

Aerodeslizador para rescate de personas en inundaciones

Francesco Leonardo Sasso Rojas



MÉXICO D.F. 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Aerodeslizador para rescate de personas en inundaciones

Tesis profesional que para
obtener el título de
Diseñador Industrial
presenta:

Francesco Leonardo Sasso Rojas

Con la dirección de Mauricio Moyssén Chavez y la asesoría
de Mariana Arzate Pérez, Jose Luis Colín Vazquez, Fernando
Fernandez Barba y Fidel Monroy Bautista

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido
presentado anteriormente en ninguna otra institución educativa, y autorizo a la UNAM
para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.

MÉXICO D.F. 2009



Agradecimientos

Hay mucho que agradecer y a mucho a quien hacerlo, además esta es la parte en la que puedo crear una tragicomedia.

A mis papás Pety y Leo, que siempre han estado apoyándome y ayudándome a seguir haciendo lo que he querido y confiando en mí por que haga lo correcto. Por ser muy buenos amigos y muy buenos padres. Porque soy el resultado de ellos y siempre han sido mi modelo a seguir.

A mis hermanas Mariana y Jimena, a las dos juntitas les doy las gracias, cada una con su forma de ser me han enseñado mucho y las dos me han dado un gran ejemplo que seguir y esforzarme a ser tan bueno como lo son ellas y que estén tan orgullosas como yo lo estoy de ellas.

A mi tía Franca, que al igual que muchos ha sido un ejemplo de seguridad y fortaleza. Y buena parte de todo esto lo he logrado gracias a ella.

A Zapfe, Chakis, Javier, que son muy buenos cuates, cada uno en su forma de ser y su sinceridad tan característica que a veces te hace pegarte de frente contra la pared pero que te hace darte cuenta de muchas muchas cosas.

A Rebe y Ñeri, las nuevas pequeñas empresarias con las que siempre se podrá salir de fiesta porque siempre tendrán una. Que siempre me echan porras divertidamente.

A toda la banda chilanga que saben que se les quiere. los cuates arquitectos, los cuates diseñadores, los cuates del Suizo, y los demás colados de otras carreras.

A Lau que me ha aguantado durante un buen rato quejándome de la vida en Monterrey y me ha apoyado durante las crisis que esto mismo me ocasiona.

A los Whirlpoolines, por todo lo que he aprendido de ellos, y con ellos, en la chamba y en la fiesta. En este párrafo incluiré a la raza regia, que en general no son regios pero son la pura buena onda.

A Fernando Rubio, por su apoyo y orientación durante la realización de la tesis durante mi estancia en Monterrey, sin la cual me habría sido muy difícil completarla.

Y a los cinco sinodales de que me asesoraron durante estos dos años que me llevo hacer la tesis, aunque en diferente medida cada uno me dio algo que seguramente esta plasmado en el documento.

Para la realización de este documento se solicitó la asesoría de Mauricio Moyssén Chávez como director, y a Mariana Arzate Pérez y José Luis Colín Vázquez como sinodales, en ese orden dieron sus puntos de vista con respecto a la orientación que debía tener la tesis y como se debería desarrollarse la información en el documento, además de la corrección de estilo y puntos de vista en cuanto a la factibilidad para la producción de un aerodeslizador. Como sinodales suplentes se solicitó la presencia de Fernando Fernández Barba y Fidel Monroy Bautista, a los cuales en la medida de lo posible se les pidió su opinión en factibilidad.

El aerodeslizador se diseñó tomando en cuenta diferentes aspectos, tanto ergonómicos como estéticos y funcionales. La función de este tipo de vehículos ha tardado años en resolverse, pero actualmente son muy eficientes, básicamente funcionan gracias a la generación de corrientes de aire por medio de hélices, con las cuales logra presión suficiente para la flotación y la propulsión.

En el desarrollo del diseño de este aerodeslizador es importante la lograr una presencia imponente para inducir seguridad en la gente, por ello se utilizaron cambios de superficies abruptos provocando ángulos que dan una percepción de rudeza, sin embargo los materiales con los que está fabricado, PP y fibra de vidrio, a la vez son resistentes pero no agresivos al contacto directo con la piel y los procesos utilizados para la transformación de las materias primas, en este caso rotomoldeado y aplicado de fibra, son económicos de modo que el costo final de uno de estos aerodeslizadores que es alrededor de \$100,000.00 pesos, es un costo mucho menor que el de los aerodeslizadores comerciales.

En cuanto a los factores humanos, se consideraron percentiles de la sociedad mexicana de modo que pueda ser utilizado por hombres y mujeres, siempre considerando la carga máxima del vehículo y los requerimientos de estabilidad que deben mantenerse a bordo. Ya que es un vehículo pensado para emergencias como inundaciones, el mercado al que está dirigido es el de instituciones como el Ejército, la Cruz Roja, la Secretaría de Salud, el H. Cuerpo de Bomberos, etc.



Introducción	7
Enfoque	8
Objetivo del proyecto	8
Metas	8
Capitulo 1 Antecedentes	9
1.1. El Agua	11
1.2. Inundaciones	12
1.2.1. Principales causas de las inundaciones	12
1.2.2. Principales efectos de las inundaciones	12
1.2.3. Principales lugares afectados por inundaciones de los que se tienen datos a nivel mundial en el periodo de 1658 a 2007*	13
1.2.4. Descripción de desastres por zonas geográficas.	14
1.2.5. Mitigación de los efectos de las inundaciones.	17
1.3. Generalidades del Agua en México	18
1.3.1. Áreas donde se encuentran los principales ríos y lagos de la Republica Mexicana	19
1.3.2. Zonas de mayor afectación por inundaciones en la Republica Mexicana	20
1.3.3. Muertes ocurridas por inundaciones en México (1973-1990)	21
1.4. Principales causas de las inundaciones	23
1.4.1. Ciclón tropical	23
1.4.2. Desastres naturales	28
1.4.3. Acciones en México para auxilio en inundaciones	33
Capitulo 2 Panorama general de los aerodeslizadores	35
2.1. Historia	37
2.2. Funcionamiento de un aerodeslizador	38
2.3. Comparativo de vehículos similares	39
2.3.1. Aerodeslizador vs lanchas	39
2.3.2. Análogos	41
2.3.3. Similares	42
Capitulo 3 Planteamiento	45
3.1. Problemática	47
3.2. Mercado	48
3.3. Usuario	49
3.4. Perfil de producto	50
3.5. Diferentes usos del vehículo	51
Capitulo 4 Diseño y Desarrollo	53
4.1. Información relacionada	55

4.1.1. Antropometría	55
4.1.2. Ergonomía	56
4.1.3. Elección de color	58
4.2. Bocetos	61
4.3. Diseño	64
4.4. Funcionamiento y uso del vehículo	70
4.5. Materiales	72
4.6. Descripción del proceso.	73
4.7. Descripción de diseño	74
4.8. Producción	75
4.8.1. Descripción de piezas	75
4.8.2. Tabla de producción	79
4.8.3. Armado	81
4.8.4. Sistema de control de conducción.	82
4.8.5. Equipo de rescate y accesorios.	82
4.9. Costos	83
Capitulo 5 Conclusiones, anexos y planos	85
5.1. Conclusiones del proyecto.	91
5.2. Conclusiones personales	92
Agradecimientos	93
Bibliografía	94

Introducción

Pensando en las diferencias sociales que existen en la población mexicana y en las personas que actualmente son afectadas en diferentes zonas del país por desastres naturales, (especialmente huracanes e inundaciones que se presentan de manera más continua y en el cambio climático) y pensando también las diferentes acciones que se pueden tomar para la contrarrestar estos eventos, busque la forma de poder ayudar a resolver de algún modo los problemas que generan estos fenómenos, así llegue a la conclusión de que un aerodeslizador podría usarse para el rescate de personas.

La propuesta es desarrollar el diseño de un aerodeslizador que realice la actividad de rescate de personas y que como segundo término se pueda utilizar en actividades recreativas.

Adentrándonos más en el tema hay que saber que es una aerodeslizador: son más conocidos por su nombre en inglés "hovercraft", en un principio muy básico funciona de la misma forma que un avión por medio del desplazamiento de aire pero se asemeja más a un vehículo anfibio, puesto que dicho desplazamiento se efectúa a unos centímetros del piso, los cuales son suficiente para no tener contacto directo con éste de modo que puede trasladarse indistintamente entre el agua y la tierra sin bajar la velocidad o requerir la utilización de un puerto para el abordaje o el atraque. Las principales cualidades que tiene un aerodeslizador con respecto a la superficie en la que se encuentra, es que se pueden desplazar sobre prácticamente cualquiera que sea horizontal, como agua, lodo, hielo, manglar, pantano, arena, aguas someras, tierra y asfalto entre otras.

Otras ventajas de los aerodeslizadores, además de ser "anfibia" y no necesitar puerto de embarque, pueden utilizar motores de cuatro tiempos que contaminan menos que los de dos tiempos, la huella ambiental que ocasiona es mucho menor que cualquier vehículo terrestre, anfibio o acuático utilizado para el mismo fin como lanchas, cuatrimotos o vehículos anfibia ya que no tocan el piso más que cuando está apagado, pueden ser utilizados en actividades complementarias como servicio a la comunidad y su transporte puede realizarse en remolques.

Enfoque

El objetivo de desarrollar el diseño de este aerodeslizador es cubrir algunas de las actividades realizadas por lanchas y los huecos que estas dejan en situaciones de rescate, como el entrar a zonas pantanosas o la pérdida de tiempo al botar las lanchas. Al mismo tiempo se prevé que se puedan reducir los tiempos de respuesta en situaciones de emergencia, ya que las características y flexibilidad de uso que presenta el hovercraft así lo permiten, llegando a lugares en los que el acceso en lancha es imposible. Sumando a lo anterior que los tiempos en los que se pueden cubrir grandes distancias en zonas afectadas por inundaciones son menores y representan un peligro menor para un hovercraft que para una lancha o panga.

La intención no es sustituir a las lanchas en las emergencias sino auxiliarlas haciendo reconocimiento de zonas de manera rápida, llegando a la gente que este en mayor vulnerabilidad y ponerla a salvo de manera pronta y efectiva.

Objetivo del proyecto

El objetivo es que por medio de la investigación se logren conocer las opciones actuales en base a las cuales proponer el diseño y desarrollo de una alternativa para la ayuda y rescate de personas en zonas inundadas.

Metas

El proyecto cuenta con varias metas, enumerándolas son:

Uno: hacer el desarrollo del diseño del aerodeslizador de modo que la función cubra las necesidades de toda persona que requiera rescate o transporte principalmente en inundaciones.

Dos: hacer mas eficiente la labor de lanchas y vehículos anfibios utilizando la tecnología correcta en la situación correcta

Tres: plantear la utilización de un motor de combustion interna menos contaminante que el utilizado actualmente, el cual sea capaz de funcionar con combustibles orgánicos.

Cuatro: aprovechar los flujos de aire y el dinamismo del vehículo para crear su conformación, teniendo en cuenta la función y la ergonomía.

Cinco: utilizar materiales reciclables o incluso reciclados para la fabricación del aerodeslizador, así como aplicar sistemas productivos sencillos y eficientes.

Capitulo 1



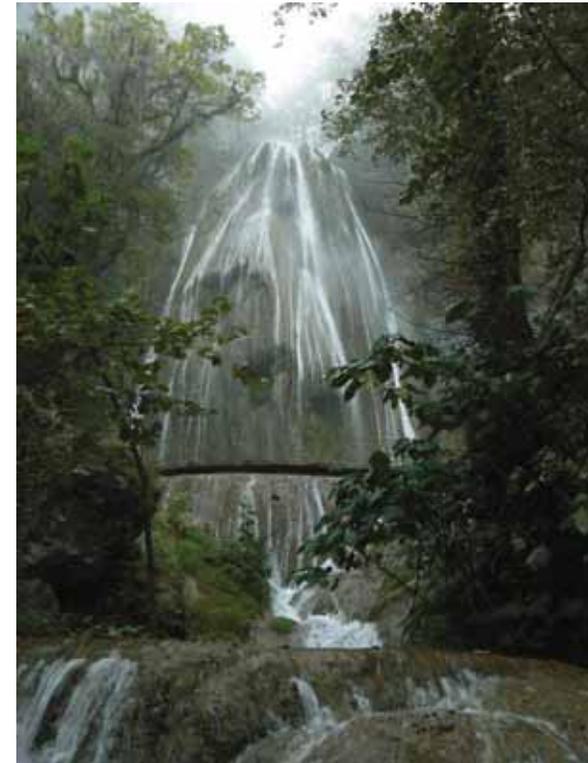
Antecedentes

Capitulo 1 Antecedentes

1.1. El Agua

Los aerodeslizadores funcionan en gran variedad de superficies, por ello su factibilidad de uso en inundaciones en las que el cambio de tipo de suelo puede variar constantemente provocada por la presencia de grandes cantidades de agua que normalmente no ocupa esas zonas.

La Tierra es comúnmente conocida como El Planeta Azul, esto se debe a que su superficie está cubierta en su mayor parte por agua, de la cual el 97.5% es agua salada por lo tanto no es potable. El 2.5% restante es agua dulce de la cual solo el 0.3% está a nuestro alcance en ríos y lagos, lo demás se encuentra en diferentes proporciones en los polos, los glaciares y en el subsuelo.



Los números del agua*

	Km3
En los océanos y los mares	1370 ' 000,000
En la corteza terrestre	60 ' 000,000
En los glaciares y nieves perpetuas	29 ' 170,000
En los lagos	750,000
En la humedad del suelo	65,000
En el vapor atmosférico	14,000
En los ríos	1,000

*Guerrero L. Manuel. *El agua. Colección La ciencia desde México. SEP. FCE. México 1991 Pág. 39-41*

1.2. Inundaciones

Una inundación se da cuando el agua ocupa zonas en las que no es normal su presencia, esto se debe a desbordamiento de ríos, subida de las mareas o en ocasiones por avalanchas.

1.2.1. Principales causas de las inundaciones

Las inundaciones generalmente se producen como resultado de lluvias intensas, las cuales dependiendo de la región del planeta se presentan por diferentes factores, por ello se les dan diferentes nombres. Comúnmente en el área mediterránea se les conoce como el fenómeno de la gota fría, en Asia oriental, monzón, el cual muchas veces se asocia con los tifones. En el Caribe se conocen como huracanes los cuales generalmente afectan el Golfo de México, en donde en ocasiones las olas alcanzan hasta 8 metros de altura.

Otra de las causas de inundaciones son las subidas bruscas de temperatura ya que provocan el rápido deshielo de glaciares, este fenómeno se presenta generalmente en primavera.

En ocasiones se pueden presentar inundaciones como resultado maremotos o tsunamis, debido a que estos pueden provocar grandes olas con resultados catastróficos.

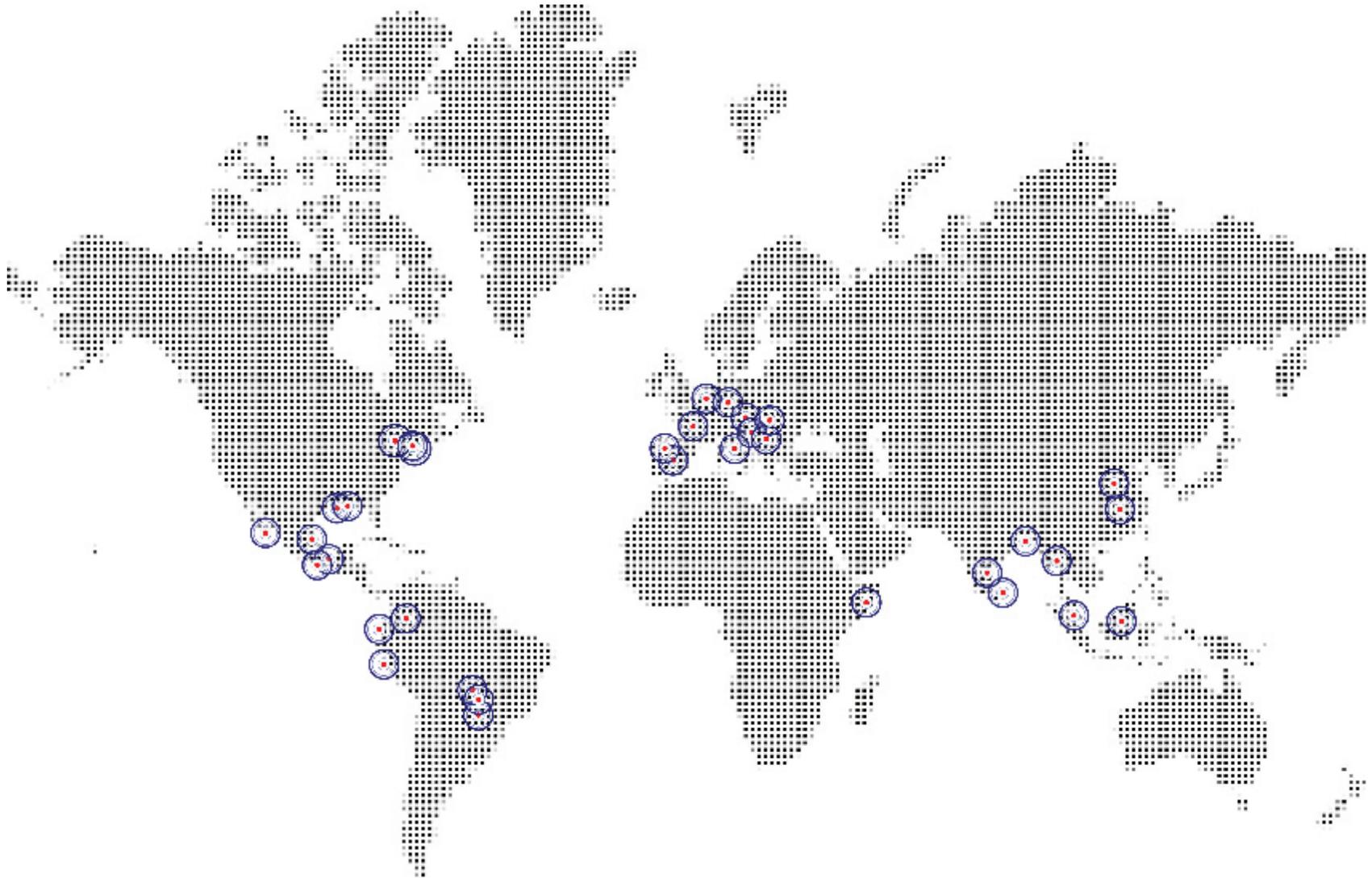
1.2.2. Principales efectos de las inundaciones

- Arrastre de sólidos.
- Extensas áreas cubiertas por agua.**
- Intensa erosión.
- Proliferación de microorganismos.
- Viviendas dañadas.
- Interrupción de vías de comunicación.**
- Pérdida de vidas.**
- Pérdida de cosechas.
- Depósito de sedimentos.**

Asimismo, las inundaciones dejan un conjunto de efectos secundarios:

- Enfermedades transmisibles.
- Escasez de alimentos.
- Problemas de eliminación de desechos.
- Contaminación del agua potable.

1.2.3. Principales lugares afectados por inundaciones de los que se tienen datos a nivel mundial en el periodo de 1658 a 2007*



*<http://es.wikipedia.org/wiki/Inundacion> 24 Dde maro de 2009

1.2.4.- Descripción de desastres por zonas geográficas.*

América

1930. Inundación en EUA.

1959. Abril. Uruguay.

1972. Huracán Agnes. Nueva York y Pensilvania. 122 muertes

1985. 13 de nov. Tragedia de Armero, Armero, Colombia. Deshielo del Nevado de Ruiz. 25,000 muertes

1993. La Gran inundación de 1993, Desbordamiento del Río Misissippi

1995. 7 de abr. Pergamino, provincia de BSAS, Argentina. meteoro de 55mm/30min/3h. 3 muertes. 13,000 evacuados

1997-98. El Niño, Costas ecuatorianas, peruanas, crecida del Río Paraná en Corrientes, Argentina.

1999. dic. Tragedia de Vargas. Deslaves de la Cordillera de Ávila. Venezuela. 300,000 damnificados.

2003. Desbordamiento de Río El Salado. Santa Fe, Argentina.

2005. 27-31 de ago. Huracán Katrina. Nueva Orleans, Luisiana y Misisipi. 1,619 muertes.

2007. Santa Fe, Argentina. Debido al cambio climático e imprevisión.

2007. Desbordamiento de Río Panuco. Veracruz

2007. Crecida de río Grijalva y Usumacinta, desfogación de presas de Peñitas y Milpaso. Tabasco, 80% del territorio afectado. Negligencia política.



*<http://es.wikipedia.org/wiki/Inundacion> 24 Dde maro de 2009

Europa

- 1658.** Subida del Río Sena. Francia
1845. Subida del Elba. Dresde
1879. 15 de oct. Riada de Santa Teresa. Murcia, Almería y Alicante, España.
1910. 28 de ene. La inundación de Paris. Subida del Río Sena. Francia. 150.000 afectados.
1930. 3 de mar. Desbordamiento del Tarn y el Gerona. Francia. 371 muertes.
1940. 17 de oct. Avalancha de agua en los ríos Agly, Têt y Tech. Rosellón, Francia. 50 muertes.
1953. 1 de feb. Gran Inundacion De Los Paisos Bajos De 1953. Zelanda y Holanda Meridional. 1,800 muertes.
1957. 14 de oct. Gran Riada de Valencia. Crecida de ríos Turia y Palencia. Valencia, España.
1962. 25 de sept. Desbordamiento de ríos Llorbregat y Besós. Cataluña, Baleares y Castelló, España. 700 muertos.
1966. 4 de nov. Alluvione de 1966. Véneto y Toscana. Italia.
1973. 19 de oct. Riada en las cuencas de Segura y Almanzora, España. 140 muertos.
1982. 20 de oct. Pantanada de Tous. Cuenca de Júcar, España. 32 muertos.
1983. 26 de ago. Desbordamiento del Río Nervión. País Vasco. Docenas de muertos.
1987. 5 de nov. Riadas en las cuencas de Júcar, Serpis y Segura. Gota fría. Comunidad Valenciana y Región de Murcia, España.
1996. 7 de ago. Riada del camping de Biescas. Barranco de Arás, España. 87 muertes.
1997. 30 de sept. Gota fría. Comunidad Valenciana y Región de la Murcia, España. 4 muertes.
1997. 5 de nov. Desbordamiento del Guadiana. Badajoz y Verde de Leganés, España.
2000. oct. Gota fría. Cataluña, Comunidad Valenciana y Región de Murcia, España.
2002. ago. Inundaciones europeas de 2002. Cuencas del Elba y Danubio. Alemania, Austria, Rep. Checa, Eslovaquia, Hungría, Croacia, Rumanía, Praga y Dresde.



*<http://es.wikipedia.org/wiki/Inundacion> 24 Dde maro de 2009

Asia

2004. 26 de dic. Tsunami de las costas del océano Indico. Tailandia, Indonesia, Bangladesh, Sri Lanka, India, Somalia. 300,000 muertos.

1905, 1980, 1981 y 1998. Yangtzé o Yangzi Jiang y Huang He o Amarillo (río), río de China



*<http://es.wikipedia.org/wiki/Inundacion> 24 Dde maro de 2009

1.2.5.- Mitigación de los efectos de las inundaciones.

La mitigación o control de inundaciones se genera a partir de la necesidad de prevenir y ofrecer protección en caso de que un fenómeno de estos se presente. Generalmente estos programas se ven afectados directamente por la situación económica y el uso de la tierra en la que se plantean.

Las obras que se pueden proyectar en diferentes áreas se ven afectadas también por la frecuencia de las inundaciones, en ocasiones donde el uso de la tierra es agrícola, no son factibles ya que puede resultar más caro construir una obra que saldar las pérdidas de las cosechas siempre que las inundaciones se den en lapsos de tiempo de varios años. En los casos en los que la vida de las personas que habitan en la zona propensa a inundaciones esté en riesgo, es más factible la instalación de sistemas de alerta para lograr la reubicación de la población en peligro.

Cada caso es particular, sin embargo es bueno tener un procedimiento general para estar preparados en caso de una inundación. Este procedimiento podría ser el siguiente:

1. Delimitar las zonas inundables. Puede hacerse utilizando cartografía, fotografías aéreas, topografía de campo, encuestas e inventario de eventos históricos.
2. Determinar las causas de las inundaciones. Pueden ser desbordamientos, encharcamientos, deficiencias de drenaje, avalanchas, obstrucciones o sedimentación.
3. Realizar estudios Geológico, Geotécnico, Socioeconómico, Ambiental e Hidrológico para delimitar cuencas vertientes, analizar el uso de la tierra y las

corrientes naturales que afectan la zona que se va a proteger, cuantificar clima, lluvias y caudales líquidos y sólidos. Definir magnitudes de los eventos extremos que pueden generar inundaciones.

4. Realizar estudios económicos para cuantificar los perjuicios que han causado inundaciones anteriores y para estimar los perjuicios futuros, con niveles de riesgo determinados, sobre las actividades agropecuarias, industriales y habitacionales de la zona.

5. Realizar estudios Geomorfológicos y de Hidráulica Fluvial para conocer la dinámica fluvial y estimar capacidades de los cauces, estabilidad, trayectorias y tendencias futuras, delimitación de zonas inundables para eventos extraordinarios e incidencia de obras civiles existentes y proyectadas.

6. Diseñar las obras de mitigación de los efectos de las inundaciones y estimar sus costos.

De una manera general los proyectos de control de inundaciones estudian las siguientes opciones:

- Dejar las cosas como están y convivir con el problema.
- Establecer sistemas de alerta para que la población pueda ponerse a salvo.
- Proyectar la construcción de obras civiles:
 - Terraplenes protegidos por obras marginales.
 - Muros en concreto o en gaviones.
 - Diques longitudinales, denominados también Jarillones.
 - Embalses de regulación.
 - Canales de desviación o By-pass.*

*<http://www.geocities.com/gsilvam/inundacion.htm>

1.3. Generalidades del Agua en México

Ya que en muchas ocasiones las inundaciones surgen a partir del desbordamiento de ríos, lagos y presas es importante saber donde se encuentran y conocer las dimensiones de estos cuerpos de agua para preveer las zonas que pueden ser afectadas en una eventualidad.

El agua con la que cuenta México esta conformada por ríos, arroyos, lagos y lagunas, así como por almacenamientos subterráneos y grandes masas de agua oceánica. Existen cerca de 42 ríos principales los cuales se dividen en tres vertientes: occidental o del Océano Pacífico, oriental o del Océano Atlántico, y la interior cuyos ríos desembocan en lagunas interiores.

Debido a los diferentes climas que se dan en el país, en casi todos los ríos existen variaciones en el volumen de agua que transportan en época de sequía y en época de lluvia. Estas variaciones se remarcan por la retención de agua y de su uso para riego por lo que muchos de los ríos que originalmente eran permanentes ahora son intermitentes. El caudal de los ríos también se ve afectada por la disminución de filtración de agua provocada por la erosión del suelo y su deforestación.

Las precipitaciones a lo largo del territorio nacional se distribuyen de manera desigual, de modo que en el norte se cuenta con muy poca agua, mientras que en el sur se cuenta casi con el 50% de los escurrimientos y en la región central a sido necesaria la importación de agua desde otras cuencas para satisfacer la demanda.**

Distribución del volumen de agua dulce en México

	Millones de m3
Lluvia	1 522 000
Ríos	412 000
Presas	180 000
Lagos y lagunas	14 000

**CONABIO. *Diversidad Biológica de México: Estudio de País. México. 1998.*

1.3.1. Áreas donde se encuentran los principales ríos y lagos de la Republica Mexicana*



* Mapa generado en base a informacion obtenida de la Enciclopedia encarta 2006. Rios y Lagos de México

1.3.2. Zonas de mayor afectación por inundaciones en la Republica Mexicana

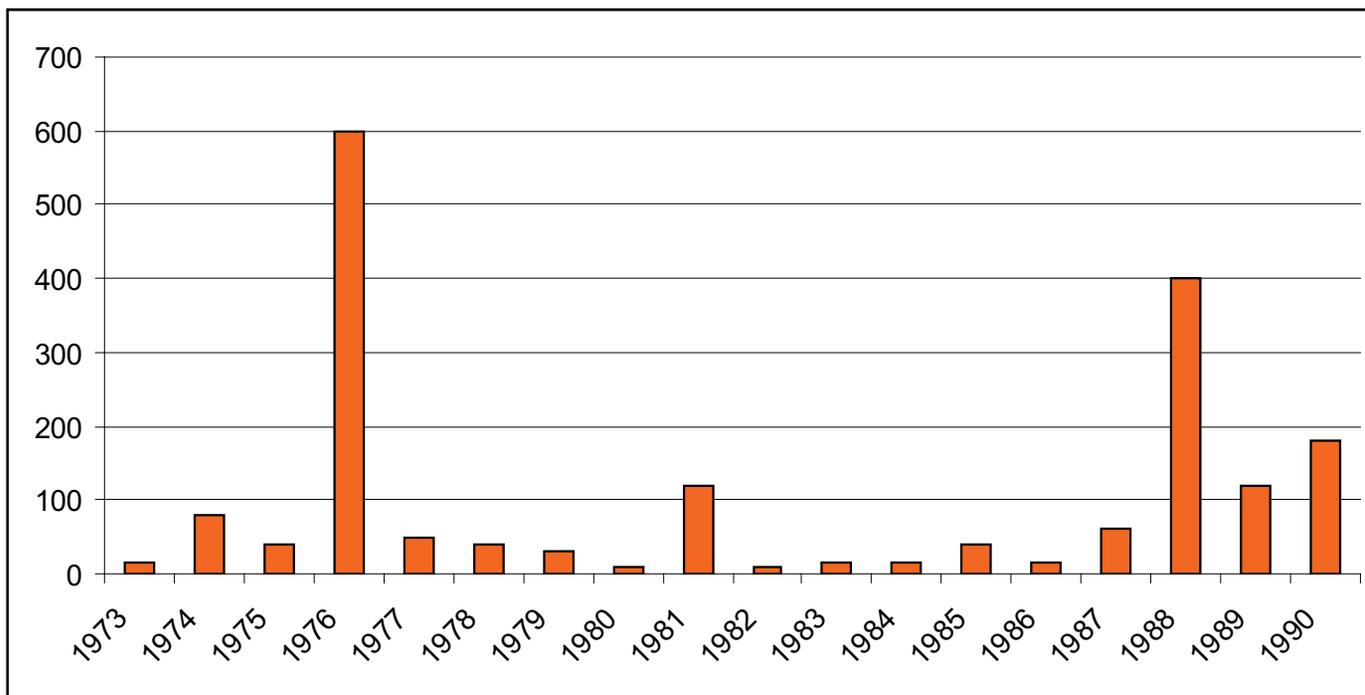
Las situaciones climatológicas que se han presentado en los últimos años muestran una creciente formación de huracanes en las costas mexicanas, que tienen como consecuencia fuertes tormentas e inundaciones en varios estados de la republica. En el más reciente de los desastres de este tipo ocurrido en Tabasco durante octubre del 2007 se reporto un millón de damnificados

“Éste mapa muestra los estados con daños ocasionados por desastres naturales a partir del 2003 a la fecha. En este año hubo un gran número de desastres, siendo la región más afectada el Bajío, esto debido a las lluvias atípicas y las inundaciones, así mismo, se registraron dos huracanes en el estado de Baja California Sur. Desde entonces se han presentado otros huracanes e inundaciones en estados como Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Oaxaca y Tabasco” *



*Hecho en base a datos obtenidos de difetentes mapas de INEGI .<http://www.inegi.gob.mx>

1.3.3. Muertes ocurridas por inundaciones en México (1973-1990)*



2002- huracanes Isidore y Kenna – 5 muertes
 1999- lluvias e inundaciones (sep-oct) – 387 muertes
 1998- lluvias en Chiapas – 229 muertes (107,000 sin casa)
 1997- huracán "Pauline" - 228 muertes

*CENAPRED 2008

A pesar de que el país no solamente es afectado por inundaciones, cerca de la mitad del fondo de desastres naturales del gobierno federal, se emplea en este rubro, principalmente en la atención a damnificados.

El presupuesto en millones de pesos asignado a esta área durante los diez años que abarcan de 1996 a 2006 es el siguiente:

Fondo presupuestado para el progame DN III

Concepto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total	861.0	2 520.0	3 266.6	6 968.8	4 840.6	825.3	4 044.5	1 764.8	1 863.3	8 529.6	1 057.7
Cobertura a infraestructura pública	416.0	1 553.7	1 907.8	4 716.7	1 096.7	259.2	1 771.9	677.8	1 289.6	5 782.9	313.4
Carretera y de transporte	33.0	571.0	983.7	2 447.0	204.8	97.3	891.6	288.6	1 017.3	3 734.6	244.0
Salud	ND	ND	4.6	14.6	ND	ND	ND	54.4	22.7	64.4	ND
Educativa	ND	116.7	128.6	373.6	ND	ND	212.6	260.0	83.2	88.2	5.6
Eléctrica	ND	ND	12.8	650.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hidráulica	383.0	866.0	707.2	1 228.5	891.9	161.9	605.6	65.9	109.5	1 842.9	63.8
Urbana	ND	ND	70.9	ND	ND	ND	62.1	8.9	56.9	52.8	ND
Atención a damnificados [3]	445.0	959.8	1 100.7	1 691.2	189.2	222.2	1 924.5	895.6	524.7	1 415.6	708.2

Fuente: <http://www.inegi.com.mx>

Gracias a estos datos podemos darnos cuenta que este tipo de situaciones de emergencia se presentan en México muy regularmente, por lo que es prudente estar mejor capacitados y equipados para atender las necesidades de los damnificados, de modo que se pueda actuar de manera preventiva y oportuna evitando la pérdida de vidas humanas.

En las estadísticas que se pueden encontrar en la página de INEGI se pueden ver las cifras de los recursos federales que se aplican anualmente para la protección contra desastres naturales en los diferentes estados de la república esto hasta junio de 2007: en primer lugar *esta el estado de Chiapas, luego Veracruz, Oaxaca, Querétaro, Nuevo León, Yucatán y Tamaulipas.**

*<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mamb159&c=6753>

1.4. Principales causas de las inundaciones

1.4.1. Ciclón tropical

Un ciclón tropical es un sistema de tormentas que produce fuertes vientos y abundante lluvia. Dependiendo de su fuerza y localización, un ciclón tropical puede llamarse de diferentes maneras como depresión tropical, tormenta tropical, huracán o tifón.

Los ciclones tropicales pueden producir vientos extremadamente fuertes, tornados, lluvias torrenciales (que pueden producir inundaciones y corrimientos de tierra) y también pueden provocar marejadas ciclónicas en áreas costeras. Se desarrollan sobre extensas superficies de agua cálida y pierden su fuerza cuando penetran en tierra. Sin embargo, las fuertes lluvias pueden producir inundaciones tierra adentro y las marejadas ciclónicas pueden producir inundaciones de consideración a más de 40 km hacia el interior.*

Se conoce como entrada a tierra al momento en que el ojo o centro de la tormenta toca tierra, pero para situaciones de emergencia las acciones deberían ser planeadas y puestas en marcha en el momento en que la parte externa de la tormenta toca tierra, evitando gran parte de las catástrofes.

Un ciclón tropical que llega a tierra puede causar daños directos de cuatro maneras:

- Fuertes vientos - El viento de fuerza de huracán puede dañar o destruir vehículos, edificios, puentes, etc.

- Marejada ciclónica - Éste es el peor efecto, ya que históricamente los ciclones se cobran un 80% de sus víctimas cuando golpean en las costas por primera vez.

- Lluvias torrenciales - Pueden causar intensas precipitaciones. Los ríos y corrientes se desbordan, no se puede circular en carretera y pueden ocurrir deslizamientos de tierra.

- Actividad de tornados - La amplia rotación de un huracán crea tornados frecuentemente. Aunque estos tornados no son tan fuertes como los no tropicales, pueden causar tremendos daños igualmente.

Frecuentemente, los efectos secundarios de un ciclón tropical son igualmente dañinos. Éstos incluyen:

- Enfermedades - El ambiente húmedo después del paso de un ciclón tropical, puede inducir epidemias que se siguen cobrando vidas tiempo después de que la tormenta haya pasado.

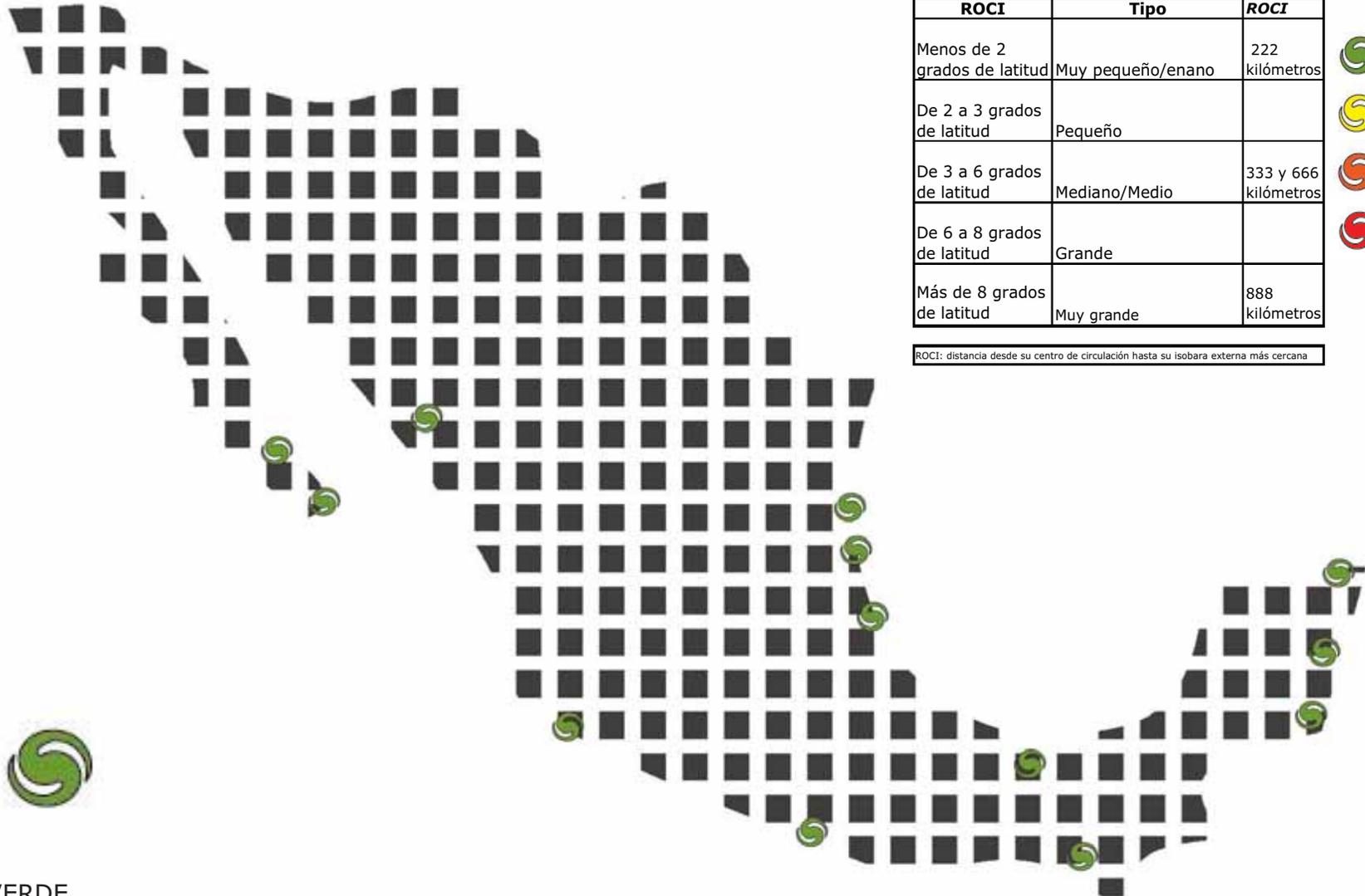
- Cortes de energía - Los ciclones tropicales normalmente dejan a decenas o cientos de miles de personas sin energía eléctrica, impidiendo comunicaciones vitales y obstaculizando los trabajos de rescate.

- Dificultades de transporte - Los ciclones tropicales pueden destruir frecuentemente puentes clave, pasos superiores, y carreteras, complicando las tareas de transportar comida, agua potable y medicinas a las áreas que lo necesitan.

**<http://es.wikipedia.org/wiki/Huracanes>*

Huracanes que han azotado México en el periodo de 1981 a 2005

Mapas distribuidos por el tipo de ciclón en grado ascendente de intensidad.



Tamaños de ciclones tropicales		
ROCI	Tipo	ROCI
Menos de 2 grados de latitud	Muy pequeño/enano	222 kilómetros
De 2 a 3 grados de latitud	Pequeño	
De 3 a 6 grados de latitud	Mediano/Medio	333 y 666 kilómetros
De 6 a 8 grados de latitud	Grande	
Más de 8 grados de latitud	Muy grande	888 kilómetros

ROCI: distancia desde su centro de circulación hasta su isobara externa más cercana

VERDE
ALBERTO-CINDY-KATRINA-IRIS-HERMINE-DT5E-EDWARD-DT5-BLAS-PAUL-DT16E-NORMA-IRWIN-DI3E-CHARLEY.

Para mayor información de huracanes ver anexo I



AMARILLO

MITCH-CLAUDETTE-KEITH-OPAL-STAN-CHANTAL-DIANA-LARRY-DT11-CRISTINA-RICK-CARLOS-JOSE-DORA-DT6-GERT-KEITH-JULIO-IGNACIO-EUGINE-ADOLF-OLAF-KNUT-LIDIA-NEWTON-MIRIAM-ISIS-GREG-NORA-BRET-ERICKA-BARRY-BERYL-NORMA-DORA-BURIS-LESTER-COSME.



NARANJA

ISIDORO-EMILY-ROSA-VIRGIL-WINIFRED-KENNA-ROSA-ROSLYN-NORMA-LARRY-LIDIA-OTIS-TICO-WALDO-
MARTY-PAUL-KIKO-JOHN-IGNACIO-HILARY-ALEN-ALMA



ROJO
GILBERT-WILMA

1.4.2. Desastres naturales

Cambio Climático

El problema del cambio climático que actualmente se está viviendo es el resultado de la acumulación de gases generados a partir de las actividades industriales del hombre, principalmente las que surgieron a partir de la revolución industrial.

Según las diferentes previsiones científicas el calentamiento global se reflejará a finales del siglo XXI con el aumento de aproximadamente 1 metro del nivel del mar, esto provocado por el calentamiento de aproximadamente 3° centígrados de la temperatura promedio del planeta, esto también generará que la humedad ambiental sea mayor y la sequedad del suelo también, dando lugar a que el agua para la agricultura sea menos abundante y de menor calidad.

El cambio climático presenta un desafío único para la economía: es el mayor ejemplo de falla histórica nunca antes vista. El análisis económico debe ser global, tiene que ver con horizontes temporales de largo plazo, contiene centralmente la economía del riesgo y de la incertidumbre, y examina la posibilidad de un cambio mayor, no marginal.

El cambio climático antropogénico es pues consecuencia de la mayor falla histórica de mercado, pues los precios de los combustibles fósiles nunca han incorporado los costos de las externalidades negativas que generan: problemas de salud pública por contaminación del aire y todos los impactos adversos del calentamiento global. En la medida que los costos son inevitables, hoy, las mejores estrategias de desarrollo deben integrar la mitigación del cambio climático.

El siguiente es un extracto de una nota periodística relacionada con el tema del calentamiento global, factor relacionado estrechamente con el cambio climático

“San Francisco (EE.UU.).- El calentamiento global que sufre la Tierra **podría traer consigo precipitaciones mucho más abundantes que las previstas**, según un estudio publicado hoy en “Science Express”, asociada con la revista “Science”.

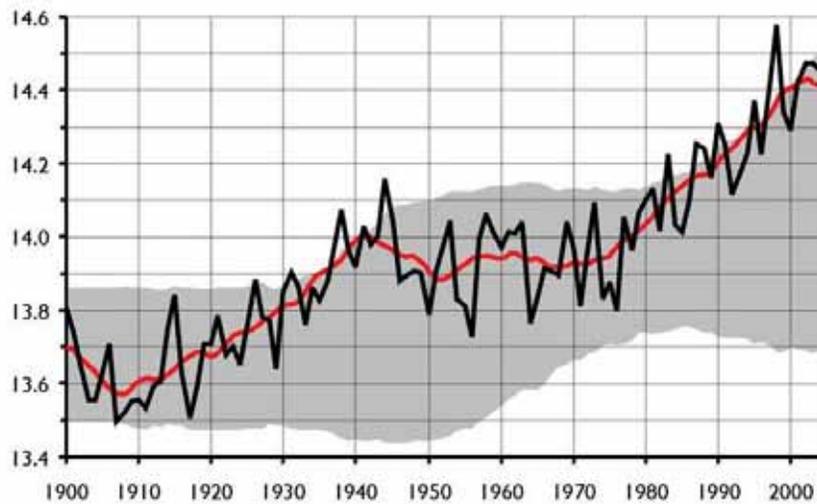
El descubrimiento implica que a medida que continúe el calentamiento global, las precipitaciones se incrementarán a un ritmo mucho más rápido que el proyectado inicialmente.

Las precipitaciones globales podrían incrementarse hacia finales de este siglo en torno a un 13 por ciento por encima de los niveles del año 2000, un porcentaje mucho más alto que el que se preveía, de entre el 1 y 3 por ciento, según el estudio, patrocinado por la Agencia Espacial Estadounidense (NASA).” **

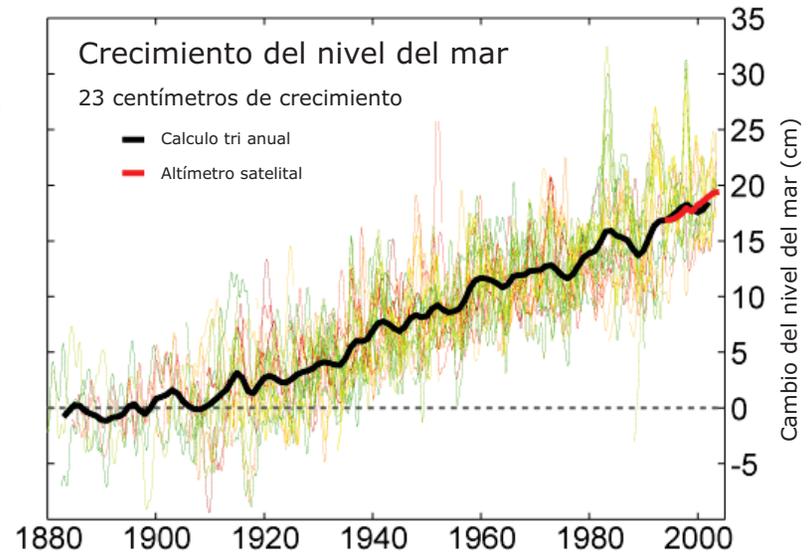
**Introducción al Informe Stern*

***http://politica.eluniversal.com/2007/06/01/ten_ava_estudio-prevée-que-e_01A878547.shtml*

Grafica del promedio de temperatura anual de 1900 a 2000



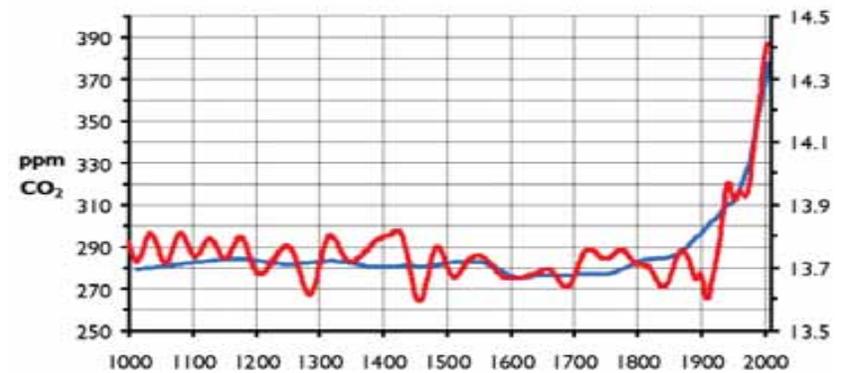
Grafica de la variación de nivel del mar desde 1880 hasta 2000



Grafica comparativa de aumento de temperatura y de CO2 de año 1000 al 2000



- 78% nitrógeno (N₂);
- 21% oxígeno (O₂);
- 0.9% argón (Ar);
- 0.06% otros gases raros; y
- 0.04% bióxido de carbono (CO₂)



Evolución de los desastres naturales

La tierra tiene una serie de ciclos y procesos a los que nos tenemos que acostumbrar o adecuar, en las ocasiones en las que estos eventos interfieren con las actividades humanas y las afectan, se les llaman fenómenos o desastres naturales. Y se catalogan por su intensidad y la frecuencia con la que ocurren.

Ya que todo fenómeno natural sigue una serie de pasos con los que se puede conocer su desarrollo, protección civil utiliza una serie de pasos para poder actuar de la manera correcta, esto es antes, durante y después del evento. En este mismo orden se van realizando actividades para preparación y respuesta. La duración de cada una de estas etapas puede variar de evento a evento incluso si son del mismo fenómeno.

Fundamentalmente se reconocen cuatro fases en el análisis de un desastre natural (a) Mitigación, (b) Preparación, (c) Respuesta, y (d) la Recuperación de la Normalidad. Estas fases se atienden o estudian de manera independiente pero inter-relacionadas a través de los dos subsistemas de la protección civil, es decir, el manejo del desastre, y el manejo de la emergencia. De tal forma que en cada etapa antes- durante y después del evento se activan las fases correspondientes, así, en la etapa de pre evento se activa la prevención y la preparación, mientras que en la fase durante el evento operan la preparación y la respuesta. En la etapa después del evento se activan todas las cuatro fases de un desastre.

Análisis de los tipos de desastres naturales.

Cataclismo: el trastorno de enormes proporciones en el globo terráqueo

Catástrofe: es un desastre natural que además de ser deplorable alcanza proporciones mayores que lo esperado en un desastre de este tipo y por lo tanto implica que es un desastre masivo y que requiere de gastos fuertes de tiempo y dinero para su recuperación

Calamidad: debe aplicarse a una desgracia o infortunio que alcanza a mucha gente



Los siguientes son fragmentos de tres notas periodísticas que reflejan las afectaciones causadas en diferentes lugares de la República Mexicana debido a diferentes huracanes que azotaron sus costas entre el 2005 y el 2007, los que nos da una imagen real de las dimensiones que puede llegar a tener un fenómeno climatológico generando desastres naturales como en este caso inundaciones.

Jueves, 1 de noviembre de 2007 - 22:21 GMT

“Las fuertes lluvias han provocado las peores inundaciones en la zona en los últimos 50 años. El estado de Tabasco es el más afectado. Hasta el momento 700.000 personas, de sus 17 municipios. Se cree que unas 300 mil personas están atrapadas en sus hogares. El estado tiene 2 millones 100 mil habitantes.

Un frente frío estacionado en el Golfo de México ha provocado el desfogue de presas que se encuentran a su máxima capacidad y que contribuyeron al crecimiento y desborde de los caudales de al menos siete ríos, entre ellos los más importantes de la zona como el Grijalva, Carrizal y Samaria, que continúan aumentando.

En las imágenes mostradas en la televisión se ve cómo la gente intenta ponerse a salvo subiéndose a las azoteas de sus casas, e incluso albergues han tenido que ser desalojados también debido a las inundaciones.

Los daños en la agricultura prácticamente fueron pérdida total, ya que el 100% de los cultivos de plátano, coco, pimienta y limón fueron destruidos. Estos productos

agrícolas son los más importantes para una región que depende del campo y del mar y en la que se ubica gran parte de la infraestructura de extracción petrolera del Golfo de México.

De acuerdo con un comunicado emitido por la Comisión Nacional del Agua, las precipitaciones pluviales en Tabasco están 84% por arriba de su promedio normal y la crecida en los ríos es la más importante de los últimos 50 años.

La comisión informó que la presa Peñitas, ubicada en los límites con Tabasco y Chiapas, está desfogando 2.000 metros cúbicos por segundo de agua y 30% del volumen de esa agua va a dar al río Carrizal que atraviesa la capital del estado, Villahermosa, que está siendo afectada por los volúmenes de otros ríos como La Sierra, Grijalva y Pichucalco.”*



*http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_7073000/7073018.stm

Jueves, 6 de octubre de 2005 - 16:44 GMT

“En México, el paso de Stan como un huracán categoría uno, ha ocasionado que más de un centenar de municipios sean declarados en estado de emergencia y que decena de miles de personas fueran evacuadas.

En el estado de Veracruz, integrantes del ejército y la armada empezaron el miércoles en la noche a evacuar a miles de personas en la Cuenca del río Papaloapan.

El gobierno local chiapaneco informó también que 33 ríos de la zona se han desbordado, provocando unos 22 deslaves y derrumbes, lo que ha obstaculizado el tránsito por las principales carreteras del estado.

En Veracruz, el primer lugar donde impactó Stan, el gobernador Fidel Herrera confirmó que el huracán dejó siete heridos, 80.000 evacuados, 40 localidades inundadas, y daños a infraestructura y cultivos que superan los US\$55 millones.”*



Miércoles, 5 de octubre de 2005 - 05:47 GMT

“El huracán Stan descargó su furia al tocar tierra en México tras causar la muerte de al menos 66 personas en Centroamérica. Al tocar tierra al sur del puerto de Veracruz, al este de Ciudad de México, la tormenta era todavía un huracán categoría uno con vientos de 130 kilómetros por hora.

Aún no se ha informado de muertes en Veracruz, pero se indicó que dos personas fallecieron en el estado de Chiapas y 10.000 fueron desalojadas.

Se calcula que los evacuados en Veracruz llegan a 15.000.

La Subsecretaría de Protección Civil informó de inundaciones en viviendas de unos 20 municipios, y unas 20 comunidades incomunicadas.

Las autoridades del sur de México declararon el estado de alerta en la zona ante la brusca subida del nivel de agua de los ríos, tras el paso de Stan.

“Estas lluvias pueden causar inundaciones y deslizamientos de tierra que ponen en riesgo la vida de la población”, dijo el Centro Nacional de Huracanes, con sede en Miami.

En el Golfo, la petrolera estatal Pemex decidió evacuar varias de sus plataformas de extracción de crudo. Unos 270 trabajadores fueron trasladados a tierra firme.

Mientras, en El Salvador, donde el huracán Stan se cobró la vida de al menos 39 personas, el gobierno hizo un llamado a la comunidad internacional para que preste ayuda.

Tanto en El Salvador como en Guatemala, muchas de las carreteras principales permanecen cortadas y algunos pueblos continúan aislados.” **

*http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_4317000/4317058.stm

**http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_4310000/4310776.stm

1.4.3. Acciones en México para auxilio en inundaciones

Plan DN_III

El Plan DN-III es el plan de auxilio a la población civil en casos de desastre, es un instrumento operativo militar del Ejército y Fuerza Aérea Mexicana. El plan fue elaborado en 1966 como consecuencia del desbordamiento del Río Pánuco y con motivo de los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985.

Programa de Protección Civil: Es un instrumento destinado a la atención de las situaciones generadas por el impacto de las calamidades en la población, bienes y entorno. A través de este se determinan los participantes, sus responsabilidades, relaciones y facultades, se establecen los objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción y recursos necesarios para llevarlo a cabo. Se basa en un diagnóstico y se divide en tres subprogramas: prevención, auxilio y recuperación.

El Plan DN-III se considera como Plan de Auxilio a la Población Civil en Casos de Desastre, se aplica en todo el territorio nacional por las unidades y dependencias del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos y es coordinado a nivel nacional por el Ejército Mexicano y la Defensa Nacional.

Aplicación del PLAN DN-III: Se aplica en los diversos eventos que originan desastres en el país, tales como sistemas invernales (nevadas, bajas temperaturas, heladas), sistemas tropicales (tormentas tropicales, huracanes, inundaciones, desbordamientos de ríos y presas, etc.) derrames de sustancias químicas, incendios (industriales, comerciales, forestales), sismos, accidentes mayores y cualquier situación que afecte de

manera significativa a la población, realizados por el Ejército y la Fuerza Aérea Mexicana.

La Secretaría de la Defensa Nacional para una respuesta rápida cuenta con la Fuerza de apoyo para casos de desastres (F.A.C.D.), trasladándose por sus propios medios a cualquier parte del territorio nacional para efectuar de inmediato:

- Reconocimientos aéreos y terrestres,
- Elaborar un diagnóstico de la situación existente,
- Realizar labores de búsqueda, rescate y evacuación de la población en áreas de desastre,
- Proporcionar atención médica, odontológica y distribución de alimentos,
- Colaborar con los trabajos de remoción de escombros y restablecimiento de las vías de comunicación a través de sus dos componentes el terrestre y el aéreo.

El componente terrestre integra el agrupamiento de ingenieros, agrupamiento de servicios (médico, odontológico, intendencia, transmisiones, policía militar, células de búsqueda mecánica) y fuerza de tarea de emergencia.

El componente aéreo esta integrado por aeronaves de ala fija (aviones Hércules y Boeing), aeronaves de ala rotativa (helicópteros).

Capitulo 2

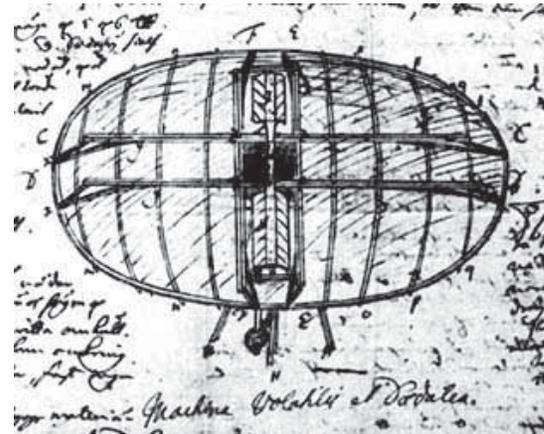


Panorama
general de los
aerodeslizadores

Capítulo 2 Panorama general de los aerodeslizadores

2.1. Historia

A pesar de ser vehículos "modernos", de los cuales no fue posible construir uno funcional hasta 1959, las primeras propuestas y diseños de vehículos de sustentación aérea fueron hechas por Emanuel Swedenborg en 1716 cuando la tecnología aún no alcanzaba la complejidad necesaria para poder construirlos, sin embargo en este lapso de tiempo se hicieron varias mejoras al diseño, las cuales después de la primer propuesta, la cual era muy básica han sufrido un acelerado avance tecnológico hasta las propuestas más recientes, las cuales actualmente modifican la estética ya que los sistemas de funcionamiento están prácticamente resueltos.



Diseño de vehículos de sustentación aérea de Emanuel Swedenborg



Primer modelo tamaño real del SR_N1 cruzando el canal de la Mancha. 25 de julio de 1959.

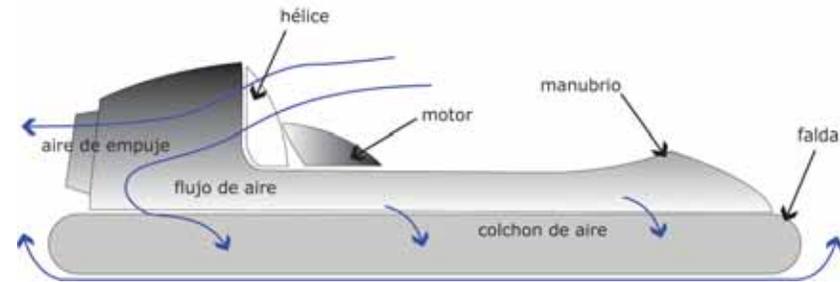
Para conocer mas detalles de la historia del hovercraft, ver Anexo II

2.2 Funcionamiento de un aerodeslizador

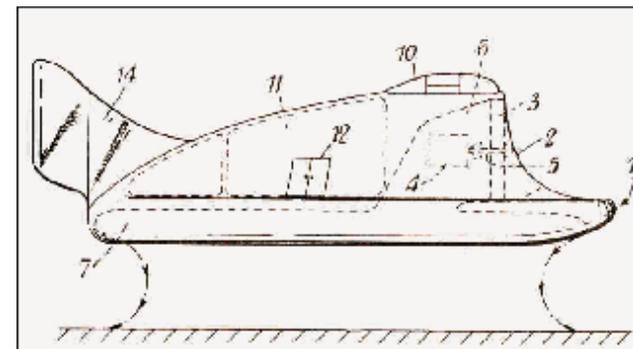
Un aerodeslizador, en inglés hovercraft, es un vehículo que se sustenta al lanzar un chorro de aire contra una superficie que se encuentra debajo de él; esto genera un cojín de aire, que le permite, en principio, moverse sobre cualquier superficie horizontal suficientemente regular, **como llanuras, sobre el agua, la nieve, pantanos, ríos, grava, desierto, inundaciones, rápidos, arena o hielo**; sin estar propiamente en contacto con ella. Algunos pueden desplazarse a velocidades superiores a los 150 Km/h. Por ejemplo, en agua el aerodeslizador es muy superior a un bote puesto que tiene menos fricción al viajar sobre la superficie del agua y no a través de ésta, cualidad que hace de la **eficiencia de combustible sea mucho mayor**.

Técnicamente, **un aerodeslizador se clasifica como una aeronave**, puesto que se sostiene y se desplaza completamente en el aire.

Generalmente, los aerodeslizadores tienen dos o más motores separados, los cuales están diseñados para funcionar a bajas revoluciones por minuto (aunque algunos, tienen tan sólo un motor con la caja de cambios dividida) produciendo un impulso máximo con un mínimo de ruido. Uno de los motores mueve la o las hélices responsables de levantar el vehículo al impulsar aire por debajo de la nave; y uno o más motores adicionales se usan para dar movimiento al vehículo en la dirección deseada. El único problema del aerodeslizador es que no tiene frenos por lo que se frena de 2 maneras, la primera es bajando las revoluciones de la hélice, la otra es girando 180 grados el aerodeslizador y aplicando la máxima potencia para frenarse por completo.



Esquema actual de funcionamiento de un aerodeslizador actual



Esquema de funcionamiento del aerodeslizador de 1952 por Christopher Cockerell

2.3.Comparativo de vehículos similares

2.3.1.Aerodeslizador vs lanchas

Aerodeslizador

-Es menos posible que un aerodeslizador se vea afectado por la velocidad o dirección del agua aun cuando los niveles de agua cambien constantemente.

-Un aerodeslizador no se ve afectado por los escombros que se encuentran bajo el agua ya que al volar sobre la superficie sortean sin problema muchos escombros sobre la superficie y bajo ella.

-Los niveles de agua son irrelevantes cuando se opera un hovercraft ya que son totalmente anfibios y pueden transitar libremente sobre tierra y agua, por lo tanto no hay nada en el agua por qué preocuparse.

- Un aerodeslizador se puede poner en acción más rápidamente que una lancha o un helicóptero.

- El costo de operación de un aerodeslizador es igual o menor que el de una lancha.

- Descargar y cargar un aerodeslizador de su remolque es una operación que toma dos minutos y puede realizar una sola persona a diferencia del procedimiento que implica botar una lancha.

-Los aerodeslizadores no necesitan rampas ni instalaciones especiales para botarlos, simplemente se bajan en tierra y de ahí se adentran hacia el agua, esta capacidad permite llegar hasta donde se encuentren las víctimas, recogerlas y regresar a tierra en muy poco tiempo.

-Los rescatistas de diversos países han reconocido que

los aerodeslizadores son los únicos vehículos capaces de realizar operaciones de rescate de manera rápida y segura en aguas turbulentas, hielo quebradizo, inundaciones y nieve.

Lanchas

-Los cascos de las lanchas están en el agua y son susceptibles a las corrientes, a los escombros y objetos que se encuentran bajo la superficie.

- Las aguas de una inundación llevan a menudo escombros flotantes y no flotantes, y si alguno de estos objetos golpea la lancha existe el peligro de que el casco o el motor sufran algún tipo de daño, cuando esto sucede los rescatistas necesitan ser rescatados.

- Debido al constante cambio del nivel de agua se pueden provocar que la propela del motor choque con el fondo o que el impulsor absorba escombros, en cualquiera de estos casos la falla del motor o de la transmisión esta garantizada.

-Las lanchas necesitan puertos , difíciles maniobras y mas de una persona para botarlas en el agua.

Son de mencionar aquí las cualidades intrínsecamente ecológicas del hovercraft: su huella de presión es del orden de la centésima parte que la de un neumático de automóvil, no tiene elementos propulsores sumergidos, que remueven el agua y el fondo, alterando así un ecosistema muy delicado, ni por lo tanto deja en el agua o en tierra ningún rastro de hidrocarburos, combustibles o lubricantes.

El hovercraft puede ser utilizado para el aprovisionamiento de las zonas afectadas y como hospital móvil para atender a los damnificados, además, que con un costo de solamente una fracción que el de un helicóptero, puede ofrecer mucha mayor capacidad de carga, mantener su operatividad con baja visibilidad y permanecer flotando para facilitar un rescate. *



Las refacciones requeridas son necesarias para mantenimiento de 3° y 4° escuadron de rescate, 208 embarcaciones de intercepción y reconocimiento a cargo de los grupos anfibios de fuerzas especiales, en virtud que son empleadas constantemente en las operaciones que realizan en la lucha permanente en actividades de la lucha contra narcotráfico, aplicación de la ley de armas de fuego y control de explosivos, plan dn-III-e y labor social.**

Debido a las ventajas que presentan los aerodeslizadores sobre las lanchas o pangas utilizadas por el ejército en situaciones de desastres naturales, se da la oportunidad de aplicarlos como vehículos de rescate auxiliando y complementando la labor de las lanchas. Además, al ser propulsados por motores de cuatro tiempos se reduce la contaminación que generan, la mano de obra y mantenimiento de los mismos es más económico de modo que el presupuesto actual de mantenimiento se podría ver afectado positivamente o con el mismo se podrían adquirir una flotilla de buen tamaño de aerodeslizadores.

	Velocidad crucero	Capacidadde carga	Transpotabilidad	Tipo de vehiculo	Costo promedio
Hovercraft	50km/h	330kg	auto transporte o remolque	anfibio	\$20,000 usd
Lancha	33.3km/h	820kg	remolque	acuatico	\$32,000 usd

**Gasto federal en refacciones.
\$3,880,201.25**

*<http://servicios-oficios.vivastreet.cl/trabajos-independientes/peru-construira-la-mejor-tecnologia> 27 de septiembre de 2007

** <http://www.sedena.gob.mx/index.php?id=529> 30 de octubre de 2008

2.3.2. Análogos

Para poder empezar con el diseño del aerodeslizador primero es necesario buscar otros aparatos que cumplan las mismas funciones para las que este será utilizado, de modo que se pueda lograr una retroalimentación de los modelos ya existentes. De estos análogos se busca la información general de manera que se cree un marco contextual de la competencia con la que va a estar este nuevo producto.

	Tipo de vehículo	Nombre	Aplicación	Equipo	Costo	Origen	Personal	Fabricación
1	Aéreo	Cessna 421	Ambulancia	Primeros auxilios, cuidados intensivos	\$595,000.00 usd	eua	7 personas	Advanced air ambulance
2	Terrestre	Ford 3.2 van xl	Ambulancia	Primeros auxilios, RCP	\$230,000.00 mn	mex	5 personas	Servicios integrales médicos avanzados S.A. de C.V.
3	Aéreo	Rescue hovercraft	Rescate	Primeros auxilios,	\$30,243.00 usd	eua	3 personas	Neoteric hovercraft, inc.
4	Acuático	sr5 mfb	Rescate	Primeros auxilios,		esp	6 personas	Astilleros neumáticos Duarry, S.A.
5	Acuático	C6	Rescate	Primeros auxilios,	\$12,999.00 usd	can	6 personas	Brig, Canadá Gete ltd.
6	Anfibio	SEALEGS 5.6M	Rescate	PRIMEROS AUXILIOS	\$3,500.00 usd	nz	6 personas	SEALEGS INTERNATIONAL LIMITED

01	03	06
02	04	05



2.3.3.Similares

Así mismo como es importante conocer la competencia de otros aparatos que sean utilizados en la misma actividad, es importante conocer las capacidades y características de los aparatos del mismo tipo utilizados en diferentes actividades, los cuales en la mayoría de los casos son utilizados para recreación pero existen también para actividades bélicas.

	Nombre	Capacidad de personas	Capacidad de carga	Velocidad	Motor	Origen	Altura de flotación	Precio USD	Peso	Dimensiones
01	E2 hovercraft	4 personas	330kg	50km/h max 80km/h 8 l/h	rotax UL dos cilindros, 65HP	AUS	23cm		230kg	3.57m x 2.03m
02	Trans aero 503	3 personas	230kg	72km/h max 112km/h	rotax 503, 52HP	EUA	entre 19 y 22cm	\$11,995	230kg	3.20m x 1.82m
03	trans aero 447	2 personas	200kg	72km/h max 112km/h	rotax 447, 40HP	EUA	entre 19 y 22cm	\$10,495		3.20m x 1.82m
04	HoverFlyer P560	5 a 7 personas	600kg	11km/h max 55km/h	subaru EA81, 4 cilindros 70kw	AUS	35cm		670kg	5.60m x 2.35m
05	HoverFlyer Mk2	8 a 9 personas	800kg	prototipo	subaru EJ25, 4 cilindros, 130kw	AUS	prototipo	prototipo	prototipo	6.50m x 2.40m
06	RIVAC 680	6 a 9 personas	850kg	28km/h max 65km/h 8 a 17 l/h	general motors 187kw. 247HP	AUS	30cm			6.80m x 3.30m
07	UH 6F	1 persona	69 a 92kg	19km/h max 32km/h	3 a 7HP, 1 a 2HP electrico	EUA	12.5cm	\$495	30kg	1.80m x 0.90m
08	UH 10F	2 a 3 personas	115kg	64km/h	3.5 a 7HP y 8 a 15HP	EUA	20cm	\$1,152	78kg	3.00m x 1.50m
09	UH 13P	2 a 3 personas	250kg	64km/h max 88km/h	18 a 27 HP	EUA	20cm	\$2,650	172kg	4.11m x 1.88m
10	UH 14P	3 a 4 personas	391kg	80km/h max 91km/h	18 a 27 HP	EUA	20cm	\$2,995	230kg	4.45m x 2.1m



01	04	07
02	05	08
03	06	09
		10

Capitulo 3



Planteamiento

Capitulo 3 Planteamiento

3.1. Problemática

A partir de la decisión de desarrollar el diseño de un aerodeslizador, fue necesario buscar los diferentes problemas que presentan los modelos actuales. Lo anterior arrojó como resultado que muchas de las versiones son adaptaciones básicas a un modelo tipo y no cubren ninguna función específica. Así mismo la distribución interna de áreas está delimitada por el equilibrio, que se debe mantener en el vehículo, no existen propuestas relacionadas con una forma diferente a la de una banca longitudinal central, ni hay compartimentos para el transporte de material o equipo.

Actualmente se tiene la visión de que los aerodeslizadores solo pueden ser utilizados en áreas en las que la presencia de agua en grandes cantidades es casi permanente, por lo que no se ha tomado en cuenta la posibilidad de utilizarlos en época de sequías o en zonas áridas; cuando estas características ambientales se presentan, este tipo de vehículos son apartados y su utilización es prácticamente nula a pesar de que su desempeño es en realidad el mismo que en el agua. Esto le da la ventaja de poder ser utilizado en diferentes actividades durante todo el año.

La creciente contaminación ambiental provocada en parte por los vehículos que funcionan gracias a motores de combustión interna es una realidad a la que nos tenemos que enfrentar actualmente, por ello es importante que si vamos a seguir utilizando este tipo de motores busquemos la forma de producir la menor cantidad de contaminantes posible.

Muchos de los modelos actuales de aerodeslizadores cuentan con motores de dos tiempos, que aunque por el funcionamiento del vehículo no contaminan directamente la superficie en la que se encuentran, si lo hacen en el aire, ya que estos motores mezclan el aceite con la gasolina antes de quemarla, provocando gran cantidad de gases contaminantes. Otra desventaja de los modelos actuales es la utilización de combustibles fósiles como la gasolina, que además de ser altamente contaminante durante la mayor parte de su ciclo de vida es un combustible no renovable y en proceso de extinción.



3.2. Mercado

“La utilización de vehículos de cojín de aire en nuestro país, puede satisfacer necesidades de carácter turístico, comercial y de seguridad, entre otros. En México se tiene capacidad para fabricarlos, pero requerimos rediseñar para adecuarlos a nuestras necesidades.”*

Este diseño esta enfocado principalmente a cubrir las necesidades de grupos de rescate como las de personas que requieren ser rescatadas, por lo que en primer plano se define para un mercado nacional de organizaciones como **Ejército, Cruz Roja, Policía y Protección Civil** las cuales son las principales agrupaciones que prestan auxilio en desastres.

En segundo plano se puede abarcar una gran área de aplicación, esto de debe a que parte de la función que se presta esta basada en el equipo con que es adaptado para diferentes actividades, de modo que puede tener otros usos, **como vehículo de localización, reconocimiento, comunicación, muestreo, etc.**

Actualmente en México su producción es practicamente nula, ya que no ha existido gran interés en su aplicación, existen registros de un proyecto para su utilización en el lago de Chapala en el estado de Jalisco para el cual se compraron unos aparatos de origen ruso, los otros pocos desarrollos que existen han sido a nivel académico al igual que este. A nivel mundial la fabricación de aerodeslizadores se realiza en países industrializados como Estados Unidos, Inglaterra, Australia y Alemania, donde su uso va desde **rescate y patrullaje hasta turismo**, a pesar de ello su fabricación no requiere de la gran industria.

Otro mercado que puede tomarse en cuenta para la aplicación de los aerodeslizadores en actividades recreativas y lúdicas, el ecoturismo y personas con alto nivel adquisitivo que comúnmente adquieren aparatos para este fin, como motocicletas, lanchas, etc. que usan para su esparcimiento personal.



*Gaceta universitaria, Universidad de Guadalajara. Pág. 8. 26 de octubre de 1998.

3.3. Usuario

Estos vehículos se caracterizan por ser de muy fácil manejo, sin embargo, es importante tener en cuenta que las prestaciones al momento de conducirlo no son las mismas de un automóvil debido a que es de sustentación aérea y no terrestre, por lo que está enfocado a ser utilizado por personas que cubran un ligero entrenamiento a base de práctica para lograr un óptimo manejo del aparato. El personal puede estar conformado indistintamente por hombres o mujeres que en cuestión de estatura estén dentro del promedio de la población mexicana y su peso sea en promedio de 80kg.

Si la utilización del aparato varía a otras actividades diferentes a la de rescate, la cantidad y el perfil del usuario puede ampliarse de manera significativa dependiendo de la actividad que se realice.

Si se utiliza de manera recreativa los usuarios pueden ser niños o adultos que disfruten de las actividades al aire libre.

Si el uso es turístico los usuarios varían enormemente. Y finalmente si el uso es utilitario solo es necesario el piloto de modo que pueda ser utilizada la mayor área posible para la carga de material, equipo, etc.





3.4. Perfil de producto

El aerodeslizador, deberá tener las siguientes características; ser un vehículo resistente y que esto se pueda expresar por medio de su estética y que a la vez su forma aproveche eficientemente las corrientes de aire con que se enfrente.

En cuanto a funcionalidad, es necesario que tenga un área para la transportación de una camilla, la cual dependiendo de la situación sea ocupada por una persona acostada o hasta tres sentadas.

Para lograr la estabilidad de los tripulantes y su fácil acceso se adecuarán barras o agarres útiles para la sujeción tanto de personas como de amarres de equipo, además de franjas antiderrapantes ya que por su uso es probable que pueda estar húmedo o mojado.

Deberá contar también con zonas libres para almacén o transporte de equipo y víveres, además de las protecciones necesarias para eliminar riesgos de contacto con las partes mecánicas del vehículo que puedan herir a los usuarios. El equipo como botiquines, chalecos salvavidas, cuerdas, torreta y demás serán adquiridos de los existentes en el mercado.

Por último, sería ideal la utilización de combustibles alternativos evitando de este modo la mayor contaminación que provocan otros tipos de combustibles.

3.5. Diferentes usos del vehículo

Actualmente se utilizan para muchas y variadas actividades, las cuales van desde apoyo en situaciones de emergencia hasta actividades recreacionales, las mismas que se plantean para el nuevo diseño.

Aerodeslizador de rescate.

Rescate de personas en situaciones de emergencia,

Aerodeslizador de patrullaje

Se usan principalmente en zonas de difícil acceso para otros vehículos, como costas y áreas pantanosas.

Aerodeslizador de transporte

Utilizados en recorridos dentro de bahías, lagos o embalses, para transportar personas de manera cotidiana.

Aerodeslizador turístico

Generalmente se emplea para dar paseos a viajeros en zonas turísticas, imprimiendo un poco de emoción debido a la novedad del vehículo.

Aerodeslizador de carga

Debido a las características únicas de este tipo de vehículos se han desarrollado algunos de grandes dimensiones para transportar diferentes objetos, como contenedores, automóviles, etc.

Aerodeslizador militar.

Algunas armadas los han utilizado para fines militares, principalmente para transporte de equipo pesado, como tanques y camiones a las zonas en conflicto.

Aerodeslizador de carreras

Aparatos modificados para llegar a altas velocidades en competencias a campo traviesa en diferentes tipos de suelos en ocasiones con obstáculos. Generalmente tripulados solo por el piloto.

Aerodeslizador de recreación

Utilizado para fines lúdicos, paseos vacacionales, vehículos de uso particular.

Capitulo 4



Diseño y Desarrollo

Capítulo 4 Diseño y Desarrollo

4.1. Información relacionada

4.1.1. Antropometría

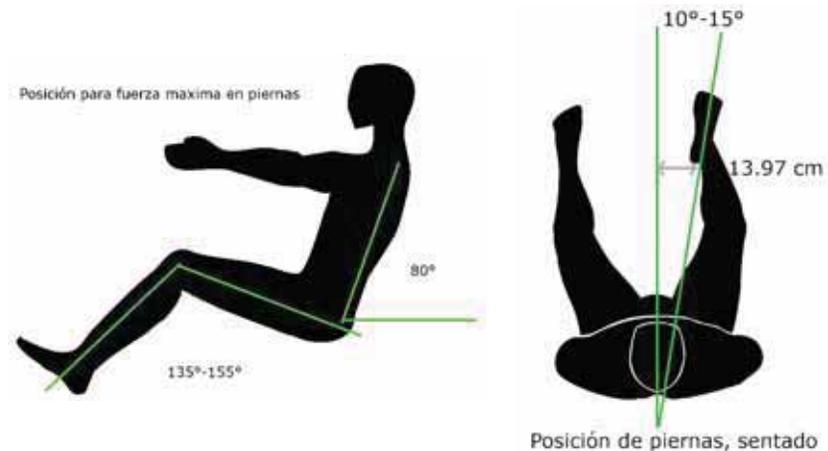
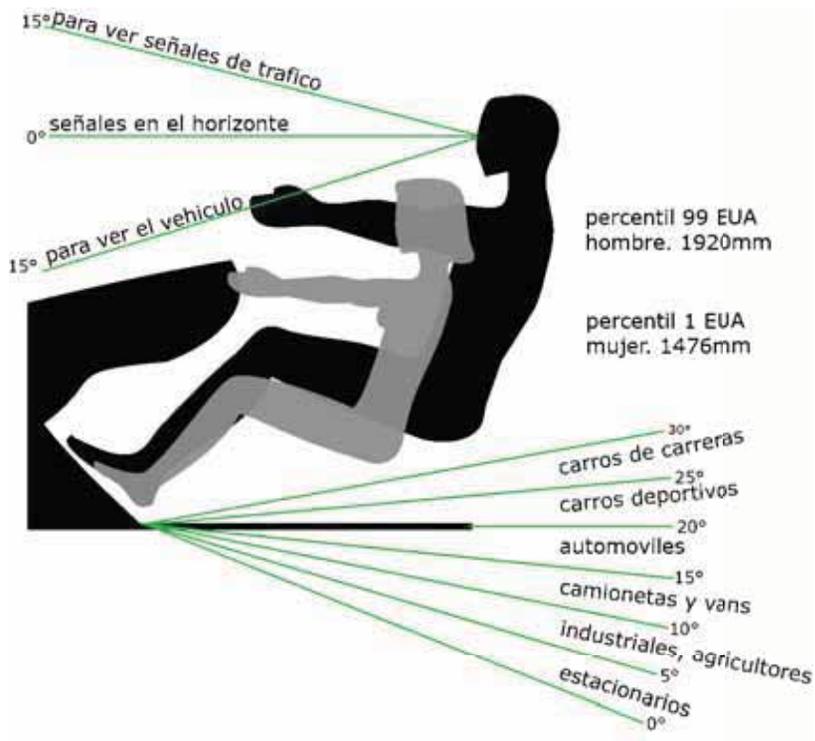
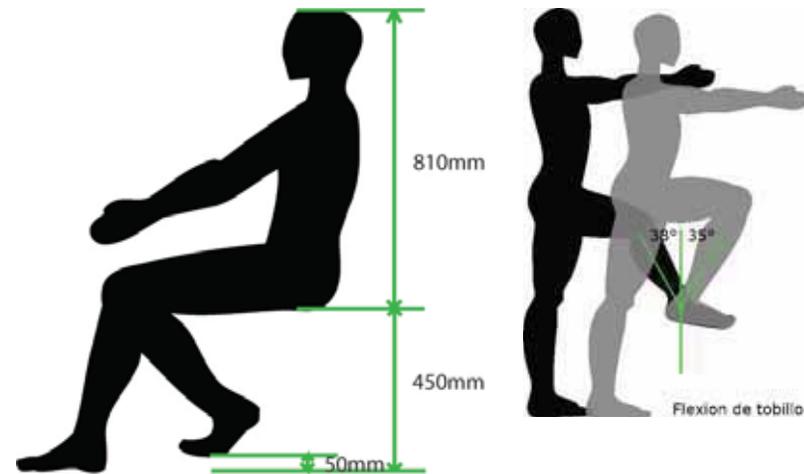


Dimensiones	Hombres de 18 a 65 años . MX		
	5 percentil	50 percentil	95 percentil
peso (kg)	55.31	72.1	97.3
estatura	1576	1668	1780
altura de ojos	1447	1546	1661
altura de oído	1439	1534	1635
altura de mentón	1337	1440	1544
altura de hombro	1281	1377	1477
altura de codo	988	1065	1145
altura de codo flexionado	906	969	1046
altura muñeca	757	822	919

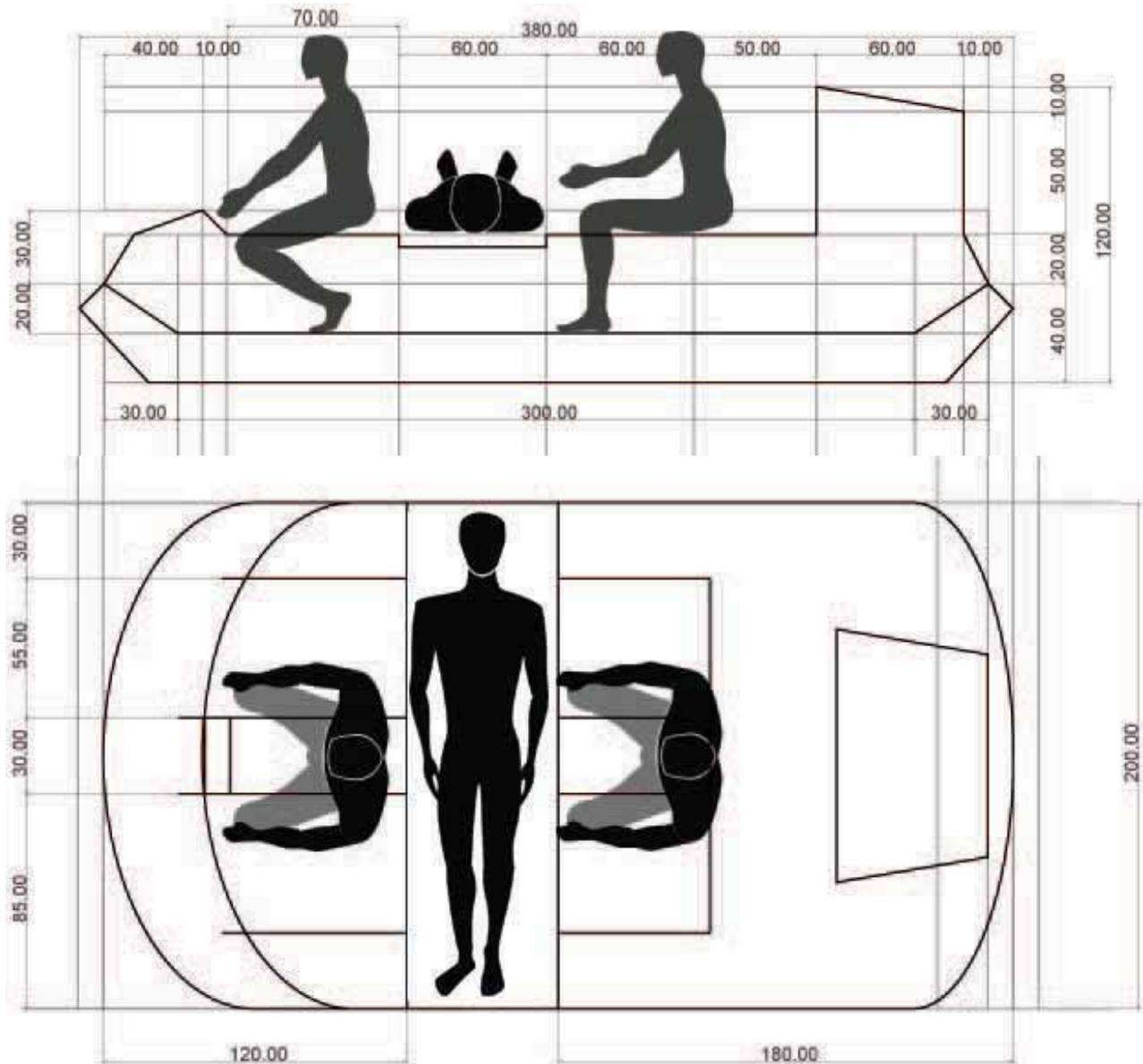
Dimensiones	Mujeres de 18 a 65 años . MX		
	5 percentil	50 percentil	95 percentil
peso (kg)	48	60.5	88
estatura	1471	1570	1658
altura de ojos	1351	1450	1540
altura de oído	1333	1433	1517
altura de mentón	1248	1340	1424
altura de hombro	1208	1290	1380
altura de codo	941	1004	1080
altura de codo flexionado	906	969	1044
altura muñeca	727	776	840

4.1.2. Ergonomía

Para el desarrollo del diseño fue necesario conocer diferentes capacidades físicas y posturas para evitar lesiones durante el uso del aerodeslizador. Una de los principales cuestiones relacionadas con la antropometría fue la definición de la zona de sentado, ya que la mayoría de las actividades que se realizaran a bordo serán en esta posición.



Zonificación y uso del vehículo por los tripulantes y un pasajero, delimitación de espacios y medidas generales para la realización de diseño.



4.1.3. Elección de color

Dentro del diseño del vehículo es importante la elección correcta de colores para reforzar la imagen y relación del mismo con las actividades que van a realizar. Ya que se planea que sea utilizado por diferentes cuerpos de ayuda a la sociedad civil, la producción se prevé en combinaciones de colores relacionadas directamente con la actividad y la agrupación, siempre manteniendo la imagen corporativa y la relación psicológica del color con el auxiliado. Por lo anterior los colores elegidos son los siguientes:

Cruz Roja: blanco con rojo
Ejercito: verde con negro
SSA: azul con blanco
Bomberos: amarillo con rojo

Blanco:



Se le considera el color de la perfección.

A diferencia del negro, el blanco por lo general tiene una connotación positiva. Puede representar un inicio afortunado.

En la promoción de productos de alta tecnología, el blanco puede utilizarse para comunicar simplicidad.

Es un color apropiado para organizaciones caritativas.

El blanco se le asocia con hospitales, médicos y esterilidad. Puede usarse por tanto para sugerir para anunciar productos médicos o que estén directamente relacionados con la salud.

Amarillo:



El amarillo sugiere el efecto de entrar en calor, provoca alegría, estimula la actividad mental y genera energía muscular.

El amarillo puro y brillante es un reclamo de atención, por lo que es frecuente que los taxis sean de este color en algunas ciudades. En exceso, puede tener un efecto perturbador, inquietante

Cuando se sitúan varios colores en contraposición al negro, el amarillo es en el que primero se fija la atención. Por eso, la combinación amarillo y negro es usada para resaltar avisos o reclamos de atención.

Rojo:



El color rojo es el del fuego y el de la sangre, por lo que se le asocia al peligro, la guerra, la energía, la fortaleza, la determinación, así como a la pasión, al deseo y al amor.

Es un color muy intenso a nivel emocional. Mejora el metabolismo humano, aumenta el ritmo respiratorio y eleva la presión sanguínea.

Tiene una visibilidad muy alta, por lo que se suele utilizar en avisos importantes, prohibiciones y llamadas de precaución.

Trae el texto o las imágenes con este color a primer plano resaltándolas sobre el resto de colores. Es muy recomendable para conminar a las personas a tomar decisiones rápidas.

El rojo es el color para indicar peligro por antonomasia. Como está muy relacionado con la energía, es muy adecuado para anunciar coches, motos, bebidas energéticas, juegos, deportes y actividades de riesgo.

Azul:



Se le considera un color beneficioso tanto para el cuerpo como para la mente. Retarda el metabolismo y produce un efecto relajante. Es un color fuertemente ligado a la tranquilidad y la calma.

Es adecuado para promocionar productos de alta tecnología o de alta precisión.

Cuando se usa junto a colores cálidos (amarillo, naranja), la mezcla suele ser llamativa. Puede ser recomendable para producir impacto, alteración.

El azul claro se asocia a la salud, la curación, el entendimiento, la suavidad y la tranquilidad.

El azul oscuro representa el conocimiento, la integridad, la seriedad y el poder.

Verde:



Tiene una fuerte relación a nivel emocional con la seguridad.

El color verde tiene un gran poder de curación. Es el color más relajante para el ojo humano y puede ayudar a mejorar la vista.

El verde sugiere estabilidad y resistencia.

Es recomendable utilizar el verde asociado a productos médicos o medicinas.

Por su asociación a la naturaleza es ideal para promocionar productos de jardinería, turismo rural, actividades al aire libre o productos ecológicos.

El verde "Agua" se asocia con la protección y la curación emocional.

El verde oliva es el color de la paz.

Negro:



El negro representa el poder, la elegancia, la formalidad, la muerte y el misterio.

Es el color más enigmático y se asocia al miedo y a lo desconocido.

El negro representa también autoridad, fortaleza, intransigencia. También se asocia al prestigio y la seriedad.

Combinado con colores vivos y poderosos como el naranja o el rojo, produce un efecto agresivo y vigoroso.



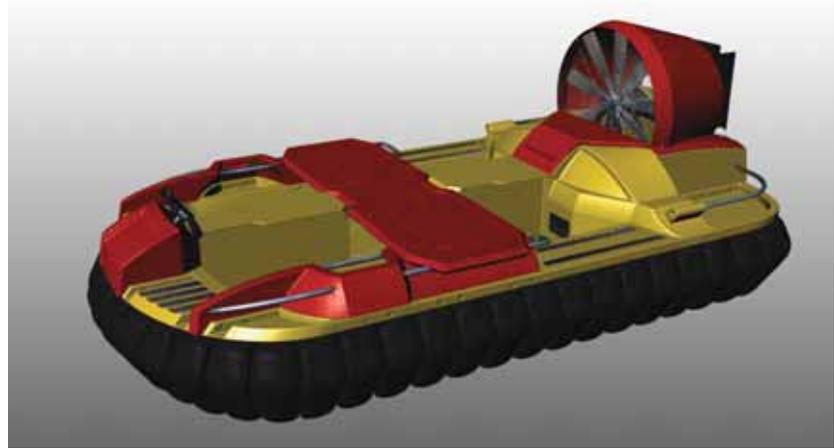
Cruz Roja: blanco con rojo



Ejercito: verde con negro

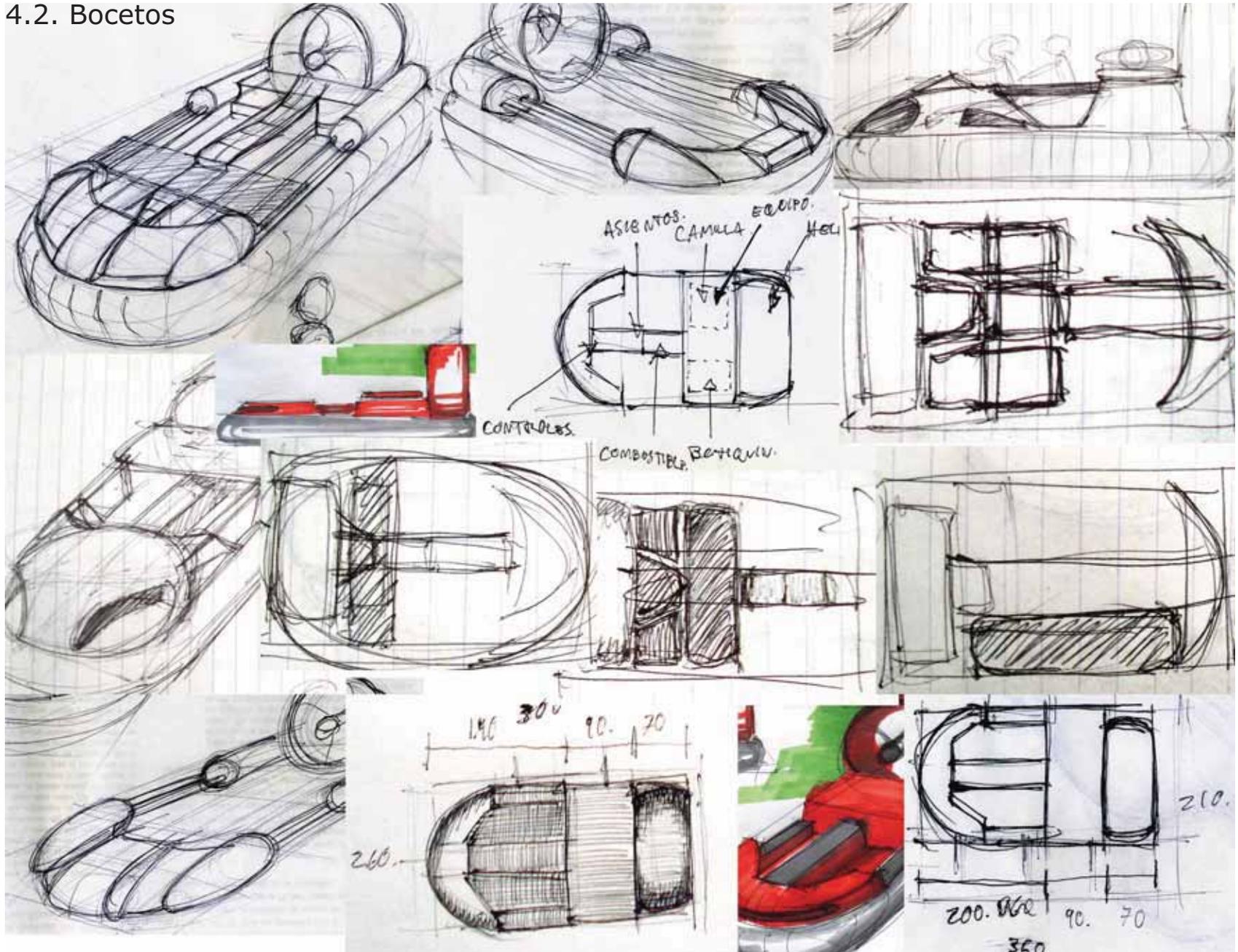


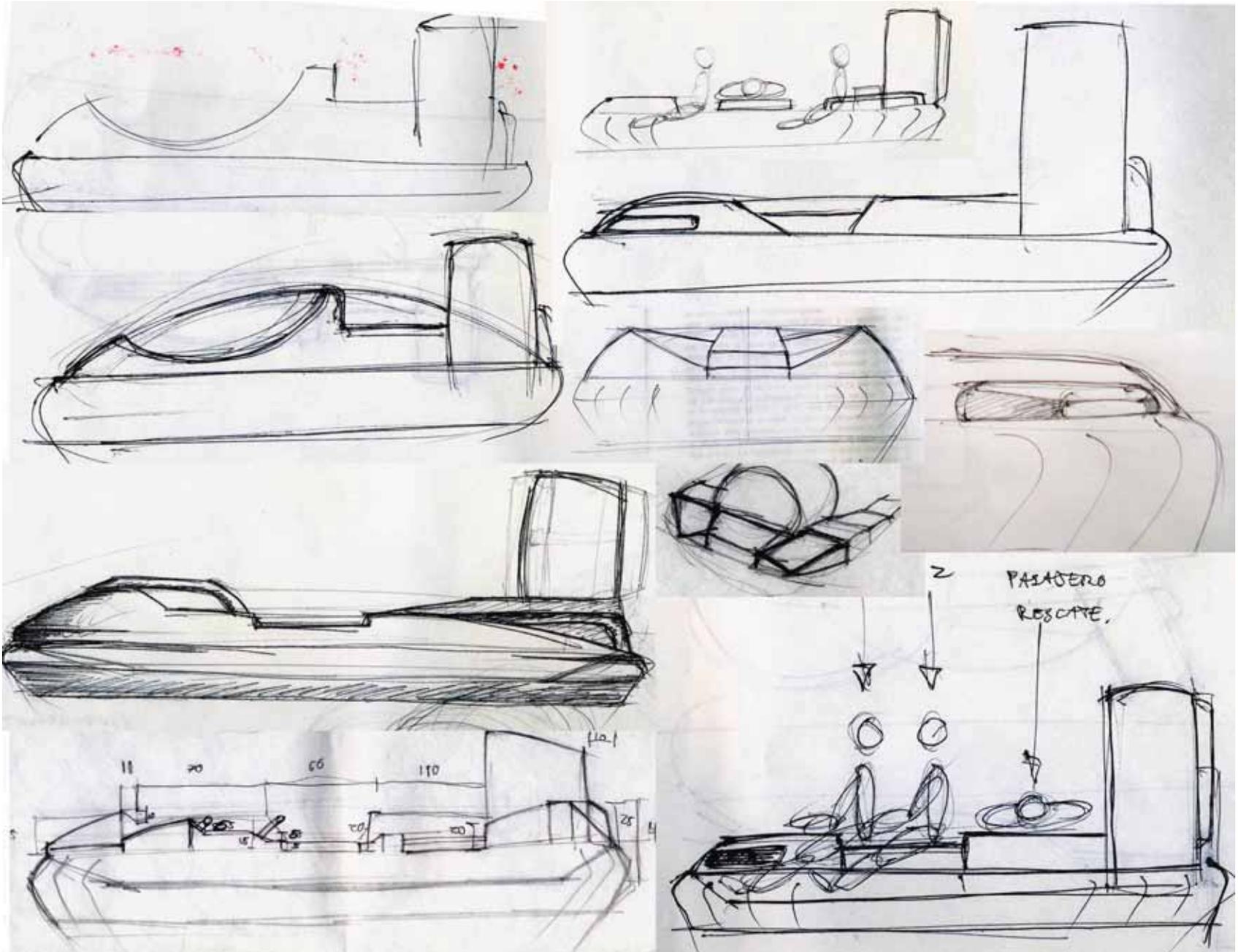
SSA: azul con blanco

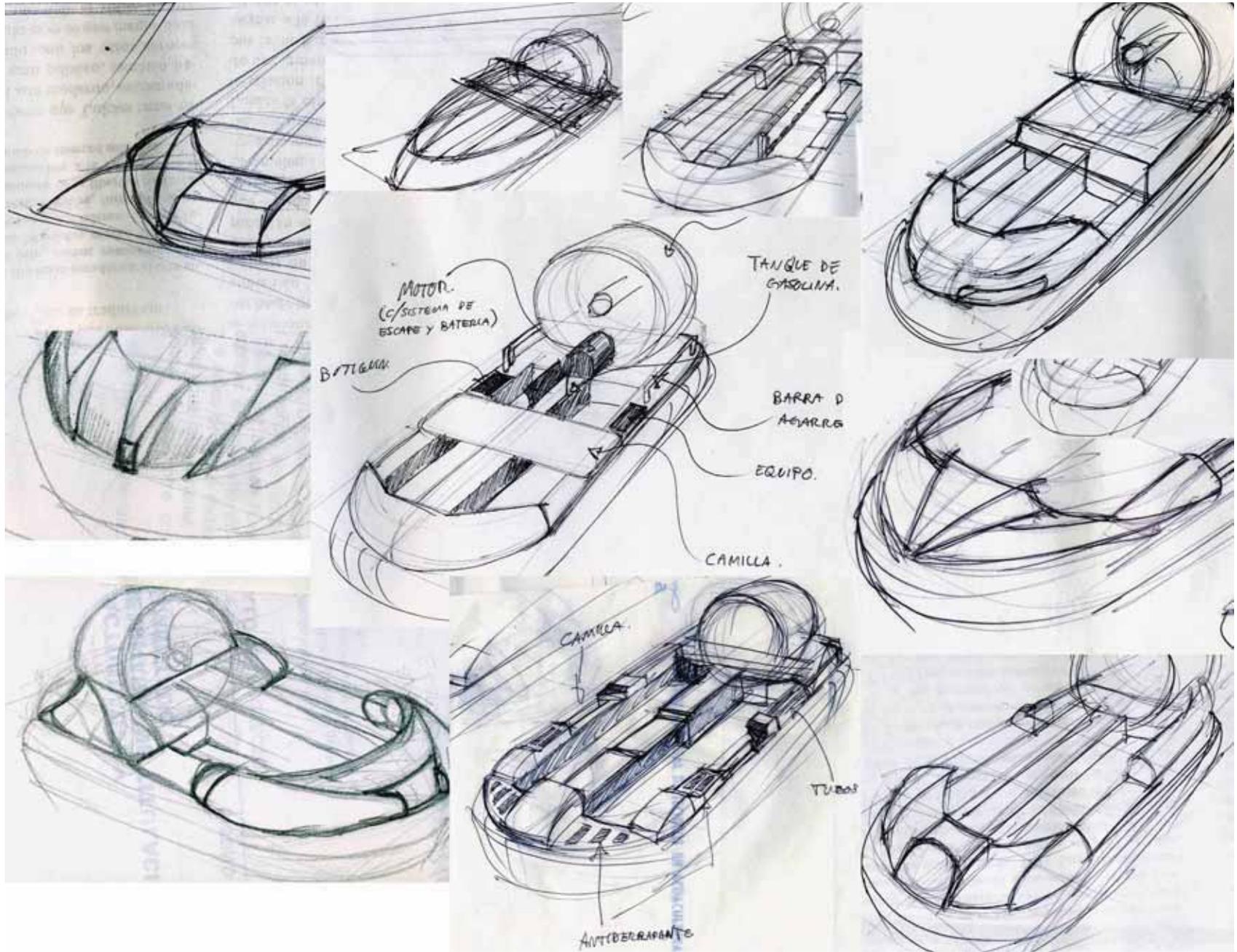


Bomberos: amarillo con rojo

4.2. Bocetos



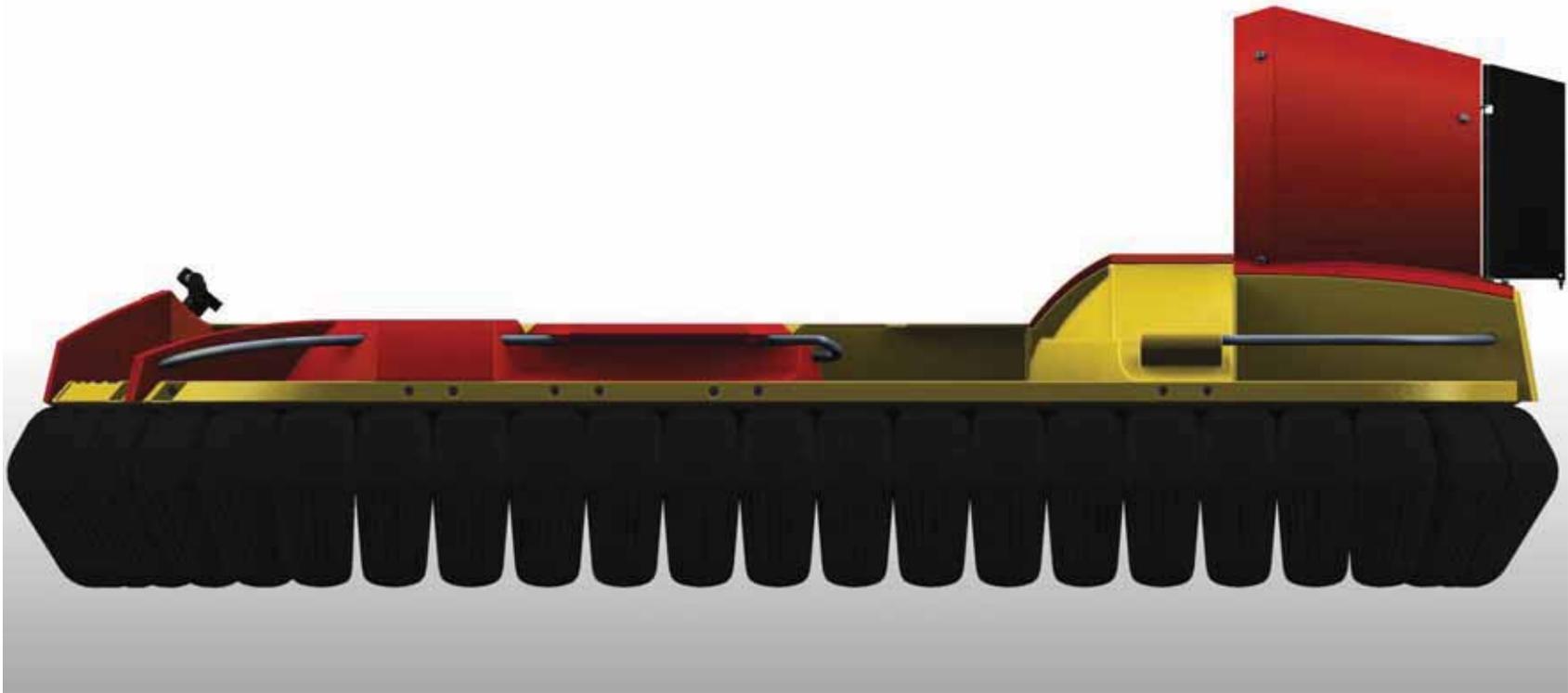




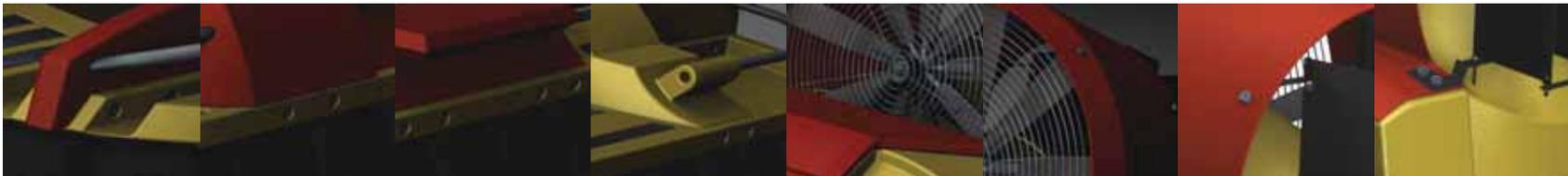
4.3. Diseño

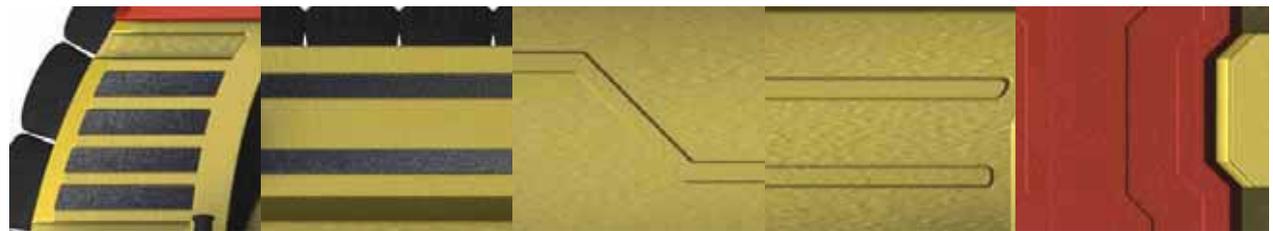
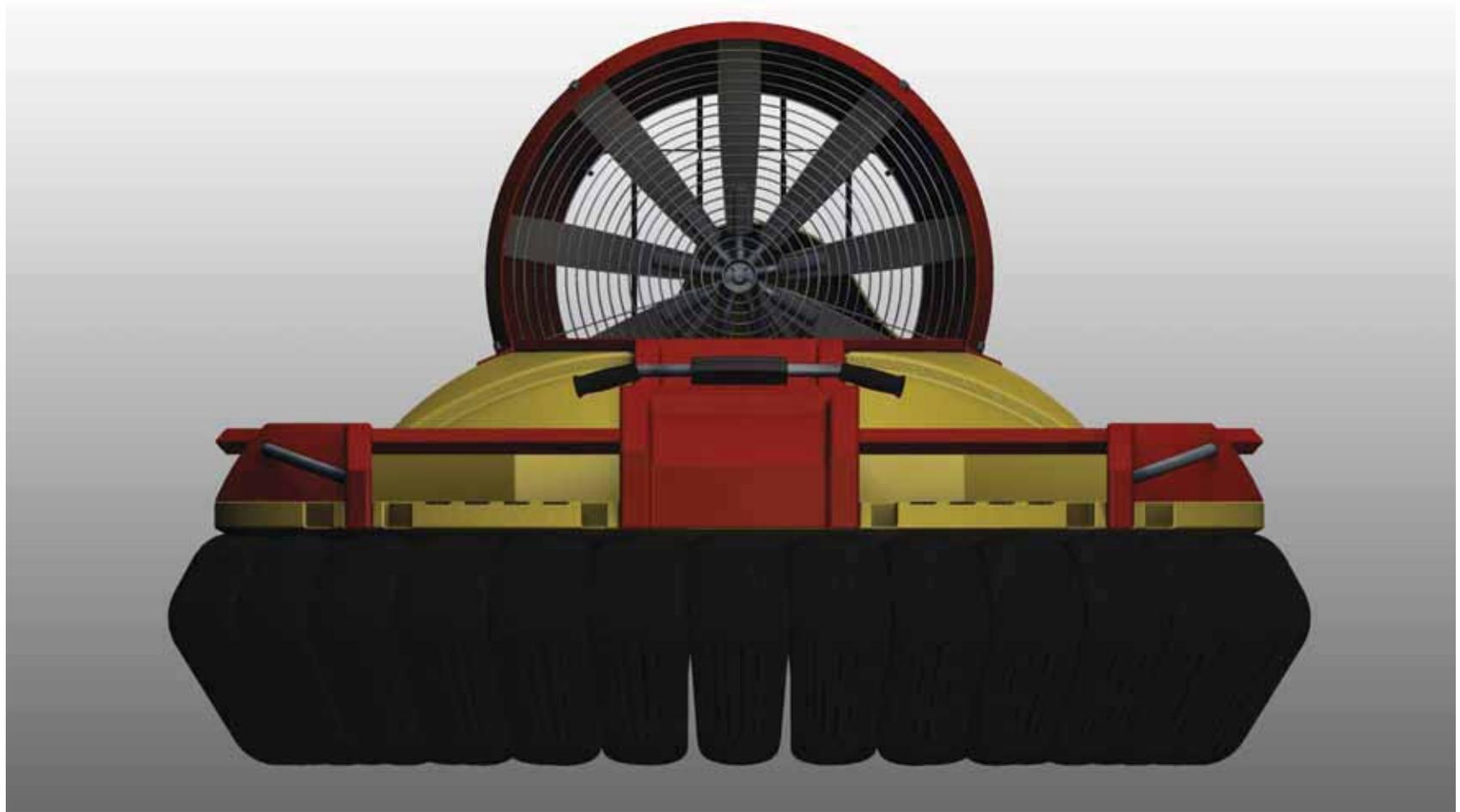




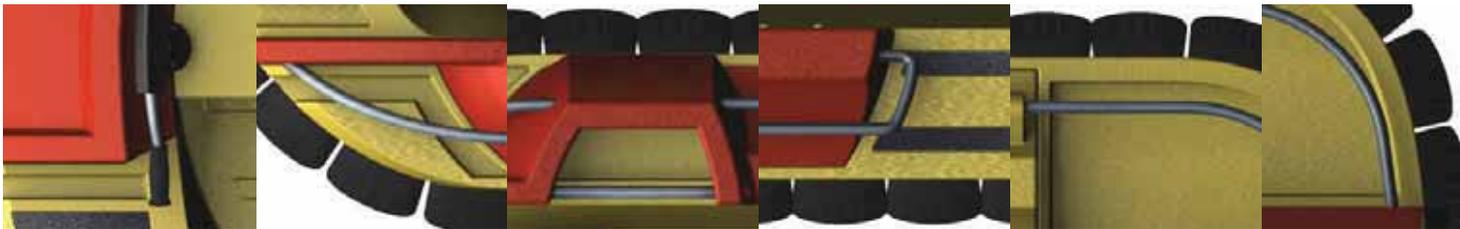
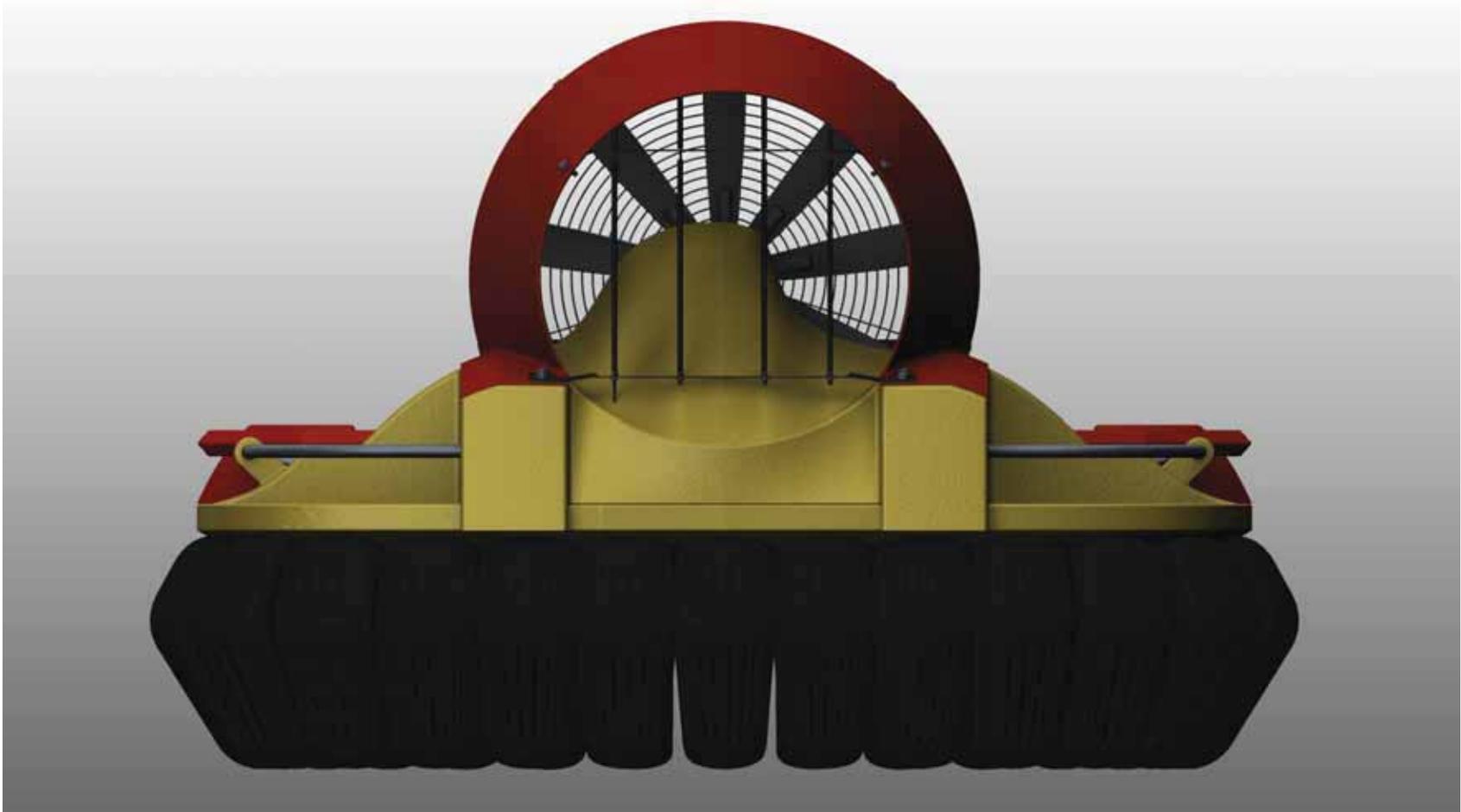


TUERCAS Y EMPOTRES

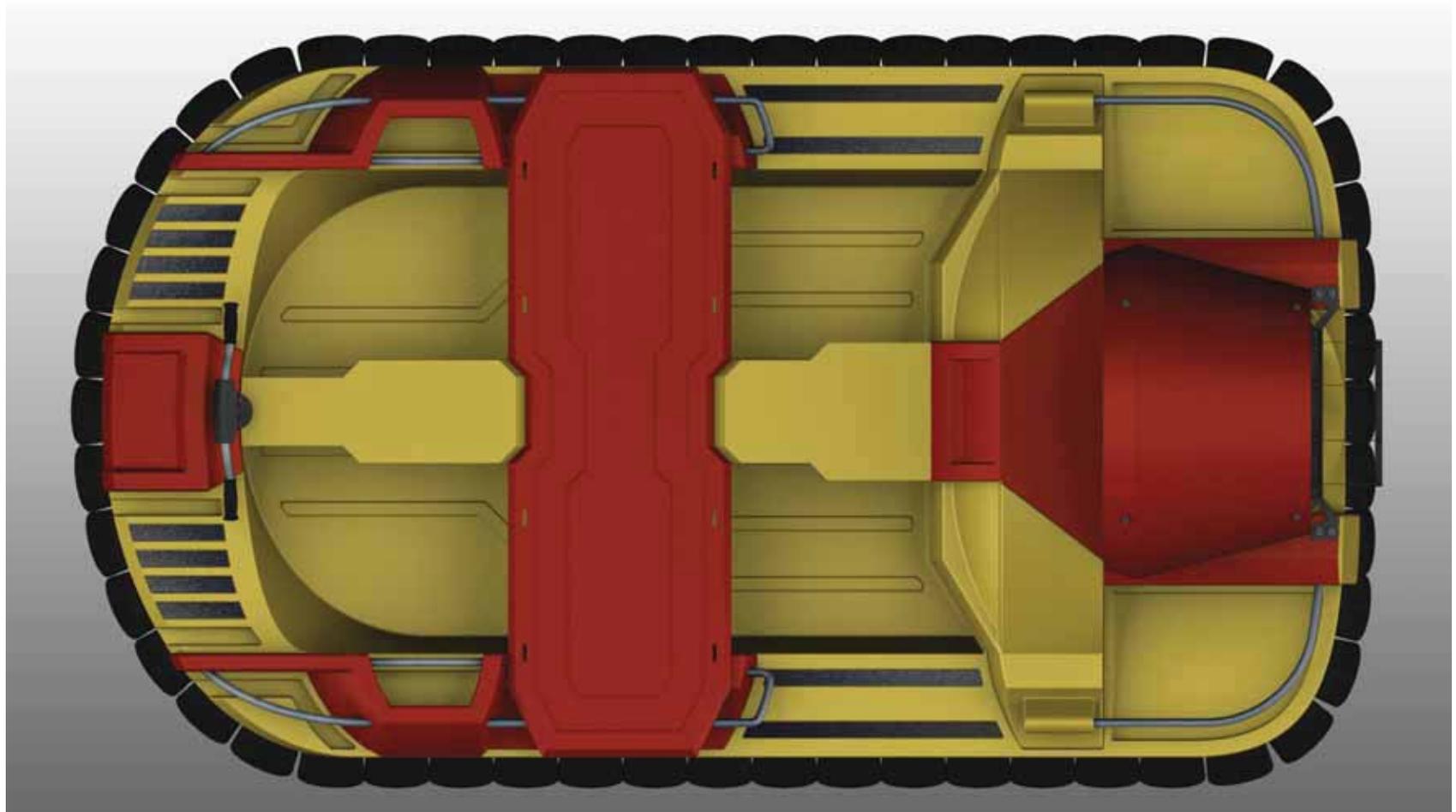




ANTIDERRAPANTE



AGARRRES



ALMACENAJE

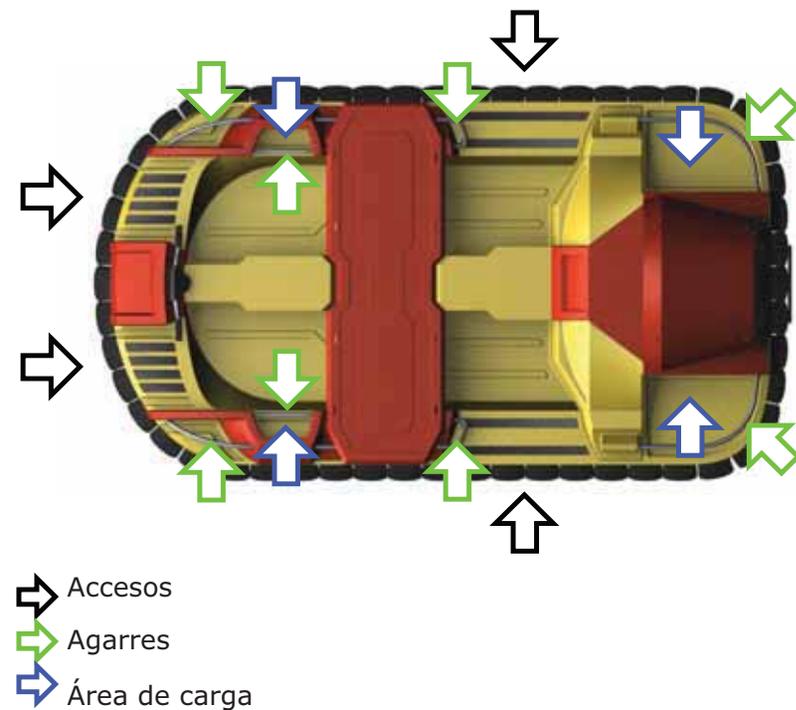
4.4. Funcionamiento y uso del vehículo

Debido a la naturaleza del vehículo no se presentan limitantes de movimiento para la parte superior del cuerpo, de modo que las actividades requeridas se pueden realizar de manera libre y efectiva. Sin embargo la limitante de movimiento que existe está relacionada con la estabilidad del vehículo durante el transcurso de un recorrido, en el que se debe mantener lo más equilibrado posible el peso tanto vivo como muerto.

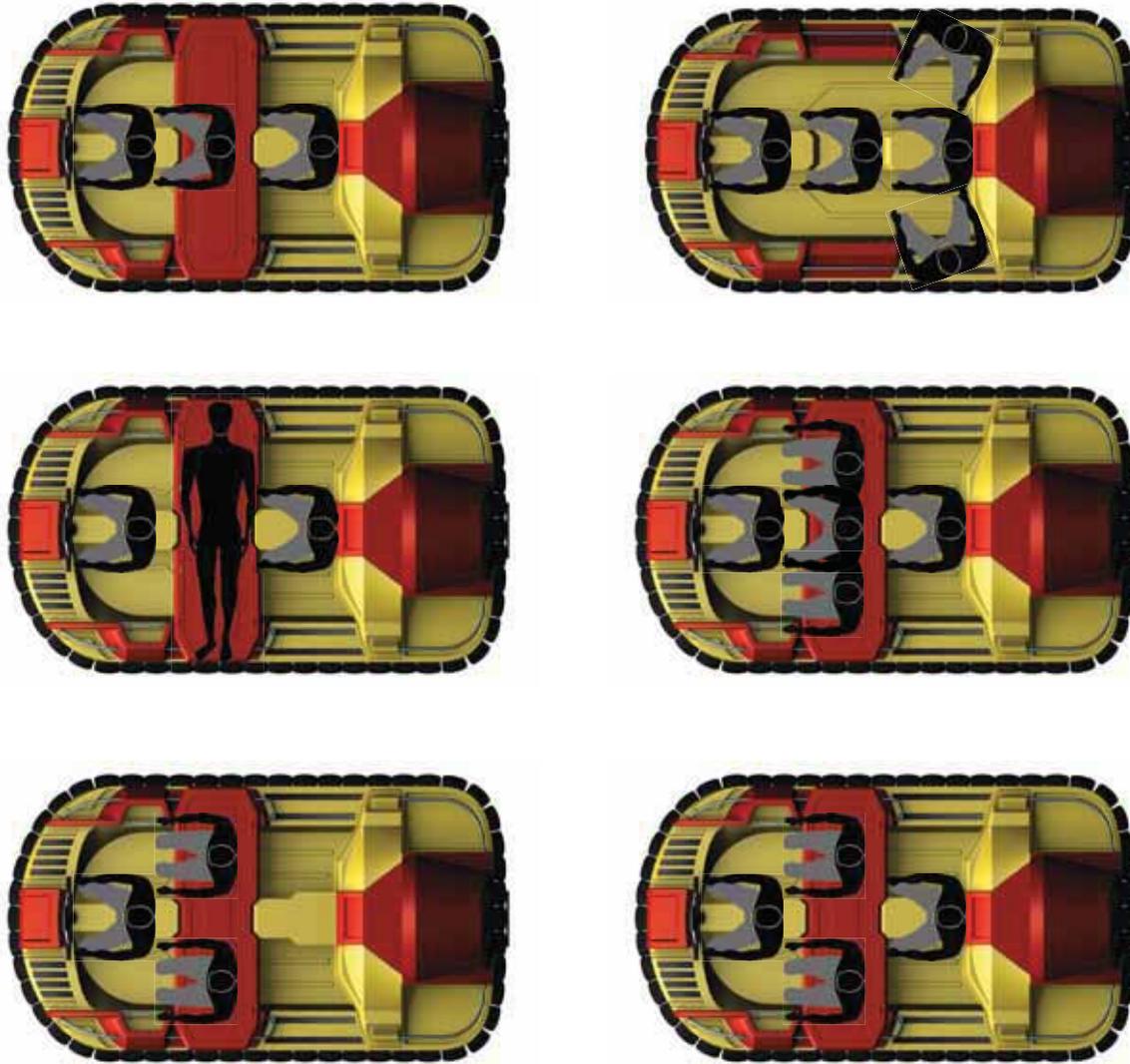
Los tripulantes viajan a bordo del vehículo en posición de sentados, el piloto con las piernas ligeramente flexionadas a modo de ir sentado en una motocicleta, esto se provoca para lograr la mayor comodidad de éste durante el trayecto, esta posición se vuelve mas cómoda al contar con el manubrio como punto de apoyo y equilibrio para poder apoyar el peso de la parte superior del cuerpo, la banca tiene un ligero adelgazamiento a la altura de las rodillas para evitar dolores en las parte interna de las piernas y en la cadera que podría ser provocados por una posición incorrecta. El asistente viaja en la parte posterior de la banca, en esta área la banca se ensancha para lograr un total equilibrio del cuerpo sin tener que utilizar los brazos para apoyarse o sostenerse, de modo que puede cubrir otras actividades, este equilibrio se logra gracias a que en este caso las piernas están flexionadas de manera habitual sin ser forzadas y los pies se encuentran completamente apoyados en el piso.

En cuanto a las personas que sean transportadas en el aerodeslizador, si es necesario llevar a alguien acostado se hará sobre la camilla y puede ir una persona más de cada lado en el área de acceso lateral, ya que existen agarres para su sujeción, en caso de que la camilla no sea necesaria como tal se puede utilizar como banca para tres personas.

La zona de almacén principal se encuentra en la parte posterior del vehículo donde hay mas capacidad de carga, esta delimitada con una sección tubular y con el cuerpo que forma la tapa del motor y la tolva. Existen otras dos áreas de carga más especializada y de menor tamaño. Una es bajo la banca en una cavidad que se forma gracias al soporte de la camilla, en esta zona se prevé la colocación del equipo de primeros auxilios. La segunda área es en cada uno de los brazos, una pequeña zona de almacenaje de objetos de uso rápido, como pueden ser lámparas sordas, cintas, cordel, etc.



Diferentes posibilidades de ubicación de personas a bordo del vehículo. Es importante mantener equilibrado el aerodeslizador distribuyendo el peso equitativamente de manera longitudinal.



4.5. Materiales

Fibra de vidrio

La fibra de vidrio es un material fibroso obtenido al hacer fluir vidrio fundido a través de una pieza de agujeros muy finos y al solidificarse tiene suficiente flexibilidad para ser usado como fibra.

Las características del material permiten que la Fibra de Vidrio sea moldeable con mínimos recursos, la habilidad artesana suele ser suficiente para la autoconstrucción de piezas de bricolaje tales como **kayak, cascos de veleros, terminaciones de tablas de surf o esculturas**, etc.

Características de la fibra de vidrio

- . Resistente a la corrosión
- 1/3 del peso del acero
- Antideslizante
- Disponible en material contra incendios
- Resistencia al impacto continuo
- Larga vida útil
- Baja conductividad de calor
- Capacidad de Carga bidireccional
- No conduce la electricidad



Fibra de vidrio

Aluminio

Este metal posee una combinación de propiedades que lo hacen muy útil en ingeniería mecánica, tales como su baja densidad y su alta resistencia a la corrosión. Mediante aleaciones adecuadas se puede aumentar sensiblemente su resistencia mecánica. Se mecaniza con facilidad y es relativamente barato. Por todo ello es el metal que más se utiliza después del acero. Es un material de **bajo costo de reciclado**, de larga vida útil y de precio estable

Perfiles de aluminio



Acero

El acero es la aleación de hierro y carbono. Es un material muy pesado **casi tres veces más pesado que el aluminio**.



Tuercas de acero

Neopreno

El neopreno, fue la primera goma sintética producida a escala industrial. Su inercia química lo hace útil en aplicaciones como sellos (o juntas) y mangueras, así como en recubrimientos resistentes a la corrosión. Sus propiedades lo hacen útil como aislante acústico en transformadores. Su elasticidad hace que sea muy difícil plegarlo.



Traje de buzo de neopreno

Polietileno

El polietileno (PE) es químicamente el polímero más simple.

Por su alta producción mundial es también el más barato, siendo uno de los plásticos más comunes.



Pellet de polietileno

4.6. Descripción del proceso.

Es primordial hacer de la fabricación lo más económico posible para hacer probable su desarrollo en la industria nacional y es importante no dejar de lado la responsabilidad ambiental, por ello se procura la utilización de procesos productivos sencillos.

El monobloque del casco será fabricado de fibra de vidrio, ya que ésta le da la resistencia y estructura necesaria para contener todos los componentes y dar estructura, la desventaja de este material es la liberación de gases al momento de fabricación y su prácticamente nula capacidad de degradación pero es ésta característica por lo que se ha decidido utilizarla, ya que le da al vehículo garantía de vida a largo plazo evitando que se vuelva un objeto desechable.

El resto de las piezas será fabricado por rotomoldeado de modo que se puedan producir a bajo costo, con las formas deseadas y la resistencia necesaria.

Fibra de vidrio.

Moldeo por contacto: Es el método de fabricación más utilizado, y es considerado el principal método empleado en la fabricación de productos con fibra de vidrio. Generalmente se emplea para series de producción relativamente cortas, por lo cual es considerado como un proceso discontinuo. Es el único método de producción que aprovecha al máximo las dos características principales de la resina poliéster, es decir, el hecho de que la resina fragua a temperatura ambiente y sin presión. A partir de este método es posible la **fabricación de objetos grandes de plástico moldeados con una sola pieza.**

Troquelado y doblado

Con un troquel se pueden hacer diferentes funciones, como cortar, marcar, perforar y semicortar, esto se logra con diferentes tipos de cuchillas las cuales hacen presión en el material contra una plancha hasta lograr el resultado deseado.



Troquelado y doblado

Roto moldeado

El roto moldeo es un proceso con el cual se hacen cuerpos huecos con resinas termoplásticas desde 5 hasta 15,000 litros.

Casi todas las máquinas de roto moldeo se fabrican a medida y bajo diseño de los requerimientos del producto final, el proceso de calentado se produce por medio de combustión de gas propano líquido (GLP) que es un combustible no contaminante.



Roto moldeado

4.7. Descripción de diseño

Por medio del estudio de las diferentes formas que se podían aplicar se logró transmitir la intención inicial del diseño; la robustez y fuerza del vehículo, por medio de la cual se intenta que la gente que lo vea se sienta tranquila gracias a la seguridad que se transmite visualmente.

Tres secciones de barras metálicas acentúan la forma, dan estructura y funcionan como puntos de apoyo para la camilla y el equipo, además funcionan como puntos de sujeción para los usuarios.

Los accesos al vehículo se encuentran en cuatro puntos, en cada costado se encuentra un accenso, así con en el frente se encuentran otros dos, cada uno de ellos señalizado por medio de cambios de color proporcionados con las cintas antiderrapantes.

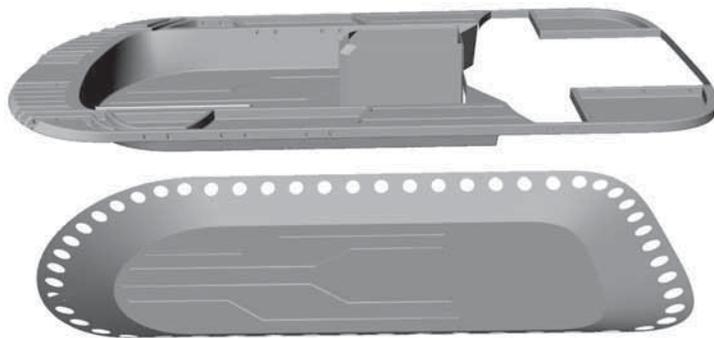
Como en otros aerodeslizadores la falda esta formada por varias secciones independientes una de otra conocidas como dedos, en este caso son 54 dedos, estos forman parte importante de la apreciación estética, además de ser elementos indispensables para el funcionamiento del vehículo.

4.8. Producción

4.8.1. Descripción de piezas

Casco

Elemento estructural y de refuerzo de todos los vehículos que tienen contacto con el agua como superficie de propulsión, ubicado en la parte inferior del vehículo, oculto en este caso por la falda. Muchas veces está reforzado contra impactos por medio de fibras sintéticas o corazas metálicas. En este caso está fabricado por dos capas de fibra de vidrio con las que se forma un conducto que funciona como redireccionador del flujo de aire utilizado para la flotación. También tiene un compartimiento para depositar el tanque de combustible y las superficies utilizadas como zonas de carga.



Banca

Es el elemento que corre a lo largo del vehículo de manera longitudinal dividiéndolo en dos partes, tiene como funciones, estructurar el casco, soportar y posicionar de manera estable la camilla y como asiento para los tripulantes.



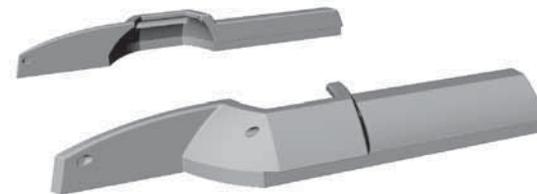
Frente

Elemento frontal del vehículo, dentro de él se encuentra el sistema electrónico de control de dirección, y recibe el eje de giro del manubrio.



Brazos

Se encuentran uno de cada lado del aerodeslizador, están diseñados de modo que funcionen como elemento estético importante, soportan cada uno, dos de las tres secciones tubulares del vehículo y funcionan como compartimientos de almacenaje de objetos pequeños y soporte para la camilla.



Cubierta del motor

Es la protección del motor y el eje de rotación, permitiendo acceso del operador en caso de que sea necesario, por medio de una compuerta superior. Recibe también un par de secciones tubulares metálicas que crean la zona de carga en la parte posterior del vehículo.



Tolva

Protección especialmente diseñada para evitar el contacto con las hélices y direccionar el flujo de aire hacia el conducto inferior de flotación y hacia las paletas de dirección.



Reja

Protector metálico instalado frente a las hélices para evitar cualquier tipo de accidente que se pudiera presentar con el choque de estas con un cuerpo ajeno.



Paletas

Placas metálicas utilizadas para dar dirección a la corriente de aire generado por las hélices. Están fijadas a la tolva por medio de una estructura que permite su libre giro sobre su propio eje independientemente.



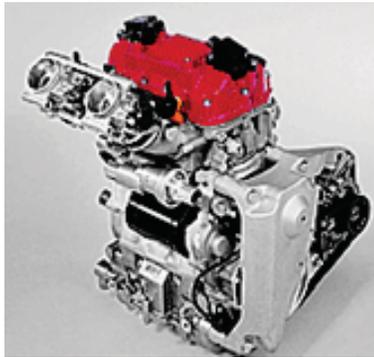
Falda

Esta formada por varios fragmentos llamados dedos, fabricados de materiales textiles flexibles, principalmente neopreno. Cumplen la función de crear por medio del flujo de aire que se les aplica, un colchón de aire para el funcionamiento del vehículo.



Motor

Puede variar dependiendo de la capacidad de carga del aerodeslizador, sus dimensiones y sus características, en ocasiones puede ser más de uno. Es el que da las revoluciones necesarias a la hélice para la propulsión y flotación del vehículo. El motor que se utilizará es un Weber MPG 750 NA, que cumple con los requerimientos de potencia y por ser de cuatro tiempos genera menor cantidad de contaminantes que otros. Sus principales ventajas son: 50% menor peso que similares, corto tiempo de aceleración.



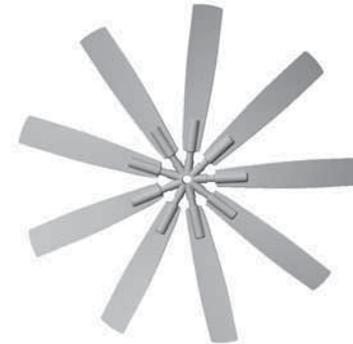
Manubrio

Manubrio tipo motocicleta con acelerador en la empuñadura derecha, cuenta con el botón de encendido instalado en la potencia (pieza que une el eje de giro con el manubrio).



Hélice

Esta conformada por nueve palas instaladas de manera concéntrica en un buje, todas las palas tienen cierta inclinación conocida como ángulo de ataque, necesario para lograr la redirección del aire que pasa a través de la hélice.



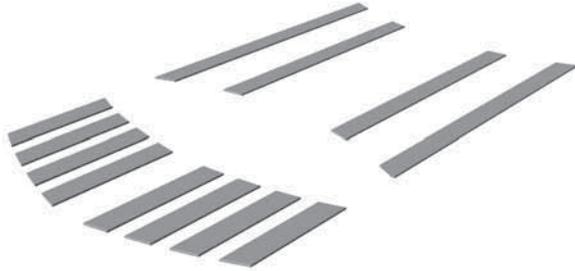
Transmisión

La transmisión de la energía del motor a la hélice se hace por medio de una banda, la cual evita los ruidos que produciría una cadena y se ganan revoluciones en el proceso por medio de un juego de discos de diferentes diámetros.



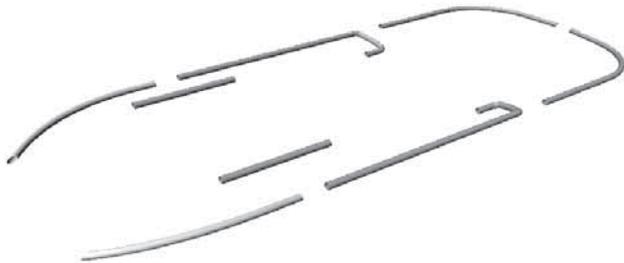
Antiderrapante

Cintas adhesivas de laminado plástico con textura utilizada en los accesos del vehículo como puntos de apoyo para los pies de modo que se evite el deslice accidental de éstos. Además de funcionar como códigos visuales de precaución y de acceso.



Tubos.

Secciones tubulares que cumplen diferentes funciones dentro del aerodeslizador; como agarres para los tripulantes, límites para la contención de equipo, soporte para la camilla y puntos de amarres exteriores.



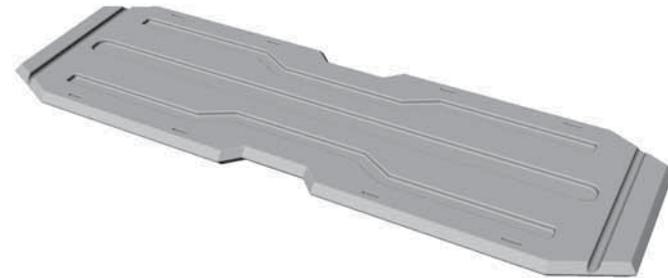
Tapa gasolina

Tiene doble función ya que es parte importante de la estética y función de la banca y crea un área especial para un seguro transporte del tanque de gasolina.



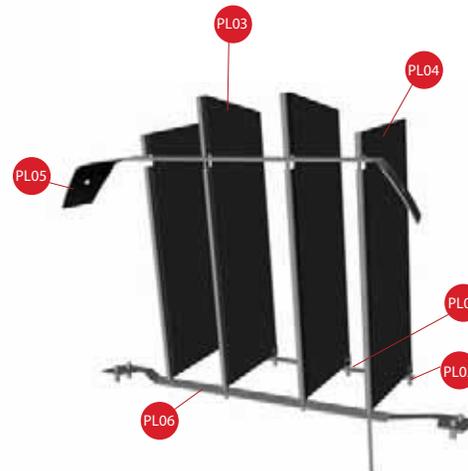
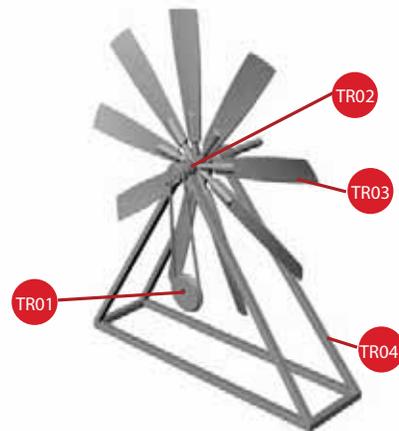
Camilla

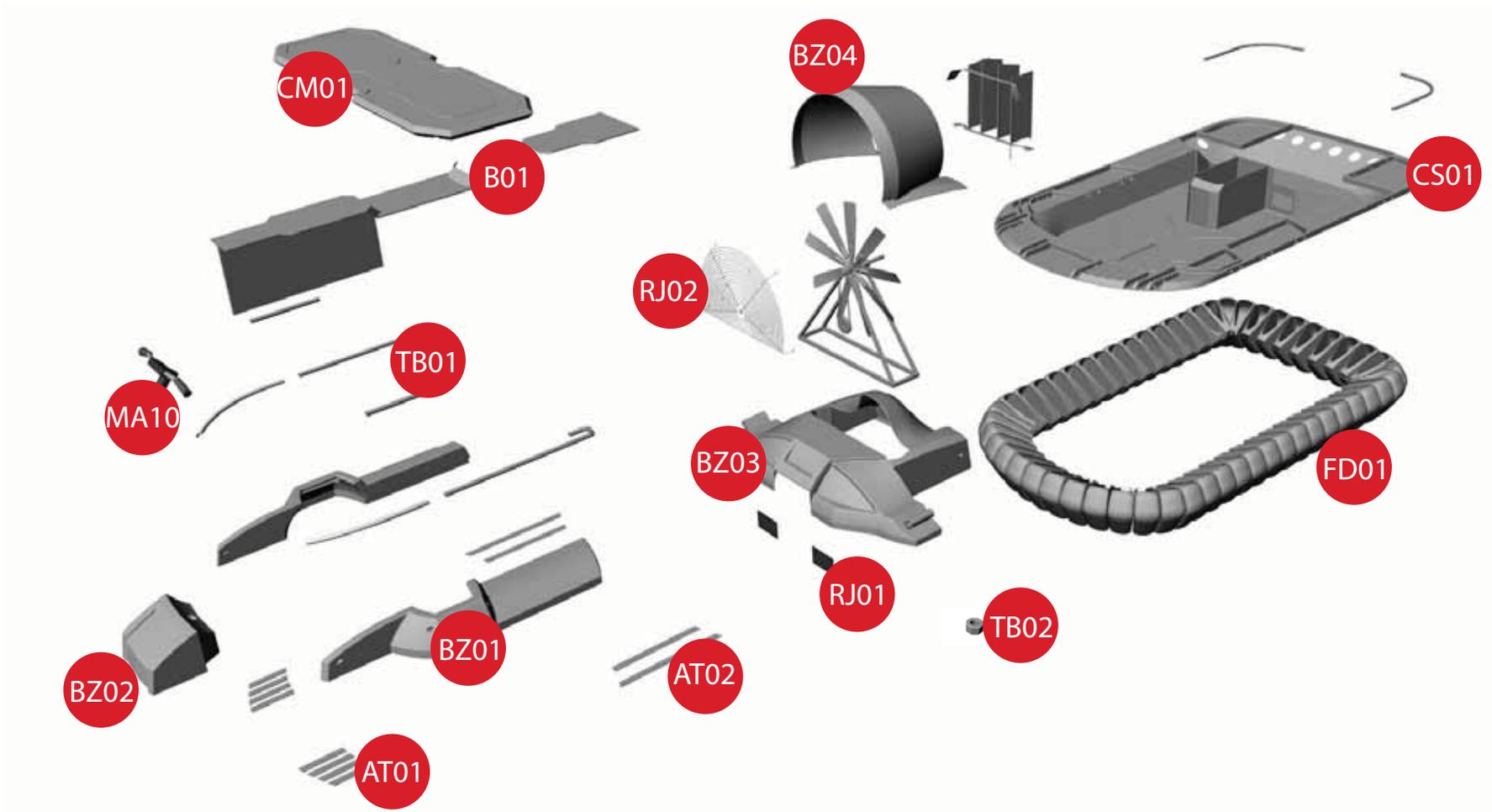
Está colocada en posición transversal y mantenida fija en su sitio gracias a su forma la cual coincide con una sección de la banca y con un tubo de agarre a cada lado del vehículo.



4.8.2. Tabla de producción

CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
BZ01	1 y su espejo	brazo	polietileno	rotomoldeado	aparente	atornillado
BZ02	1	frente	polietileno	rotomoldeado	aparente	atornillado
BZ03	1	tapa de motor	polietileno	rotomoldeado	aparente	atornillado
BZ04	1	tolva	polietileno	rotomoldeado	aparente	atornillado
CM01	1	camilla	polietileno	rotomoldeado	aparente	atornillado
CS01	1	casco	fibra de vidrio	moldeado	gel coat	moldeado
B01	1	banca	fibra de vidrio	moldeado	gel coat	moldeado
PL01	1	placa de giro	acero	troquelado	aparente	empotrado
PL02	4	apoyo giratorio	acero	maquinado	electropintura	empotrado
PL03	2	paleta	acero	troquelado	electropintura	empotrado
PL04	2	paleta	acero	troquelado	electropintura	atornillado
PL05	1	soporte superior	acero	troquelado	electropintura	atornillado
PL06	1	soporte inferior	acero	troquelado	electropintura	atornillado
TB01	2	tubos	acero inoxidable	doblado	aparente	atornillado
TB02	28	tuercas	acero	comercial	aparente	
AT01	2	antiderrapante frontal	comercial	cortado	aparente	adherido
ATO2	2	antiderrapante lateral	comercial	cortado	aparente	adherido
MA10	1	manubrio	comercial	comercial	electropintura	empotrado
RJ01	1	rejilla	acero	troquelado	electropintura	empotrado
TR01	1	discos de transmisión	acero	maquinado	aparente	empotrado
TR02	1	corazón de aspas	aluminio	maquinado	aparente	empotrado
TR03	9	aspa	varios	varios	varios	empotrado
TR04	1	soporte	acero	soldados	electropintura	empotrado
FD01	54	dedo	neopreno	varios	aparente	adherido
RJ02	1	protector	varilla	rolado y soldado	electropintura	atornillado





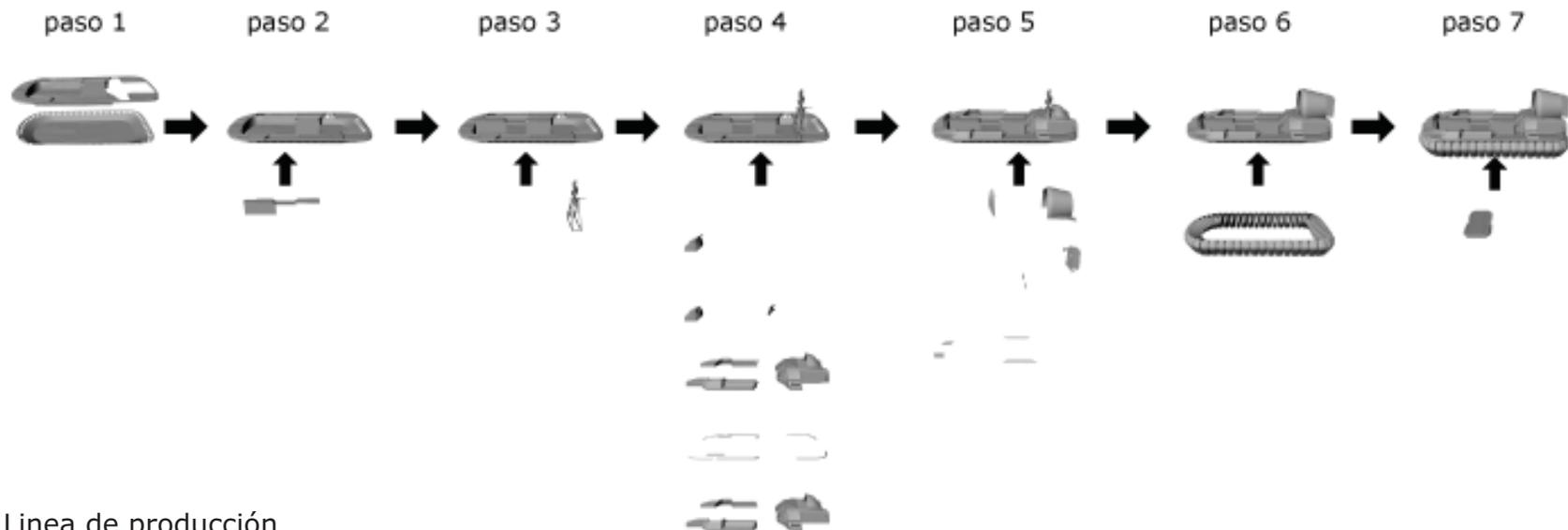
Para conocer los planos tecnicos ver Anexo III

4.8.3. Armado

Todas las piezas se fabrican de manera individual por medio de diferentes procesos productivos. Una vez que se tienen todas las partes se hace la unión de las dos piezas que conforman el casco en un monobloque el cual contendrá los demás elementos. La banca se ensambla en el casco y se fija con la misma fibra de vidrio con la que están fabricados.

Una vez que se tiene este monobloque se ensamblan las secciones tubulares en el cuerpo que les corresponde y se fijan por medio de tornillería; se hace la instalación del motor y de los controles de dirección, posteriormente se colocan y aseguran los elementos restantes, primero los cuerpos con tubulares instalados y en segundo lugar el frente, la tolva y las paletas direccionales, todo esto mediante tornillería; finalmente se adhieren las cintas antiderrapantes.

Una vez que se tiene el vehículo armado se le instalan los dedos que conformaran la falda, su posición esta definida por cada uno de los orificios en el casco, la instalación se hace por medio de adhesivos plásticos. Finalmente se coloca la camilla y el equipo adicional.



Línea de producción

4.8.4. Sistema de control de conducción.

El movimiento de las paletas de dirección esta controlado por medio de un sistema electrónico, conformado por dos tabletas de circuitos. La primera esta colocada en la parte frontal del vehículo y es controlada mecánicamente por el giro del eje del manubrio, que por medio de un transductor convierte la posición del manubrio en un pulso electrónico altamente preciso, se le puede conocer como el módulo de procesamiento ya que es donde está el microcomputador, este módulo se conecta por medio de arneses o cableado a la segunda tarjeta, la cual se encuentra justo debajo de las paletas direccionales, esta se encarga de traducir la información del modulo de procesamiento y generar el movimiento de un motor de pasos grande conectado al eje de una de las paletas provocando de esta manera su movimiento preciso. A su vez, las cuatro paletas están unidas con una barra con uniones giratorias en cada una de las intersecciones, permitiendo la transmisión del movimiento y su libre desempeño.

4.8.5. Equipo de rescate y accesorios.

Para el óptimo uso del aerodeslizador como vehículo de rescate es necesario tener el equipo correspondiente para esta actividad. El equipo mínimo recomendable que debe haber a bordo es el siguiente: Un botiquín de emergencias portátil, éste sera para atención en el interior del vehículo, su función será respaldada por un botiquín personal tipo mochila para uso en campo. También debe haber chalecos salvavidas tanto para los tripulantes como para los pasajeros, cuerdas o eslingas, para sujetar y hacer diferentes tipos de amarres. Es importante que se instale una torreta y sirena de emergencia la cual debe ser de luz roja y podrá tener focos de luz blanca para iluminación exterior.



Chaleco salvavidas



Sirena y torreta



Equipo medico



Tanque de combustible



Eslinga

4.9. Costos

CLAVE	CANTIDAD	costo total
BZ01	1 y su espejo	\$2,818
BZ02	1	\$1,409
BZ03	1	\$1,409
BZ04	1	\$1,409
CM01	1	\$1,409
CS01	1	\$2,762
B01	1	\$2,762
PL01	1	\$100
PL02	4	\$200
PL03	2	\$130
PL04	2	\$140
PL05	1	\$250
PL06	1	\$200
TB01	2	\$500
TB02	28	\$120
AT01	2	\$100
ATO2	2	\$100
MA10	1	\$3,000
RJ01	1	\$400
TR01	1	\$1,000
TR02	1	\$1,500
TR03	9	\$2,500
TR04	1	\$600
FD01	54	\$4,000
RJ02	1	\$500
motor	1	\$30,000
mano de obra	11	\$7,600
tecnologia	1	\$5,000

costo neto por unidad	\$71,918
costo de al publico	\$110,000

Se estima la producción inicial de 50 unidades teniendo en cuenta que la fabricación mensual que se podrá lograr será de 10 unidades con un equipo de trabajo de 11 personas inicialmente.

materia prima	cantidad	costo unitario	costo total
pellet polietileno	30kg	\$8.5kg	\$255
fibra de vidrio	25kg	\$53kg	\$1,325
gel coat	20kg	\$65kg	\$1,300
resina poliester	50kg	\$54kg	\$2,700
motor	50kg	\$30,000	\$30,000

En esta tabla se muestra la materia prima requerida para la fabricación de una sola unidad.

puesto	numero	sueldo mensual
operario de rotomoldeadora	1	\$10,000
aplicadores de fibra de vidrio	4	\$8,000
ensamblador	1	\$5,000
mecanico	1	\$10,000
electrico	1	\$10,000
chalanes	3	\$3,000
		\$76,000

Tabla de desglose de sueldos de personal

procesos	cantidad	costo unitario	costo total	50 unidadad
moldes de rotomoldeo	5	\$80,000	\$400,000	\$8,200
moldes para fibra de vidrio	2	\$5,000	\$10,000	\$200

El precio por unidad no contempla el equipo necesario para su fin, es el costo de fabricación de cada unidad.

Capitulo 5

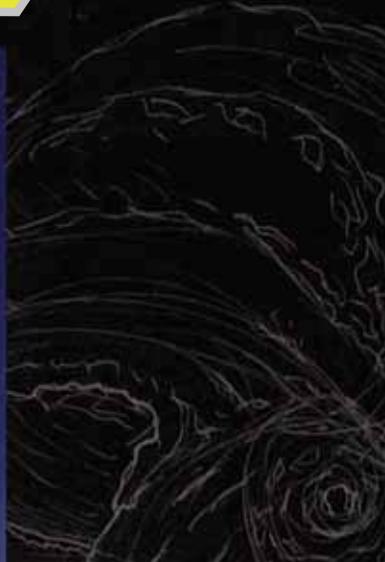


Conclusiones, Anexos y
Planos

Mexico, en algun lugar del sur....



Ey!!!! apurense parece que va a llover



Apurense!!!!
Vayan a zonas altas!!!

Alarma de huracan!!!...
todos deben tomar las precauciones necesarias



Ring!! Ring!!



Se va a desbordar la presa!!!!

Unos minutos despues en el pueblo?.

Venga, tu puedes, sube un poco mas

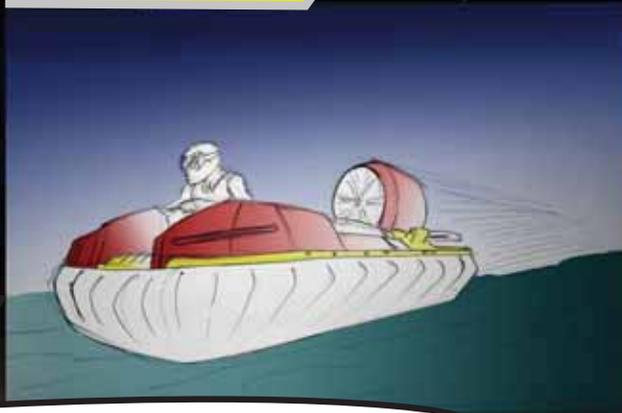


Dejame darte una mano. ya oigo que viene la ayuda



Ruuuhhhhhnnnnn

No muy lejos de ahi.



...aqui HOVER O1 reportandose para ayuda?..



....llegando a la zona afectada, ya divisamos afectados....

Unos minutos despues en el pueblo?.



Doc!!! necesitamos ayuda aqui!!!



No te preocupes vas a estar bien, ya paso lo peor...



yupi!!!!



y todos fueron felices... hasta el siguiente huracan...



5.1. Conclusiones del proyecto.

El hecho de adentrarse en un problema que en principio es provocado por eventos sin posibilidades de ser controlados por los humanos implica muchas dificultades, ya que son situaciones imprevisibles, por lo tanto con la propuesta de este vehículo no se intenta resolver el problema sino ayudar a la gente que se encuentre inmersa en éste a superarlo y a salvaguardar la vida.

Algo importante de este documento fue mostrar la factibilidad para la fabricación de un aerodeslizador, por medio del cual se puedan realizar diferentes actividades a favor de la gente para su salud y bienestar.

A lo largo este texto se hicieron diferentes comparaciones con otros vehículos utilizados para los mismos fines, en este caso el de rescate fue el principal. Con base en las comparaciones se puede ver que la producción de una flotilla de aerodeslizadores se puede lograr a un costo menor por unidad que comprando otro tipo de vehículos, como lanchas o incluso otros aerodeslizadores comerciales, de modo que una vez hecha la inversión inicial para la producción de aerodeslizadores de rescate, se pueden hacer la producción de aerodeslizadores para el público en general como vehículos recreativos, lo cual podría ser un negocio lucrativo.

Siempre se tuvo en mente que al ser un vehículo que será utilizado en rescate de personas en zonas principalmente con condiciones climatológicas adversas, el diseño debe presentar una imagen que refleje fortaleza y que infunda la sensación de seguridad a las personas que lo utilizan o que lo ven incluso sin estar en funcionamiento, por ello se busco que las formas de cada uno de los elementos que lo conforman tuvieran esta imagen. Para lograr lo anterior se jugó haciendo la combinación de superficies

curvas rematándolas en superficies angulares, esto provoca elementos con mayor impacto visual procurando siempre mantener la continuidad de las formas generales. También el color es un factor que se debe tomar muy en cuenta ya que influye ampliamente en las sensaciones que se desea crear en la percepción de la gente para lograr así que ésta haga las relaciones necesarias y reconozca el vehículo como de ayuda.

Ciertamente comenzar la producción de un producto implica una inversión muy grande y en este caso siendo un vehículo real y con tantas piezas, la inversión sería enorme, pero pensando en negocios, podría ser redituable por medio de los procesos que se proponen; sin embargo, para la fabricación de un solo aerodeslizador se propondrían procesos más artesanales y sería necesario hacer una reconsideración de la estética y forma de las piezas para lograr mayor simplicidad.

La carrera contra el calentamiento global ya empezó, y es cuestión de poco tiempo para que los efectos de el mismo se hagan notar de manera más explícita en el medio ambiente y con afectaciones directas para el ser humano, sencillamente el paso de personas por un lugar crea un impacto ambiental que en muchos casos puede ser irreversible afectando no solamente a los humanos sino a muchos otros organismos. Ya que lo anterior es inevitable considerando la estadía y expansión humana a cada vez mas zonas del planeta, una forma de evitar la destrucción ambiental sería procurar hacer el menor daño y alteración del medio que nos rodea intentando aprovechar al máximo y de la forma mas eficiente los recursos, promoviendo a la vez su regeneración y su permanencia. Para ello es necesario cambiar nuestras costumbres consumistas e inconcientes, buscando alternativas para todas las cosas que sabemos son dañinas, en muchos casos para nosotros mismos,

indirecta o directamente, algunas de las cuales lo son a largo plazo y por lo mismo no las concientizamos. Aquí va el anuncio, un aerodeslizador en absoluto es una solución a todo lo anterior, pero es una alternativa a la utilización de motores poco eficientes de lanchas y a la alteración de ecosistemas dañados por contacto directo de llantas y hélices, combustibles y aceites.

Continuando con el tema de la conciencia, aclaro que la intención inicial de la tesis fue lograr un objeto producible que ayude a la gente en problemas, en la estimación de costos procure asignar sueldos medianamente respetables para la gente que haría cada una de las labores.

Por otro lado, una vez acabado el documento me doy cuenta que me quedé lejos de lograr un objeto producible, de alguna manera las bases y la idea general están plasmadas pero hace falta una gran cantidad de desarrollo en cuanto a cada uno de los temas necesarios, lo que hace que queden abiertas varias líneas de investigación por resolver, las cuales tendrían que trabajarse con profesionales de distintas áreas.

5.2. Conclusiones personales

El hacer esta tesis me ha dado un extraño sabor de boca por así decirlo, al inicio del proceso de todo esto me fue muy difícil determinar el tema que iba a desarrollar, tuve que cambiar tres veces de proyecto por diferentes razones. Luego fue un proceso lento y complicado lograr entender que la tesis tenía que ser un documento muy parecido a los que hice durante toda la carrera para cada proyecto que presenté, pero con un formato más estructurado y al parecer menos real a corto plazo y más factible a largo plazo. A lo que voy con esto es a que en un inicio mi sensación era que con la tesis iba a

resolver el mundo y al final del proceso, me di cuenta que realmente es un trámite para lograr titularse. Es cierto que en ella uno debe esforzarse y demostrar que durante la carrera se adquirieron las bases necesarias para resolver un problema, pero también es cierto que es muy fácil perderse dentro de toda la información que se llega a manejar, y para poder lograr un resultado a veces es necesario empezar de cero más de una vez.

Ahora que estoy haciendo las conclusiones, me veo intentando resolver que se pone en las conclusiones al igual que tuve que resolver que se pone en una tesis, y en este proceso de idas y vueltas me he dado cuenta que mucho de lo que he intentado hacer en esta tesis está mal... si, intento demostrar que todo lo que aprendí durante la carrera me sirvió para crear un sistema, un método o un algo que me da la capacidad para diseñar, pensando diferente para que los demás se sientan identificados con ese algo. Bueno pues resulta que tal vez en esta tesis no logré hacer eso, tal vez no hice algo que les guste a todos y tal vez no me satisface a mí tampoco, sin embargo si utilicé mucho de lo que aprendí e intenté aplicarlo, con lo que concluyo que no existe un método perfecto y probablemente tampoco un ejecutor perfecto (dejando mi imperfección por un lado). Ahora, tomando en cuenta lo anterior, la tesis me sirvió para conocer muchas de las cosas que me hacen falta y que me gustaría conocer, también por vivencias adquiridas en el proceso, muchas de las cosas que debo y no debo hacer o ciertos riesgos que se deben correr.

Anexo I

Historia

En un pequeño resumen de la historia de aerodeslizadores se puede decir que la primer idea de un vehiculo de sustentación aérea de este tipo fue registrada en el año de 1716, pero no fue hasta mas de dos siglos después que se logro construir el primer modelo "funcional", en 1959 que tenia la capacidad de soportar una persona. Desde entonces ha habido grandes avances y actualmente se utilizan en diferentes actividades, desde lúdicas hasta bélicas. Los hay individuales, para grupos o para carga de varias toneladas.

Ahora desglose de la historia.

1716 Primer diseño registrado, Emanuel Swedenborg (1668-1772), filósofo y teólogo sueco.

1877 Ingeniero británico Sir John Thornycroft Propone uso de aire entre el casco y la superficie del agua.

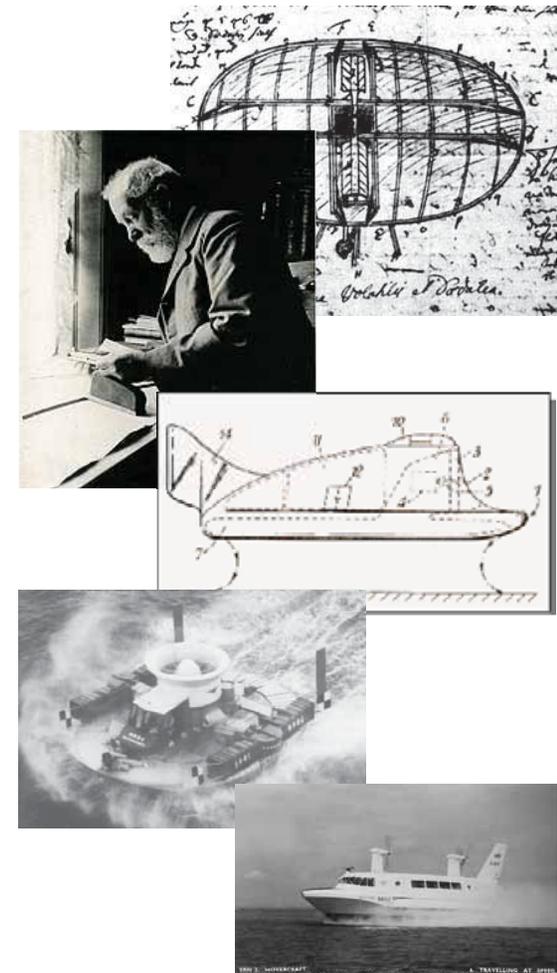
1952 Inventor británico Christopher Cockerell. Sus aportaciones a la ingeniería le valieron el título de caballero en 1969. Demostró el principio operativo de un vehículo suspendido sobre un colchón de aire expulsado a presión. Su mejora más significativa fue el desarrollo de un sistema periférico a chorro para mantener el colchón de aire bajo el vehículo

1959 a 1961, Saunders Roe fue el primero en desarrollar un aerodeslizador capaz de transportar una persona el SR-N1

1959, 25 de julio, Cruce del Canal de la Mancha, que fue realizado en tan sólo dos horas

1960s, Saunders Roe desarrolló varios diseños más pasajeros, incluyendo el SR-N2, desarrollado por Cockerell

1960s Otros modelos comerciales fueron desarrollados en el Reino Unido por Cushioncraft parte del grupo Britten-Norman, Hovermarine y Lockheed Aeronáutica



1961 Vickers VA-3, primer aerodeslizador de pasajeros. Se sostenía mediante dos motores turbopropulsores, avanzaba mediante hélices y era conducido mediante un timón.

1962 El SR-N2 operaba a través del Solent

1965, 24 de julio, El SR-N6, en la Isla de Wight, llevando tan sólo 38 pasajeros

1966 Saunders Roe y Vickers se fusionan para formar la British Hovercraft Corporation

1970 Jean Bertin desarrolló un tren aerodeslizador que llamó Aérotrain, estableció el récord mundial de velocidad para un vehículo de cojín de aire sobre tierra firme, con una velocidad promedio de 417.6km/h y una máxima de 430km/h.

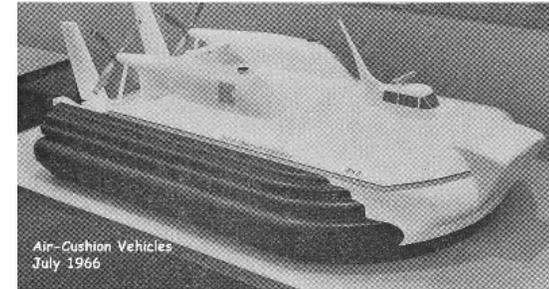
1970 El SR-N4 clase Mountbatten daba servicio regular sobre el canal de la Mancha, desde Dover o Ramsgate hasta Calais

1970 El éxito comercial de los aerodeslizadores fue frenado. Se siguió desarrollando la tecnología de los aerodeslizadores para propósitos tanto militares como civiles, tanto la URSS como los EE UU desarrollaron sus propios vehículos Hovergiant, capaces de transportar arsenal militar bajo cualesquiera condiciones meteorológicas y sobre cualquier terreno de batalla

1981 AP1-88

2000 El servicio en Inglaterra fue interrumpido.

2004 AP1-88, con 98 asientos. Más de 20 millones de pasajeros han usado este servicio.



Anexo II

Detalles de huacanes ocurridos en México en el periodo de 1981 a 2005

año	océano	nombre	categoría		periodo	vientos(k m/h)	lluvia máx. en 24hr (mm)	localidad afectada
2005	atlántico	bret	tt	tormenta tropical	28-29 junio	65	0	ver, tamps, slp, hgo
	atlántico	cindy	dt	depresión tropical	3-6 julio	55	0	qroo, yuc
	pacífico	dora	dt	depresión tropical	3-6 julio	65	0	gro, mich, col
	atlántico	emily	h4	huracanes con vientos de 210- 249km/h	10-21 julio	215	0	qroo, yoc, tamps, nl
	atlántico	gert	tt	tormenta tropical	23-25 julio	75	0	ver, slp, tamps, nl
	atlántico	josé		tormenta tropical	22-23 agosto	85	0	ver, pue, trax, mex, df
	atlántico	stan	tt	tormenta tropical	1-05 octubre	75	0	qroo, yuc, ver, oax, camp, chis
	atlántico	wilma	h4	huracanes con vientos de 210- 249km/h	15-25 octubre	230	0	qroo, yuc
2004	pacífico	javier	dt	depresión tropical	nd	55	80	bacanuchi, son.
2003	pacífico	olaf 2003	tt	tormenta tropical	nd	100	196.8	cihuatlan, jalisco.
	atlántico	larry	tt	tormenta tropical	nd	95	245.5	tortuguero, chis.
	atlántico	claudette	tt	tormenta tropical	nd		123	pedras negras, coal.
	atlántico	ericka	hi	huracanes con vientos de 119- 153km/h	nd	120	0	matamoros tamps.
	pacífico	carlos	tt	tormenta tropical	nd	95	254	rio verde, oax
	pacífico	nora 2003	dt	depresión tropical	nd	45	96.3	mazatlán, sin.
	pacífico	marty	h2	huracanes con vientos de 154- 177km/h	nd	160	0	san jose del cabo
	pacífico	ignacio 2003	h2	huracanes con vientos de 154- 177km/h	nd	165	0	ciudad constitución, b.c.sur.
2002	pacífico	kenna	h4	huracanes con vientos de 210- 249km/h	nd	230	0	san blas, nay

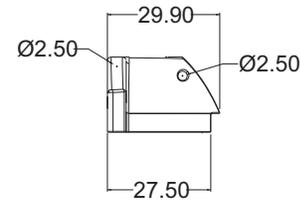
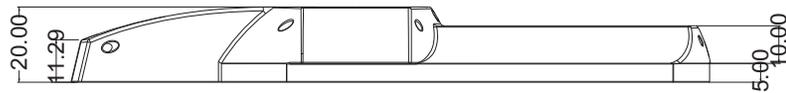
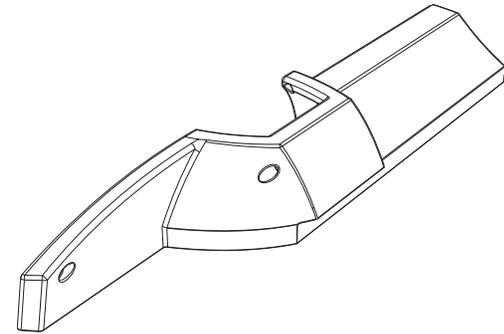
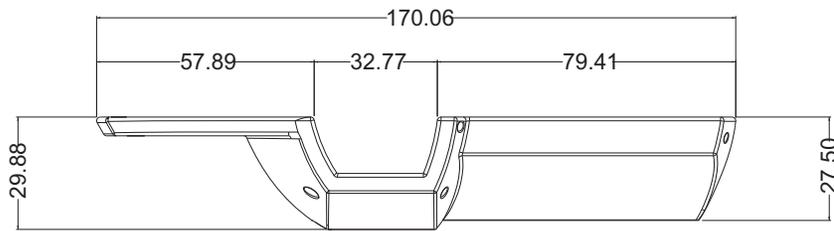
	atlántico	isidoro	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	nd	205	0	yucatan, campeche
	pacífico	julio	tt	tormenta tropical	nd	65	200	cumbres, guerrero
2001	atlántico	chantal	tt	tormenta tropical	15-22 agosto	115	211	chetumal, qroo
	pacífico	juliette	hi	huracanes con vientos de 119-153km/h	21 septiembre- 2 octubre	140	202	san felipe, b.c.
	atlántico	iris	dt	depresión tropical	4-9 octubre	55	122	jaltenango, chis.
2000	pacífico	miriam	tt	tormenta tropical	15-17 sept	65	57	todos los santos b.c.s.
	atlántico	gordon	dt	depresión tropical	14-18 sept	55	230	cancun, qroo
	pacífico	norman	tt	tormenta tropical	19-22 sept	75	357	callejones, col.
	atlántico	keith	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	3-5 oct	140	366	sabinas, tamps
	pacífico	rosa	tt	tormenta tropical	3-8 nov	65	103	pto. Angel. Oax
	atlántico	beryl	tt	tormenta tropical	13-15 ago	75	160	san gabriel, tamps.
1999	atlántico	bret	tt	tormenta tropical	18-24 ago	75	381	cadereyta, nl
	atlántico	dt2	dt	depresión tropical	2-3 julio	55	317	tanzabaca, slp
	atlántico	dt7	dt	depresión tropical	5-7 sept	55	248	rio frio, tamps
	pacífico	greg	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	5-7 sept	120	400	jal, col.
	atlántico	dt11	dt	depresión tropical	4-6 oct	55	420	tenango, pue.
	atlántico	katrina	dt	depresión tropical	28 oct-1 nov	55	146	cardenas, tab
1998	pacífico	frank	tt	tormenta tropical	6-9 ago	65	98	la paz, b.c.s
	pacífico	isis	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	1-3 sept	120	330	san juan del cabo, b.c.s.
	atlántico	charley	tt	tormenta tropical	21-24 ago	85	350	acuña coah.
	atlántico	mitch	tt	tormenta tropical	21 oct- 5 nov	65	341	campeche, camp.
1997	pacífico	pauline	h2	huracanes con vientos de 154-177km/h	6-10 oct	185	411	acapulco, gro

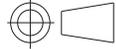
	pacífico	nora	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	16-26 sept	140	337	san felipe, b.c.
	pacífico	olaf	tt	tormenta tropical	26 sept-12 oct	75	170	juchitan, oax,
	pacífico	rick	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	7-10 nov	120	243	tehuantepec, oax
1996	atlántico	dolly	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	19-24 ago	130	328	micos, slp
	pacífico	cristina	tt	tormenta tropical	1.4 julio	110	193	platanar, tab.
	pacífico	boris	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	28 junio-1 julio	145	283	coyuca, gro.
	pacífico	alma	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	20-27 junio	160	0	mich
	pacífico	fausto	h2	huracanes con vientos de 154-177km/h	10, 14 sept	140	150	p.a.l. mateos, sin.
	pacífico	hernan	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	30 sept-4 oct	140	422	p. la villita. Mich
1995	pacífico	henriette	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	1-8 sept	120	115	cabo san lucas, b.c.s.
	atlántico	gabrielle	tt	tormenta tropical	9-12 ago	110	133	la boca. NI
	atlántico	roxanne	h2	huracanes con vientos de 154-177km/h	20-Ago	185	297	mtz. De la torre. Ver.
	pacífico	ismael	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	12-15 sept	120	197	a.ruiz. Sin
	atlántico	opal	dt	depresión tropical	27 sept- 2 oct	55	100	tapijulpa, tab.
	atlántico	dt6	dt	depresión tropical	5-7 ago	55	259	victoria. Tamps

1994	atlántico	dt5	dt	depresión tropical	29-31 ago	55	195	p.sn lorenzo, tamps
	pacífico	rosa	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	8-15 oct	166	170	cajon peña, jal
1993	atlántico	gert	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	14-21 sept	150	427	tanzabaca, slp
	pacífico	beatriz	tt	tormenta tropical	18-20 junio	100	218	salina cruz, oax.
	pacífico	calvin	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	4-9 julio	166	218	km 51, oax
	pacífico	dt3	dt	depresión tropical	27 junio-2 julio	55	188	costa azul, b.c.s.
	pacífico	hilary	h2	huracanes con vientos de 154-177km/h	17-27 ago	195	110	huerta vieja, b.c.s.
	pacífico	lidia	h4	huracanes con vientos de 210-249km/h	8-13 sept	230	230	p.a.banasini, sin
1992	pacífico	lester	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	20-24 ago	175	175	ab. Rgez. Son.
	pacífico	virgil	h4	huracanes con vientos de 210-249km/h	1-5 oct	195	254	p. la villita, mich
	pacífico	winifred	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	7-10 oct	160	140	la esperanza, col
1991	atlántico	dt2	dt	depresión tropical	5-7 julio	55	104	p. saca agua. Tamps
	pacífico	dt5	dt	depresión tropical	29-Jun	55	235	salina cruz. Oax
	pacífico	ignacio	tt	tormenta tropical	16-18 ago	95	112	atoyac, gro.
1990	atlántico	diana	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	4-8 ago	140	400	tanzabaca, slp
	pacífico	rachel	tt	tormenta tropical	30 sept-2 oct	100	216	san juan del cabo, b.c.s.

1989	pacífico	cosme	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	18-23 junio	120	0	nd
	pacífico	kiko	h2	huracanes con vientos de 154-177km/h	24-29 ago	185	0	nd
	pacífico	raymond	tt	tormenta tropical	26 sept-5 oct	85	0	nd
1988	atlántico	gilbert	h5	huracanes con vientos de 250 o mas km/h	8 -13 sept	270	342	san carlos, tamps
	atlántico	keith	tt	tormenta tropical	17-24 nov	110	0	nd
	atlántico	debby	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	31 ago- 8 sept	120	0	nd
1987	pacífico	eugene	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	22-26 julio	150	0	nd
	pacífico	norma	dt	depresión tropical	14-20 sept	45	0	nd
1986	pacífico	roslyn	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	15-22 oct	120	0	nd
	pacífico	paine	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	28 sept-2 oct	148	0	nd
	pacífico	newton	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	18-23 sept	120	0	nd
1985	pacífico	waldo	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	7-9 oct	167	0	nd
1084	pacífico	norbert	tt	tormenta tropical	14-26 sept	110	45	g. diaz o. b.c.s.
	atlántico	edouard	tt	tormenta tropical	14-15 sept	65	0	nd
	pacífico	polo	dt	depresión tropical	24 sept-3 oct	56	204	angostura, son
1983	pacífico	adolfh	tt	tormenta tropical	21-28 mayo	65	225	arteaga, jal

	pacífico	tico	h2	huracanes con vientos de 154-177km/h	11-19 oct	205	200	pueblo nuevo, dgo.
	atlántico	barry	h1	huracanes con vientos de 119-153km/h	23-29 ago	130	0	nd
1982	pacífico	paul	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	18-30 sept	158	335	mulege, b.c.s.
	atlántico	alberto	dt	depresión tropical	2-6 junio	37	0	nd
1981	pacífico	lidia	tt	tormenta tropical	6-8 oct	65	403	badiraguato, son.
	pacífico	knut	tt	tormenta tropical	19-21 sept	75	231	guasave. Sin
	pacífico	irwin	dt	depresión tropical	27-31 ago	56	273	manzanillo, col.
	pacífico	otis	tt	tormenta tropical	24-30 oct	100	278	cihuatlan, jalisco.
	pacífico	norma	h3	huracanes con vientos de 178-209km/h	8-12 oct	167	214	mazatlán, sin.



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
BZ01	1 y su espejo	Brazo	Polietileno	Rotomoldeado	Aparente	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:20		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	cuerpos	COTAS mm		
		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 1/25

A

B

C

D

E

F

1

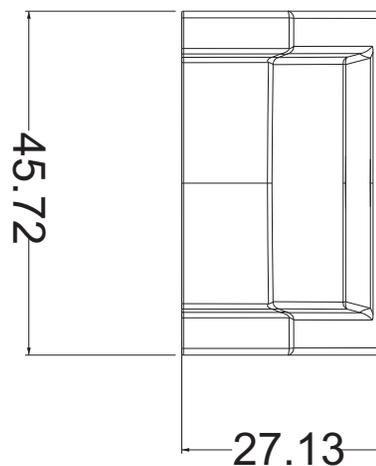
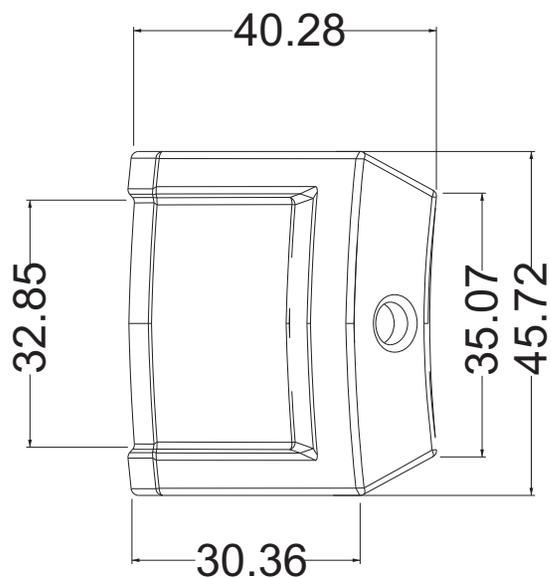
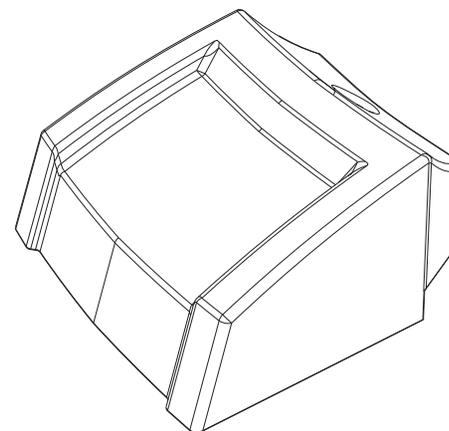
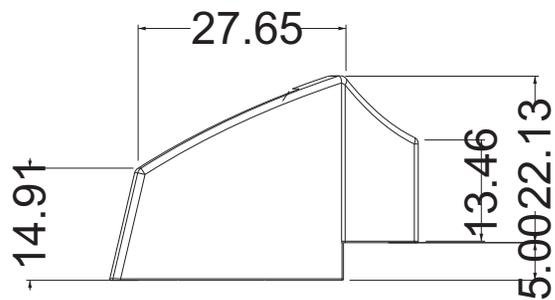
2

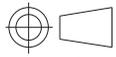
3

4

5

6



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
BZ02	1	Frente	Polietileno	Rotomoldeado	Aparente	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:10		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		FRANCESCO LEONARDO SASSO ROJAS	CUERPOS	COTAS mm		
A		B	C	D	E	F
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 2/25

A

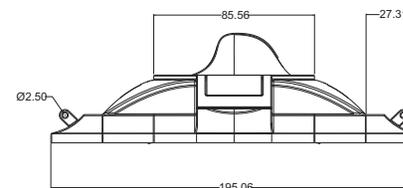
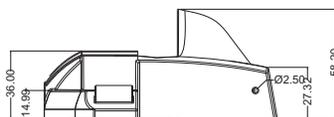
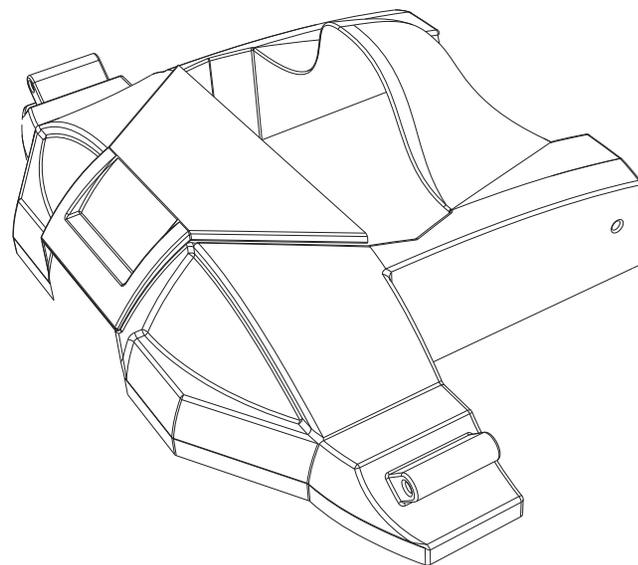
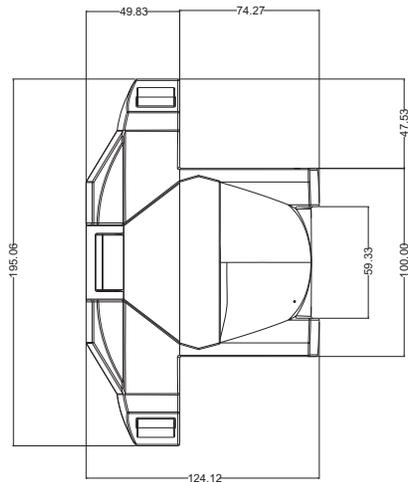
B

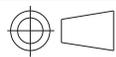
C

D

E

F



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
BZ03	1	Tapa de motor	Polietileno	Rotomoldeado	Aparente	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	Francesco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:25	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	cuerpos	COTAS	mm	
		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 3/25

A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

5

6

A

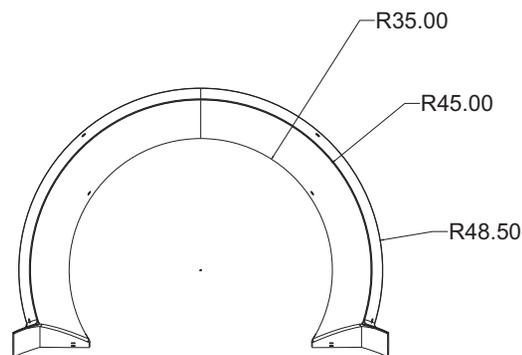
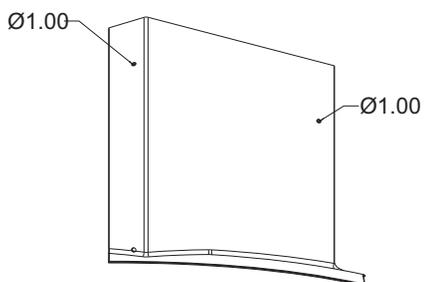
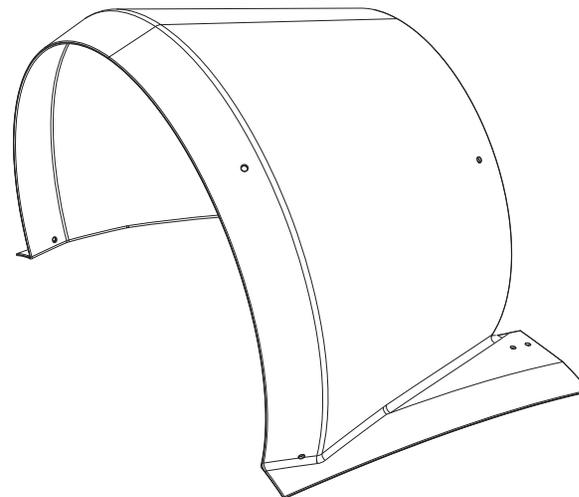
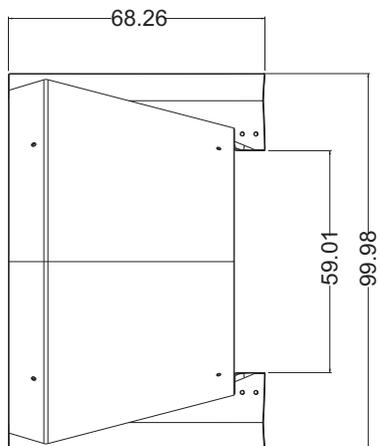
B

C

D

E

F



1

2

3

4

5

6

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
BZ04	1	Tolva	Polietileno	Rotomoldeado	Aparente	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	DESCRIPCION	ESCALA	UNIDAD	SISTEMA
aerodeslizador de rescate		Francesco Leonardo Sasso Rojas	cuerpos	1:25	mm	
PLANO		vistas generales	FECHA	04_sept_08	No.	

A

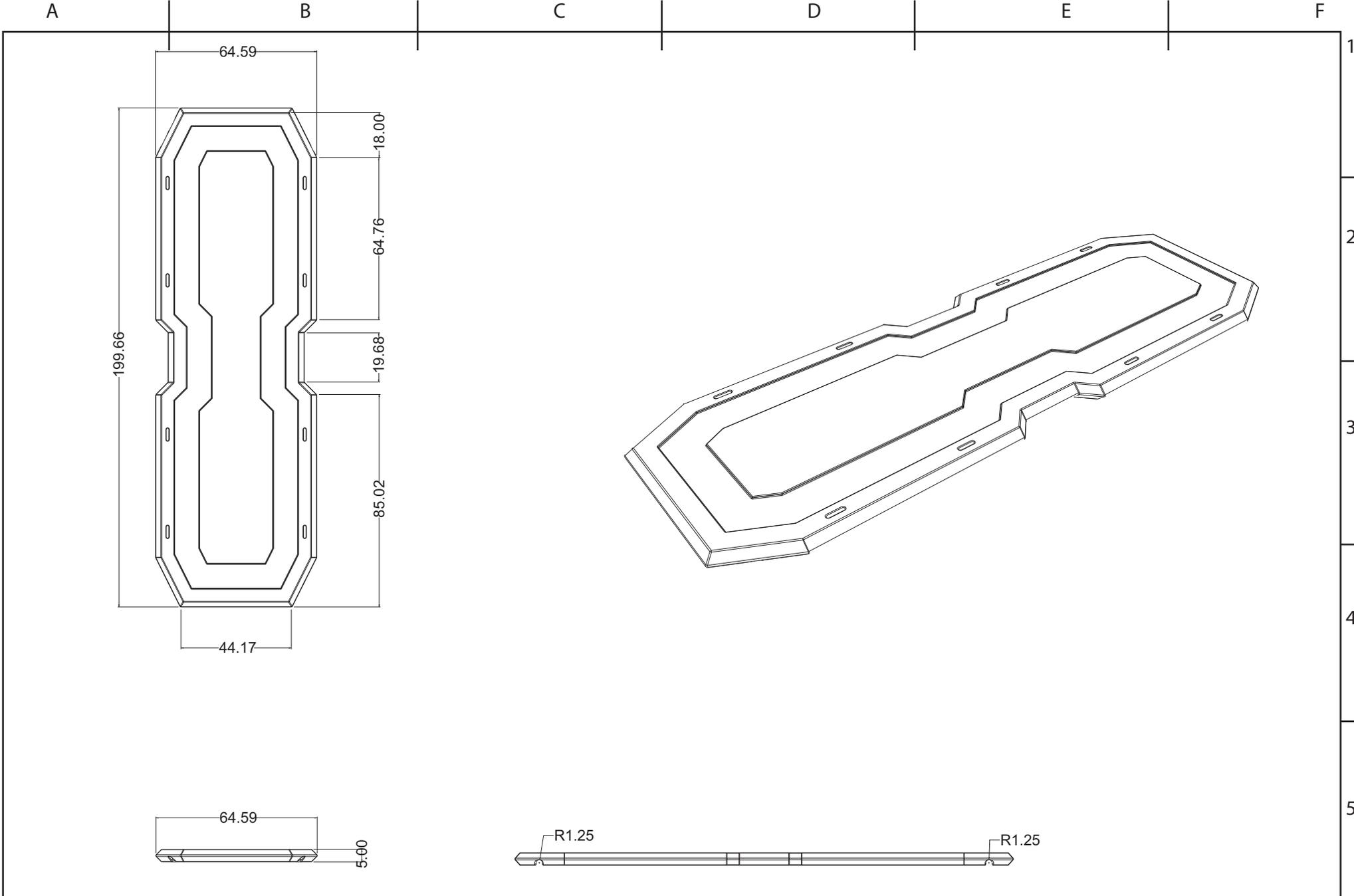
B

C

D

E

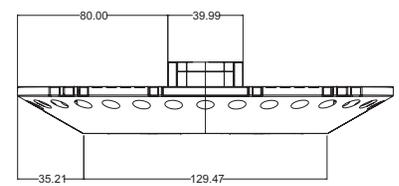
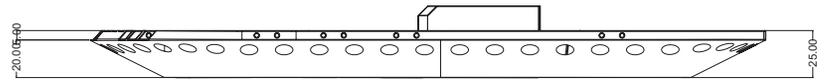
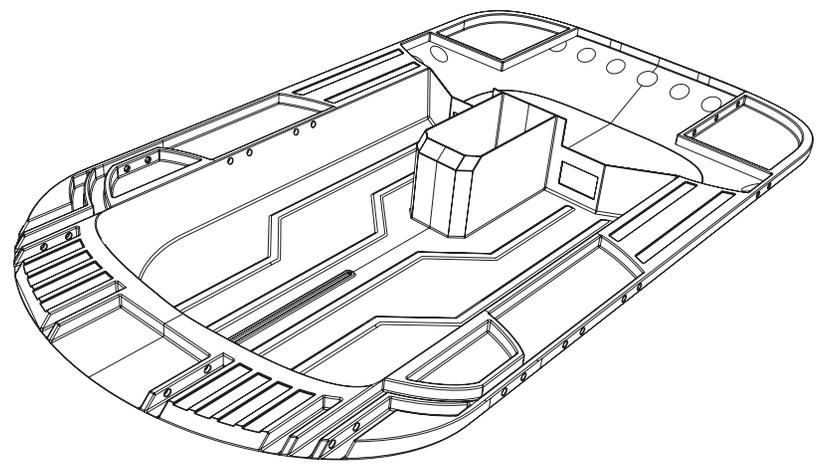
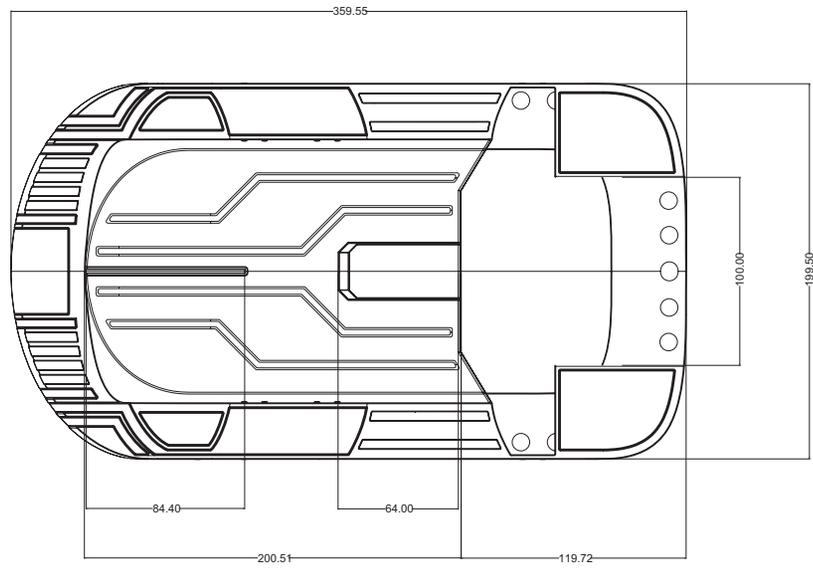
F

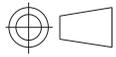


CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
CM01	1	Camilla	Polietileno	Rotomoldeado	Aparente	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:20		SISTEMA
aerodeslizador de rescate		PARTE	COTAS mm			
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 5/25

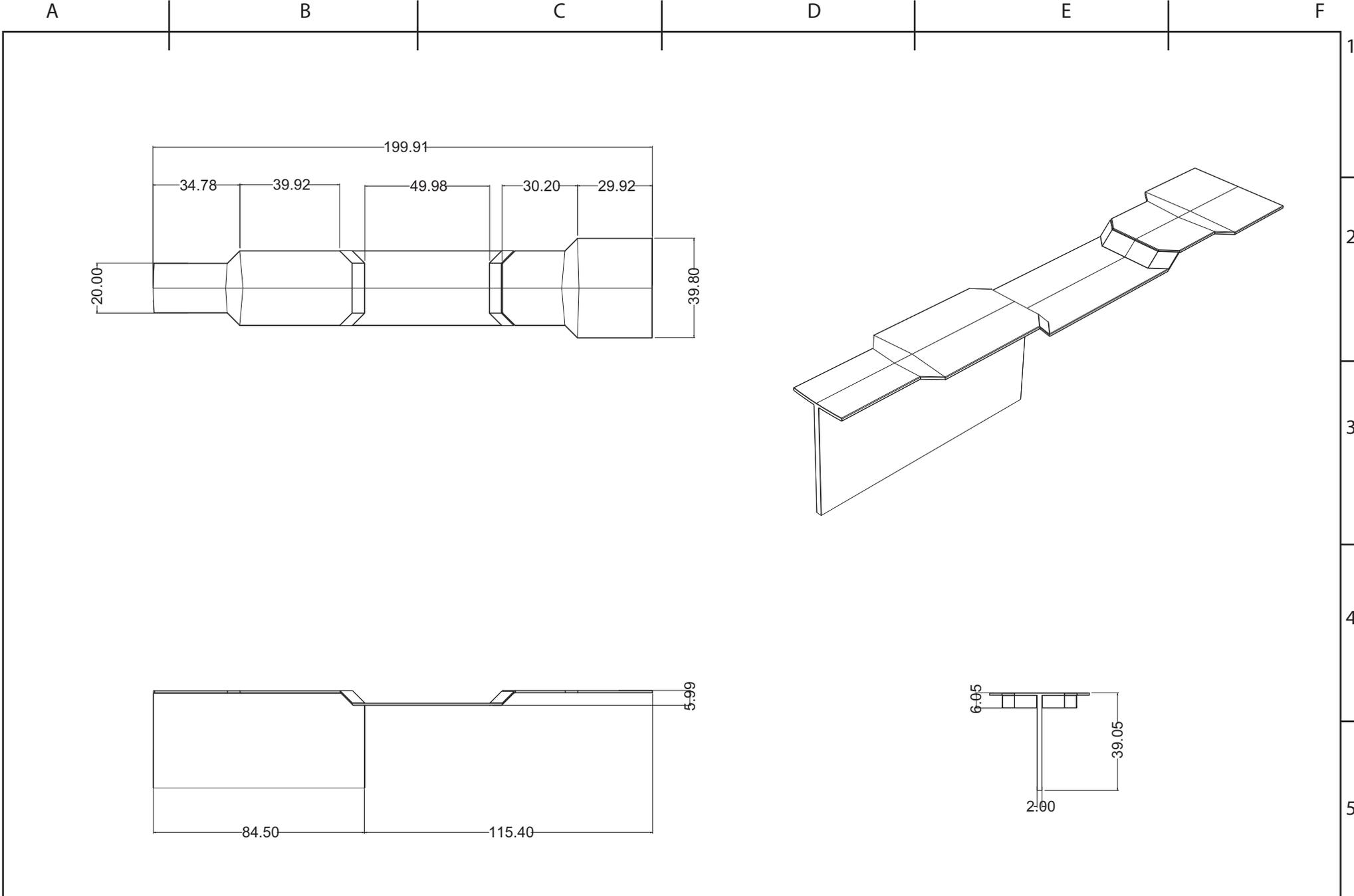
A B C D E F

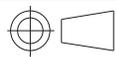
1
2
3
4
5
6



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
CS01	1	Casco	Fibra de vidrio	Moldeado	Gelcoat	Moldeado
PROYECTO		NOMBRE	Francisco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:25	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	Casco	COTAS	mm	
A		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 6/25

A B C D E F



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
B01	1	Banca	Fibra de vidrio	Moldeado	Gelcoat	Moldeado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.		SISTEMA	
aerodeslizador de rescate		Francesco Leonardo Sasso Rojas	1:20			
		PARTE	COTAS			
		Banca	mm			
		PLANO	vistas generales			
			FECHA		No.	
			04_sept_08		7/25	

A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

5

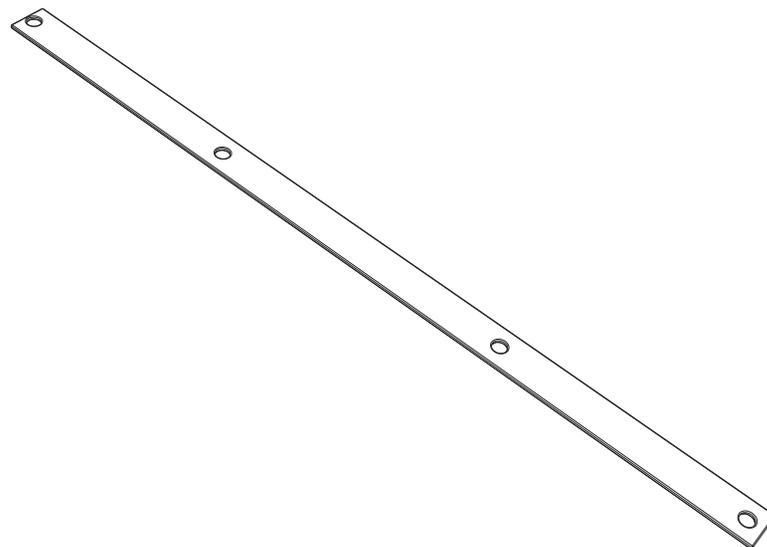
6

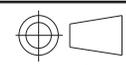
Ø0.70

42.20

2.00

0.20



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
PL01	1	Placa de giro	Acero	Troquelado	Electropintura	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:5		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	COTAS	mm		
A		PLANO	vistas generales		FECHA	No. 8/25

A

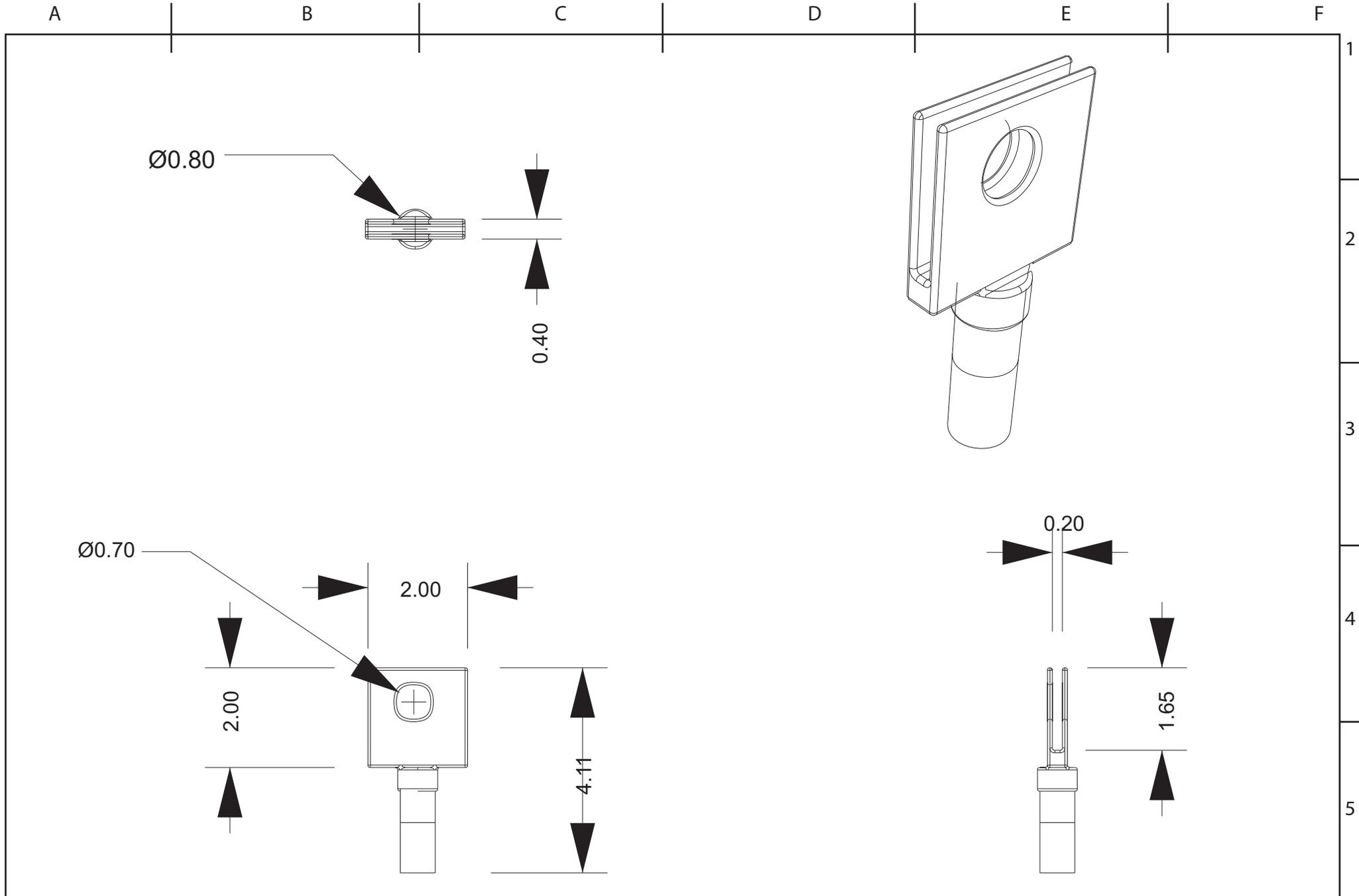
B

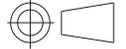
C

D

E

F



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
PL02	4	Apoyo giratorio	Acero	Maquinado	aparente	Empotrado
PROYECTO	NOMBRE		ESC.	SISTEMA		
aerodeslizador de rescate	Francesco Leonardo Sasso Rojas		1:1	mm		
	PARTE		COTAS			
	PLANO		vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 9/25

A

B

C

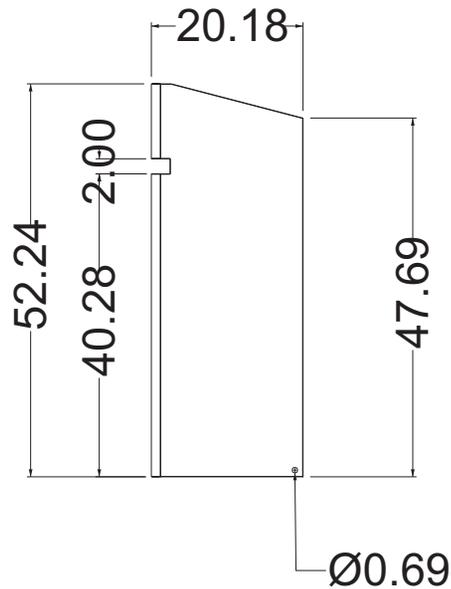
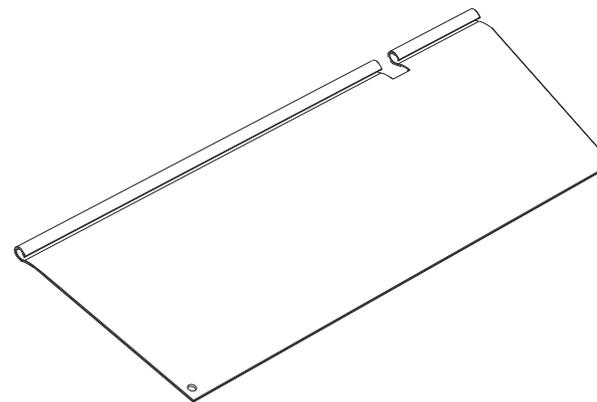
D

E

F

R0.50

17.69



1:07



Ø0.69

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
PL03	2	Paleta	Acero	Troquelado	Electropintura	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	Francisco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:5	SISTEMA
aerodeslizador de rescate		PARTE	Paletas de dirección	COTAS	mm	
A		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 10/25

A

B

C

D

E

F

1

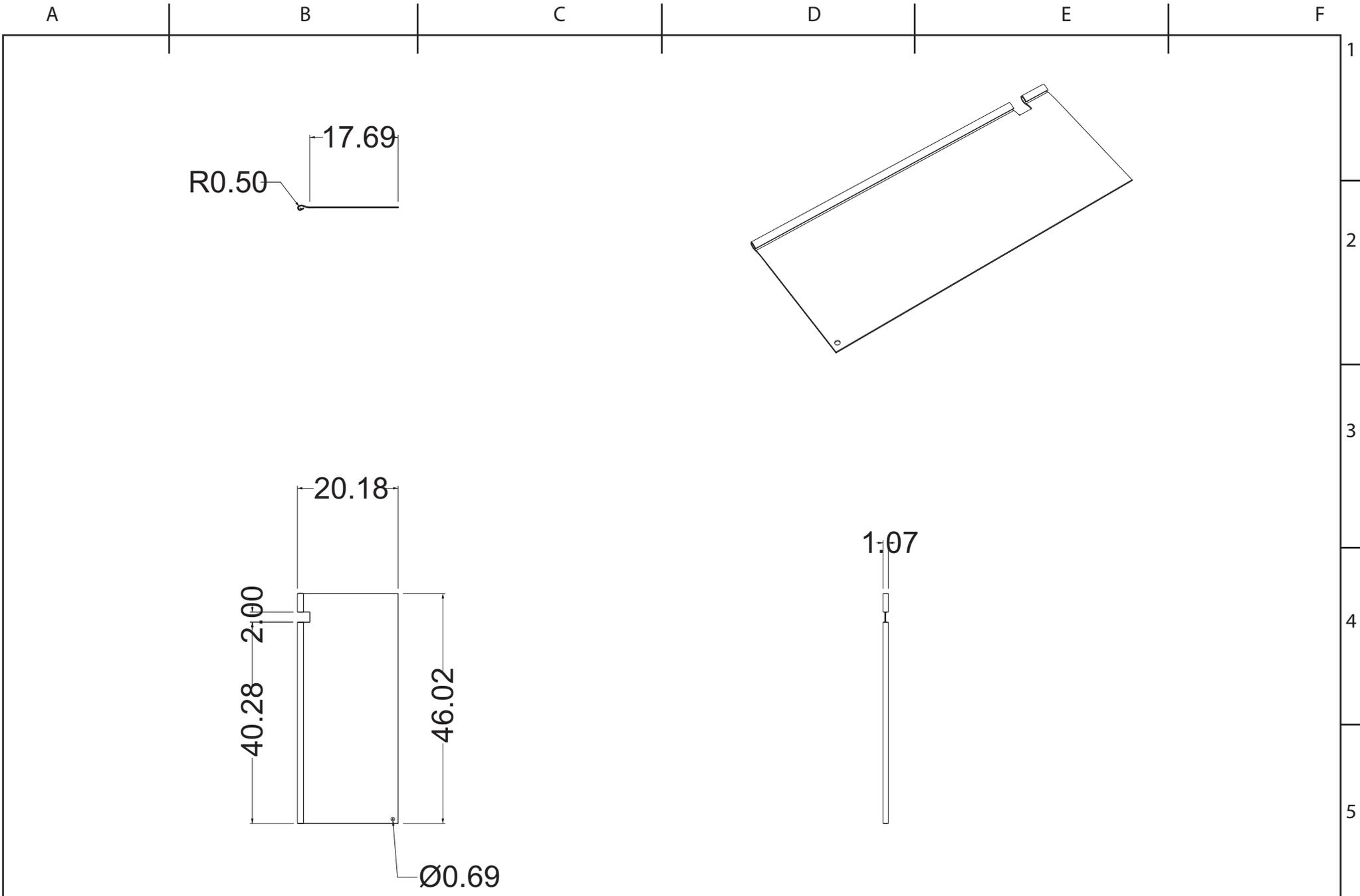
2

3

4

5

6



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
PL04	2	Paleta	Acero	Troquelado	Electropintura	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:10		SISTEMA
aerodeslizador de rescate		PARTE	COTAS	mm		
A		PLANO	vistas generales		FECHA	No. 11/25

A

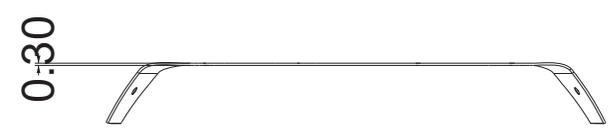
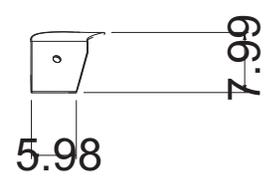
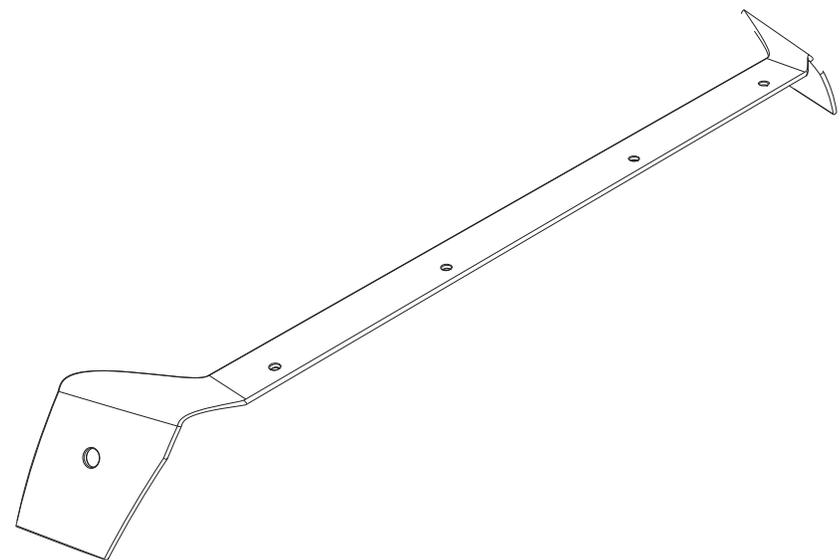
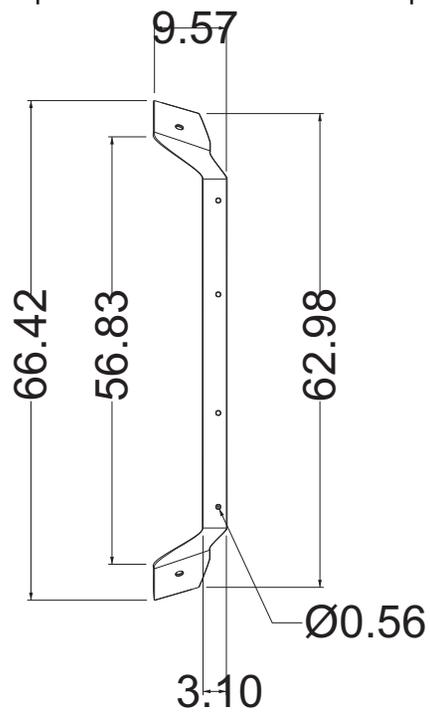
B

C

D

E

F



1

2

3

4

5

6

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
PL05	1	Soporte superior	Acero	Troquelado	Electropintura	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	Francesco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:10	SISTEMA
aerodeslizador de rescate		PARTE	Paletas de dirección	COTAS	mm	
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 12/25

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

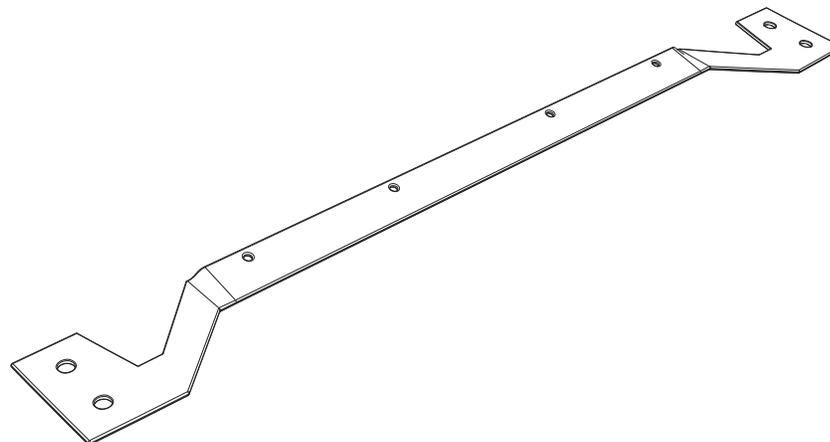
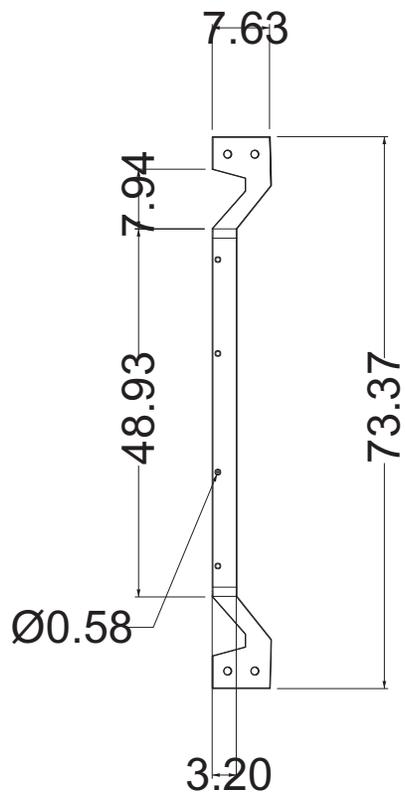
2

3

4

5

6



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
PL05	1	Soporte inferior	Acero	Troquelado	Electropintura	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.		SISTEMA	
aerodeslizador de rescate		Francesco Leonardo Sasso Rojas	1:10			
		PARTE	COTAS			
		Paletas de dirección	mm			
		PLANO	FECHA			
		vistas generales	04_sept_08		No. 13/25	

A

B

C

D

E

F

A

B

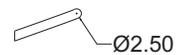
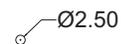
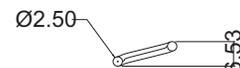
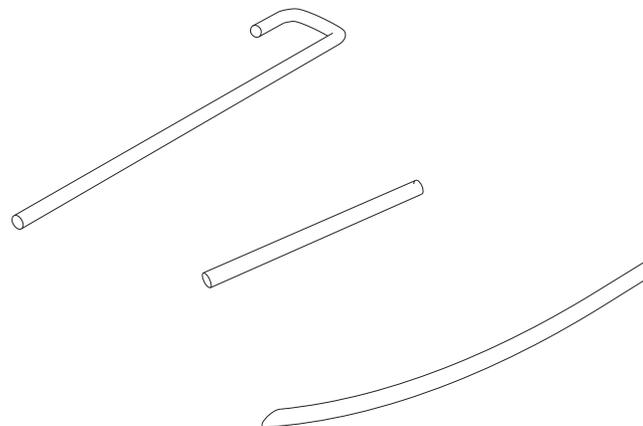
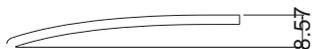
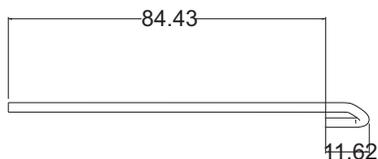
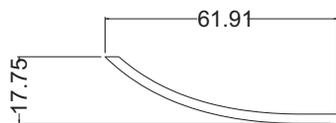
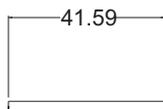
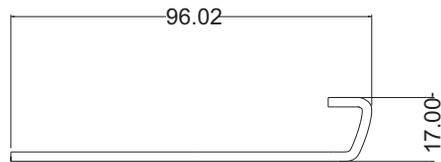
C

D

E

F

1



2

3

4

5

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
TB01	2	Tubos	Acero inoxidable	Doblado	Aparente	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	Francesco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:20	SISTEMA
aerodeslizador de rescate		PARTE	Tubos	COTAS	mm	
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 14/25

A

B

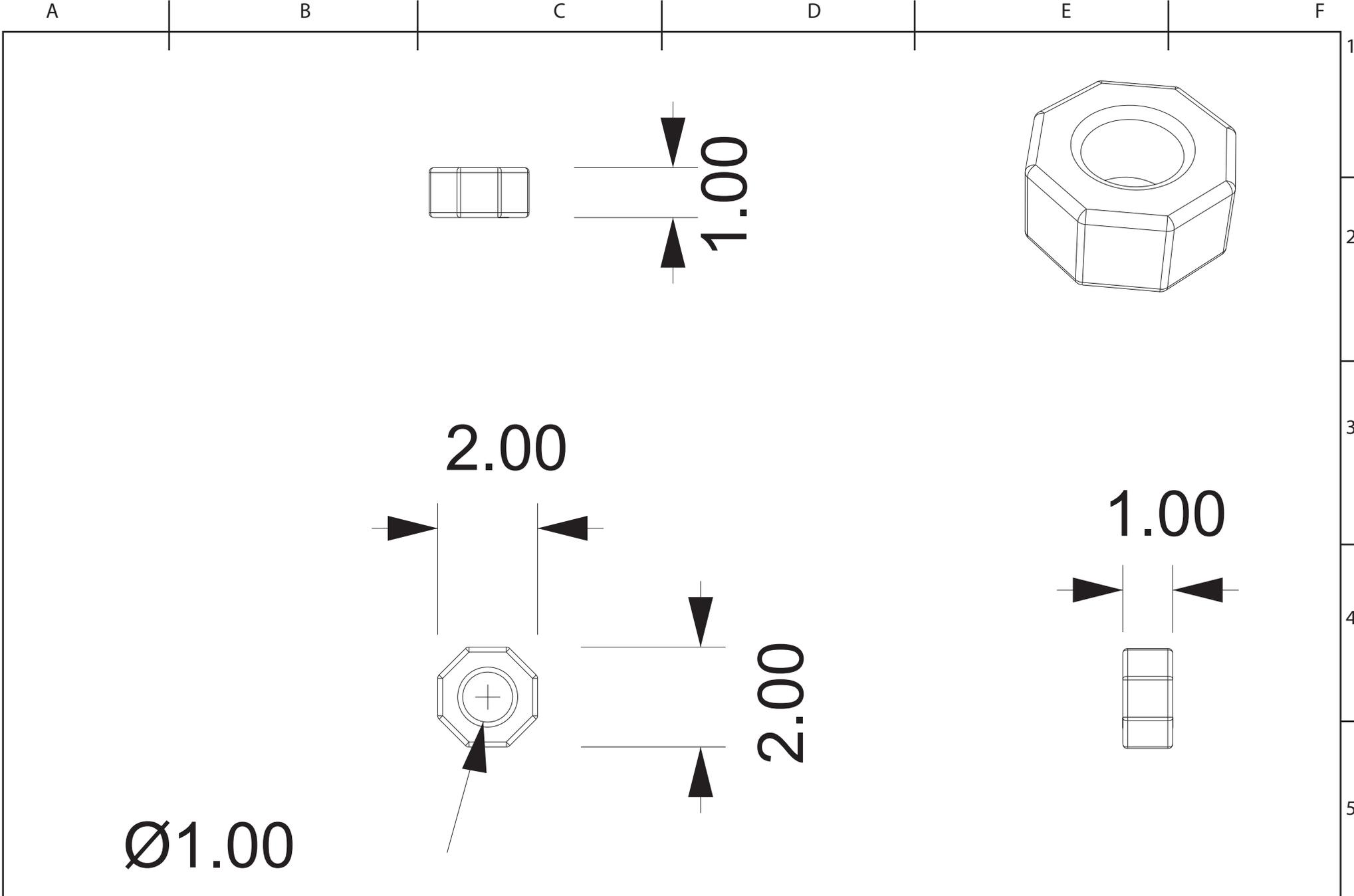
C

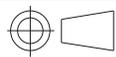
D

E

F

6



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
TB02	28	Tuercas	Acero	Comercial	Aparente	
PROYECTO	NOMBRE		ESC.	1:1		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate	Tubos		COTAS mm			
	PLANO	vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 15/25

A

B

C

D

E

F

1

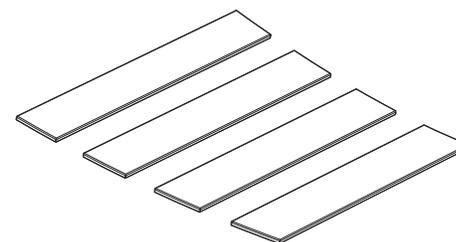
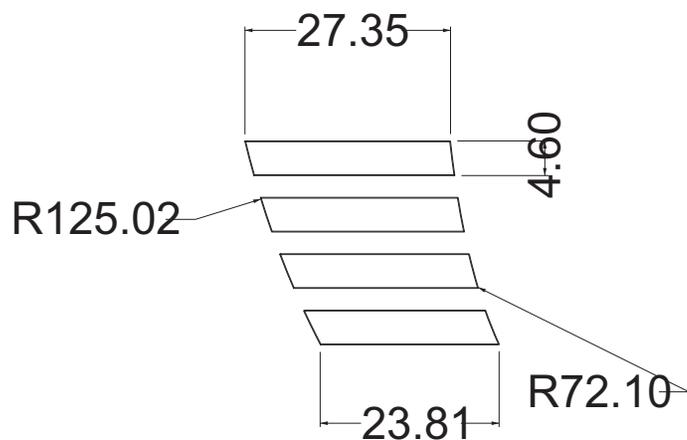
2

3

4

5

6



0.50



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
AT01	2	Antiderrapante frontal	Comercial	Cortado		Adherido
PROYECTO		NOMBRE	Francisco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:10	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	Anriderrapante frontal	COTAS	mm	
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 16/25

A

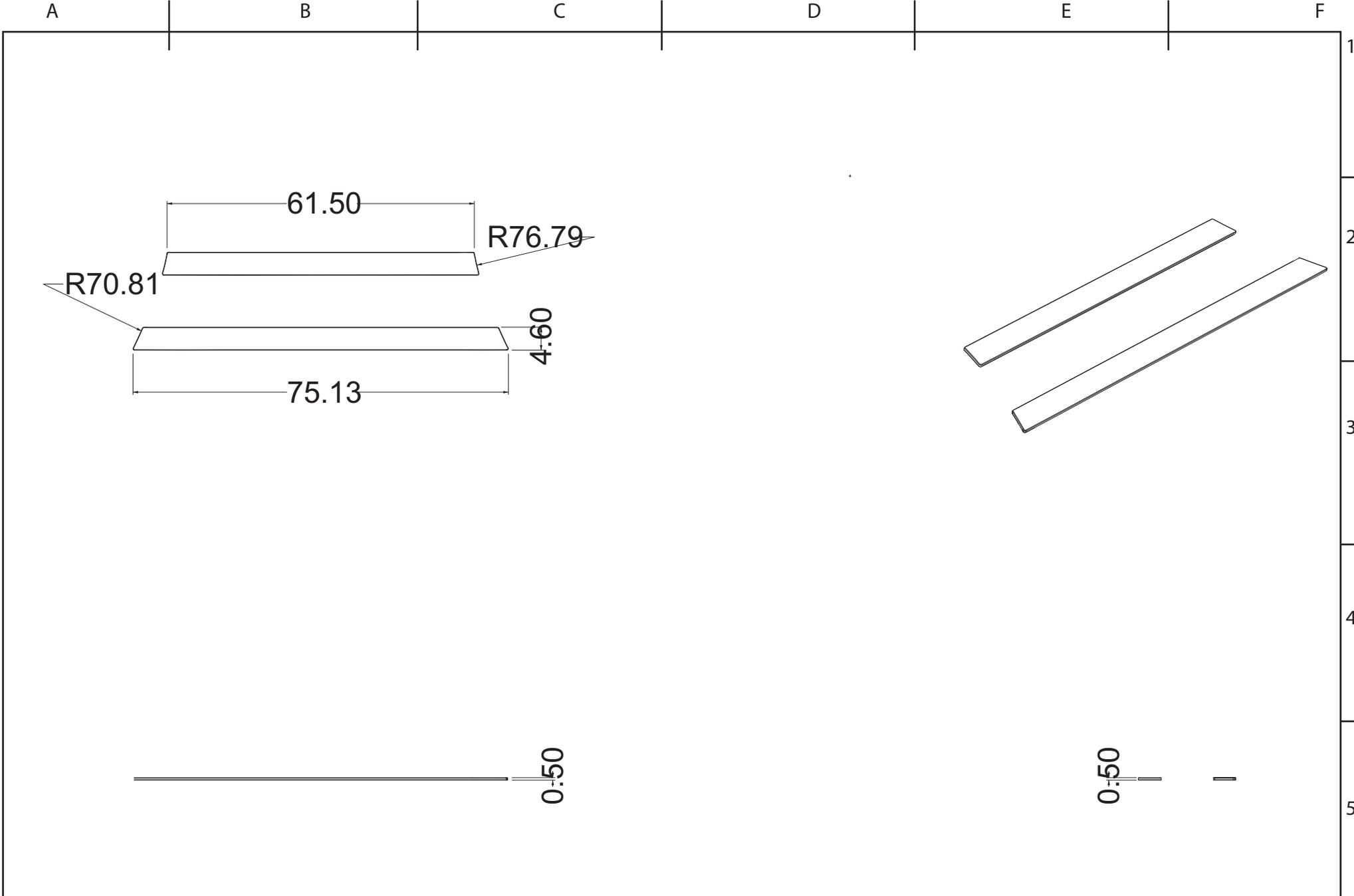
B

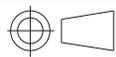
C

D

E

F



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
AT02	2	Anriderrapante lateral	Comercial	Cortado		Adherido
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:10		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	COTAS	mm		
A		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 17/25

A

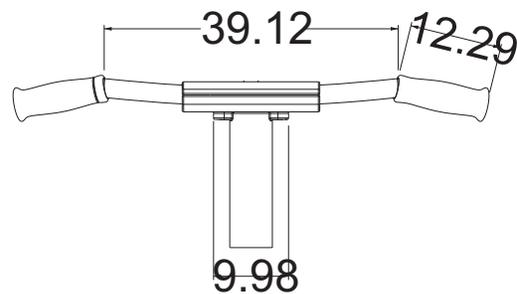
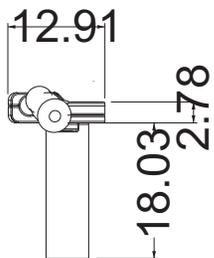
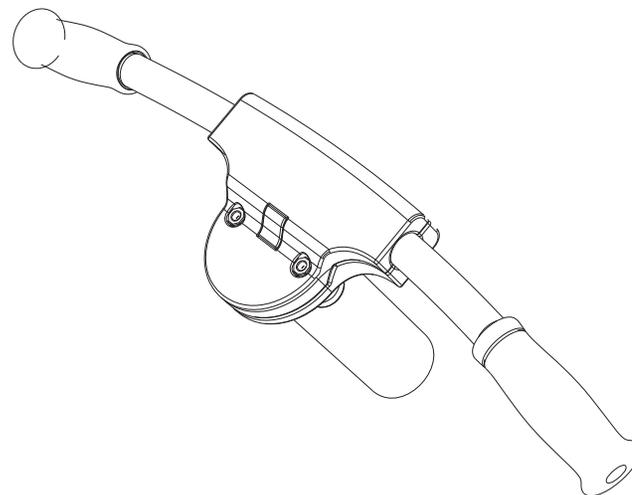
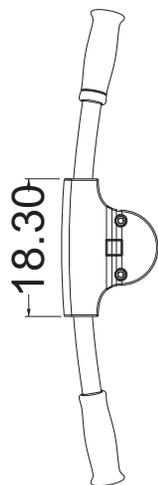
B

C

D

E

F



1

2

3

4

5

6

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
MA10	1	Manubrio	Comercial	Comercial	Electropintado	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	Francesco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:10	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	Manubrio	COTAS	mm	
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 18/25

A

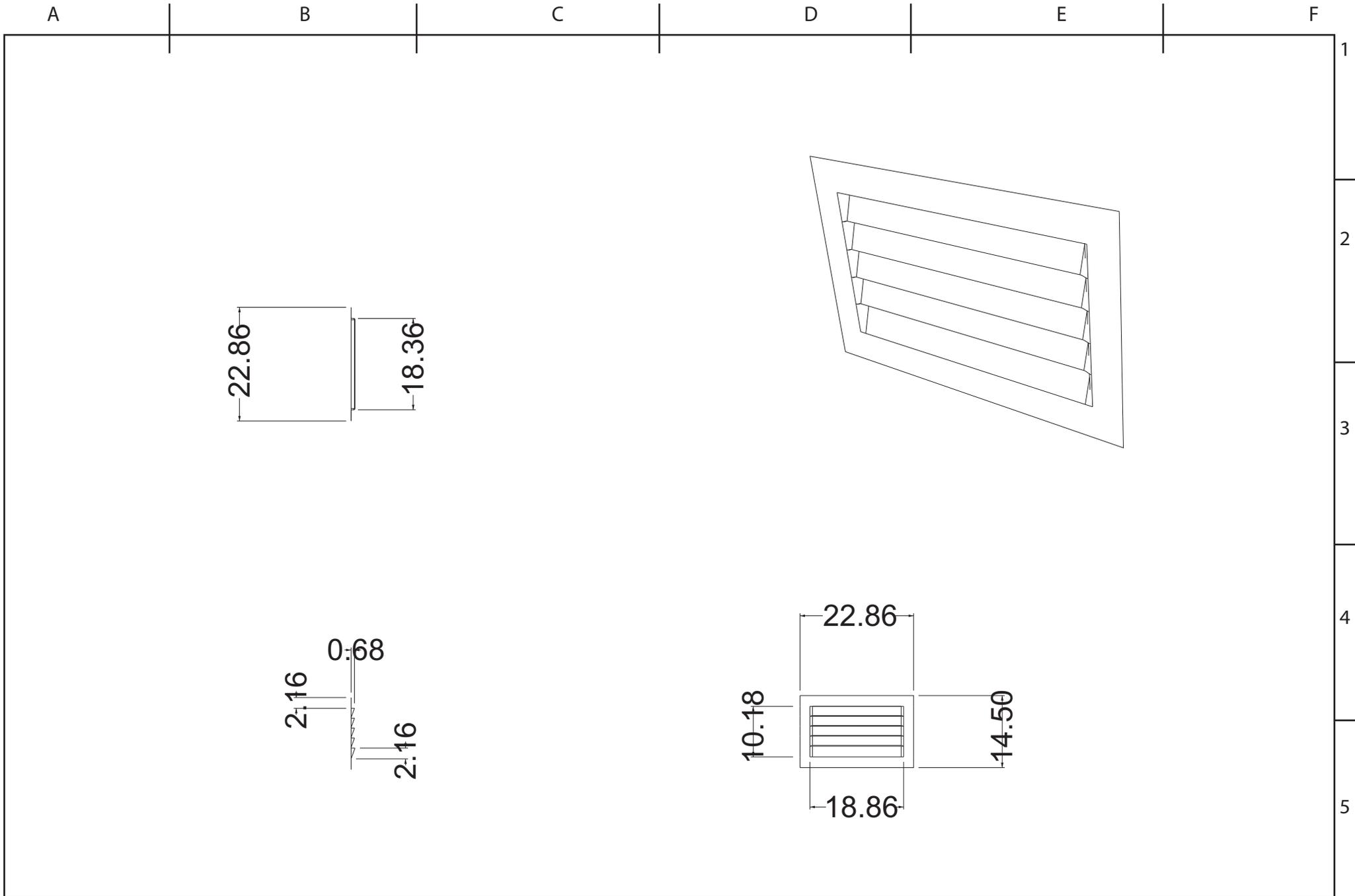
B

C

D

E

F



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
RJ01	2	Rejilla	Acero	Troquelado	Electropintura	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	Francisco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:10	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	Rejilla	COTAS	mm	
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 19/25

A

B

C

D

E

F

1

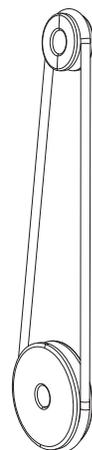
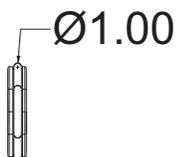
2

3

4

5

6



2.48



1.34

Ø2.50

Ø5.60

Ø11.20

Ø2.50



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
TR01	1	Disco de transmisión	Acero	Maquinado	Aparente	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	Francisco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:10	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	Transmisión	COTAS	mm	
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 20/25

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

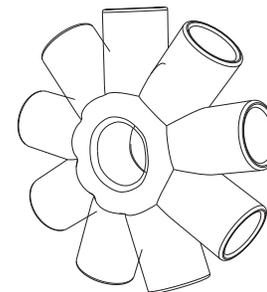
5

6

2.50



R1.00

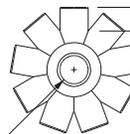


R1.00

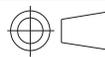


11.12

R1.25



2.10

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
TR02	1	Corazon de aspas	Aluminio	Maquinado	Aparente	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	Francesco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:5	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	Transmición	COTAS	mm	
		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 21/25

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

R1.50



7.99

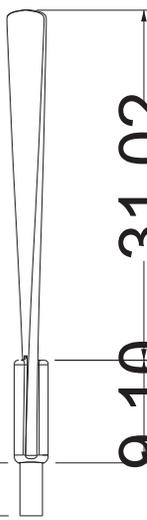
2



3

8.00

4.69



9.10

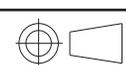
31.02

4

44.81

4.59

5

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
TR03	9	Aspa	Varios	Varios	Varios	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	Francisco Leonardo Sasso Rojas	ESC.	1:5	SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	Transmición	COTAS	mm	
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 22/25

A

B

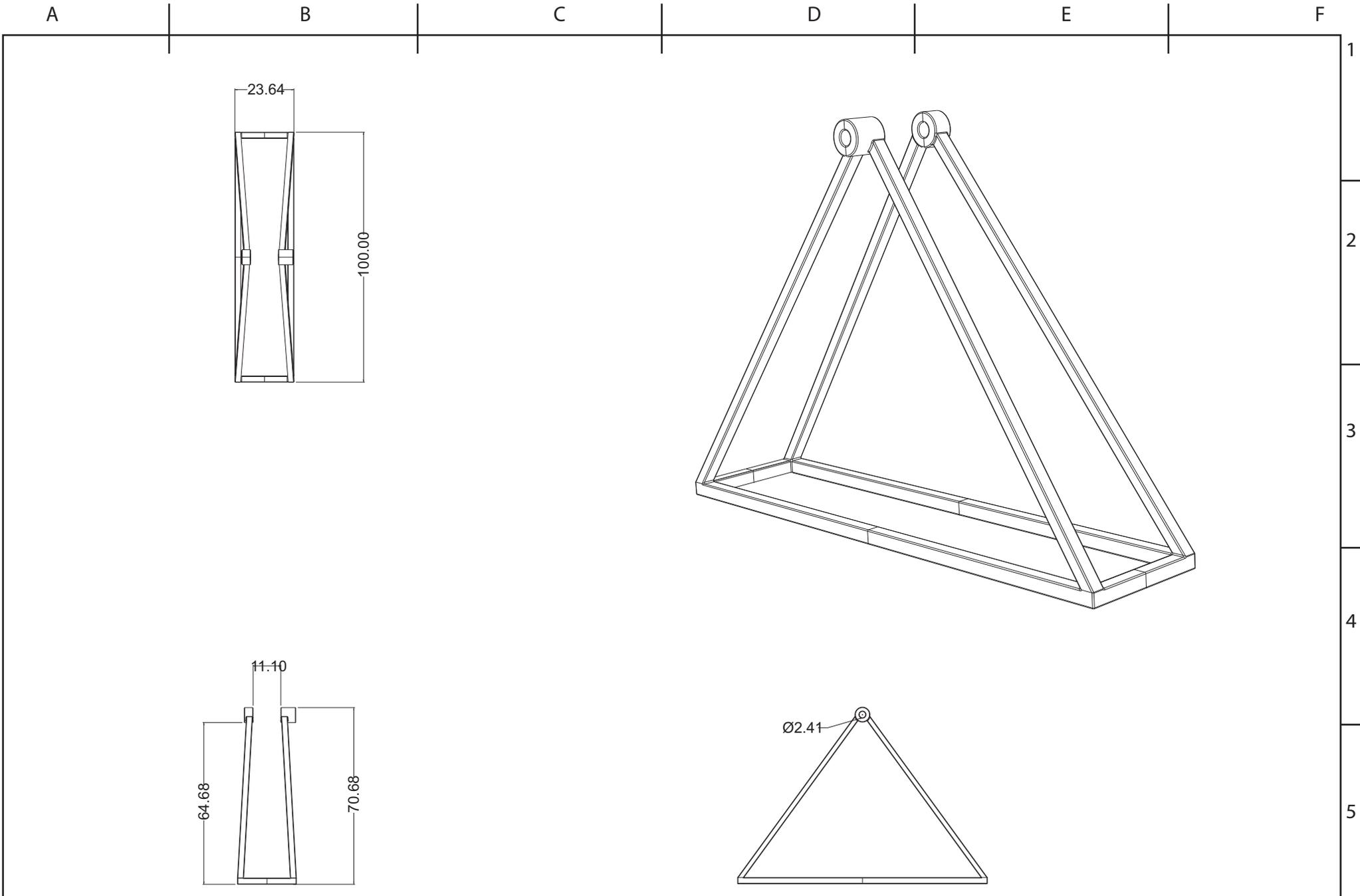
C

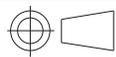
D

E

F

6



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
TR04	1	Soporte	Acero	Soldado	Electropintura	Empotrado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:20		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	COTAS	mm		
A		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 23/25

A

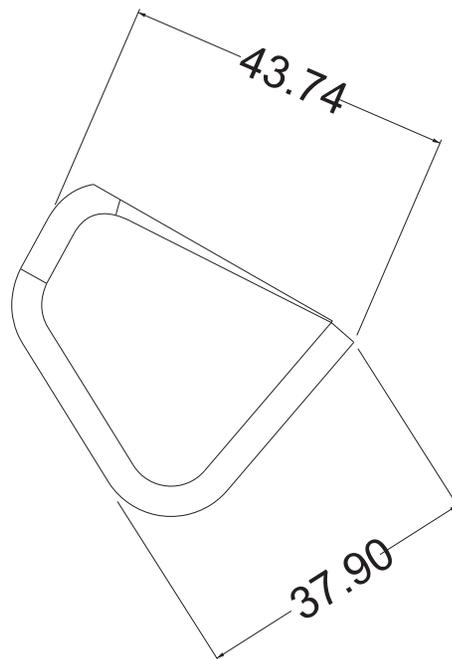
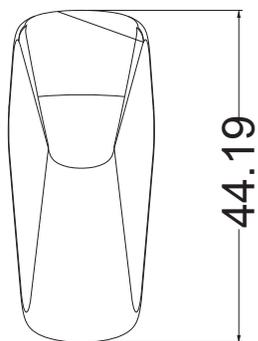
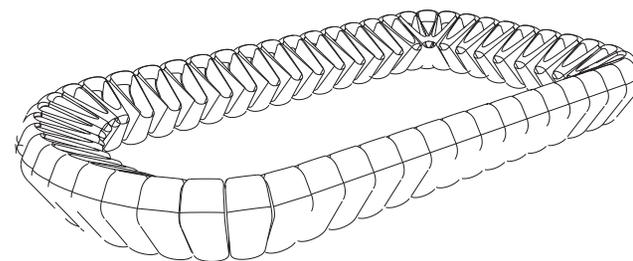
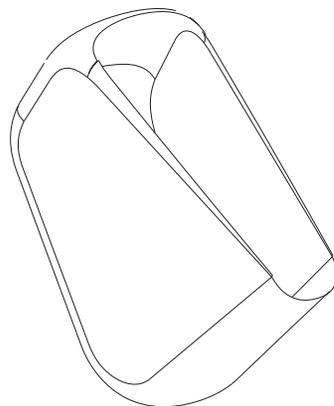
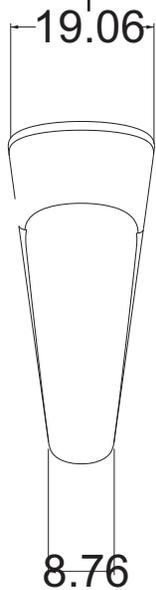
B

C

D

E

F



1

2

3

4

5

6

CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
FD01	54	Dedo	Neopreno	Varios	Aparente	Adherido
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:20		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	COTAS	mm		
PLANO		vistas generales		FECHA	04_sept_08	No. 24/25

A

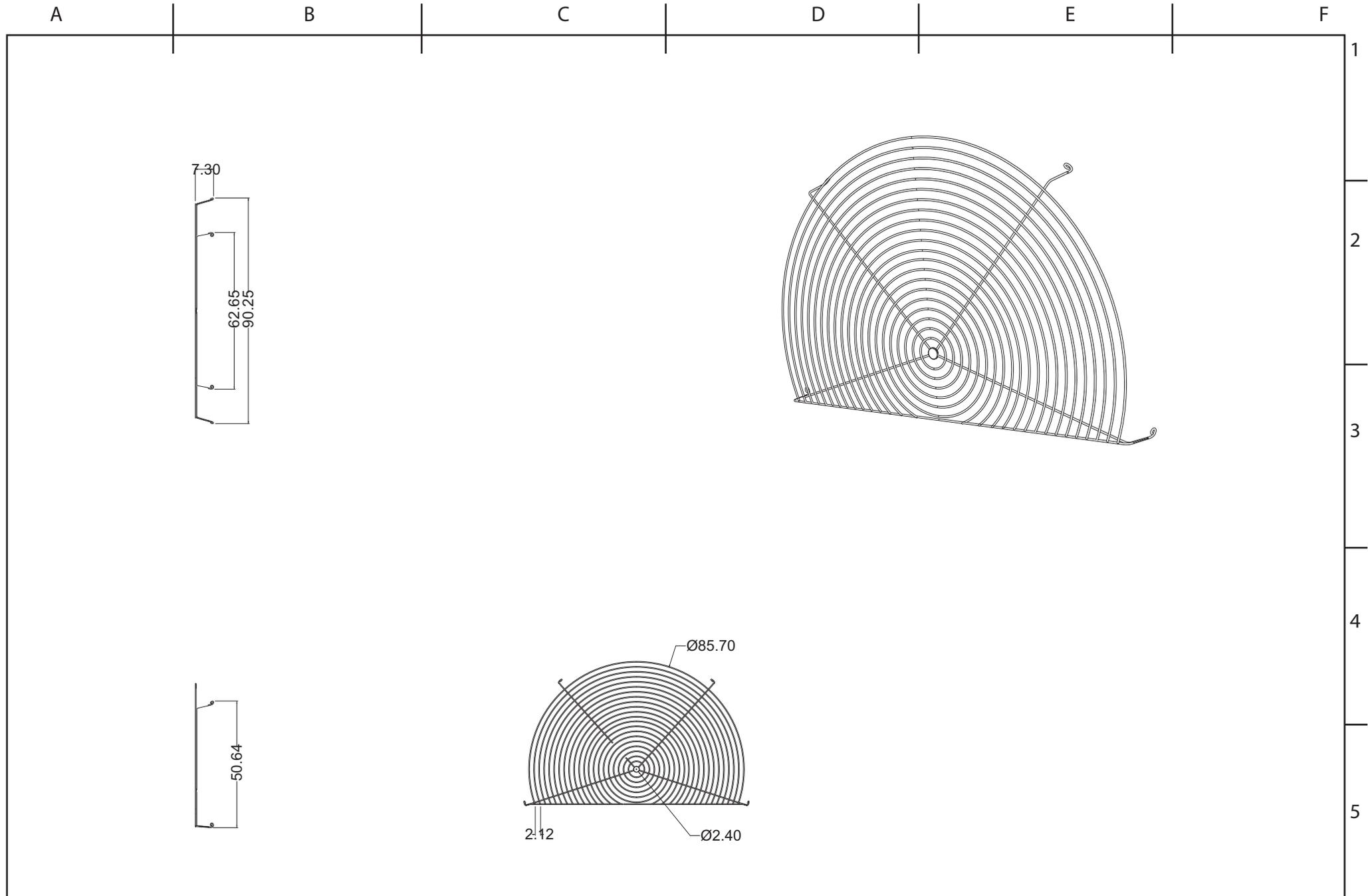
B

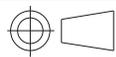
C

D

E

F



CLAVE	CANTIDAD	PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	ENSAMBLE
RJ02	1	Protector	Varilla	rolado y soldado	Electropintura	Atornillado
PROYECTO		NOMBRE	ESC.	1:10		SISTEMA 
aerodeslizador de rescate		PARTE	COTAS	mm		
		PLANO	vistas generales	FECHA	04_sept_08	No. 25/25

Bibliografía

Momento de la verdad. Jan Carlzon. Ed. Díaz de Santos. Madrid, España. 1991. Clasif. HE9860.528 C3718

Ergonomía en acción. Ed. Trillas, S.A. de C.V. México DF. 1987. Clasif. TA166 03618

Dimensiones antropométricas de poblaciones latinoamericana. Rosario Ávila Chaurand, Lilia R. Prado León, Elvia L. González Muños. Ed. Universidad de Guadalajara, Centro De Investigaciones En Ergonomía. 2001. Guadalajara, Jalisco. GN58 A43 A85

05 de octubre de 2005

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_4310000/4310776.stm

06 de octubre de 2005

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_4317000/4317058.stm

04 de junio de 2007

<http://www.weber-motor.com/en/products/mpe-750/naturally-aspirated-engine/index.html>

<http://materiales.eia.edu.co/ciencia%20de%20los%20materiales/articulo-procesos%20con%20fibra%20de%20vidrio.htm>

<http://www.proarce.com.mx/>

9 de mayo de 2007

http://www.kidshealth.org/parent/en_espanol/seguridad/firstaid_kit_esp.html

<http://www.rocaropes.com/cintas-auxiliares/cuerda-auxiliar9.htm>

8 de mayo de 2007

<http://www.duarry.com/>

<http://www.nauticexpo.com/prod/duarry/inflatable-rescue-boat-21085-55234.html>

<http://www.briginflatable.com/>

28 de abril de 2007

www.weber-motor.com

<http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=3000230&contentId=3000622>

<http://www.apc-process.com/maitrise-es.html>

25 de abril de 2007

<http://atl.cenapred.unam.mx/metadataexplorer/index.html>

18 de abril de 2007

http://www.rosenbauer.com/index.php?USER=d076a479137e5ccae1600984941e7845&node_id=2722

<http://www.esmas.com/salud/enfermedades/primerosauxilios/>

<http://www.neoterichovercraft.com/specifications/4Rspecifications.htm>

<http://www.hovercraft.it/spa/425-specifiche.htm>

http://www.waterrescue.it/ita/mlb_spec.htm

http://www.transporte.cu/ignicion/cd2002/eta_meta.htm

8 de abril de 2007

http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_de_corriente_continua

<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

26 de marzo de 2007

<http://www.angelfire.com/empire/seigfrid/Almacenamiento.html>

http://www.maquiventa.com/selecsa_02.htm

<http://www.monografias.com/trabajos10/motore/motore.shtml>

<http://www.discoverhover.org/aboutdiscoverhover/funding.htm#engine>

25 de marzo de 2007

www.rotax-aircraft-engines.com

<http://www.airlifthovercraft.com>

www.kawahovercraft.com

www.asv-aust.com

20 de Marzo de 2007

www.paginasprodigy.com/fdodelap columnaciencia@gmail.com

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aerodeslizador>

<http://www.bartiesworld.co.uk/hovercraft/saunders.htm>

<http://www.neoterichovercraft.com>

<http://www.hovercraft.com>

<http://www.inflatable-boats-n-kayaks.com>

<http://www.hovercraft.co.nz>

<http://es.encarta.msn.com>

<http://www.hovercraft.it>

27 de septiembre de 2007

<http://servicios-oficios.vivastreet.cl/trabajos-independientes/peru-construira-la-mejor-tecnologia>

1 de noviembre de 2007

http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_7073000/7073018.stm

29 de octubre de 2008

http://cadiz.boatshed.com/panga_22_lx-boat-44134.html

<http://www.costonet.com.mx/principal.asp?buscar=%25FIBRA%25VIDRIO&familia=AAA&orden=2>

<http://www.hovercraft.com.mx/quienes%20somos.html>

