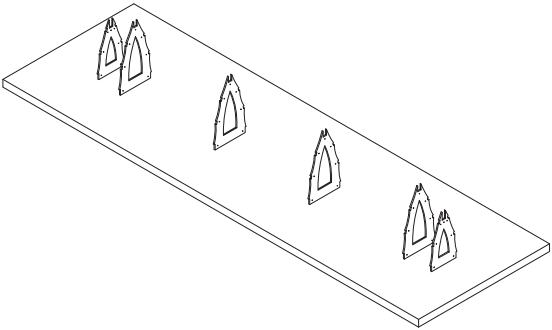
CUADERNAS



Las cuadernas otorgan estructura al casco y permite ubicar los listones adecuadamente. Para las cuadernas se ha utilizado terciado de 6 mm. Utilizando la Router CNC se cortan las 12 cuadernas correspondientes a ambos cascos.

MATERIAL	Nº	UNITARIO	TOTAL
Liston de Raulí 2x10"	2	\$ 500	\$1000
Placa de Terciado 6mm	2	\$ 500	\$ 1000

COSTO PARCIAL \$2000



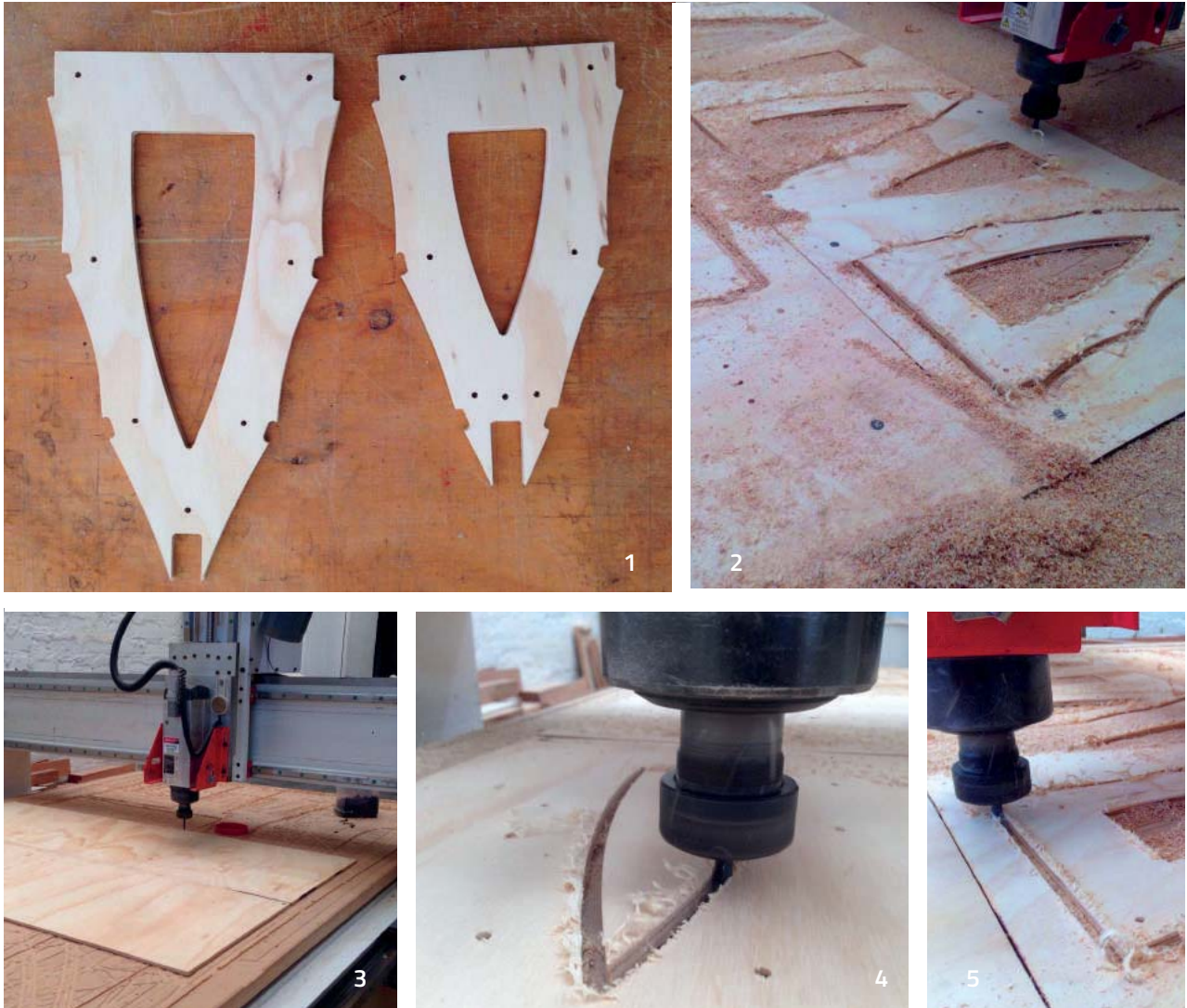


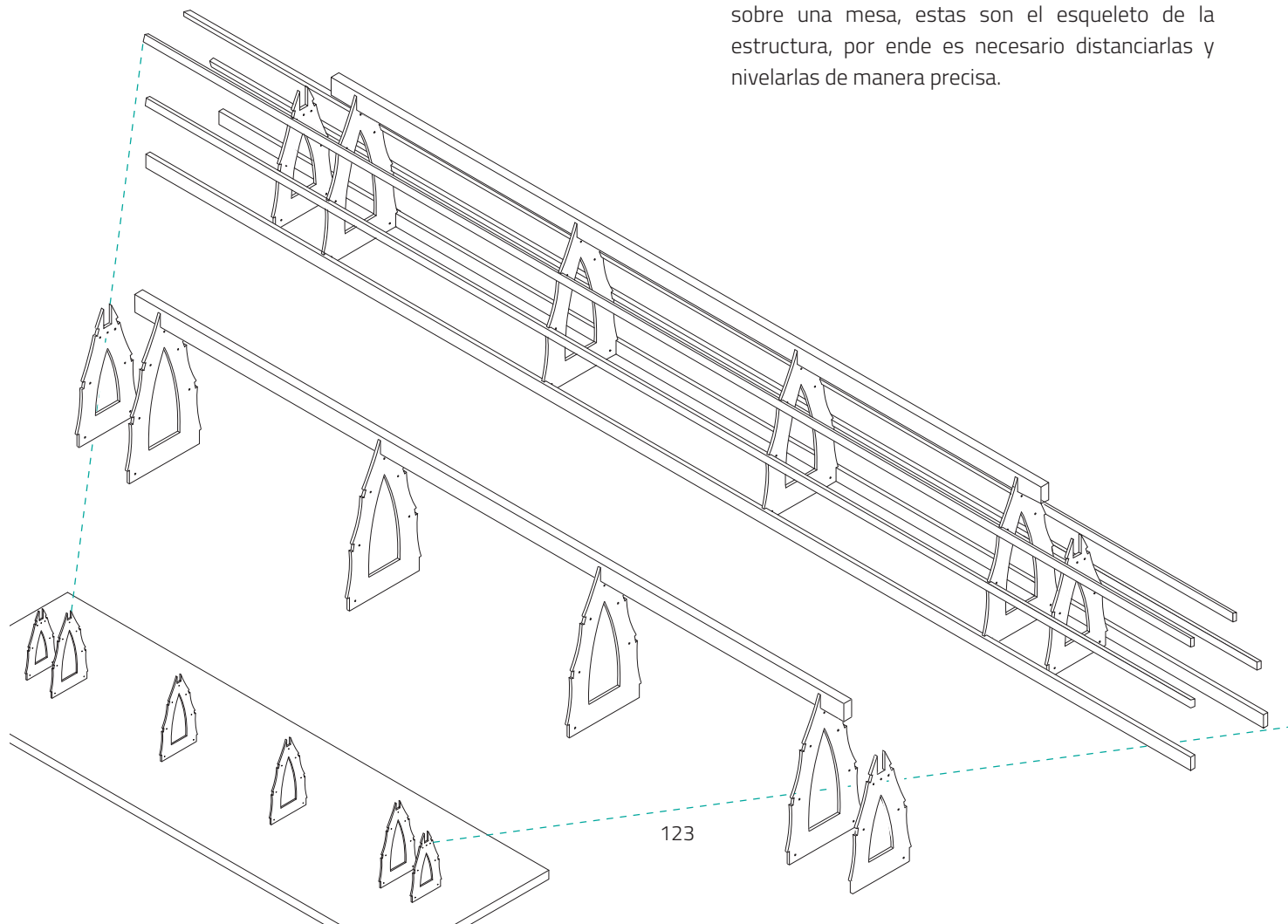
Fig1.- Cuadernas cortadas y lijadas

Fig2, Fig3, Fig4, Fig5.- Corte de cuadernas en Router CNC

EL CASCO

LATERALES

Para dar lugar a la construcción de la embarcación, se ubican las cuadernas invertidas sobre una mesa, estas son el esqueleto de la estructura, por ende es necesario distanciarlas y nivelarlas de manera precisa.



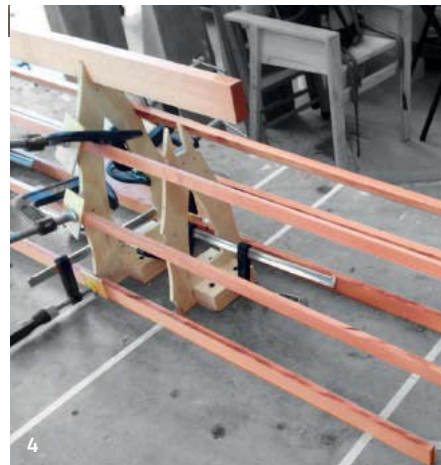
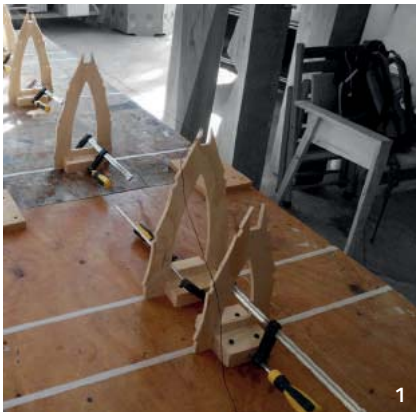
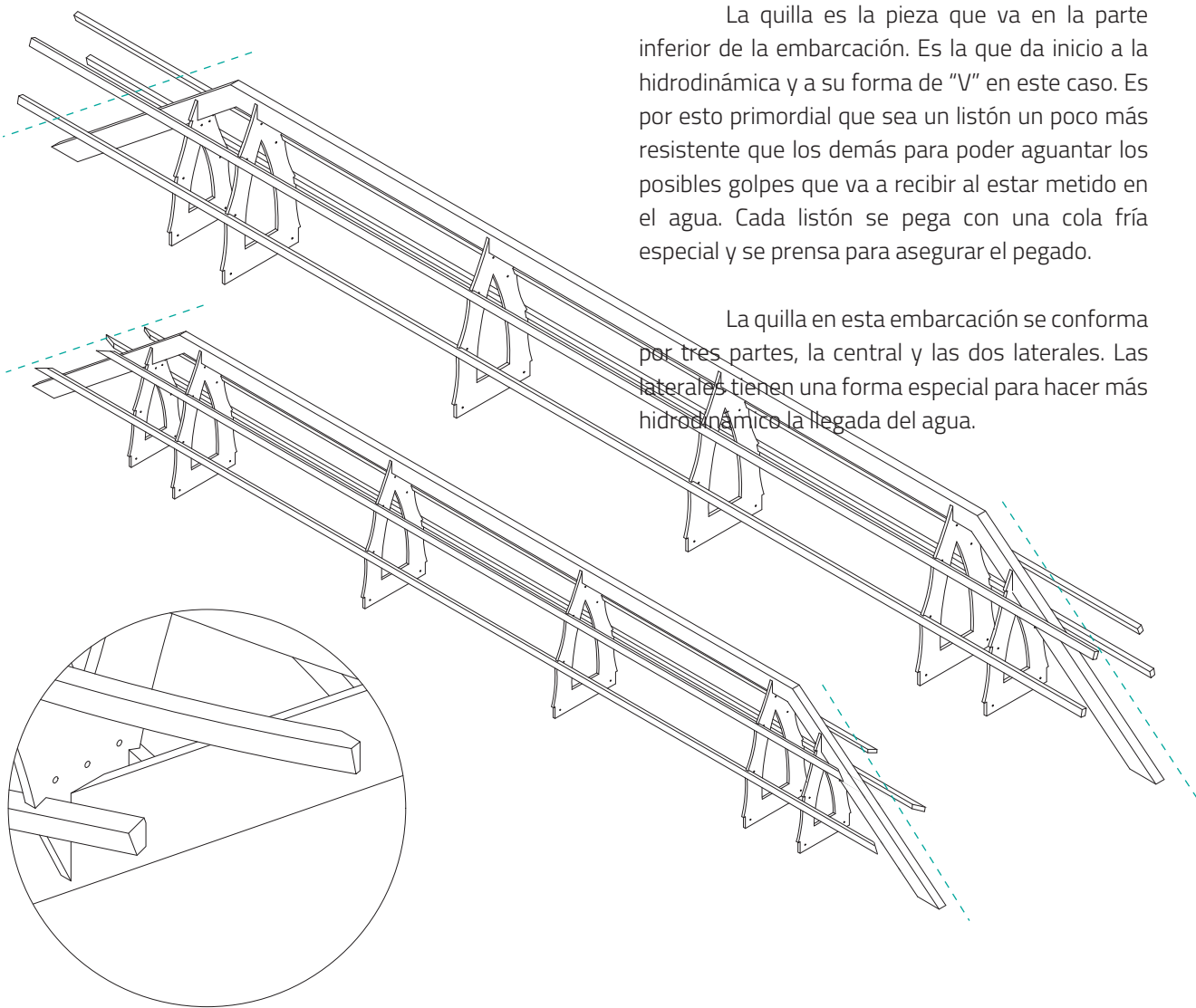


Fig1.- Ubicación de las cuadernas sobre la superficie
 Fig2.- Nivelación de las cuadernas, usando un hilo como guía
 Fig3, Fig4.- Ubicado y pegado de la primera parte de la quilla en conjunto con los listones laterales

QUILLA

La quilla es la pieza que va en la parte inferior de la embarcación. Es la que da inicio a la hidrodinámica y a su forma de "V" en este caso. Es por esto primordial que sea un listón un poco más resistente que los demás para poder aguantar los posibles golpes que va a recibir al estar metido en el agua. Cada listón se pega con una cola fría especial y se prensa para asegurar el pegado.

La quilla en esta embarcación se conforma por tres partes, la central y las dos laterales. Las laterales tienen una forma especial para hacer más hidrodinámico la llegada del agua.



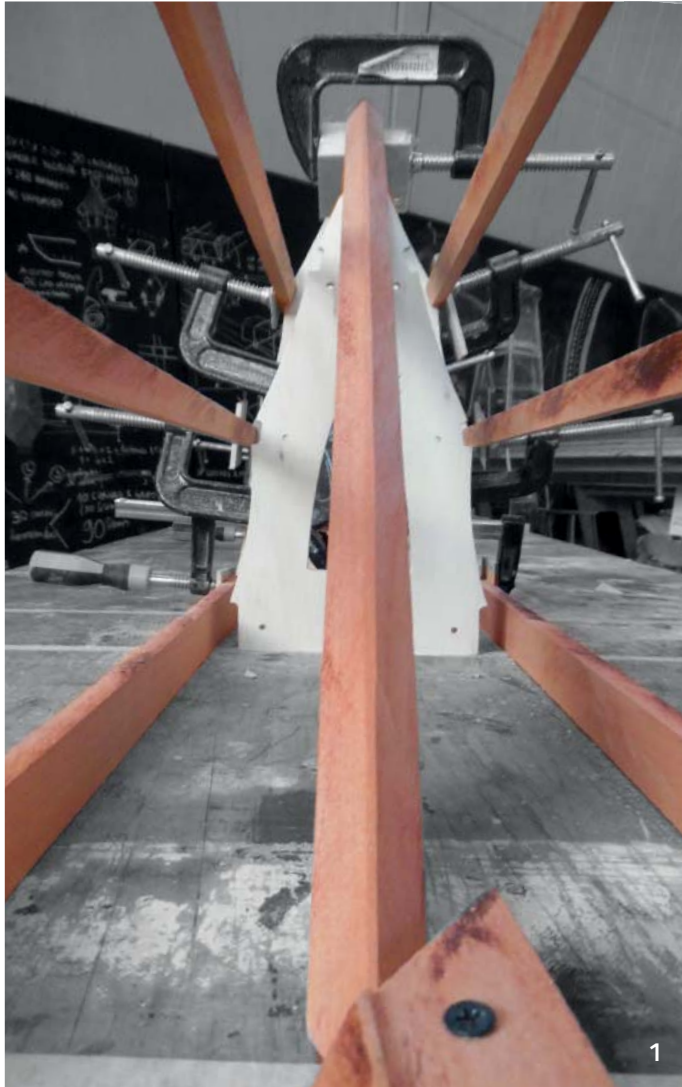


Fig1.- Vista desde la proa. Ubicación y pegado de la quilla

Fig2.- Vista lateral de la quilla, la cuaderna de la proa ubicado en la quilla será la guía para la curva de los listones laterales.

Fig3.- Detalle de la unión de la quilla inferior, con la segunda parte de la quilla

PUNTAS, CURVATURA DE MADERA

Para finalizar la construcción de las puntas de los cascos, se cortan los extremos de los listones laterales con su respectivo ángulo de llegada a la quilla. Luego estas se humedecen para facilitar el proceso de curvado y así poder pegarlas a la quilla. En la unión de los listones con la punta de la quilla se refuerza con un tornillo que luego va tapado con una masilla. Esto debido a la fuerza que ejerce la curva sobre la madera y su curva natural.

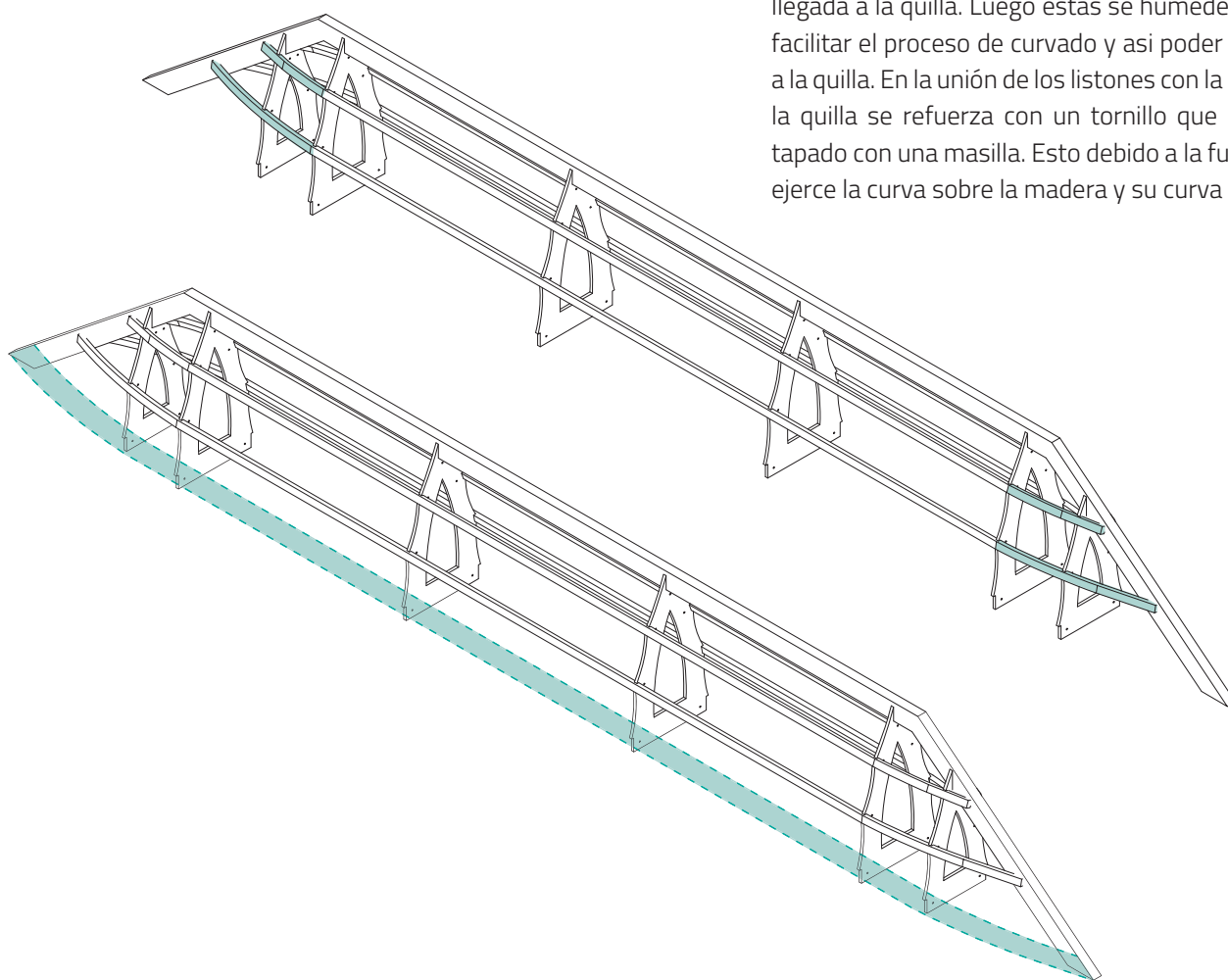
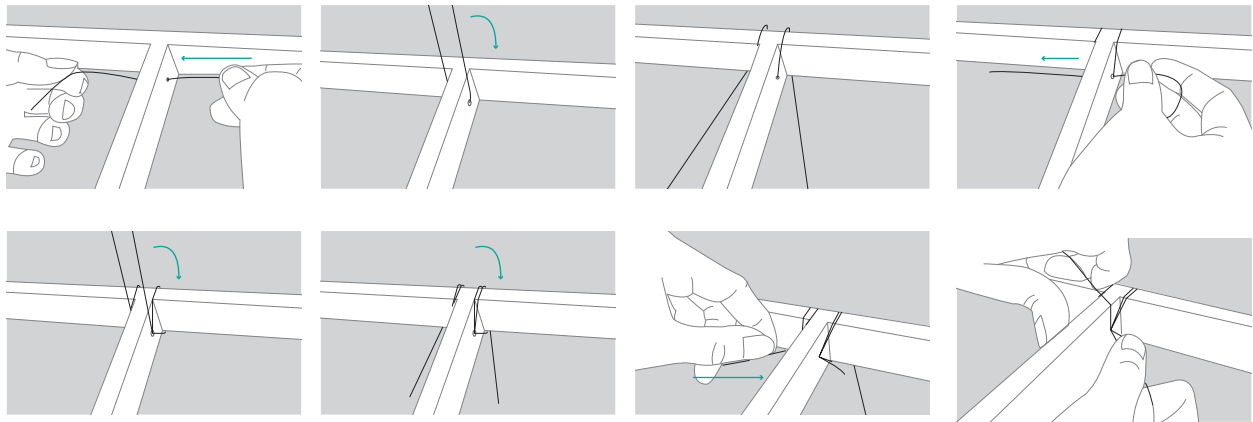




Fig1.- Detalle de las uniones entre la quilla y los listones laterales
Fig2.- Detalle del angulo de corte en las puntas de los listones laterales
Fig3.- Laterales remojadas con agua tibia para facilitar las curvas
Fig4.- Prensado de las puntas curvadas

LA COSTURA



La técnica aplicada en la construcción del casco es Skin on Frames, que significa envolver un casco tipo esqueleto con una cobertura flexible. Para poder unir estas partes del esqueleto se usan costuras. Es una costura simple que en conjunto con un pegado mantiene a los listones en su lugar y conforman un casco rígido y duradero.

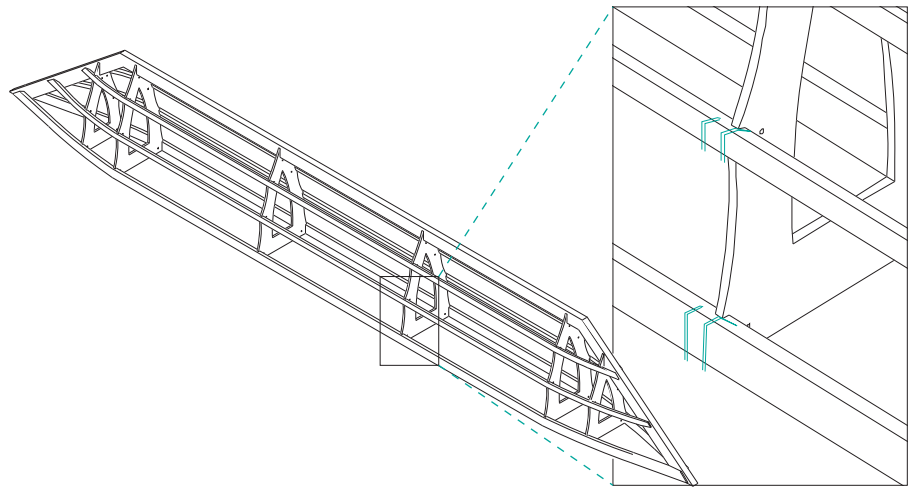


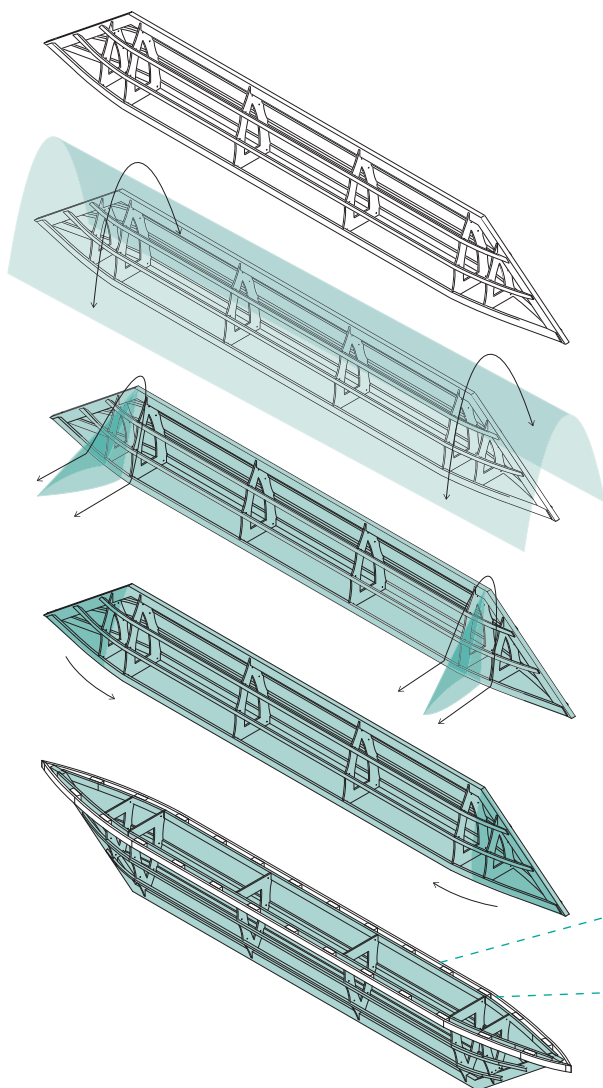


Fig1.- Detalle de la costura de una cuaderna central con los listones.

Fig2.- Costura de la cuaderna a la quilla

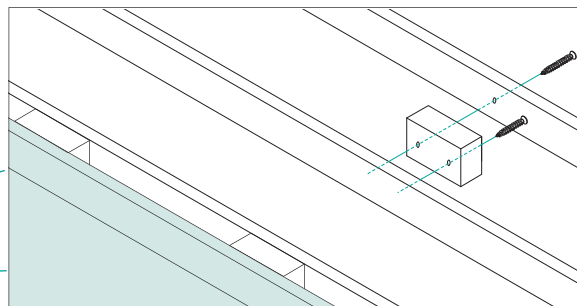
Fig3.- Detalle de las costuras en la proa del casco

BORDES Y PLASTIFICADO



La embarcación se basa en la premisa de ser el apoyo para el cuerpo y para la aleta, dejando su estructura al nivel más sutil y leve posible. Es por esto que se decide cubrir el casco con una membrana transparente de PVC cristal de 0,8 mm de grosor. Esto va a permitir una óptima visualización del funcionamiento de la aleta debajo de agua.

Primero se envuelve el casco con el plástico, luego se toma en ambos extremos (en un lado del casco) el plástico sobrante y se conforman pliegues que finalmente van doblados en la misma curvatura del casco. Para afirmar esta membrana se construye un doble borde que al mismo momento sirve para amortiguar posibles golpes.



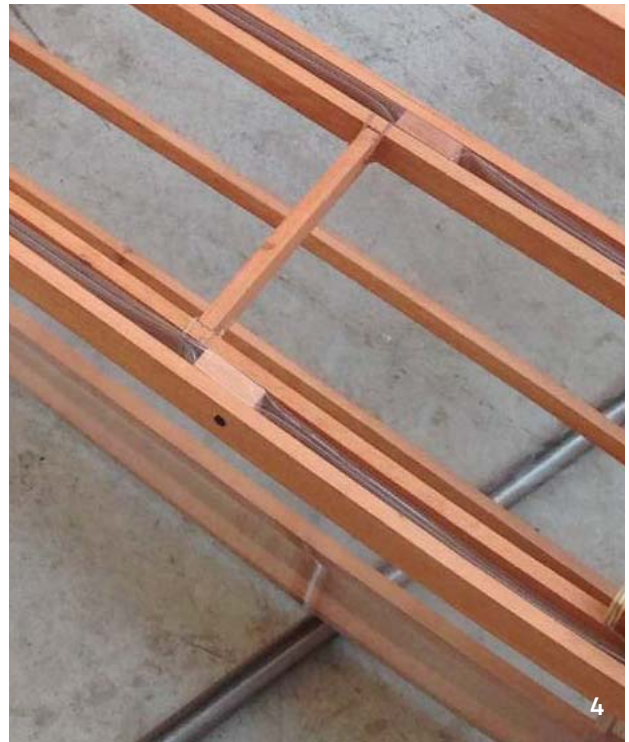
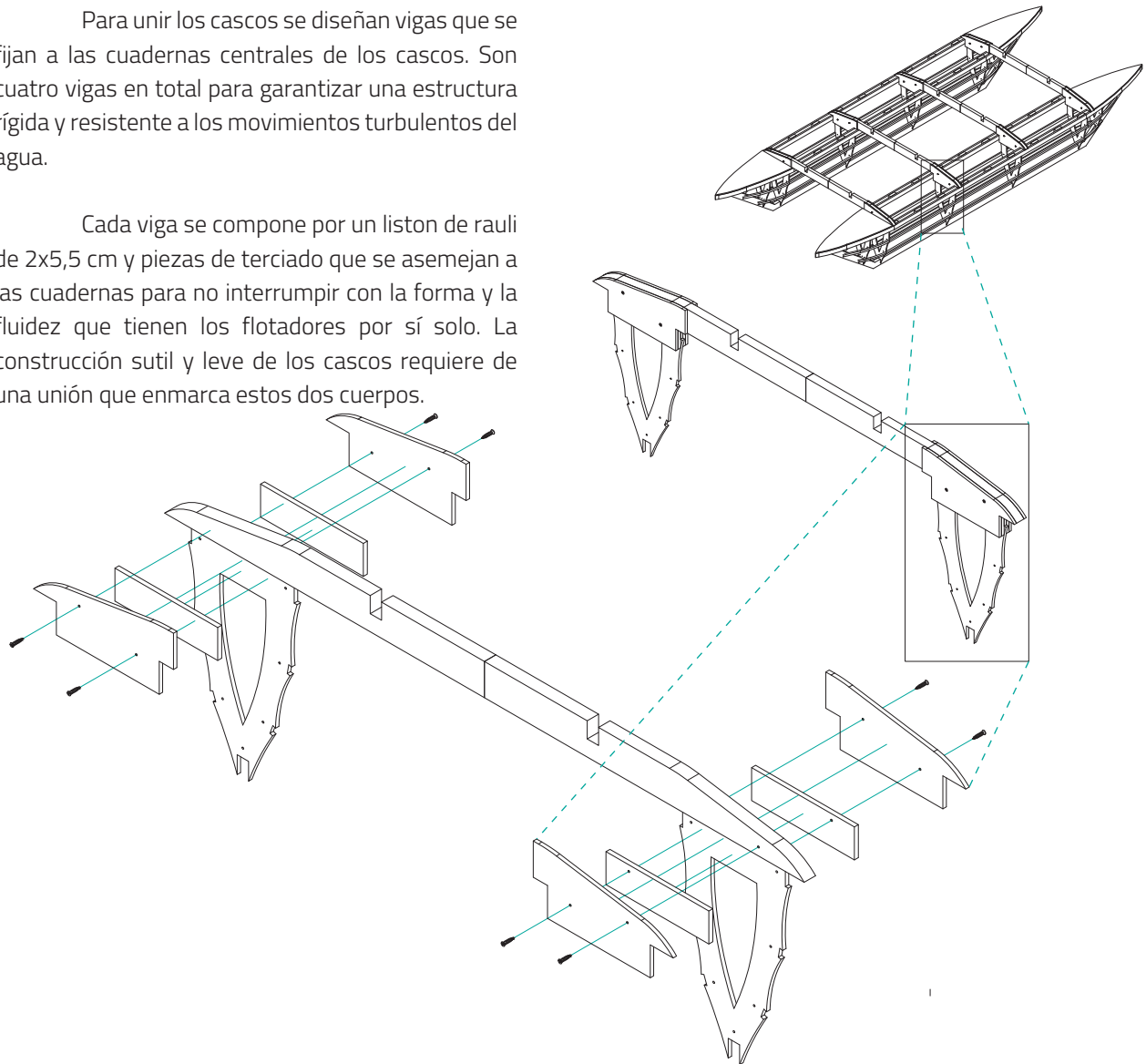


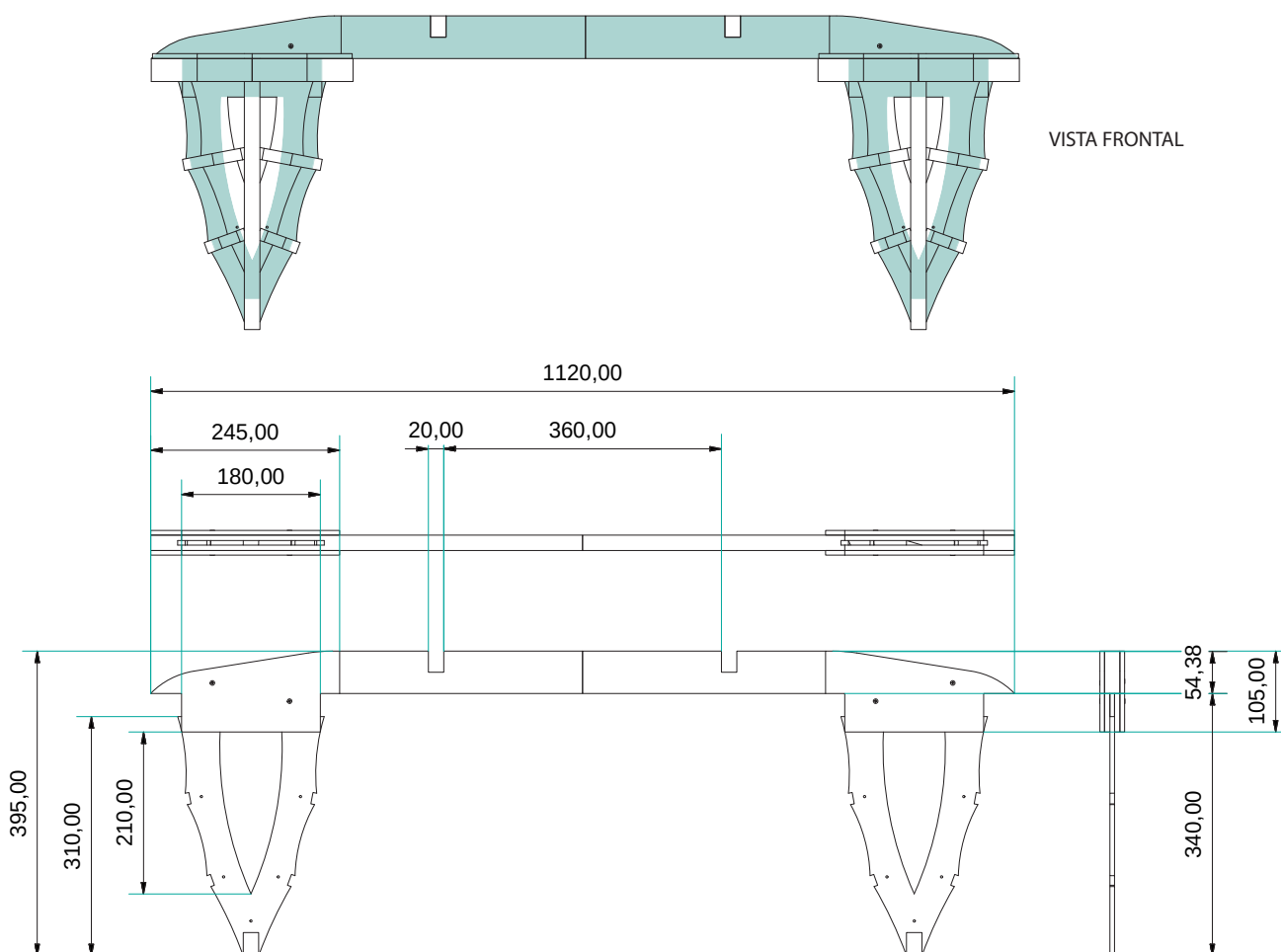
Fig1.- Las estructuras del casco listas y impregnadas con Cerestain
 Fig2.- Detalle de la proa, membrana transparente de plástico PVC
 Fig3.- El plástico pvc que envuelve a las quillas de forma sutil y leve
 Fig2.- Detalle del borde construido envolviendo y sosteniendo al plástico

VIGAS DE UNIÓN

Para unir los cascos se diseñan vigas que se fijan a las cuadernas centrales de los cascos. Son cuatro vigas en total para garantizar una estructura rígida y resistente a los movimientos turbulentos del agua.

Cada viga se compone por un listón de rauli de 2x5,5 cm y piezas de terciado que se asemejan a las cuadernas para no interrumpir con la forma y la fluidez que tienen los flotadores por sí solo. La construcción sutil y leve de los cascos requiere de una unión que enmarca estos dos cuerpos.





VIGAS DE APOYO

Las vigas de apoyo encajan con las vigas de unión y juntos forman una "rejilla" de soporte para la estructura del mecanismo de propulsión y la silla. Estas vigas forman la estructura base para dar lugar al cuerpo y a la aleta.

A pesar de estar trabajando con una estructura que requiere de una firmeza para poder apoyar el peso del cuerpo y también la fuerza que actuará en las aletas al mover la masa de agua, es por esto que se busca el equilibrio entre firmeza, rigidez y sutileza y levedad.

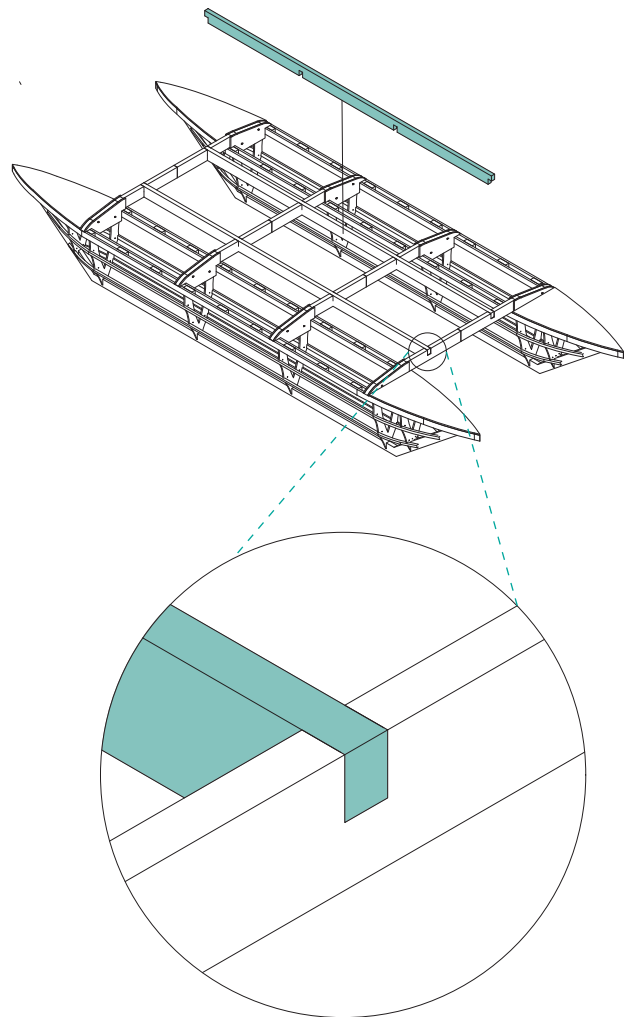
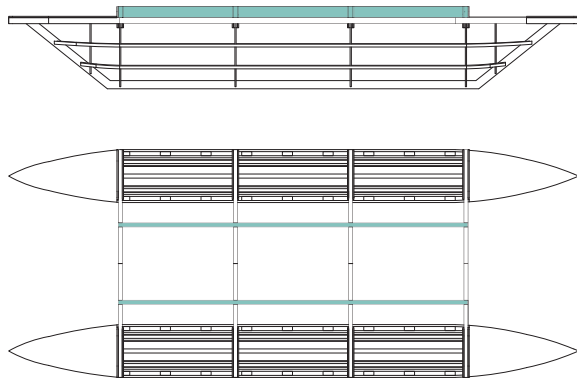




Fig1.- Las vigas de unión y de apoyo que juntan los dos cascos

Fig2.- Detalle de la unión entre los dos tipos de vigas

Fig3.- Detalle de la llegada de la viga a la cuaderna del casco

TAPAS DE LA PROA Y DE LA POPA

Se sellan las partes superiores de la popa y proa de cada casco, primero envolviendolo con el plástico pvc cristal y luego con una tapa de terciado marino impregnada. Esto porque las puntas de las embarcaciones son las más propensas en mojarse y llenar la embarcación con agua, ya sea mientras se navega la embarcación o en el momento que se mete la embarcación al agua. Debido a su tamaño, la forma más fácil de ubicarlo en el agua es metiendo primero las puntas y luego lo demás de los flotadores.

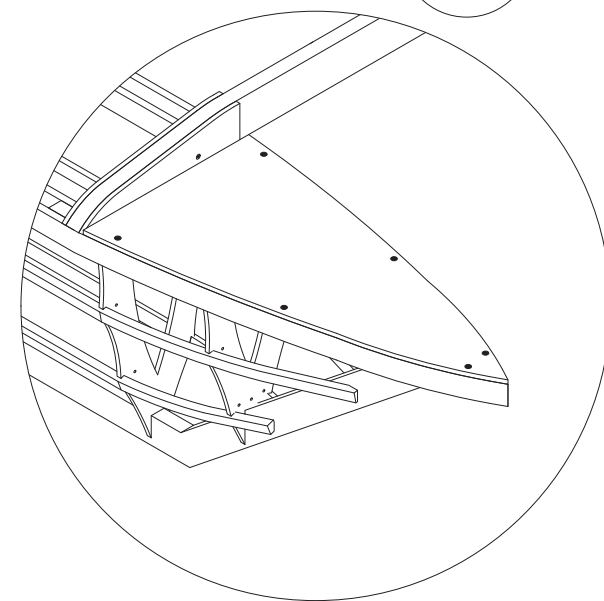
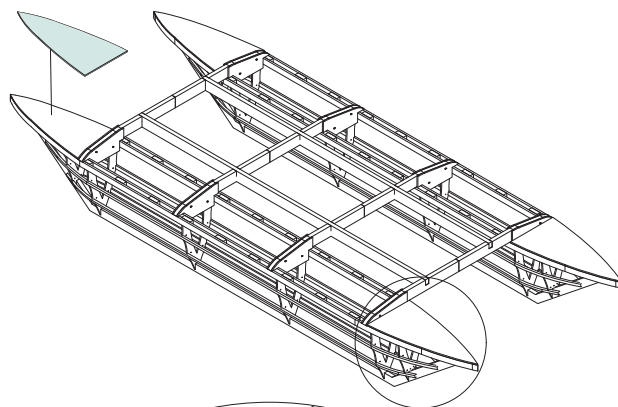
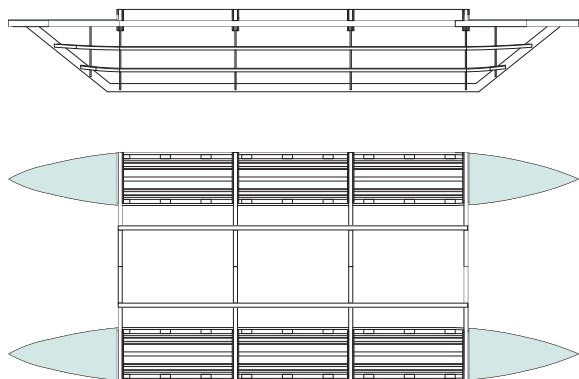
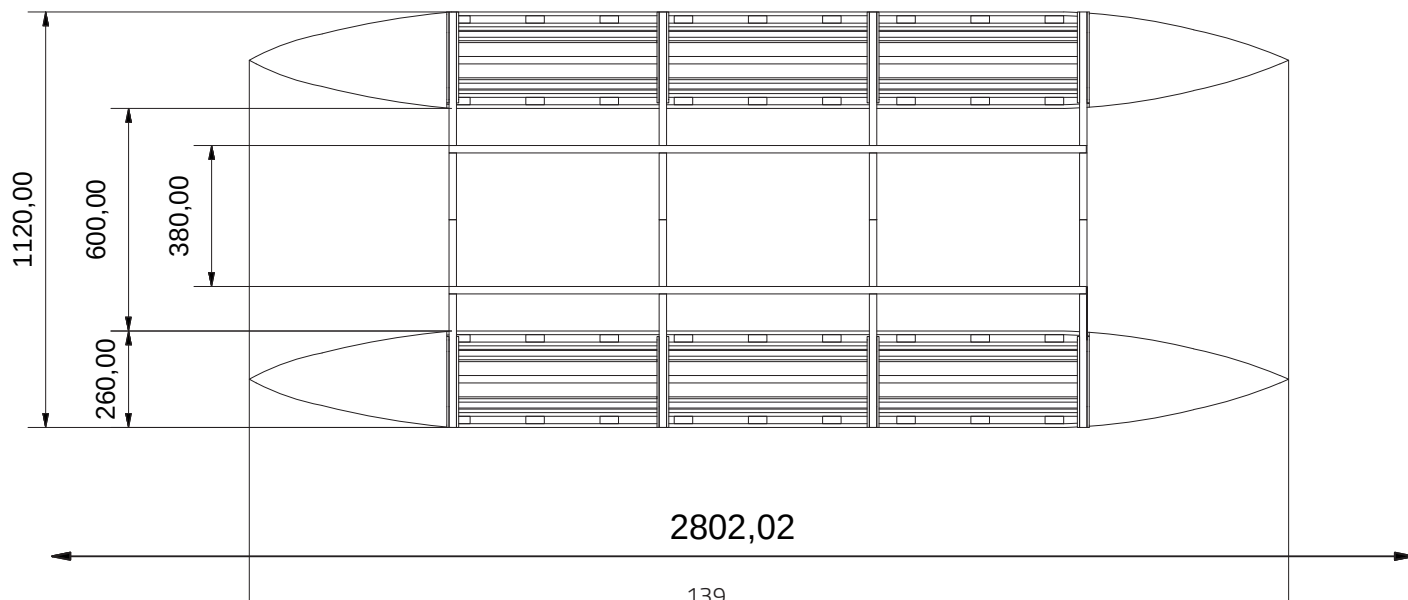
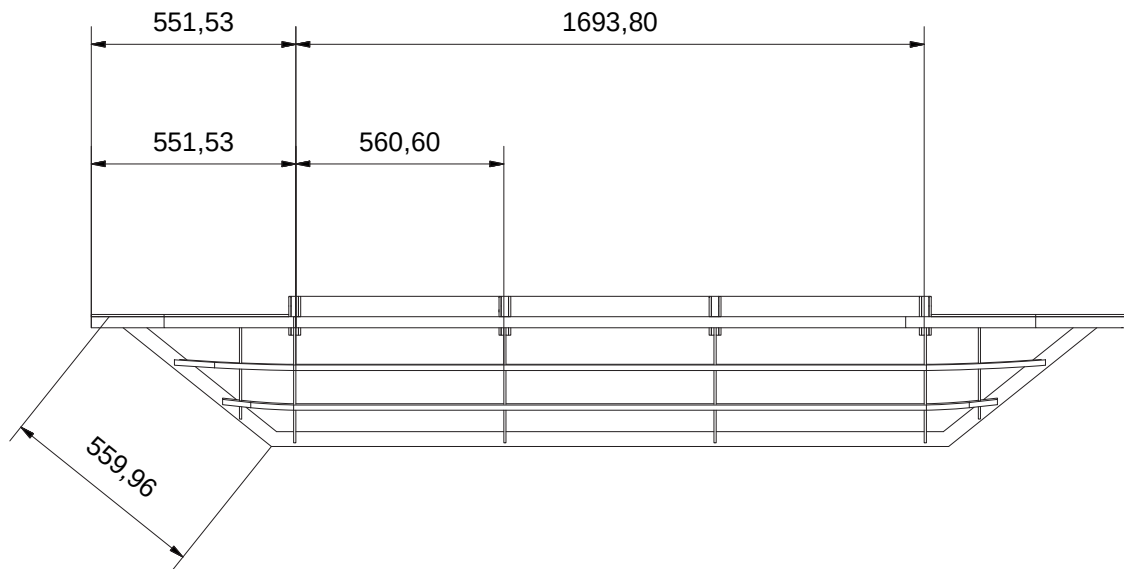




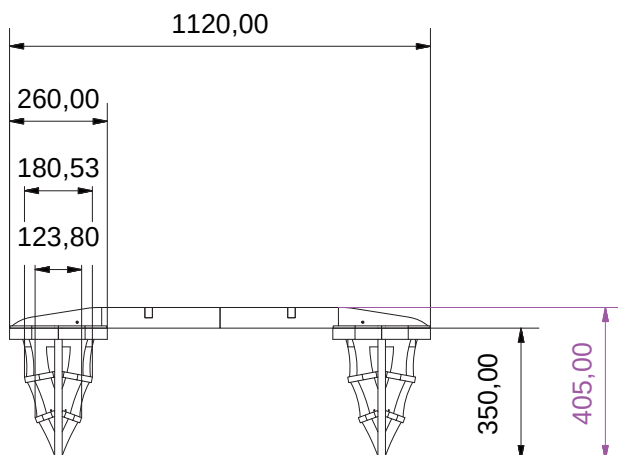
Fig1.- Tapa ubicada en su lugar

Fig2, Fig4.- Detalle de la tapa, atornillada al borde del casco

Fig3.- Tapas de terciado marino impregnadas con Cerestain

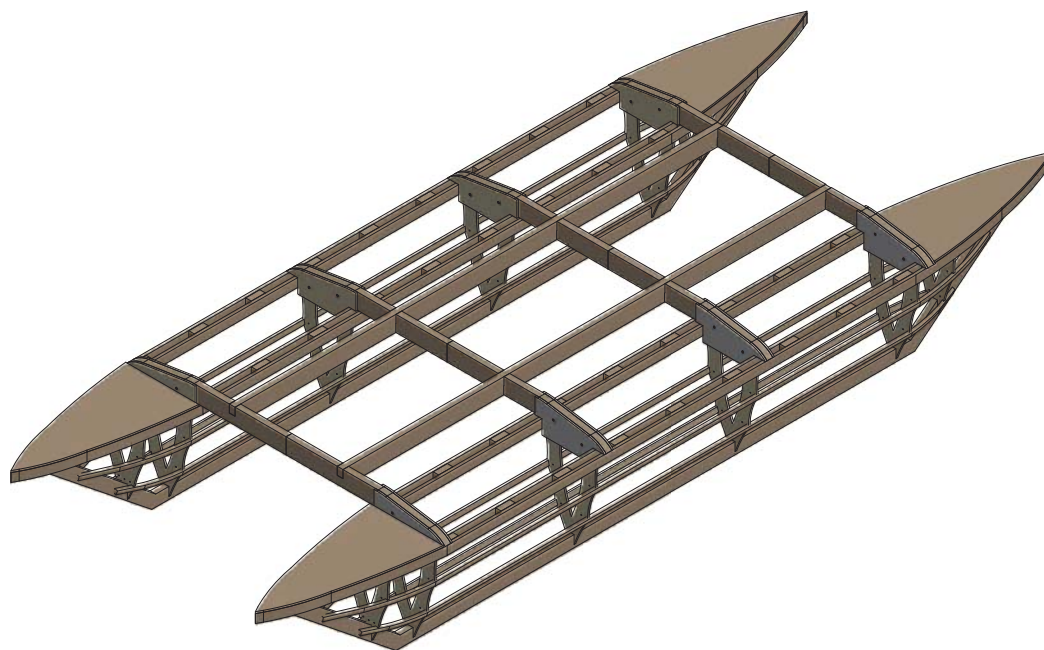


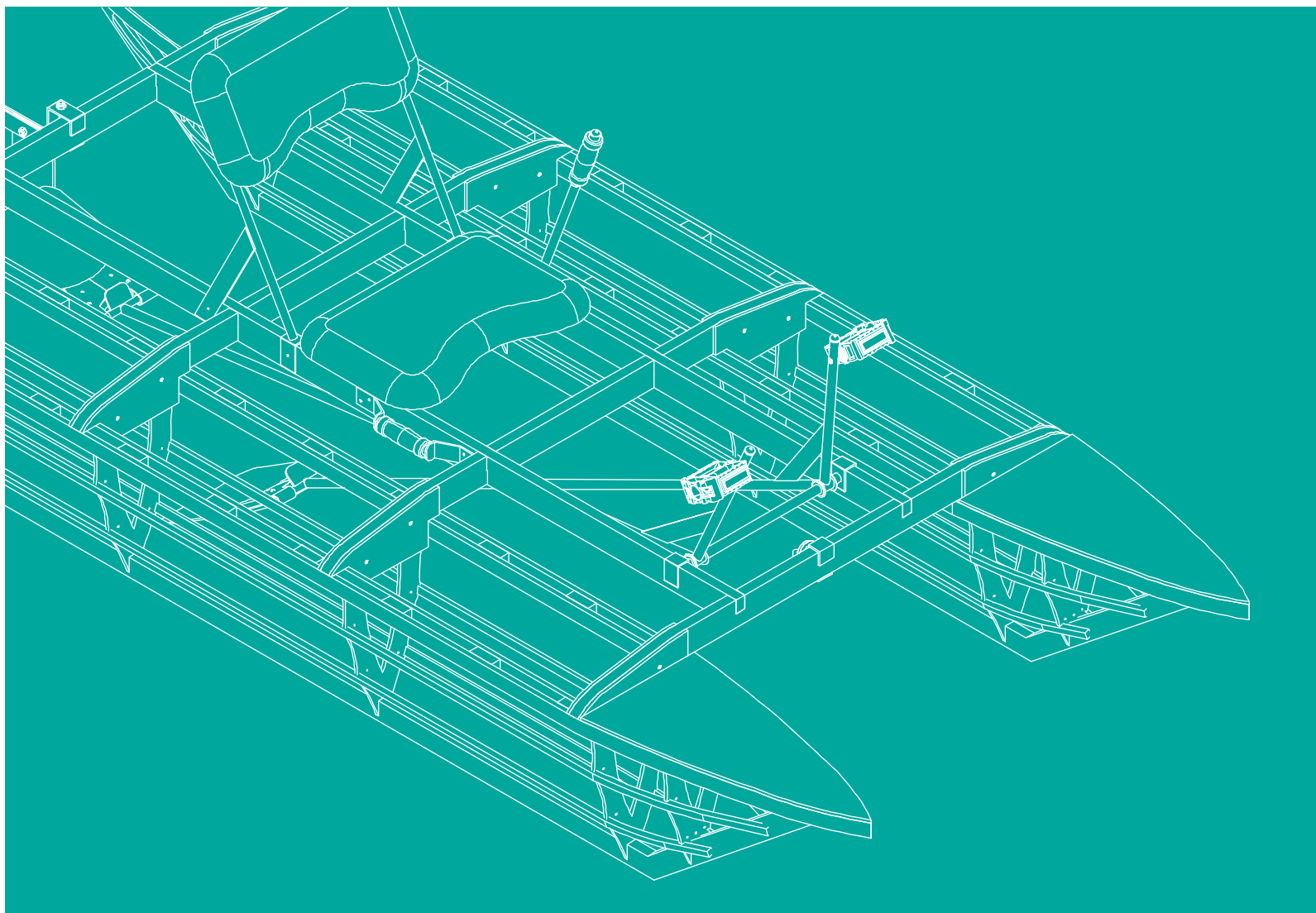
PLANIMETRÍA GENERAL DE LA ESTRUCTURA



La estructura terminada tiene una manga de 1120 mm y una eslora de 2802 mm exactamente. En total pesa alrededor de 10 Kg y es muy fácil de levantar de a uno.

Se logra la levedad a través de técnicas de construcción antiguas en combinación de técnicas modernas como el corte en una máquina CNC.





MECANISMOS Y APOYOS CORPORALES

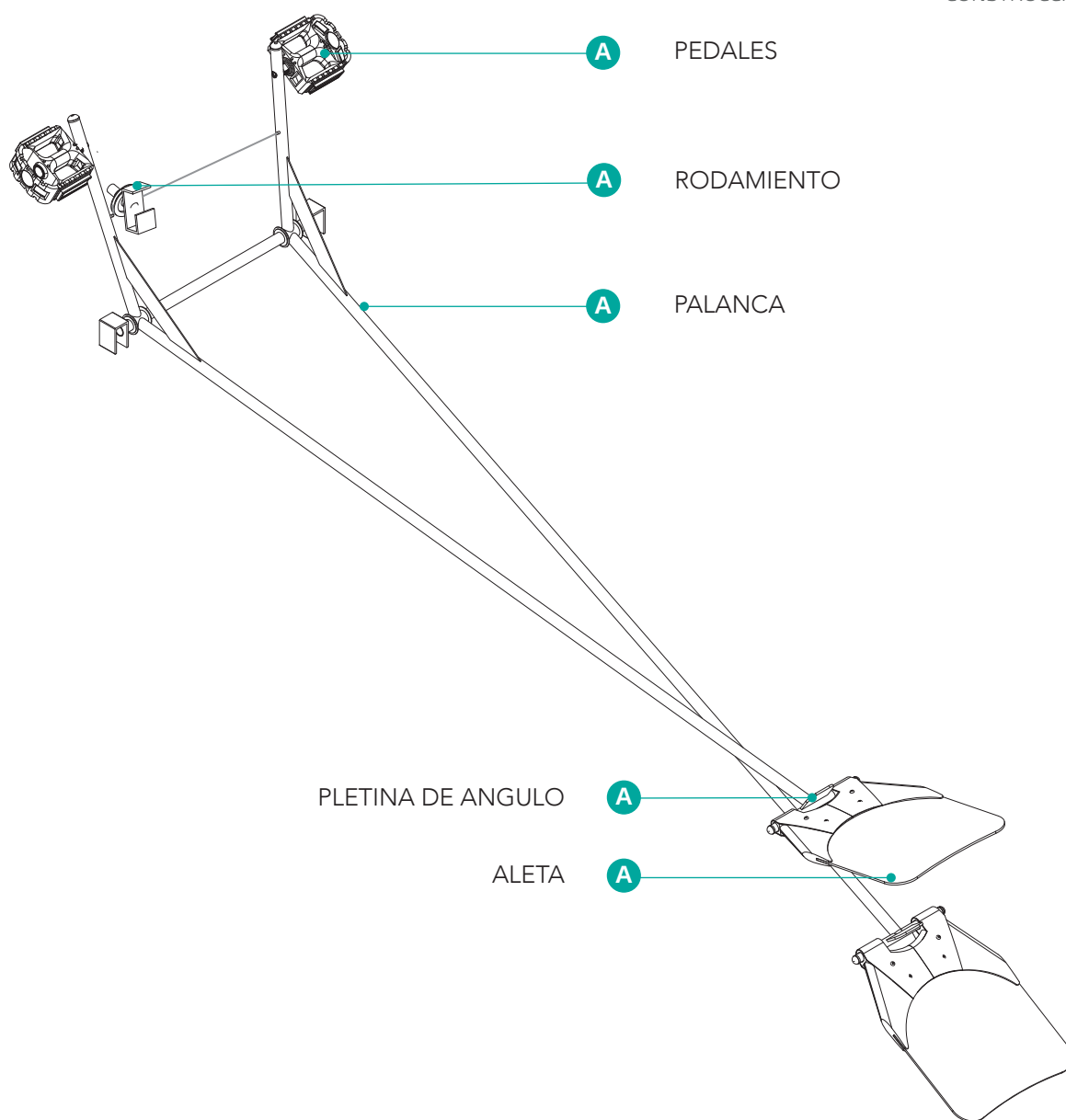
La esencia del catamarán está en como sostiene el cuerpo y como lo desplaza por el agua. En esta parte del capítulo se especifica la construcción de estos apoyos. Primero del mecanismo de propulsión incluyendo a la aleta y luego sobre el apoyo corporal, tanto las manillas como el asiento y el respaldo.

MECANISMO DE PROPULSIÓN

Se decide diseñar un sistema de propulsión a base de palancas, para generar un movimiento de sube y baja. Utilizando los pies y piernas como fuerza humana que accionan las palancas, intercambiando el movimiento de cada aleta, es decir mientras uno baja, la otra sube, esto para estabilizar más la embarcación mientras se aletea. Como mencionado anteriormente la monoaleta genera más turbulencia en la embarcación.

El sistema completo se conforma por tres partes primordiales; los pedales, las palancas y las aletas. Cada uno de estas partes en conjunto forman la traducción del movimiento corporal al movimiento de aleta que se propone a base de lo estudiado anteriormente.





PALANCAS

Se decide diseñar un sistema de propulsión a base de palancas, para generar un movimiento de sube y baja. Utilizando los pies y piernas como fuerza humana que accionan las palancas, intercambiando el movimiento de cada aleta, es decir mientras uno baja, la otra sube, esto para estabilizar más la embarcación mientras se aletea. Como mencionado anteriormente la monoaleta genera más turbulencia en la embarcación, y este problema se resolvió dividiendo las fuerzas en dos, con dos aletas separadas que trabajan en conjunto mediante estas palancas.

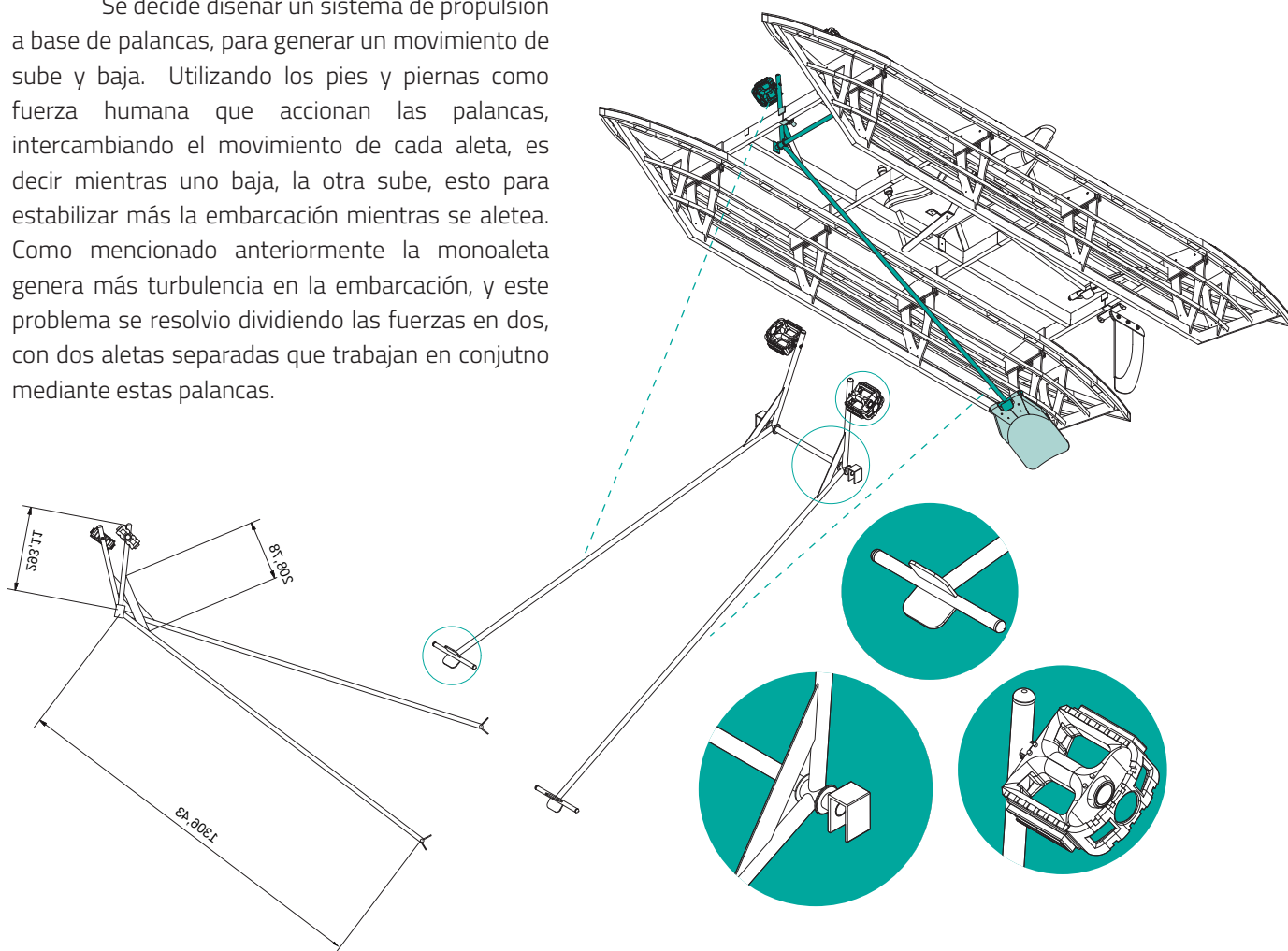




Fig1.- Proceso de soldar las palancas

Fig2.- Verificación del ángulo de las palancas con una matriz

Fig3.- Primera parte de las palancas soldadas

Fig4.- Matriz de las pletinas de fijación para soldar

Fig5.- Piezas para poder soldar las pletinas de fijación

Fig6.- Limpiando las piezas antes de soldar

PEDALES

Los pedales son el primer momento en la traducción del movimiento a un gesto acuático, mejor dicho a un desplante acuático.

Los pedales se ubican en un eje rotatorio, para que cuando el pie se apoya este adapta al ángulo más cómodo para el cuerpo, sin interferir en el ángulo que otorga la palanca.

Los pedales que se usaron, son pedales comunes de bicicleta.

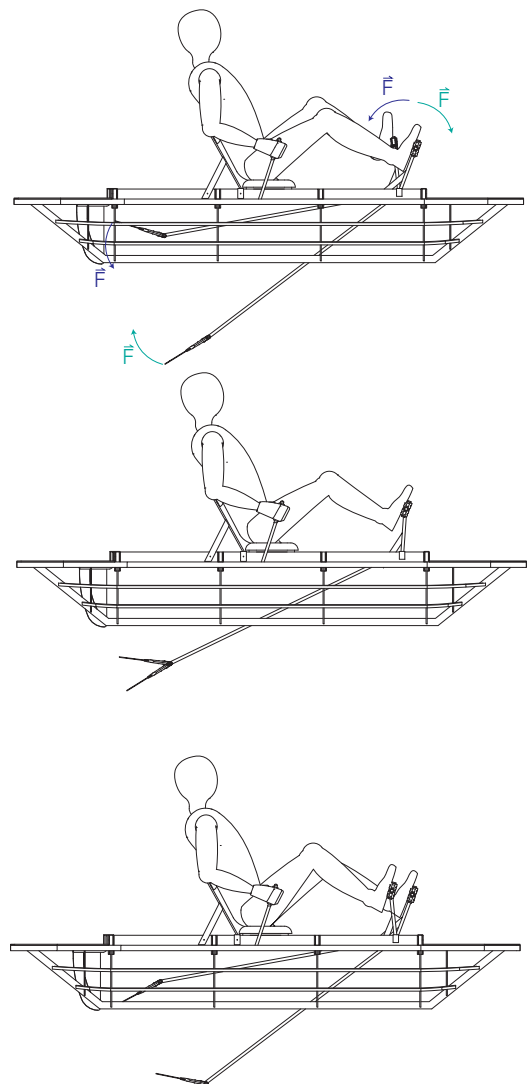
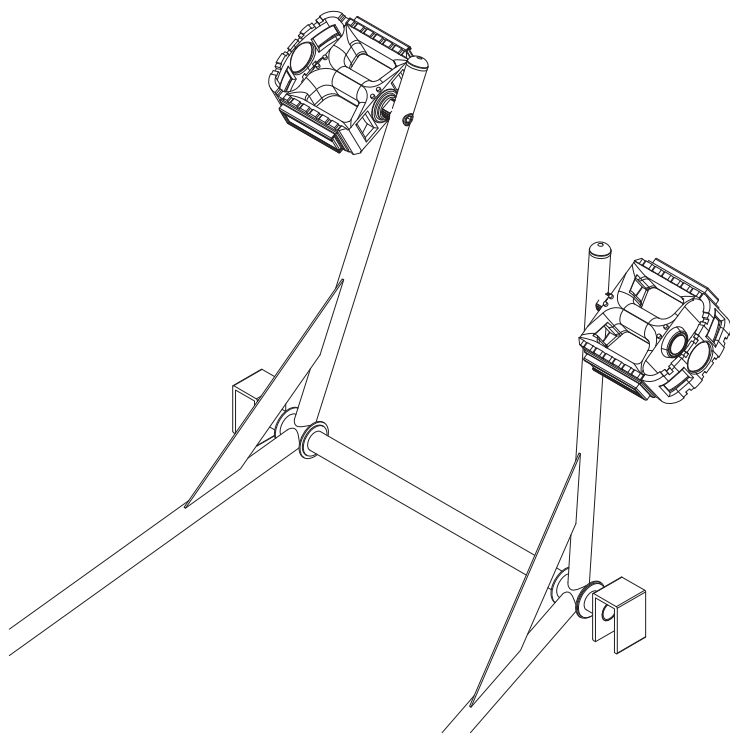




Fig1.- Detalle de los pedales
 Fig2.- Distancia entre los pedales y el asiento
 Fig3.- Pedales fijados a las palancas

RODAMIENTO

El rodamiento es el mecanismo que permite regular el desplazamiento de los pedales, por lo tanto también regula el desplazamiento de las palancas y de las aletas.

Por el rodamiento pasa una piola de acero que está fijado a ambos pedales, en cad extremo uno, asi cuando uno se empuja en una dirección la otra retrocede en la dirección contraria.

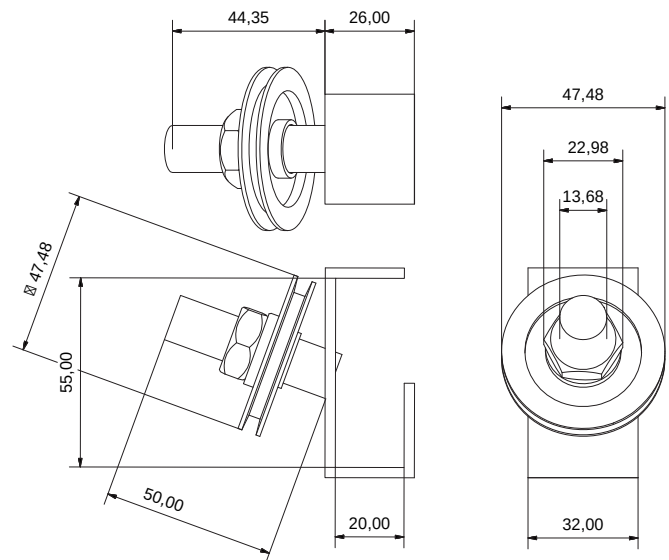
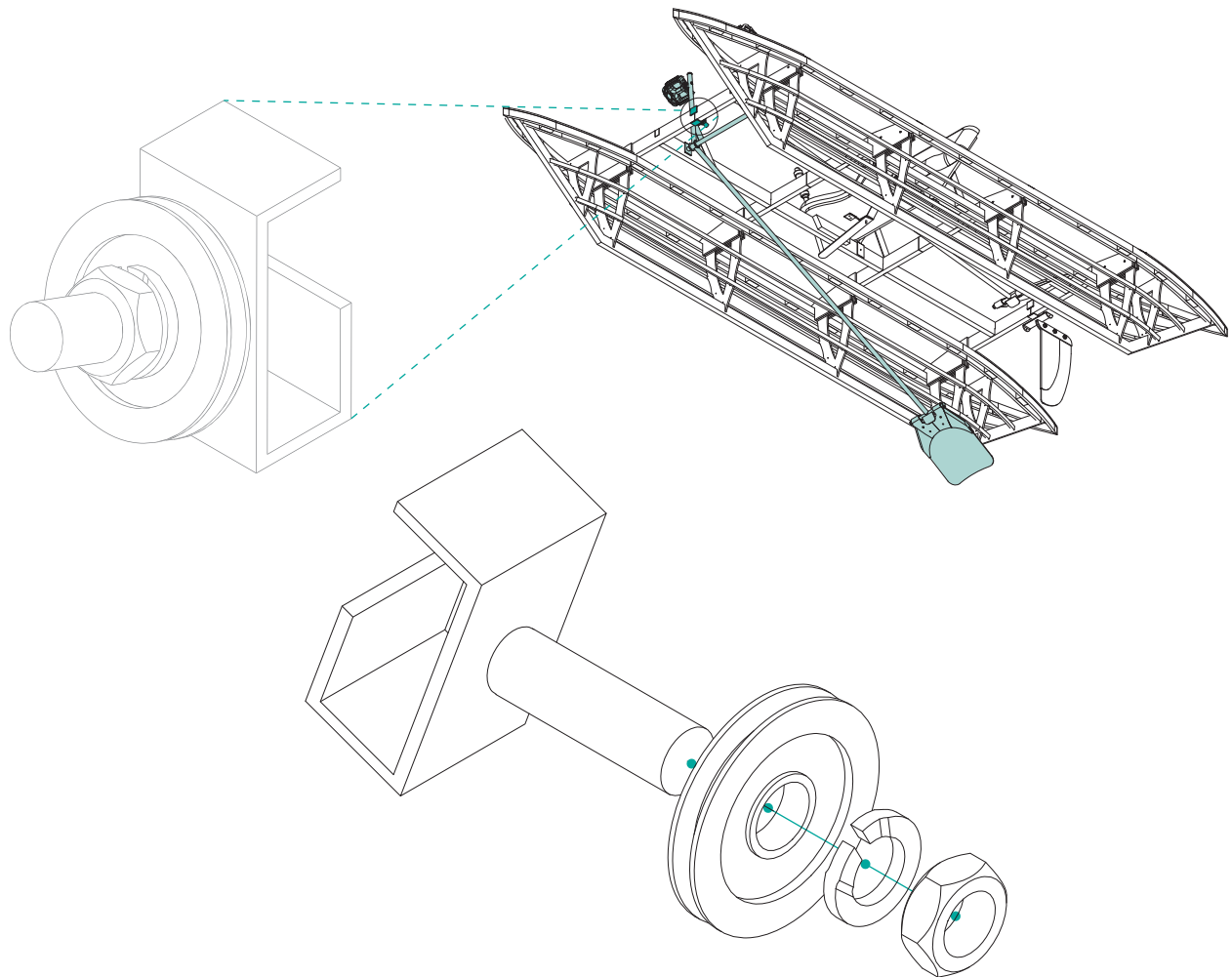


Fig1.- Conjunto de pedales con rodamiento

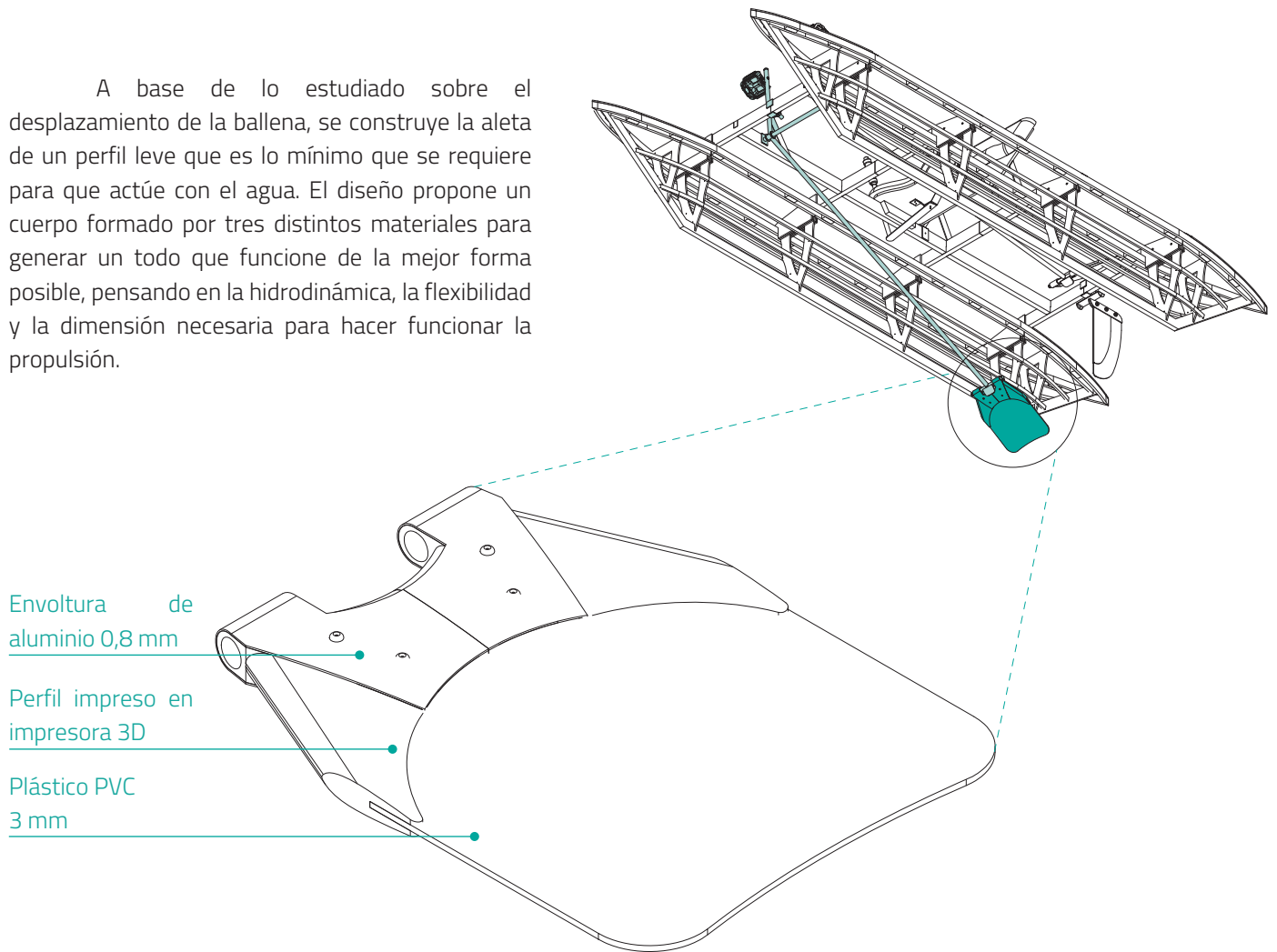
Fig2.- Detalle del rodamiento en conjunto con los pedales

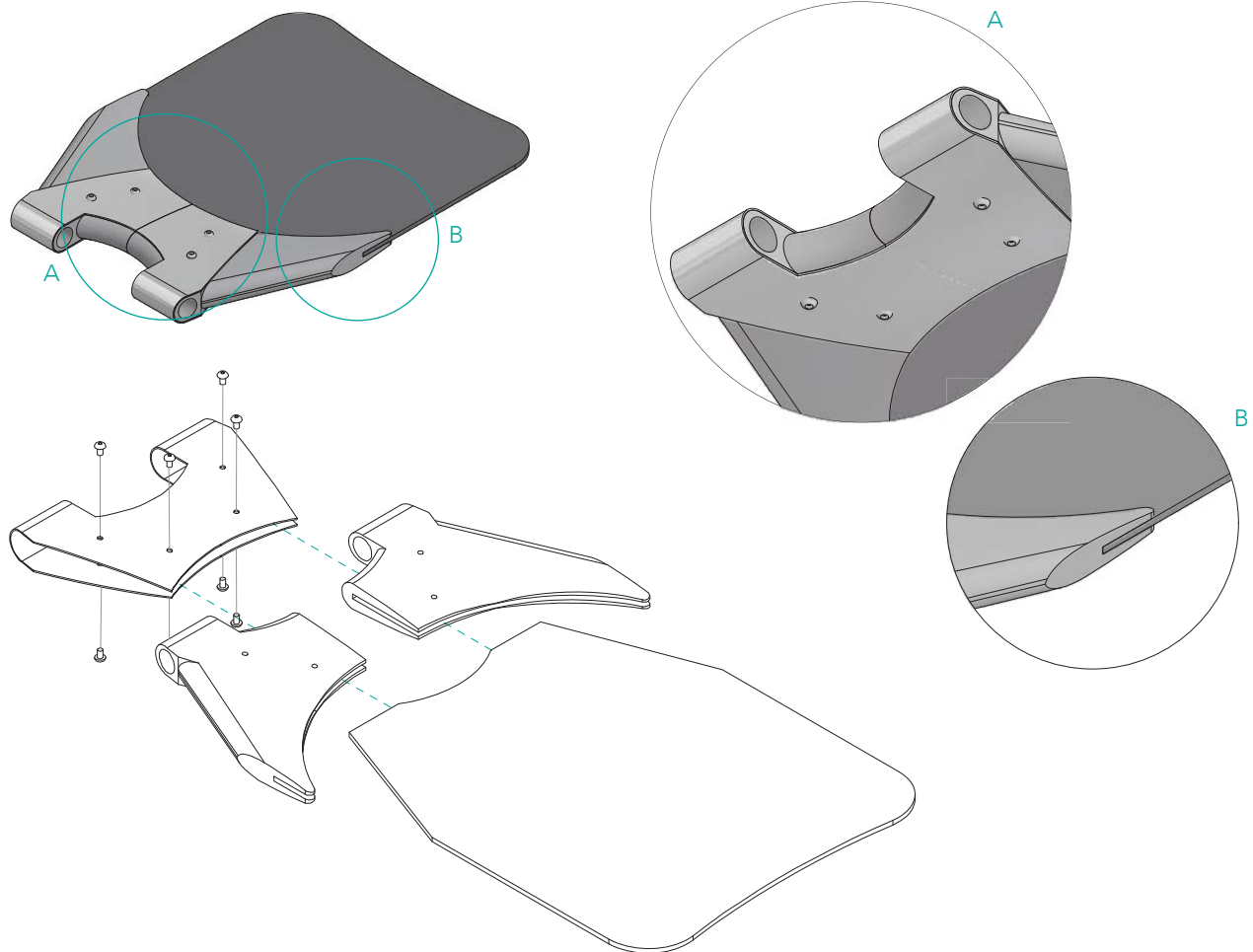
Fig3.- Pedales fijados al rodamiento para regular su desplazamiento



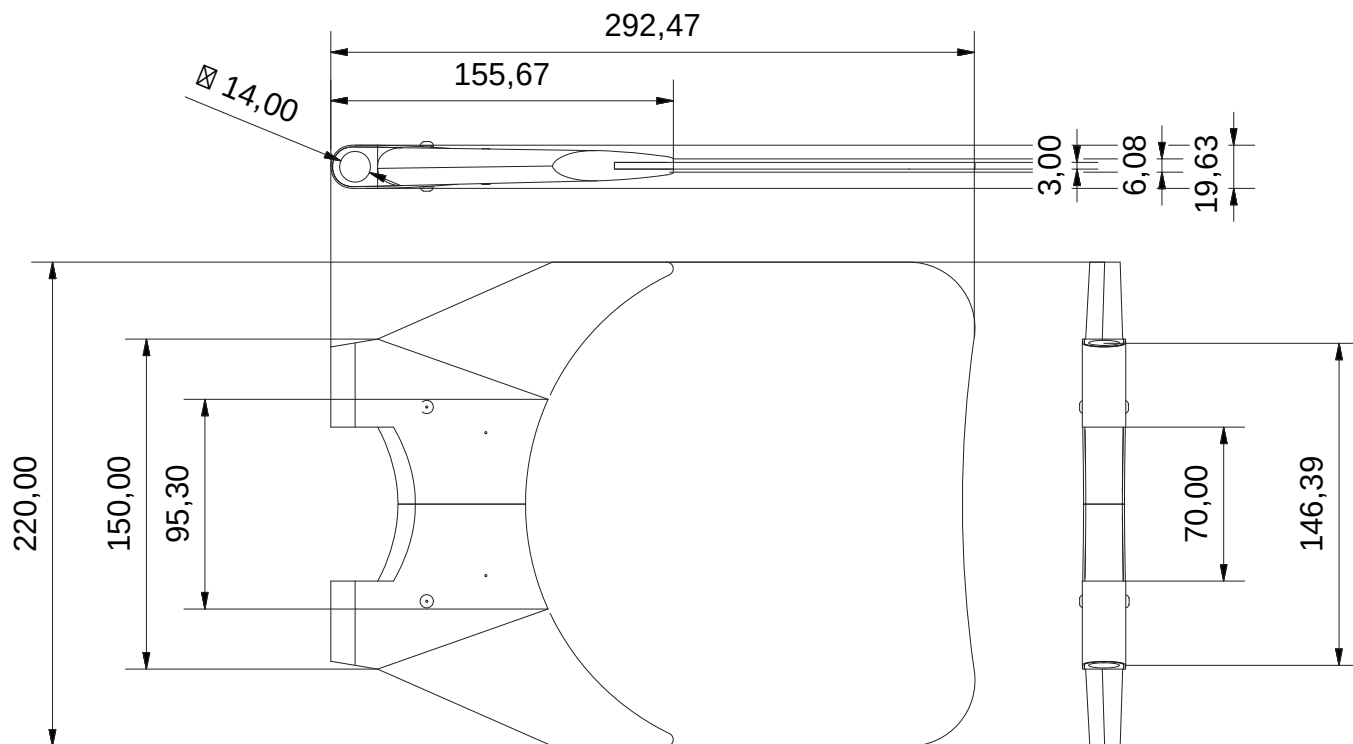
ALETA

A base de lo estudiado sobre el desplazamiento de la ballena, se construye la aleta de un perfil leve que es lo mínimo que se requiere para que actúe con el agua. El diseño propone un cuerpo formado por tres distintos materiales para generar un todo que funcione de la mejor forma posible, pensando en la hidrodinámica, la flexibilidad y la dimensión necesaria para hacer funcionar la propulsión.





La aleta construida tiene un grosor de 20 mm, un largo de 292 mm y un ancho de 146 mm. Las dimensiones de la aleta hacen que esta sea leve pero exacta.



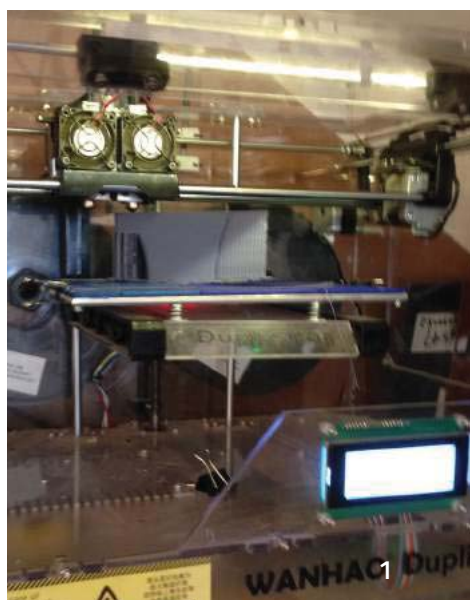


Fig1.- Impresión de la pieza en la impresora 3D
 Fig2.- Parte semiflexible de plástico PVC 3mm
 Fig3.- Mitad del perfil de la aleta en impresión 3D

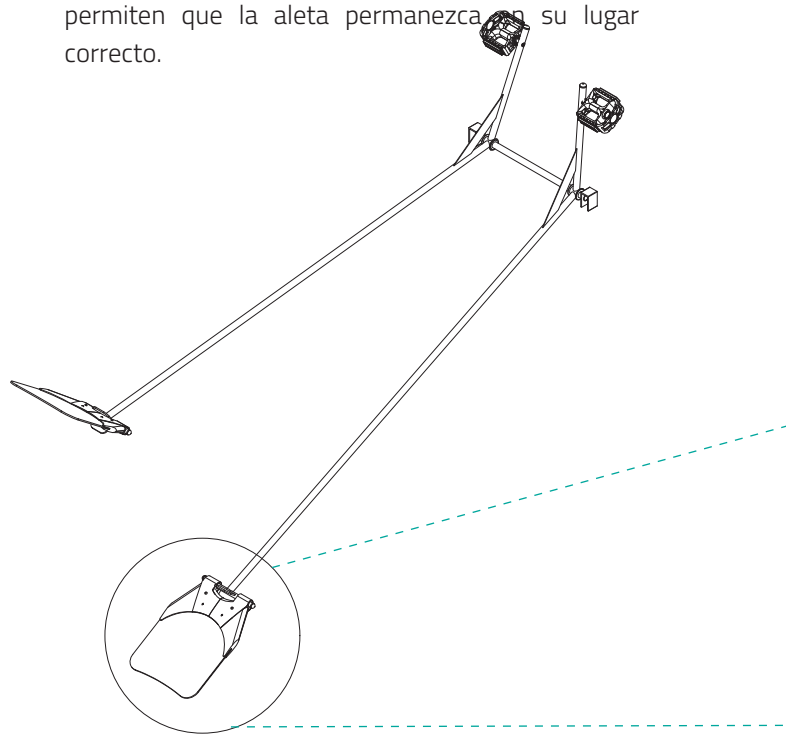
Fig4.- Detalle de la envoltura de aluminio
 Fig5.- Despiece de la aleta
 Fig6.- Armado de la aleta con remaches

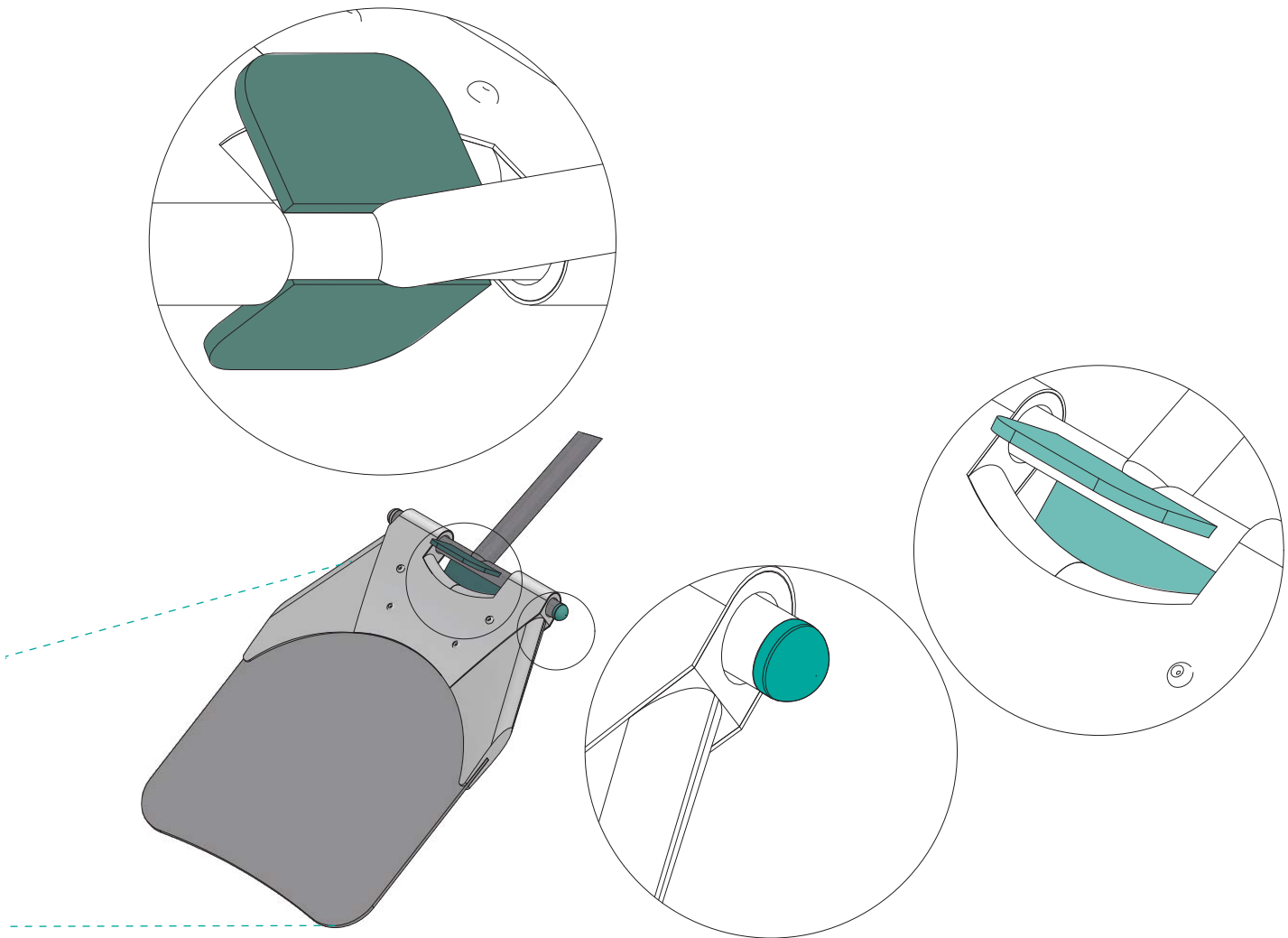
ACCESORIOS DEL SISTEMA

En este sistema hay dos partes que son secundarias pero aun asi mantienen un rol importante en el funcionamiento adecuado de la palanca y las aletas. Primero están las pletinas de ángulo, que limitan el espacio en donde se desplaza la aleta. Este ángulo en total es de 60° , es decir la aleta en su posición tope es de 30° con respecto al centro. Las otras piezas, son unos topes, que permiten que la aleta permanezca en su lugar correcto.



Fig1.- Las aletas sincronizadas
Fig2.- Desplante de las aletas alternadas
Fig3.- Las aletas en la superficie





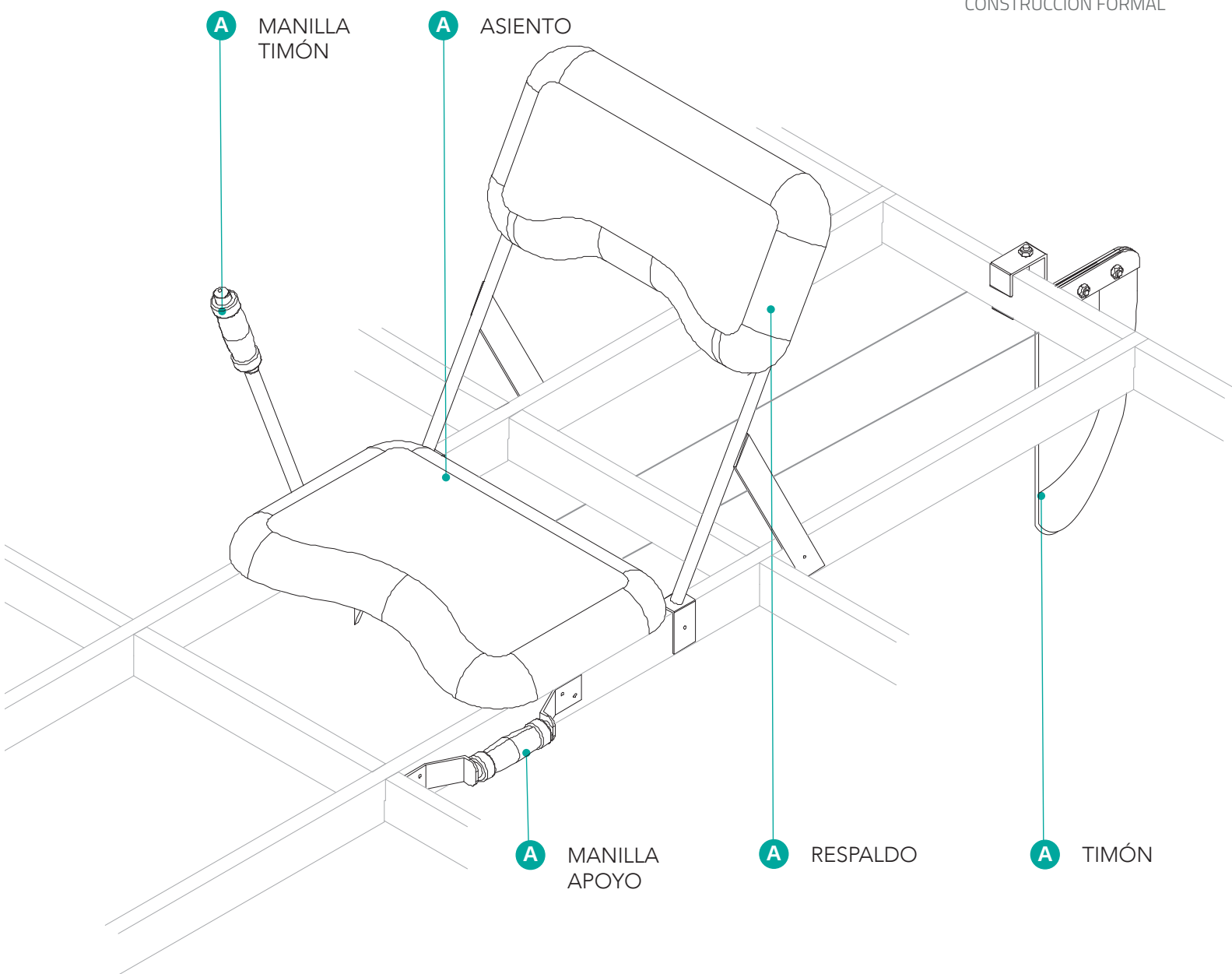
SISTEMA DE MANIOBRABILIDAD

El timón otorga la maniobrabilidad a la embarcación. Un catamarán en sí es más difícil de manejar, ya que al tener dos flotadores se crea un flujo entre estas dos en lo largo de la embarcación pero a lo ancho es más un estanco de agua que un flujo, los cascos en este caso forman una pared. Es por esto que el timón es fundamental para poder dirigir la. Los pies y piernas se ocupan de la propulsión y las manos y brazos en este caso se ocupan de maniobrar la embarcación.

A cada lado de la embarcación se encuentran manillas, una va fija para tener un agarre constante y el otro es al mismo tiempo el manubrio del timón.

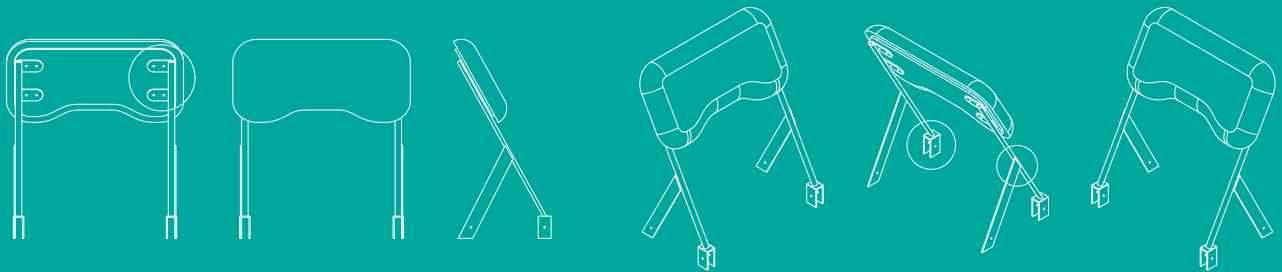
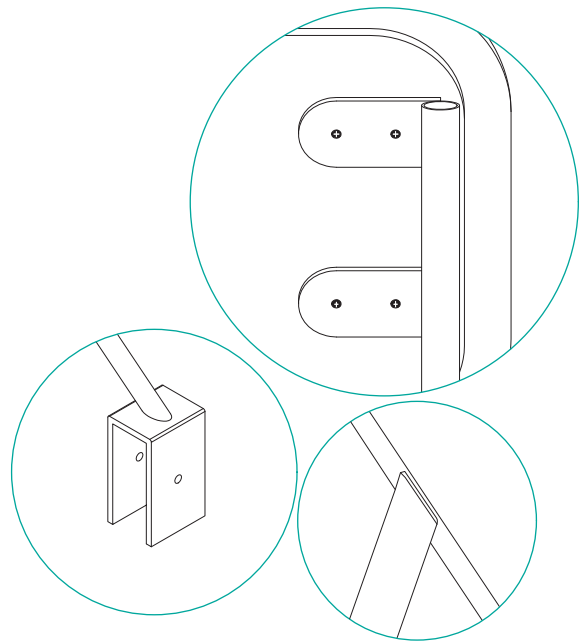
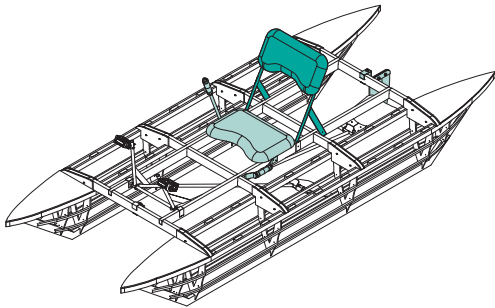
Este mecanismo va fijado al asiento y se conecta con cables de acero al timón.

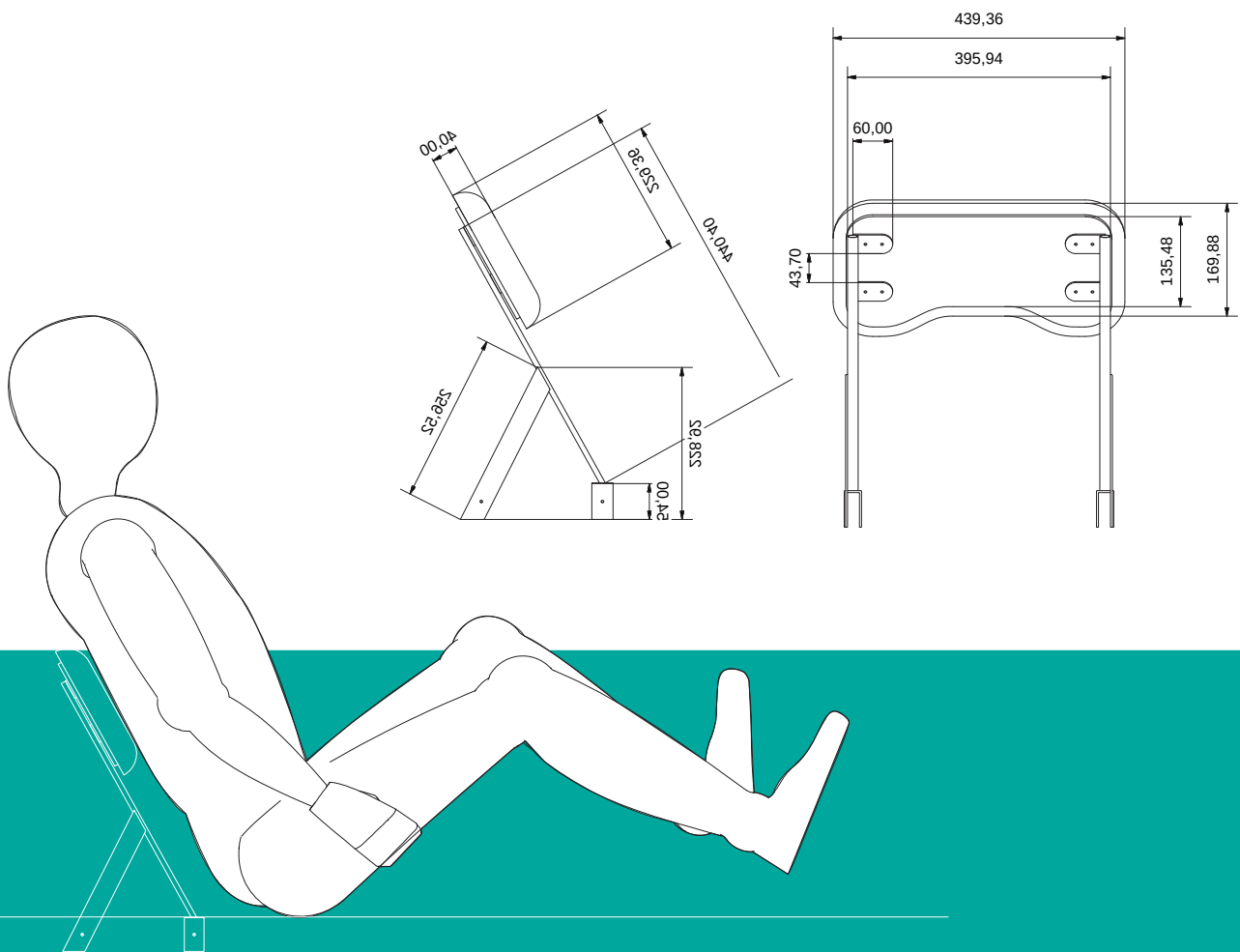




RESPALDO

El respaldo es primordial al ubicar el cuerpo en esta embarcación, no es solamente un apoyo de descanso, si no también un apoyo de fuerzas. Al aplicar fuerza con las piernas y pies hacia los pedales se necesita de una contrafuerza que puede ser otorgado por el respaldo. El ángulo construido es un promedio que se necesita para personas que varían entre 1.60mt y 1.80mt, para obtener una ergonomía apropiada para la navegación.





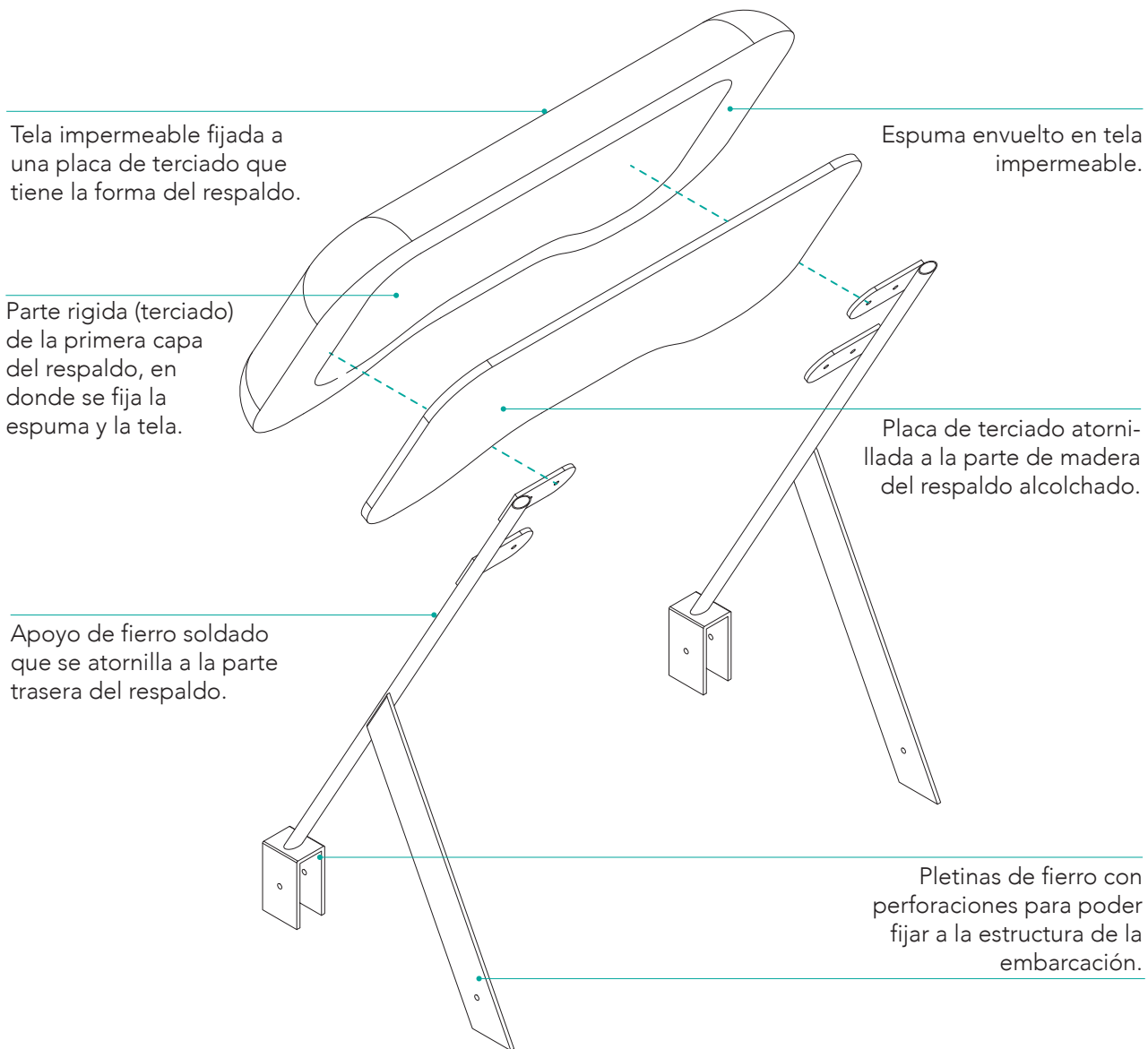




Fig1,2,3.- Construcción de la parte acolchado del respaldo

Fig4.- El respaldo acolchado con la estructura de fierro de apoyo

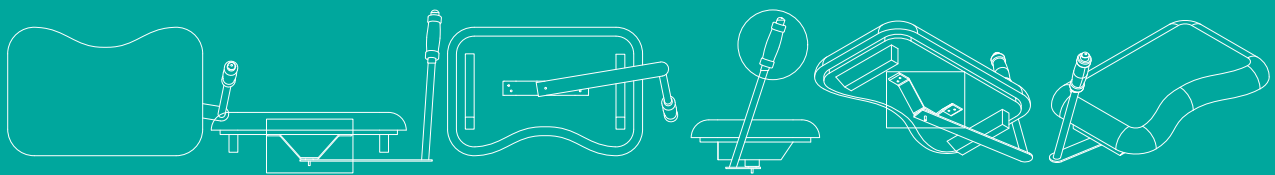
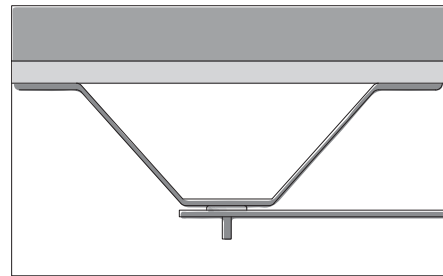
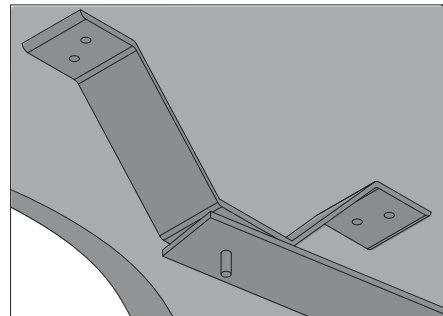
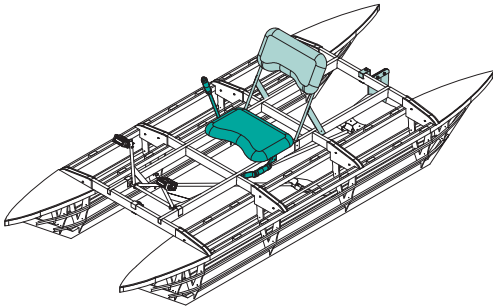
Fig5.- Detalle de la fijación del fierro al respaldo

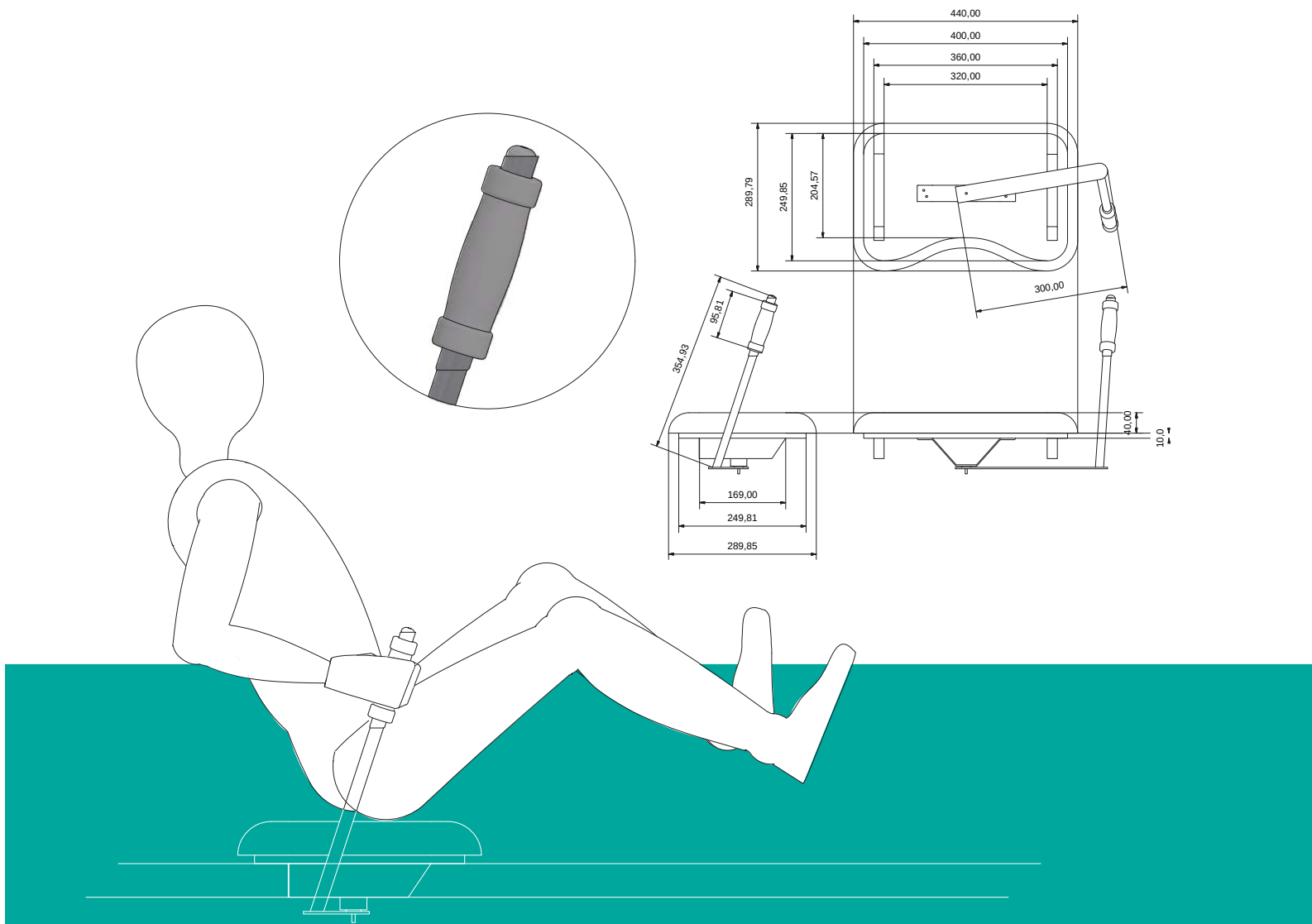
Fig6.- Vista semilateral del respaldo

Fig7.- Representación del respaldo en conjunto con el asiento

ASIENTO

El cuerpo tiene que tener lugar, tiene que poder reposar sobre la embarcación de forma cómoda y ligera. Tiene que ser una ayuda a la postura y al movimiento que se tiene que realizar para poder accionar los distintos tipos de mecanismo. Al observar el cuerpo en la posición requerida se observa el apoyo mínimo que tiene esta sobre el asiento. Las piernas se elevan en el aire y quedan suspendidos en los pedales.





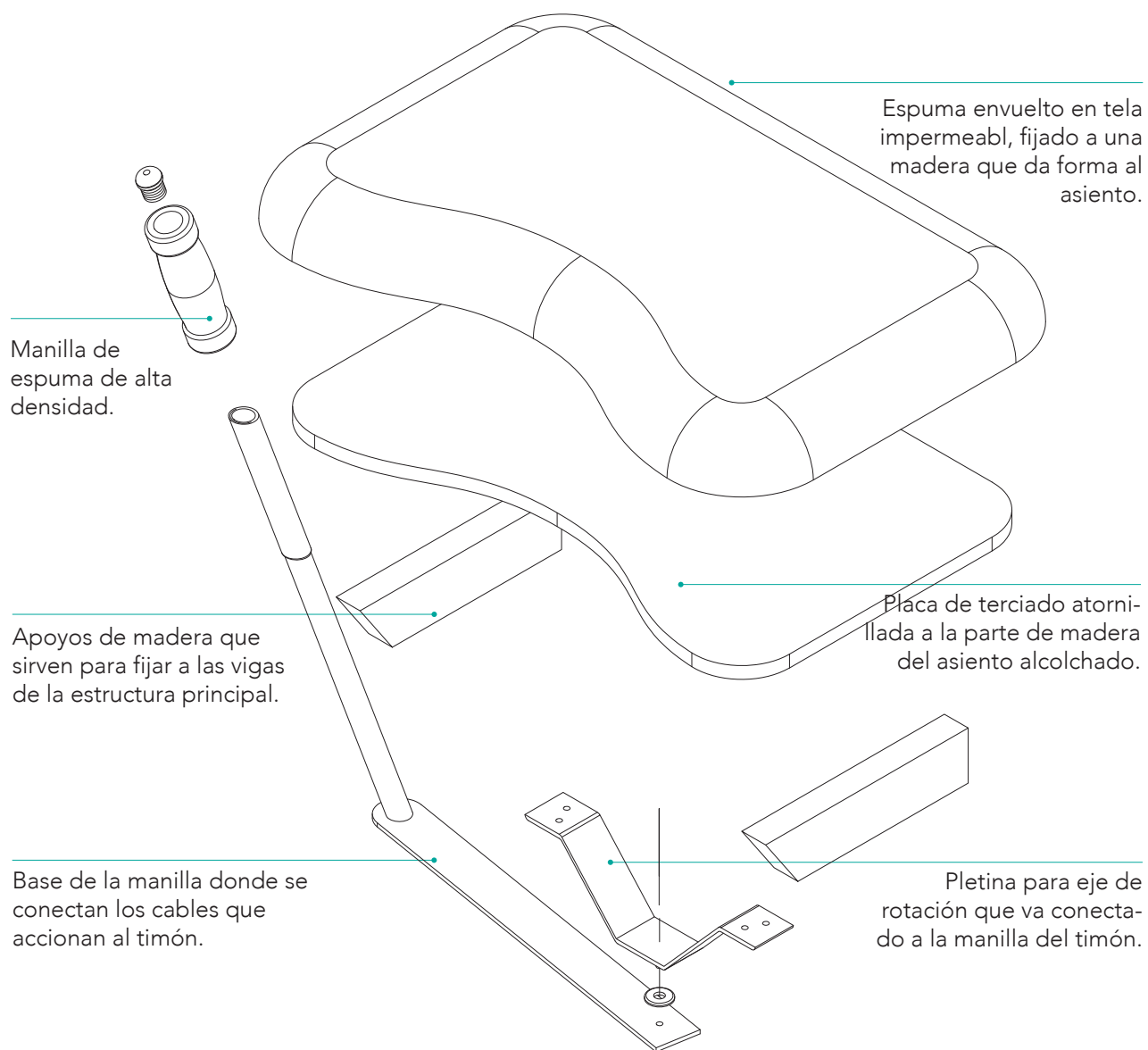




Fig1,4.- La manilla del timón y su despiece

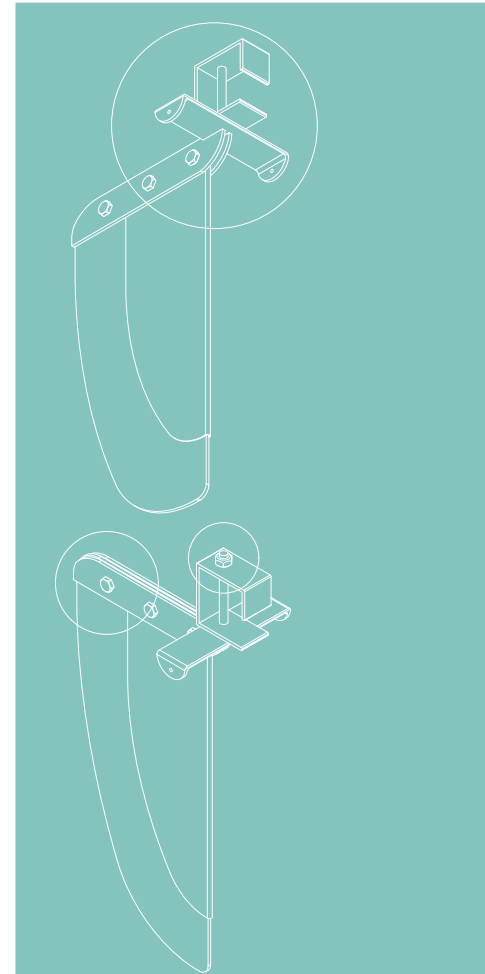
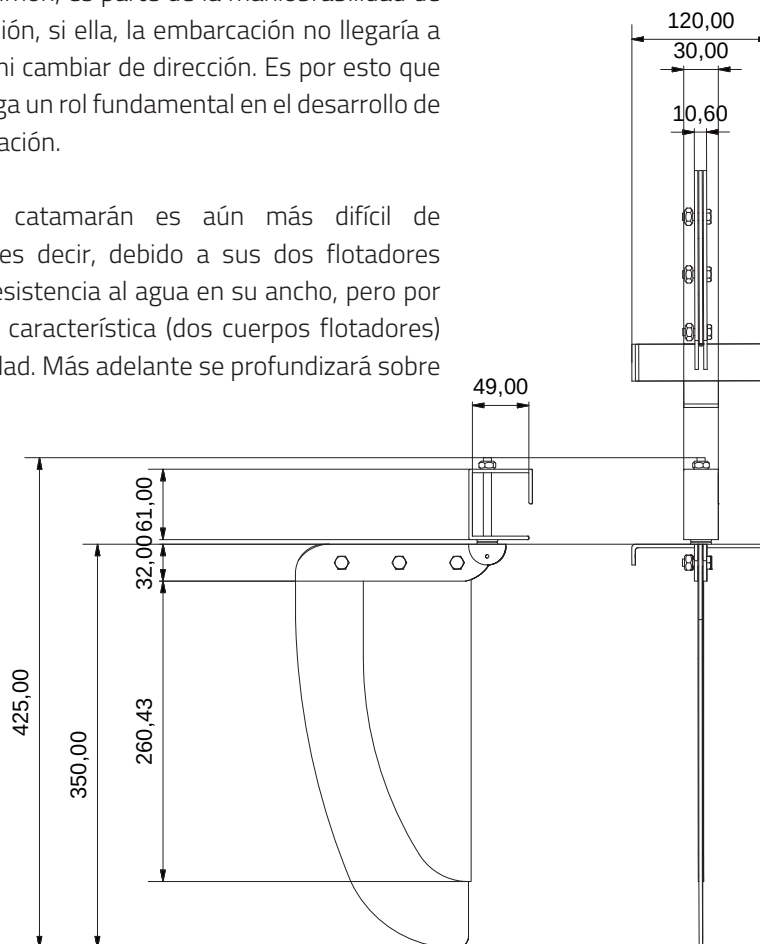
Fig2.- El asiento en conjunto con la manilla del timón

Fig5- Detalle de la fijación de la manilla a la parte inferior del asiento

EL TIMÓN

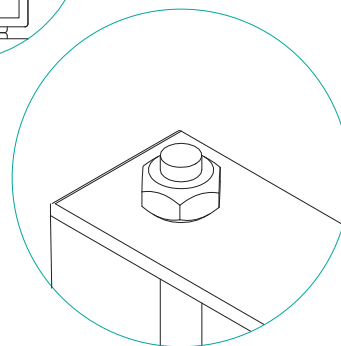
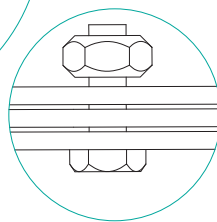
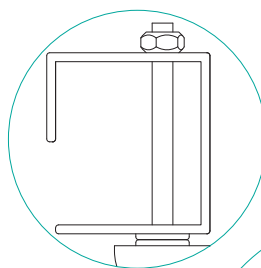
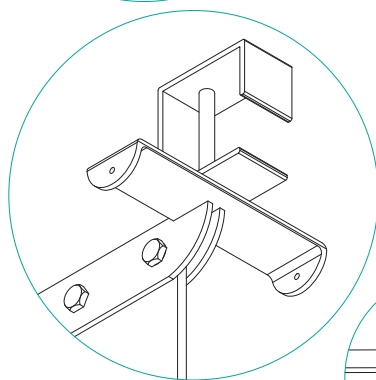
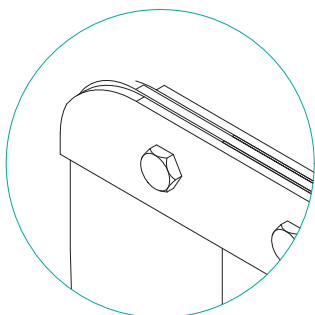
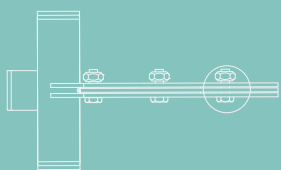
El timón, es parte de la maniobrabilidad de la embarcación, si ella, la embarcación no llegaría a poder girar ni cambiar de dirección. Es por esto que el timón juega un rol fundamental en el desarrollo de una embarcación.

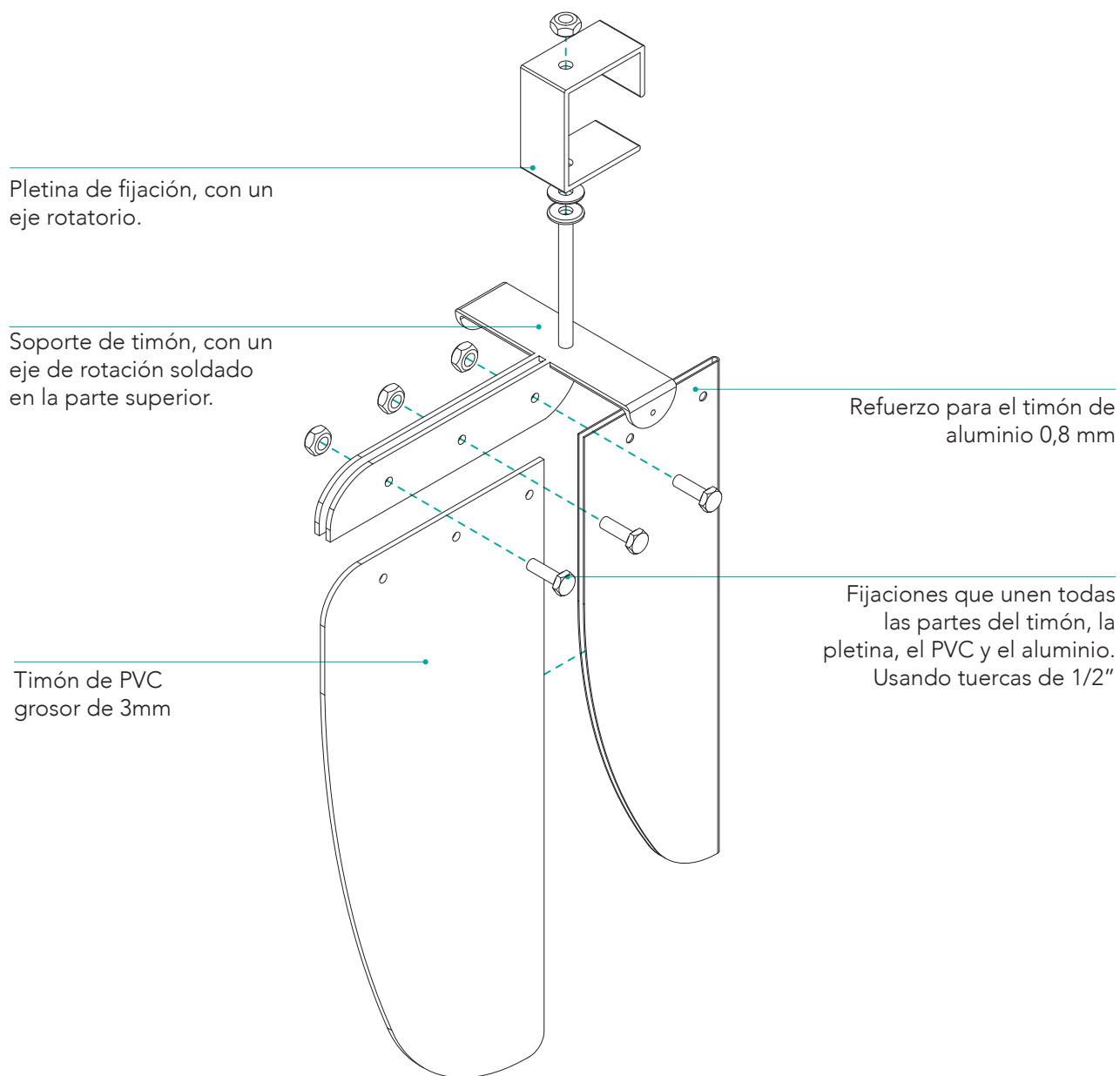
Un catamarán es aún más difícil de maniobrar, es decir, debido a sus dos flotadores hace más resistencia al agua en su ancho, pero por esta misma característica (dos cuerpos flotadores) gana velocidad. Más adelante se profundizará sobre



la hidrodinámica y la maniobrabilidad de la embarcación.

El timón recibe muchas fuerzas y posibles golpes, es por esto que está construido de dos materiales, primero la forma general en un plástico pvc de 3 mm y luego una cubierta más pequeña de aluminio que le otorga mayor rigidez a esta pieza. Finalmente lo sostiene una pletina que conectado a la manilla dirige el timón.



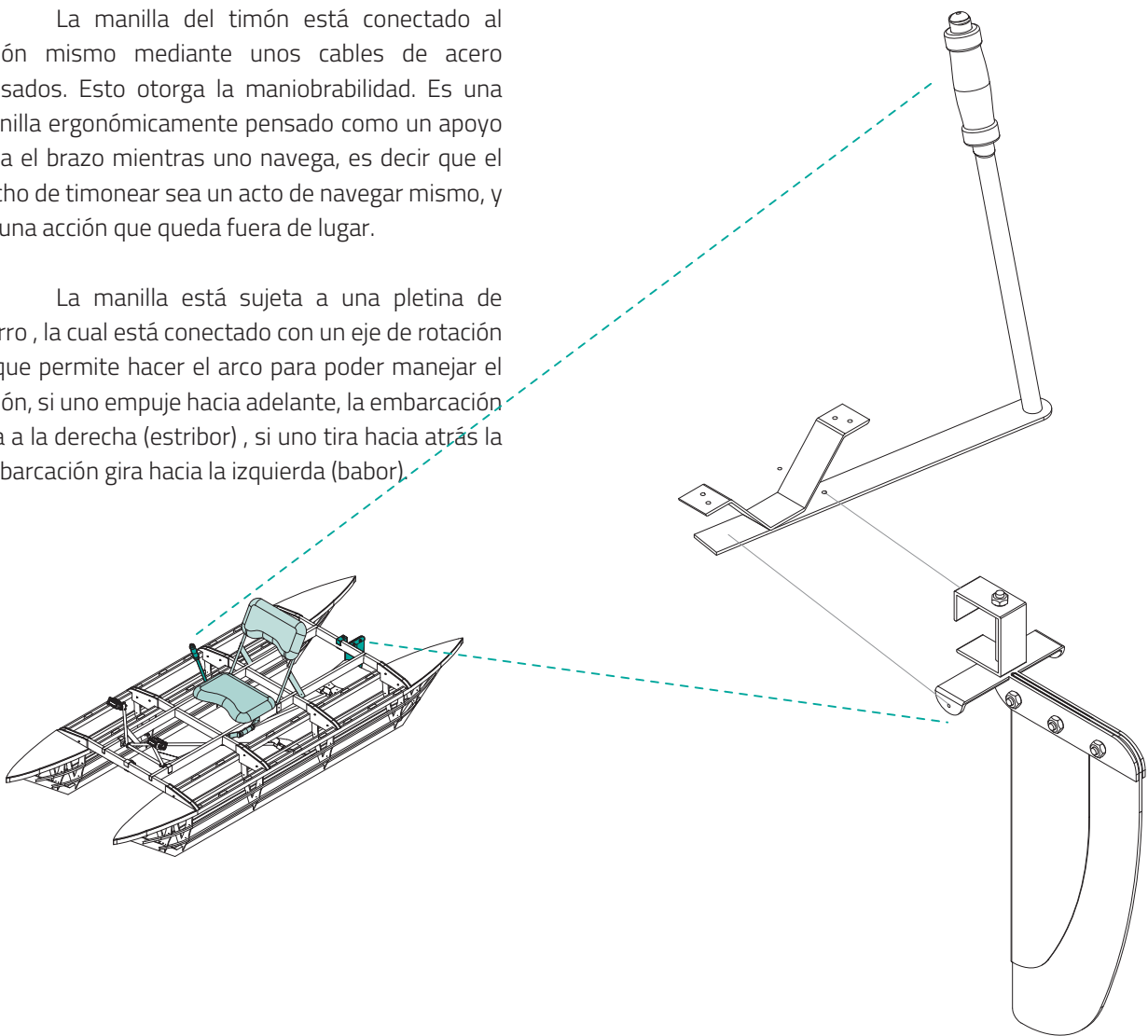


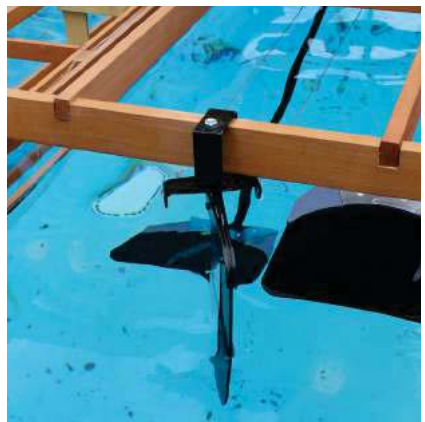
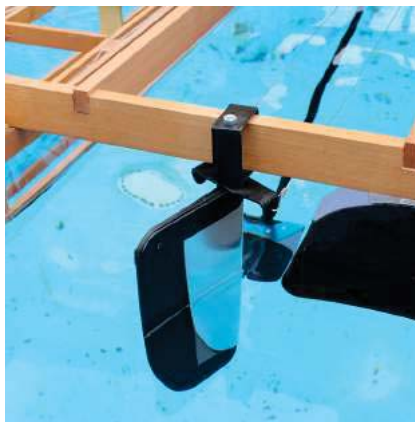
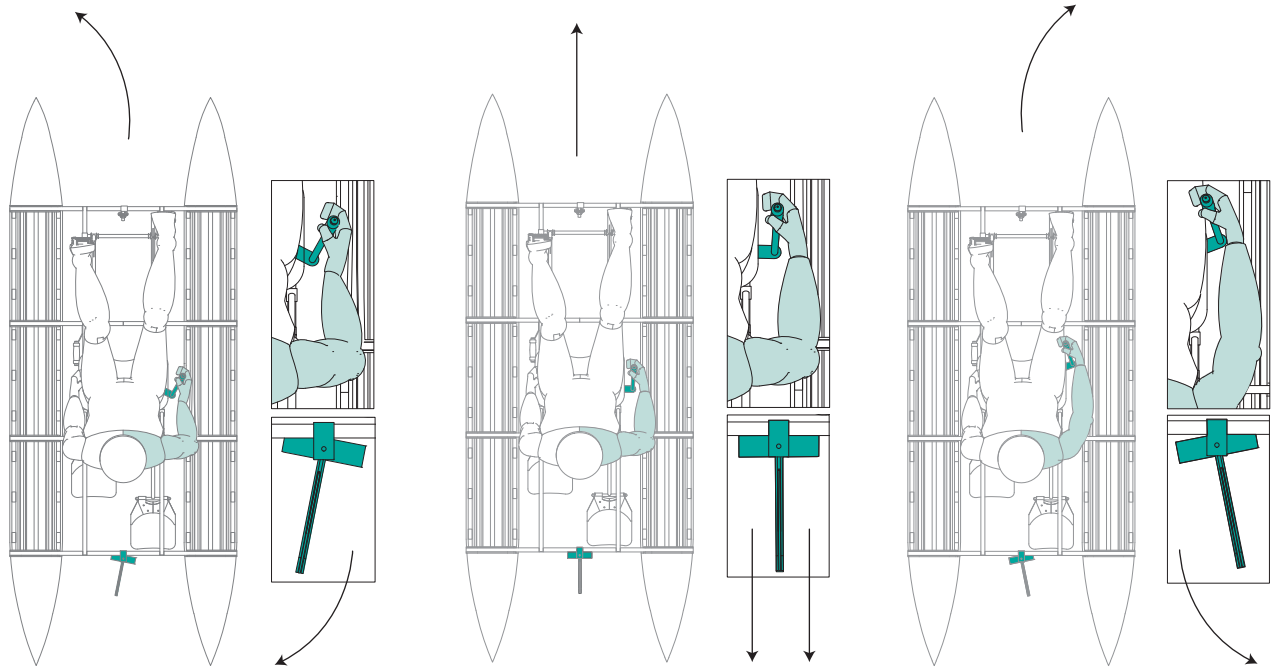


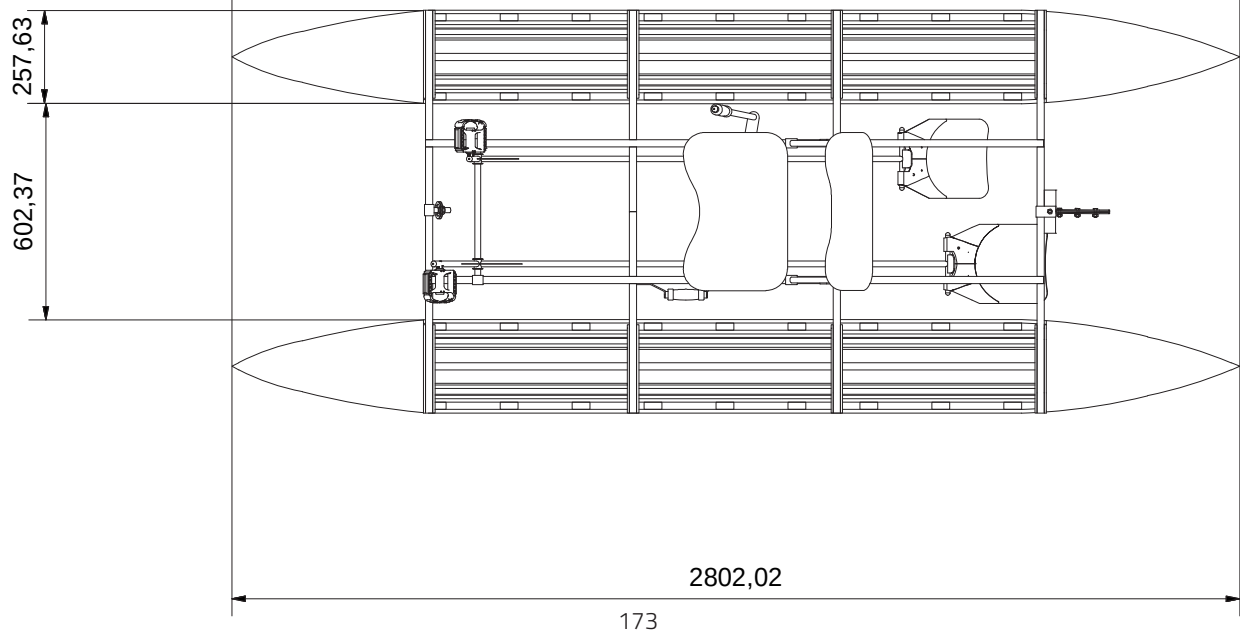
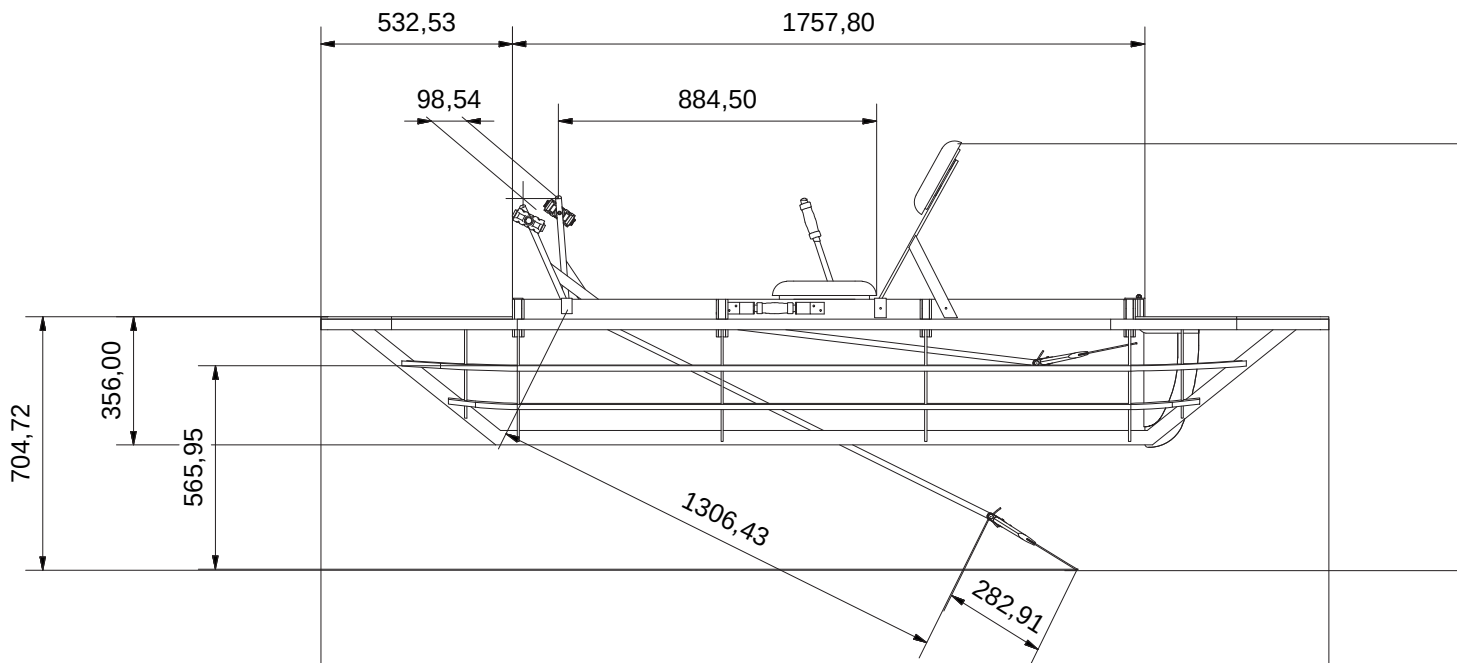
MANILLA DEL TIMÓN

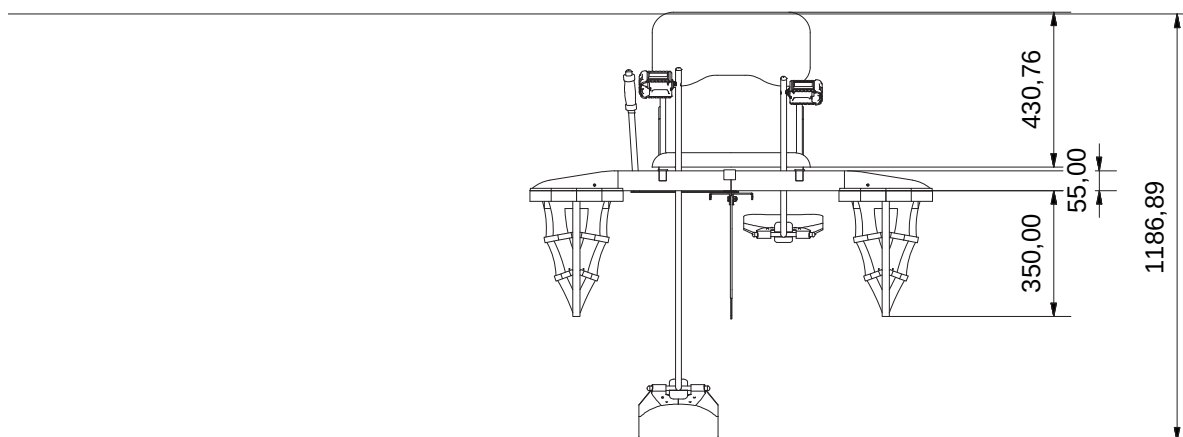
La manilla del timón está conectado al timón mismo mediante unos cables de acero tensados. Esto otorga la maniobrabilidad. Es una manilla ergonómicamente pensado como un apoyo para el brazo mientras uno navega, es decir que el hecho de timonear sea un acto de navegar mismo, y no una acción que queda fuera de lugar.

La manilla está sujeta a una pletina de hierro, la cual está conectado con un eje de rotación lo que permite hacer el arco para poder manejar el timón, si uno empuja hacia adelante, la embarcación gira a la derecha (estribor), si uno tira hacia atrás la embarcación gira hacia la izquierda (babor).



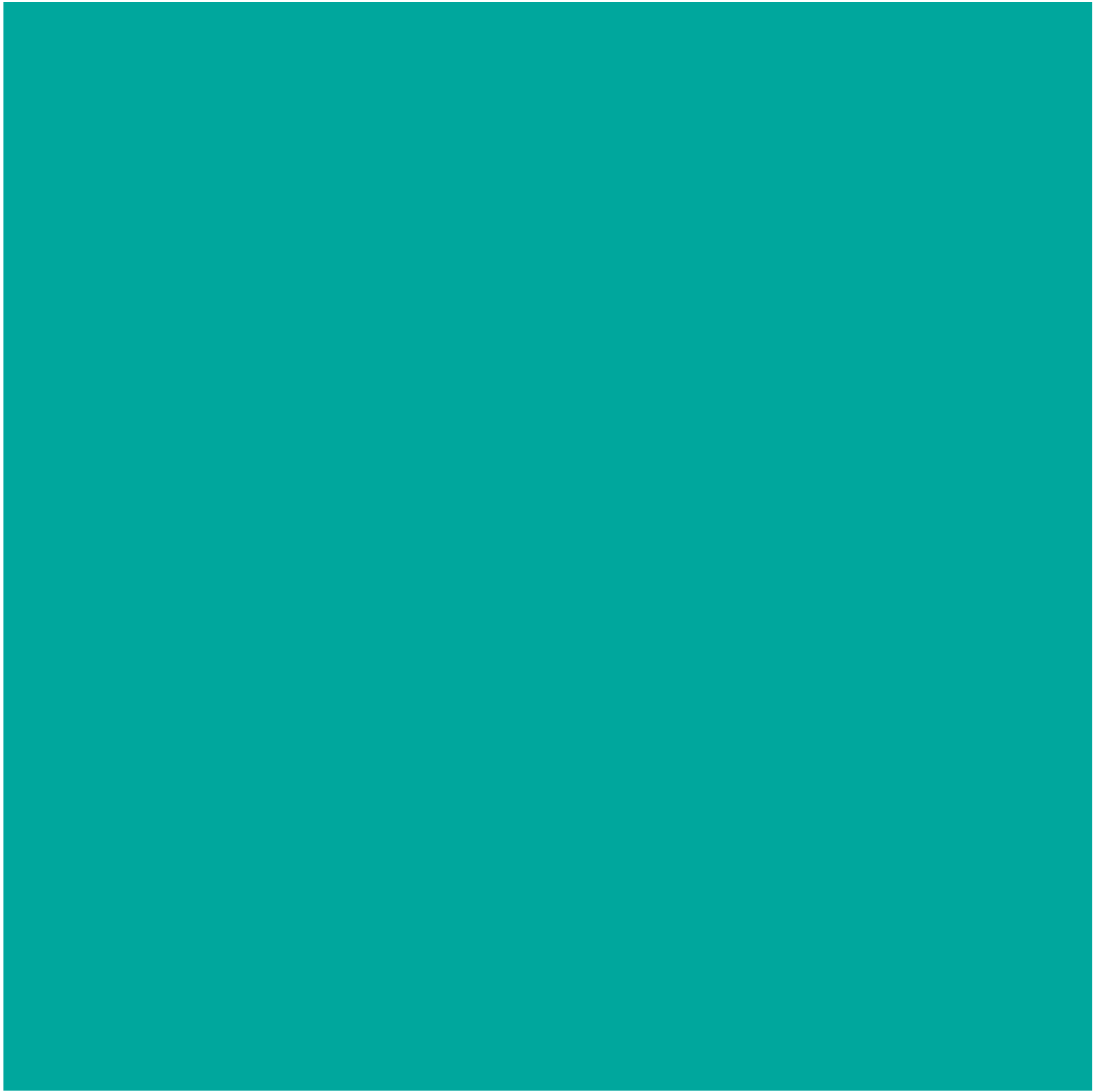






PLANIMETRÍA GENERAL

escala: 1:20
unidad: mm



CAPÍTULO 5

FUNDAMENTO TÉCNICO

5

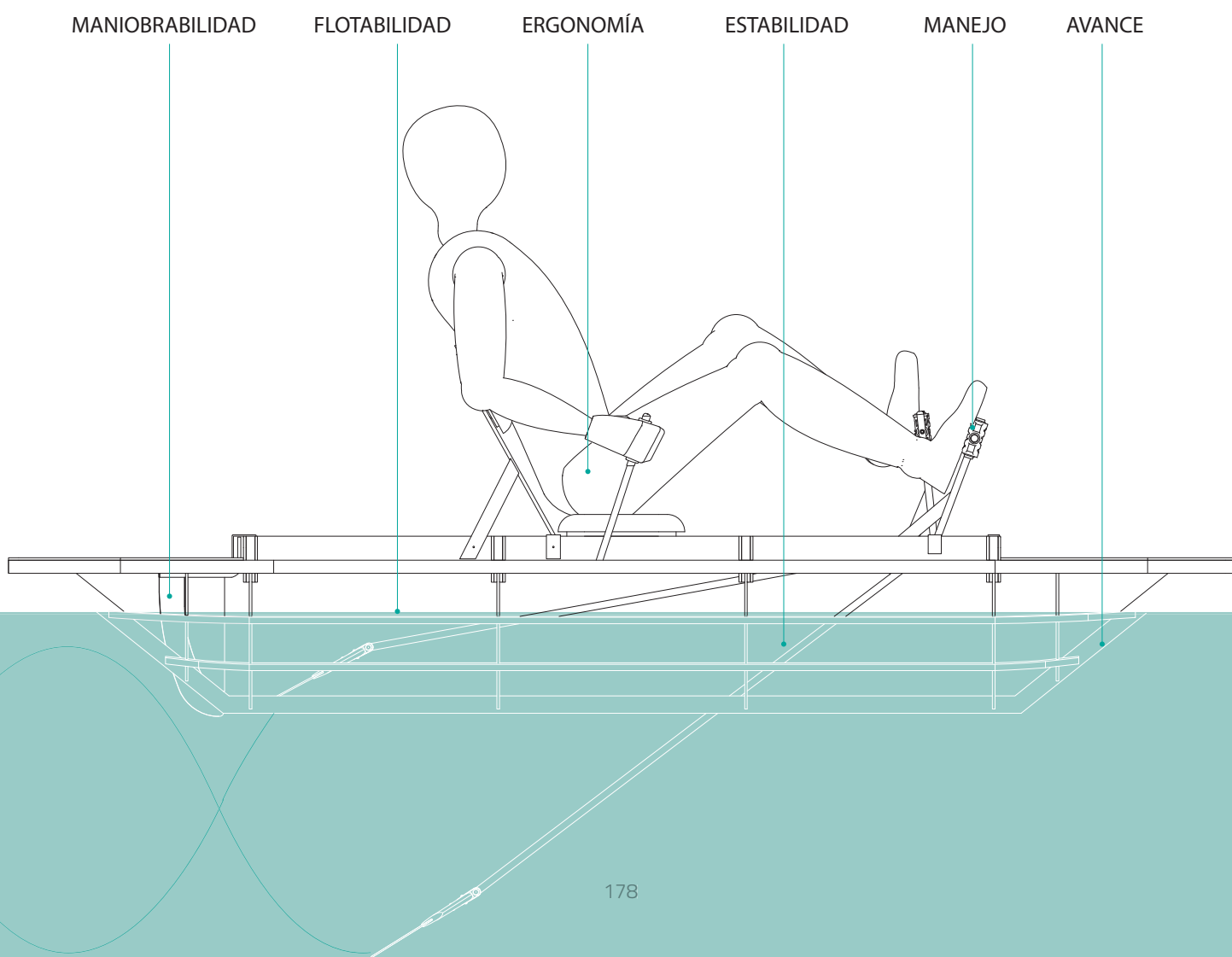
CAPÍTULO 5

ANÁLISIS TÉCNICO

Lo que a continuación se expone es una síntesis del resultado de los estudios experimentales, teóricos, y de cálculo del catamaran, utilizando los procedimientos de Teoría de buque.

La teoría de buque, estudia la velocidad, maniobrabilidad, estabilidad, flotabilidad y navegabilidad de un buque, o de cualquier objeto flotante. Junto a estos aspectos hemos incluido la construcción del desplazamiento y la ergonomía, que hace referencia a la interacción del cuerpo humano y del objeto.

Para dar a conocer mejor a la embarcación a la cual se le aplica estos parámetros de prueba primero dejamos claro algunos datos concretos que permiten entender la levedad del objeto.



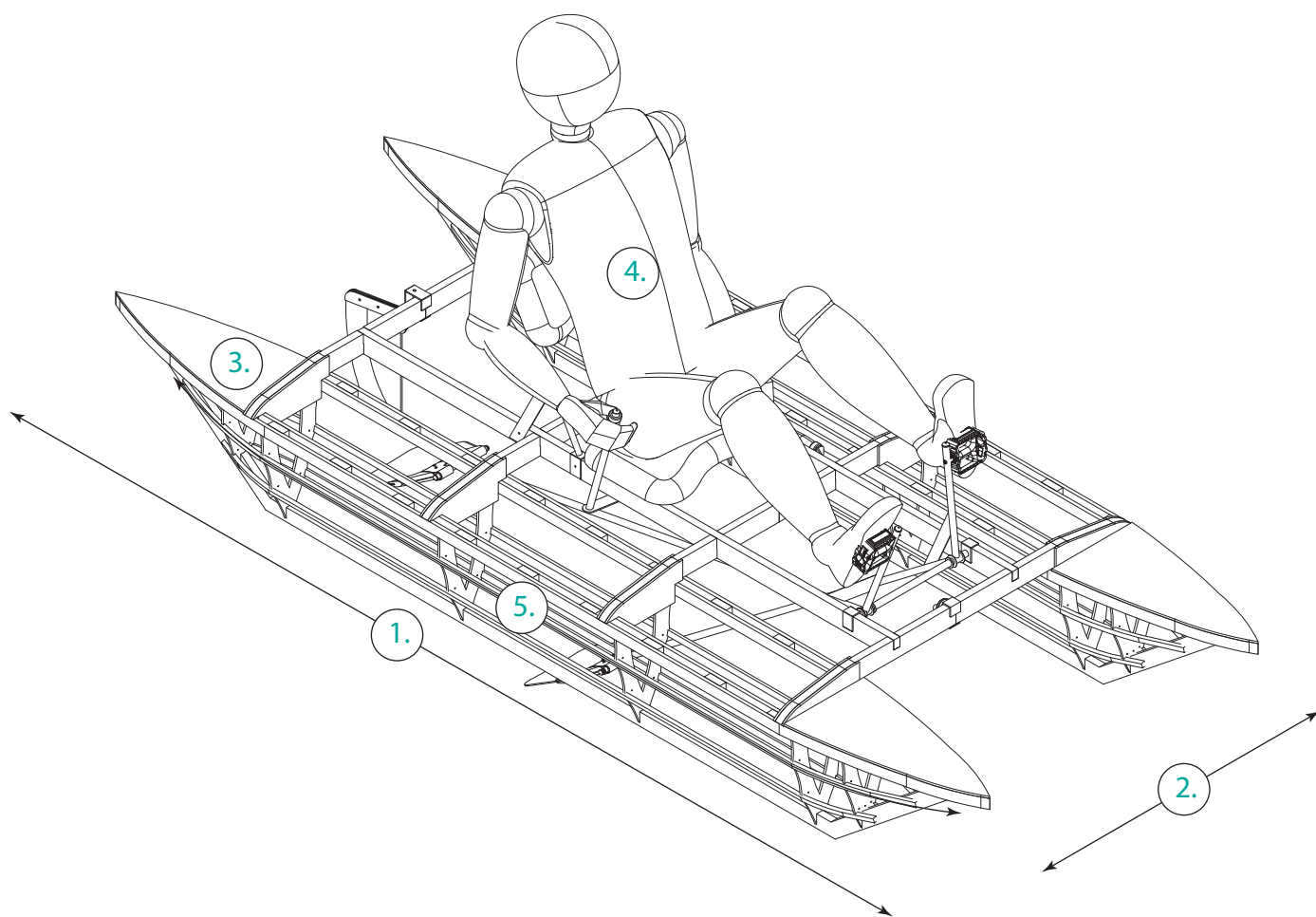
DATOS CONCRETOS

La teoría del buque es una aplicación de la geometría y de la mecánica al estudio del buque, considerado como estructura que está flotando, parcialmente sumergido en el agua, parcialmente al aire o totalmente sumergido en el agua, y que puede moverse con seis grados de libertad en su interacción con la mar y el aire.

Esta embarcación se basa en la levedad, y en un recorrer continuo y organico. Es por esto que se han tomado las decision de construcción para llegar a una hidrodinamica apropiada para que el objetivo del pryecto, la aleta, llega a tener el protagonismo que merece.

La manga de 110 cm y la eslora de 280 cm conforman el cuerpo de la embarcación. Con dos flotadores simetricos se construye tanto el apoyo para la persona como el apoyo para la aleta. Estas medidas son lo más mínimo para llegar a una ecuación de levedad y de velocidad. La embarcación esta diseñado para una persona con carga adiciona. La profundidad mínima de agua que se requiere para que la embarcación no quede estancado es de 20 cm, pero dependiendo de la magintud del aleteo este parametro varia.

1.	MANGA	110 cm
2.	ESLORA	280 cm
3.	PESO	
	Casco	12,5 Kg
	Casco forrado en PVC	15,2 Kg
	Embarcación	24,8 Kg
4.	CARGA	
	Mínima	55 Kg
	Máxima	95 Kg
5.	PROFUNDIDAD MÍNIMA	20 cm



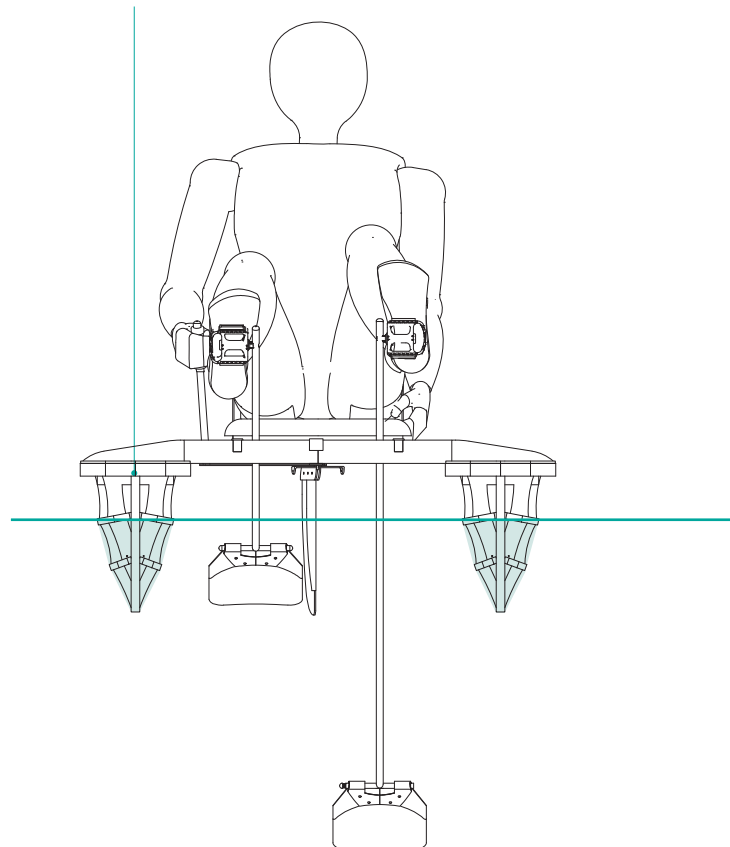
FLOTABILIDAD

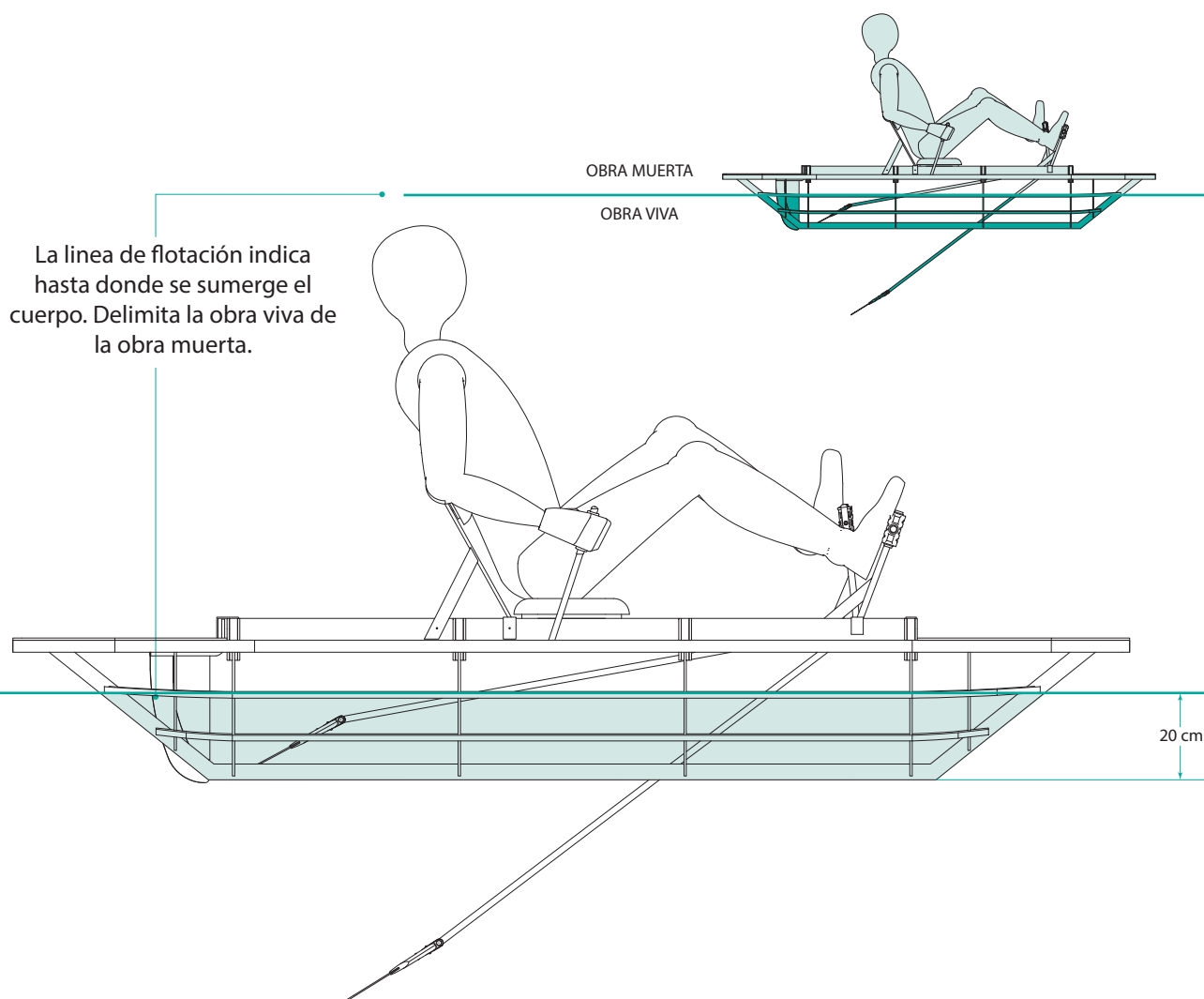
Para hablar de un avance o de una trayectoria de la aleta primero se debe construir un objeto flotable que sostiene a este perfil de aleta y al cuerpo que lo acciona.

La flotabilidad es la capacidad de un cuerpo para sostenerse dentro de un fluido. Este flota cuando la fuerza resultante de la presión ejercida en la parte inferior del cuerpo es superior a la fuerza resultante de su peso más la presión ejercida en la parte superior. El cuerpo sube hasta que ambas resultantes son iguales. Por ello los cuerpos que flotan no salen volando. En ocasiones la presión ejercida en la parte inferior es sólo debida al líquido en el que el cuerpo está inmerso. En cambio, la ejercida en la parte superior suele ser una parte debida al líquido que tiene parcialmente por encima y otra debida a la presión atmosférica, como es el caso de un iceberg, por ejemplo.

La causa de la flotabilidad no es la densidad del cuerpo. La causa de la flotabilidad no es el agua desplazada. La causa de la flotabilidad es simplemente un balance de fuerzas (peso (gravedad) y presión ejercida por los fluidos que rodean al cuerpo).

Dos cuerpos flotantes, que gracias a una unión se suspende el cuerpo sobre el agua.





ESTABILIDAD

La estabilidad de una embarcación depende de varias cosas. Depnde de su ancho, de su largo, de la superficie que se encuentra con la lina de aga, e su forma y de su peso.

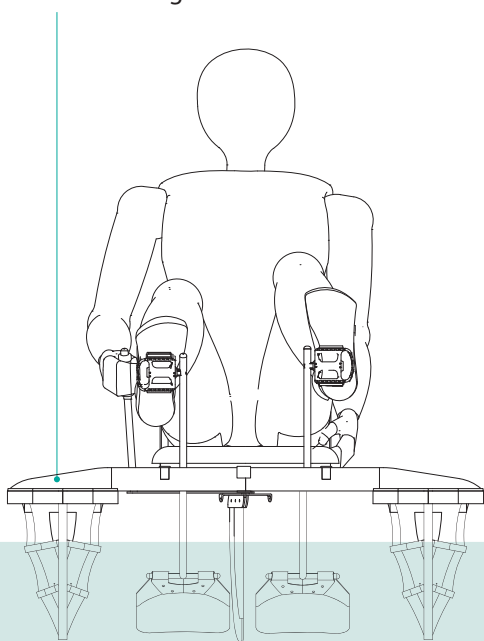
El catamran es una e las embarcaciones más estables. Debido a sus cascos que le otorgan un mayor ancho a la embarcacion pero una menor superficie de agu en contacto.

La forma del casco "V" es muy poco estable, pero muy hidrodinamico. Al tener dos, creamos una embarcación leve pero estable, lo que al final se requiere para la experimentación con aletas, ya que estas aplican fuerzas que pueden interrumpir y cambiar la estabilidad.

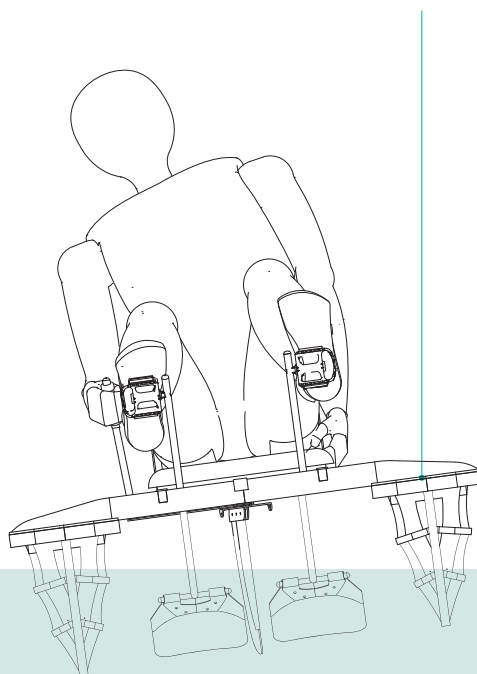


UN MONOCASCO ES MENOS ESTABLE QUE UN POLICASCO

Dos cuerpos flotantes, que gracias a una unión se suspende el cuerpo sobre el agua.



Dos cuerpos flotantes, que gracias a una unión se suspende el cuerpo sobre el agua.



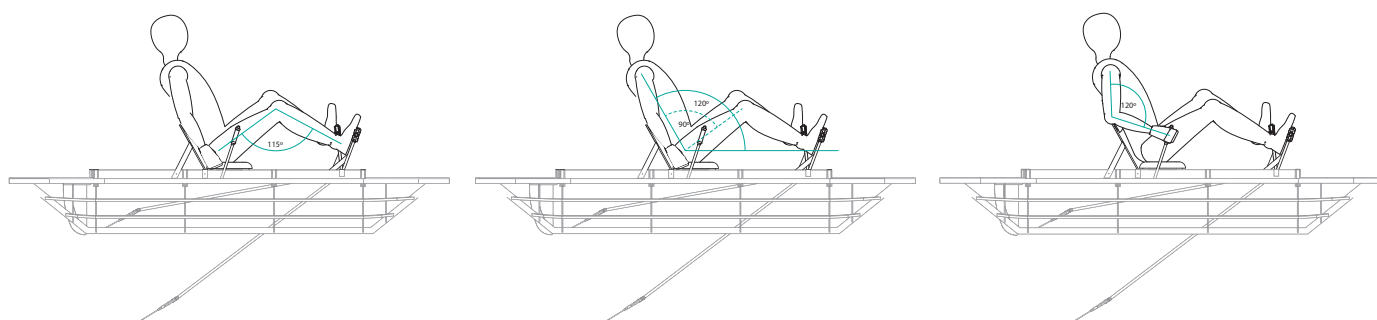
El término ergonomía proviene de un vocablo griego y hace referencia al estudio de los datos biológicos y tecnológicos que permiten la adaptación entre el hombre y las máquinas o los objetos.

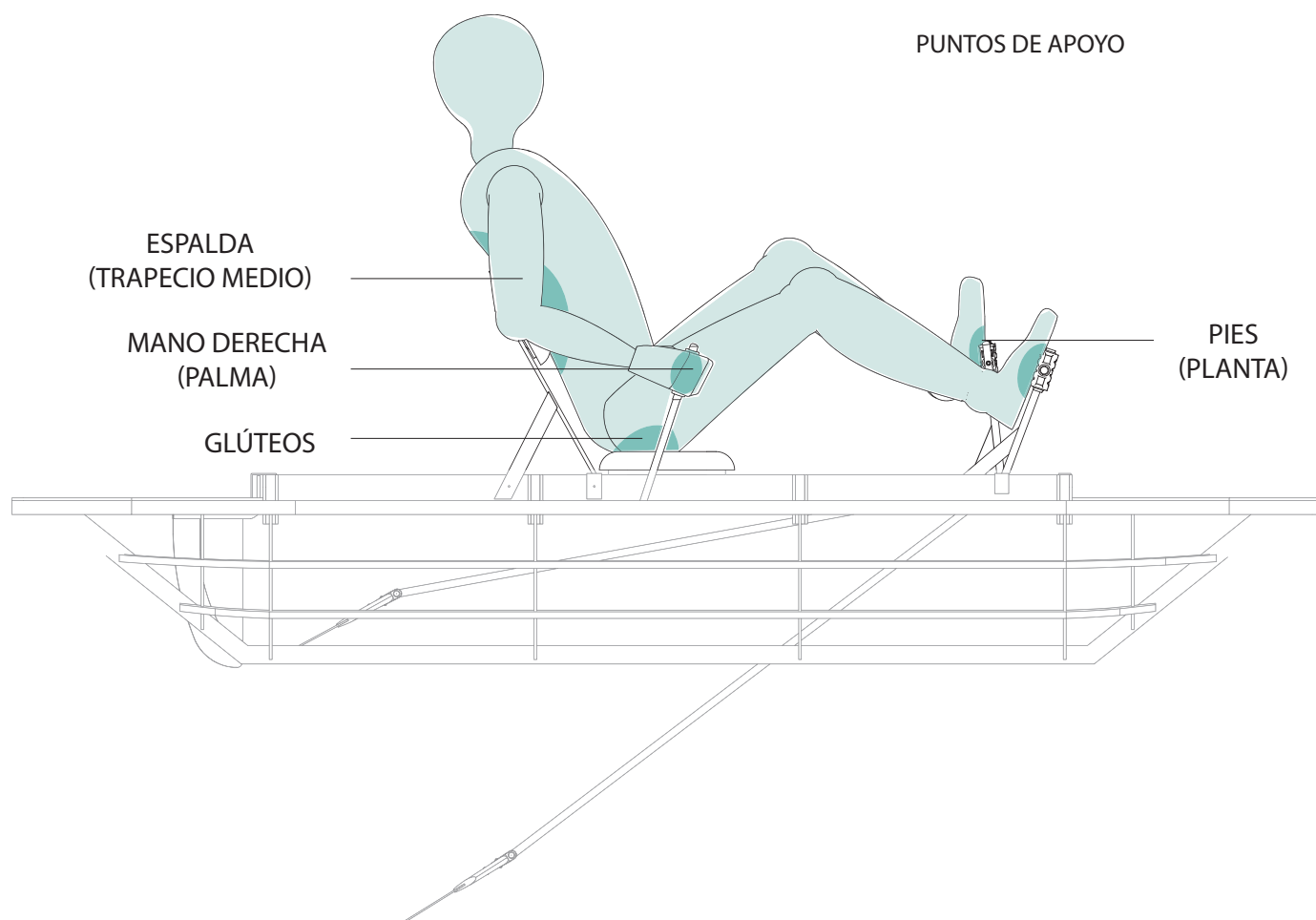
La traducción del concepto griego está relacionada a las normas que regulan el accionar humano. La ergonomía, por lo tanto, analiza la interacción entre el ser humano y otros elementos de un sistema con el objetivo de promover el bienestar humano y el rendimiento del sistema.

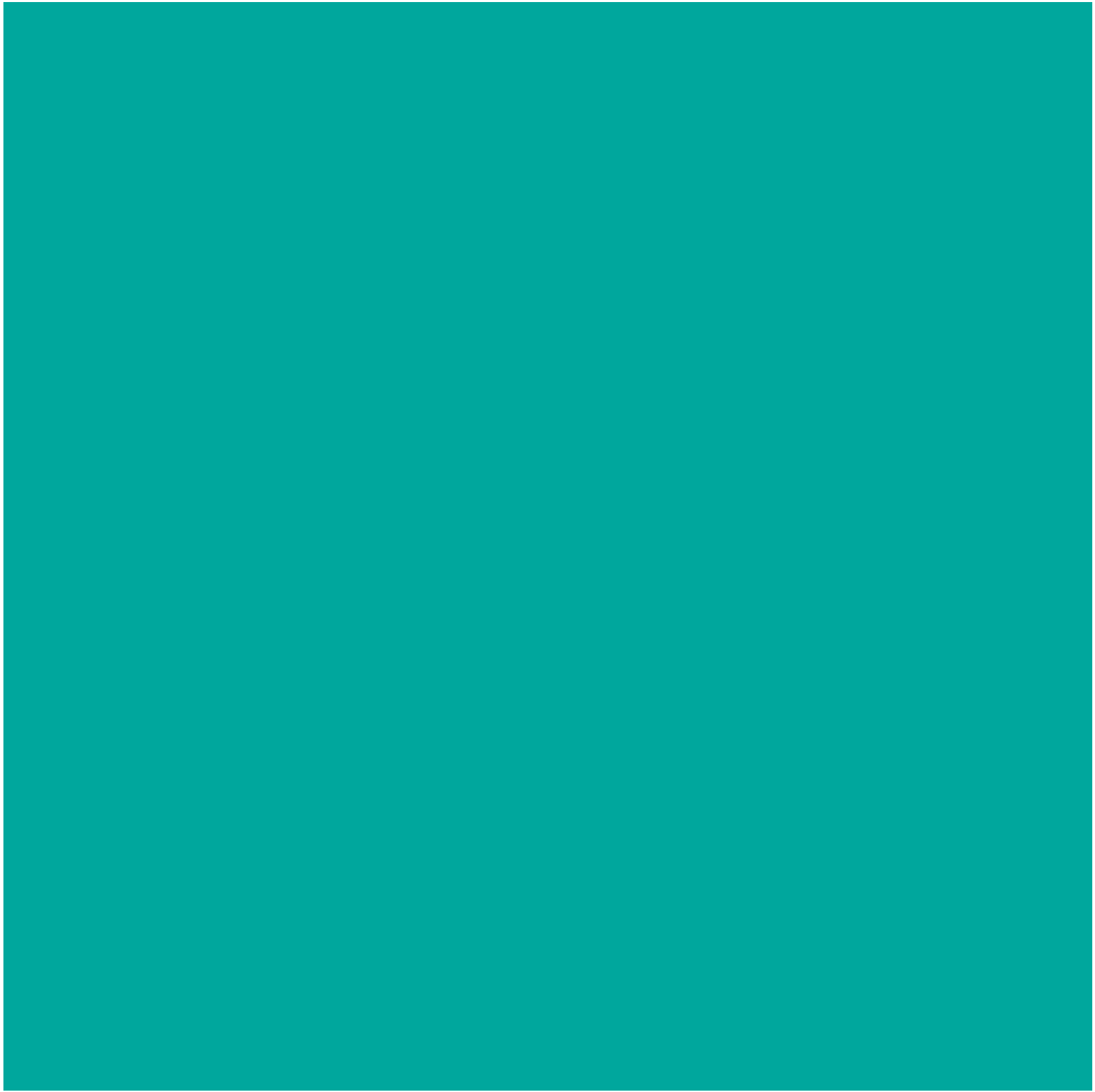
La ergonomía se propone que las personas y la

tecnología funcionen en armonía. Para esto se dedica al diseño de puestos de trabajo, herramientas y utensilios que, gracias a sus características, logren satisfacer las necesidades humanas y suplir sus limitaciones. Esta disciplina, por lo tanto, permite evitar o reducir las lesiones.

Algunos casos de estudio sirieron para encontrar la posición ideal del cuerpo, como la de la bicicleta inclinada. Además de experimentar con maquetas a escala, la posición varía según la forma de transmisión.







CONCLUSIÓN

CONCLUSIÓN

La travesía a Río Bueno dio la posibilidad de conocer un territorio distinto, poco explorado y casi desconocido. Atravesar un territorio mediante el agua deja muchas preguntas y otorga respuestas. El estudio de una nueva propulsión acuática nos ha llevado a la observación y la construcción de una aleta, una aproximación más orgánica a este medio. En base a esto hemos llegado a estudiar distintas formas acuáticas que otorgan una visión enriquecedora sobre este ambiente. La magnitud de

la superficie acuática que se encuentra en nuestra tierra es una oportunidad de celebración, de diseño y de creación.

El proyecto realizado en los últimos meses ha llevado a procesos de experimentación a base del ensayo y del error. Cada aleta que luchaba con el agua sin lograr avanzar nos otorgaba nuevas preguntas y posibles ideas de cómo esta nueva forma de

desplazarse puede llegar a una forma mínima y precisa. Son las mismas técnicas y métodos de diseño que ayudaron a volver atrás y siempre seguir aprendiendo y observando. La aleta en este proyecto es el protagonismo, a base de su forma, de su desplazamiento y de su sencillez se propone un habitar ligero y orgánico generando una conexión con este medio. El objeto, la persona y el medio se vuelve uno.

El objetivo se concretó y se comprobó la teoría, sin decir que esta experiencia abre más preguntas que respuestas respondidas debido a su magnitud y su tema poco estudiado, es solamente el inicio de un proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernales. M. (1984) *Aspectos diacronicos en la toponimia de Valdivia*. Universidad de la frontera. Temuco.
- Ead Travesías(1984). *Travesía Isla Robinson Crusoe*. Ead. Recuperado de: <http://proyectos.ead.pucv.cl/travesias-v1/>
- EAD. (2005). *Embarcación Amereida*. Chile. Recuperado de: <http://www.ead.pucv.cl/2005/embarcacion-amereida/>
- Darwin.C. (1921). *El origen de las especies por medio de la selección natural*. Tomo 2. CALPE. Madrid
- Grigg. G, Kirsher. D (2015) *The Biology and Evolution of crocodylians*. Londres. CSIRO
- Thales.(2001). *Los Reptiles*. España. Recuperado de: <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0456-01/losreptiles.html>
- Yahya, Harun (2003). "El diseño en la Naturaleza". Turquía
- Wikipedia(2016). *Aquatic Ecosystem*. Recuperado de: https://en.wikipedia.org/wiki/Aquatic_ecosystem

Colofón

La presente edición titulada " Desplante Orgánico, La construcción de un catamarán con aleta" muestra el Proyecto de título 3 de Macarena Caro y Alyssa Ruts, el cual se desarrolla de Mayo hasta Septiembre (2016)

La presente edición fue impresa en Viña del Mar, en la impresora HP Officejet 4500 Desktop, en papel couche opaco, tamaño 21 x 21 cm

Las fuentes utilizadas fueron Titillium , con variables de tamaño entre 8 hasta 24 pt.

Los ejemplares fueron impresos el 21 de Septiembre del año 2016.



e[ad]
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso