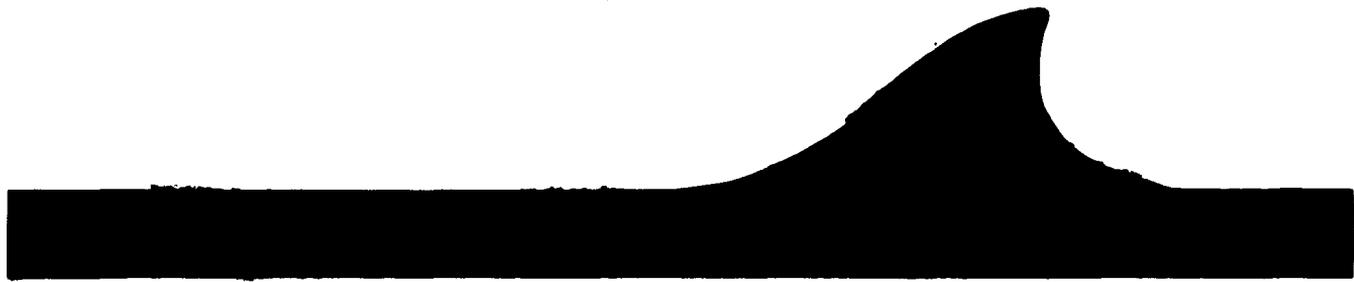


S/P.
11
20j



SISTEMA DE SEGURIDAD SUBMARINO

ALBERTO H. GUTIERREZ CUELLAR

UNAM FA UADI DGCTM SEP



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 está 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.

CAPITULO I

INTRODUCCION

ANTECEDENTES

PROBLEMATICA DETECTADA

OBJETIVOS

CAPITULO II

PRODUCTOS EXISTENTES

ESTADISTICAS DE MERCADO

LIMITANTES DE DISEÑO

CAPITULO III

ESTUDIO ERGONOMICO

CONCEPTO DE DISEÑO

PLANOS GENERALES

MEMORIA DESCRIPTIVA

PLANOS DE PRODUCCION

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA.

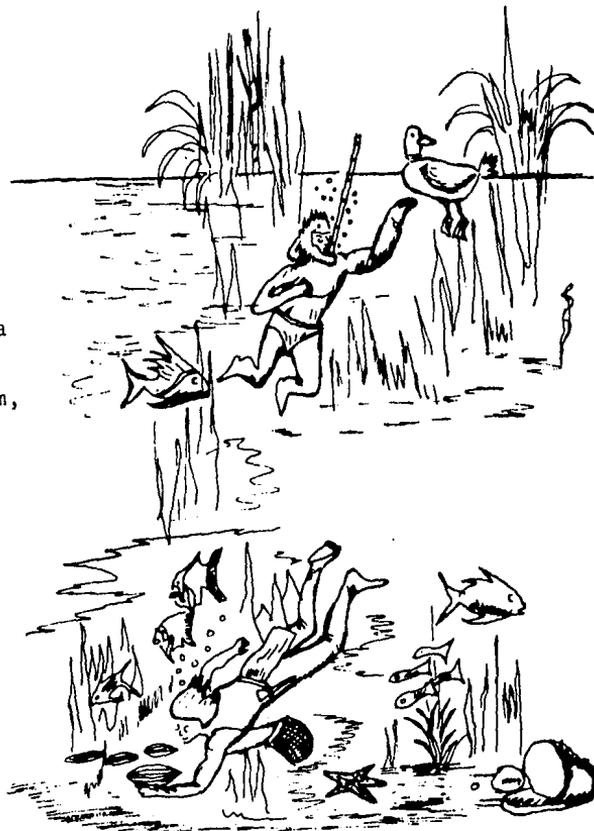
INDICE

En las últimas décadas, ninguna actividad deportiva ha logrado mayor progreso desde el punto de vista técnico y científico y mayor incremento del número de sus adeptos como la inmersión submarina.

La historia de la penetración humana en el se no marino se pierde en la obscuridad de los tiempos. Basta decir que más ó menos 1500 años antes de nuestra era, un bajo relieve del palacio de Asurbanipal, en Babilonia, conservado actualmente en el British Museum, hace posible apreciar a buceadores antiguos, quienes auxiliador por odres hinchados de aire se desplazaban bajo las aguas.

Los Griegos, que desde la más remota antigüedad se han distinguido por su extraordinaria capacidad para el buceo, son de los primeros en formar grupos de combate submarino, (Lucídates 460-395 a.n.e.).

Heródoto, también narra las hazañas acerca de la bella Cyana y de su padre Escillas, quien en una noche de tempestad en el puerto de monte Pelión, cor- taron bajo el agua las amarras de la flota de Jerjes,



INTRODUCCION

provocando con ello el estrellamiento de la flota contra los arrecifes.

El insigne Aristóteles (325 a.n.e.), en su obra Problemática, plantea los primeros problemas de la penetración submarina. También los romanos mantuvieron su cuerpo de nadadores subacuáticos se combate llamado urinatores, por usar vejigas infladas con aire.

Posteriormente es en el renacimiento cuando numerosos investigadores se ocupan con mayor atención de la penetración humana en el mar, y en 1524 Vallo diseña los primeros elementos de respiración submarina. Es en este período de la historia, cuando el genio inconmesurable de Leonardo Da Vinci aparece en escena de la investigación subacuática. En su codex Atlánticus, da una descripción detallada de todos los elementos de un buceador moderno: aletas, visor, snorkel, arpon y aparato respiratorio.

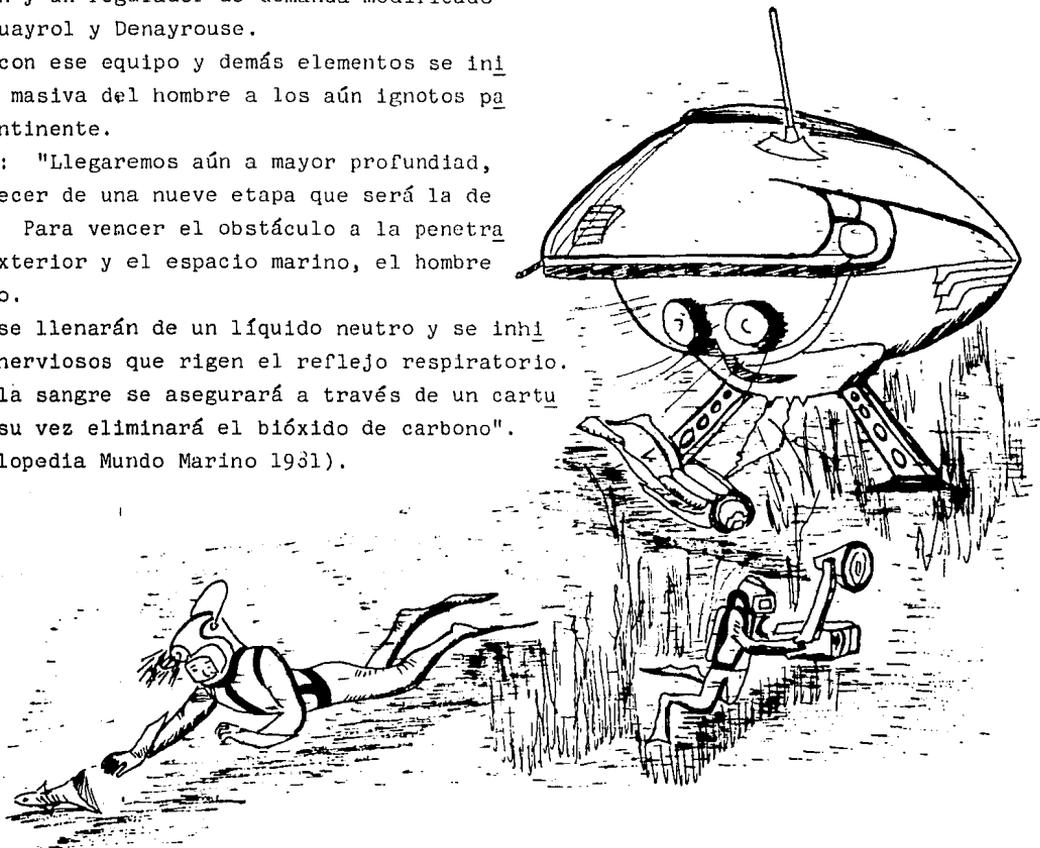
Pero es hasta 1943 cuando dos franceses, el comandante Jacques Yves Cousteau y el ingeniero Emille Gagnan, reúnen todos los elementos en un pequeño equipo - provisto de dos sencillas botellas de acero que contenían

aire a alta presión y un regulador de demanda modificado y diseñado por Roquayrol y Denayrouse.

Y es así que con ese equipo y demás elementos se inicia la penetración masiva del hombre a los aún ignotos pa^{ra}rajes del sexto continente.

Cousteau dice: "Llegaremos aún a mayor profundidad, estamos en el amanecer de una nueve etapa que será la de la cirugía marina. Para vencer el obstáculo a la penetra^{ción} del espacio exterior y el espacio marino, el hombre debe ser modificado.

Sus pulmones se llenarán de un líquido neutro y se inhbirán los centros nerviosos que rigen el reflejo respiratorio. La oxigenación de la sangre se asegurará a través de un cartu^{cho} químico que a su vez eliminará el bióxido de carbono". (Jaques Y.C. Enciclopedia Mundo Marino 1931).



Antecedentes.- El amplio potencial de mares, lagunas costeras y aguas interiores del país, podrán explotarse en forma eficiente y racional, con menores riesgos e incertidumbres, si se desarrollan de manera vigorosa la investigación y las tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de los recursos acuáticos y submarinos. Todas las ventajas, usos y recursos de mares y océanos, significarían muy poco sí una apropiada y ordenada investigación científica y tecnológica.

La nación necesita desarrollarse regionalmente en forma armónica y equilibrada, con base en el aprovechamiento cabal de sus recursos físicos, humanos, tecnológicos y financieros de acuerdo con su distribución especial las prioridades nacionales.

A lo largo de nuestras costas es utilizado el Buque profesional, como parte del sistema multidisciplinario que interviene en la investigación submarina. Hacemos notar la incrementada demanda en el más científico de los deportes que se desarrolla rápidamente en México, a pesar de lo caro que resulta la adquisición de equipo especializado, debido a la importación y voracidad de comerciantes e intermediarios de ésta rama, y a la carencia de una organización efectiva en el sentido comercial por parte de las instituciones que intervienen en la actividad submarina.

ANTECEDENTES

Conviene tener en cuenta que el desarrollo Tecnológico submarino de un país, no puede fincarse simplemente en la extensión de sus litorales, o en la superficie de las aguas protegidas ó interiores.

De poco sirve tener 10 mil kilómetros de litorales si no ampliamos nuestros conocimientos sobre ellos y nos capacitamos para crear tecnología propia, capas de satisfacer en cierta medida la demanda nacional.

Las condiciones Geográficas de México y las características de su plataforma continental, dan lugar a zonas de gran importancia para la investigación, requiriendo para ello el uso de equipo y herramental especializado de trabajo.

Sería posible incrementar sensiblemente los rangos de seguridad implementando nuevos métodos y procesos de defensa o captura. El sector técnico marino, cuenta con la suficiente infraestructura para desarrollarlos.

Sería un error que los mexicanos detuviéramos la explotación marina, hasta contar con un sistema integrado de información cuando otros países los explotan tanto en sus 200 millas como fuera de ellas.

Partiendo de la investigación realizada para elaboración del presente proyecto, ésta hace constar la total dependencia tecnológica extranjera a la que está sujeta nuestra nación con respecto a infinidad de equipos de seguridad subacuática y tomando en cuenta los altos costos que la importación provoca y las causas secundarias que ésta implica, el buceo profesional se ve seriamente afectado.

En los Centros Tecnológicos del Mar (S.E.P.) tienen la facultad de capacitar a sus elementos en las áreas de recreación y cuestiones técnicas submarinas, haciendo mención que en los principales centros turísticos y portuarios del país, se encuentra personal capacitado para impartir cursos básicos y avanzados de buceo, pero la falta de un equipo adecuado es bastante notorio y a su vez el área técnica sufre las limitaciones de la importación en el herramental submarino especializado, tanto en cuestiones de investigación petrolífera como antropológica, biológica y así sucesivamente en gran cantidad de áreas que requieren el uso de equipos de seguridad.

En la Dirección General de Ciencia y Tecnológica del Mar (S.E.P.) existe la inquietud de iniciar en un primer momento, programas de

PROBLEMATICA DETECTADA

sustitución tecnológica, en pequeña escala, no obstante por ello se han logrado avances interesantes, pues la fusión del diseñador industrial con personal de los centros tecnológicos del mar, así como especialistas en la materia, han logrado soluciones satisfactorias de algunas necesidades prioritarias que han planteado éstos centros.

Aunando el constante avance tecnológico que nuestro país requiere día a día, obviamente surgen nuevas interrogantes con respecto a futuros proyectos de expansión, siendo necesaria la interrelación de varias disciplinas profesionales para lograr el máximo aprovechamiento de nuestros recursos naturales, en todas las áreas que abarca la inmersión submarina, haciendo notar que el sector turismo se beneficiaría gradualmente, ya que en los puertos de mayor afluencia turística que tenemos en el país, éstos deben tomar nuevos enfoques con respecto a las actividades deportivas tanto acuáticas como submarinas en nuestros 10,000 Kmts., de litoral marino, eliminando con tecnología propia los altos costos que caracterizan la adquisición y mantenimiento de los equipos especializados. Para el buceo profesional.

Concluyendo, la interrogante que nos inquieta es: ¿Será posible que el futuro de las exploraciones submarinas dependan solamente de las naciones ricas ó con mayor posibilidad tecnológica?.

Objetivos: El presente proyecto está enfocado en satisfacer en ciertos rangos, la seguridad del buceador profesional, lo cual es de suma importancia debido a los altos riesgos que corren en esta profesión, según el área de aplicación.

Este trabajo profesional logra implementar dos prototipos funcionales en el área de seguridad submarina, éstos son: arpon neumático y arpon de liga, mismos que cumplen con las normas de seguridad y calidad en cuestión técnica y funcional así como estética, demostrando con ello, que en cuestión de diseño y manufactura, el diseño industrial determina la pauta en el desarrollo de nuevos productos.

Objetivos Generales.- Continuar los programas determinados a sustituir y mejorar total ó parcialmente tecnología extranjera, por medio de la unificación de criterios de las diferentes áreas profesionales que deben intervenir en el desarrollo tecnológico marino.

Con ello, se logrará disminuir en alguna medida la demanda de equipos menores del área submarina y fomentar la correcta explotación de los recursos marinos de nuestro país.

Así México podrá resolver satisfactoriamente algunas

OBJETIVOS

necesidades prioritarias presentes y futuras con respecto a los implementos de seguridad en la práctica del buceo científico, industrial y deportivo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS. Aumentar los rangos de seguridad en cada inmersión actual y futura, disminuir los costos materiales y sociales que implica la importación.

Prolongar la vida de los implementos diseñados, mediante la adecuada selección de materiales resistentes a la corrosión, dadas las condiciones que prevalecen en el ambiente marino.

De los diferentes tipos de arpones que llegan a nuestro mercado para la caza menor, éstos se pueden definir en tres grupos:

- I. Arpones neumáticos
- II. Arpones de liga(s)
- III. Dardos tipo hawaiano

I. Arpones Neumáticos.- Estos arpones están diseñados en base a perfiles tubulares de duraluminio anodizado, pudiendo variar su diámetro según la potencia requerida. El tubo exterior contiene aire a alta presión, (100-300 Lbs. aprox.), éste es expulsado al tubo interior que a su vez contiene a la varilla por medio de un pistón, con empaques de alta presión, evitando con éstos la salida del aire, pudiendo ser utilizado el arpon varias veces con la misma carga inicial de aire.

La mayoría de estos arpones, contienen gran número de piezas por moldeo a presión, ya sean plásticas ó metálicas, lo que da como resultado altos

PAISES EXPORTADORES DE TECNOLOGIA

SUBMARINA

MARCA	PAIS
Aqua Long	Francia
Nemrod	España
U.S. Divers	U.S.A.
Voit	U.S.A.
Mur-Sub	U.S.A.
Dacor	U.S.A.
New England D.	U.S.A.

PRODUCTOS EXISTENTES

costos en su producción, y con ello se limita la posibilidad de su adquisición.

II. Arpones de Liga(s).- También están elaborados por medio de una sección tubular de duraluminio anodizado, el tubo sirve como estructura para el restiramiento de las ligas ya sean de latex ó neopreno, éstas son el medio para impulsar a la varilla. Las ligas utilizadas en estos arpones dan mayor fuerza de empuje pero menor velocidad, lo contrario que pasa en los arpones neumáticos.

Su producción requiere de menor número de piezas y la posibilidad de aumentar su potencia es en base al número de ligas con que se le haga trabajar; la cantidad de ligas puede variar de una a tres.

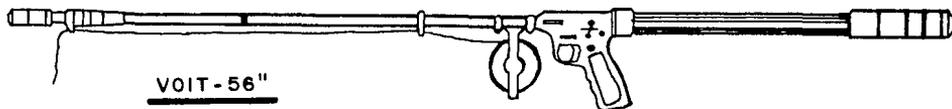
III. Dardos tipo hawaiano.- Estos arpones manuales, han servido de base en la evolución que presentan los actuales. Su presencia se origina en medida que el hombre va teniendo necesidad de implementarse utensilios que satisfagan en alguna medida su sustento y defensa personal en el mar.

Los primeros en su tipo, se elaboraron según los materiales que se prestaban en la zona, como el bambú ó similares.

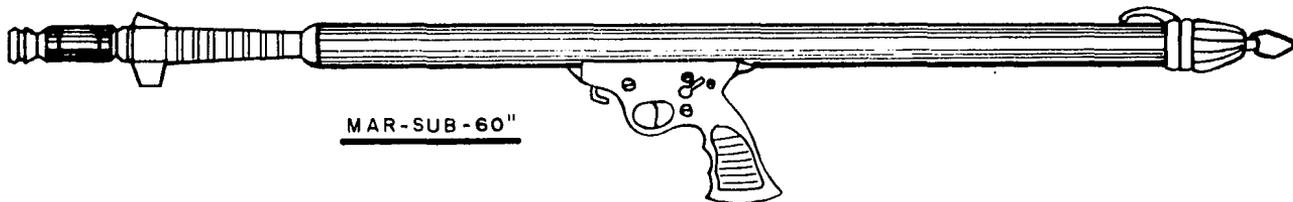
ARPONES NEUMATICOS



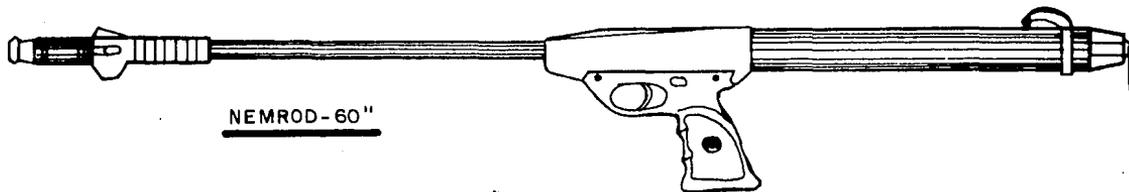
NEMROD-40"



VOIT-56"



MAR-SUB-60"



NEMROD-60"



La investigación de mercado realizada para el presente proyecto, fué elaborada en base a estadísticas realizadas directamente con los diferentes distribuidoras nacionales de arpones, dado que el Instituto Mexicano de Comercio Exterior no maneja los datos específicos con respecto a éstos implementos.

Los datos obtenidos determinan que México ha comprado a través de los distribuidores alrededor de \$ 350,000.00 dólares entre los años 1983 y 1985, por la adquisición de equipo de seguridad submarina, y bastaría mencionar a PEMEX, como la dependencia que realiza mayores compras de tecnología para las investigaciones petrolíferas en el mar.

El costo promedio estimado varía de \$ 13,000.00 a \$ 160,000.00 pesos M.N. por unidad (ver cuatro de estadísticas).

ESTADÍSTICAS DE MERCADO

MARCA	LONGITUD	CAPACIDAD	COSTO
U.S.D.	20"	230 lbs.	\$ 87,000.00
Aqua L.	35"	300 lbs.	\$ 143,000.00
Nemrod	56"	270 lbs.	\$ 160,000.00
Voit	35"	" "	\$ 118,000.00
Mar-Sub	60"	320 lbs.	\$ 160,000.00

ARPONES NEUMATICOS

MARCA	LONGITUD	# de Ligas	COSTO
Dacor	53"	3	\$ 67,000.00
Nemrod	70"	3	\$ 73,000.00
Voit	24"	2	\$ 32,000.00
Mar-Sub	38"	2	\$ 54,000.00
U.S.D.	24"	1	\$ 23,000.00

ARPONES DE LIGA

El costo estimado es un promedio de los precios vigentes entre los años 1983 y el primer semestre de 1985.

MARCA	LONGITUD	COSTO
Nemrod	37"	\$ 13,000.00
Voit	75"	\$ 28,000.00
U.S.D.	61"	\$ 24,000.00
New E.	48"	\$ 17,000.00

ARPONES TIPO HAWAIIANO

MEDIOS NATURALES.- El hombre en su constante afán de satisfacer sus necesidades alimenticias aplicó su ingenio para idear las formas de captura de la variada fauna y flora marina a ciertas profundidades. Utiliza los materiales de la región en la cual habita: el bambú, el carrizo, varas de determinados árboles, fueron algunos de los materiales que el hombre transformó en implementos de pesca y defensa para su supervivencia.

Los métodos utilizados actualmente en la actividad acuática y submarina han evolucionado gradualmente mediante la tecnología, va siendo aplicada a ésta actividad.

MATERIALES.- Debido a ciertos factores climatológicos naturales que existen en las regiones costeras de la república, la corrosión por oxidación, salinidad, humedad, determinan el uso de ciertos materiales específicos, los cuales deben tener los tratamientos y acabados especiales para prolongar la duración de los productos.

LIMITANTES DE DISEÑO

FACTORES FISICOS.- Tomando en cuenta que el buceo se desarrolla principalmente en aguas marinas, la salinidad de estas (3.3%), y efectos solares son los principales medios que pueden deteriorar la durabilidad de los productos, sin un adecuado tratamiento. Debido a esto, los materiales elegidos para la manufactura de los elementos descritos, deben de cumplir con ciertas normas de calidad, determinadas por el diseñador del producto y especialistas en el área marina, concluirán con ello la satisfacción de los practicantes de la actividad submarina, dados los márgenes de seguridad que son requeridos.

MANTENIMIENTO.- Debido a la hermeticidad misma que determina el correcto y seguro funcionamiento del arpon neumático, el mantenimiento de este, estriba en el cambio periódico de empaques pues la salinidad los va afectando, además, como todo elemento marino debe ser sometido a rigurosos baños de agua dulce, mismos que deben efectuarse después de cada inmersión. El mínimo mantenimiento que se requiere para trabajar en óptimas condiciones al arpon, puede ser efectuado por los mismos usuarios, pues el desarme de los mecanismos. así como el armado, está concebido para utilizar herramental convencional, existente en los talleres de las escuelas C.E.T.M..

MANUFACTURA.- El presente proyecto ha sido elaborado en los talleres de la U.A.D.I., éstos similares a los exigentes en los C.E.T.M., mismos que cuentan con maquinaria elemental a nivel técnico-profesional como: tornos, fresadora vertical, sierra cinta, taladros, etc.. Además los materiales utilizados en su producción se encuentran en el mercado regional, logrando con ésto la disminución de los costos y la práctica del alumnado traducida en aprendizaje del mismo.

FORMA.- Debido al trabajo específico que desarrollan estos implementos, su función determina su forma, materiales y procesos. La evolución que han sufrido estos utensilios técnico lógicamente hablando, no ha trascendido en el país, y el presente proyecto es el inicio de una serie de implementos de seguridad requeridos en el buceo profesional.

Con respecto a la cuestión ergonómica, éstos mantienen los parámetros de uso aplicables a nuestros buzos, dado que los diseños extranjeros no pueden ser adoptados, en su mayoría por los diferentes usuarios de ésta actividad submarina, debido a las diferencias antropométricas y ergonómicas que presentan los modelos extranjeros en el mercado nacional.

FACTORES ECONOMICOS.- Como mencionado está, la inmersión submarina se ve afectada gravemente por la importación de los equipos, ésta actividad podría ver incrementada su posibilidad su posibilidad de desarrollo en un 100%, empleando elementos, materiales y procesos técnicos para su apoyo, disminuyendo con ello los altos costos de producción, implicando con ésto la factibilidad de sustituir y mejorar los elementos requeridos.

ERGONOMIA

Ergonomía.- Es propósito del presente proyecto _____ centrarse en los aspectos antropométricos de la ergonomía y aplicar los datos al diseño propuesto.

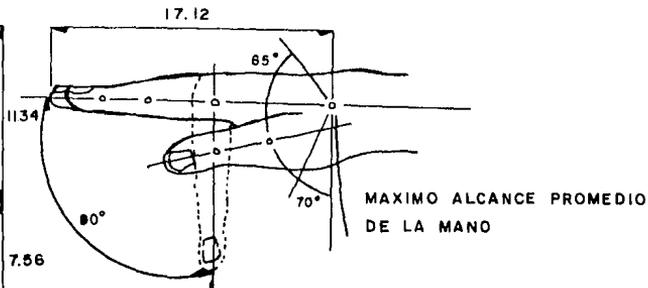
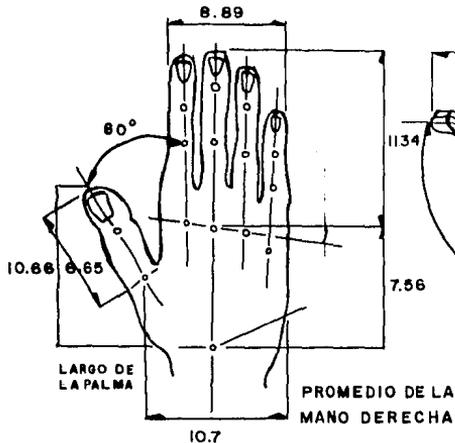
Esta aplicación tomará la forma de normas de referencia para un diseño antropométricamente estructurado y apropiado a los caracteres de nuestros elementos humanos, quedando patente que para dar cumplida respuesta a las necesidades se diseñó, es imprescindible estar en conocimiento de la metrología corporal y sus implicaciones ergonómicas.

En virtud de la diversidad de variables que presenta cada individuo con respecto a su antropometría, es esencial que los datos seleccionados sean los que mejor se adapten al usuario del objeto a diseñar.

Con ese objetivo se reúne la suficiente información y se aplica a los parámetros ergonómicos y de diseño. Esta vinculación de elementos, da como resultado la optimización de los productos a realizar.

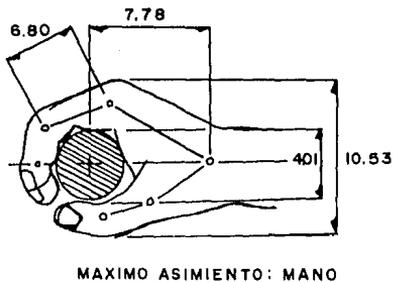
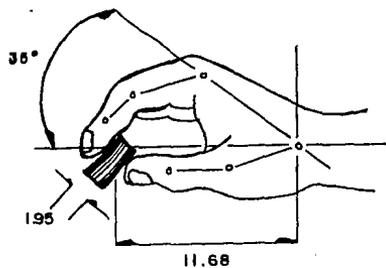
Una vez concluida la investigación antropométrica, ergonómica, y funcional, podemos obtener los parámetros de medidas y ángulos para desarrollar los diseños de los objetos propuestos.





MEDIDAS DE LA MANO	HOMBRE		
	5 %	50 %	95 %
LARGO TOTAL	17.33	19.67	18.5
ANCHO TOTAL	8.12	9.65	10.7
LARGO DE PAL.	7.11	8.12	10.66
LARGO PULGAR	6.09	7.62	6.65
LARGO 3º DEDO	12.7	10.16	11.34

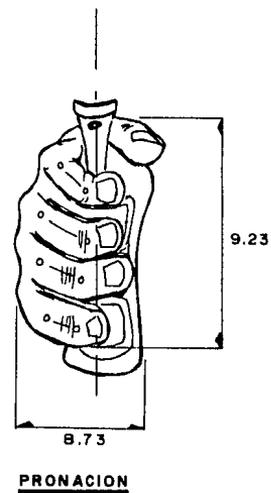
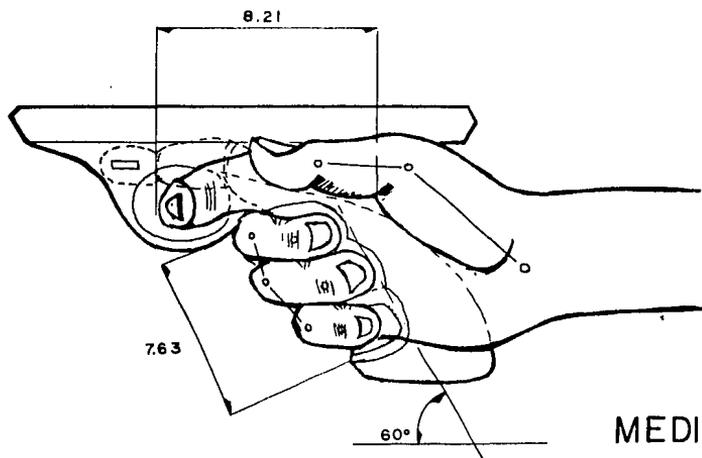
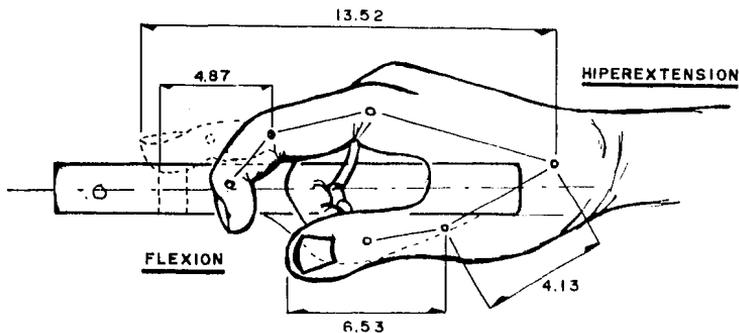
MAXIMO ASIENTO: DEDO



MEDIDAS DE LA MANO	MUJER		
	5 %	50 %	95 %
LARGO TOTAL	15.74	17.52	19.05
ANCHO TOTAL	6.60	7.36	7.84
LARGO DE PAL.	9.14	10.16	11.17
LARGO PULGAR	6.60	7.36	7.87
LARGO 3º DEDO	5.58	6.12	8.13

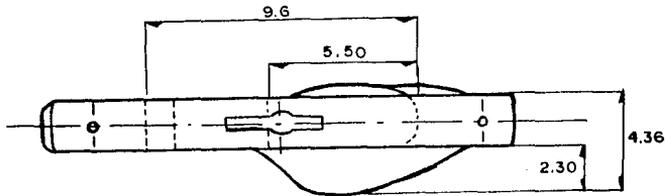
XEEL

ERGONOMIA

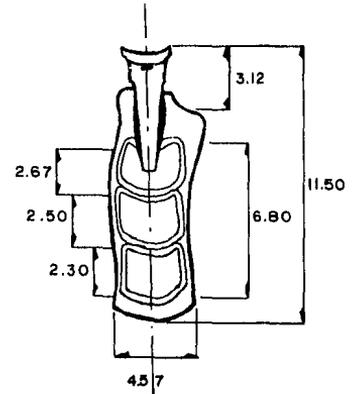


MEDIDAS ANTROPOMETRICAS

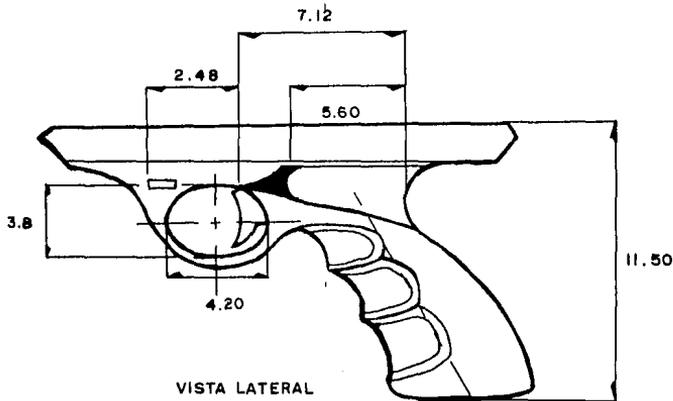




VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

60°

MEDIDAS ERGONOMICAS



ERGONOMIA

CONCEPTO DE DISEÑO

Xooc 1* Sistema neumático:

Su aplicación es el medio de captura ó defensa que requieren los activos del buceo profesional, en todas las áreas de la investigación submarina.

Cuenta con capacidad de 600 lbs. de presión, requiriendo 225 lbs., para su correcto y seguro funcionamiento y la inmersión máxima permisible es de 15 mts., obteniendo parámetros que garantizan altos rangos de seguridad, para el usuario.

Los materiales que lo conforman, fueron estudiados y elegidos para evitar la corrosión, ruptura por presión (int./ext.).

En el área de producción, el Arpon Xooc*, está diseñado para ser reproducido total ó parcialmente por los Centros de Estudios Tecnológicos del Mar. Este diseño cuenta con la posibilidad de aumentar ó disminuir su tamaño, según necesidades y posibilidades en su manufactura.



Garantiza gran durabilidad y seguridad en su manejo. Además cuenta con la posibilidad de reemplazar cualquiera de sus piezas que llegara a tener algún desperfecto, pudiendo ser el mismo usuario quien efectúe el mantenimiento y reparación del arpon, lo que no pasa con algunos modelos de importación, que están basados en la inyección a presión, injertando algunas piezas en su producción, lo que se traduce en ciertas limitaciones para su reparación, pues la inyección de plásticos con metales intregrados hace imposible la reparación, como en el caso de una torcedura del tubo interior ó exterior.

X **RESE**

Funcionamiento:

Su estructura tubular permite el almacenamiento de aire presurizado, siendo éste el medio de expulsión de la varilla. Su funcionamiento se basa en un disparador manual, mismo que activa y libera al émbolo que retiene al aire y a la varilla respectivamente.

Con una carga de aire (225 lbs/F) se tiene la suficiente potencia (25-30 Kmgs/F), para efectuar de 10 a 15 tiros efectivos, con la mínima pérdida de aire, haciendo hincapié que el uso de éste es específico según el área de trabajo ó investigación a realizar.

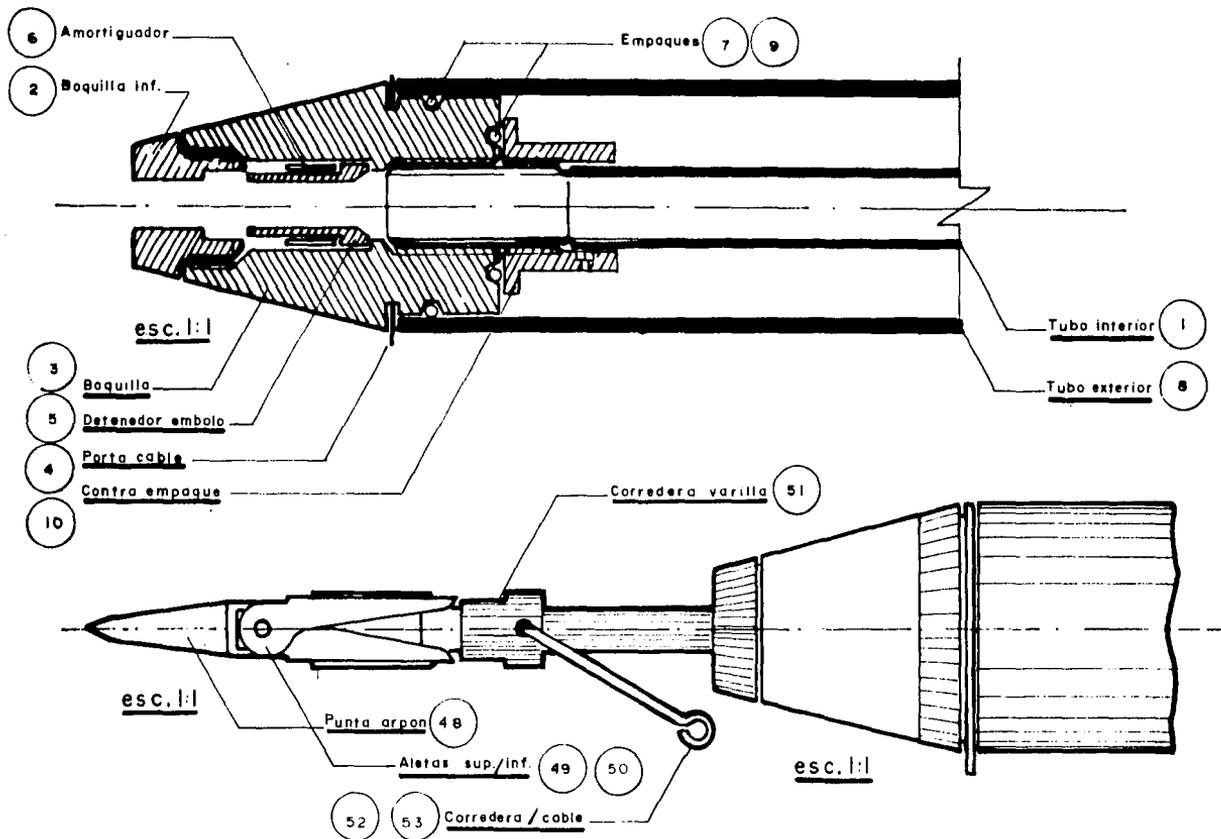
X **3333**

Xooc 2* Sistema Manual:

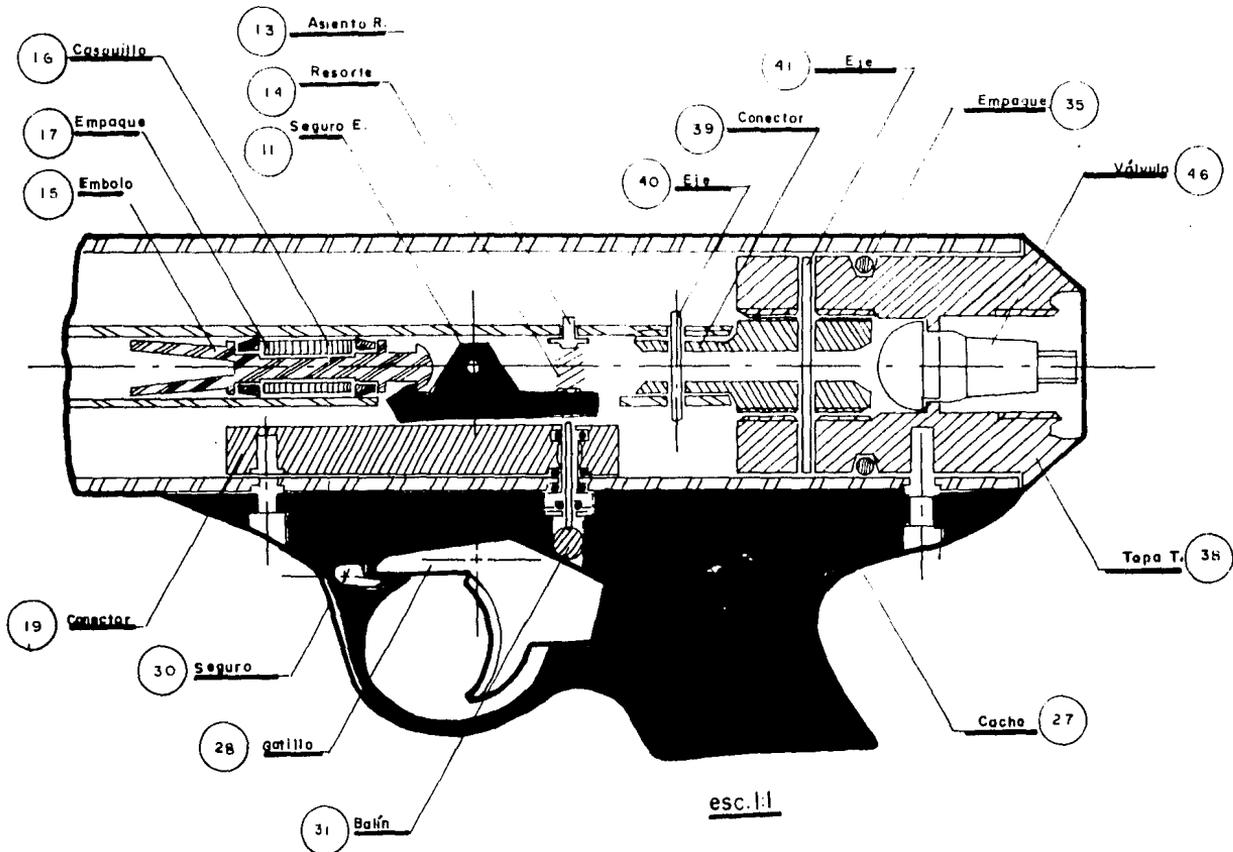
Este arpon está enfocado en satisfacer la demanda de un elemento con características específicas, como son el bajo costo, facilidad en su manufactura, y durabilidad.

El uso de perfil tubular de 5/8" I.P.S. y ligas de látex ó neopreno de baja densidad son la base para su funcionamiento, pues éste consiste en colocar la sección tubular en la palma de la mano y consecuentemente la liga entre los dedos pulgar é índice, restirando con la mano izquierda, y sosteniendo al arpon con la derecha, obteniendo con ello la suficiente velocidad de salida para la captura ó defensa, según requiriera el caso.





VISTA Y CORTE: BOQUILLA



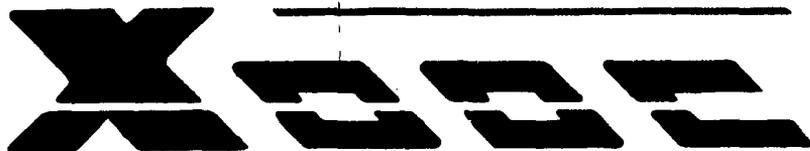
CORTE MECANISMOS

14	Resorte Seguro	Acero Inox.	"	I	4 Espiras 1/16" Calibre 3/32"
13	Asiento Resorte	Duraluminio	Cortado-Torneado	I	Comercial 1/4" P
12	Eje seguro	Acero Inox.	Cortado-Torneado	I	Tipo 304 AS I82
11	Seguro emb.	Fresado Barrenado	Comercial	I	Tipo 303 A I8
10	Contra emp.	Duraluminio	Cortado-Torneado	I	Comercial 1/2"
9	Empaque	Neopreno	Comercial	I	Cloropreno 2-2I2
8	Tubo cañ.	Duraluminio	Cortado-Torneado-F.	I	I.P.S.Comercial 1/2"
7	Empaque	Neopreno	Comercial	I	Cloropreno 2-2I2
6	Amortiguador	Acero Inox.	"	I	4 Espiras 3/32" Calibre 1/8"
5	Detenedor de embolo	" "	Cortado-Torneado	I	Tipo 304 AS I82
4	Porta Cable	" "	Comercial	I	De I3/4" a I I5/I6"
3	Boquilla	Duraluminio	Cortado-Torneado	I	Comercial I" P
2	Parte Inf. boquilla	Duraluminio	Cortado-Torneado	I	Comercial 2" P
1	Tanque	"	" "	I	Comercial 2" P
CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO DE FAB.	CANTIDAD	ESPECIFICACION



**TABLA DE
ESPECIFICACIONES**

28	Galillo	Seleon	Inyección	I	Comercial
27	Cacha	Resina poliester	Moldeo	I	Resina UH-40
26	Empaque	Neopreno	Comercial	I	Cloropreno 2-003
25	Empaque	Neopreno	Comercial	I	Cloropreno 2-003
24	"	"	"	I	" "
23	"	"	"	I	" "
22	"	"	"	I	" "
21	Eje válvula	"	"	I	Tipo 303 A 18
20	Válvula disparo	Acero Inox.	Cortado-Torneado	I	Tipo 303 A 18
19	Unión tubo cacha	Duraluminio	Fresado	I	Comercial I"
18	Empaque	Neopreno	Comercial	I	Nitrilo buna 3-304
17	Empaque	Neopreno	Comercial	I	Nitrilo buna 3-304
16	Casquillo	Duraluminio	"	I	Comercial I/4
15	Embolo	Acero Inox.	"	I	Tipo 303 a 18
CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO DE FAB.	CANTIDAD	ESPECIFICACION



XCEL

42	Tapa inf.	Duraluminio	Cortado-Torneado	I	Comercial I I/4"
41	Eje-tapa	"	" "	I	" "
40	Eje-tubo	Acero Inox.	Cortado-Torneado	I	Tipo 316 F I3 A
39	Conector tubo-tapa	"	Cortado-Torneado	I	Comercial I" P
38	Tapa trasera	Duraluminio	Torneado-Fresado	I	Comercial 2" P
37	Porta cable	Acero Inox.	Comercial	I	Tipo 303 A I8
36	Empaque	"	"	I	"
35	Empaque	Neoptreno	Comercial	I	Cloropreno 2-003
34	Tornillo fijación	"	"	I	"
33	Tornillo fijación	"	Comercial	I	Allen 3/16"
32	Porta eje	"	Cortado-Torneado	I	" " "
31	Balín eje	Acero Inox.	Comercial	I	Tipo 303 A I8
30	Seguro	Selcon	Inyección	I	Comercial
29	Eje ratillo	Acero Inox.	Cortado-Torneado	I	Tipo 303 A I8
CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO DE FAB.	CANTIDAD	ESPECIFICACION

XCEL

56	Cable	Nylon	Comercial	I	Nylon 6 3/16"
55	Cola varilla	Acero Inox.	Comercial	I	Tipo 316 F 13A
54	Muelle varilla	Acero Inox.	Comercial	I	Tipo 304 AS 182
53	Tirante corredera	"	"	I	" "
52	Tirante varilla	"	"	I	" "
51	Corredra varilla	"	"	I	" "
50	Aleta sup.	"	"	I	" "
49	Aleta inf.	"	"	I	" "
48	Punta varilla	"	"	I	" "
47	Varilla arpón	Acero Inox.	Comercial	I	Tipo 316 F 13A
46	Válvula	Neopreno	Comercial	I	Cloropreno 2-223
45	Empaque	"	"	I	" "
44	Empaque	Neopreno	Comercial	I	Cloropreno 2-212
43	Candado	Acero Inox.	Comercial	6	De 1/8 a 5/16"
CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO DE FAB.	CANTIDAD	ESPECIFICACION

XPS

53	Punta protector	Polipropileno	Comercial	I	Comercial
57	Cargador	Polipropileno	Comercial	I	Comercial
CLAVE	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO DE FAB.	CANTIDAD	ESPECIFICACION

X **2222**

MEMORIA DESCRIPTIVA

DESCRIPCION DEL OBJETO

- A) Elementos que lo componen.
- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Tanque | 19. Unión tubo cacha |
| 2. Parte inf. boquilla | 20. Valvula disparo |
| 3. Boquilla | 21. Eje válvula |
| 4. Porta cable | 22. Empaque |
| 5. Detenedor del émbolo | 23. Empaque |
| 6. Amortiguador | 24. Empaque |
| 7. Empaque | 25. Empaque |
| 8. Tubo de cañón | 26. Empaque |
| 9. Empaque | 27. Cacha |
| 10. Contra empaque | 28. Gatillo |
| 11. Seguro émbolo | 29. Eje gatillo |
| 12. Eje seguro | 30. Seguro gatillo |
| 13. Asiento resorte | 31. Balín eje |
| 14. Resorte seguro | 32. Porta eje |
| 15. Embolo | 33. Tornillo fijación |
| 16. Casquillo | 34. Tornillo fijación |
| 17. Empaque | 35. Empaque |
| 18. Empaque | 36. Empaque |

A stylized logo consisting of the letters 'XBBE' in a bold, blocky, sans-serif font. The letters are thick and have a slightly irregular, hand-drawn appearance. The 'X' is the largest and most prominent, followed by the 'B's and 'E's. The logo is positioned at the bottom left of the page, below the descriptive list.

- 37. Porta cable (2)
- 38. Tapa trasera
- 39. Conector-tubo-tapa
- 40. Eje-tubo-conector
- 41. Eje-tapa-conector
- 42. Tapa inf. trasera
- 43. Candado
- 44. Empaque
- 45. Empaque
- 46. Valvula
- 47. Varilla-arpón
- 48. Punta-varilla
- 49. Aleta inf. punta
- 50. Aleta sup. punta
- 51. Corredera-varilla
- 52. Tirante corredera izq.
- 53. Tirante corredera der.
- 54. Muelle varilla
- 55. Cola-varilla
- 56. Cable retenedor

- 57. Cargador
- 58. Protector punta arpon



B) CARACTERES ESPECIFICOS

- Materiales y producción nacional
- Substitución y mejoramiento
- Mínimo mantenimiento
- Durabilidad y funcionalidad
- Materiales adaptados al medio marino
- Adquisición de éstos por regiones

C) FORMA

Está, adaptada a la función destinada, presenta una ergonomía específica a los usuarios nacionales de ésta actividad. Tomando en cuenta las variadas posibilidades estéticas aplicables al proyecto, lo concluyo con estos primeros prototipos funcionales que se producen en el área de la defensa y recreación submarina.



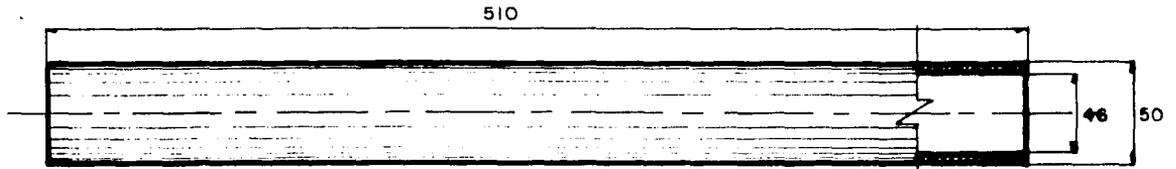
D) COLOR

Dadas las condiciones climatológicas que prevalecen en las regiones costeras, los acabados necesarios para garantizar la durabilidad de estos productos, tienen una relación directa con el color pues el anodizado es el más apto para estas condiciones a la vez se puede obtener gran variedad de colores, utilizables según gustos y necesidades. De los colores claros a los oscuros, la resistencia del acabado va en aumento gradual.

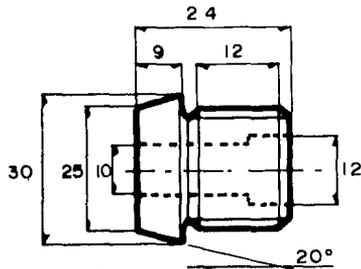
E) CAPACIDAD

La resistencia que tienen los materiales usados es de 1339 lbs/plg. (Duraluminio). La capacidad que requiere el arpon neumático propuesto es 225 a 250 lbs. de aire, obteniendo un alto margen de seguridad, tanto fuera como dentro del agua, dadas las diferencias de presión que existen a ciertas profundidades.

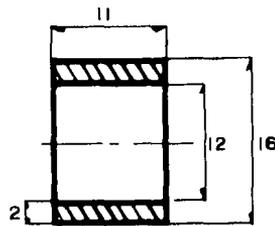
X **EE** **EE** **EE**



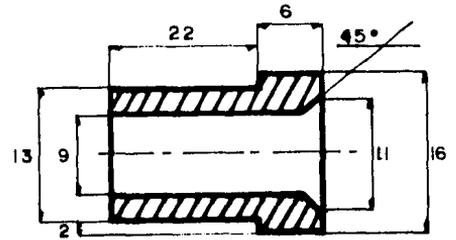
TUBO DE ALUM. (1)
 50 Ø ext.
 46 Ø int.
 2 pared



(2) **DURALUMINIO ANODIZADO MOLETEADO**
 CUERDA 20 h. x pulg. 7/8"

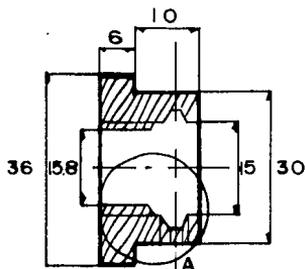
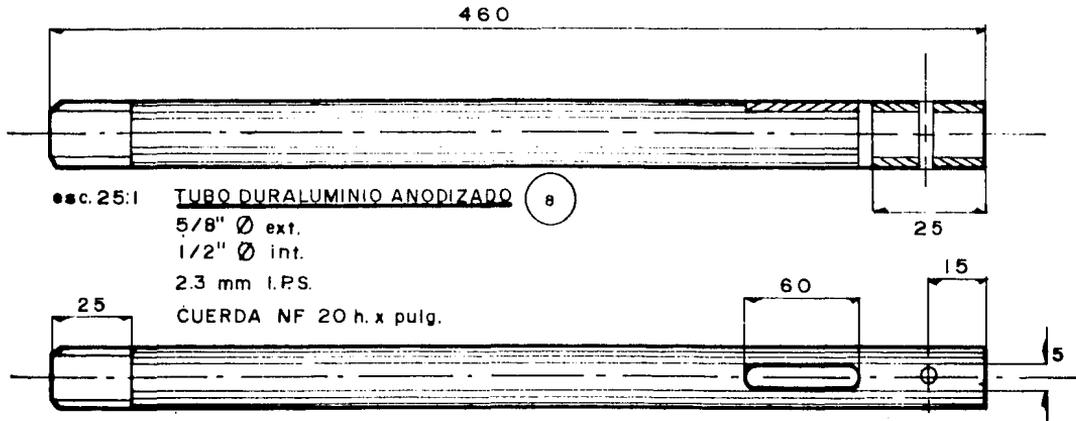


NEOPRENO (6)



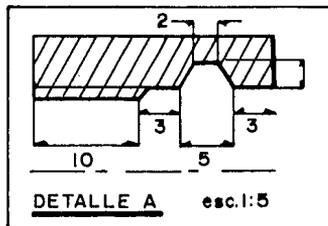
A° Inox. 304 AS 102 (5)

PLANOS DE PRODUCCION

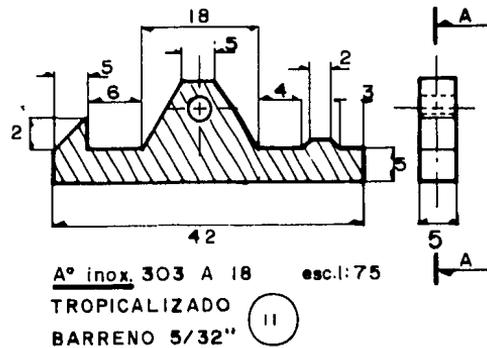


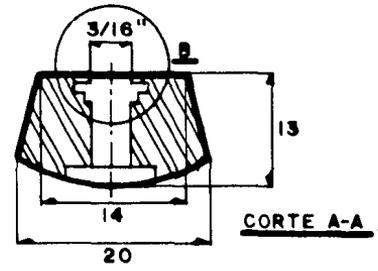
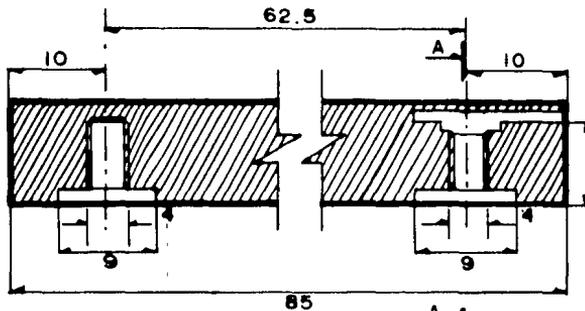
esc. 1:1

DURALUMINIO ANODIZADO
CUERDA NF 20 h. x pulg.

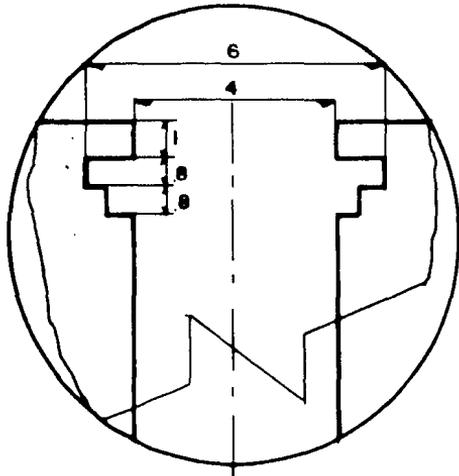


(10)

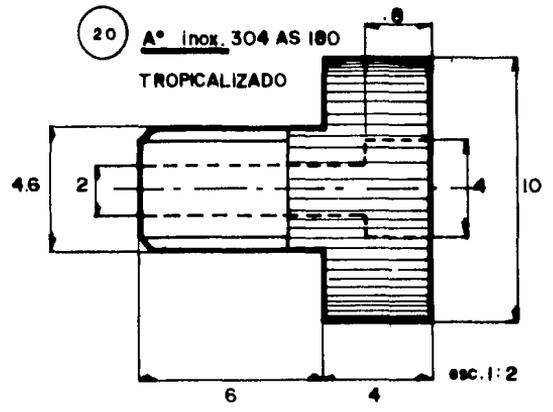




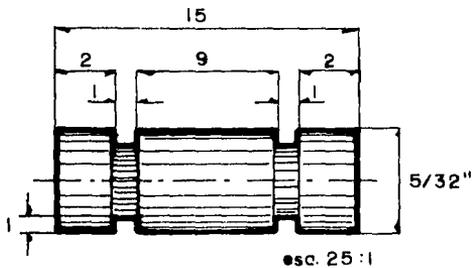
19 DURALUMINIO ANODIZADO
CUERDA NF 3/16"



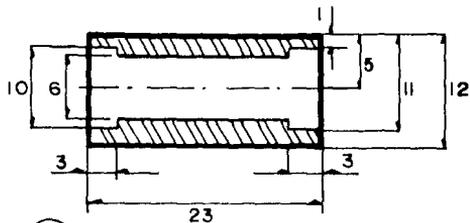
DETALLE B
 esc. 10:1



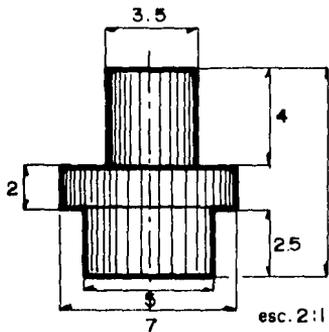
20 A° inox. 304 AS 180
TROPICALIZADO



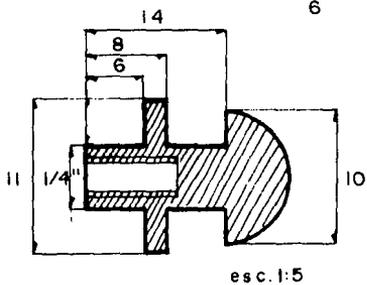
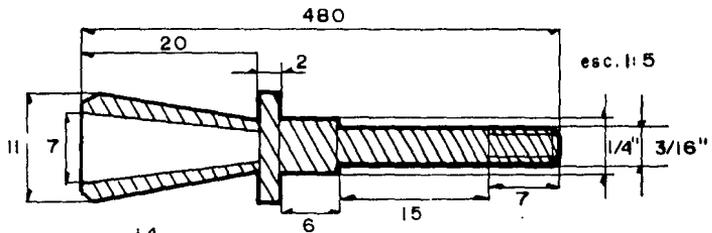
29 A° inox. 304 AS 182
TROPICALIZADO



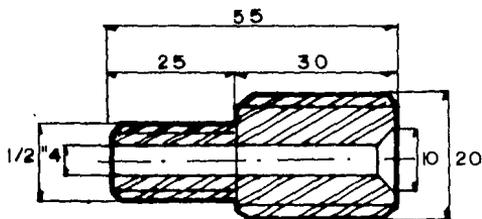
16 DURALUMINIO ANODIZADO esc. 1:5



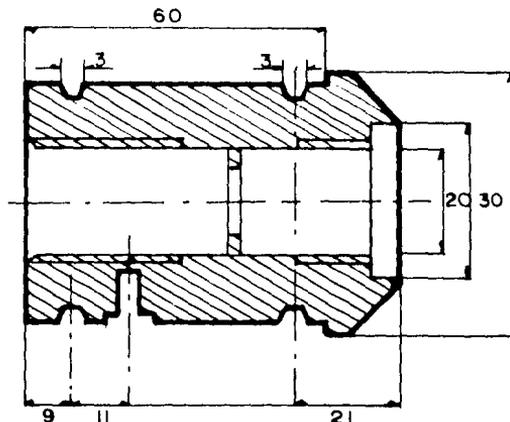
13 DURALUMINIO ANODIZADO



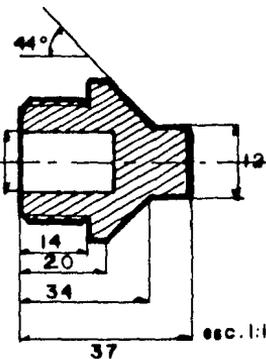
15 A° inox. 303 A 18
TROPICALIZADO
CUERDA NF 3/16"



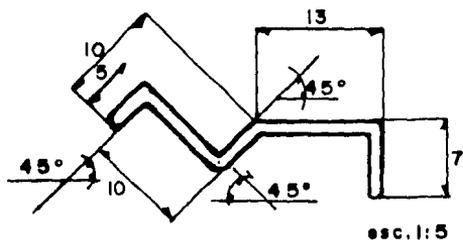
39 DURALUMINIO ANODIZADO
CUERDA NF 20 h.x pulg. esc. 1:1



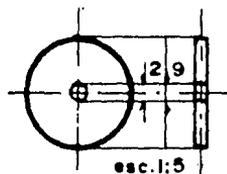
38 DURALUMINIO ANODIZADO esc. 1:1
CUERDA NF 20 h.x pulg.



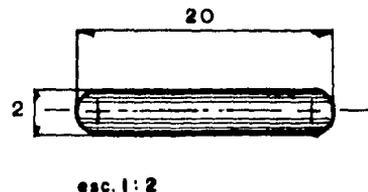
42 DURALUMINIO ANODIZADO
CUERDA NF 20 h.x pulg. esc. 1:1



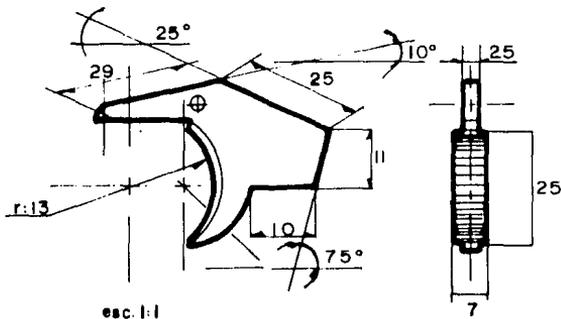
37 A° inox.
CALIBRE 24
TROPICALIZADO



32 A° inox. 303 A 18
TROPICALIZADO

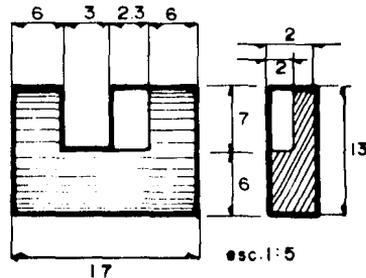


21 A° inox. 303 A 18
TROPICALIZADO



esc. 1:1

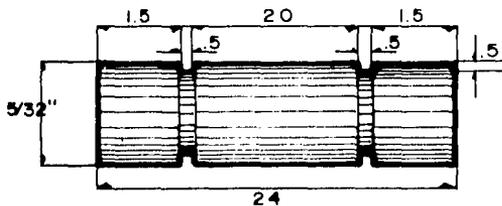
28 PLASTICO SELCON ALTA RESISTENCIA
INYECCION



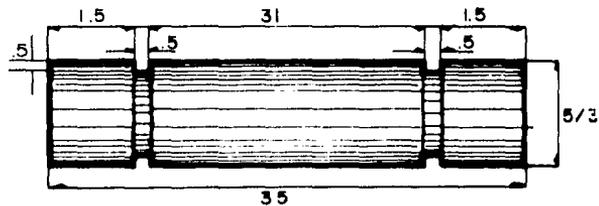
esc. 1:5

30 PLASTICO SELCON A. R.
INYECCION

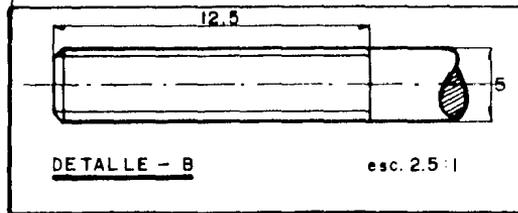
40 A° inox. 304 AS 180
TROPICALIZADO



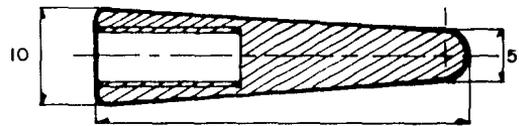
41 A° inox. 304 AS 180
TROPICALIZADO



DETALLE - B esc. 1: 25

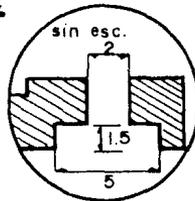
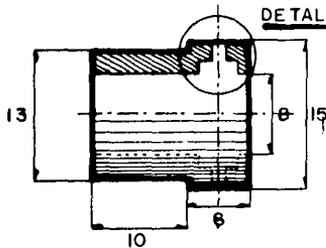


47 A° inox. 316 F 13A
TROPICALIZADO

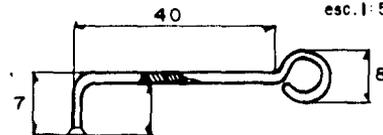


55 A° inox. 316 F 13A
TROPICALIZADO
esc. 1: 5

DETALLE - C



51 A° inox. 316 F 13A
TROPICALIZADO
esc. 1: 5



52 53 A° inox. Cal. 22
esc. 1: 1

Conclusiones

En el desarrollo del presente proyecto se observó la amplitud de áreas técnico-marinas, donde el diseño industrial puede ser aplicado como parte de un sistema multidisciplinario.

Este trabajo profesional es uno más de los que se han elaborado bajo la dirección y patrocinio de la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar (S.E.P.), dentro de los programas de sustitución tecnológica extranjera que se han propuesto, en las diferentes ramas del sector técnico-marino.

Los prototipos proyectados, fueron producidos en los Talleres de la U.A.D.I.. Su diseño está basado en un 100% en materiales comerciales, facilitando con ello su elaboración. Con el mismo propósito, se logró implementar los sistemas y elementos mecánicos adecuados, para satisfacer los rangos de seguridad y durabilidad que deben mantener los elementos sometidos a ciertas presiones.

Se considera necesario mencionar las variadas posibilidades funcionales, ergonómicas y estéticas que pudiesen ser aplicables a futuros prototipos, con el propósito de crear procesos evolutivos que permitan las soluciones óptimas deseables.



CONCLUSIONES.

Los implementos de seguridad submarina que se han concluido para esta tesis, logran implementar en suma, las condicionantes necesarias para su producción en pequeña escala, en primer termino, pues tomando en cuenta los aspectos de mercadotecnia que deben intervenir en su desarrollo, sería demasiado arriesgado definir los costos reales de su producción.

Debido a ello, el precio de los materiales se tomó como base para sacar el costo aproximado por unidad, el acero, el aluminio y los plásticos usados en su manufactura, dieron un gasto promedio de \$ 8,000.00 M.N.; pero considerando la fluctuación de mercado que existe en la actualidad, esta cantidad seguirá siendo solamente un estimado.

Siendo evidentes las condiciones actuales en las que se encuentra el país, y los factores socioeconómicos que prevalecen en el sector Técnico-industrial marítimo y pesquero, es de suma importancia la aplicación de los programas de sustitución tecnológica. El conocimiento de los recursos técnicos, su aprovechamiento y la capacitación que ello nos proporcione, permitirá que México llegue a participar en la explotación de aguas internacionales, ampliando sus posibilidades de evolución.



X E C E E

En suma, el desarrollo del presente, presupone un trabajo serio de organización y coordinación, para la creación de instrumentos capaces de canalizar la seguridad que es requerida por los activos del buceo profesional, en todos sus aspectos. Será el diagnóstico de la actividad submarina quien confirme esta necesidad.

X **CECE**

BIBLIOGRAFIA

Buceo Deportivo
Consultores Acuáticos Profesionales
Edo. Pax-México
México, 1983

U.S. DIVERS

A División of U.S.D. Corporation
33223 West Warner Avenue
Santa Ana California 92702
U.S.A. 1985.

New England Divers Inc.
131 Rantoul Street
Beverly, Massachusetts 01915

Luis Panero, Martin Zelnik
La Dimensiones Humanas
en los espacios interiores
Estandares Antropométricos
Ed. Gustavo Gili, S.A.
Barcelona 1983.

Fitzgerald, Robert W. 1970
Resistencia de materiales
Representaciones y Servicios
De Ingeniería, S.A.
México.

Jacques Yves Cousteau
Enciclopedia Cousteau
Mundo Marino 1981
Edo. Urbión, S.A.
España

Begeman, Wyron L.
Amstead B.H.
Procesos de Fabricación
Compañía Editorial Continental
México.

Dr. Waurice y Jane Burton
La Vida en el Mar
Ediciones Castell
Barcelona, España

