

sistema de propulsión independiente

s i s t e m a d e p r o p u l s i ó n i n d e p e n d i e n t e

porfesor. Arturo Chicano Jiménez

alumna. Alejandra Jobet Gatica

Prólogo

Al hablar de viento se nos aparece de una vez lo no visible en movimiento, un ir y venir que se percibe como sensaciones.

¿Cómo se ve y cómo se trabaja lo que no se ve?

No se ve como materia misma de trabajo, sino que sobre otra materia. Se estudia a partir de su influencia y energía, su presencia, su gesto, para llegar a su forma como objeto y energía de viento, para ser utilizado lo más eficiente posible.

Se proyecta un módulo de energía independiente donde se utiliza el viento en dos momentos: como materia que da forma y como energía para el movimiento, dimensiones formales para crear y construir un cuerpo que es por si solo, un objeto.

Índice

1 Capítulo uno	estudio	9
1.1	Del Viento	12
1.2	Sube Escala	16
1.3	Huella del Viento .Travesía	18
1.4	Aerodeslizador	28
1.5	Técnica y Energía	40
1.6	Materiales y Concepción Constructiva .Las Partes	56
1.7	Relaciones .Teoría	60
1.8	Notas	62
2 Capítulo dos	prototipo para prueba de turbina	65
2.1	Hélice	68
2.2	Acople Hélice a Motor	76
2.3	Tobera .Turbina	78
2.4	Soporte para Motor	80
2.5	Estructura para Ruedas	80
2.6	Colchón de Aire	82
2.7	Prototipo Final	84
3 Capítulo tres	sistema de propulsión independiente	87
3.1	Turbina Desmontable .Planimetría	90
3.2	Proceso Constructivo	92
3.3	Prototipo Final	96
3.4	Proyección del Prototipo	98
4 Capítulo cuatro	como se presenta .exposición	103
4.1	Título uno	106
4.2	Título dos	108
4.3	Título tres	110
5 Colofón		115
6 Bibliografía		116

capítulo uno

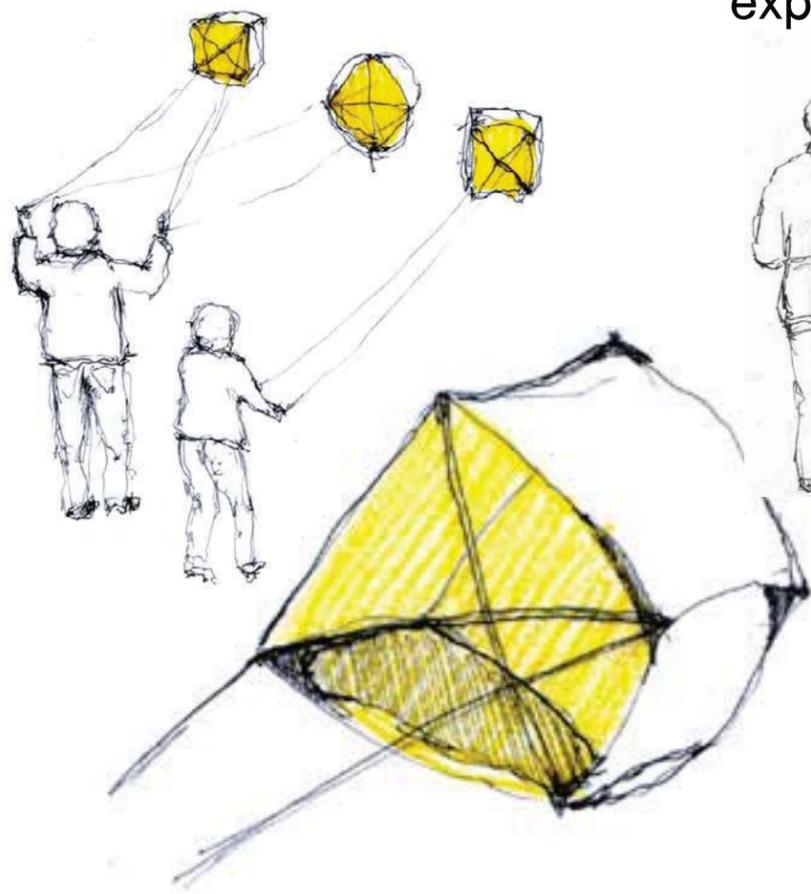
estudio

El primer capítulo contiene el estudio para llegar a la forma y concepción final del proyecto.

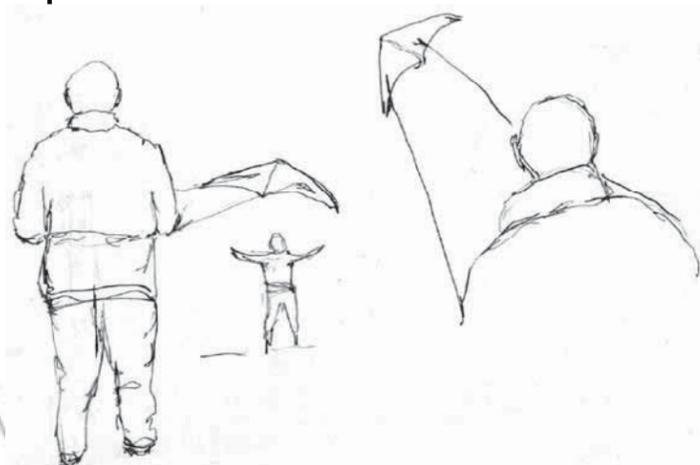
Comenzando por el viento como materia gestual, formal, y su utilización como energía, la energía para generar movimiento, para luego pasar a la teoría y técnica de proyección del objeto, sus partes y total.

Del Viento

Forma expresión de lo invisible



El objeto recoge y da paso al aparecer, al ritmo del viento.



la figura que atrapa la forma del viento.



El aire de la manga que se da en el giro _el color de la intensidad

Movimiento que se genera desde el viento, este ir y venir que da forma a lo que la tiene por si sola en un primer momento de reposo, en el que aparece invisible _no aparece. Un movimiento, el ritmo del viento en la forma que lo atrapa, que lo utiliza para aparecer, el ritmo como el ir y venir de un viento_ movimiento no constante que da forma como expresión del objeto.

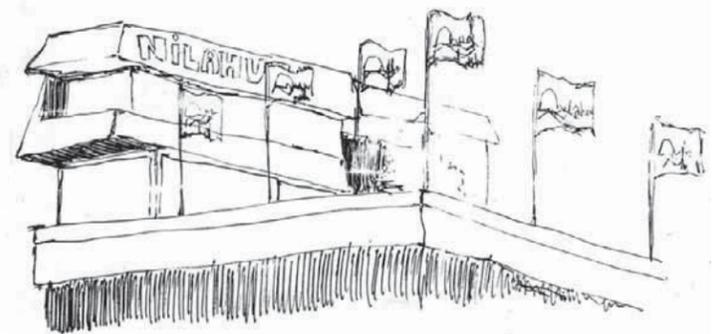
Presencia el aire del objeto_ lo evidente



La presencia se da desde el movimiento el gesto.



La presencia se da en su paso, en el ir y venir que construye el aire de cada objeto, el aire como figura espacial invisible y expresiva dependiente de la forma que lo atrapa. Se le da presencia a lo evidente desde su intensidad_ muestra su totalidad formal.



El viento que construye el aire de la bandera

Del viento

Siendo no visible el viento aparece como gesto en el espacio, incide en la liviandad de los objetos haciéndolos presentes en movimiento, así el viento construye el gesto del objeto dentro de su forma.

¿La forma del objeto condiciona la forma del viento?

Su aparecer es forma, su forma es gesto, el gesto como movimiento del objeto. Su ir y venir genera un dibujo espacial en movimiento, el aire del objeto que se da entre su máxima y mínima amplitud.

¿Es el aire del objeto el gesto del viento?

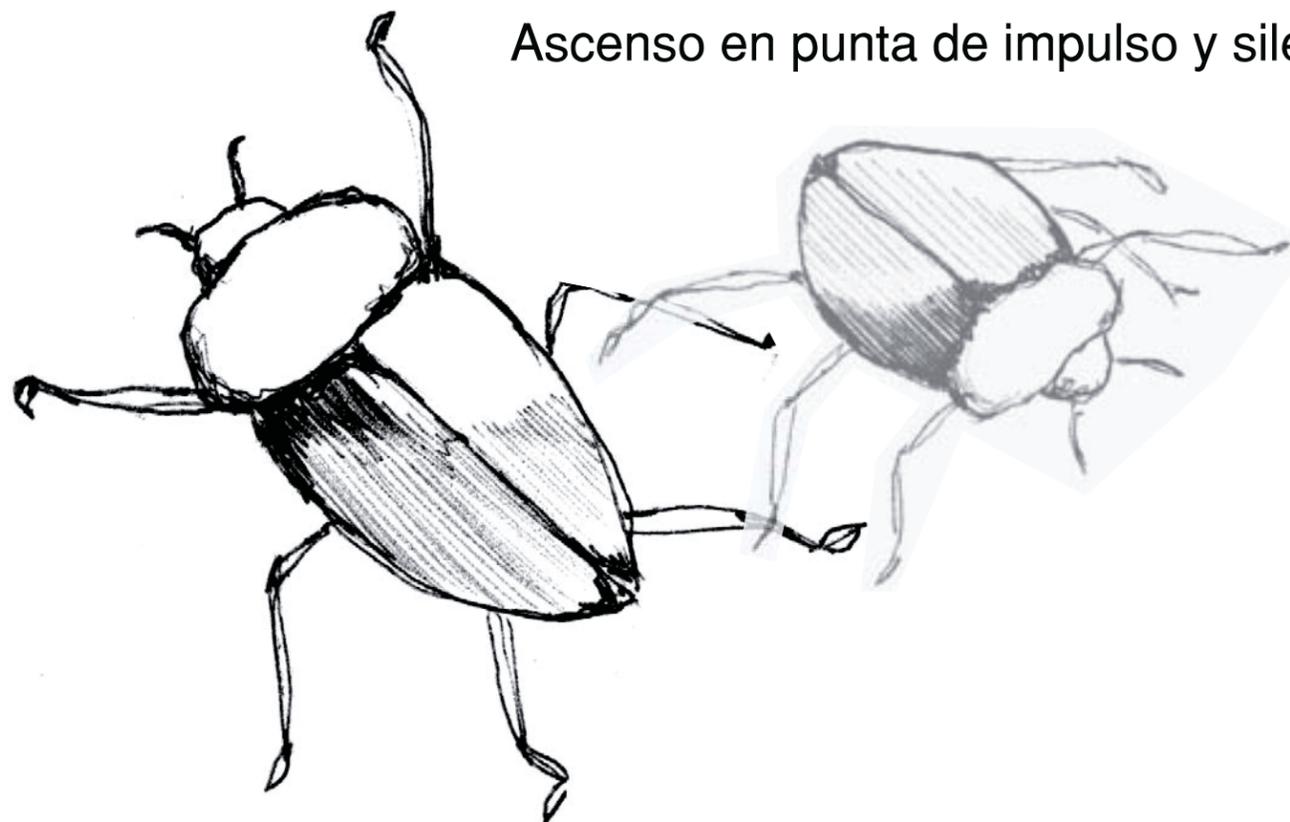
El aire es la forma que el objeto alcanza a construir en virtud de sus dimensiones y materialidad a su vez el aire del objeto es la forma de su gesto en movimiento.

El viento es movimiento invisible, al ser movimiento es energía que hace aparecer la energía del objeto en el que incide, así puede ser utilizado. Viento como energía para el movimiento de un objeto.

¿Cual es la forma del viento y la energía?

*Sube Escala

Ascenso en punta de impulso y silencio



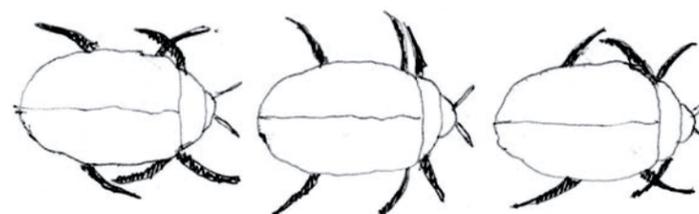
La etapa comienza desde la observación, la cadencia del movimiento, el ascender en cuanto a pie y como este se apoya para el impulso, forma y equilibrio para el movimiento en los insectos _escarabajos_ y lo complejo en el dibujo, la línea que construye una forma de estructura, el como se recibe la energía.

Al hablar de cadencia aparecen los momentos dentro de un movimiento completo, un momento que lleva a otro generando continuidad, donde el principio es impulso transformándose en ritmo del movimiento. Cada impulso es el inicio de un momento.

Cadencia de impulsos _ ritmo y movimiento.

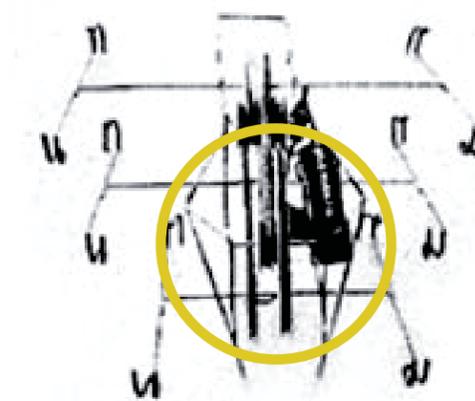
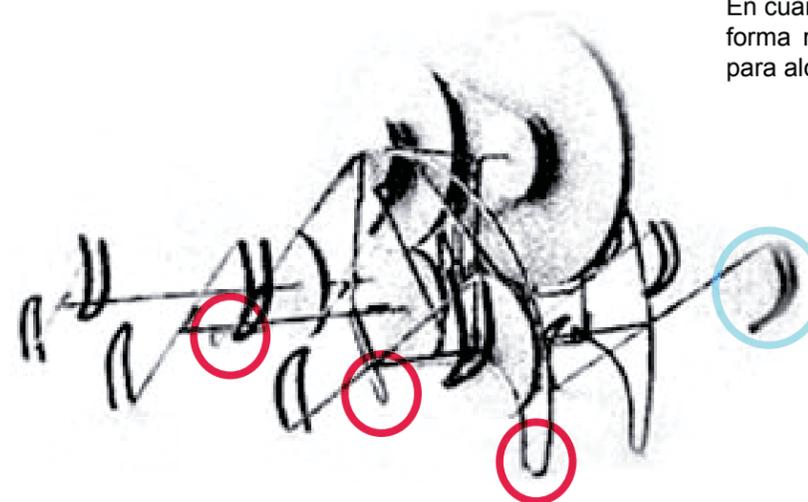
La escalera da la multiplicidad de ascenso al cuerpo, siendo este el que la hace aparecer en distintas magnitudes, en esto es como el cuerpo a partir de un impulso da el paso _ el paso a paso que se construye desde el impulso en la punta del pie que como apoyo genera el movimiento. La punta como movimiento silencioso _ el silencio de caminar de punta, el caminar silencioso. El sustento del cuerpo condiciona el ascenso, el apoyo para permanecer permite desligar el cuerpo del movimiento.

La punta _ el gesto del ascenso



Los insectos se estructuran en virtud de permitir su fácil desplazamiento, los escarabajos en este caso poseen seis patas las que alternan al andar esto les da rapidez y mayor superficie de apoyo. Las patas traseras son las que dan equilibrio, sustento al cuerpo, cada pata es un apoyo de sustento.

En cuanto a lo complejo la línea se construye para que como forma reciba lo que acompaña _energía, esta se modifica para alcanzar la totalidad de la expresión de la forma.



Detalles constructivos

- Apoyos permiten el sustento de la estructura en el ascenso, evitan su deslizamiento.
- Pata de impulso y silencio es apoyo y movimiento, en la forma del gesto aparece el silencio _ la punta.
- Energía elementos que constituyen el movimiento, la estructura los recibe para que esta desparezca dentro del objeto.

La cadencia en el ascenso aparece en el que cada paso constituye un momento para este movimiento, un paso es un apoyo y a su vez el sustento del cuerpo para su equilibrio. Al hablar de paso, hablamos de un pie que llega al peldaño desde su punta y desde ella al talón para lograr el ritmo de la cadencia en silencio.

La forma nace de los momentos en ascenso cada pata es un impulso que permite que los apoyos inferiores sean el sustento de la estructura evitando su deslizamiento.

Se la da cabida a la energía queriendo que esta desaparezca dentro del objeto, cada parte toma lugar haciendo del modelo un cuerpo asimétrico de movimiento.

*taller 3ra etapa. segundo año

*Huella del Viento

El aparecer y desaparecer

Se le llamo huella del viento porque quisimos dejar un dibujo de lo más presente del lugar _ el viento, evidente en todo momento.

Se trabajo directamente con el, con la condición de construir una obra que lo hiciera aparecer en gran magnitud, un muro de viento que se despliega y se posa sobre si mismo para así desaparecer.



prueba de modelo Comodoro Rivadavia



armado y prueba de estructura principal Comodoro Rivadavia



vista frontal modelo final Bariloche.



vista posterior muro de viento lugar de la obra. Bariloche.



lo que queda como regalo, una calzada que llega al lago.

Se comienza con un estudio del viento en la ciudad abierta, prototipos a partir del funcionamiento del perfil alar, ángulo de ataque y sustentación, módulos que vinculados son capaces de recoger el viento y elevarse.

*travesía 2003. taller de segundo año

De la huella del viento

.Travesía

Travesía es regalo para el que recibe, como huella de los que estuvieron.

Todo comienza con el estudio del viento, como este hace aparecer objetos en plenitud transformándolos. El hacer volar un cubo fue nuestro primer objetivo, que se desplegara desde un plano y apareciera en el aire como totalidad.

¿Cual es la forma del cubo que vuela?

¿Como vuela?

Luego de varios intentos individuales y como taller se llego a la forma, un cubo sin un vértice que permite ser estructurado para que enfrente el viento y se despliegue.

Un cubo porque quisimos regalar un muro de viento donde fuimos. Un muro que se constituye con nueve cubos independientes que vinculados a un estructura y entre ellos son capaces de darle forma al viento.

En esta ocasión se construye la forma del viento, de ese viento que nos acompaña durante todo el viaje y en la búsqueda de su forma.

Un muro de viento no pudimos dejar por lo que se construyo su huella como señal de nuestra permanencia. Un regalo con dos momentos el que queda y el que esta en constante movimiento. La forma del viento.

Del perfil alar

Se denomina perfil alar, perfil aerodinámico o simplemente perfil, a la forma plana que al desplazarse a través del aire es capaz de crear a su alrededor una distribución de presiones que genere sustentación.

Es uno de los elementos más importantes en el diseño de superficies sustentadoras como alas, álabes o palas de hélice. Según el propósito, los perfiles pueden ser más finos o gruesos, curvos o poligonales, asimétricos o simétricos, e incluso el perfil puede ir variando a lo largo del ala.

El perfil se enfrenta al viento con su mayor dimensión, corta el aire haciendo que este recorra su superficie a distinta velocidad en su parte superior e inferior llegando en un mismo tiempo a la parte posterior del perfil, al ser mayor el recorrido sobre él, el aire se acelera y disminuye su presión, bajo él, el aire va a menor velocidad, por lo tanto con mayor presión, lo que produce un empuje hacia arriba, la fuerza de sustentación.

El perfil no trabaja en la horizontal requiere un ángulo de 33° como condición fundamental para enfrentar el viento, llamado ángulo de ataque.



terminología perfil alar

conceptos

- ① Línea de la cuerda: Es la línea recta que pasa por el borde de ataque y por el borde de fuga.
- ② Cuerda: Es la línea recta que une el borde de ataque con el borde de fuga. Es una dimensión característica del perfil.
- ③ Línea de curvatura media: Línea equidistante entre el extrados y el intrados. Esta línea "fija" la curvatura del perfil.
- ④ Ordenada máxima: Es la máxima distancia entre la línea de curvatura media y la cuerda del perfil.
- ⑥ Radio de curvatura del borde de ataque: Define la forma del borde de ataque y es el radio de un círculo tangente al extrados e intrados, y con su centro situado en la línea tangente en el origen de la línea de curvatura media.

ángulo de ataque

Se denomina ángulo de ataque al ángulo que forma la cuerda geométrica de un perfil alar con la velocidad del aire incidente.

Esto influye directamente en la capacidad de generar sustentación de un ala o en la de generar tracción de las palas de una hélice.

Al aumentar el ángulo de ataque aumenta la sustentación hasta un cierto punto en el que ésta disminuye bruscamente, a esto se llama entrada en pérdida.

Sustentación es una fuerza generada por un cuerpo que se desplaza por un fluido, de dirección perpendicular a la de la velocidad de la corriente incidente.

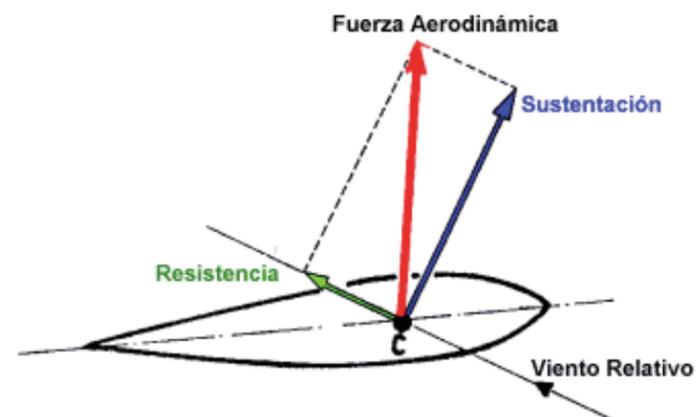
Es la fuerza que permite que una nave con alas se mantenga en vuelo.

La sustentación, depende directamente del ángulo de ataque, aumentando según aumenta éste hasta llegar a un punto máximo después del cual se entra en pérdida.

fuerza aerodinámica

La fuerza aerodinámica se genera cuando una corriente de aire fluye sobre y por debajo de un perfil, es la fuerza resultante entre la sustentación y la resistencia al avance.

La sustentación actúa en forma perpendicular al viento relativo. La resistencia es la fuerza que se opone al movimiento de un cuerpo en el aire.



perfiles simétricos y asimétricos

Los perfiles se pueden dividir en dos grandes tipos: simétricos y asimétricos. Los perfiles simétricos tienen idénticas superficies tanto en la parte superior como en la inferior, ofreciendo la mejor relación sustentación/resistencia. Sin embargo un perfil simétrico produce menos sustentación que uno asimétrico, teniendo también no deseables características de pérdida. Las ventajas de los perfiles asimétricos, es su mayor capacidad de generar sustentación.

perfil simétrico



El aumento de la velocidad del aire sobre el perfil, con respecto a la velocidad del aire bajo el, genera presiones, tanto en uno como en otro lado. La diferencia entre estas presiones (si la presión en su parte inferior es mayor) genera sustentación, esta existe según como el perfil enfrenta el viento _ ángulo de ataque.

perfil asimétrico



Prototipos



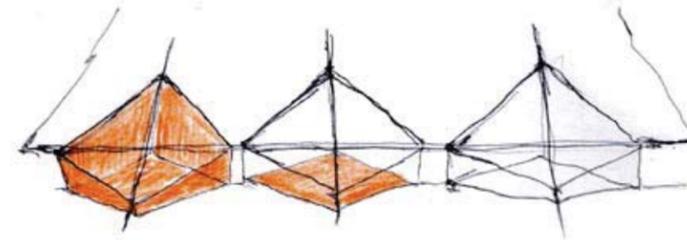
1

Modelo horizontal, cubos vinculados con tarugos y estructurados, para mantener su forma.



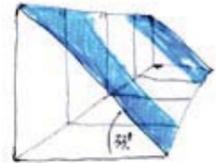
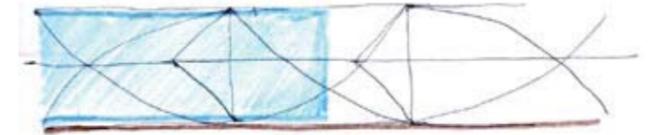
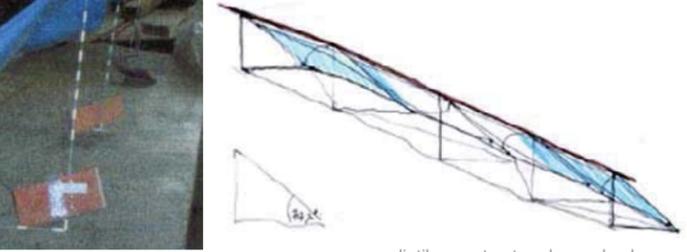
2

Modelo horizontal, vinculado a una estructura de alambre que le da el ángulo de ataque.



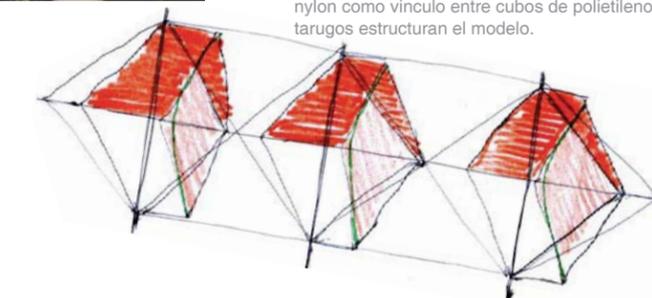
3

Modelo horizontal, polietileno fijo a una estructura de alambre que le da el ángulo de ataque



4

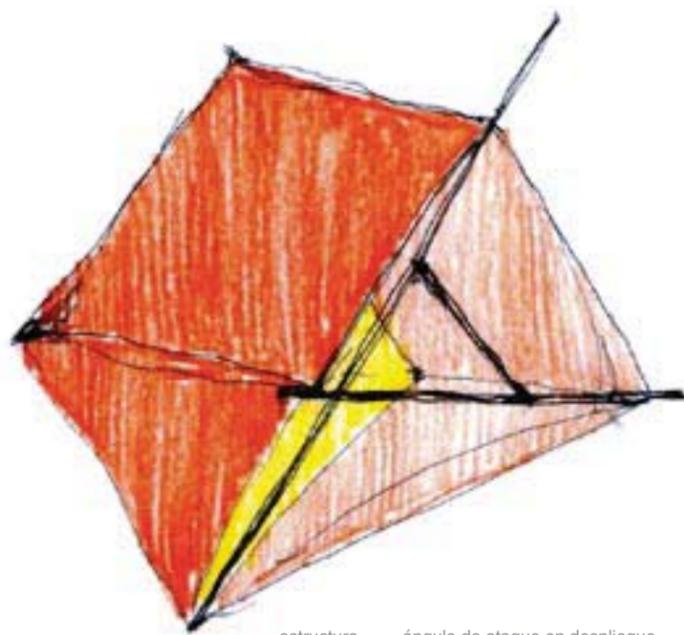
Modelo vertical, cubos fijos a un tubo de aluminio vinculados con nylon entre ellos.



Prototipo final travesía

Durante la travesía se llega a la figura final, un muro de viento modular, 9 cubos de tela impermeable, estructurados con tubos de aluminio para que al momento del despliegue construyan la figura que se quiere, a la vez están vinculados entre ellos y a una estructura que recibe los módulos cuando este se posa_ cuando no recoge viento, y a la vez deja al muro plegado en ángulo de ataque para cuando vuelva a desplegarse.

modulo único estructurado por si solo



estructura _ángulo de ataque en despliegue

Secuencia de pliegue y despliegue



el gesto



Huella del muro de viento

Las travesías se realizan con el fin de dejar un regalo en el lugar de destino, en este caso no existía la posibilidad de dejar el muro de viento, por el cual se construyó su huella, una pasarela de madera que nace en una orilla y finaliza dentro del lago, la que en el acto de termino fue apoyo del muro para su despliegue y lleva en su borde el texto de travesía.



Aerodeslizador

historia y concepción del aerodeslizador

Medio de transporte sustentado por un colchón de aire interpuesto entre el y la superficie, líquida o sólida, sobre la que se mueve.

En el campo de la náutica hubo muchas tentativas, teóricas o prácticas, para reducir la resistencia debida al rozamiento del casco, interponiendo aire entre éste y el agua. El aire comprimido puede sustentar una carga, y sirviéndose de un ventilador resulta bastante sencillo conseguir la necesaria diferencia de presión.

En 1877, sir John Thornycroft, ingeniero naval y diseñador británico de embarcaciones, patentó un vehículo de tipo revolucionario, provisto de una cámara hueca en su fondo, en la que se bombeaba aire a fin de reducir la resistencia hidrodinámica del casco. No obstante, su capacidad era demasiado limitada para conseguir el efecto de colchón.

En 1954, Christopher Cockerell, ingeniero eléctrico inglés dedicado al diseño de barcos, buscaba la forma de reducir la fricción entre el casco de la nave y el agua, se pensó que en lugar de bombear aire directamente al colchón, sería mejor bombearlo por debajo del casco y dirigirlo hacia dentro por una delgada ranura alrededor del bote.

Probo su idea soplando aire sobre balanzas de cocina, se conecto un compresor primero a través de una lata, con el extremo abierto (como si se soplara directamente en el colchón), y después a través de la ranura formada entre dos latas, una dentro de otra (como si fuera el borde del colchón). El segundo método produjo mayor fuerza.

Un año después patentó el diseño del aerodeslizador, en 1959 hizo su primer viaje en el SR.N1, de 4 toneladas, en Cowes, Inglaterra, cruzo el Canal de la Mancha por primera vez el 25 de julio de ese mismo año.

experimento de Cockerell _ aire a presión



El SR.N1 era una balsa de forma ovalada, con un motor radial de nueve cilindros Alvis Leonides para avión, con 435 hp de potencia, montado verticalmente en el centro. Dicho motor accionaba un ventilador axial que funcionaba en un conducto e insuflaba aire para formar el colchón, con una hendidura para las toberas horizontales a fin de permitir el desplazamiento y el gobierno del vehículo. Se levantaba solo 25 cm., lo que limitaba sus posibilidades de movimiento a superficies muy lisas y aguas en calma.



SR.N1

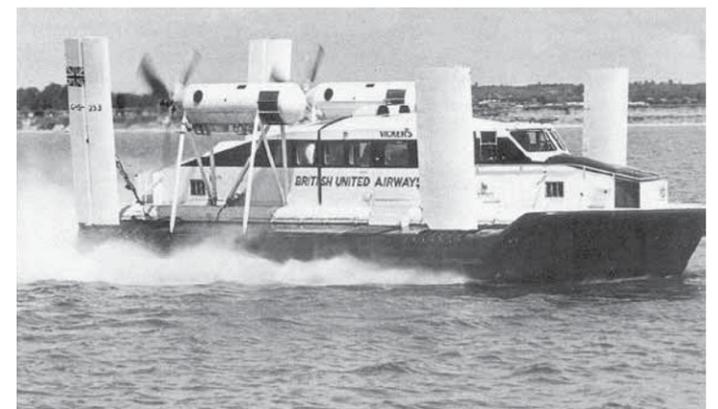
Las únicas modificaciones importantes incorporadas al proyecto del hovercraft han consistido en añadirle una faldilla flexible de caucho duro alrededor del casco, lo que le permite superar obstáculos terrestres y viajar sin sacudidas sobre las olas, y en la separación entre propulsión y sustentación lograda con diferentes motores.

En 1962 el hovercraft se difundió rápidamente, se utilizo para el transporte de vehículos y personas.

El hovercraft puede llegar al mar desde una superficie de cemento, así los pasajeros pueden subir sin problemas y embarcar los vehículos con una rampa que lleva incorporado el aerodeslizador.

El Vickers VA-3, realizó el primer servicio comercial con vehículos de colchón de aire a través del río Dee en la Bahía de Liverpool el 20 de julio de 1962.

El hovercraft atrajo la atención de los estados militares para ser utilizado como vehículo militar, este representa casi un sueño, un vehículo verdaderamente anfibio, capaz de transportar un batallón de infantería desde mar abierto hasta tierra firme, sin reducir la velocidad.



Vickers VA-3

capítulo uno

capítulo uno



AP-188 Liv Viking



LCAC



ACV Británicos



ACV Soviético



AP-188/200 Canadiense

El hovercraft se considero un vehículo excelente para operaciones antiguerrilla en terrenos mixtos, pero de uso limitado en la guerra convencional, ya que es demasiado caro, ruidoso y vulnerable a los disparos de armas portátiles, sin embargo no ha sido descartado como vehículo militar.

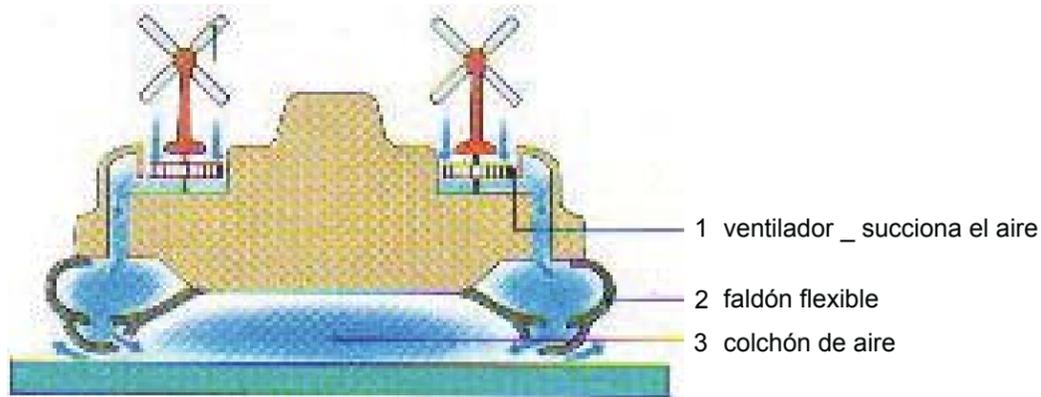
Funcionamiento

El hovercraft es un vehículo anfibia que se desplaza sobre un colchón de aire comprimido, lo mismo en agua que en tierra.

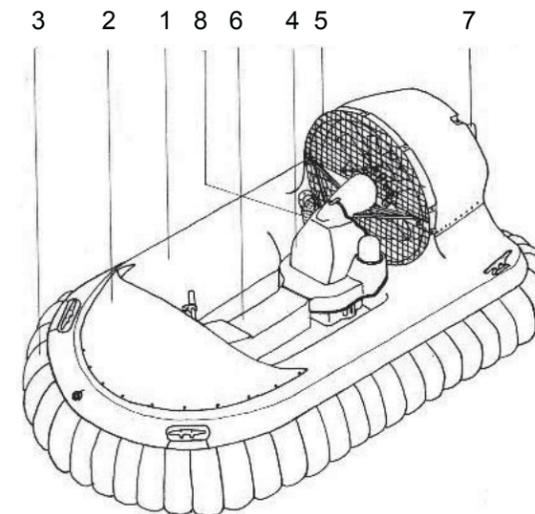
El aire es succionado por ventiladores que lo comprimen y dirigen hacia abajo, este aire comprimido se envía primero a una bolsa inflable, conocida como faldón, la que se ajusta alrededor del borde inferior. El aire comprimido escapa a través de los agujeros de la pared interna de la tela de los faldones para crear el colchón de aire.

El vehículo avanza por reacción, la hélice acelera la corriente de aire hacia atrás impulsando la nave hacia adelante.

Se desplazan en las proximidades del suelo sin contacto físico con él, mientras mantienen su peso equilibrado por la capa de aire que se interpone entre el suelo y la base del vehículo.



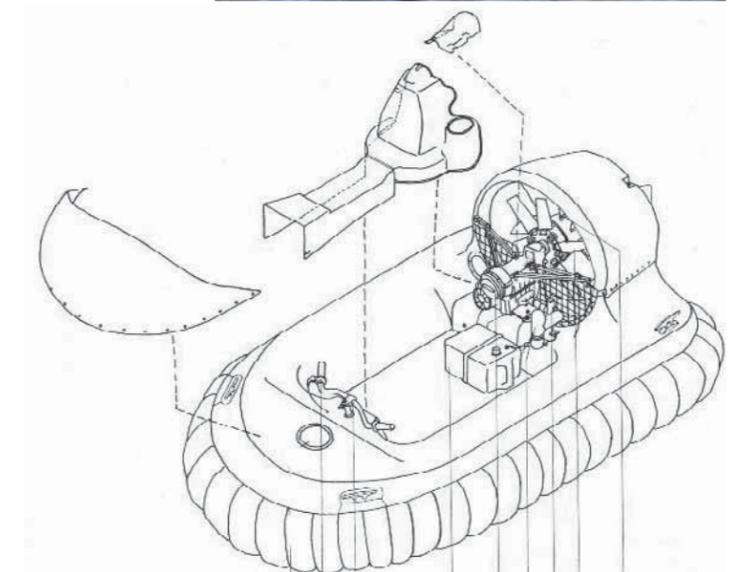
Despiece



- 1 casco
- 2 capot
- 3 falda
- 4 cubierta del motor
- 5 malla de protección
- 6 asiento
- 7 timón
- 8 tubo de escape

El casco se fabricó en fibra de vidrio reforzado con resina, sistema de flotación con poliuretano.

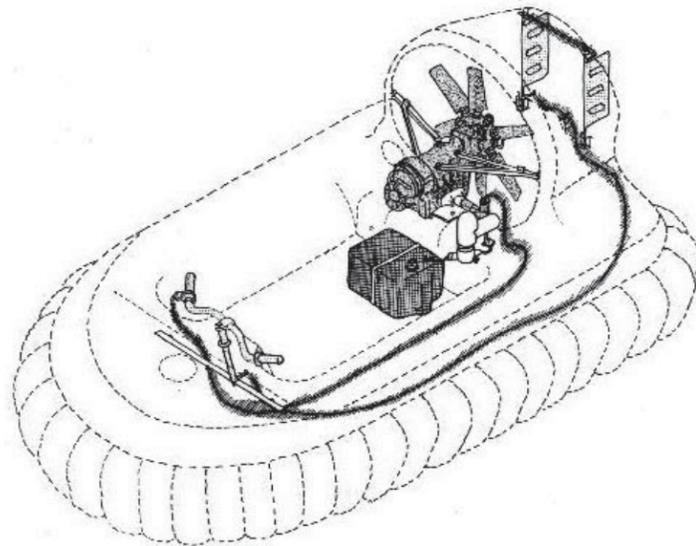
El faldón en nylon engomado de neopreno, segmentado en bolsas individuales.



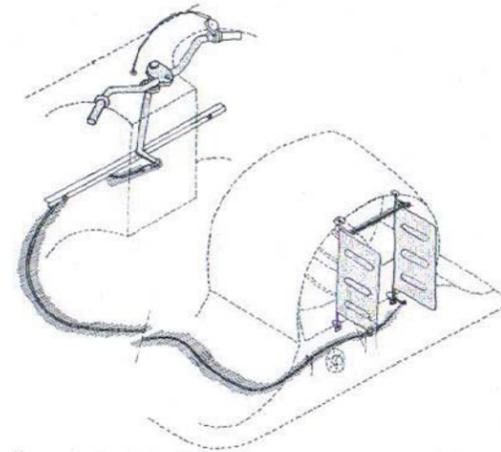
- 1 acelerador
- 2 manubrio
- 3 estanque de combustible
- 4 motor
- 5 filtro de aire
- 6 carburador
- 7 ventilador
- 8 aspas_ perfil aerodinámico

Aspas
Plástico reforzado, 81 cm. de diámetro.
Motor
50 hp, 2 tiempos, 496,7 cc. gasolina 81 octanos.
Velocidad
50 km/hr sobre el agua.

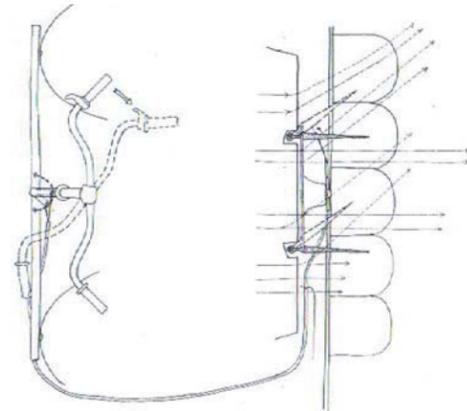
Sistema mecánico



conexión acelerador y dirección a la parte posterior del aerodeslizador



manubrio conectado a palas posteriores



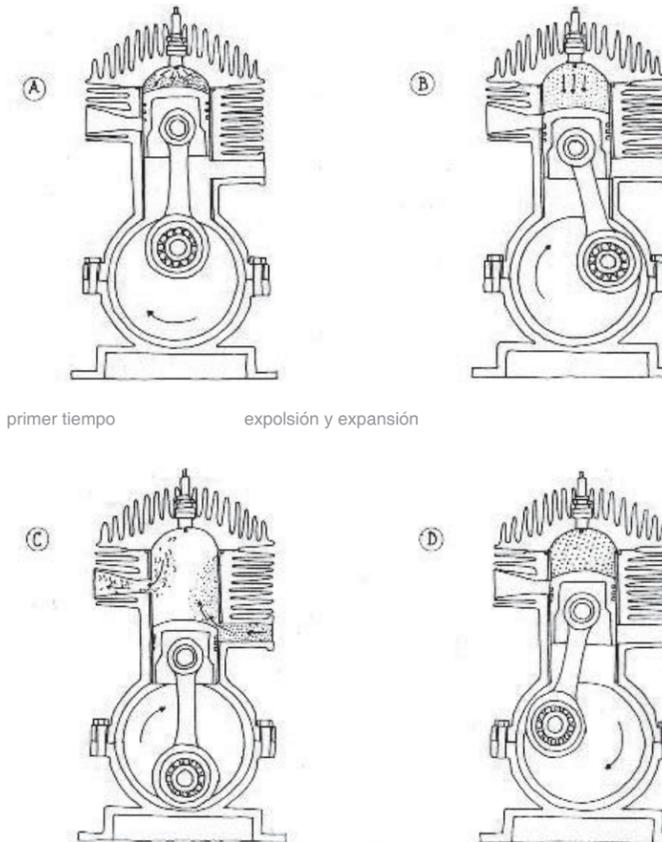
movimiento de palas con giro del manubrio

El acelerador es conectado directamente al motor desde el manubrio, el cual regula el paso del combustible al motor.

La dirección del aerodeslizador es manejada desde el manubrio, que va conectado a las paletas en la parte posterior.

El giro del manubrio controla la posición de las paletas de dirección, y así el sentido del flujo del aire que pasa a través del ventilador.

Motor de dos tiempos



primer tiempo

expolsión y expansión

segundo tiempo

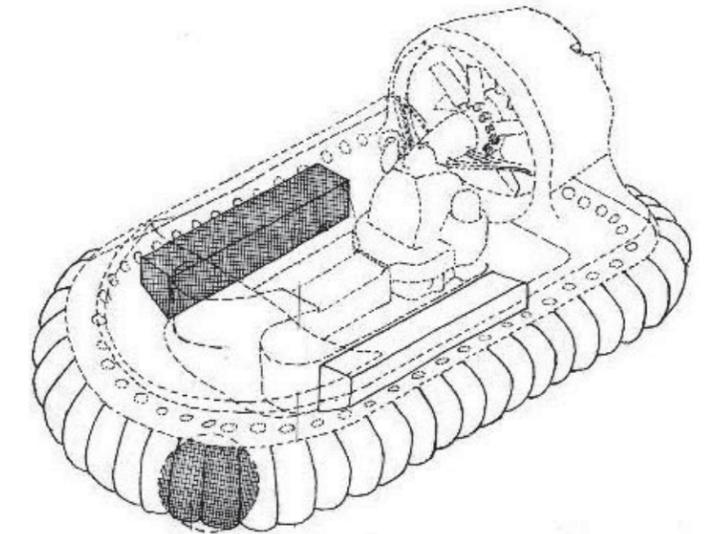
expulsión y admisión, compresión

El motor de 2 tiempos se utiliza generalmente en motocicletas y corta pasto, con un solo cilindro el propulsor realiza su ciclo en dos carreras del pistón, diferencia las 4 fases _ admisión, compresión, combustión y escape_ en dos tiempos o ciclos.

El pistón comprime la mezcla de aire y gasolina, la cual recibe la chispa de la bujía que genera su combustión, impulsando al pistón y la biela hacia el cigüeñal que convierte en giro el recorrido vertical del pistón.

El motor de dos tiempos no tiene válvulas. La culata soporta a la bujía en la parte superior a la bujía y en la parte superior del pistón se realiza la combustión con todas sus fases.

sistema hidráulico

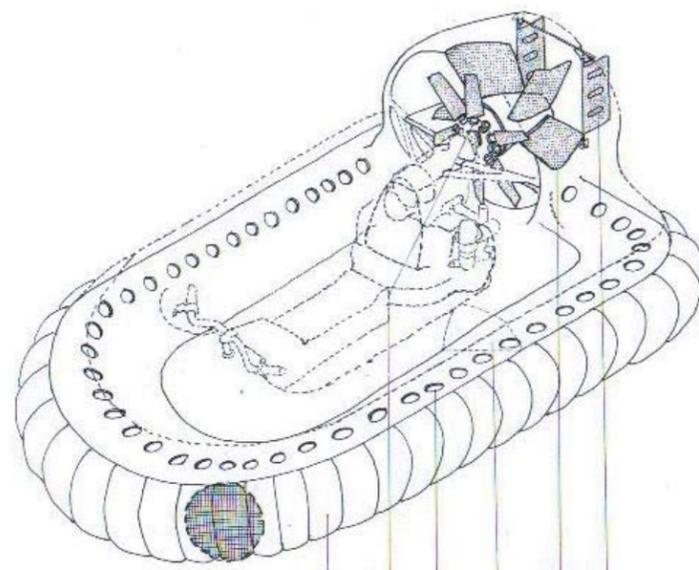


La falda y el poliuretano acumulan oxígeno, la falda por su interior que hace circular el aire y el poliuretano por su densidad, estos dos producen un efecto de flotabilidad.

La flotabilidad se explica por el principio de Arquímedes_ un cuerpo sumergido total o parcialmente en el agua experimenta una fuerza ascendente igual al peso del líquido desplazado. El peso del líquido desalojado, o sea la fuerza ascendente, depende del volumen del cuerpo sumergido y de la densidad del líquido.

El aerodeslizador contiene aire en toda su parte inferior, el aire es menos denso que el agua, por lo que mantiene a flote la embarcación, junto al poliuretano en su interior.

Sistema neumático



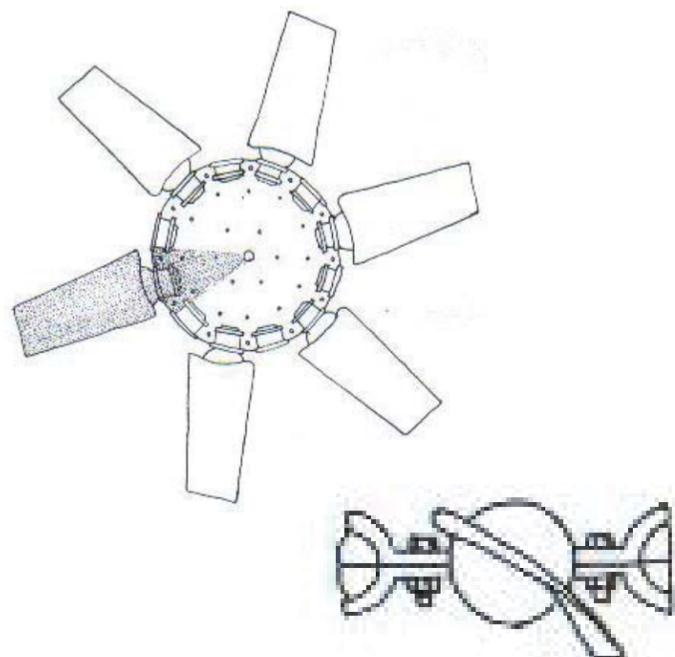
5 1 4 6 2 3

- 1 ventilador
- 2 perfiles aerodinámicos
- 3 paletas de dirección
- 4 perforación
- 5 falda
- 6 cámara bajo el casco

Las paletas de dirección _ hélice, dirigen el aire, transformando su velocidad.

Los perfiles aerodinámicos direccionan el flujo proveniente de la hélice, producen una fuerza de reacción del aire sobre ella, cuando el perfil se inclina unos grados con respecto a la dirección del viento, el aire será desviado por la cara inferior y la fuerza de reacción producirá una presión mayor que la atmosférica.

Hélice



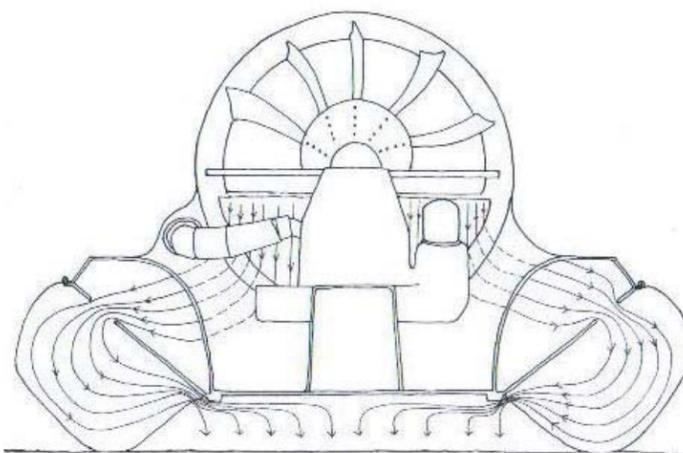
forma aerodinámica de las palas de la hélice

La hélice esta formada por palas que giran alrededor de un eje produciendo una fuerza propulsora. Cada pala esta formada por un conjunto de perfiles aerodinámicos que van cambiando progresivamente su ángulo de incidencia desde la raíz hasta el extremo <mayor en la raíz>, la hélice esta acoplada directamente al motor, el cual le da el movimiento de rotación.

Cada uno de estos perfiles tiene un ángulo de ataque, respecto al viento relativo de la pala que en este caso es cercano al plano de revolución de la hélice, y un paso (igual al ángulo de incidencia). El giro de la hélice, que es como si se hicieran rotar muchas pequeñas alas, acelera el flujo de aire hacia el borde de salida de cada perfil, a la vez que deflecta este hacia atrás. Este proceso da lugar a la aceleración hacia atrás de una gran masa de aire, movimiento que provoca una fuerza de reacción que es la que propulsa la nave hacia adelante.

ventilador

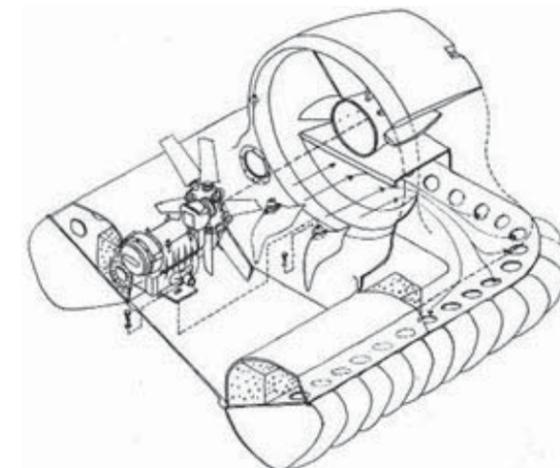
Colchón de aire



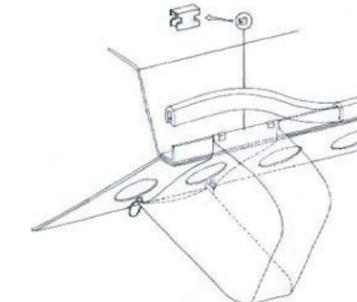
recorrido del flujo de aire por la cámara del casco hasta formar el colchón

La tercera parte del aire impulsado por la hélice, pasa al interior del casco, el cual tiene un recorrido hasta llegar a las faldas por medio de unos orificios.

El aire entra a la cámara por una abertura detrás de la hélice, después de su recorrido por ella pasa por un orificio a la falda la cual al inflarse deja salir el aire por una abertura que lo comunica con la parte baja de la nave.



abertura que permite el paso de aire hacia el faldón.



sección de faldón flexible.

Existen dos tipos de faldón flexible

Los faldones cerrados, utilizado por los aerodeslizadores anfibios, permite que el vehículo pueda pasar de una superficie a otra sin que lo note,

Los aerodeslizadores marinos construyen el colchón con paredes laterales o quillas sumergidas en el agua, cerrando los extremos con faldas flexibles.

Aerodeslizadores marinos



El aerodeslizador de quillas laterales fijas flota sobre burbujas de aire encerradas. Las delgadas y sólidas quillas laterales llegan hasta el agua, con el fin de impedir la fuga de aire de la cámara situada bajo la cubierta.

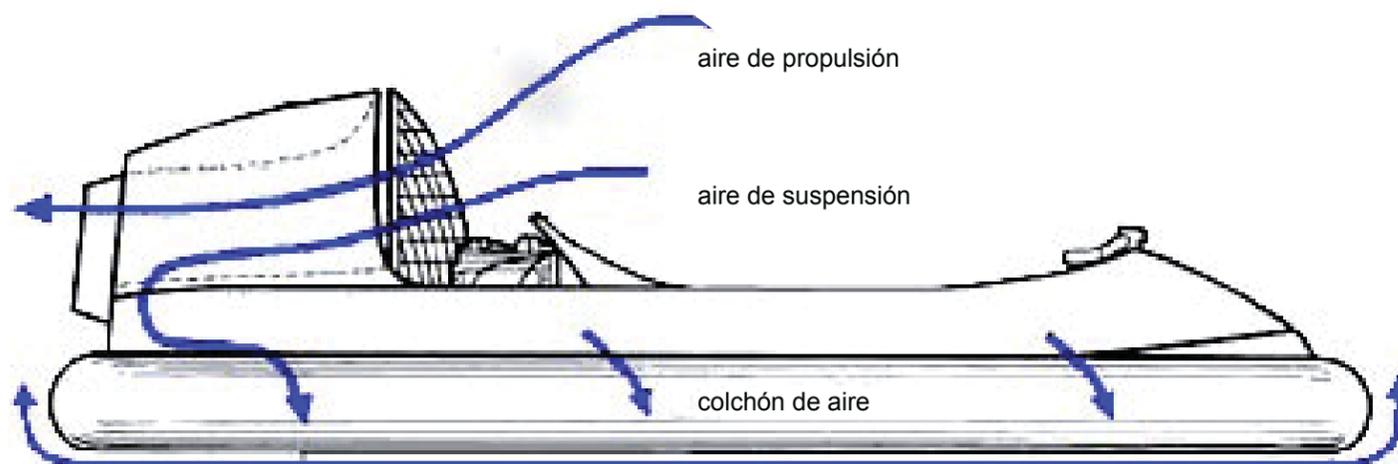


Las plataformas sobre colchón de aire se utilizan para trasladar cargas pesadas. La plataforma aspira aire, que es expulsado a presión a través de válvulas. Así se produce un colchón de aire sobre el suelo.

Técnica y Energía

Desarrollo técnico para la proyección de un aerodeslizador

El principio básico de un “colchón de aire” es el de levantar un objeto del suelo usando aire, objeto reducir la fuerza necesaria para mover el objeto en forma perpendicular a la normal de este, ya que no esta en contacto con la fricción que causa el suelo, haciendo que la fricción (ir) tienda a ser nula.



Sustentación

Este principio, esta dado por la capacidad de mantener una diferencial de presión entre la presión externa o atmosférica y la que se logra en el colchón de aire, de tal forma que la del peso (Li) sea capaz de levantar un volumen de aire encerrado a cierta presión.

Esta presión es creada por un flujo de aire con presiones del orden de las 2 a 6 pulgadas de H₂O, ya sea por una hélice de doble propósito (propulsión y levante) o simplemente un ventilador o soplador centrífugo capaz de crear la presión dentro del colchón.

colchón de aire

La sustentación aparece a partir de tres variables, área de superficie de levante principal <a>, presión de aire proporcionado por la hélice <P>, y el peso total a suspender <f>, esto se da por la formula:

$$P = \frac{f}{a} \quad \text{o sea,} \quad f = P \times a$$

Mientras mayor sea el área de la superficie a levantar, menor será la presión de aire que se necesite, del mismo modo mayor será el peso que se pueda levantar.

El modelo se proyecta con una presión de aire, con una superficie de 2,1mt², lo que da una fuerza de sustentación de 200 Kg. app.

$$P = 4'' \text{ de agua}$$

$$a = 2,1 \text{ mt}^2$$

$$f = 200 \text{ kg.}$$

propulsión

La propulsión se da en el traspaso del aire como instrumento a energía para el movimiento.

turbina

Aparece por la segunda ley de Newton ($F = m \cdot a$), de tal forma que cambiando la velocidad de un fluido, en este caso aire, a través de una hélice se crea una aceleración a la masa de aire, la cual crea un impulso en el punto o área donde es efectuado este cambio, dado por la ecuación:

$$F = m \cdot a = \rho \cdot Q \cdot \Delta v = \rho \cdot Q \cdot (v_o - v_i)$$

F = Fuerza de propulsión
 ρ = Densidad del fluido
 Q = Caudal Volumétrico
 V_o = Velocidad de salida
 V_i = Velocidad de entrada

Estudio colchón de aire.

estabilidad

La estabilidad del aerodeslizador se da por la forma del colchón, este permite que al girar la nave no se deslice sobre si misma, esto es, que la parte posterior de esta no se desvíe en sentido contrario, así mismo se piensa en la fuerza de reacción del motor sobre la nave, por esto la parte delantera debe tener mayor dimensión que la posterior, para que al andar la estabilidad sea semejante en todos sus puntos.

Con estos referentes se realizan prototipos de colchón en polietileno para probar la estabilidad en cada una de las formas.

circular 1



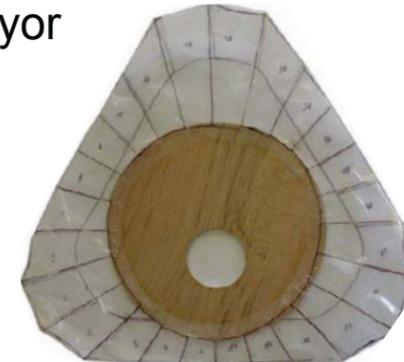
Al ser circular se pierde la estabilidad en todo sentido, lateralmente se hace casi nula, ya que al ejercer presión hacia uno de sus lados se vuelca fácilmente, del mismo modo al ser mayor la parte delantera la fuerza que se ejerce hacia atrás es mucho mayor.

ovalado 2



Lo ovalado condiciona mayor superficie en la parte delantera, la fuerza que se ejerce hacia adelante permite quedar en un plano horizontal de movimiento, esto da estabilidad en un sentido, lateralmente es inestable, hay menor superficie de apoyo.

triangular mayor 3



La estabilidad se fija en tres puntos de la figura, abarcándola por completo, la parte delantera se hace mayor, para lograr la estabilidad cuando se esta en movimiento, lateralmente no existe inestabilidad, ya que las dos salientes le dan mayor superficie de apoyo al momento del giro.

triangular menor 4

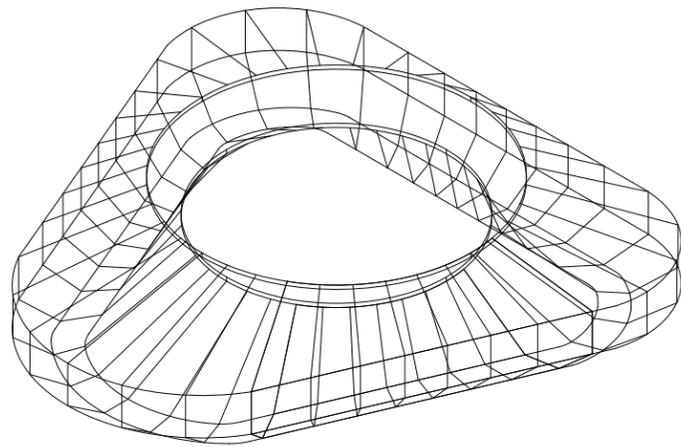


Se le da menor superficie y altura al modelo triangular, acotando sus apoyos, del mismo modo se le da más forma, resulta ser más eficiente el primer modelo triangular. Mayor superficie de apoyo _ mas estabilidad.

Prototipo con cavidad inferior

Como figura estable se recoge la triangular, ya que asegura mayor sustentabilidad sobre cualquier superficie.

Los modelos anteriores se trabajan con un colchón completo, que atrapa el aire dejándolo escapar de a poco, dentro de ellos el aire se embolsa, generando una superficie de apoyo inestable en cualquier figura, de esto se vuelve al colchón de aire del aerodeslizador, en el cual una masa de aire es atrapada bajo su estructura que le da sustentabilidad y menos roce con la superficie de movimiento.



vista axonométrica



triangular para la estabilidad



prototipo construido en papel, para tener una aproximación en forma y tamaño



cavidad inferior que forma el colchón de aire

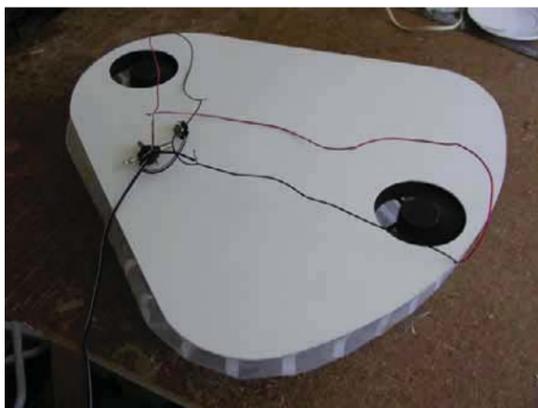


Modelo de suspensión

Se construye un modelo con cavidad para probar la suspensión, del mismo modo como este se posa cuando no esta en movimiento.

La cavidad inferior al llenarse de aire eleva la superficie superior generando un colchón de aire.

Se construyo el anillo que soporta la presión de aire en polietileno y la superficie en cartón forrado, a esta se le adosa dos ventiladores eléctricos manejados con interruptor.



ventiladores eléctricos presión de aire



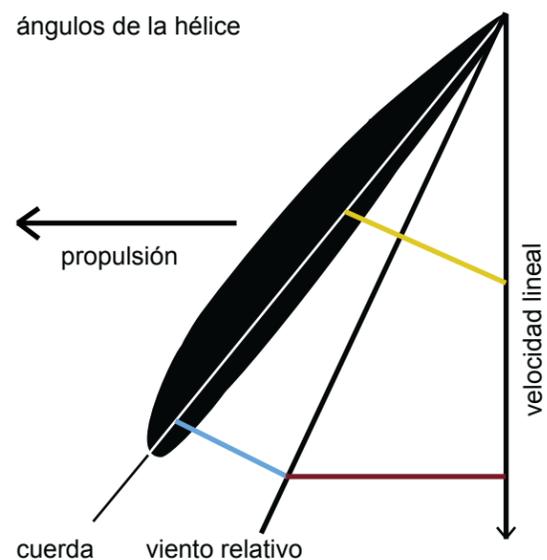
polietileno perforado, permite la salida del aire hacia la cavidad para formar el colchón y generar suspensión



anillo construido por partes adheridas entre ellas



Hélice



La hélice es un dispositivo constituido por un número variable de palas que al girar alrededor de un eje producen una fuerza propulsora. Cada pala está formada por un conjunto de perfiles aerodinámicos que van cambiando progresivamente su ángulo de incidencia desde la raíz hasta el extremo (mayor en la raíz, menor en el extremo).

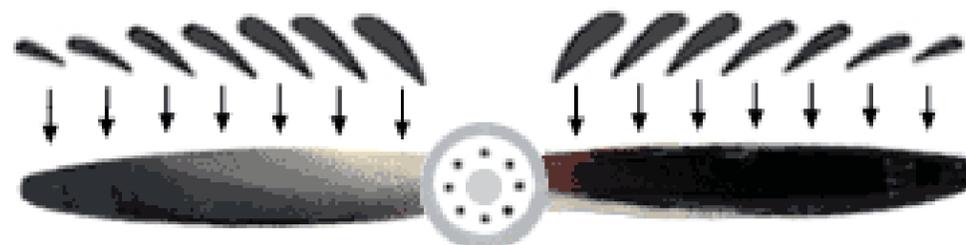
La hélice está acoplada directamente o a través de engranajes o poleas (reductores) al eje de salida de un motor (de pistón o turbina), el cual proporciona el movimiento de rotación.

- velocidad de avance
- paso de la hélice
- ángulo de ataque

Funcionamiento de la Hélice

Los perfiles aerodinámicos que componen una hélice están sujetos a las mismas leyes y principios que cualquier otro perfil aerodinámico, por ejemplo un ala. Cada uno de estos perfiles tiene un ángulo de ataque, respecto al viento relativo de la pala que en este caso es cercano al plano de revolución de la hélice, y un paso (igual al ángulo de incidencia). El giro de la hélice, que es como si se hicieran rotar muchas pequeñas alas, acelera el flujo de aire hacia el borde de salida de cada perfil, a la vez que deflecta este hacia atrás (lo mismo que sucede en un ala). Este proceso da lugar a la aceleración hacia atrás de una gran masa de aire, movimiento que provoca una fuerza de reacción que es la que propulsa el avión hacia adelante.

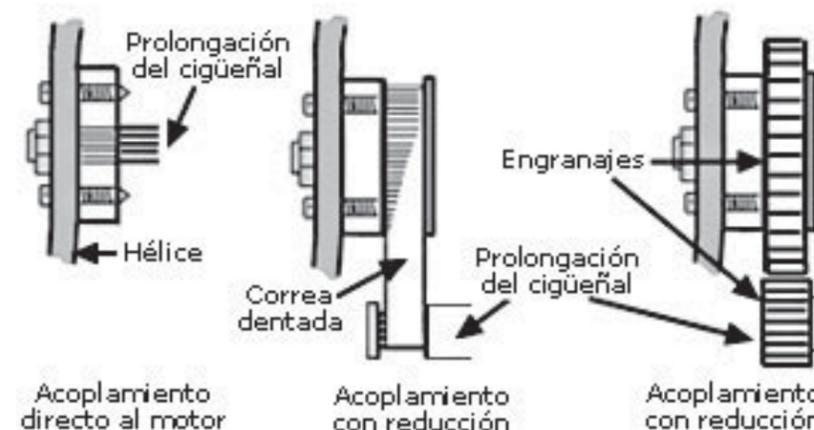
Las hélices se fabrican con "torsión", cambiando el ángulo de incidencia de forma decreciente desde el eje (mayor ángulo) hasta la punta (menor ángulo). Al girar a mayor velocidad el extremo que la parte más cercana al eje, es necesario compensar esta diferencia para producir una fuerza de forma uniforme. La solución consiste en disminuir este ángulo desde el centro hacia los extremos, de una forma progresiva, y así la menor velocidad pero mayor ángulo en el centro de la hélice se va igualando con una mayor velocidad pero menor ángulo hacia los extremos. Con esto, se produce una fuerza de forma uniforme a lo largo de toda la hélice, reduciendo las tensiones internas y las vibraciones.



perfiles y ángulos de incidencia

Acople hélice a motor

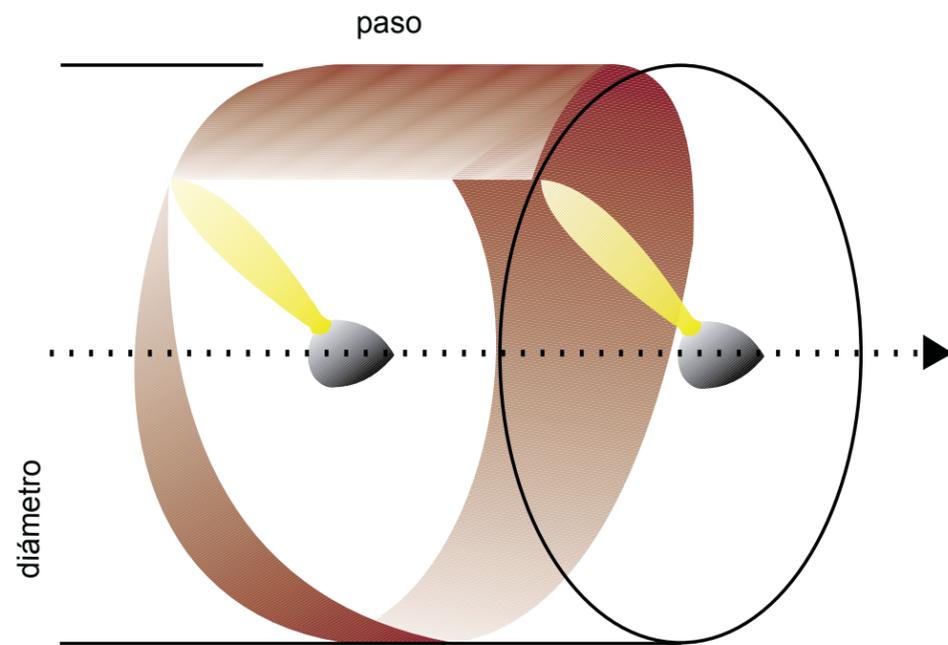
La velocidad con que giran los extremos pone límites al diámetro y las r.p.m de la hélice, ya que si no es la adecuada produce una gran disminución en su rendimiento, por esto es posible agregarle un mecanismo basado en engranajes o poleas, entre el eje de salida del motor y la hélice.



acoples de hélice a motor

La fuerza de propulsión está directamente relacionada con la cantidad de aire que mueve y la velocidad con que lo acelera; depende por tanto del tamaño de la hélice, de su paso, y de su velocidad de giro. Su diseño, forma, número de palas, diámetro, etc... debe ser el adecuado para la gama de velocidades que se quiere.

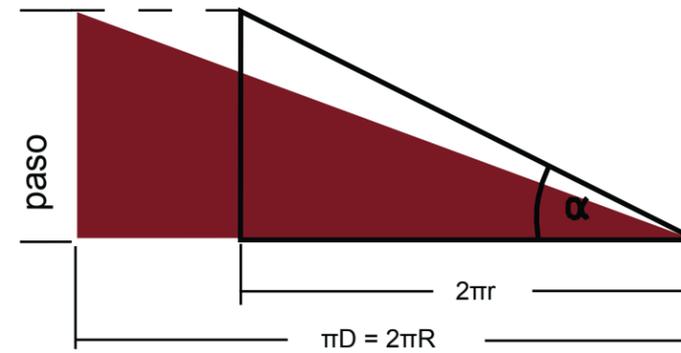
Cálculo de una hélice paso y ángulo de pala



trayectoria que describe el extremo de la pala de una hélice cuando ésta efectúa un giro completo de 360°.

Los principales parámetros de una hélice son el diámetro y el paso

- El diámetro es la distancia entre los extremos de las palas en el caso de hélices de dos palas.
- El paso es la distancia que debería avanzar la hélice al dar un giro completo de 360°, suponiendo que el aire no sufre compresión ni deformación.



Las puntas de las palas describen una curva helicoidal sobre la superficie de un cilindro cuya base es un círculo del diámetro de la hélice y la altura es el paso de la hélice. Si desplegamos la superficie de este cilindro obtendremos un rectángulo en el que la curva helicoidal se convierte en una recta.

La circunferencia de la base también se convierte en una recta (la base del rectángulo) cuya longitud es su circunferencia, es decir $2\pi R = \pi D$, donde R es el radio de la hélice y D es el diámetro. La altura del rectángulo será el paso de la hélice.

El ángulo alfa es el ángulo que tiene la pala en su extremo y el valor de su tangente será:

$$\tan \alpha = \frac{\text{paso}}{2\pi * \text{radio}} = \frac{\text{paso}}{\pi * \text{diámetro}}$$

con lo cual:

$$\text{paso} = 2\pi * \text{radio} * \tan \alpha =$$

$$\alpha = \arctg \left(\frac{\text{paso}}{2\pi * \text{radio}} \right)$$

Estas fórmulas son aplicables a cualquier punto de la pala, considerando el valor de Radio como la distancia desde dicho punto al eje de la hélice, con lo que:

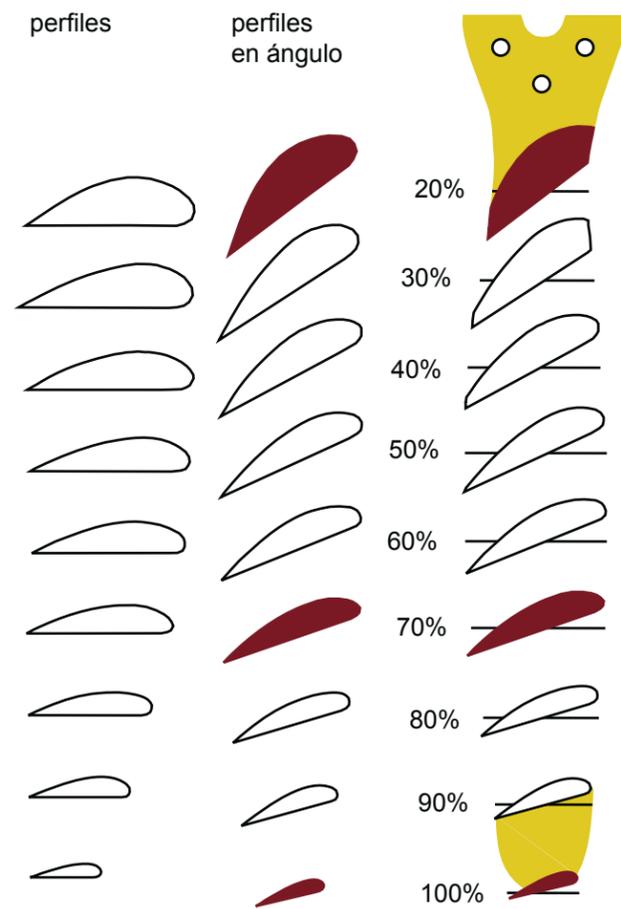
A partir de la segunda fórmula podemos calcular el paso a una determinada distancia del eje de la hélice conociendo el ángulo de la pala a dicha distancia del eje.

A partir de la tercera fórmula podemos calcular el ángulo que debe tener la pala según la distancia al eje de la hélice para un paso determinado.

Proyección hélice y turbina

Modelado hélice en 3D

Tabla de perfiles para hélice



Para el diseño de la hélice se requiere su diámetro <extremo a extremo> y su paso, este se calcula a partir del diámetro, es su 0,75%, teniendo estos datos se calcula el ángulo y tamaño <cuerda> de los perfiles que construyen el ángulo de la pala, y así la hélice.

Los perfiles ya dimensionados son ubicados y estruidos en Autocad, para luego llegar al modelo final. Para el modelado es necesario solo tres de estos perfiles dentro de un 100%.

Hélice a proyectar

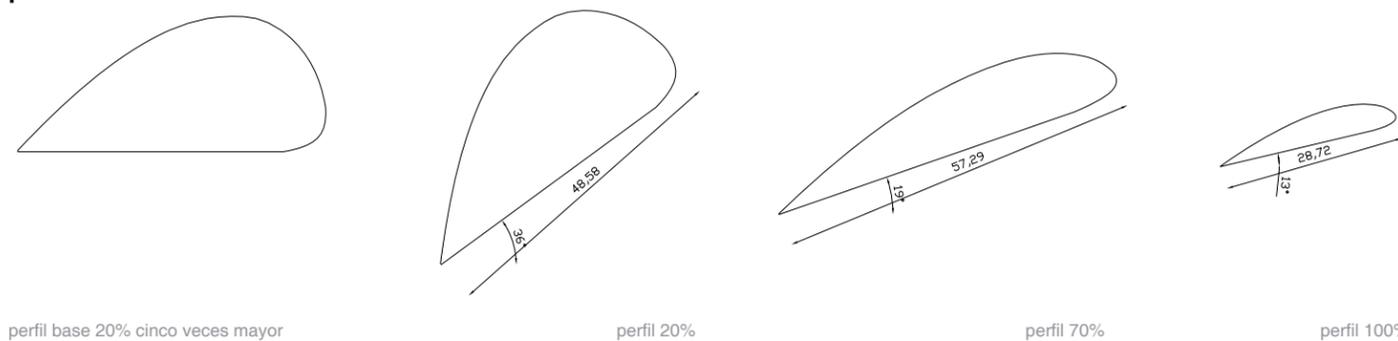
Diámetro 70 cms 27.5"
 Paso 0,75% de 27.5" 20.6"

De esta relación aparece el ángulo y cuerda de cada perfil que conforma la hélice en un 100%, siendo necesario para construirla solo el perfil de 20, 70 y 100 %

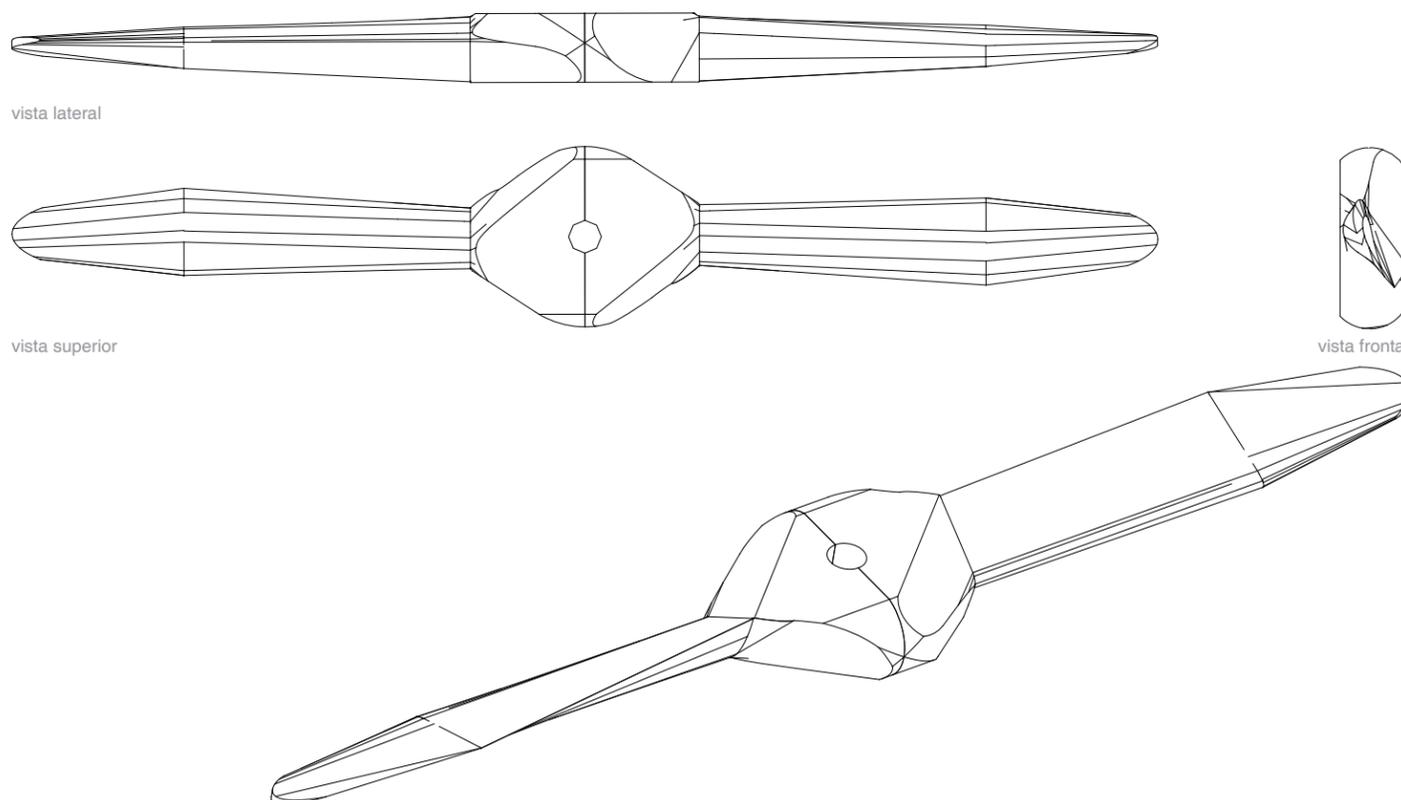
Siendo el 10% el centro de la hélice

	grados	cuerda
20%	36,2	48,6
70%	19	57,2
100%	13,4	28,7

perfiles



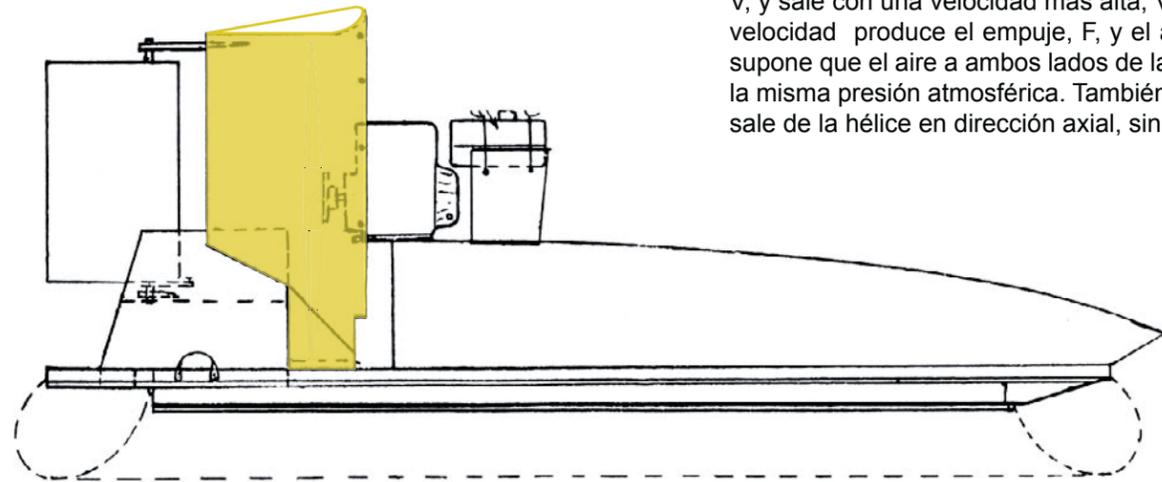
Modelo hélice 3D



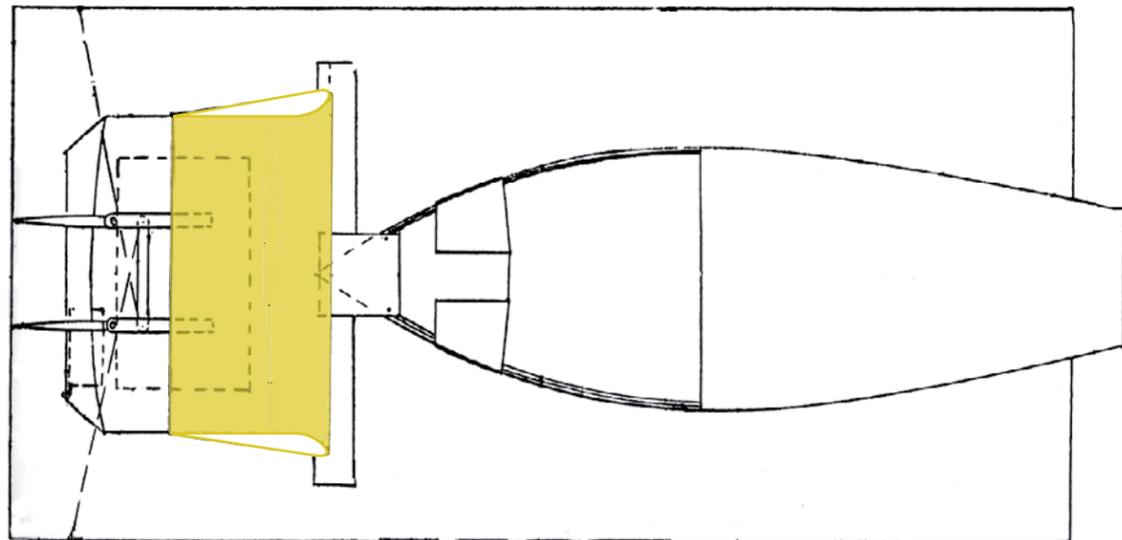
Modelado turbina .propulsión

Las hélices admiten aire a una velocidad particular y descargan aire a la atmósfera a una velocidad más alta, produciéndose así una fuerza propulsora llamada empuje.

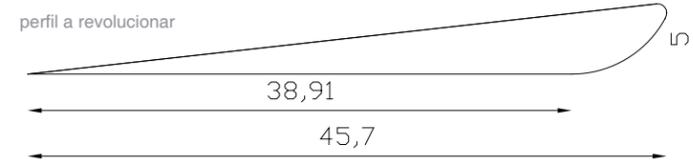
Aunque una hélice emplea varias aspas, se supone que forman un disco completo al girar. El aire entra a la hélice con V , y sale con una velocidad más alta, V_e . El incremento en la velocidad produce el empuje, F , y el avance de la nave. Se supone que el aire a ambos lados de la hélice se encuentra a la misma presión atmosférica. También se supone que el aire sale de la hélice en dirección axial, sin rotación.



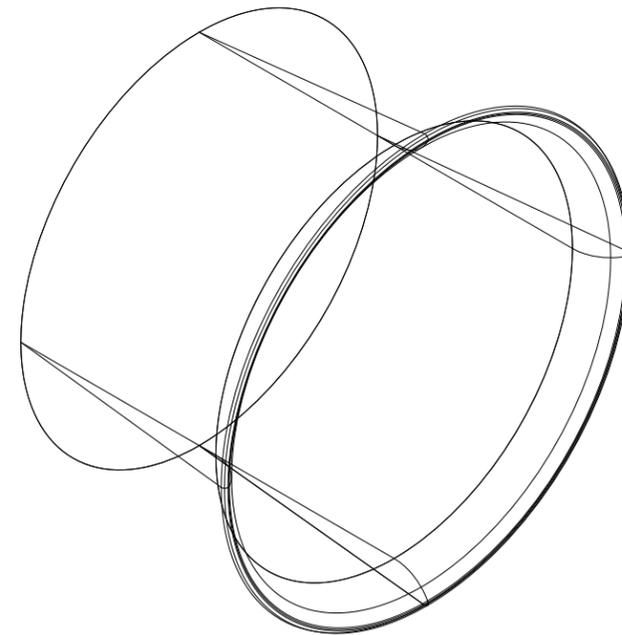
ubicación tobera en la nave



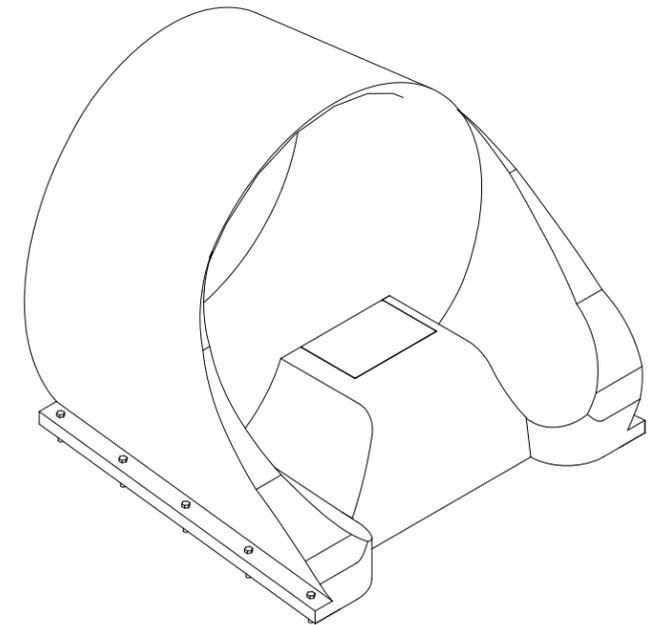
La turbina se proyecta a partir de un perfil alar que se revoluciona para formar el anillo que recibe la hélice en su interior. El perfil alar permite que el aire entre con facilidad a la tobera, a su vez, el aire, llamado en este caso luz, distancia entre la tobera y la hélice, debe ser la menor posible para no perder eficiencia en la propulsión de la nave.



Para una hélice de 70 cms de diámetro se construye una tobera de 71,2 cms de diámetro interior, con una luz de 0,6 cms. El ancho mayor del anillo es de 45,7cms con el perfil alar, la hélice debe estar a no menos de 15 cms del borde del anillo, en la superficie horizontal de la tobera.



revolución perfil para generar un cuerpo

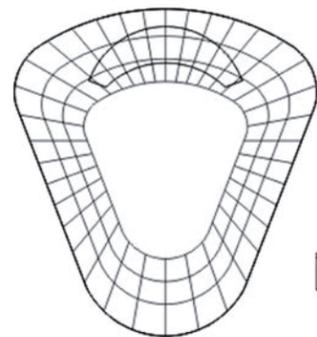


modelado final

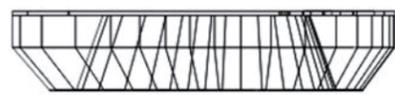
Proyección de un aerodeslizador

formas y detalles constructivos

Colchón



vista superior

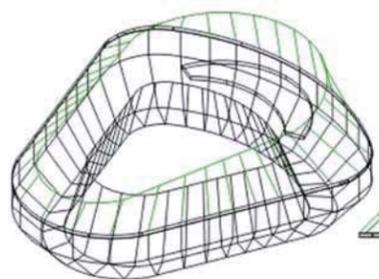


vista lateral

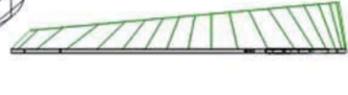
El colchón se construye de forma triangular pensando en la dirección del modelo, la parte posterior se hace curva para recibir el movimiento giratorio del plato, que lleva el motor la hélice y la tobera.

La superficie principal tiene un área de 2,1 mt², un largo de 1,80 mt y un ancho de 1,67 mt, con una perforación que permite el paso de aire al colchón, este tiene una máxima altura de 35 cms y se construirá en cobernil.

Estructura superior



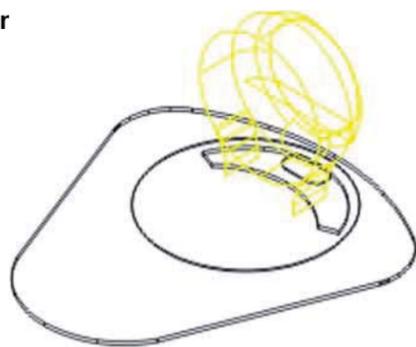
diagonal que recibe en lo posterior la tobera en movimiento



vista lateral

La estructura superior como continuación del colchón, sigue la forma, para darle al objeto un dibujo continuo en su aparecer, donde cada parte no sean independientes sino que se hagan una sola unidad, lo superior viene desde lo inferior, cobernil estructurado que le da liviandad al objeto permite que se constituya como uno.

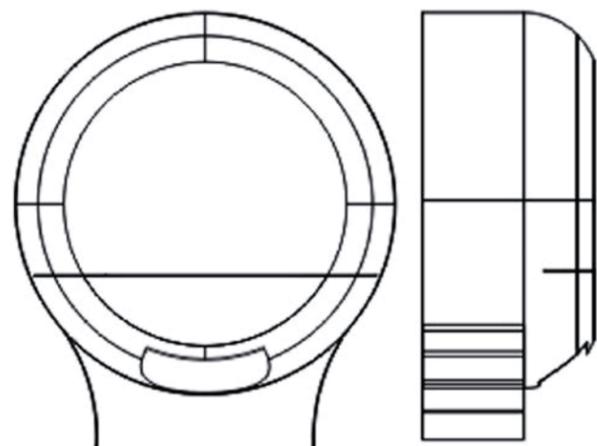
Tobera .propulsión



ubicación tobera

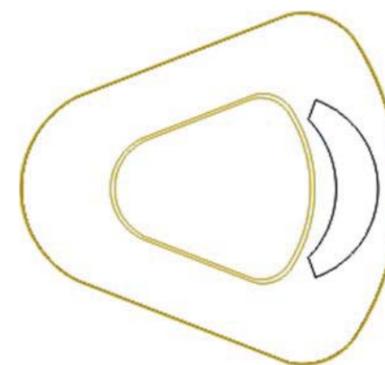
En la tobera se produce la aceleración del aire para la propulsión y sustentación de la nave. La tobera se construye para que la tercera parte del aire que acelera la hélice, se desvíe hacia el interior del colchón produciendo la sustentación.

La tobera al ser de menor diámetro en la salida, aumenta la aceleración del aire obteniendo mayor propulsión.



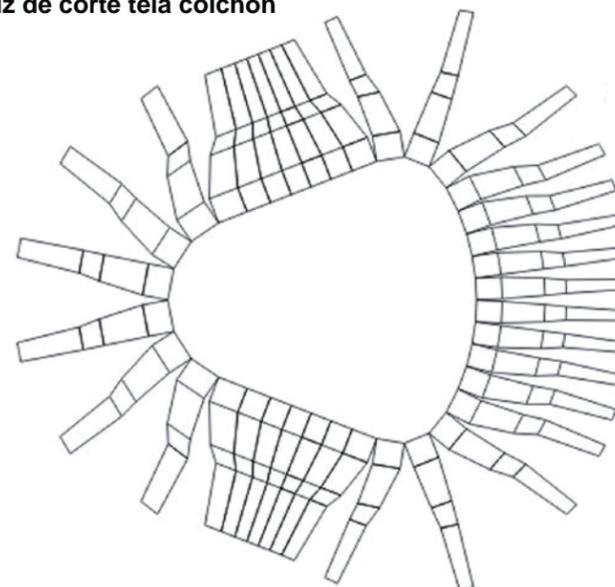
vista frontal y lateral

Fijación tela de colchón a estructura



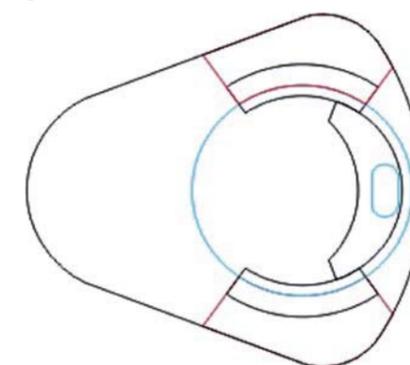
Superficie principal, madera laminada de 3/4" de espesor, donde se fija la tela por el borde, sobre esta va un listón de 1/4" de espesor, quedando la tela entre maderas. En la parte inferior se prensa la tela a la superficie principal de la misma manera.

Matriz de corte tela colchón



Dirección

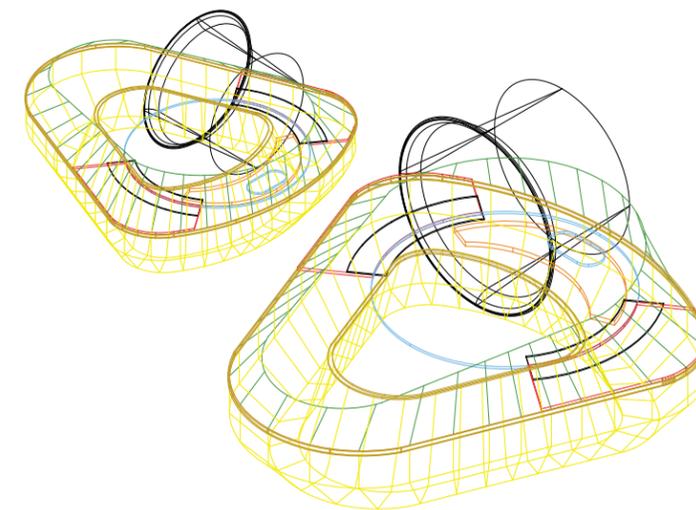
. giro del motor



Sobre la superficie de sustentación se ubica el plato de dirección, a el se fija la estructura del motor, el motor, la tobera y la hélice, componentes de la propulsión y dirección de la nave. El plato se fija a la superficie con unas guías que lo mantienen en un punto permitiendo el giro sobre si mismo, el plato a su vez tiene una perforación que permite el paso de aire hacia el colchón.

Al mover el motor junto con la tobera, la masa de aire que se desvía es mayor, por lo que la dirección se hace más eficaz.

prototipo final



Materiales y Concepción Constructiva .Las Partes

Al concebir un objeto se piensa en su materialidad y como este va a ser construido de la mejor forma posible. El material que será utilizado para cada una de las partes, se elige en función de las cualidades y requisitos del objeto a construir. Cada material se trabaja de distinta forma dependiendo de sus propiedades, cualidades formales y como este puede ser trabajado.

proyecto primera etapa

En la primera etapa del proyecto que fue de prueba, se trabajó mayormente con madera. El prototipo de prueba al ser maqueta dio la posibilidad de construir una estructura meramente funcional que cumpliera con el fin de probar el funcionamiento de la turbina. La madera utilizada fue cholguan para la tobera y terciado de 12 mm para la superficie principal, el cholguan al ser flexible permite curvarlo hasta alcanzar una perfecta circunferencia, para estructurar la tobera se ocupó alambre como tensor y unos nervios de terciado para mantener la figura.

Cada parte del modelo, tobera, superficie, motor y ruedas fueron vinculados para formar un total que permitiese ser movido con facilidad, y probar el sistema de propulsión.

Luego de la prueba se piensa en una turbina de una sola pieza para que las vibraciones del motor se repartan en toda la estructura.



cilindro de cholguan estructurado con tensores de alambre



prototipo final para prueba de turbina



nervios en terciado de 6mm



tobera estructurada



anillo de poliestireno perfil alar



detalle ensamble anillo a tobera



estructura de hierro para motor altura



estructura de hierro para ruedas



superficie en terciado de 12 mm soporte

hélice

Dentro de la primera etapa se construye la hélice de la turbina que debe ser perfectamente modelada, el peso de las palas debe ser equilibrado y el perfil lo mas similar posible para lograr una buena aceleración del aire. La madera que se utiliza es raulí por su buena resistencia, se construye es capas de 7 mm previamente cortadas, se encolan y se presan para formar un laminado. Sabiendo que la madera sufre variaciones con la humedad, las capas deben ser cortadas de tal forma que al momento del laminado las vetas queden contrarias entre ellas, si varían en sentido de la veta la compresión será equivalente en toda la hélice y no se torcerá, será inmodificable.



laminas de raulí 7 mm.

Luego de tener la hélice en madera, se reviste en fibra de vidrio para aumentar su resistencia. La fibra de vidrio es un plástico altamente resistente a la tracción, lo que asegura que las capas del laminado no se separen por la fuerza a la que la hélice esta sometida cuando esta en movimiento.

proyecto segunda etapa

En la segunda etapa del proyecto se construyo el interior como forma de la turbina en una sola pieza, la que será revestida posteriormente en fibra de vidrio. Se trabajó con espuma de poliuretano y madera para las matrices, estas se hicieron en aglomerado de 6 mm, madera suficientemente resistente para soportar la expansión del poliuretano. La espuma de poliuretano es un material plástico poroso formado por una agregación de burbujas. Se forma básicamente por la reacción química de dos compuestos, un poliol y un isocianato, que se mezclan en cantidades iguales. Dicha reacción libera dióxido de carbono, gas que va formando las burbujas, se expande 12 veces el volumen de la mezcla y luego se endurece hasta formar una espuma fácil de trabajar. Al contener burbujas de aire en su interior lo hace un material liviano, y por ser plástico permite ser revestido en fibra de vidrio.

Para lograr una buena forma en poliuretano es necesario que las matrices se construyan lo mejor y más fiel posible al diseño que se quiere obtener, una buena matriz condiciona un buen producto.



Primera hélice construida que se quebró por descuido.

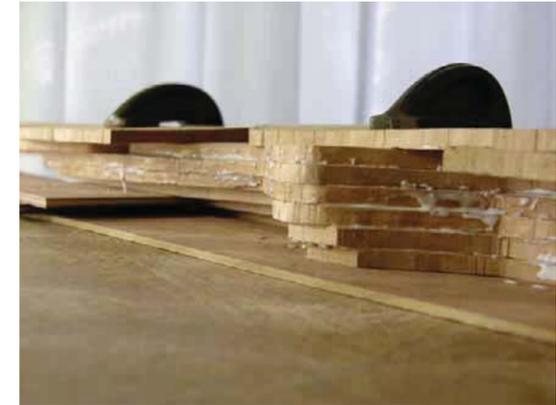
La prueba del funcionamiento debe ser en el lugar apropiado y con el mayor cuidado para no perder el trabajo realizado.



matriz reforzada para mantener la forma



capas que formaran el laminado



laminado y prensado de capas



modelado del perfil



enfilbrado



pulido de la fibra para lograr una superficie lisa en función al paso del viento.



cilindro en poliuretano



Matriz para prolongación frontal y base motor



producto final en poliuretano

Relaciones .Teoría

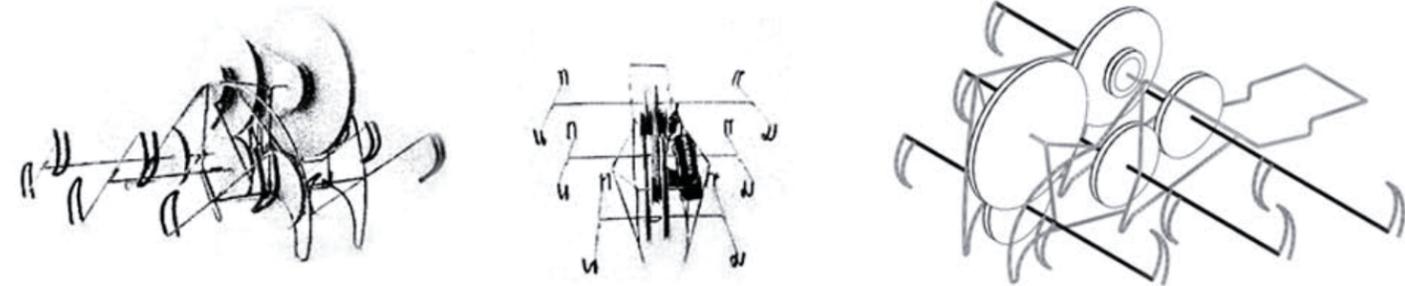
Energía .forma del ciclo

Huella del viento .Travesía segundo año 2003



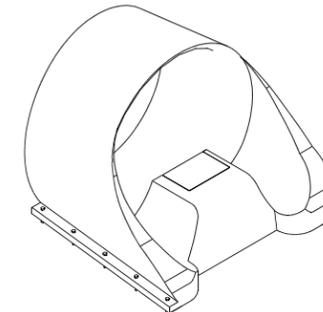
Lo cíclico es gesto a partir del viento como energía, una unidad que aparece al ponerle resistencia a este. Un muro de viento como unidad de retención de energía construyendo un ciclo en su aparecer y desaparecer, la energía se traduce al gesto, aparece en su movimiento. Se le da forma a la energía. La unidad gestual de la energía como ciclo del aparecer y desaparecer.

Taller segundo año .tercera etapa



Se construye una unidad de energía en avance generando un cuerpo cíclico de ascenso donde las revoluciones se transforman en fuerza para el movimiento. Lo cíclico se traduce de un intercambio de energía a movimiento donde en este caso las revoluciones del motor se dividen y aparecen como trío de fuerzas independientes que conforman un total . unidad.

Taller de titulo .turbina desmontable



Un cuerpo de energía una solo unidad donde la recta desaparece para dar paso a la curva y así generar un flujo constante sin interferencia. La energía se traduce a forma y curva dando cabida a un giro de hélice que en 360 grados constituye un ciclo para el movimiento de un cuerpo deseado. Una unidad de energía desmontable que se construye a partir del recorrido del viento como traspaso para aumentar su velocidad y generar fuerza de avance para otro cuerpo.

Dentro de lo cíclico nos aparecen tres instantes con relación a la energía y el momento:

El pliegue y despliegue del muro de viento en condición a su energía, la retención del viento que permite su aparecer en un gesto. La energía se hace forma. Dentro de su totalidad existe una huella que permanece como señal y un cuerpo efímero en cambio constante.

Un paso a paso en ascenso. Un cuerpo cíclico de energía en movimiento.

Una unidad de energía de viento que permanece y condiciona el movimiento de otros objetos, lo efímero es lo que lleva la energía, lo que mueve. La huella se hace viento

Se le da forma al viento como energía, haciéndolo permanecer dentro de un objeto que lo recoge para generar en otros movimiento.

capítulo dos

prototipo para prueba de turbina

El segundo capítulo contiene la proyección en planimetría y proceso constructivo de la hélice junto con las partes y total del prototipo final para prueba de turbina.

Hélice

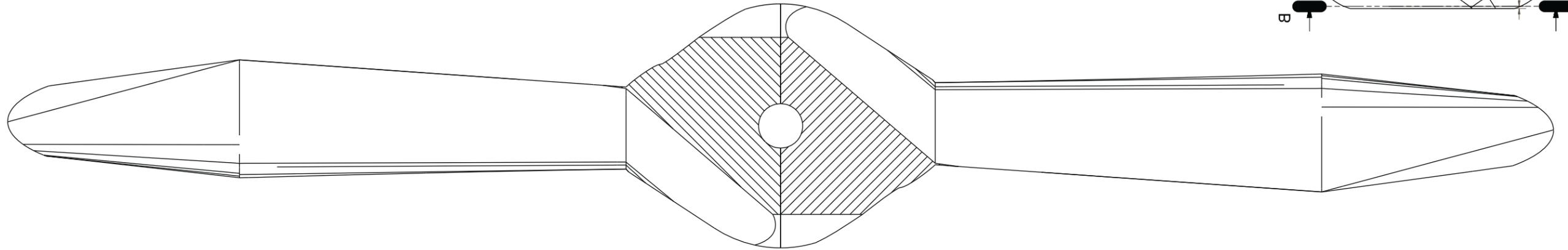
primer corte

.1mm

Planimetría escala 1:2

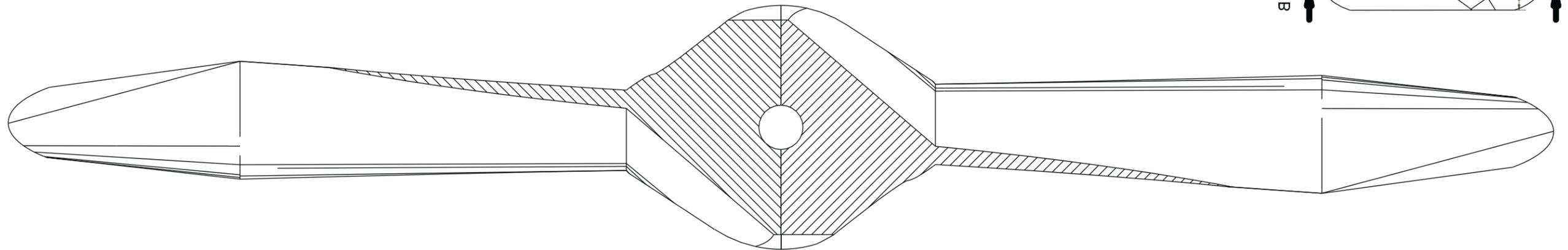
capítulo dos

capítulo dos



segundo corte

.7mm

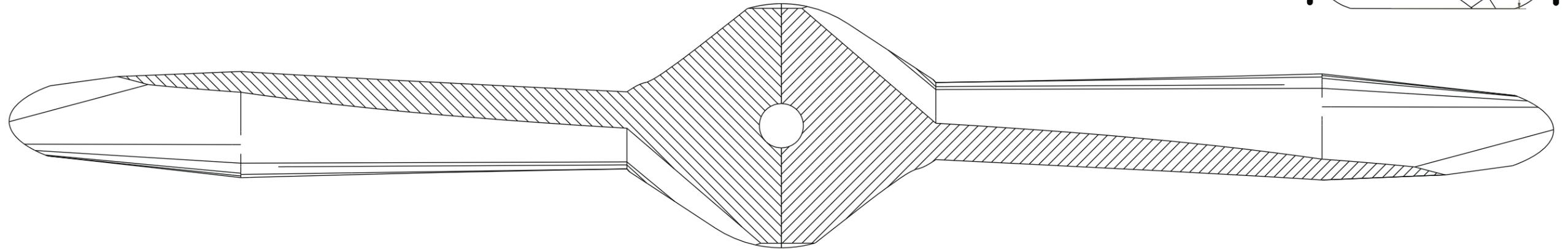


capítulo dos

capítulo dos

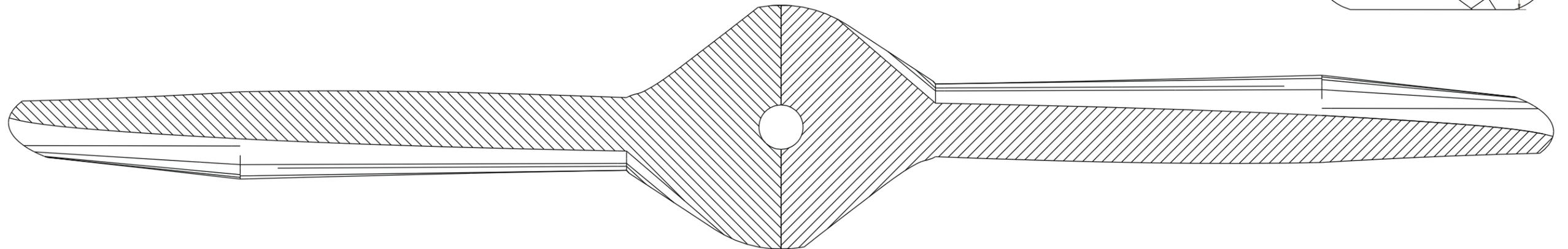
tercer corte

.14 mm



cuarto corte

.21 mm

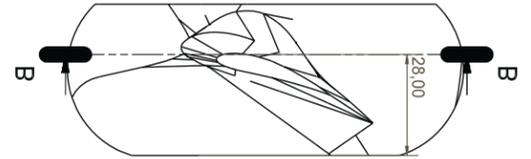
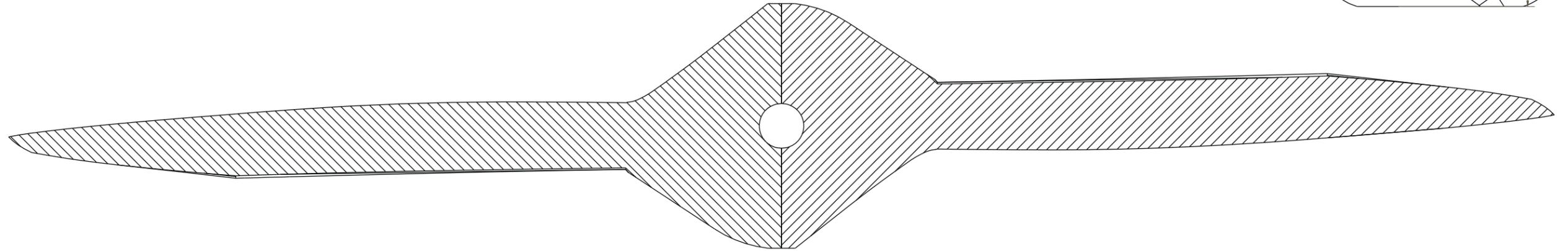


capítulo dos

capítulo dos

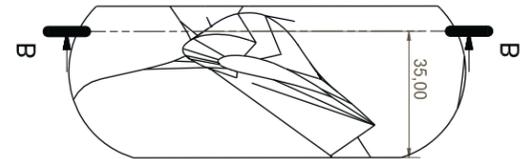
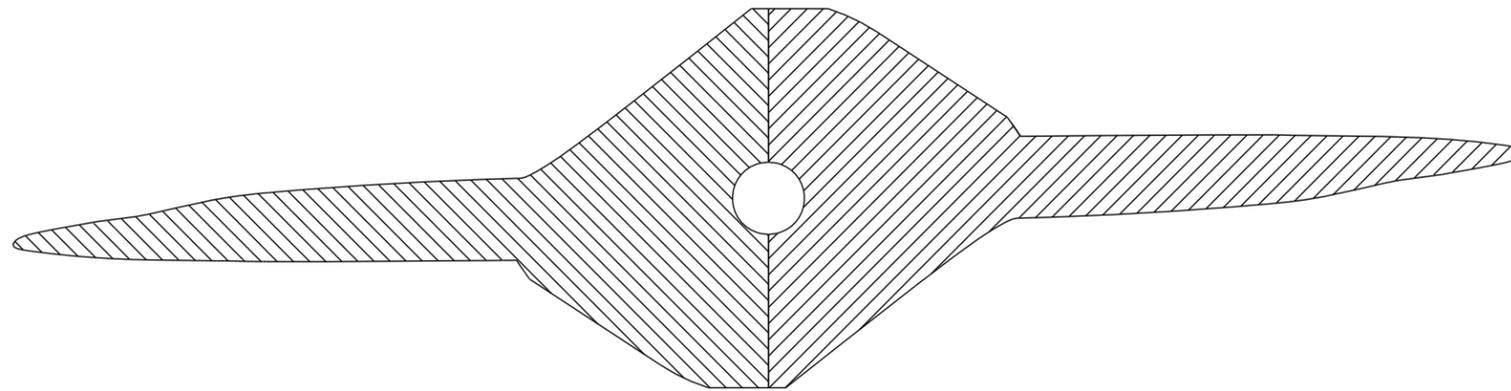
quinto corte

.28 mm

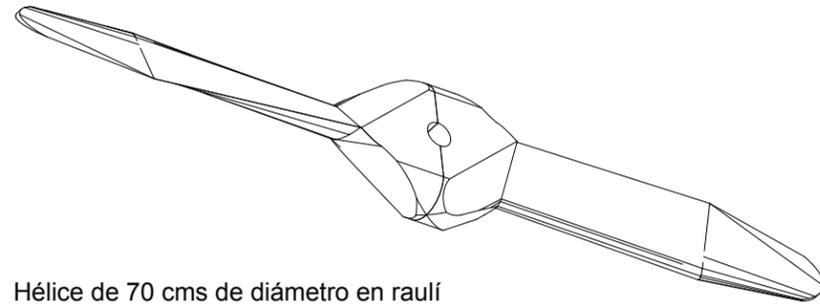


sexto corte

.35 mm



Proceso constructivo



Hélice de 70 cms de diámetro en raulí
Paso _ giro de hélice 20.6 " con cada giro de hélice se avanza 20.6"

A partir de un listón de raulí de 0.7 cms de espesor por 11 cms de ancho y 366 cms de largo, se le da forma a cada uno de los cortes, 6 láminas, constituyendo así la forma en bruto de la hélice, cada parte es condición fundamental para la forma final, independiente de que estas tengan material de sobra. Cada lámina es pulida para que al pegarlas tengan contacto unas con otras, estas seis láminas se encolan y se prensan en su posición original y se dejan secar de un día para otro.

Teniendo la hélice en bruto, se pule hasta llegar a su forma, al perfil que atrapa el viento y lo acelera tanto como es necesario. Todo ángulo debe ser curvo para facilitar el paso del viento.

La hélice al trabajar con el viento requiere que el perfil que la construye quede perfectamente liso para no crear interferencias y darle mayor eficiencia al aire que pasa por la hélice.

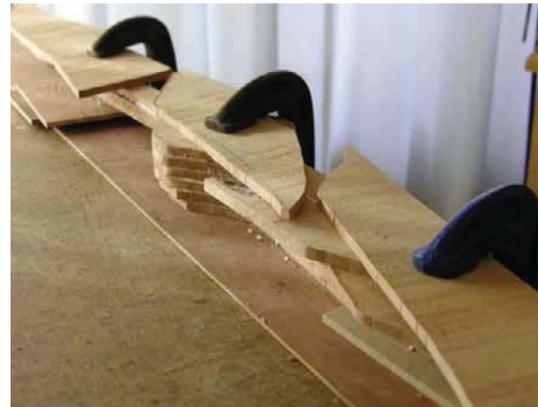
Teniendo ya la hélice en madera, se recubre en fibra de vidrio para darle más resistencia frente al movimiento, así el laminado se hace mas fuerte.

La fibra de vidrio se trabaja con resina A.400, ya que es más resistente al agua, esta reacciona en proporción: 3grs de acelerante y 4 grs de catalizador por 1 kg de resina. El catalizador varía de acuerdo a las condiciones ambientales y gelado de la resina en cuanto a tiempo de impregnación se tiene para la fibra. Mientras mas acelerada este la resina, menos resistencia tendrá la fibra de vidrio. Se utilizo fibra mat tejida de 90 grs, impregnada en 45° para mayor resistencia.

capítulo dos



laminas en raulí de 7 mm

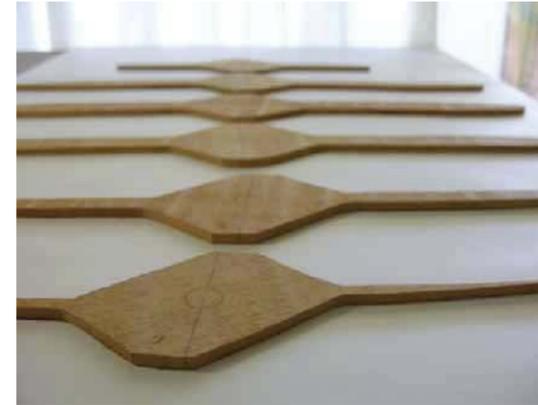


prensado en tres puntos, para asegurar el vínculo total de las partes



hélice en madera. finiquito de la forma con lija fina

capítulo dos



seis piezas que formaran el laminado



disposición de laminas que construyen la hélice, listas para ser prensadas



detalle encolado, construcción del laminado



modelado de la hélice en bruto, retiro del material sobrante con escofina

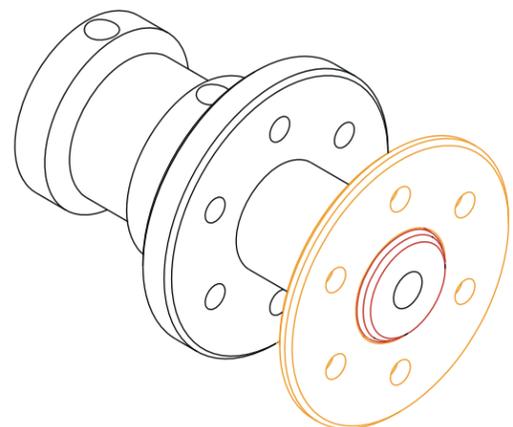


enfibrado y pulido de la fibra para lograr una superficie lisa



última capa de resina, asegura el impregnado de la fibra

Acople Hélice a Motor

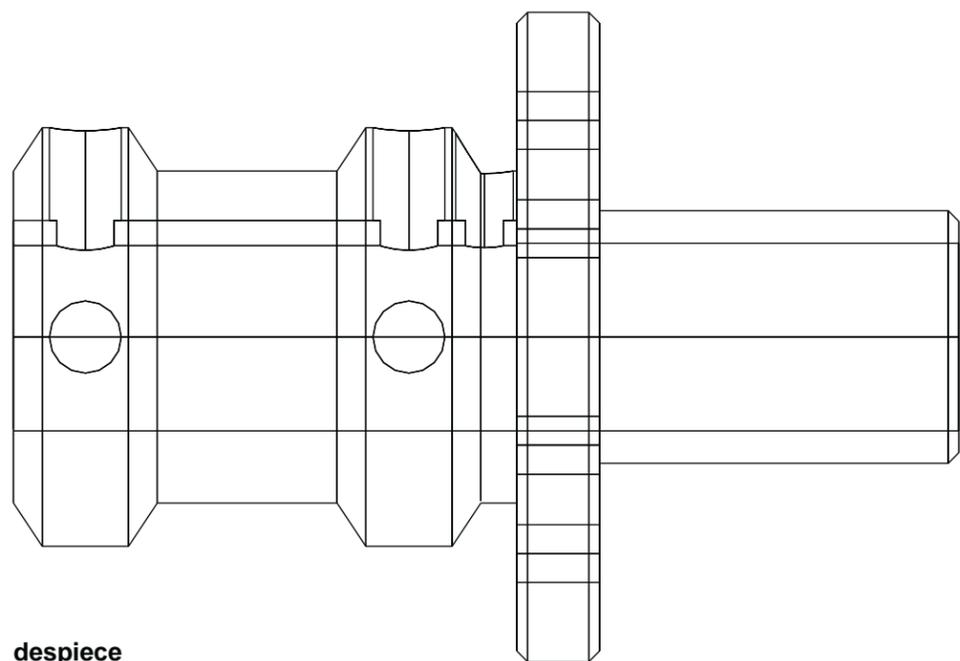


Acople como pieza de vínculo entre el eje del motor y la hélice. Consiste en una masa que se fija al eje por el chavetero que hace de cuña entre la pieza y el eje, se fija mas aun con cuatro pernos prisioneros que se apretan contra el eje pasando por la pieza.

La hélice se monta en la extensión del eje de la pieza, se fija con pernos que la atraviesan en su ancho.

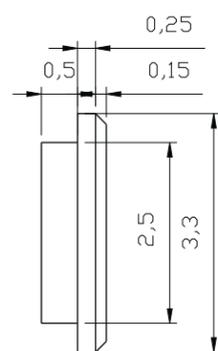
La pieza se construye en hierro a partir de un cilindro de 9 cms de diámetro, que es torneado hasta llegar a la forma proyectada, luego es fosfatizada para evitar el oxido.

Planimetría escala 1:1



despiece

golilla menor



vista lateral



acople en eje del motor



hélice montada en acople



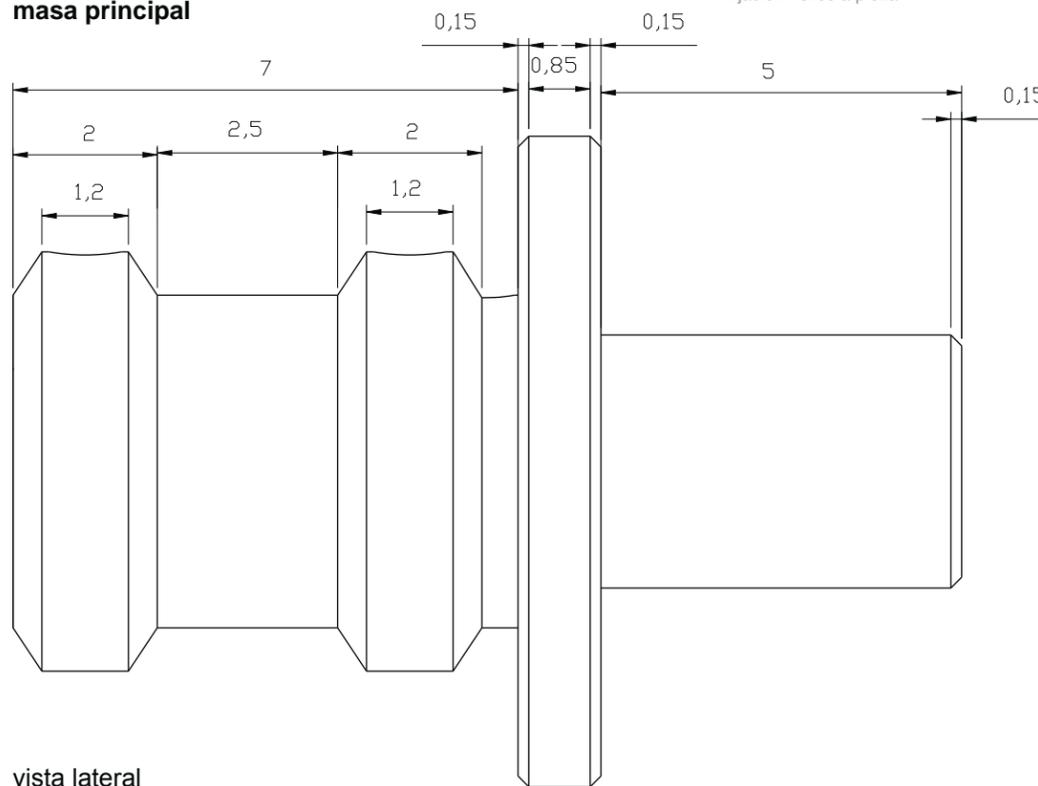
detalle sujeción hélice a acople

Pernos de sujeción

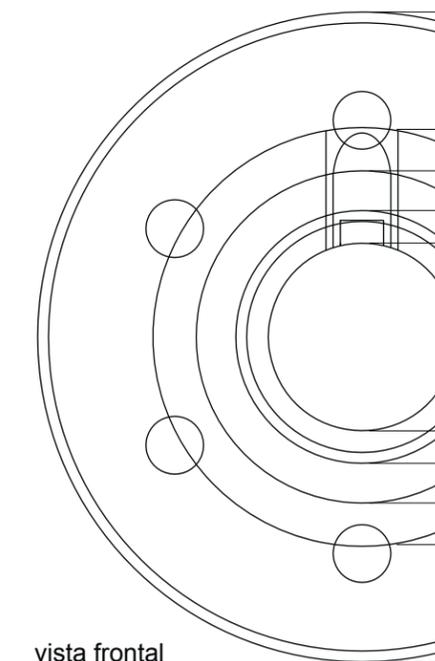
fijación pieza a eje _ vertical
fijación pieza a eje _ horizontal
fijación hélice a pieza

cuatro prisioneros Allen 3/8" X 1/2"
perno Parker 7/16" X 4"
seis pernos Parker 5/16" X 2 1/2"

masa principal

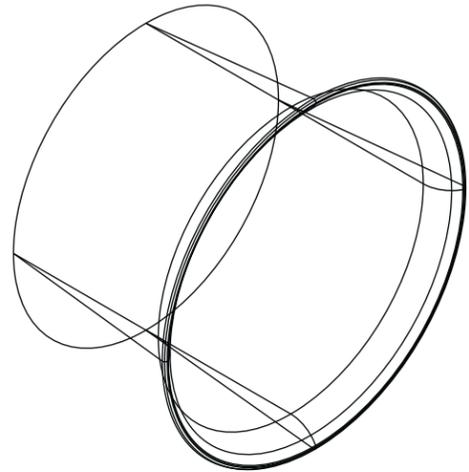


vista lateral



vista frontal

Tobera .Turbina



La tobera como cuerpo que conforma el sistema de propulsión de la nave, se proyecta a partir del diámetro de la hélice, por lo que su radio es de 35,6 cms, dejando un aire <luz> de 6mm entre ella y la hélice.

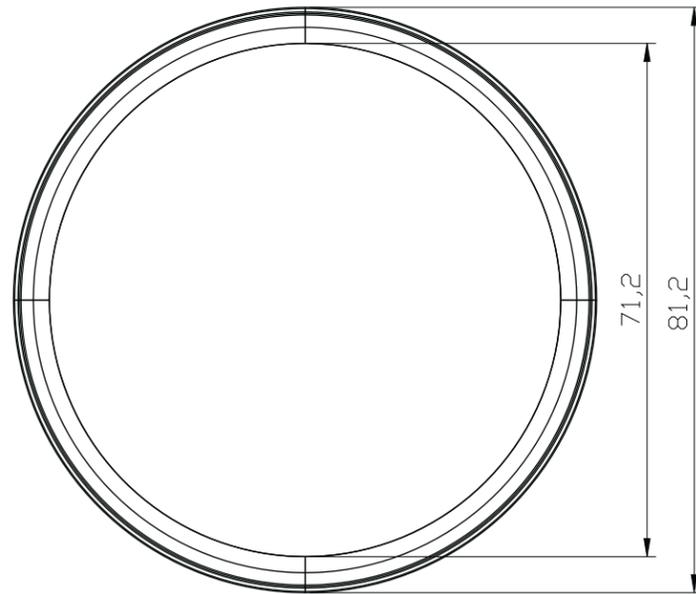
Se proyecta a partir de un perfil alar, lo que construye un borde que recibe el aire facilitando su entrada a la tobera.

Se construye con cholguan que da la posibilidad de generar un aro este se estructura con tensores de alambre que conforman a su vez la protección para la hélice, el perfil se construye en poliestireno cubierto con pasta muro para darle una superficie mas lisa. Este anillo se fija al aro de cholguan mediante unos nervios de terciado que estructuran de igual forma la tobera.

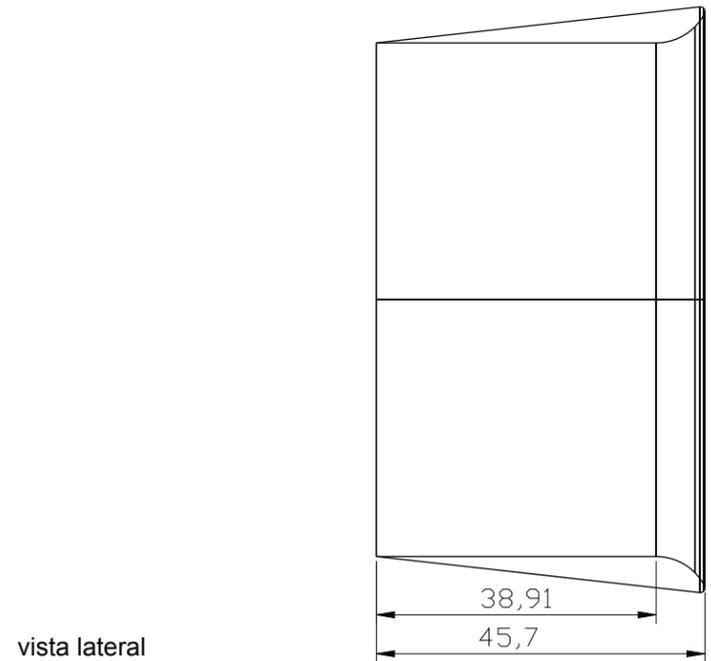


perfil .toma de aire

Planimetría escala 1:10

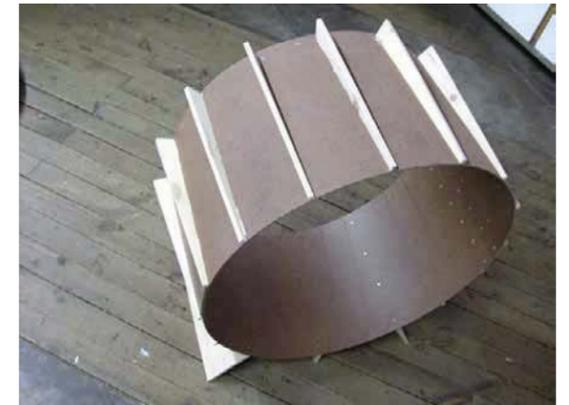


vista frontal



vista lateral

Proceso constructivo



cilindro en cholguan, por su flexibilidad



estructurado con alambre y nervios de terciado para conservar la forma



construcción del perfil en poliestireno



ensamblado del anillo en estructura principal, tobera



detalle vinculo del anillo a nervios

Soporte para Motor

El motor debe alcanzar cierta altura por el tamaño de la hélice, para esto se proyecta una estructura que va apernada a la superficie principal dejando el motor a 27 cms del suelo.

Esta estructura se construye en perfil de fierro de 25 x 25 mm, soldado.

capítulo dos



soldado de las piezas para formar una estructura rígida

capítulo dos



pieza base .mayor que la superior



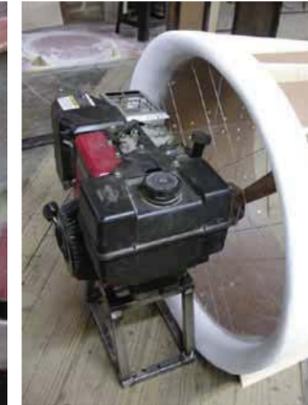
estructura terminada, se perfora para ser apernada a la superficie principal y para anclar el motor a ella



motor montado en estructura



detalle vinculo motor a estructura



presentación de la turbina .prueba de alturas.



Estructura para Ruedas

Para probar la turbina es necesario que esta se deslice, para esto se construye una estructura de fierro con ruedas que va apernada a la plataforma principal.

Esta estructura se construye con perfil de fierro de 20 x 20, al igual que las horquillas para las ruedas.



piezas a soldar



estructura terminada



horquillas que fijan las ruedas a la estructura

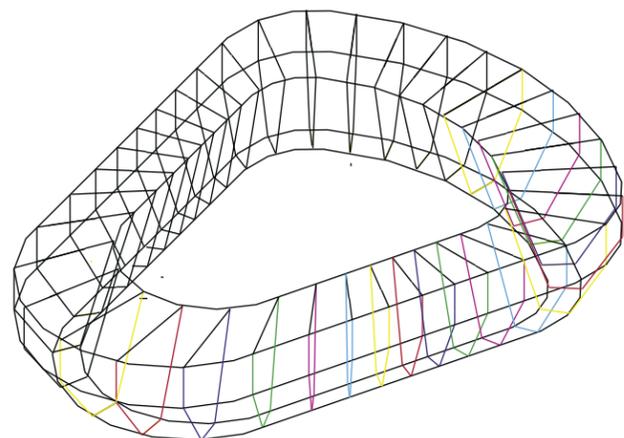


detalle vinculo



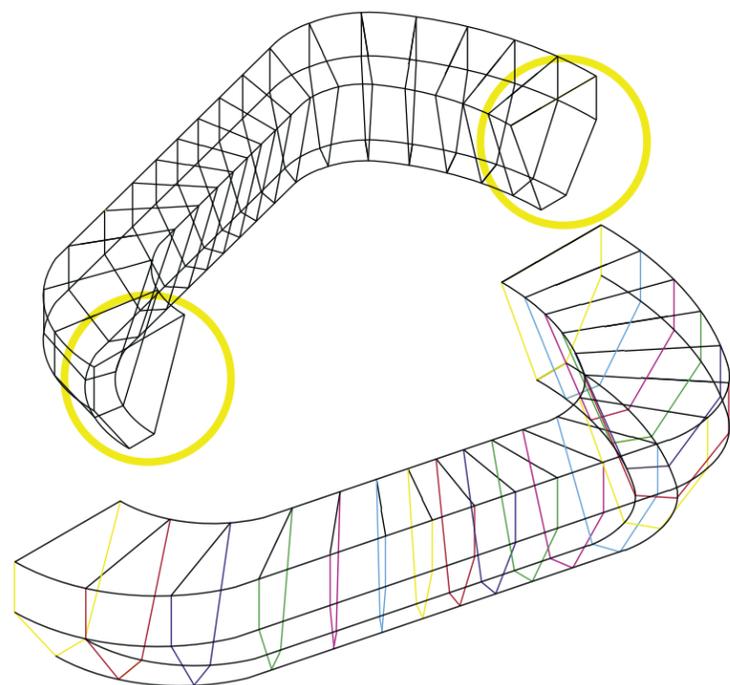
fijación de la estructura .montaje

Colchón de Aire



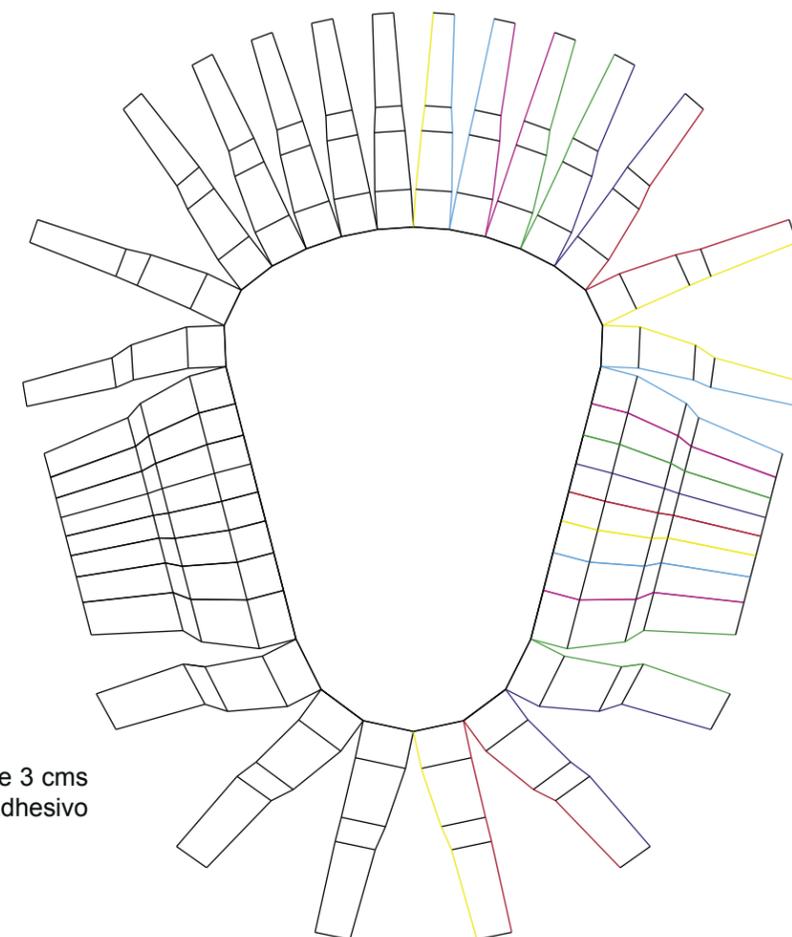
El colchón se proyecta a partir de la forma principal, un anillo que lo rodea por su inferior conteniendo el aire y suspendiendo la nave. El aire contenido escapa con cierta presión hacia un interior que aparece entre la plataforma principal y el anillo por perforaciones que lo direccionan. El colchón de suspensión no es el anillo, es el aire contenido con la presión necesaria que permite el levantamiento de la nave, ya que no es posible mantener todo el aire que entra al colchón, se renueva escapando por debajo, eliminando el roce entre la tela y la superficie de movimiento.

Este debe construirse en tela pvc, capaz de soportar la presión de aire que se requiere para la suspensión.



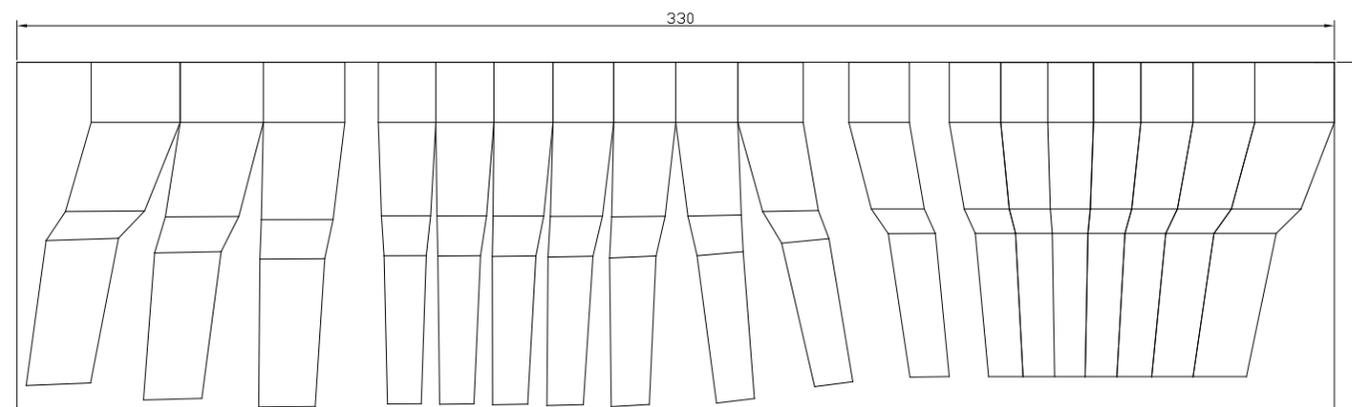
● Puntos de vínculo entre dos partes equivalentes construidas independientes

Matrices de construcción



La tela debe cortarse con un margen de no menos de 3 cms para el traslape entre pieza y pieza. Se fijan con un adhesivo especial para pvc, el que trabaja en base a calor.

matrices de corte para tela escala 1:18



Prototipo Final para Prueba de Turbina

Luego de la construcción de cada una de las partes, y estas vinculadas, el prototipo es probado en la vega de la Ciudad abierta.

El funcionamiento de la turbina fue el que se esperaba a pesar de la vibración del motor y su efecto en la tobera, en consecuencia se piensa el diseño de la turbina de una sola pieza, un sistema de propulsión independiente que permita ser desmontado.

capítulo dos

capítulo dos



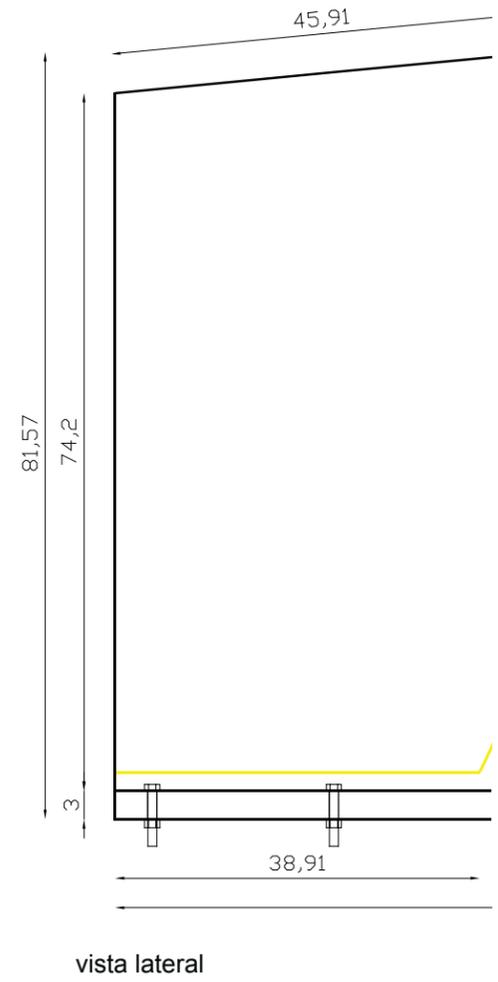
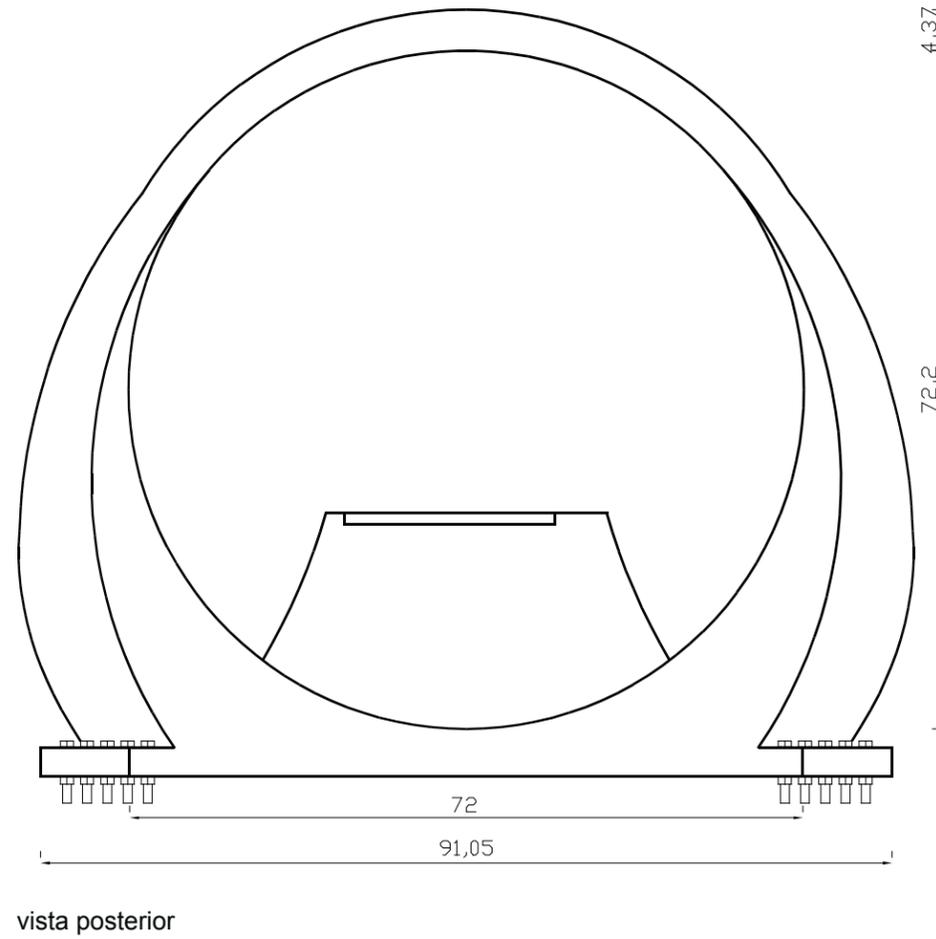
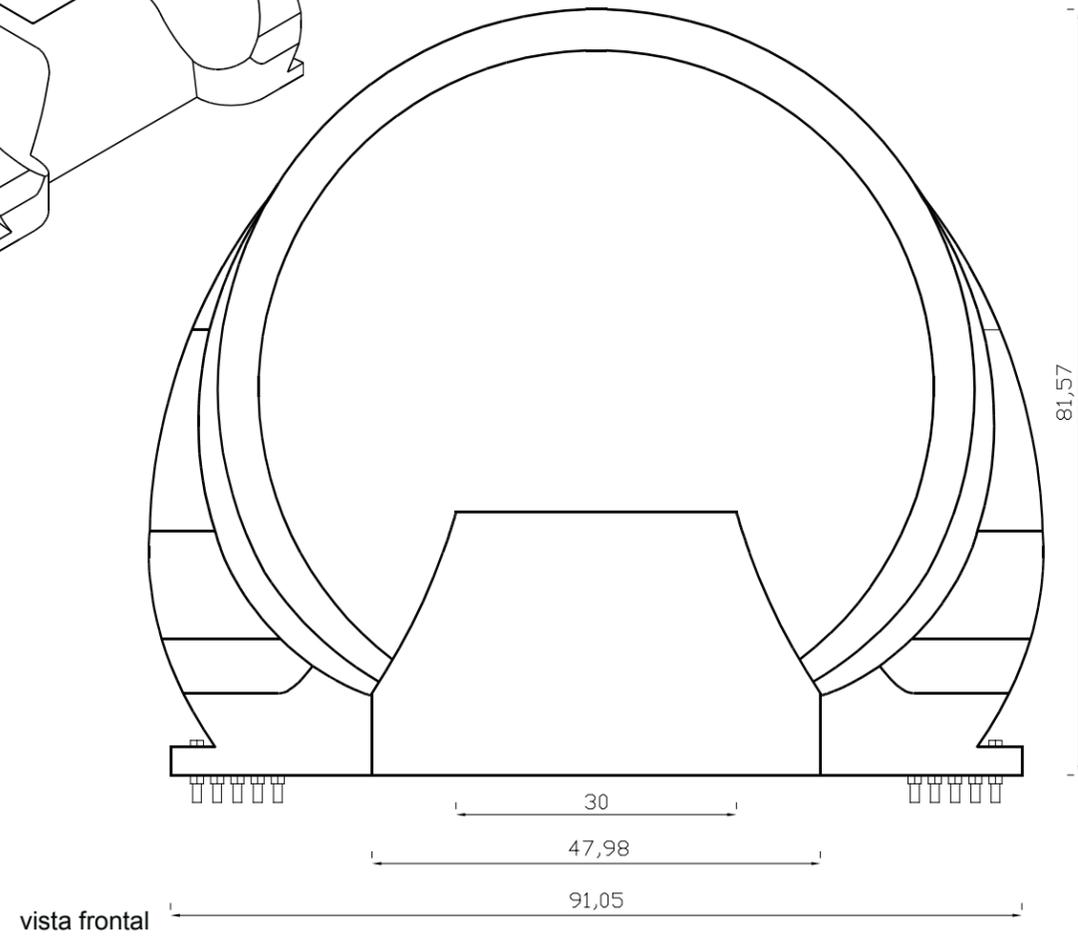
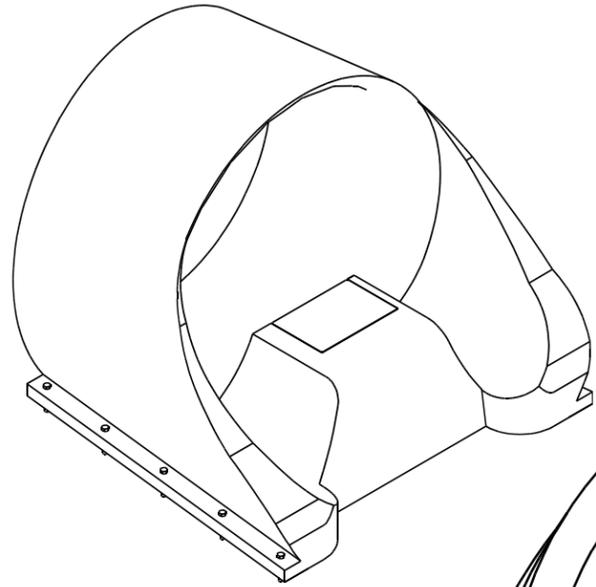
capítulo tres

sistema de propulsión independiente

El tercer capítulo contiene la proyección en planimetría y proceso constructivo de la matriz en poliuretano de la turbina y proyección del prototipo final.

Turbina Desmontable

Planimetría escala 1:8



Proceso Constructivo

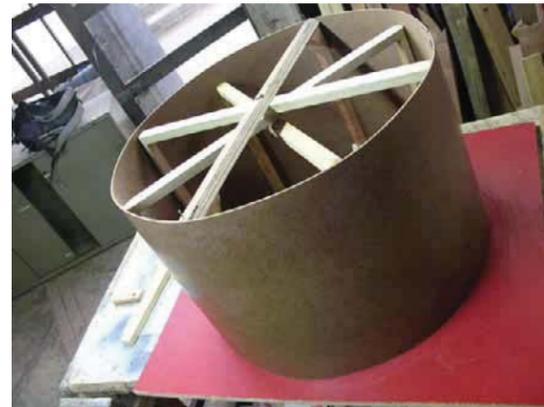
Matriz de poliuretano para turbina en fibra de vidrio

Anillo de poliuretano

El poliuretano se trabaja a partir de dos líquidos que al mezclarlos en proporciones iguales reaccionan y aumenta en 12 veces el volumen mezclado, formando una espuma dura la que se puede cortar y lijar con facilidad. Este debe ser utilizado bajo temperaturas ambientales naturales sino se altera su reacción, si la temperatura es alta, reacciona en menos tiempo disminuyendo el tiempo de mezclado que es esencial para lograr un buen poliuretano, si las temperaturas son bajas existe la posibilidad de que la reacción no sea óptima.

Se piensa una matriz en cholguan, ya que por su flexibilidad da la posibilidad de curvarlo como uno desee.

Ya que el anillo es cónico por el perfil alar que lo construye, el aro externo de la matriz es un cono, que se corta para que al calzar con el aro interno formen un vacío entre ellos. El aro interno es reforzados ya que el poliuretano al aumentar su tamaño ejerce fuerza hacia el exterior, pudiendo deformar la matriz, el cono exterior también es reforzado.



cilindro en cholguan .interior de la matriz



refuerzo interior del cilindro para conservar la forma



cilindro cónico en cholguan reforzado .exterior de la matriz



detalle terminación matrices .remaches



vaciado de poliuretano .construcción del anillo



el poliuretano debe mantenerse en la matriz por no menos de 2 días, para alcanzar su máxima expansión



desmoldado del anillo



anillo en poliuretano

Refuerzo del anillo

El anillo es reforzado con dos aros de aluminio, los que quedarán dentro de la fibra y utilizarán posteriormente para el anclaje de las palas de dirección y rejilla de protección.

Se perfora en todo su perímetro, para que la capa interna y externa de fibra se vincule en su interior para evitar la separación del poliuretano con la fibra.



aros de aluminio .refuerzo del anillo



detalle vinculo del aro .remaches



los aros se incrustan en el poliuretano para mantener el interior liso



se le da forma al perfil del borde para la fluidez del paso del viento



el poliuretano es perforado para vincular la fibra interior y exterior del anillo

Extensión frontal del anillo

La matriz para la extensión se trabaja de igual forma pero a partir de madera aglomerada, ya que no es necesario construir una curva, sus laterales son aumentados para generar una aro externo mayor y del mismo modo una superficie que mantenga el prototipo en una horizontal permanente.



matriz para extensión frontal del anillo



vaciado de poliuretano



desmoldado del poliuretano



se le da forma a la extensión construida, la que luego es pulida para obtener una superficie lisa

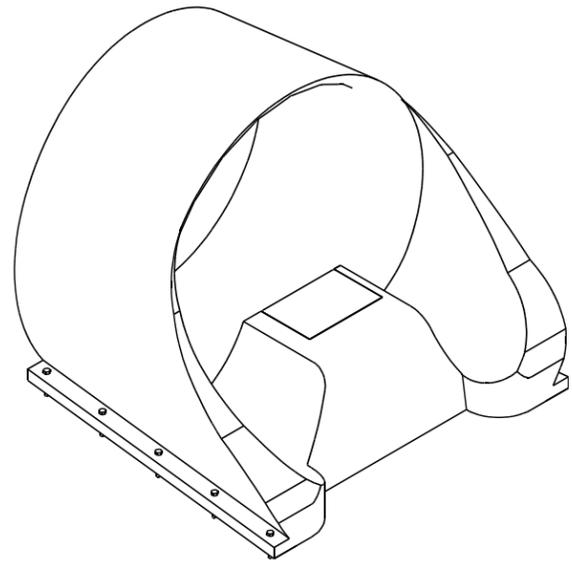


forma principal en poliuretano

capítulo tres

capítulo tres

Prototipo Final Turbina Desmontable



Proyección del Prototipo

El prototipo se piensa a partir de un interior de poliuretano, a lo que se le da forma para luego ser revestido en fibra de vidrio, su interior al contener gran cantidad de aire, lo vuelve un elemento de gran flotabilidad y poco peso el que puede ser utilizado no solo en superficies terrestres, sino que también en el agua.

Etapas de finiquito

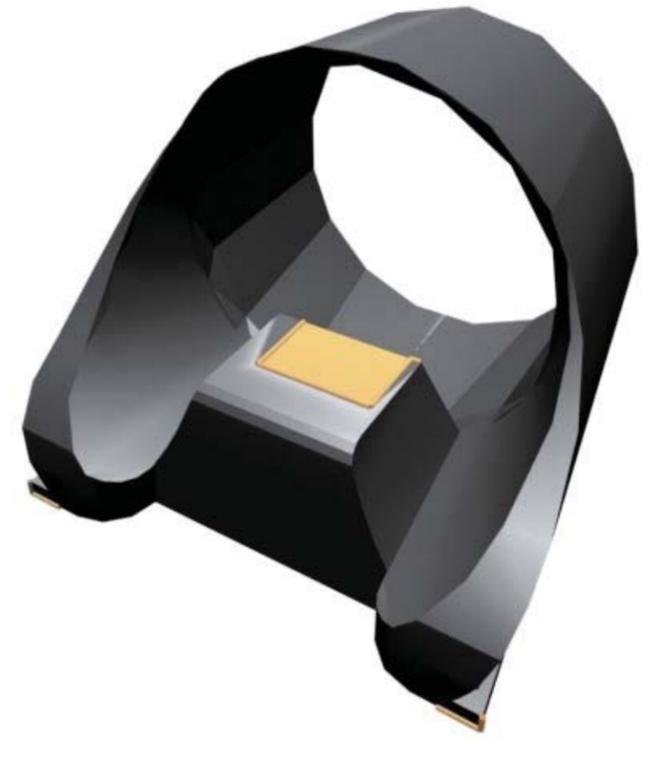
modelo en poliuretano



poliuretano revestido en fibra de vidrio



terminaciones finales pulido y pintado



Modelo sobre superficies de movimiento

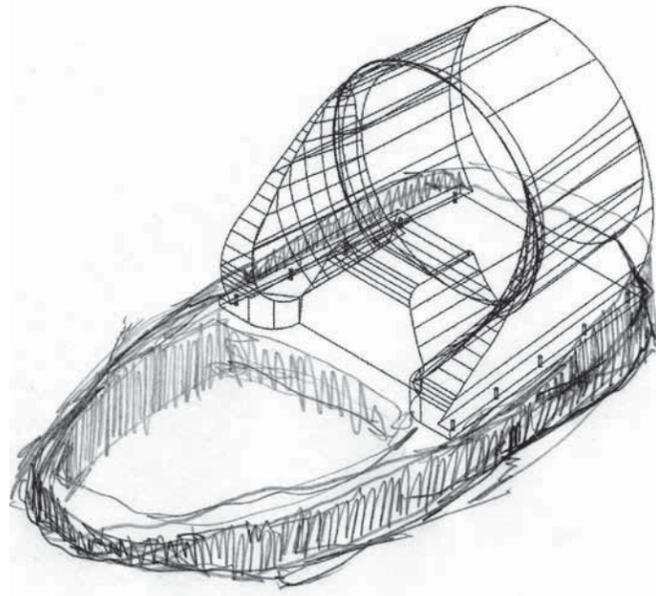
Se proyecta el modelo sobre superficies que podrían ser aptas para su funcionamiento, al ser una pieza desmontable, proporciona cierta facilidad de traslado y fijación sobre cualquier soporte que se deslice y pueda entrar en movimiento.

La pieza debe apernarse por sus laterales al soporte para así fijarse lo mejor posible a ella.

Se proyectan distintos soportes dependiendo de la superficie de deslizamiento.

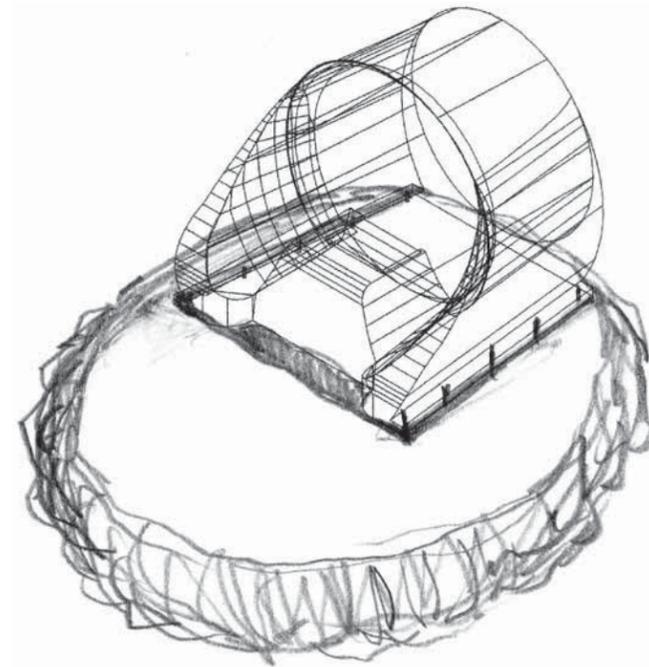
Para deslizarse sobre agua se requiere una superficie inflable, o una estructura como casco, ya que dan estabilidad frente a la velocidad. La nieve y la arena son superficies de características similares, por lo que se tratan de la misma forma, el deslizamiento se da planar para aumentar la superficie de apoyo, en este caso podría ser un soporte plano, o uno inflable. En el caso de superficies duras como pasto o tierra el deslizamiento es por ruedas .

Si la pieza se piensa como aerodeslizador, o se le da momento para ser utilizada de esta forma, no importaría la superficie de desplazamiento, ya que el aire interior mantiene al objeto en suspensión y con un roce mínimo entre el y el suelo.



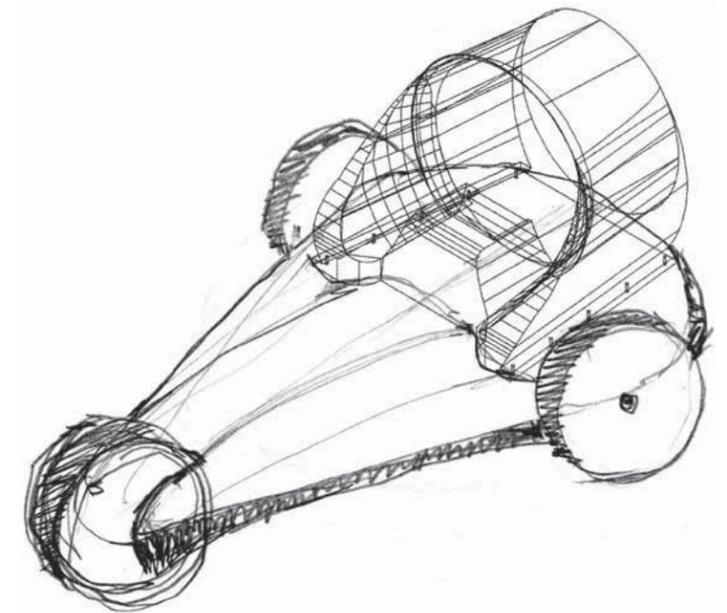
solo agua

La base soportante es rígida, por lo que necesita una superficie de fácil deslizamiento como lo es el agua.



todo tipo de superficies .agua arena nieve pasto

La base soportante es flexible, se adapta a toda superficie.



superficies duras .pasto tierra

Las ruedas permiten el fácil deslizamiento, por superficies rígidas. El tipo de rueda condiciona la superficie

capítulo cuatro

como se presenta .exposición

El cuarto capítulo contiene el modo de presentación de cada título como etapas de avance en láminas explicativas y modelos.

Título uno

Título uno se presenta como etapa de estudio con modelos y prototipos, estos se muestran junto a la lámina que contiene información en cuanto a observación y teoría de lo que se estudio y lo que se va a proyectar.

Los modelos son colgados de un tensor que los muestra en secuencia de avance de la forma hasta llegar al prototipo final que cuelga sobre el que observa la exposición para ser visto como total.



capítulo cuatro

capítulo cuatro

Lámina de estudio



observaciones de el viento

estudio del aerodeslizador

estudio colchón de aire .estabilidad

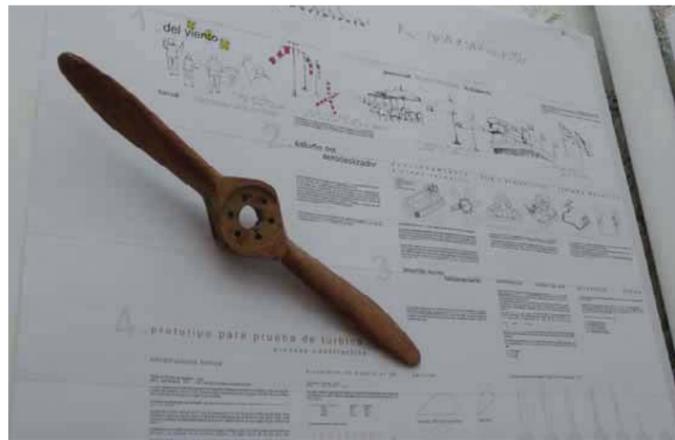
Principios básicos aplicados en un aerodeslizador

Proyección de un aerodeslizador

Travesía segundo año .estudio de el viento

Título dos

En título dos se construyo un prototipo para prueba de turbina, por las dimensiones del prototipo este se presenta como planimetría y proceso constructivo, junto con observaciones y teoría de lo realizado. Se cuelga a su vez la hélice, elemento fundamental del proyecto.



capítulo cuatro

capítulo cuatro

Lámina de presentación



- **observaciones de el viento** lámina anterior
- estudio del aerodeslizador lámina anterior
- desarrollo técnico para un aerodeslizador .funcionamiento
- proyección y construcción de la hélice
- planimetría acople hélice a motor
- planimetría y proceso constructivo de turbina
- proceso constructivo de soporte para motor y estructura para ruedas
- proyección y matrices colchón de aire
- **prototipo final**

Título tres

En título tres se proyecta y construye la matriz de la turbina en poliuretano, al ser la presentación final de titulación, se trasladó la turbina con el motor y se montó junto con la plataforma construida en título dos. A la vez se hace un recuento de todo el periodo de título en láminas que dan lugar a lo realizado en forma consecutiva terminando en título tres con el proyecto final como teoría y forma.



capítulo cuatro

capítulo cuatro

Láminas de presentación

t1 estudio y proyección de un aerogenerador
 .recuento título uno .estudio

t2 prototipo para prueba de turbina
 .recuento título dos .prototipo para prueba de turbina

t3 turbina desmontable
 .recuento título tres .turbina desmontable

planimetría hélice .escala 1:1

Lámina de presentación título tres



observaciones .Relación energía, forma del ciclo

proceso constructivo .matriz en poliuretano

planimetría turbina .escala 1:10

Proyección del prototipo

Colofón

Como teoría de lo proyectado y construido se establece una secuencia de trabajo lógico que condiciona el buen término del proyecto en cuanto a avance de lo propuesto.

Como principio el estudio que nos lleva al conocimiento de las partes necesarias que conforman el total del objeto, luego se verifica el funcionamiento en modelos y prototipos que comprueban lo anterior para llegar finalmente desde la observación a la forma final que concluye en una totalidad.

El diseño en tres momentos que permiten un buen término

Bibliografía

HOVER CRAFT Carpeta tratamiento de la energía, Jorge Cubillos Catalán, 1989.
623.823 CUB

Nuevos caminos de la Arquitectura, Arquitectura Neumática, Roger N. Dent, Editorial Blume, Barcelona, 1975.
691.92 DEN

El diseño industrial y su estética, Gillo Dorfles, Editorial Labor, S.A. Barcelona, 1968.
745.2 DOR

¿Cómo nacen los objetos?, Apuntes para una metodología proyectual, Bruno Munari, Editorial Gustavo Gili, S.A, Barcelona, 1983.

Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial, Bernhard E. Burdek, Editorial Gustavo Gili, S.A, Barcelona, 1994.

La materia de la invención. Materiales y proyectos, Ezio Manzini, Editorial Ceac, S.A, Barcelona, 1993.

Colofón técnico

Esta carpeta fue editada e impresa por la alumna de diseño industrial, Alejandra Jobet. Se diagramó en Adobe InDesign CS, las imágenes se editaron en Photoshop CS y los planos en AutoCad 2004. Fue impresa en papel Canson inkjet doble en un formato de 21,5 x 21,5 cms. en una impresora Epson Stylus CX3700.

Las tipografías utilizadas fueron Arial, Helvética, Helvética medium, Helvética 75 bold, Helvética normal regular. Fue empastada en la sala de empaste de la Escuela de arquitectura y diseño de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Esta carpeta se terminó el 25 de octubre del 2006.