

140
10
2e1

ASPIRADOR QUIRURGICO DE LIQUIDOS

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

P R E S E N T A

JOSE ALBERTO DIAZ LUNA
UNIDAD ACADEMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

1 9 8 5.



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.

ASPIRADOR QUIRURGICO DE LIQUIDOS

I N D I C E
= = = = =

	Página
INTRODUCCION.	1
1. DEFINICION DEL PROBLEMA.	2
1.1 DETERMINACION DE LA NECESIDAD REAL	2
1.2 REQUERIMIENTOS.	2
2. INFORMACION.	4
2.1 MERCADO.	4
2.2 DISTRIBUCION Y CONSUMO.	8
2.3 USO.	8
2.3.1 ESPECIALIDADES.	9
2.3.2 TIPOS DE SUCCION.	13
2.3.3 MEDIOS DE SUCCION.	13
2.3.4 SISTEMAS ACTUALES DE SUCCION.	14
2.3.5 DISPOSICION DEL ASPIRADOR EN EL QUIROFANO.	21
2.3.6 CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LAS BOMBAS.	22
2.3.7 GENERALIDADES SOBRE LA SANGRE.	23

	Página
2.4 MANTENIMIENTO.	26
2.4.1 MOTOR.	26
2.4.2 VALVULA.	27
2.4.3 BOMBA.	27
2.5 COSTO Y PRECIOS.	27
3. SINTESIS.	29
3.1 CONCLUSIONES.	29
3.2 CONCEPTO DE DISEÑO.	29
4. ANALISIS Y EVALUACION.	31
4.1 FACTIBILIDAD.	31
4.2 FUNCIONALIDAD.	31
4.2.1 SISTEMA DE BOMBEO.	31
4.2.2 SISTEMA DE TRANSPORTE.	35
5. DESARROLLO.	37
5.1 ERGONOMIA.	37
5.1.1 MOVIMIENTO ANATOMICO.	37
5.1.2 CONSUMO DE ENERGIA EN ACTIVIDADES ESPECIFICAS.	38
5.1.3 METODOS DE LEVANTAMIENTO.	42
5.1.4 VISION.	47
5.1.5 CONCLUSIONES.	49

	Página
5.2 FUNCION GENERAL.	50
5.3 MANTENIMIENTO.	50
5.3.1 PARTES MECANICAS.	51
5.3.2 PARTES ELECTRICAS.	51
5.3.3 SISTEMA DE TRANSPORTE.	51
5.4 ESTETICA.	52
5.4.1 COLOR.	52
5.4.2 TEXTURA.	52
5.4.3 FORMA.	53
6. PRESENTACION.	54
6.1 PLANOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO.	54
6.2 MEMORIA DESCRIPTIVA.	113
6.2.1 SISTEMA ELECTRICO.	113
6.2.2 SISTEMA MECANICO.	114
6.3 CRITERIO DE COSTOS.	126
CONCLUSIONES.	130
SECCION DE ANEXOS.	131
BIBLIOGRAFIA.	139

I N T R O D U C C I O N
= = = = =

Un grave problema que enfrenta México en la actualidad es la dependencia tecnológica en el área de la salud. Nos concierne particularmente la importación de equipo médico, imprescindible para la prestación de servicios de salud.

Este trabajo pretende contribuir en la realización de un aparato quirúrgico con infraestructura nacional, pretendiendo mejorar su calidad con respecto a los existentes.

Para la realización del proyecto se recabó la información necesaria por medio de la investigación documental, y de campo recurriéndose también a la asesoría de diversos especialistas.

El trabajo se divide en seis capítulos. Los primeros tres contemplan el marco teórico y los tres restantes, el desarrollo del proyecto.

Con el fin de demostrar la eficacia del diseño propuesto, se realizó con materiales similares a los propuestos, un modelo funcional que reproduce las acciones que éste prestará en el quirófano.

Como material de apoyo se presenta al final del trabajo, una sección de anexos donde se podrán encontrar algunos datos que complementan el contenido del documento.

= = = = =

1. DEFINICION DEL PROBLEMA.

1.1 DETERMINACION DE LA NECESIDAD REAL.

Al momento de efectuar una incisión en cirugías mayores, se forma una cavidad en el organismo que tiende a llenarse de sangre y suero, que se segregan y agregan respectivamente; esto ocasiona una obstrucción visual y manual de la zona afectada dificultando la cirugía y formando coágulos difíciles de desalojar con los aspiradores comunes cuyas cánulas y/o sondas se tapan, por lo que frecuentemente el personal de cirugía se ve en la necesidad de extraer los coágulos manualmente. Este procedimiento implica un retraso considerable en la intervención quirúrgica, que puede poner en peligro la vida del paciente; por lo tanto, se requiere un aparato que realice la función de desalojar estos líquidos y coágulos segura y rápidamente sin obstruir ni retardar la intervención.

En el quirófano se utilizan comunmente uno o dos aspiradores. Si consideramos que existen gran cantidad de centros hospitalarios, clínicas y consultorios, tanto particulares como del Estado, podemos apreciar que la demanda asciende a cientos de estos aparatos.

En el mercado se presentan varios modelos, en su mayoría de importación, por lo cual estos productos, se encarecen, es decir, la oferta satisface la demanda, pero a muy alto costo.

1.2 REQUERIMIENTOS.

Tomando en cuenta las condiciones de uso actual, los requerimientos generales del producto a diseñar son los siguientes:

- El sistema deberá ser operado tanto con motor para trabajar independientemente, como con la red de vacío instalada en los quirófanos.
- Deberá desalojar los líquidos acumulados en la cavidad de la incisión efectuada rápida y seguramente.
- Su mantenimiento deberá ser mínimo con posibilidades de una fácil y rápida reparación por el personal indicado.
- Su transporte y manipulación no deberá presentar dificultades por lo que debe ser ligero y poco voluminoso.
- El frasco de depósito deberá ser desechable para evitar posibles contaminaciones en el quirófano.
- El motor deberá ser controlado a distancia.
- El material, la mano de obra, la tecnología y la infraestructura para la mayoría de las partes que lo componen deberá ser de fabricación nacional.

2. INFORMACION.

2.1 MERCADO.

En las principales ciudades de la República Mexicana, se cuenta con los servicios médicos de modernas instalaciones, siendo éstos de dos tipos:

- Gubernamentales
- Privados

Dentro de esta clasificación, los hospitales se subdividen en tres niveles (véase anexo 1).

En el sector público existen:

- 9,621 centros de salud del 1er. nivel.
- 807 centros de salud del 2o. nivel.
- 33 centros de salud del 3er. nivel.

10,461 centros de salud en total.

En el sector privado se cuenta con 17,824 centros de salud. Sólo en los hospitales de segundo y tercer nivel se realizan cirugías y los quirófanos que para tal fin existen, son:

- Gubernamentales 1,573
- Privados 2,054.

Las cirugías realizadas en estas instituciones durante el año de 1982 (Véase anexo 2) fueron:

- Gubernamentales 1,197,836 cirugías.
- Privados 1,457,962 cirugías.

Como se puede observar, el mercado potencial para el aspirador es de 3,627 quirófanos, además de los que en el futuro se construyan. Se carece de la información referente a los consultorios dentales, clínicas veterinarias, salas de recuperación, laboratorios, etc. por no existir tablas que contengan estos datos.

LISTA DE CONTROL PARA EQUIPO DE HOSPITAL.

Las cantidades sugeridas son las que se consideran mínimas para el funcionamiento eficiente de un determinado departamento. Los requisitos pueden variar de acuerdo con la experiencia local.

EQUIPO		LUGAR DE SERVICIO	CANTIDAD RECOMENDADA.		
			25camas	50camas	100camas.
UNIDADES PARA HOSPITAL	UNIDADES DE SUCCION Y ETER	Sala de operaciones principal	1	2	4
		Sala de operaciones secundaria	1	1	2
		Oido-nariz-garganta	1	1	1
	UNIDADES DE SUCCION.	Sala de operaciones principal	1	1	2
		Sala de operaciones secundaria	1	1	1
		Sala de operaciones y U.C.I.	1	1	2
		Sala de partos	1	1	2
		Oido-nariz y garganta	1	1	1
		Clínica de pacientes externos	1	1	2
		Sala de emergencias.	1	1	2
	UNIDADES - ASPIRADORAS	Sala de recuperación y U.C.I.	1	1	2
		Suministro central para uso de cabecera y depósito	2	3	6
		Sala de lactantes	1	1	2
		Clínica dental	1 por sillón		dental
		Clínica de pacientes externos	1	1	2
		Sala de emergencias	1	1	2
		Carro para cardiacos y casos de emergencia	1 por carro		
		Departamento de radiología	1 por sala		de rayos X
	UNIDADES THERMOTIC DE DRENAJE	Sala de operaciones principal	1 por sala		
		Suministro central para uso de cabecera o depósito	2	5	10
Drenaje suave post-operatorio.		1	2	2	
U.C.I. Suministro central		1	2	3	
BOMBAS ESPECIALES	BOMBA SACALECHE	Maternidad	1	1	2
	ASPIRADOR UTERINO	Pediatría y Obstetricia	1	1	1
	SUCCION/AUTOPSIA	Morgue	1	1	1
	BOMBA AEROSOL	Nebulización	1	1	1
	UNIDAD BRONCOSCOPICA	Cirugía y servicios quirúrgicos	1	1	1
	BOMBA FILTRADORA	Laboratorio	1	1	1

La oferta que se presenta para este producto es amplia y variada, tratando de satisfacer la demanda, ya que se tienen diez marcas en el mercado, de las cuales ocho son extranjeras.

EXTRANJERAS

Gomco

SKLAR

AMEDA

Everest & Jennings

Air-Shields

Serensen

V. Mueller

AGA

NACIONALES

Gomcomex

Narcomed

Las marcas extranjeras tienen acaparado el mercado. En algunos casos se surten los - aparatos sobre pedido (Gomco, SKLAR y AMEDA), retardándose la entrega por los trámites de importación. En otros casos se surten los aparatos inmediatamente al hacer la compra (Narcomed, Gomcomex y AGA). De las tres marcas restantes no se obtuvo información acer ca de como funciona su comercialización.

2.2 DISTRIBUCION Y CONSUMO.

El ochenta por ciento de las marcas de aspiradores existentes son extranjeras. Algunas de éstas introducen sus productos al país armados en su totalidad y otras terminan su construcción y ensamblado, en el mismo lugar de su distribución; esto es, los distribuidores tienen pequeños talleres de armado, reparación y mantenimiento de estos aparatos.

Los distribuidores de estas marcas se concentran en las principales ciudades del país, como son: Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey.

A causa del alto costo del producto, éstos son importados sobre pedido exclusivamente (SKLAR, AMEDA y Gomco), teniendo como único intermediario al propio distribuidor.

Los aparatos fabricados en el país, también son manejados sobre pedido con la ventaja de que se puedan adquirir directamente de la fábrica o con sus propios distribuidores, los cuales son: Equipo para Hospitales, S.A., Quets, S.A. y AGA.

Estos aparatos son adquiridos por hospitales gubernamentales y particulares, odontólogos, clínicas veterinarias y laboratorios.

2.3 USO.

Los aspiradores se usan principalmente en cirugía y en salas de recuperación, tienen la facilidad de aspirar grandes cantidades rápidamente (de 40 a 50 lts. por min.) ó poco y lento dependiendo de lo delicado que sea la cirugía o lo abundante del sangrado; esto se puede regular por medio de una válvula.

Este aparato es imprescindible en las cirugías ya que no se puede substituir por otro

medio debido a sus grandes ventajas como son la rapidez y la seguridad durante la succión.

2.3.1 ESPECIALIDADES.

Los grandes centros hospitalarios están divididos en especialidades en donde se tratan exclusivamente las enfermedades o afecciones de esa área en particular - con gran éxito en las intervenciones quirúrgicas que se realizan, siendo por eso los más importantes en el país y también en algunos casos del mundo entero.

Las especialidades médicas y sus porcentajes de intervenciones quirúrgicas se dan a continuación en la siguiente tabla.

<u>ESPECIALIDADES MEDICAS</u>	<u>PORCENTAJE DE INTERVENCIONES QUIRURGICAS %</u>
- Alergol. e inmunología	0.00
- Angiología	0.89
- Audiología	0.00
- Cardiología	0.00
- Cir. Cardiov. y Torax	0.53
- Cirugía General	18.69
- Cir. Maxilo Facial	0.81
- Cirugía pediátrica	5.12
- Cir, Plast. y Reconst.	2.25
- Dermatología	0.03
- Endocrinología y Nutric.	0.00

ESPECIALIDADES MEDICAS

PORCENTAJE DE INTERVENCIONES
QUIRURGICAS. %

- Gastroenterología	0.27
- Genética	0.00
- Ginecología y obstetricia	44.58
- Hematología	0.00
- Infectología	0.15
- Med, Física y Rehab.	0.00
- Med. Interna	0.00
- Med. Nuclear	0.00
- Med. del Trabajo	0.00
- Nefrología	0.01
- Neumología	0.00
- Neurocirugía	1.00
- Neurología	0.14
- Oftalmología	4.49
- Oncología médica	0.04
- Oncología quirúrgica	0.83
- Ortopedia y traumatol	11.16
- Otorrinolaringología	4.85
- Pediatría médica	0.66
- Proctología	0.48
- Psiquiatría	0.00

ESPECIALIDADES MEDICAS

PORCENTAJE DE INTERVENCIONES
QUIRURGICAS %

- Reumatología

0.00

- Urología

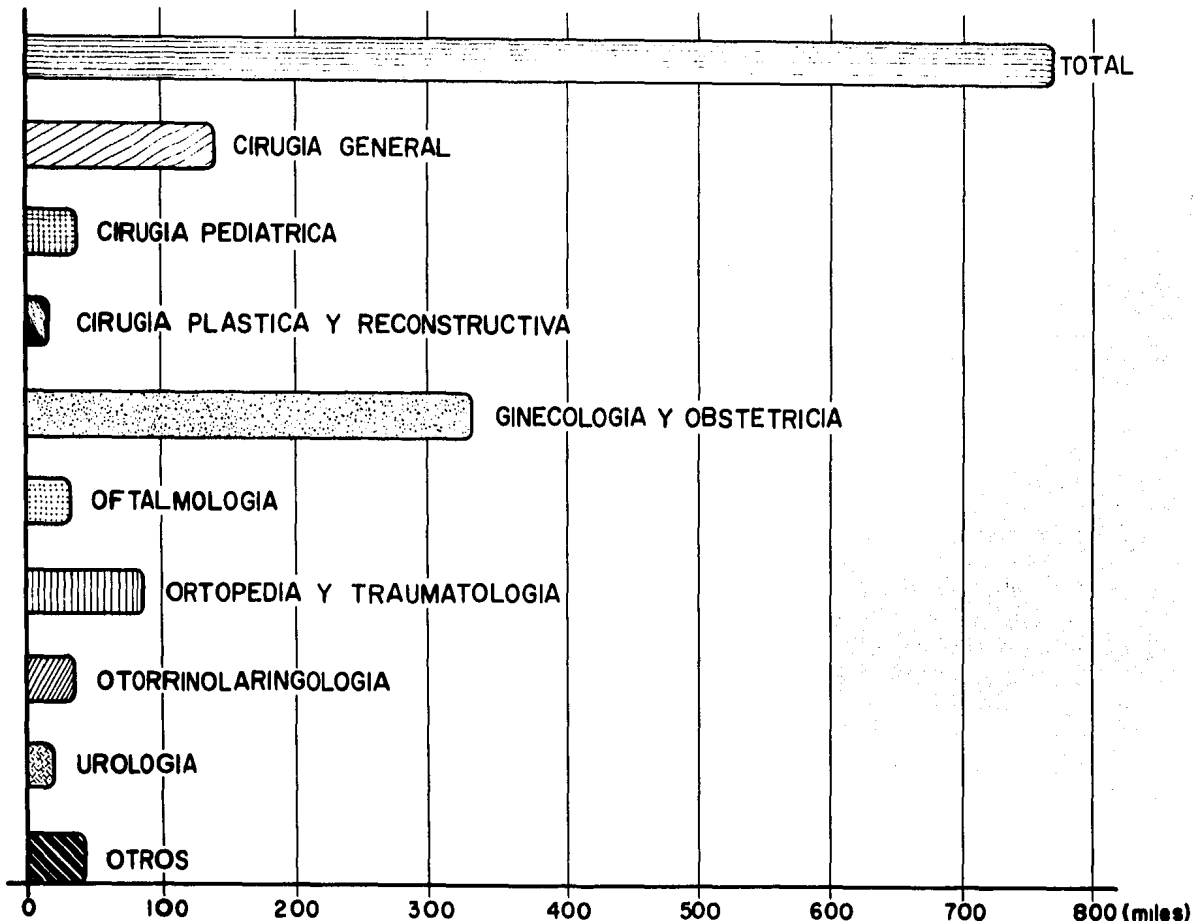
2.93

T O T A L E S: -

100.00 %

Los porcentajes son con respecto al total de intervenciones quirúrgicas realizadas en el año de 1982.

INTERVENCIONES QUIRURGICAS POR ESPECIALIDAD, SEGURIDAD SOCIAL 1982



2.3.2 TIPOS DE SUCCION.

2.3.2.1 Succión continua.

Este tipo de succión se realiza tanto con motor como con la red de aire usándose principalmente en quirófanos para succionar; sangre, coágulos, suero y agua, extraer mucosidades de la garganta del paciente atacado de polio y de neonatos, así como succión general de cabecera.

2.3.2.2 Succión intermitente.

La succión de este tipo se realiza por medio de calor; esto es, el aire contenido en el frasco de vidrio se calienta comenzando a expandirse, cuando se le retira el calor el aire comienza a enfriarse y a compactar se produciendo con esto una ligera succión; es por esto que se utiliza en salas de recuperación para succionar mucosidad, saliva, jugos gástricos, lavados gástricos, descompresión abdominal, drenaje duodenal y de fístulas, y drenaje subsiguiente a la prostatectomía.

2.3.3 MEDIOS DE SUCCION.

En los centros hospitalarios son utilizados diferentes medios para desalojar los líquidos, de acuerdo a las necesidades y condiciones de la cirugía, los cuales son

2.3.3.1 Gasas.

Es el recurso más sencillo y más utilizado pues absorbe rápidamente -

pequeños volúmenes de líquidos. Este medio no es recomendable para - desalojar líquidos en mayores proporciones, debido a que su capacidad de absorción es limitada y una vez usada debe ser desechada.

2.3.3.2 Perillas.

Son instrumentos pequeños, esféricos y huecos, con una saliente cónica perforada en la punta, funcionan por medio del vacío que se logra al oprimir el extremo esférico y sumergir la punta en el líquido para absorber. Al soltar lentamente la esfera, el fluido llena la perilla. Este sistema es utilizado sólo en emergencias y fallas de los aspiradores - pues no ofrece rapidez.

2.3.3.3 Bombas.

Es el medio más rápido y con mayor capacidad de succión. Existen varios tipos de bombas; de paletas, de tromba y de diafragma.

2.3.4 SISTEMAS ACTUALES DE SUCCION.

Se conocen dos principales sistemas de succión: El primero que funciona por medio de una bomba de vacío conectada a un motor; (véase fig. 1) y, el segundo, - que opera por medio de una red de aire de vacío ya instalada en los quirófanos. La red de aire de vacío es un sistema que absorbe el aire que existe en el frasco (presión negativa) formando vacío en el interior de éste, produciéndose así - la absorción de los líquidos. (véase figuras 2, 3 y 4).

Tanto el sistema de motor como el de red son ampliamente usados en varias especialidades de la rama médica.

Es indispensable que en todo hospital funcionen las dos clases de sistemas, pues en caso de la falla de algunos de los sistemas, el otro realizaría su función normal sin interrumpir la intervención.

SISTEMAS ACTUALES DE SUCCION.

No.	NOMBRE	No.Pzas.	MATERIAL	PROCESO
SISTEMA 1.				
1	Motor	1	Zamac	Inyectado a presión
2	Bomba de vacío	1	Zamac	Inyectado a presión
3	Niple	2	Acero Inoxidable	Maquinado.
4	Filtro	1	Acero Inoxidable	Maquinado
5	Manómetro	1	Acero Inoxidable	Comercial
6	Sonda 1	1	PVC Flexible -- calidad quirúrgica	Comercial extruido
7	Válvula	1	Acero inoxidable	Maquinado
8	Tapón	1	Neopreno	Inyectado
9	Frasco vacío	1	Vidrio esteriliza- ble la. calidad.	Soplado comercial
10	Sonda 2	1	Latex quirúrgico	Extruido comercial.
SISTEMA 2.				
1	Conexión	1	Aluminio	Inyectado a presión
2	Sonda	3	PVC Flexible qui- rúrgico	Extruido comercial
3	Válvula Y	1	Acero inoxidable	Maquinado
4	Válvula	1	Latón	Maquinado
5	Manómetro	1	Acero inoxidable	Comercial
6	Tubo de vacío	1	Acero inoxidable	Maquinado
7	Tapón	1	Neopreno	Inyectado
8	Frasco	1	Vidrio la.calidad	Soplado
9	Sonda	1	Latex quirúrgico	Extruido comercial

FIG. 1

SISTEMA 1
con motor
(presión negativa)

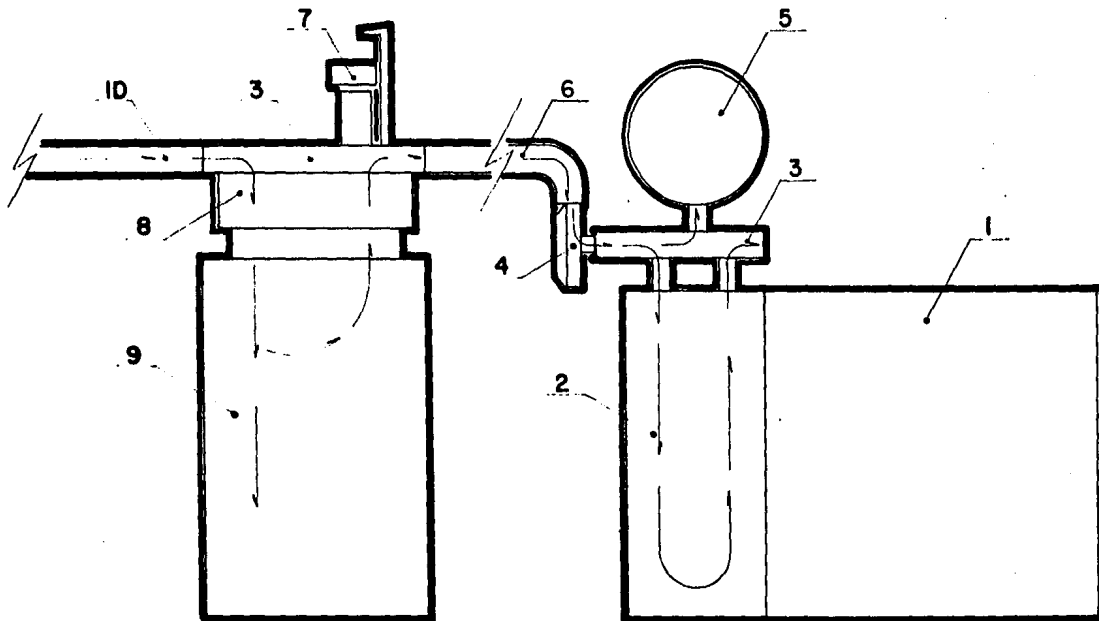
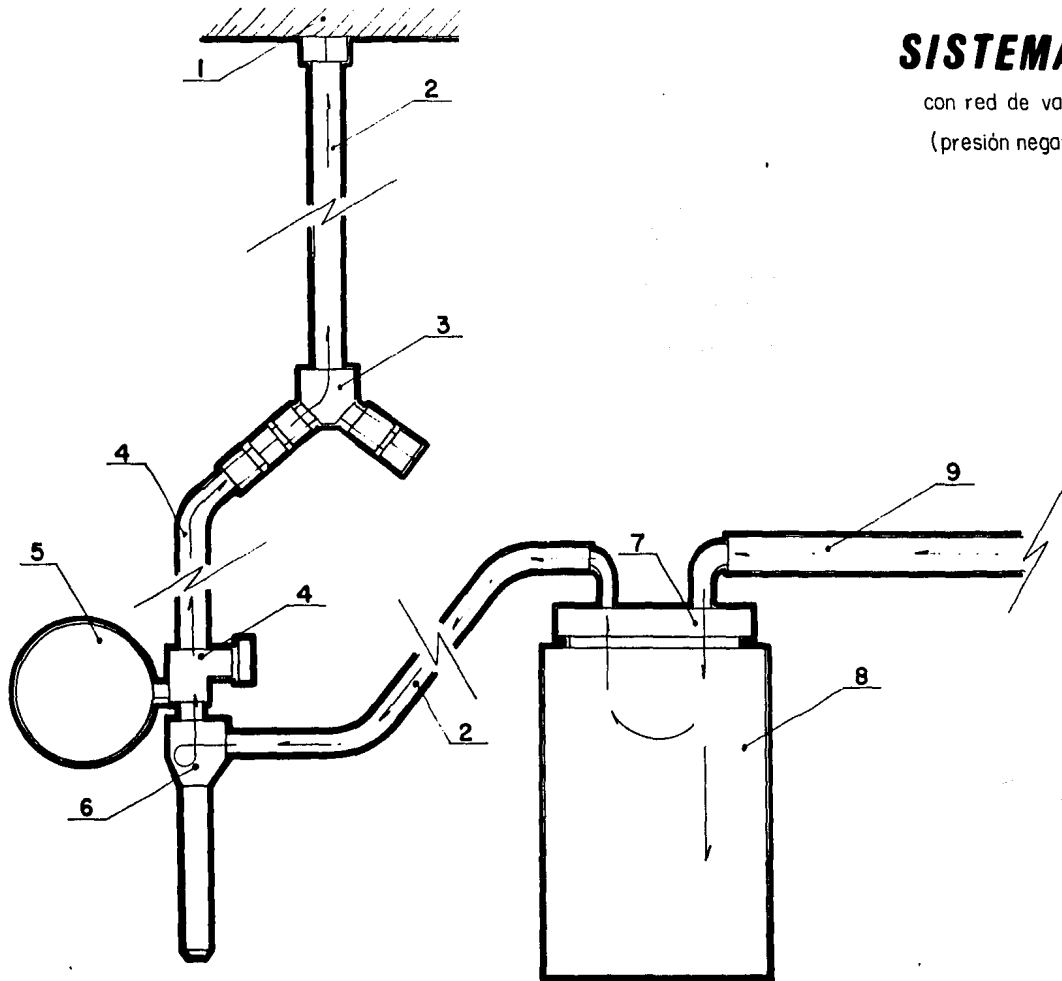


FIG. 2

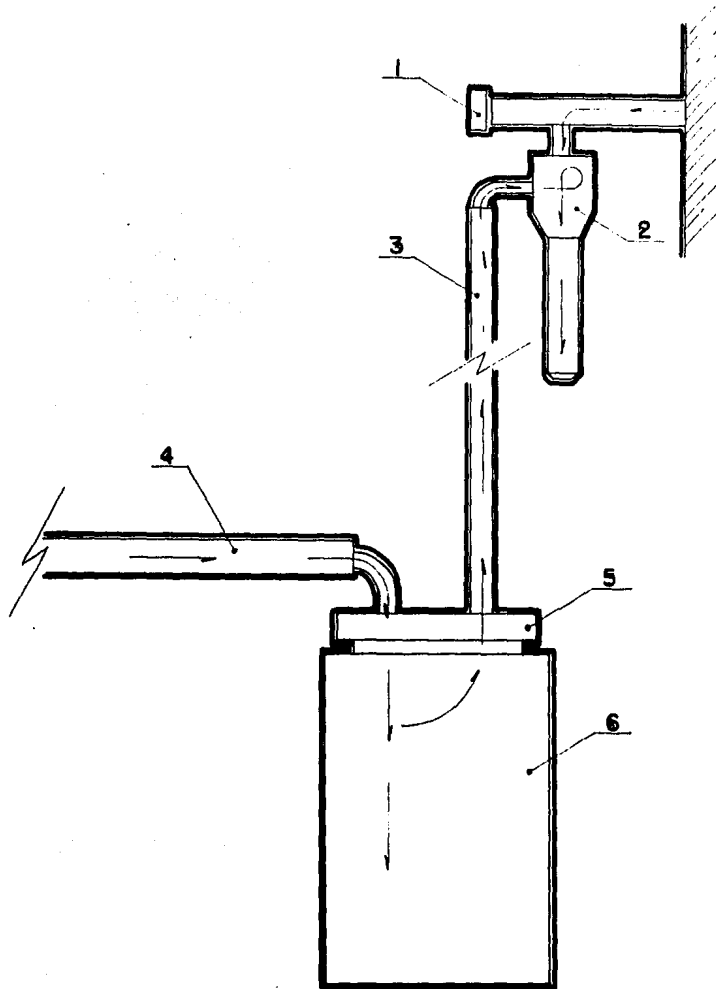
SISTEMA 2

con red de vacío
(presión negativa)



No.	NOMBRE	No. Pzas.	MATERIAL	PROCESO
SISTEMA 3.				
1	Válvula	1	Acero inoxidable	Maquinado
2	Tubo de vacío	1	Acero inoxidable	Maquinado
3	Sonda	1	PVC. quirúrgico	Extruido comercial
4	Tapón	1	Neopreno	Inyectado
5	Frasco	1	Vidrio 1a. calidad	Soplado
6	Sonda	1	Latex quirúrgico	Extruido quirúrgico
SISTEMA 4.				
1	Frasco Gde.	1	Macrolón	Inyección
2	Frasco de vacío lento.	1	Macrolón	Inyección
3	Tapa	1	Macrolón	Inyección
4	Tapa fco. de vacío	1	Macrolón	Inyección
5	Filtro			
6	Guía de varilla	1	Acero inoxidable	Maquinado
7	Varilla de vacío	1	Acero inoxidable	Maquinado
8	Conector	1	Macrolón	Inyección
9	Soporte	1	Aluminio	Inyección a presión
10	Válvula	1	Acero inoxidable	Maquinado
11	Manómetro	1		
12	Cuerpo de válvulas	1	ABS	Inyectado
13	Porta filtro	1	Macrolón	Inyectado
14	Base soporte	1	Macrolón	Inyección
15	Abrazadera frasco	1	Acero inoxidable	Doblado
16	Sonda	1	Latex	Extruido
17	Sonda	1	PVC. flexible	Extruido
18	Frasco pequeño	1	Macrolón	Inyección.

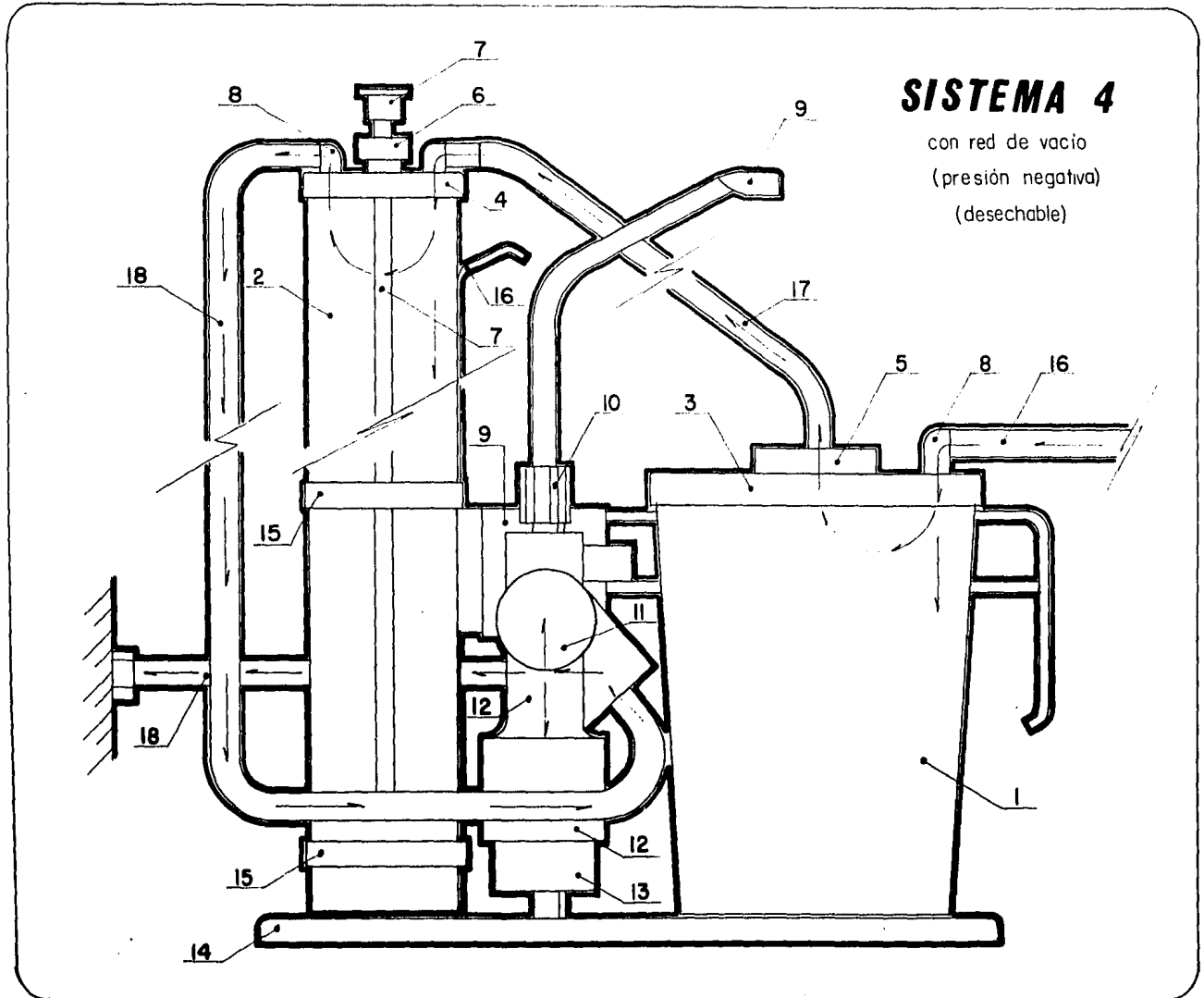
FIG. 3



SISTEMA 3

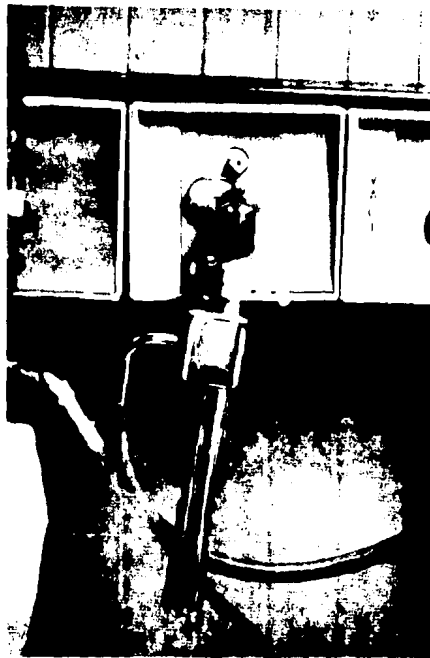
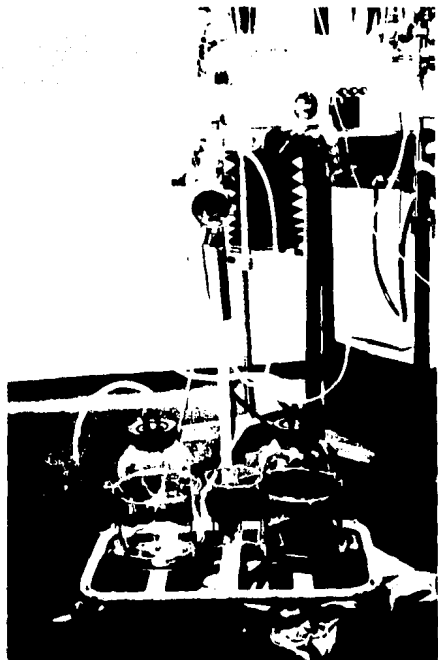
con red de aire
(presión positiva)

FIG. 4



2.3.5 DISPOSICION DEL ASPIRADOR EN EL QUIROFANO.

La localización del aspirador en el quirófano es diferente en cada hospital, dependiendo de la posición en que se encuentre la red de aire. Si ésta red está en la pared, el aparato se encontrará sobre ésta. Si el sistema de aire funciona en el techo, el aparato deberá estar sobre el suelo en el lugar más cercano al paciente, evitando estorbar el trabajo del personal.



2.3.6 CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LAS BOMBAS.

El flujo de las bombas centrífugas y de la mayor parte de las rotatorias es continuo. Pero en las bombas reciprocantes el flujo pulsa dependiendo de su capacidad y de que ésta tenga o no una cámara de colchón.

Las bombas consideradas útiles en el sistema a diseñar son:

2.3.6.1 Bombas de aspas.

Las bombas de aspas oscilantes tienen una serie de aspas articuladas - que se balancean conforme gira el rotor atrapando el aire y forzándolo en el tubo de descarga de la bomba.

Las bombas de aspas deslizantes usan aspas que se presionan contra la carcasa por la fuerza centrífuga cuando gira el rotor.

2.3.6.2 Bombas de tipo diafragma.

La bomba combinada de diafragma y pistón, generalmente se usa sólo para capacidades pequeñas, las bombas de diafragma se usan para gastos elevados. Un diafragma de material flexible, no metálico, puede soportar la acción corrosiva que las partes metálicas de algunas bombas reciprocantes no soportan.

Como ya se explicó anteriormente, existen dos tipos de succión: continua o intermitente; este aparato realizará únicamente succión continua, la cual absorbe -

líquidos que son: agua destilada, suero, saliva y generalmente sangre que segrega el paciente durante la intervención quirúrgica, es en este punto donde haremos un paréntesis con respecto a la sangre, para comprender su comportamiento en las zonas que han sido afectadas por medio de la incisión efectuada por el cirujano para evitar hemorragias de graves consecuencias.

2.3.7 GENERALIDADES SOBRE LA SANGRE.

Es un líquido transparente de color amarillo pálido, casi como el agua, en el que flotan una gran cantidad de células rojas y planas.

La sangre circula por todo el cuerpo, cada una de las tres partes de la sangre: los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y el líquido amarillo y transparente, tienen su trabajo particular, en conjunto, alimentan, abastecen y aún defienden a las células de los tejidos que forman el organismo.

La sangre normalmente circula dentro de un revestimiento continuo de células. Estas células están dispuestas en forma de mosaico, estando separadas, aunque suficientemente adherentes para funcionar como una barrera eficaz por macromoléculas y partículas. Los vasos grandes de la microcirculación tienen una estructura más completa.

En vasos grandes. La resistencia a la ruptura del vaso requiere de plaquetas circulantes, la vasoconstricción rápida comprende una respuesta directa del vaso lastimado y estimulación refleja de vasos adyacentes. El sangrado reducido, fomenta la mayor eficacia del contacto y la activación de plaquetas y de la

coagulación. Aunque no es necesaria la vasoconstricción para que ocurra hemostasis, es crítica para prevenir desangramiento después de la ruptura de grandes vasos especialmente arterias; las plaquetas se adhieren inmediatamente a estructuras expuestas del tejido.

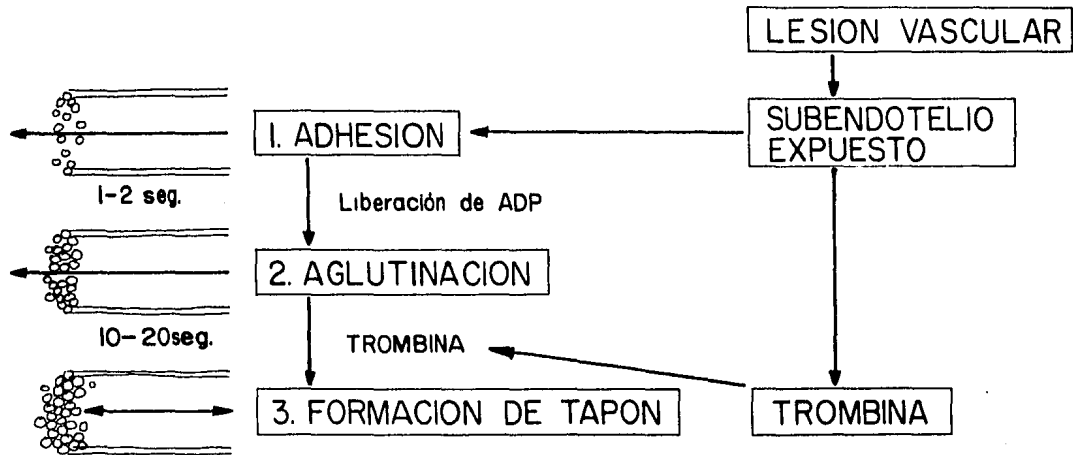
La importancia de estas reacciones varía con el tamaño del vaso; los capilares, una vez rotos, sellan directa e inmediatamente sin depender de la hemostasis. - Por otra parte, las roturas en arteriolas y vénulas, rápidamente se tapan con una masa de plaquetas fusionadas.

La vasoconstricción es de vital importancia para establecer con éxito la formación del trombo, cuanto más grandes sea la zona de sangrado, tanto mayor será el vaso afectado.

Las plaquetas desempeñan una función crítica en la hemostasis que consiste en; mantenimiento continuo de la integridad del vaso, paro inicial del sangrado por formación de tapón plaquetario y, estabilización del tapón hemostático. (véase - figura 6). Con sus propiedades de sello y procoagulantes, la plaqueta representa una unidad hemostática completa. La adhesión de la plaqueta a estructuras del tejido sigue en un término de uno o dos segundos.

Dos terceras partes de las plaquetas totales están en la circulación general - mientras que el tercio restante se encuentra en el vaso como un remanso de plaquetas que se intercambian libremente con la circulación general.

FIG. 6



Con la descripción anterior se puede comprender el comportamiento de la sangre la cual evita el desangramiento total ó parcial del paciente al efectuarle una incisión interna el cirujano.

2.4 MANTENIMIENTO.

La mayoría de los hospitales de 2o. y 3er. nivel carecen de un mantenimiento preventivo para los equipos y aparatos, los cuales una vez averiados no se reparan. En el departamento de mantenimiento se prefieren dar de baja que ser reparados. Cuando los aparatos son electrónicos, delicados y sumamente costosos se les revisa superficialmente, - prefiriéndose enviarlos a un taller especializado donde el precio de la reparación es - excesivo.

En base a esta información se pretende que el diseño del aparato pueda tener un mínimo - de mantenimiento y que en caso de alguna avería, ésta pueda ser reparada por personal no especializado con un mínimo de costo y tiempo, pudiendo sustituir partes por piezas que se encuentran en el mercado.

Los factores que se tienen que tomar en cuenta para que el aparato a diseñar facilite - su propio mantenimiento son:

2.4.1 MOTOR

- Resistencia a sobrecargas y calentamientos.
- Resistencia a largas jornadas de trabajo.
- Que no use carbones.
- Rodamientos sellados.

2.4.2 VALVULA.

- Que regule el paso exacto de la corriente de aire.
- Que desvfe el aire al motor o lo deje pasar libremente.

2.4.3 BOMBA.

- Materiales adecuados para que exista una mínima fricción y se evite el desgate.

2.5 COSTO Y PRECIOS.

El costo de los aparatos importados cuyas marcas se mencionaron anteriormente (véase oferta, pag. 7), oscilan desde \$ 150,000 pesos, hasta \$ 500,000, así como los aparatos nacionales van desde \$ 50,000 hasta \$ 160,000 pesos, (mayo-junio 1984). Como se puede observar el costo de los aparatos nacionales varía aproximadamente 500% con relación a los importados.

De acuerdo con el estudio de mercado realizado, el costo del producto a diseñar variaría de \$ 30,000. a \$ 40,000. pesos por unidad prototipo. Si consideramos que la demanda exige varios miles de aparatos el costo de éste será un 20% menor que el costo unitario.

El consumidor en potencia que se tiene para este producto como se ha visto son los hospitales, clínicas y consultorios en general; teniendo la mayoría una facilidad económica que se refleja en su poder adquisitivo, pues sus ingresos se pueden contar en cientos de miles mensual o anualmente según sea el caso.

Según datos recabados el Sector Público gastó en 1982, un total de \$ 414'355 millones de pesos en salud. (véase anexo 3).

COSTOS DE LOS ASPIRADORES EXISTENTES EN EL MERCADO.

No.	MODELO	MARCA	MOTOR	VOLTAJE	GAMA DE VACIO	FRASCO DE VACIO	DIMENSIONES TOTALES			PESO KG.	TIPO	PRECIO
1	05-2250	SKLAR	1/20	110-115	0-185	1 l.				7,5	port.	\$ 98,490
2	05-6000	SKLAR	1/20		0-185	4 l.					port.	\$254,000
3	De jugos gástricos.	AMEDA Inter.		110v/50-60 Hz.	0-250		Con soporte altura 970mm ancho 200mm largo 370mm Sin soporte altura 320mm			20net. 25brut	ped.	\$250,000
										15net. 18brut	port.	
4	H-95	Everest Jennings	1/10	115v 60ciclos	0-508	2 l.				10	port.	\$175,000
5	901 Unidad de succión - uso Gral.	GOMCO	1/6	Especial Disponible.	0-635	4 l.	h.86a.37 1.52			42	port. ped.	Nacional \$ 51,330 U.S.A. \$238,134
	790	GOMCO	1/20	"	0-508	0.946 l.	114	33	48	23	"	
	791	GOMCO	1/6	"	0-635	0.946 l.	108	33	48	27	"	
	798	GOMCO	1/6	"	0-635	4 l.	119	33	48	32	"	
	797	GOMCO	1/6	"	0-635	4 l.	89	37	52	32	"	
	799	GOMCO	1/6	"	0-635	4 l.	108	33	48	32	"	

NOTA.- Las unidades de gama de vacío son mmHg (milímetros de mercurio).

3. SINTESIS

3.1 CONCLUSIONES.

Los hospitales de 2o y 3er. nivel cuentan con quirófanos en donde se realizan cirugías en las que existe sangrado que es desalojado por el aspirador que facilita el trabajo - sobre la herida del paciente.

La mayoría de los aspiradores tienen las siguientes desventajas; son ruidosos, estorbosos, vibra mucho, su presentación es desagradable, son pesados, son de difícil y costosa reparación, son importados y de precio muy elevado.

El mercado para los aspiradores es de dos aparatos por quirófano y uno por paciente en sala de recuperación; en ambas salas se utiliza actualmente el sistema de red de vacío, dejándose para casos de emergencia el sistema de motor con bomba de vacío. El aspirador tiene posibilidades de utilizarse también en consultorios dentales, clínicas veterinarias, laboratorios de biología, etc. En todos los hospitales, o en su mayoría se carece de un mantenimiento preventivo para los equipos y aparatos que en caso de darse es - superficial y poco eficiente. El aspirador tiene la posibilidad de fabricarse en el - país con muy buenos resultados, ya que se cuenta con fábricas que pueden dar respuesta al introducir en el mercado este aparato.

3.2 CONCEPTO DE DISEÑO.

Con base en la información anterior, se ha definido que: el aparato deberá tener las características siguientes:

- Ser ligero y poco voluminoso para facilitar su transporte al personal encargado de su manejo.
- Debe tener un mantenimiento mínimo y de fácil reparación en caso de existir alguna - avería en sus componentes que, algunos existen en el mercado.
- Limpieza de la carcaza debe ser rápida y sencilla por su color claro, superficies lisas y esquinas redondeadas para no acumular polvo.
- El aparato debe funcionar bajo los dos sistemas de succión (red de vacío o bomba de vacío) de acuerdo a las condiciones de la sala donde se utilice.
- Sistema de seguridad que interrumpe la succión cuando el frasco se llena, evitando - con esto que la sangre penetre en la bomba.
- El motor (apagado/encendido) se maneja a distancia según lo necesiten a lo largo de la cirugía desde la mesa de operaciones.
- Su costo estará entre \$ 35,000 y \$ 45,000.pesos aproximadamente, siendo relativamen- te bajo por tratarse de un aparato de fabricación nacional, aprovechando los recur-- sos con los que contamos como son: mano de obra, materiales, tecnología y disponibi- lidad de la industria.
- Silencioso.
- El frasco debe ser de plástico desechable.

4. ANALISIS Y EVALUACION.

4.1 FACTIBILIDAD.

La realización del proyecto es 100% factible ya que existe una necesidad y una demanda bien determinadas en cuanto a mercado. Con respecto a su fabricación los materiales procesos, maquinaria, infraestructura y mano de obra, se pueden realizar en su totalidad en el país, y su funcionamiento podrá quizá mejorar a los importados para lograr una mejor calidad del producto.

4.2 FUNCIONALIDAD.

4.2.1 SISTEMA DE BOMBEO.

4.2.1.1 Bomba de Vacío de Diafragma.

Es el elemento que realizará la succión o el vacío en el frasco impulsando el aire hacia afuera del portaválvula, en caso de no funcionar o no existir el sistema de red de vacío.

4.2.1.2 Portaválvula.

Es el elemento más importante ya que en éste se colocan los dos sistemas, el de red de vacío y el de bomba de diafragma, esto es, si no funciona el sistema de red de vacío se hace funcionar la bomba cambiando únicamente la dirección del aire por medio de una válvula que cierra el paso del aire a un orificio que está hecho a todo lo largo del

portaválvula.

4.2.1.3 Motor Eléctrico.

Mueve la bomba de diafragma para realizar el vacío; la velocidad y potencia son constantes.

4.2.1.4 Manómetro

Indica el vacío que se está efectuando en el frasco y con éste se determina si hay una mayor o menor potencia de succión.

4.2.1.5 Mangueras.

Tienen la función de llevar los líquidos al frasco y de formar el vacío al conectar el frasco a la bomba.

4.2.1.6 Frasco.

En el frasco se hace el vacío para que realice la succión y dentro con tenga los líquidos. Actualmente en los quirófanos se utilizan frascos de vidrio encontrando una variedad de tamaño y capacidades que van des de el más pequeño de un litro al más grande de 4 litros, siendo éste - último el que más se utiliza por su capacidad ya que puede estar sin - llenarse hasta cuatro cirugías, al término de las cuales se desconectan las mangueras y se transporta para desechar los líquidos que son arroja dos al drenaje. No existiendo un tratamiento preventivo de estos líquidos en el hospital, hay que tomar en cuenta que son extraídos de un --

paciente enfermo que puede tener algunos virus contaminantes en su organismo. Virus, que al entrar en contacto con las aguas negras, podrían formar un gran foco de infección; el caso más patético es el virus de la hepatitis, con un alto grado de proliferación en la población mexicana.

Este frasco al ser transportado corre el riesgo de romperse accidentalmente, contaminando el lugar, ya que se trata de una área desinfectada, esto es si caé fuera del quirófano, pero se han dado casos en que se rompe dentro de éste, en el momento que se realiza la intervención. Debido a que los frascos existentes son reutilizables, se tienen que lavar. El diseño de éstos, no permite un lavado adecuado debido a que la boca del frasco es pequeña (6 cm. de diámetro aprox.) por lo que se prefiere realizar el lavado por medio de agua y etanol como desinfectante, sin frotamiento con alguna fibra. Esto ocasiona, que con el tiempo se forma una película biscoza en las paredes internas del frasco.

Al hacer estas observaciones, se diseñó un frasco que evita estos problemas, con las siguientes características:

Es pequeño para poderse transportar con el líquido, con capacidad de un litro; su material es plástico semirígido opaco de 1 a 1.5 mm. de espesor, soplado en dos piezas unidas por ultrasonido, quedando completamente sellado. En el proceso de fabricación se le practicarán dos huellas circulares, fragilizando esas zonas para facilitar la perforación del

Plástico por medio de dos agujas, al presionar manualmente el frasco contra éstas, para quedar conectado el frasco al sistema de aspiración.

Las perforaciones quedarán perpendiculares con respecto a las agujas. La cara del frasco donde estarán estas huellas es plana y la cara opuesta es un medio cilindro para darle resistencia al cuerpo del frasco y para comodidad en su manipulación.(véase fig. 18).

Las superficies superior y la inferior, son planas. En los costados sobresalen dos costillas de 3 mm., partiendo 1 cm. abajo de la parte superior. (Ver plano vistas frasco, pag.) La función de dichas costi--llas es impedir que el frasco se suba más de lo indicado al momento de acoplarlo con las agujas, no aprovechando al máximo su capacidad. Una vez introducido hasta el tope, es empujado hacia adelante con la placa móvil de protección que cubre las agujas para evitar una incisión acci--dental, con la presión las agujas sobresalen de la placa para incrustar--se en el frasco hasta romper la pared y quedar de ésta manera conectado el frasco al sistema de succión herméticamente sellado. Cuando se acciona el aparato, el líquido se deposita en el frasco hasta llenarlo. El aspirador cuenta con un sistema automático de apagado que funciona por - medio del peso del líquido que hace descender el frasco.

El frasco se retira manualmente, tapándose los orificios con una cinta - plástica adhesiva o bien, con una cinta que tenga integrados un par de tapones que sellen perfectamente los orificios, para evitar con esto --

algún derrame. La selección de alguna de estas dos alternativas, dependerá del costo que represente cada una. Ya sellado el frasco se podrá desechar a la basura. Con esta propuesta se elimina la contaminación del agua, pero no así la del medio ambiente, ahora bien esta contaminación a la ecología es temporal, ya que tiene posibilidades de eliminarse una vez que el contenido del frasco esté seco, el cual se podrá desechar al medio ambiente, principalmente a la tierra quien lo absorberá eliminando por completo algún indicio de el contenido, y el frasco por ser de material termoplástico se puede reutilizar como plástico de segunda calidad, para otros productos.

Las ventajas que ofrece este diseño son las siguientes:

- Menor riesgo de contaminación en quirófano y fuera de él.
- Manejo limpio y seguro sin peligro de derrame alguno.
- Contaminación nula del sistema hidráulico.

4.2.2 SISTEMA DE TRANSPORTE.

4.2.2.1 Portaequipo.

Contendrá todos los elementos anteriores facilitando su transporte a cualquier lugar.

4.2.2.2 Regatones.

Amortiguan la vibración del motor evitando producir un golpeteo del

portaequipo contra la superficie que lo soporte.

4.2.2.3 Mango portacánula.

Acciona el motor a distancia por medio de un cable que se conecta del - botón de mando a un relevador que se encuentra en el interior del equipo. Este mango está compuesto por dos piezas en las cuales queda atrapada al unirse una cánula de succión que se conecta por una manguera al frasco que contendrá los líquidos.

La cánula de Yankawer que se conecta por medio de una manguera al frasco.

5. DESARROLLO.

5.1 ERGONOMIA.

Tanto la antropometría como la ergonomía son técnicas que facilitan la labor del diseñador. La antropometría es una disciplina dedicada al estudio de las relaciones métricas y operativas de la totalidad y de las diversas partes del cuerpo humano. La ergonomía estudia las relaciones del conjunto de aspectos anatómicos, fisiológicos y psicológicos del hombre con las acciones operativas que realiza.

Ambas han aportado a la disciplina del diseño una base científica sobre la cual se estudian y verifican las cualidades de manejabilidad y control de los objetos producidos para el hombre. La variación del ritmo de crecimiento del ser humano entre las distintas partes del cuerpo está regulada de tal manera que cada parte alcanza la medida proporcional al papel que ha de desempeñar en su momento en la fisiología del cuerpo. Durante este crecimiento los huesos del esqueleto experimentan cambios necesarios de proporción por incremento de superficie.

5.1.1 MOVIMIENTO ANATOMICO.

El esqueleto humano está compuesto por más de 200 huesos. El hueso es una sustancia extremadamente dura y resistente, pero muestra notables cualidades de plasticidad. Esta sustancia está constantemente renovada durante el proceso de crecimiento y contribuye por si misma a los procesos fisiológicos del cuerpo. De todas maneras es la estructura soporte de los músculos y de sus acciones. Esta -

segunda misión requiere que los huesos del cuerpo sean fuertes pero no frágiles y que sean lo suficientemente elásticos para poder soportar fuerzas relativamente grandes de tensión y esfuerzo de casi toda la serie ilimitada de direcciones. La evolución de la estructura ósea del cuerpo ha dado al hombre la posibilidad de un gran número de combinaciones de movimientos y es el único entre los animales por los tipos de articulaciones que presenta.

Gracias al uso coordinado de músculos y ligamentos, el cuerpo humano es un instrumento adaptable que, con una salud normal puede ejecutar todas las órdenes dictadas por el hombre y realizar los movimientos más complejos con un mínimo de control consciente.

La unidad de energía utilizada generalmente en fisiología es la kilocaloría - - (Kcal) o caloría.

La kilocaloría es el total de calor necesario para aumentar la temperatura de un kilogramo de agua de 15° a 16° Centígrados. La relación de la caloría y kilocaloría con otras unidades de medición de energía es:

$$1 \text{ Kcal} = 426.82 \text{ Kg/m}$$

$$1 \text{ Kcal} = 1000 \text{ cal.}$$

5.1.2 CONSUMO DE ENERGÍA EN ACTIVIDADES ESPECIFICAS.

Los consumos de energía en diferentes tipos de actividad varían algo por lo que respecta a los individuos; en la figura 7 se muestran estimaciones de los costos

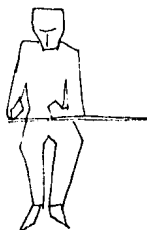
aproximados de energía en determinados tipos específicos de trabajo.



1.6



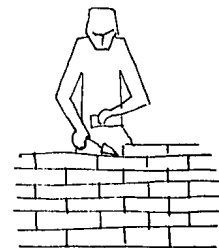
2.2



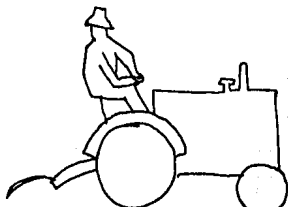
2.7



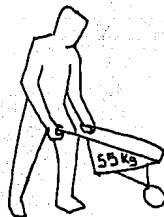
3.0



4.0



4.2



5.0



6.8



7.7



8.2



8.5



FIG. 7

9.0



10.2



16.2

Sin embargo, el consumo de energía en determinados tipos de trabajos puede variar según la manera de realizarlo. Existen varios métodos que tienen ventajas y - desventajas por lo que respecta a sus exigencias de oxígeno, pero el denominador común de los métodos más eficientes, es el poder mantener una buena postura de equilibrio, aquélla que afecte menos el centro de gravedad.

La postura que adoptan los trabajadores cuando realizan algunos trabajos puede - influir sobre el consumo de energía. (véase figura 8).

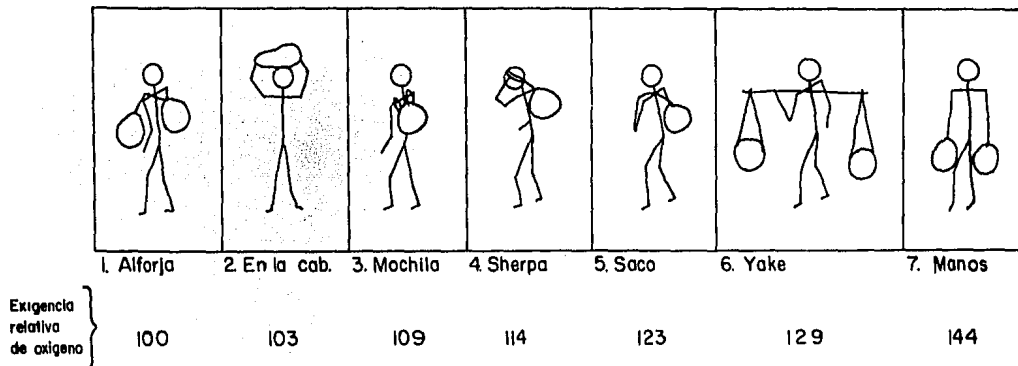
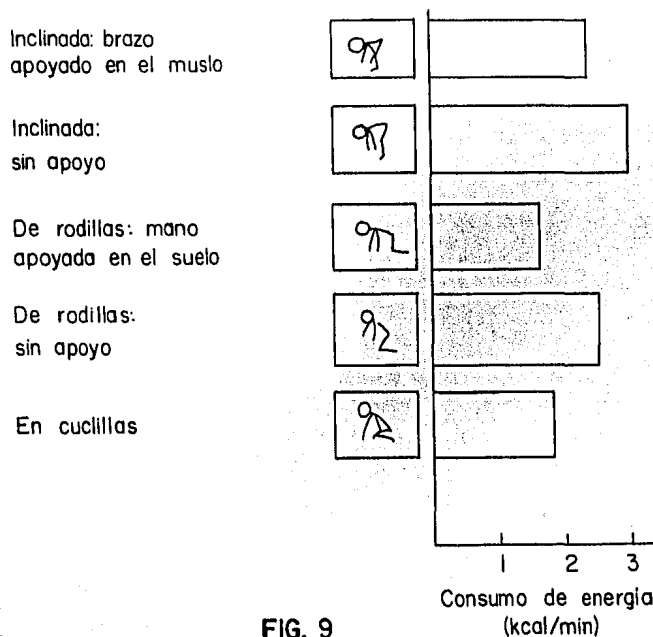


FIG. 8

Aunque este determinado análisis solamente trata de las posiciones que se adoptan en las tareas que se desarrollan cerca del nivel del suelo, cabe deducir que las diferencias por lo que respecta a las posiciones adoptadas en otras tareas llevarán aparejadas costos diferenciales de energía como se muestra en la figura 9 .



COSTOS DE ENERGIA SEGUN LOS TIPOS DE TRABAJO.

Tipo de Trabajo	Consumo de Energia Kcal/min, Kcal/8 h.	Consumo de Oxígeno aproximado litros/min.
Excesivamente Pesado	supera 12.5 sobre 6000	sobre 2.5
Muy pesado	10.0-12.5 4800-6000	2.0-2.5
Pesado	7.5-10.0 3600-4800	1.5-2.0
Moderado	5.0- 7.5 2400-3600	1.0-1.5
Ligero	2.5- 5.0 1200-2400	0.5-1.0
Muy ligero	bajo 2.5 bajo 1200	bajo 0.5

Por las características funcionales del aparato diseñado, las formas de levantarlo y transportarlo (véase figuras 10 y 11) son las que se consideran con un mayor gasto de energía y consumo de oxígeno, pero considerando que el tipo de trabajo que se realizará es moderado, los gastos de energía y oxígeno fluctúan entre 5.0 y 7.5 kcal/min y de 1.0 a 1.5 litros de oxígeno por minuto (datos que se pueden apreciar en las tablas anteriores).

5.1.3 METODOS DE LEVANTAMIENTO.

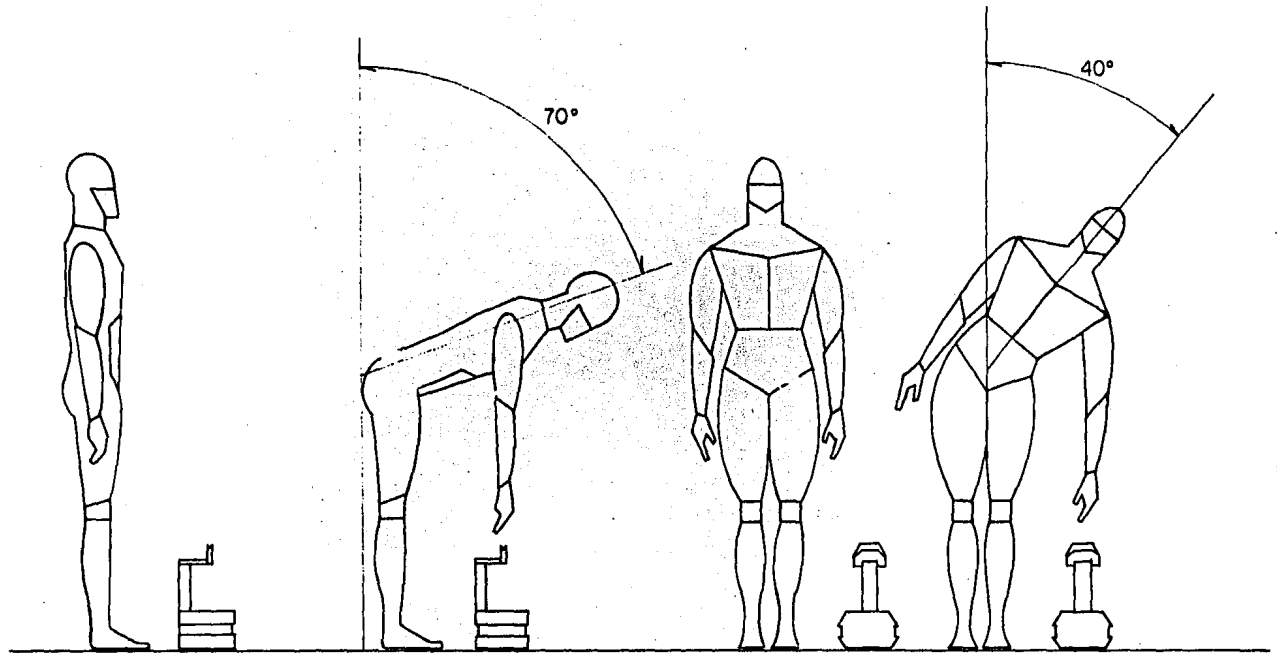
Las conclusiones de las pruebas efectuadas sobre métodos de levantar pesos a partir del suelo o cerca del nivel del suelo apoyan la siguiente técnica:

- Pies suficientemente separados para equilibrar la distribución del peso.

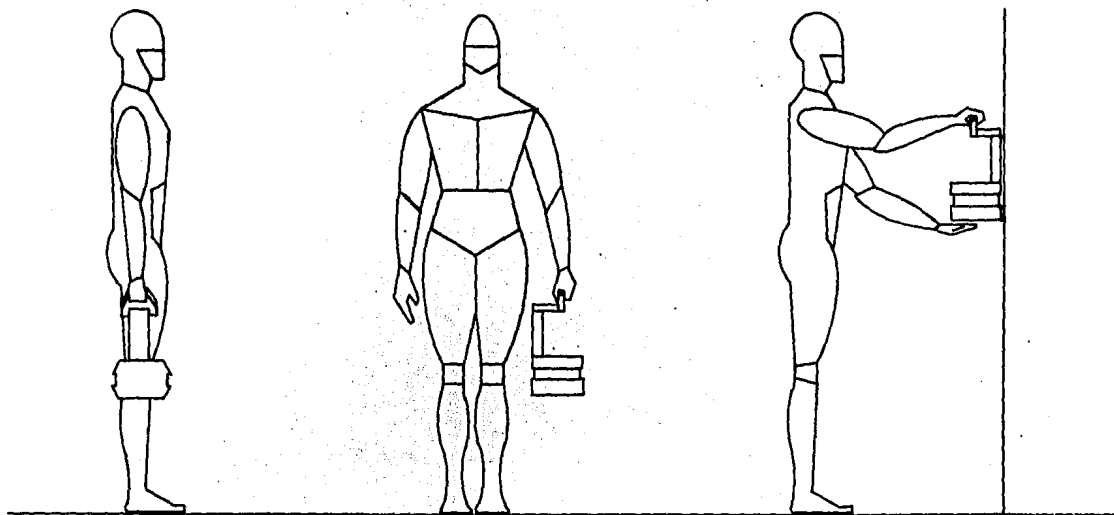
- Rodillas y cadera flexionadas, espalda razonablemente recta.
- Los brazos tan cerca del cuerpo como sea posible, con la carga tan cerca del -
cuerpo como sea posible.
- Siempre que sea posible debe usarse la mano entera y no solamente los dedos.
- Levantar la carga suavemente, sin tirones bruscos.

FIG. 10

FORMAS PARA LEVANTAR EL APARATO



TRANSPORTE DEL APARATO



Este método de levantamiento se realiza sobre todo mediante una extensión de - las piernas.

Este método de levantamiento se propone como una ayuda al usuario del diseño - propuesto para reducir considerablemente el gasto de energía y oxígeno.

El método descrito es el óptimo para realizar el levantamiento de un objeto pesa do sin presentar problemas de fatiga y esfuerzos en la columna vertebral que pue dan tener consecuencias mayores posteriormente, pero desgraciadamente es un méto do que se desconoce y que las personas en general no toman en cuenta al realizar un trabajo de este tipo. Aparte de los límites de peso que puedan levantarse con cualquier método, también se tienen en consideración las relaciones entre la - eficiencia y la edad, y son las que se expresan a continuación:

Peso, en kilos, para grupos de edad específica.

	14-16	16-18	18-20	20-35	35-50	Más de 50
Varón	15	19	23	25	20	16
Hembra	10	12	14	15	13	10

Observando que el personal encargado del manejo y transporte del aparato serán en la mayoría de los casos enfermeras cuyas edades son de 18 años en adelante las cuales pueden cargar un peso mínimo de 14 kilogramos fácilmente sin desperdicio de energía considerable.

5.1.4 VISION.

Si la cabeza no está limitada el campo de visión es amplio, pues este se puede - ampliar notablemente con leves movimientos de cabeza. Los cristalinos del ojo humano siempre mantienen la imagen enfocada. Esta relación entre el, cristalino y la imagen nos permite establecer una distancia de visión mínima de 406 mm. estando el óptimo alrededor de 535 mm. y una distancia de visión máxima de 6096 mm. ó infinito óptico. La figura 12 nos muestra los conos de visión humanos y los ángulos visuales.

Obtenemos una gran información a través de nuestros ojos que pueden detectar las diferencias tonales más leves. Somos capaces de identificar una gran gama de - texturas y formas sólidas. Aparte de los movimientos de cabeza posibles y los diferentes límites de visión, los ojos son capaces de movimiento por ellos mis-- mos. La rotación de los ojos se suma a nuestra habilidad de examinar objetos, - detectar las texturas de sus superficies reflectivas.

En este aparato se manejan superficies completamente lisas a excepción de las re jillas laterales, siendo su acabado brillante en todo el aparato. El cuerpo del aparato se compone de un sólo color que es blanco con unos toques de color negro que sirven para diferenciar función y cambio de textura.

La carátula tiene un color azul prusia con toda la tipografía de color blanco pa ra poder identificar fácilmente las distintas funciones que se operan en este - aparato y los componentes que están contenidos en esta, los cuales son: perillas

FIG. 12

ANGULOS VISUALES

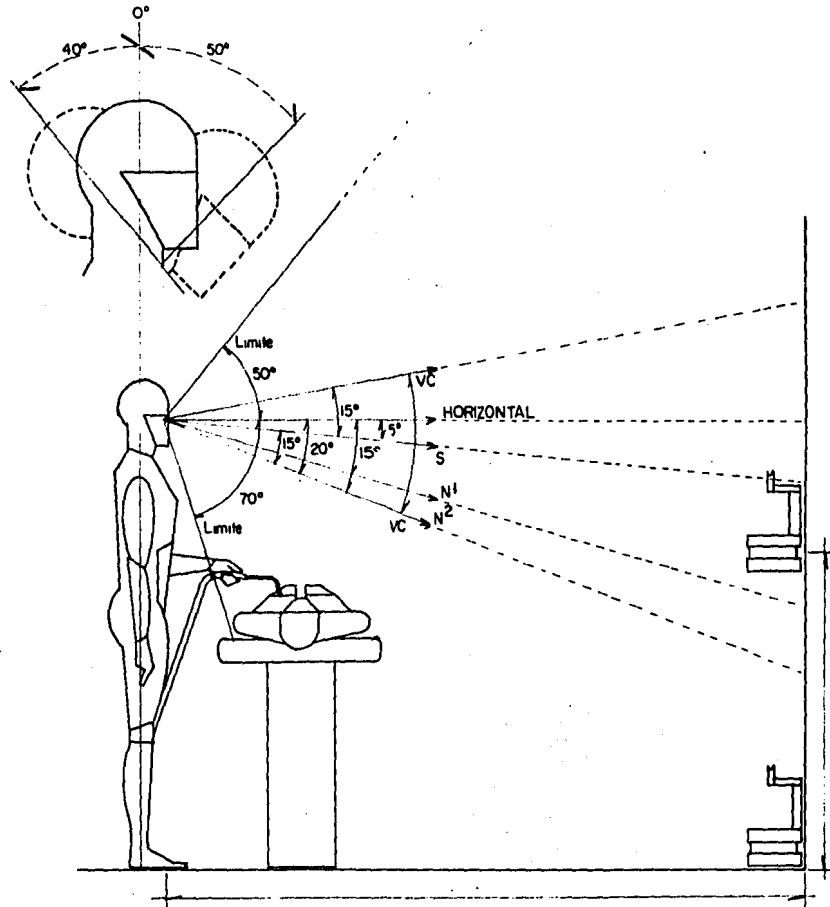
S° línea de vista estándar, situada 5° bajo la horizontal

N¹ línea de vista normal, mirada sin dirección concreta, situada 15° bajo la horizontal

N² línea de vista más inclinada, mirada sin dirección concreta, situada 20° bajo la horizontal

VC cono de visión con amplitud de 15° a cada lado de la línea estándar de visión

Límites: definen un área de 50° sobre la horizontal y 70° bajo ella; éste área puede ser abarcada por simple movimiento de los ojos.



para la bomba de vacío de aluminio; switch con foco piloto de color verde para -
indicar encendido; indicador de llenado del frasco de color rojo; y, manómetro -
con escala de colores llamativos claros, indicando la cantidad de succión que se
está realizando en el frasco. Como se puede apreciar cada elementos está bien -
definido con buena distancia y diferente color uno de otro para evitar así confu-
siones.

5.1.5 CONCLUSIONES.

Como en nuestro país no se tienen suficientes estudios realizados sobre ergonomía
y, la información con la que cuenta el diseñador es extranjera, he tomado en con-
sideración únicamente datos teóricos que para éste fin sí son útiles, dejando a
un lado las medidas del cuerpo extranjeras y que en ellas se contemplan otro tipo
de necesidades muy distintas a las nuestras.

Los puntos que interesan para el buen desarrollo de este proyecto fueron ya con-
templados pero resumiendo estos, el diseño presenta las siguientes característi-
cas ergonómicas.

En el apartado de consumo de energía en actividades específicas, el hombre que -
gasta 9.0 kcal/min. tiene una carga de 8.5 kg. Tomando en cuenta que el diseño -
tiene un peso máximo de aproximadamente 10 kg. el gasto de energía mínimamente
se eleva, también la forma de cargar el objeto es importante, como se propuso -
que fuera portátil y ligero la mejor manera de transportarlo es a mano como se -
mostró en la figura 8 en la cual existe el gasto de oxígeno más elevado de esa

tabla. Quizá éste sea un inconveniente pero los requerimientos de diseño dieron - la pauta de que ésta fuera la forma de transporte y manejo, pero como el trabajo que realizará la persona que lo transportará se puede considerar como moderado y quizá ligero el consumo de energía en Kcal/min, variará de 2.5 a 7.5 y el consumo de oxígeno aproximado en lit/min, oscilará entre 0.5 y 1.5.

Como se ve tales consumos son bajos y más si consideramos que la manipulación de este aparato será en promedio de una a cuatro veces al día y por un máximo de 10 minutos.

La manera de levantar y colocar sobre el piso el aparato se podrá hacer con o sin método y sin peligro de lesiones ya que según la tabla presentada "Peso en kilos para grupos de edad específica" tanto los varones como las mujeres de 18 años en adelante de un hospital podrán cargar sin dificultad este aparato.

5.2 FUNCION GENERAL.

Los objetivos propuestos al principio de este trabajo se han cumplido tanto para el propio diseño como para el usuario e incluso se han propuesto nuevos sistemas enriqueciendo las características funcionales del aparato que no contemplan los aparatos existentes en el mercado, facilitando su manejo, transporte y mantenimiento, tanto exterior como interior.

5.3 MANTENIMIENTO.

Todo equipo o aparato necesita para su buen funcionamiento de un correcto mantenimien

to, para esto debe tenerse en cuenta en el diseño del aparato una fácil accesibilidad a sus componentes, si el mantenimiento ha de correr a cargo de los usuarios, estos necesitan una consideración especial en el estado inicial del diseño. Tomando en cuenta que este aparato necesitará de bajo mantenimiento por ser un elemento esencial en el quirófano que funciona continuamente, pero tampoco se excluye la idea de dársele el mantenimiento preventivo que todo aparato requiere.

5.3.1 PARTES MECANICAS.

- Diafragma.- Revisar que no esté trazado o fatigado el material, o presente grietas.
- Válvulas.- Que no presenten oxidación o alguna capa de material líquido, o desgaste.
- Rodamientos.- Revisar que se encuentren lubricados y giren libremente.

5.3.2 PARTES ELECTRICAS.

- Campos.- Revisar que no presenten cables descubiertos.
- Microswitch.- Observar en los puntos de contacto que estén libres de polvo o que sus superficies no hagan un buen contacto; las mismas revisiones se harán en el relevador, motor, transformador y switch.

5.3.3 SISTEMA DE TRANSPORTE.

- Limpieza.- Por su superficie lisa y color claro será fácil identificar - -

suciedades y no presentará problemas de acumulación de éstas.

- Reparación.- En caso de presentar rajaduras o abolladuras su reparación será económica y fácil de realizar.

5.4 ESTETICA.

5.4.1 COLOR.

Deberá corresponder a tonos utilizados en el área de quirófanos (zona blanca), pudiéndose recurrir a las siguientes condiciones:

- Color claro brillante.
- Color claro opaco.
- Color oscuro brillante.

El color claro brillante u opaco, nos proporcionará una imagen de pulcritud, - compitiendo casi a su mismo nivel el oscuro brillante que también nos proporcionará una sensación de limpieza. La buena combinación de estos colores y tonos harán que dé un mensaje por sí sólo de limpieza.

5.4.2 TEXTURA.

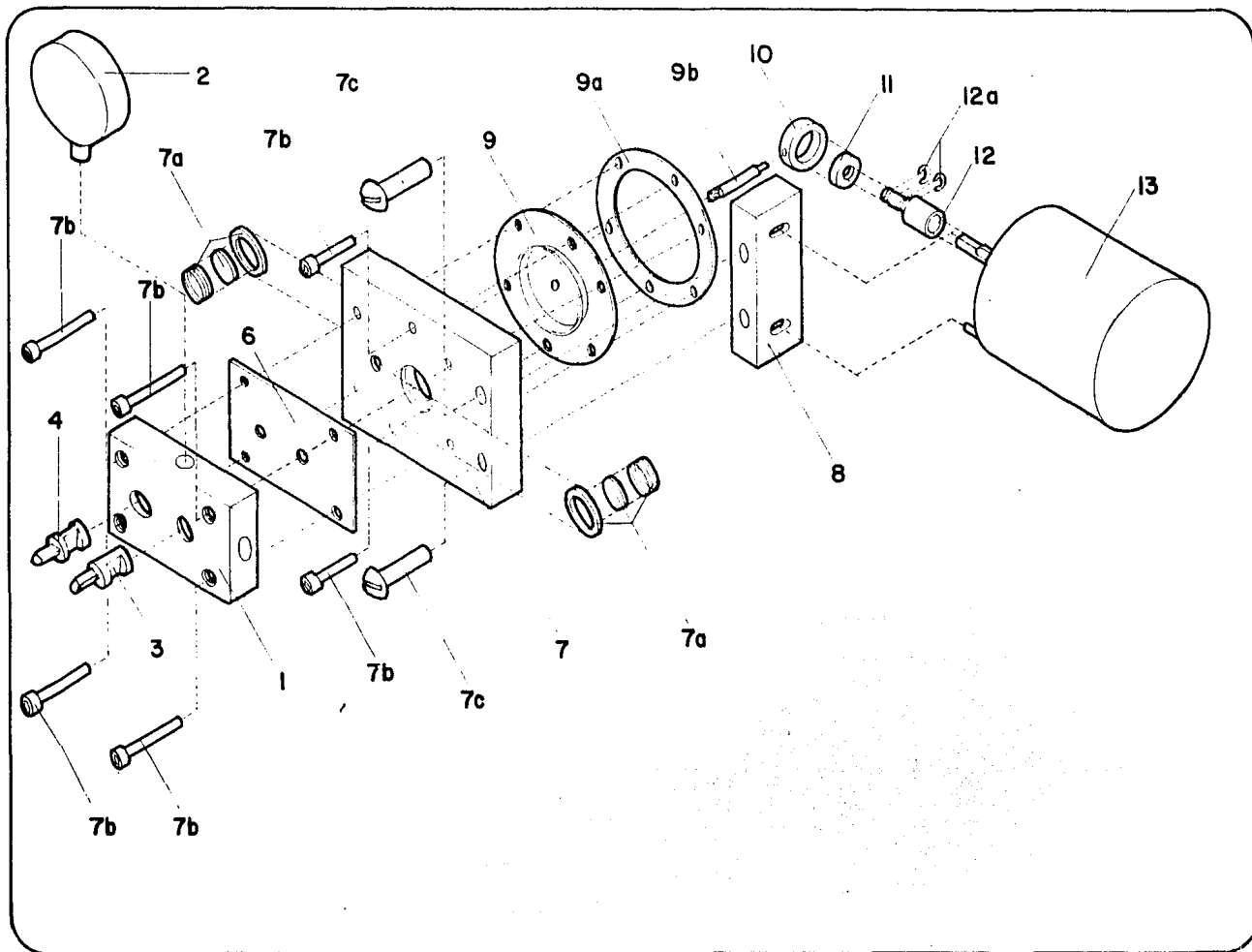
Todas las superficies o las que tengan un mayor contacto con su manipulación serán lisas por cuestiones funcionales y de presentación de este aparato en quirófanos, esto es, para evitar acumulación de polvos, manchas de sangre o algún otro líquido, etc.

5.4.3 FORMA.

En este aparato la función originó la forma integrándose también el manejo del color y la textura que, con una perfecta combinación dará la sensación de resistencia y pulcritud a la vez, todo esto deberá reflejarse en la función del aparato diferenciándolo de los demás utilizados en quirófanos.

6. PRESENTACION.

6.1 PLANOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO.

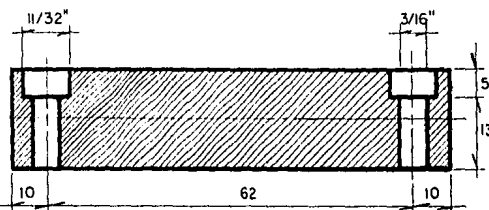
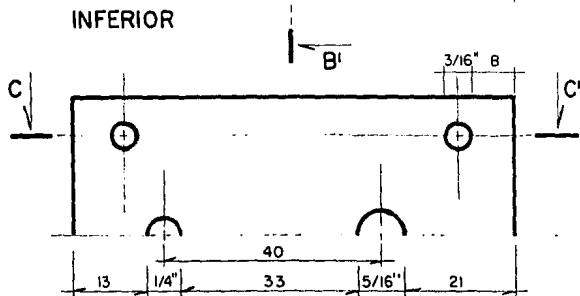
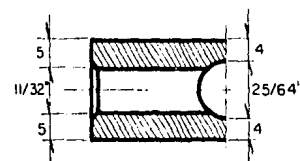
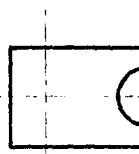
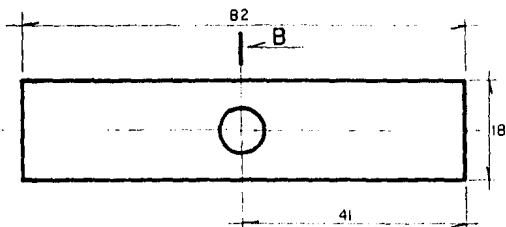
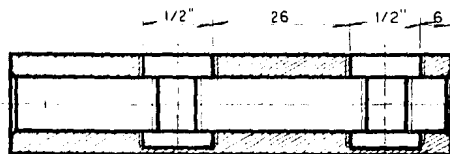
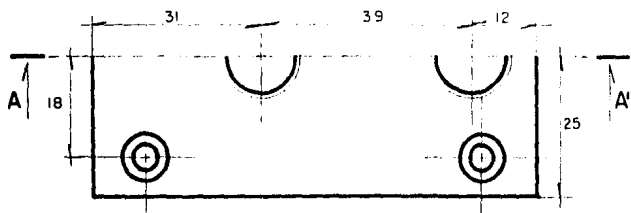


ESC: 1:3
COTAS: mm.

DESPIECE BOMBA DE VACIO

1/33

A4

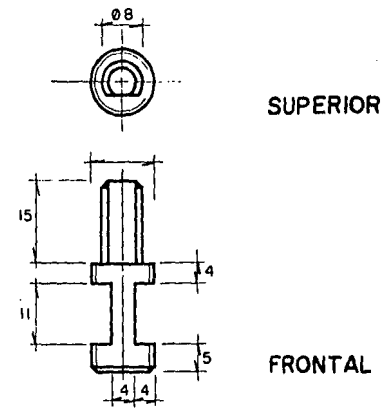
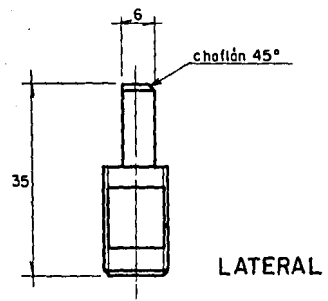
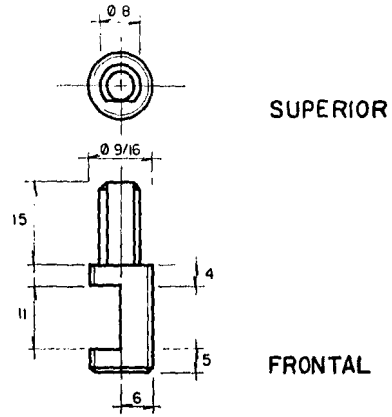
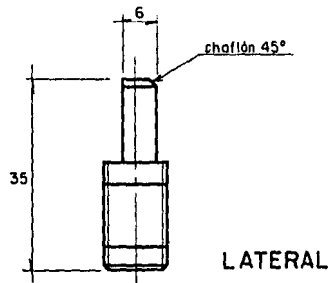


ESC: 1:1
COTAS: mm.

VISTAS Y CORTES PORTAVALVULAS

2/33

A4

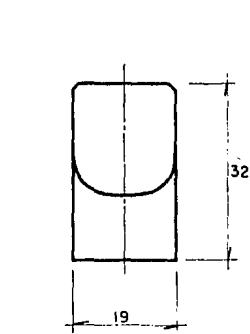


ESC: 1:1
COTAS: mm.

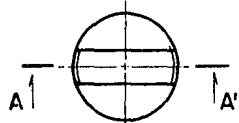
VISTAS VALVULA REGULADORA Y
VALVULA DE PASO

3/33

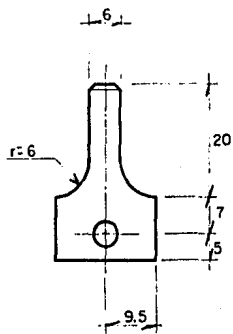
A4



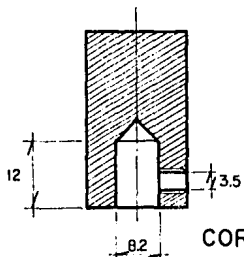
LATERAL IZQ.



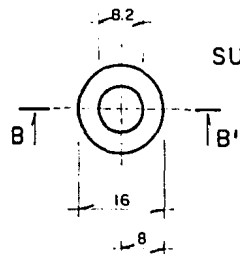
INFERIOR



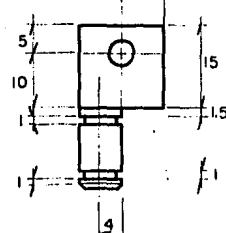
FROTAL



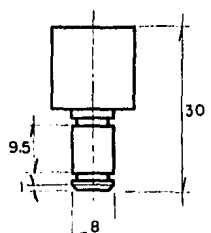
CORTE A-A'



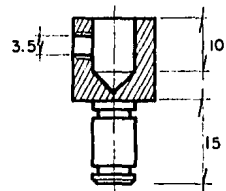
SUPERIOR



FRONTAL



LATERAL DER.



CORTE B-B'

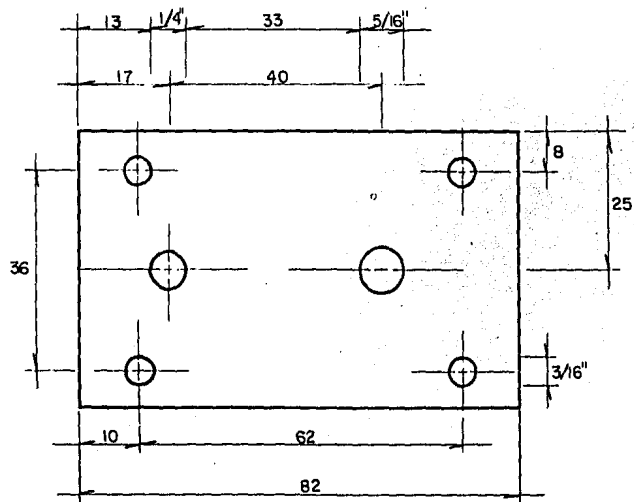


ESC: 1:1
COTAS:mm.

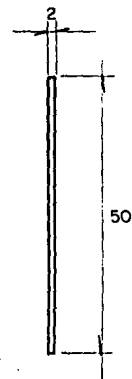
VISTAS GENERALES Y CORTES
DE PERILLA Y LEVA

4/33

A4



FRONTAL



LATERAL DER.

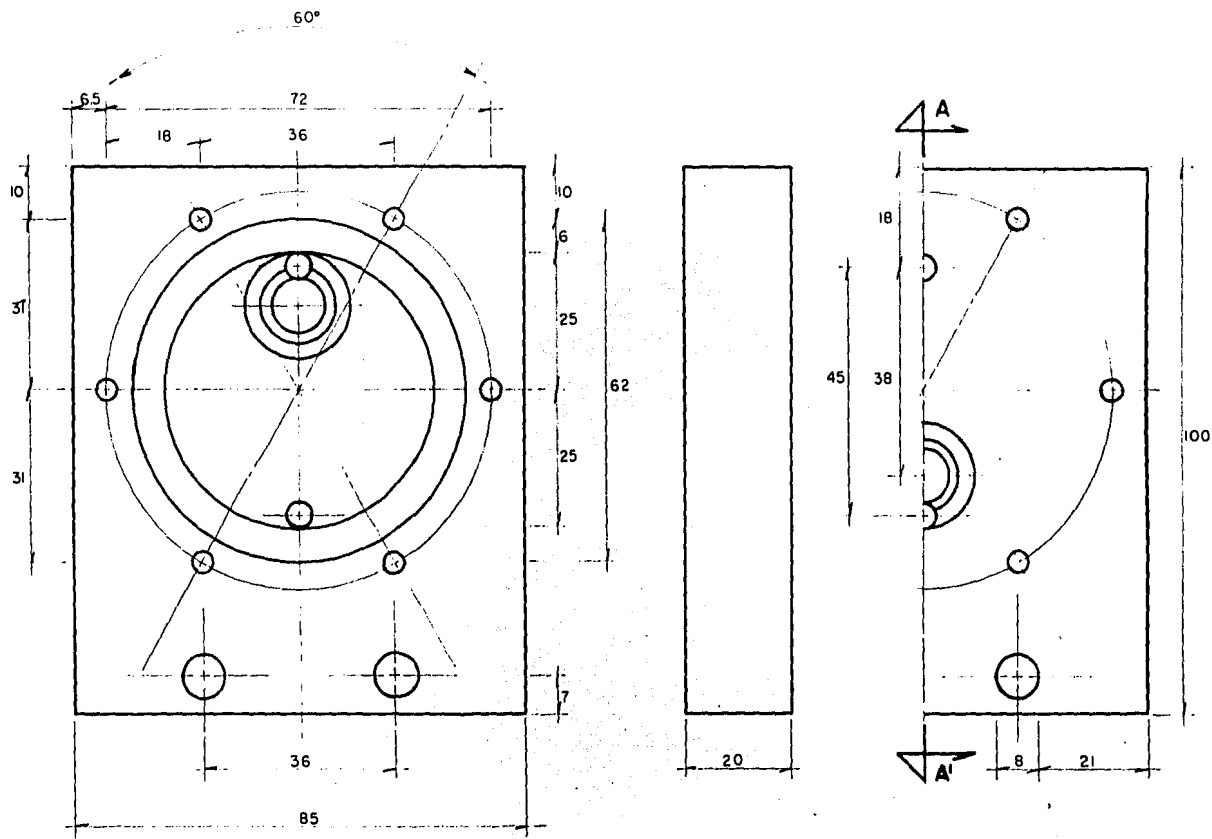


ESC: 1:1
COTAS: mm.

VISTAS EMPAQUE

5/33

A4

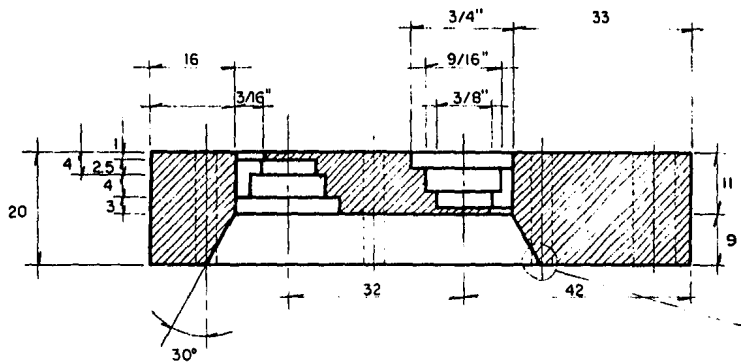


ESC: 1:1
COTAS: mm.

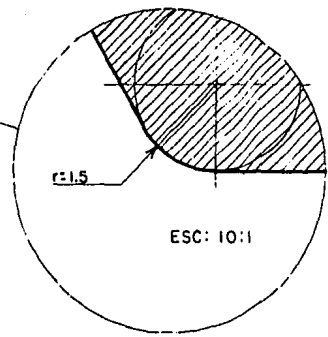
VISTAS PORTADIAFRAGMA

6/33

A4



CORTE A-A'

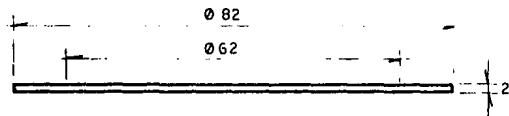


ESC: 1:1
COTAS: mm.

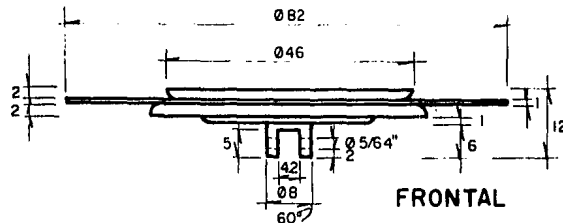
CORTE Y DETALLE PORTADIAFRAGMA

7/33

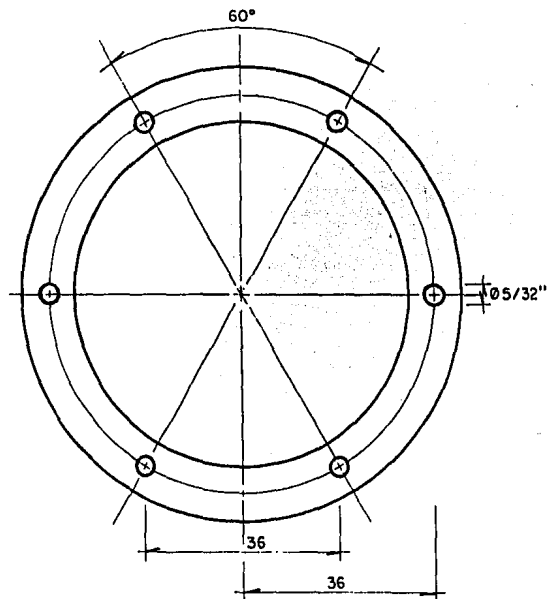
A4



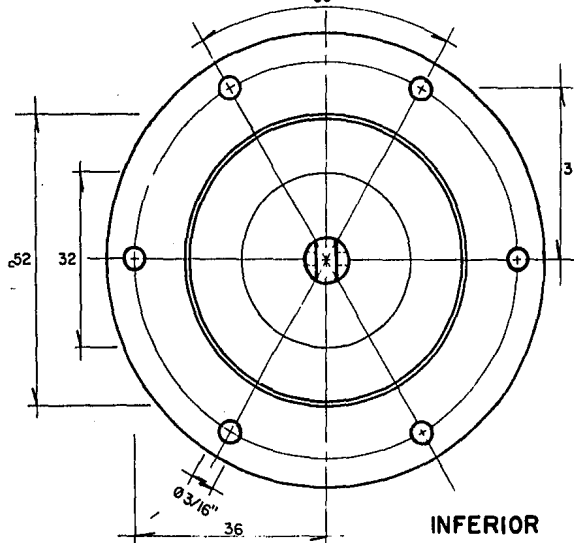
SUPERIOR



FRONTAL



FRONTAL



INFERIOR

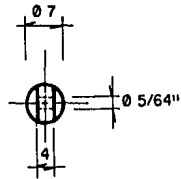


ESC: 1:1
COTAS: mm.

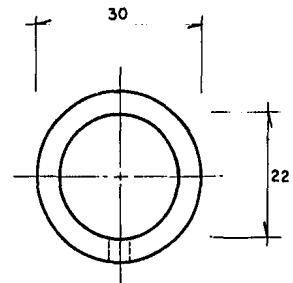
VISTAS ARILLO DIAFRAGMA Y DIAFRAGMA

8/33

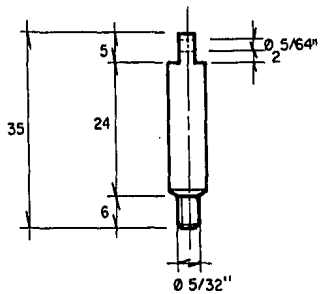
A4



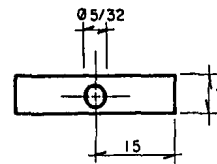
SUPERIOR



FRONTAL



FRONTAL



INFERIOR

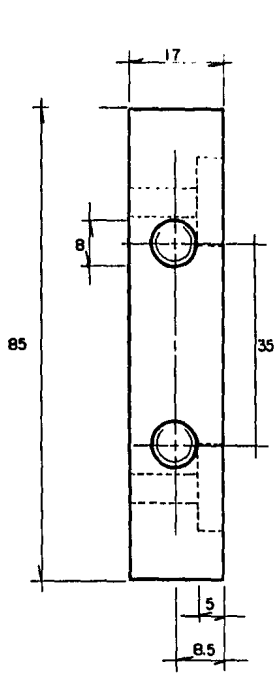


ESC: 1:1
COTAS: mm.

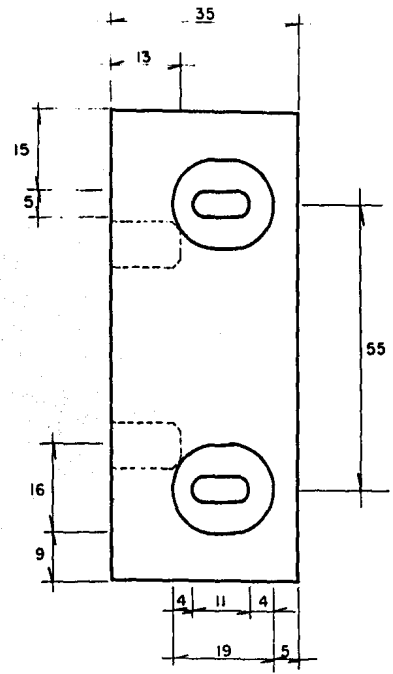
VISTAS PERNO DE DIAFRAGMA Y
ARILLO DE RODAMIENTO

9/33

A4



LATERAL



FRONTAL



ESC: 1:1
COTAS: mm.

VISTAS BASE PORTADIAFRAGMA

10/33

A4

nº	nombre	n.p.	material	proceso	acabado	ensamble
1	Portaválvulas	1	Nylon 66 3/4" Placa	Fresado	Liso	Atornillado
2	Manómetro	1	Capacidad de vacío 0 a 20 pulg Hg. EM.			
3	Válvula Reguladora	1	Barra acero inox. 3/4"	Torneado - Fresado	Pulido	Atornillado
4	Válvula de paso	1	Barra acero inox. 3/4"	Torneado - Fresado	Pulido	Atornillado
5	Perilla	2	Aluminio 1"	Torneado - Fresado.	Pulido	Atornillado
5a	Tornillo	3	Prisionero 1/8" Ø cabeza hueca EM.		Pavonado	Atornillado
6	Empaque - - Portaválvulas	1	Nitrilo (buna) 1/16"	Suajado		Atornillado
7	Porta diafragma	2	Nylon 66 3/4" placa	Fresado - torneado.	Liso	Atornillado
7a	Válvula check	2	Nylon 1/16" EM.			A presión
7b	Tornillo	6	Fierro cabeza plana 1 1/4" x 5/32" EM.			
7c	Tornillos	2	Fierro cabeza plana 1/2" x 1 1/4" EM.			
8	Base portadiafragma	1	Nylon 66 3/4" placa	Fresado	Liso	Atornillado
9	Diafragma	1	Neopreno 1/32" EM.			Atornillado
9a	Arillo diafragma	1	Lámina negra cal. 12	Perforada	Pintada	Atornillado
9b	Perno diafragma	1	Cold Rolled 1/8" Ø	Torneado - fresado.	Pulido	Atornillado
10	Arillo del rodamien to.	1	Cold Rolled 1 1/2" Ø	Torneado	Pulido	A presión
11	Rodamiento	1	Sellado R32Z SKF EM.			A presión
12	Leva	2	Cold Rolled	Torneado	Pulido	Atornillado.
12a	Seguro	2	1/4" Ø acero EM.		Pavonado	Presión
13	Motor	1	1/20 HP. V 115 Hz 60 AMP.20 EM.			Atornillado


descripción	○	➔	D	□	▽	maquinaria
SISTEMA DE BOMBEO						
- Portaválvulas						
Placa de nylon en almacén						
Transportar a procesos						
Dimensionamiento de piezas						
Cortar						Cierra cinta
Rectificar cantos						Fresadora
Barrenar						Fresadora
Cuerda						Taladro
Inspeccion						
Transportar a ensamble.						
- Válvula Reguladora						
Barra de acero en almacén						
Transportar a procesos						
Tornear						Torno
Cuerda						Torno
Canal						Fresadora
Inspección						
Transportar a ensamble						

descripción



maquinaria

- Válvula de Paso						
Barra de acero en almacén						
Transportar a procesos						
Tornear						Torno
Cuerda						Torno
Canal						Fresadora
Inspección						
Transportar a ensamble.						
- Perilla						
Barra de aluminio en almacén						
Transportar a procesos						
Tornear						Torno
Barrenar						Taladro
Cuerda						Taladro
Desbastado						Fresadora
Inspección						
Transportar a ensamble						

descripción		maquinaria
- Empaque Portaválvulas		
Lámina de nitrilo en almacén		
Transportar a procesos		
Suajado		Suajadora
Corte de piezas		Cortadora
Inspección		
Transportar a ensamble.		
- Porta diafragma		
Placa de nylon en almacén		
Transportar a procesos		
Dimensionamiento de piezas		
Cortar		Cierra cinta.
Rectificar cantos		Fresadora
Formar cavidad		Torno
Barrenar		Taladro
Fresar		Fresadora
Inspección		
Transportar a ensamble		

descripción



maquinaria

- Base Portadiafragma						
Placa de nylon en almacén						
Transportar a procesos						
Dimensionamiento de piezas						
Cortar						Cierra cinta
Rectificar cantos						Fresadora
Barrenar						Fresadora
Ranurar						Fresadora
Inspección						
Transportar a ensamble.						

descripción

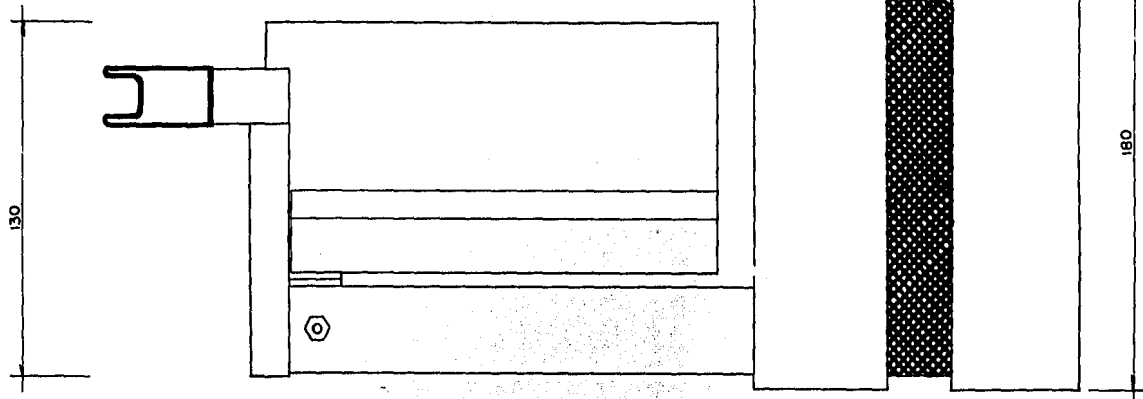


maquinaria

- Arillo diafragma						
Lámina negra en almacén						
Transportar a procesos						
Troquelar						Troqueladora
Cuerda						Manual
Rebajar cantos						Torno c/lima.
Inspección						
Transportar a ensamble.						
- Perno diafragma						
Varilla deCold rolled en almacén						
Transportar a procesos.						
Cuerda						Torno
Barrenado						Taladro
Desbastado						Fresadora
Inspección						
Transportar a ensamble						

descripción	○	➔	◐	◑	▽	maquinaria
- Arillo rodamiento						
Barra de cold rolled en almacén						
Transportar a procesos						
Desbastar						Torno
Barrenar						Taladro
Cuerda						Manual
Inspección						
Transportar a ensamble						
- Leva						
Barra de cold rolled en almacén						
Transportar a procesos						
Barrenar						Torno
Desbastar						Torno
Ranurar						Torno
Inspección						
Transportar a ensamble						

descripción	○	➔	◻	◻	▽	maquinaria
- Ensamble Sistema de Bombeo						
Atornillar biela a flecha motor	•					
Colocar ler.candado en ranura biela	•					
Colocar rodamiento en biela	•					
Colocar 2o. candado en ranura biela	•					
Meter arillo a rodamiento	•					
Transporte						
Se coloca perno móvil a diafragma	•					
Atornillar perno a arillo rodamiento	•					
Colocar arillo diafragma	•					
Transporte						
Colocar válvula check ¹ a porta diafragma	•					
Colocar válvula check ² a porta diafragma	•					
Atornillar base porta diafragma a motor	•					
Atornillar porta diafragma a su base	•					
Transporte						
Atornillar válvula ¹ a portaválvulas	•					
Atornillar válvula ² a portaválvulas	•					
Colocar portaválvulas y empaque al porta diafrag	•					
Atornillar portaválvulas y porta diafragma a arillo diafragma.	•					
Transportar a ensamble final.	•					

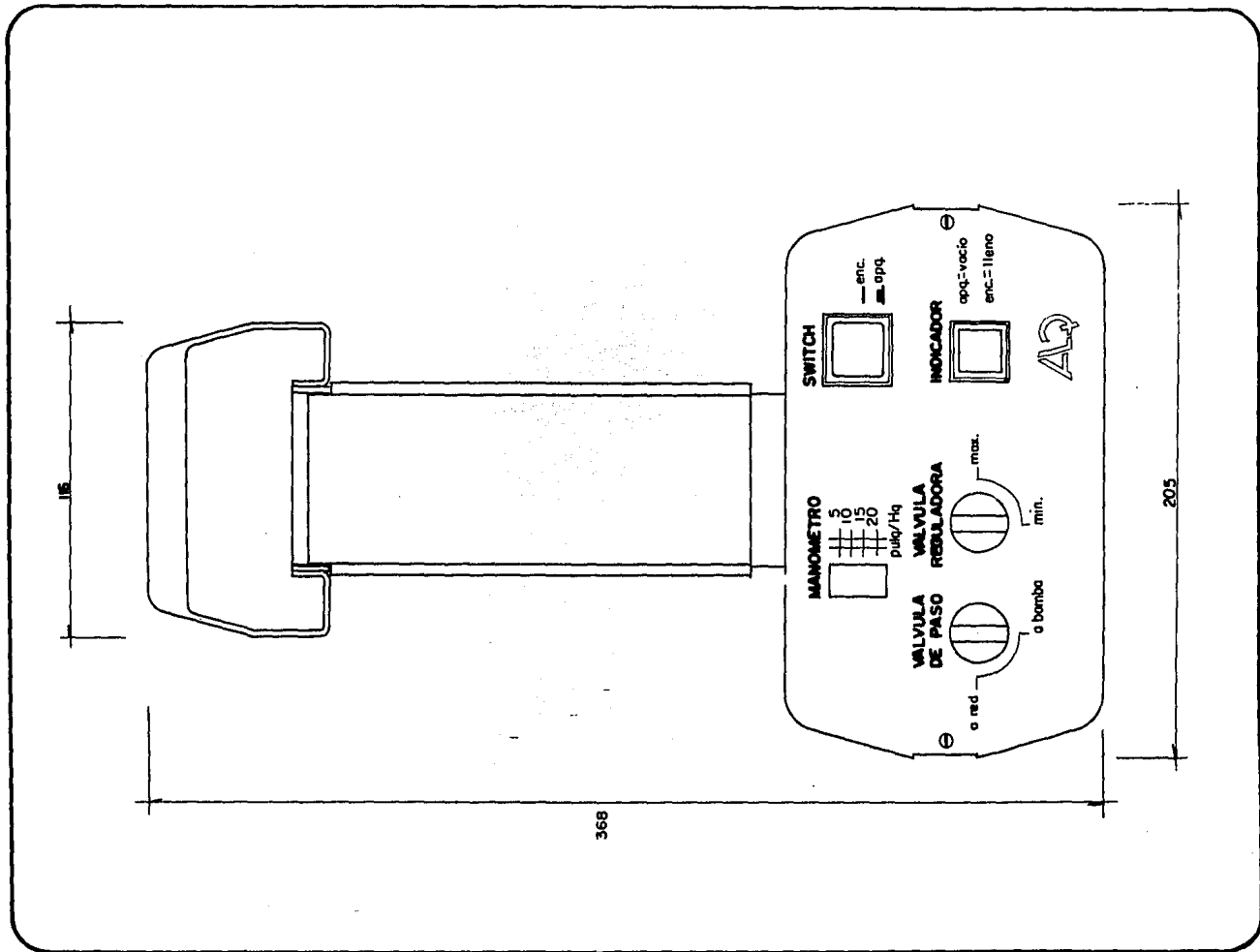


ESC: 1:2
COTAS: mm.

VISTA LATERAL DEL CONJUNTO

11/33

A4



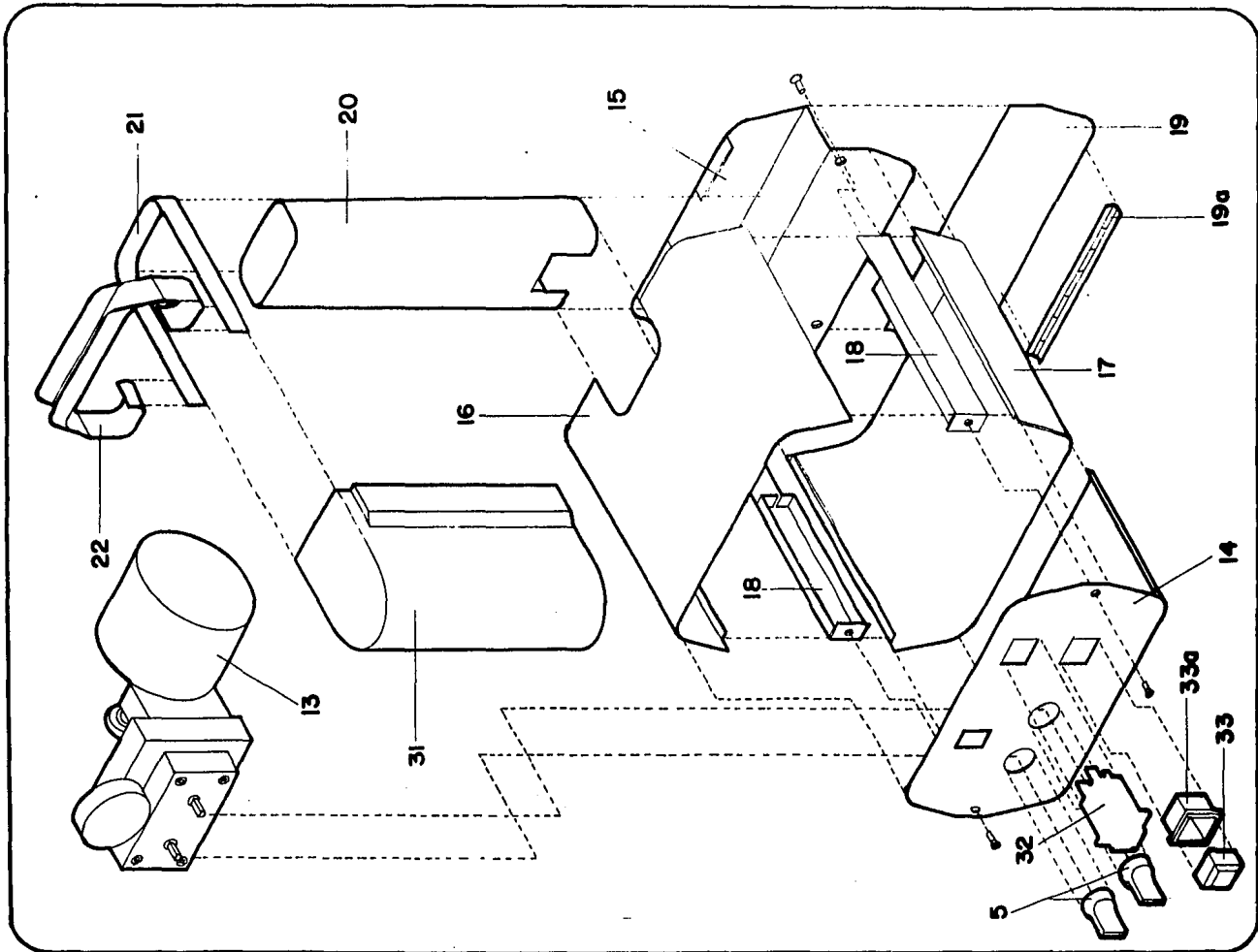
ALQ

ESC: 1:2
COTAS: mm.

VISTA FRONTAL DEL CONJUNTO

12/33

A4

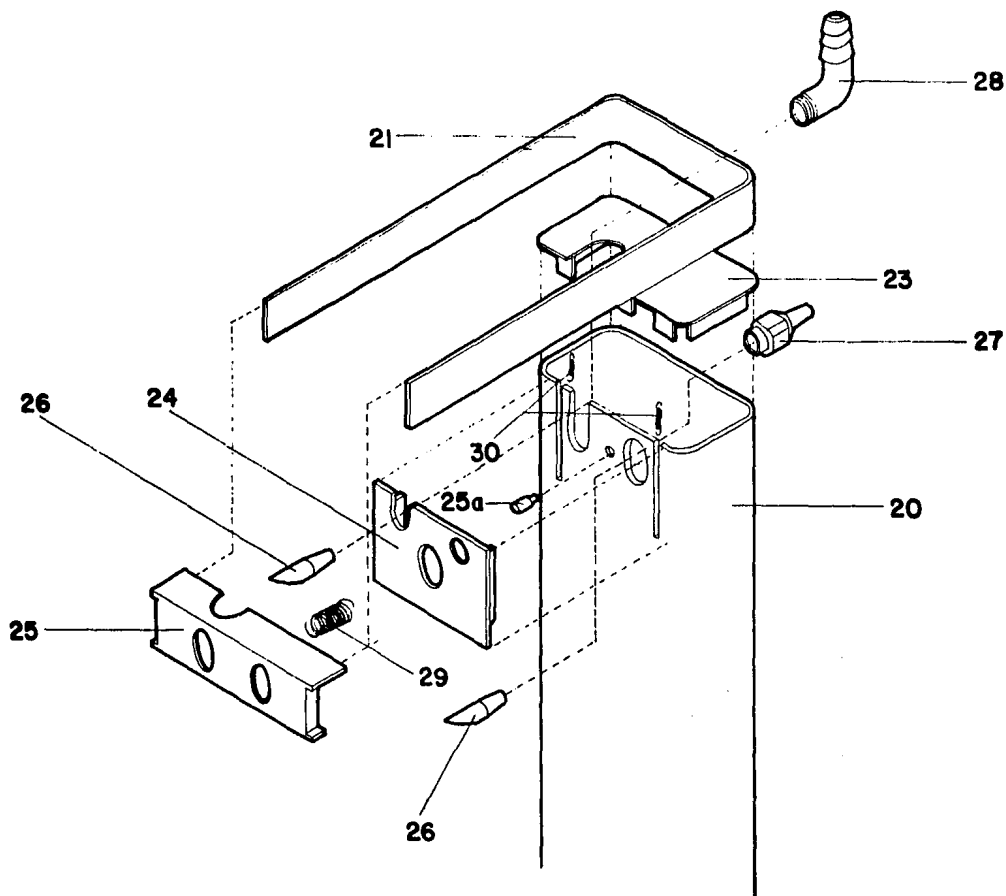


ESC: 1:4
COTAS: mm.

DESPIECE APARATO

13/33

A4

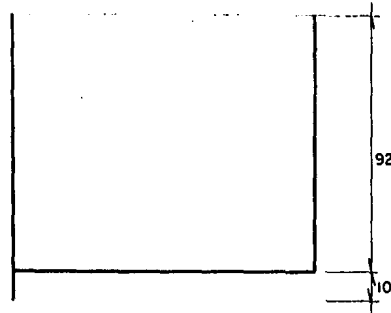


ESC: 1:2
 COTAS:mm.

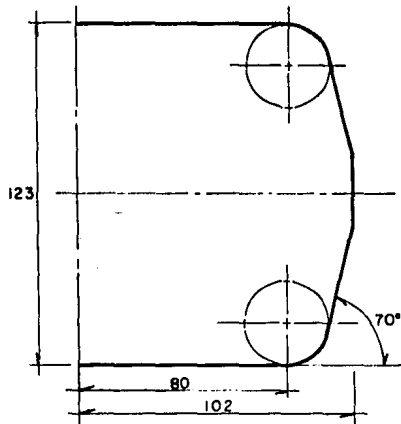
DESPIECE ACCIONAMIENTO DE APAGADO
 AUTOMATICO DEL MOTOR

14/33

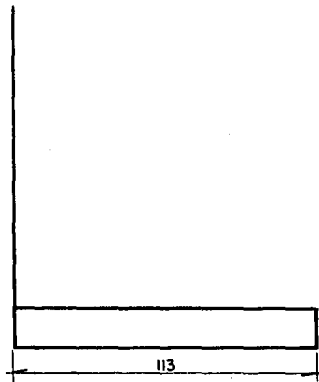
A4



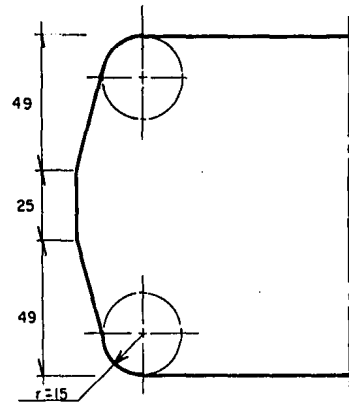
SUPERIOR



FRONTAL



LATERAL



POSTERIOR

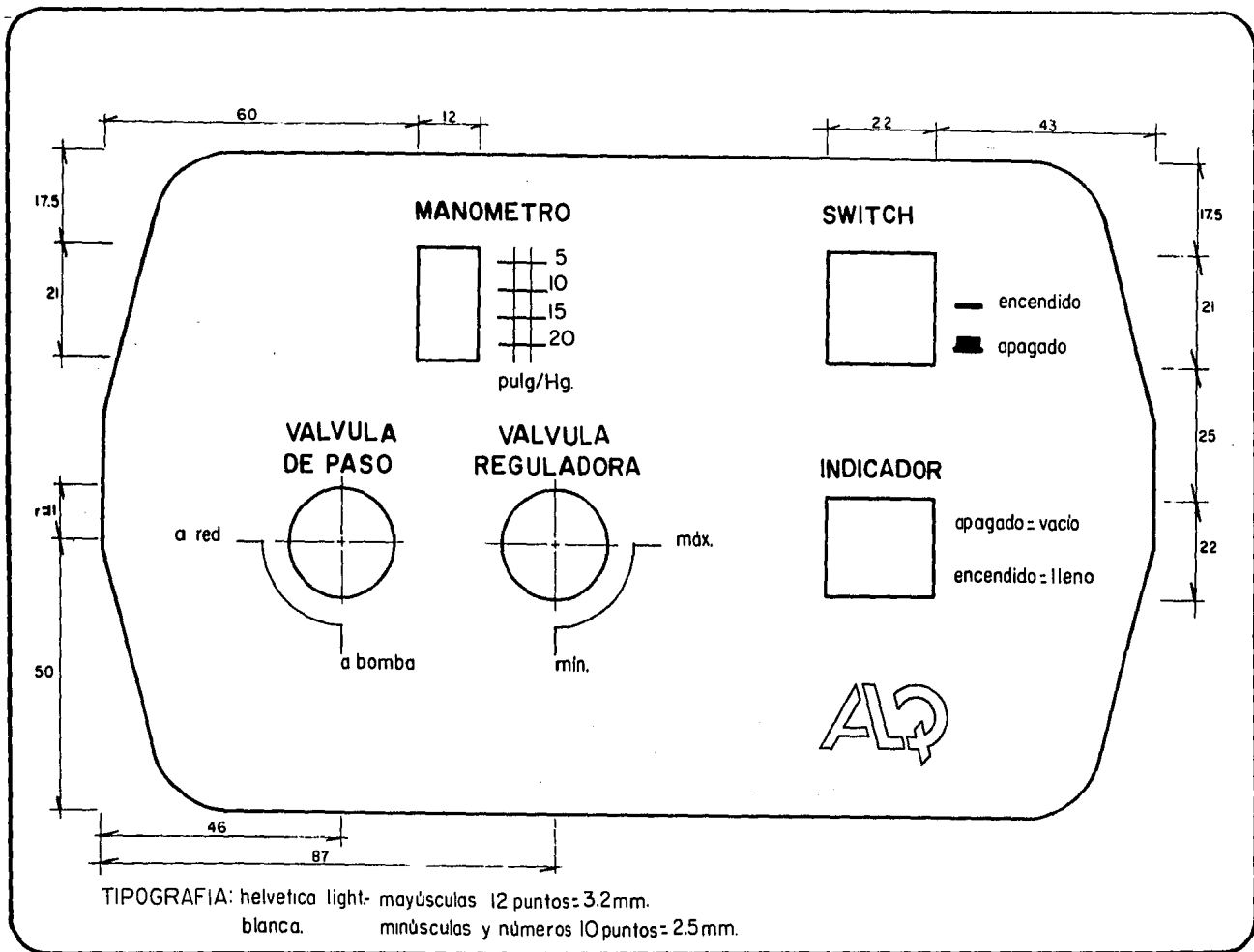


ESC: 1:2
COTAS: mm.

VISTAS TAPA FRONTAL

15/33

A4

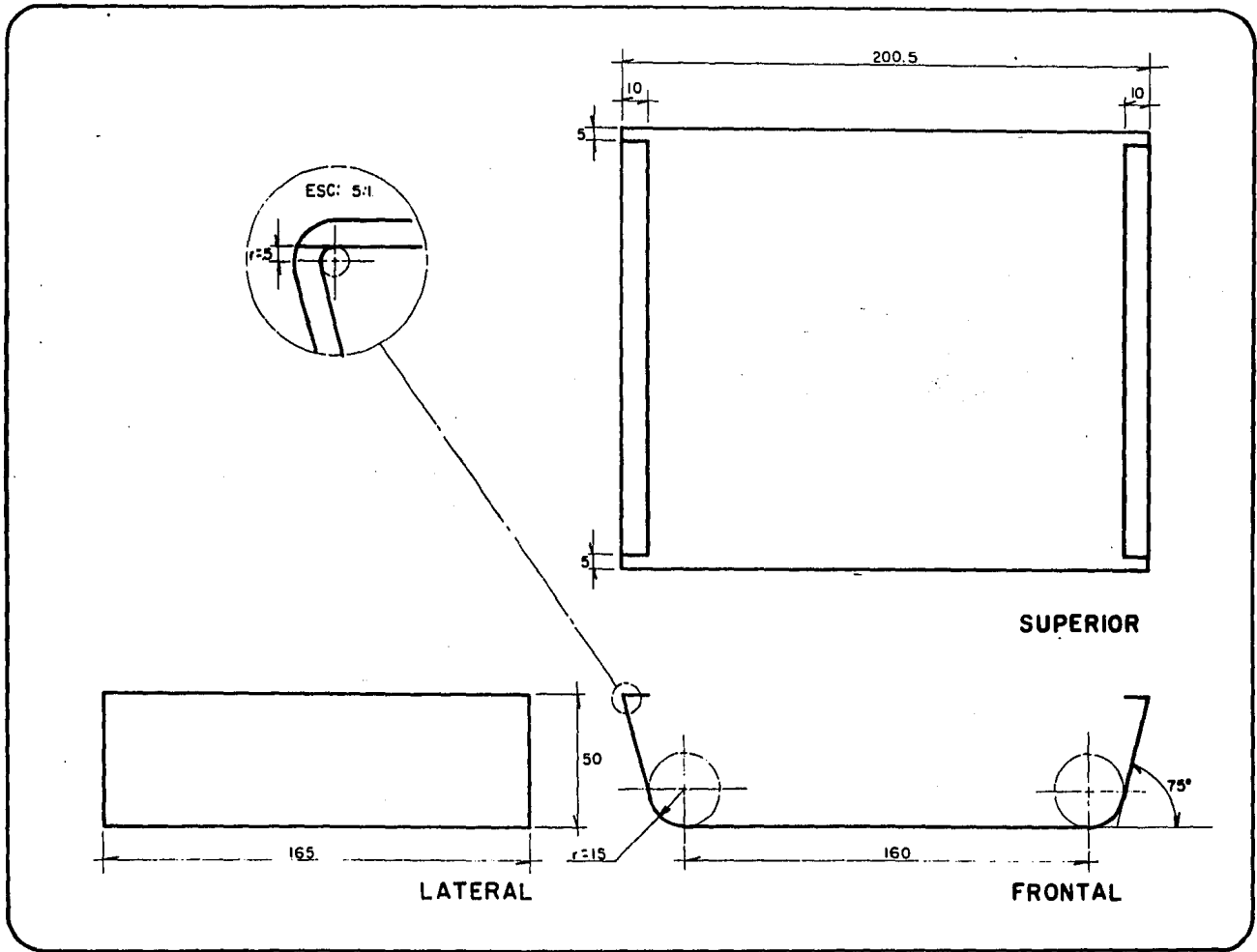


ESC: 1:1
COTAS: mm.

CARATULA TAPA FRONTAL

16/33

A4



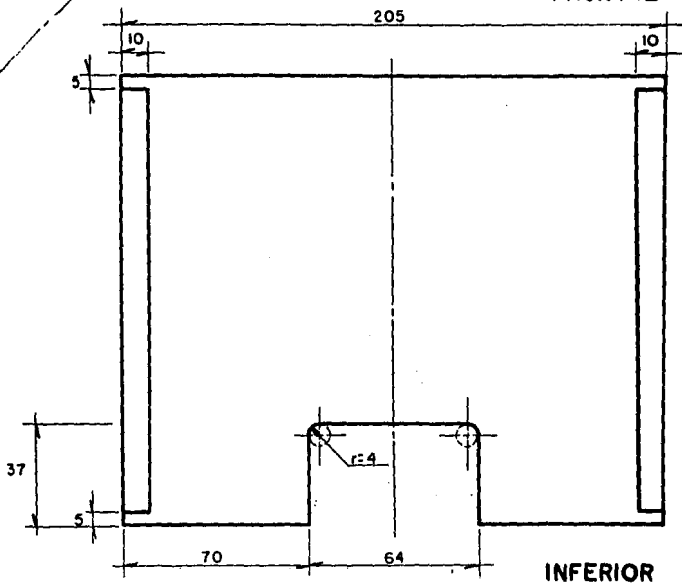
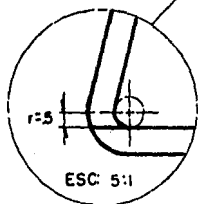
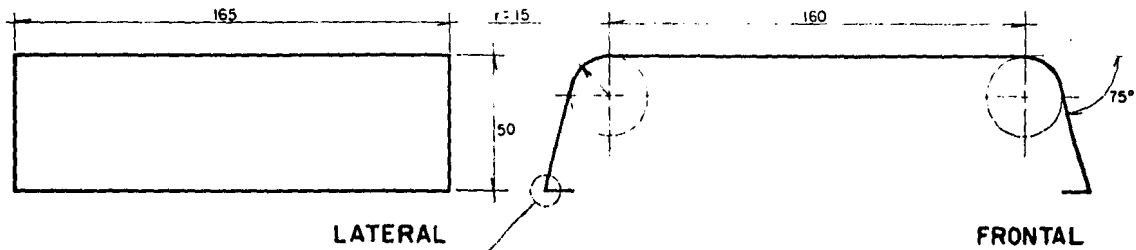
ALQ

ESC: 1:2
COTAS: mm.

VISTAS "C" INFERIOR

17/33

A4



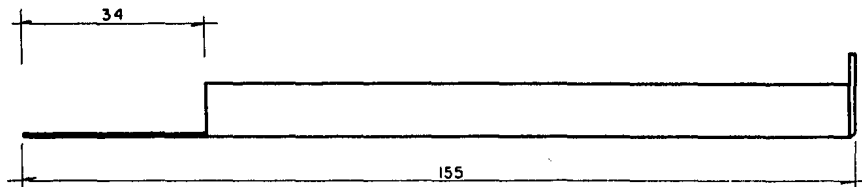
ALP

ESC: 1:2
COTAS: mm.

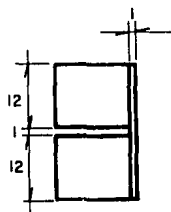
VISTAS "C" SUPERIOR

18/33

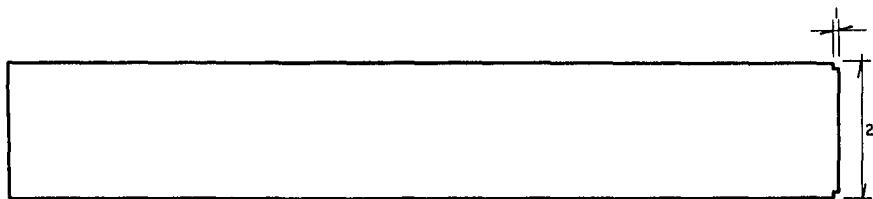
A4



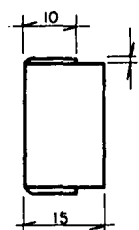
SUPERIOR



LATERAL IZQ.



FRONTAL



LATERAL DER.

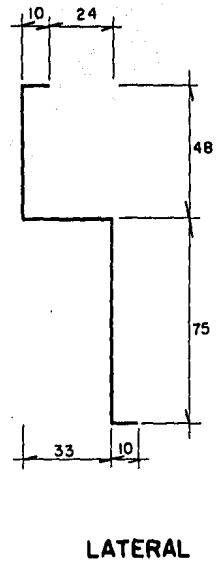
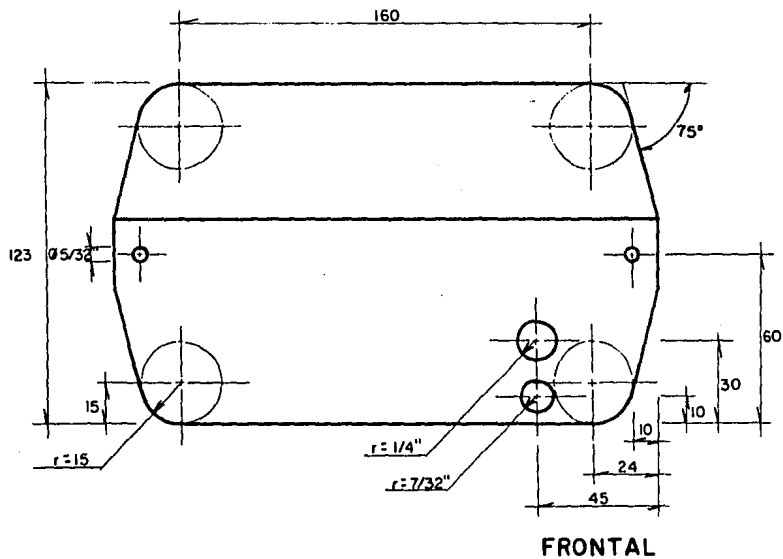
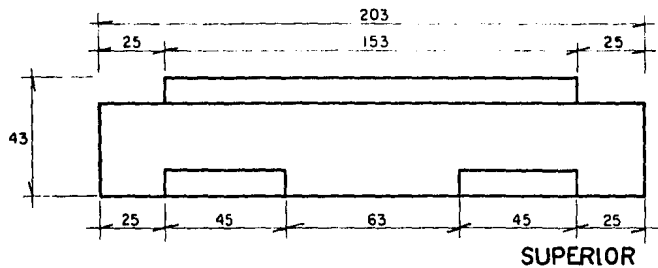


ESC: 1:1
COTAS: mm.

VISTAS UNION PARA "C"

19/33

A4



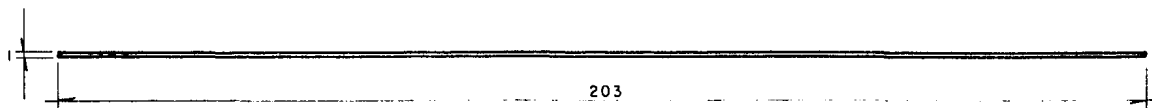
ALQ

ESC: 1:2
COTAS: mm.

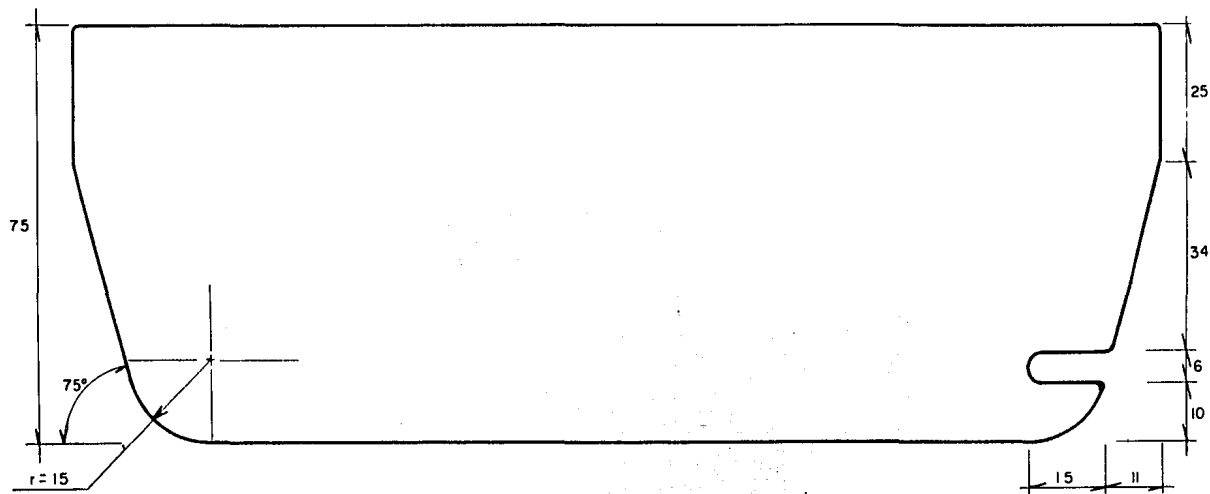
VISTAS TAPA POSTERIOR

20/33

A4



SUPERIOR



FRONTAL

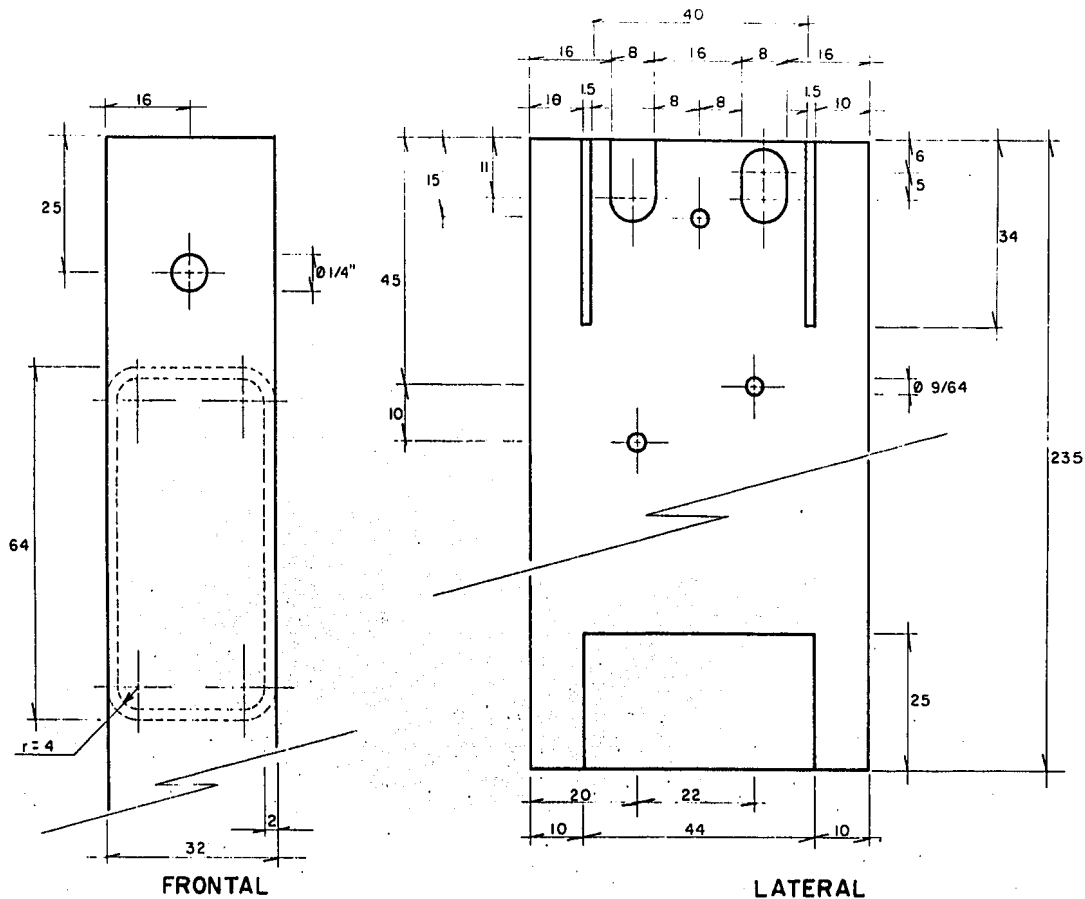


ESC: 1:1
COTAS: mm.

VISTAS PUERTA

21/33

A4

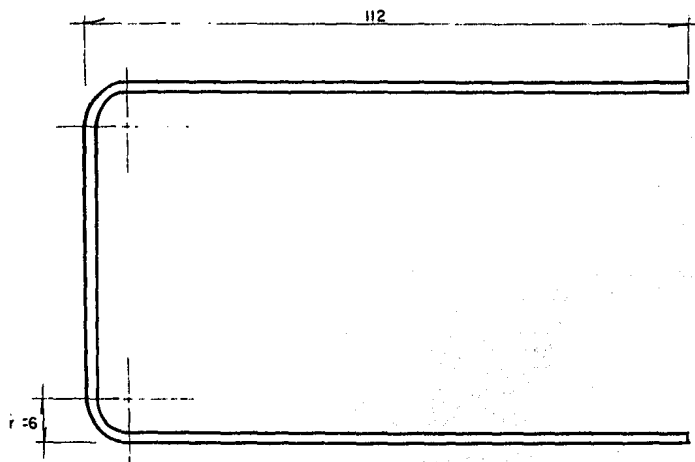


ESC: 1:1
 COTAS: mm.

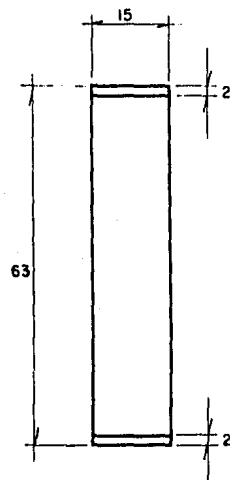
VISTAS POSTE

22/33

A4



FRONTAL



LATERAL

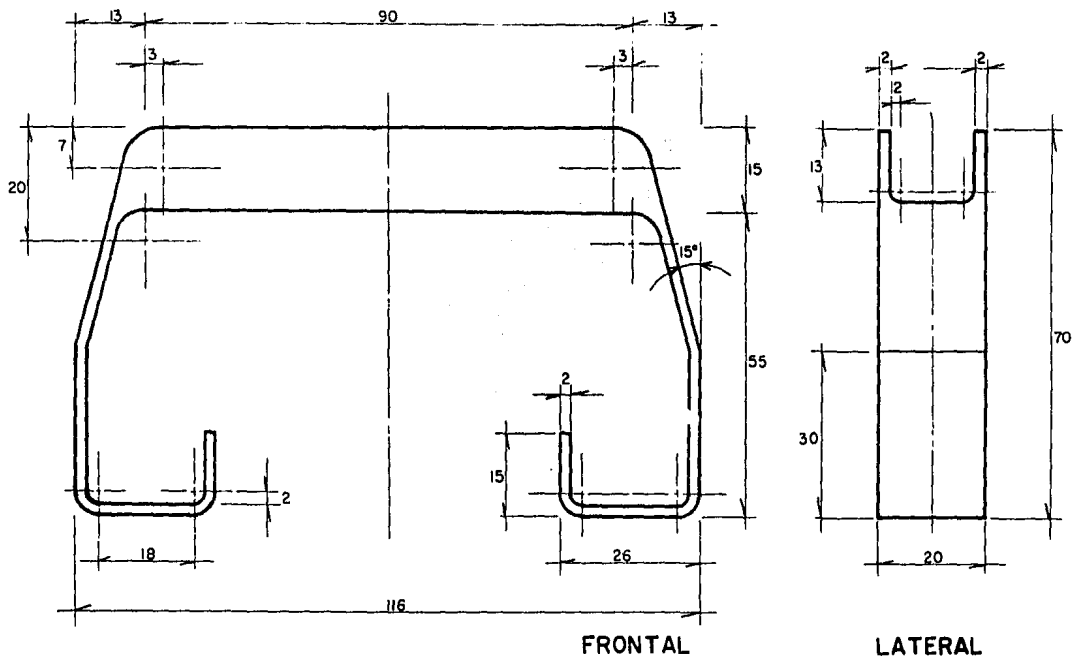


ESC: 1:1
COTAS:mm.

VISTAS "U" HORIZONTAL

23/33

A4

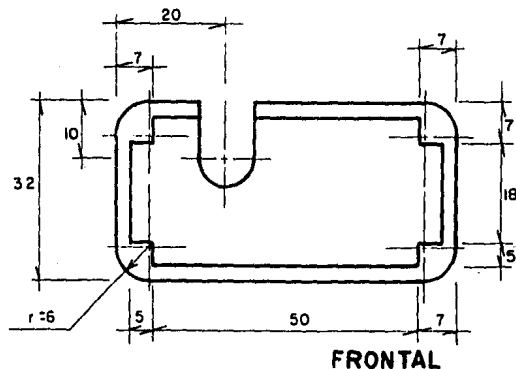
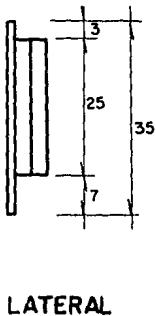
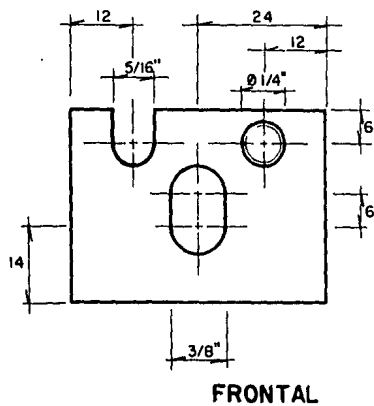
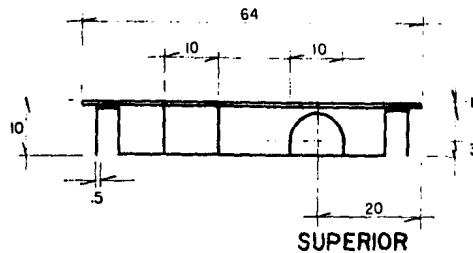
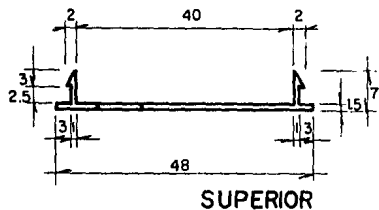


ESC: 1:1
COTAS: mm.

VISTAS AGARRADERA

24/33

A4

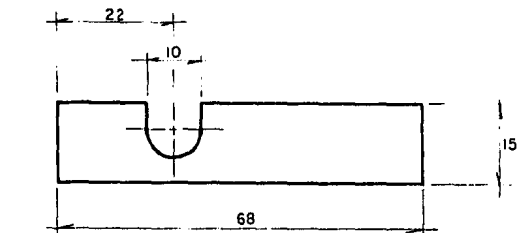


ESC: 1:1
COTAS: mm.

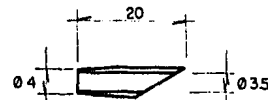
VISTAS PLACA MOVIL Y TAPA POSTE

25/33

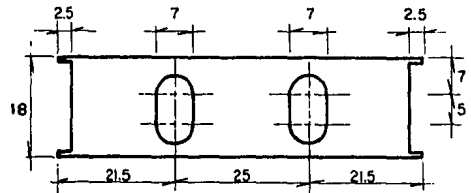
A4



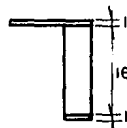
SUPERIOR



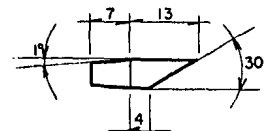
CORTE A-A'



FRONTAL



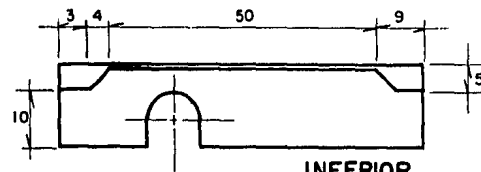
LATERAL



FRONTAL



LATERAL



INFERIOR

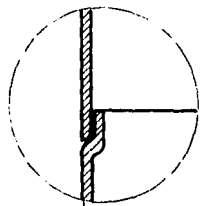


ESC: H
COTAS: mm.

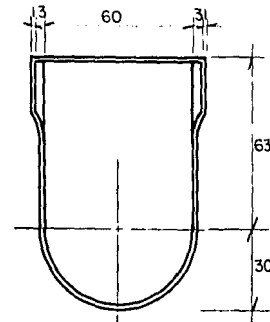
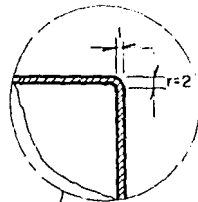
VISTAS PLACA MOVIL DE PROTECCION
Y AGUJA

26/33

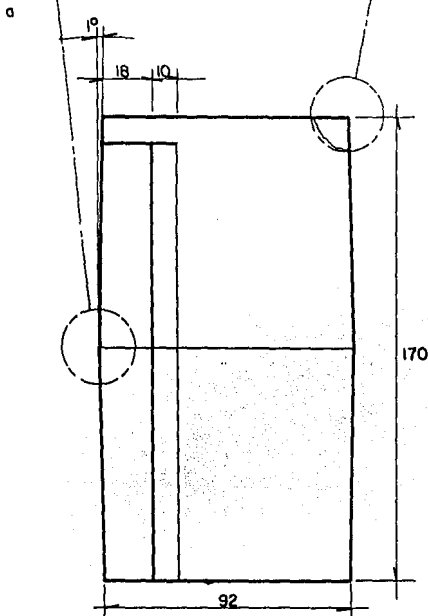
A4



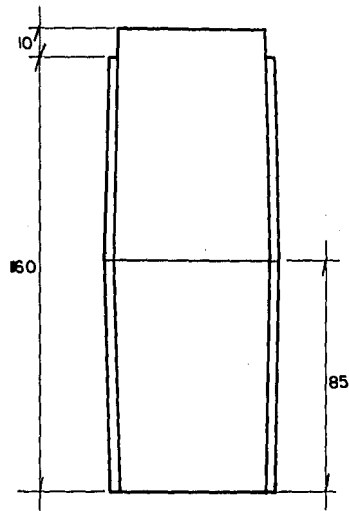
ESC: 1:1



SUPERIOR



LATERAL



FRONTAL

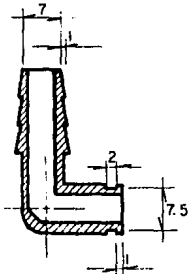


ESC: 1:2
COTAS: mm.

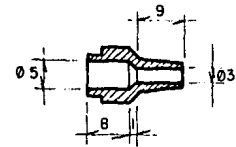
VISTAS FRASCO

27/33

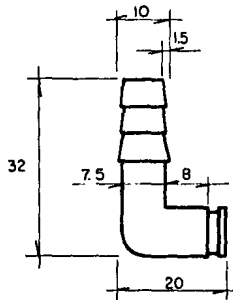
A4



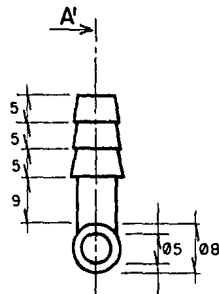
CORTE A-A'



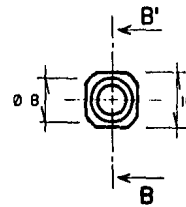
CORTE B-B'



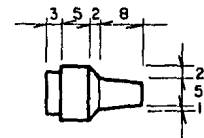
FRONTAL



LATERAL



LATERAL



FRONTAL



ESC: 1:1
COTAS:mm.

VISTAS Y CORTES CONECTORES
RECTO Y "ELE"

28/33

A4

nº	nombre	n.p.	material	proceso	acabado	ensamble
14	Tapa frontal	1	Lámina negra cal. 18	troquelado doblado.	Pintado - serigrafía.	Atornillado
15	Tapa posterior	1	Lámina negra cal. 18	doblado	Pintado	Soldado
16	"C" Superior	1	Lámina negra cal. 22	doblado	Pintado	Presión
17	"C" Inferior	1	Lámina negra cal. 22	doblado	Pintado	Soldado
18	Unión para "C"	2	Lámina perforada fina cal. 24	doblado	Pintado	Presión
19	Puerta tapa posteri- or.	1	Lámina negra cal. 22	doblado	Pintado	Punteado
19a	Bisagra	1	1/4" x 1/2" EM.		Pintado	Punteado
20	Poste	1	Perfil Rectangular 2 1/2" x 1 1/4" EM.	Fresado	Pintado	Soldado
21	"U" Horizontal	1	Lámina negra cal. 11	Doblado	Pintado	Soldado
22	Manija	1	Lámina negra cal. 13	Doblado	Pintado	Soldado
23	Tapa poste	1	Lámina negra cal. 22	Cortado	Pintado	Presión
24	Placa móvil vertical	1	Perfil de aluminio	Fresado		Empotrado libre
25	Placa móvil hori- zontal.	1	Lámina negra cal. 22	Perforado doblado.	Pintado	Empotrado - libre.
25a	Perno pza. móvil vertical.	1	Cold Rolled 1/8" Ø	Torneado	Pintado	Atornillado
26	Aguja	2	Acero inox. 1/4" Ø	Torneado	Pulido	Presión
27	Conector recto	1	Barra nylon 66 1/2" Ø	Torneado	Liso	Atornillado
28	Conector "ele"	1	Placa nylon 3/4"	Fresado, - Torneado	Liso	Presión
29	Resorte perno	1	Alambre cuerda de piano EM.			Enganchado.
30	Resorte tapa	2	Alambre cuerda de piano EM.			Enganchado
31	Frasco	1	Polipropileno	Soplado solda- do al traso- nido.	Liso	

descripción	○	→	D	□	▽	maquinaria
SISTEMA DE TRANSPORTE						
- Tapa Frontal						
Lámina negra en almacén						
Transportar a procesos						
Dimensionar						
Cortar						Cizalla
Perforar						Troqueladora
Doblar						Dobladora
Transportar a acabado						
Pintar						Pistola
Imprimir grafismos						
Inspección						
Transportar a ensamble						
- Tapa Posterior						
Lámina negra en almacén						
Transportar a procesos						
Dimensionar						
Cortar						Cizalla
Doblar						Dobladora
Inspección						
Transportar a ensamble.						


descripción



maquinaria

descripción	○	➡	□	▽	maquinaria
- "C" Superior					
Hoja de lámina negra en almacén					
Transportar a procesos					
Dimensionamiento					
Corte					Cizalla
Perforado					Troquel
Doblado					Dobladora
Inspección					
Transportar a ensamble					
- "C" Inferior					
Hoja de lámina negra en almacén					
Transportar a procesos					
Dimensionamiento					
Corte					Cizalla
Perforado					Taladro
Doblado					Dobladora
Inspección					
Transportar a ensamble					

descripción	○	➡	◻	◻	▽	maquinaria
- Unión para "C"						
Hoja de lámina perforada en almacén						
Transportar a procesos						
Dimensionamiento						
Corte						Cizalla
Doblado						Dobladora
Transportar a acabados						
Pintar						Pistola
Transportar a ensamble						

descripción		maquinaria
- Puerta Tapa Posterior		
Lámina negra en almacén		
Transportar a procesos		
Dimensionar		
Cortar		Cizalla
Doblar		Dobladora
Transportar a acabados		
Pintar		Pistola
Inspección		
Transportar a ensamble		
- Poste		
Perfil de lámina negra en almacén		
Transportar a procesos		
Dimensionar		
Cortar		Disco
Perforar		Taladro
Ranurar		Fresadora
Inspección		
Transportar a ensamble		

descripción	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	maquinaria
- "U" Horizontal		
Lámina negra en almacén		
Transportar a procesos		
Dimensionar		
Cortar		Cizalla
Doblar		Dobladora
Transportar a ensamble		
- Manija.		
Lámina negra en almacén		
Transportar a procesos		
Dimensionar		
Cortar		Cizalla
Doblar		Dobladora
Transportar a ensamble.		

descripción







maquinaria

- Tapa Poste						
Hoja lámina negra en almacén						
Transportar a procesos						
Dimensionar						
Cortar						Cizalla
Punteado						Punteadora
Transportar a acabado						
Pintar						Pistola
Transportar a ensamble						

descripción	○	➔	◻	◻	▽	maquinaria
- Placa Móvil Vertical						
Perfil de aluminio en almacén						
Transportar a procesos						
Cortar						Disco
Ranurar						Fresadora
Perforar						Taladro
Cuerda						
Inspección						
Transportar a ensamble						
- Placa Móvil Horizontal						
Hoja de lámina negra en almacén						
Transportar a procesos						
Dimensionamiento						
Corte						Cizalla
Perforación						Ponchadora
Doblado						Dobladora
Transportar a acabados						
Pintar						Pistola
Inspección						
Transportar a ensamble.						

descripción	○	➔	D	□	▽	maquinaria
-PERNO PIEZA MOVIL VERTICAL						
- Alambón de cold rolled en almacén						
Transportar a procesos						
Cuerda						Torno
Cortar						Torno
Perforar						Taladro
Transportar a ensamble						
- Aguja						
Alambón de acero inoxidable en almacén						
Transportar a procesos						
Desbastar						Torno
Perforar						Torno
Desbastar						Fresadora
Inspección						
Transportar a esterilización						
Esterilización						
Transportar a empaque						
Empaque						
Transportar a almacén						
Almacén de productos terminados.						

descripción	   	maquinaria
- Conector Recto		
Barra de nylon en almacén		
Transportar a procesos		
Desbastar		Torno
Perforar		Torno
Cuerda		Torno
Inspección		
Transportar a ensamble		
- Conector "ele"		
Placa de nylon en almacén		
Transportar a procesos		
Dimensionar		
Cortar		Cierra cinta
Desbastar		Torno
Perforar		Torno
Desbastar		Torno
Perforar		Torno
Inspección		
Transportar a empaque		
Empaque		
Transportar a almacén		
Almacén de productos terminados.		

descripción	○	→	◐	◑	▽	maquinaria
- Frasco						
Granza de polipropileno en almacén						
Transportar a procesos						
Colocar granza en tolva						
Inyectar parte superior e inferior						Soplado
Sacar del molde las piezas formadas						
Transportar						
Corte de rebabas						Navaja
Transportar a soldado						
Soldado de parte superior e inferior						Ultrasonido
Transportar						
Desinfección preventiva						Calor
Transportar a empaque						
Empacar						

descripción	<input type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	maquinaria
- Ensamble Sistema de Transporte		
Soldar manija a. "U" Horizontal	•	Autógena
Soldar "U" Horizontal a poste	•	Autógena
Puntear concha posterior a "C" inferior	•	Punteadora
Soldar poste a concha posterior	•	Autógena
Soldar "C" Superior a poste y a concha posterior	•	Autógena
Transportar a acabados	•	
Pintado	•	Pistola
Plastisolado manija	•	
Transportar a ensamble	•	
Ensamblar "C" Superior con union "C" Izquierdo	•	
Ensamblar "C" Superior con unión "C" Derecha	•	
Ensamblar "C" Inferior con unión "C" Izquierda	•	
Ensamblar "C" Inferior con unión "C" Derecha	•	
Inspección.	•	
Transportar a ensamble de componentes internos	•	
Soldar alambres a microswitch	•	Cautín
Soldar alambres a "plug" hembra	•	Cautín
• Atornillar "plug" hembra a poste	•	
Atornillar microswitch a poste	•	
Conectar manguera a conector recto	•	
Atornillar conector recto a placa móvil vertical	•	
Colocar placa móvil vertical en ranura de poste	•	

descripción



maquinaria

Atornillar perno de placa móvil vertical a poste

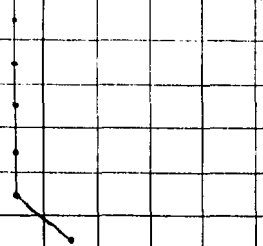
Colocar resorte a perno

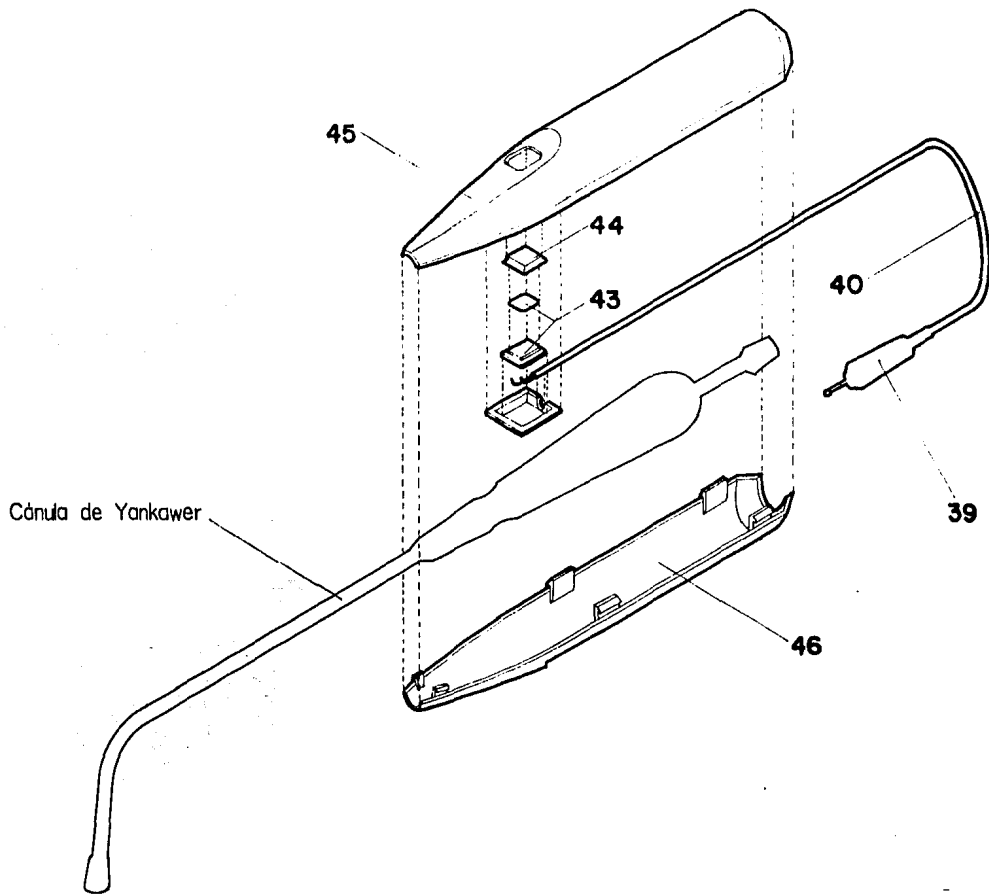
Unir placa móvil horizontal a resorte

Unir resortes a placa móvil vertical

Unir resorte a tapa poste

Transportar.



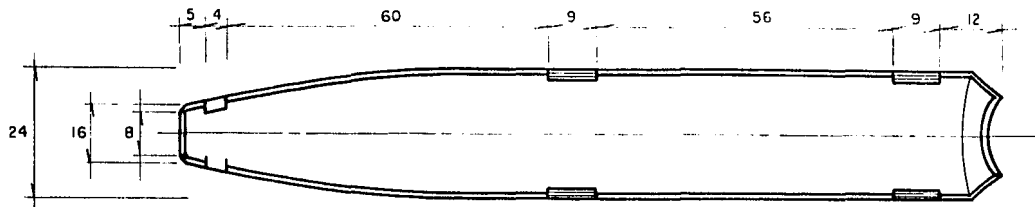


ESC: 1:2
COTAS:mm.

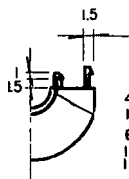
DESPIECE PORTACANULA

29/33

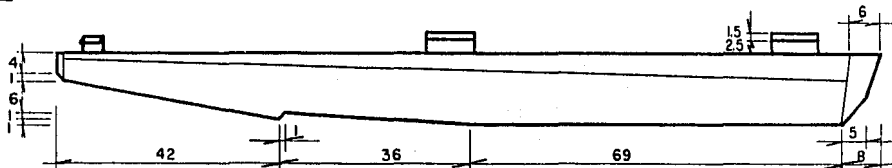
A4



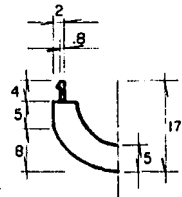
SUPERIOR



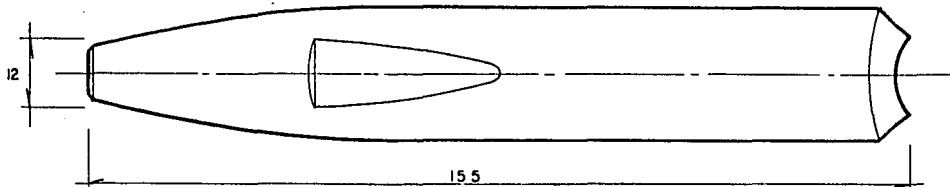
LATERAL
IZQ.



FRONTAL



LATERAL
DER.



INFERIOR

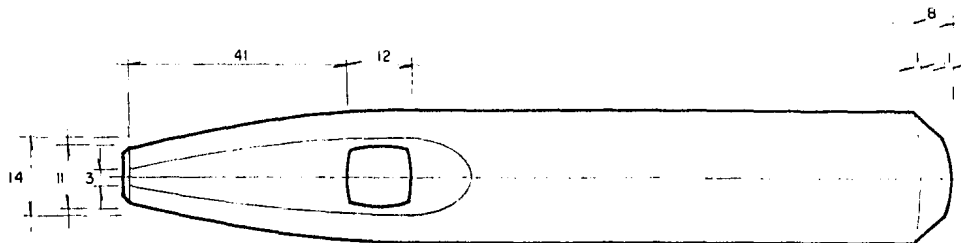


ESC: 1:1
COTAS:mm.

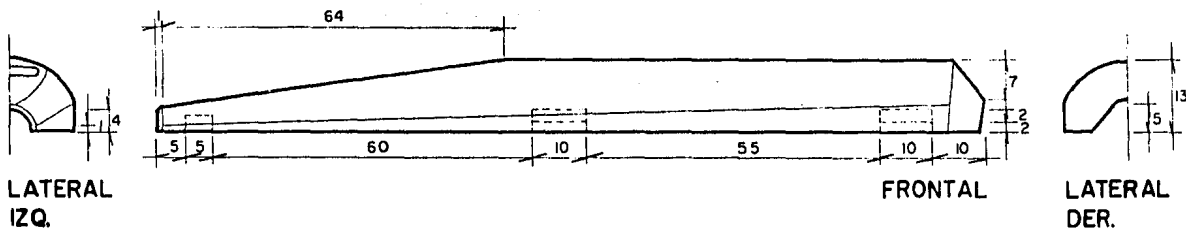
VISTAS PORTACANULA INFERIOR

30/33

A4



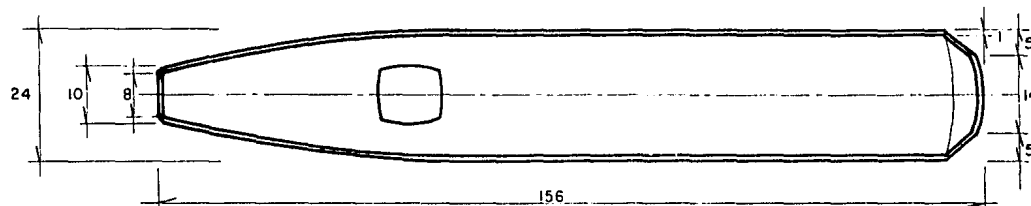
SUPERIOR



LATERAL
IZQ.

FRONTAL

LATERAL
DER.



INFERIOR



ESC: 1:1
COTAS:mm.

VISTAS PORTACANULA SUPERIOR

31/33

A4

nº	nombre	n.p.	material	proceso	acabado	ensamble
32	Interruptor	1	Push boton" c/foco piloto 125 AMP 125-25 Volts EM.			Presión
33	Indicador de llenado	1	Barra acrílica cuadrada 3/4"	Fresado	Pulido	Pegado
33a	Portaindicador de llenado.	1	Lámina poliestireno 1/32"	Doblado	Pintado	Pegado
34	Tomacorriente	1	Cable cal. 20 bipolar 125-250 V. EM.			Soldado
35	Candado de - tomacorriente	1	Plástico Polipropileno EM.			Presión
36	Portafusible	1	Polipropileno 125-250 V. EM.			Atornillado
37	Relevador	1	125-250 V EM.			Empotrado
38	Transformador	1	120 V a 9 V EM.			Punteado
39	Plug	1	1/8" Ø 9 V. EM.			Soldado
40	Cable plug	1	2 polos p/teléfono EM.			Soldado
41	Conectar hembra	1	Jack 1/8" Ø 9 V. EM.			Atornillado
42	Interruptor	1	Microswitch 1/3 HP. 125-250-V. ca. EM.			Atornillado
43	Interruptor	1	Botón extraplano tipo diafragma 9-12 V. EM.		Liso	Pegado
44	Protector interruptor	1	Polipropileno 0.02 mm.	Formado al vacío	Liso	Soldado ultrasonido
45	Portacánula superior.	1	ABS 1 mm.	Inyección	Pulido	Presión
46	Portacánula inferior.	1	ABS 1 mm.	Inyección	Pulido	Presión.

descripción	○	⇨	D	□	▽	maquinaria
- Ensamble de Componentes eléctricos						
Atornillar motor a charola de tapa frontal	•					
Atornillar perillas a válvulas	•					
Pegar indicador manómetro a tapa frontal	•					
Pegar indicador a portaindicador de llenado	•					
Pegar portaindicador de llenado a tapa frontal	•					
Puntear transformador a charola de tapa frontal	•					Punteadora
Puntear portarelevador a charola de tapa frontal	•					
Colocar relevador en portarelevador	•					
Colocar switch en tapa frontal	•					
Transportar a soldado de componentes eléctricos	•					
Soldar portafusible a toma corriente	•					Cautín
Atornillar partafusible a tapa posterior	•					
Empotrar toma corriente a tapa posterior	•					
Soldar la.punta switch a toma corriente y aislar	•					Cautín
Soldar la.punta motor a switch y a la.punta transformador y aislar.	•					
Soldar 2a. punta transformador a 2a. punta toma corriente y aislar.	•					

descripción	○	➔	D	□	▽	maquinaria
Soldar 2a. punta transformador a punta de relevador 7 y aislar	•					Cautín
Soldar 3a. punta transformador a punta derecha transistores y aislar.	•					
Soldar 4a. punta transformador a punta izquierda transistores y aislar.	•					
Soldar punta positiva transistor central a punta relevador 5 y aislar.	•					
Soldar 4a. punta relevador a plug hembra y aislar	•					
Soldar punta negativa transistor central a plug hembra y aislar.	•					
Soldar punta relevador 12 a punta "NC" microswitch y aislar	•					
Soldar punta "COM" microswitch a 2a. punta motor y aislar.	•					
Cerrar y atornillar tapa delantera al cuerpo del aparato.						
Atornillar regatones a la "C" inferior.						
Colocar puerta a tapa posterior						
Se transporta a empaçado						
- Armado de porta cánula.						
Soldar 1a. punta cable a plug macho	•					Cautín
Soldar 2a. punta cable a plug y cerrar.	•					
Soldar 1a. punta cable a botón de mando	•					
Soldar 2a. punta cables a botón de mando	•					
Colocar protector botón de mando en cavidad de portacánula.	•					
Empotrar botón de mando en protector	•					
Colocar concha protectora de cable y botón	•					
Soldar concha protectora a portacánula	•					Ultrasonido
Colocar portacánula inferior						
Transportar a empaque						

descripción



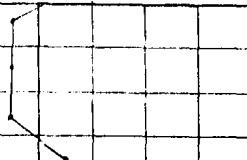
maquinaria

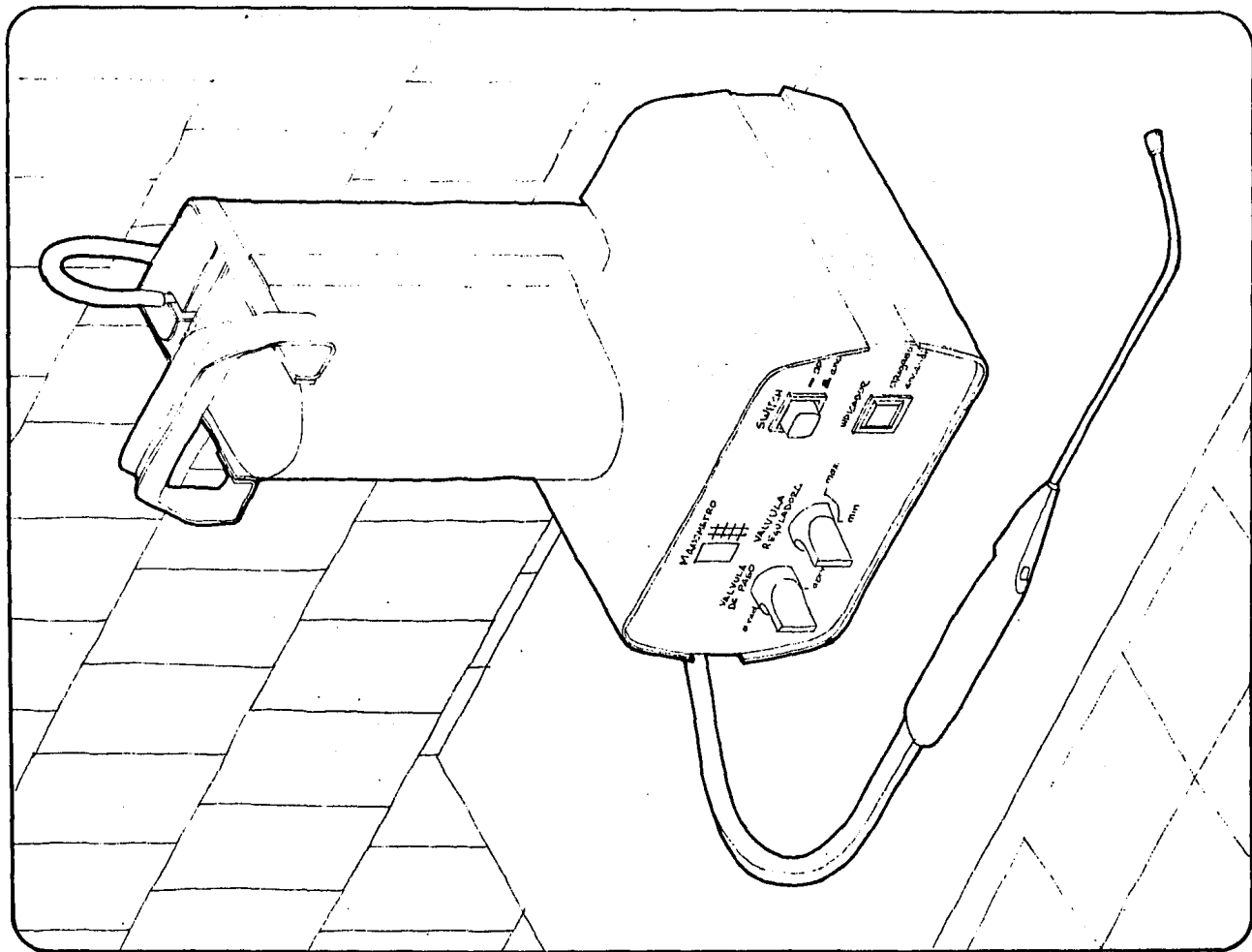
Empacar portacánula en bolsa

Colocar portacánula, agujas y conector "ele"
en puerta posterior

Empacar aparato completo en caja

Transportar a almacén.





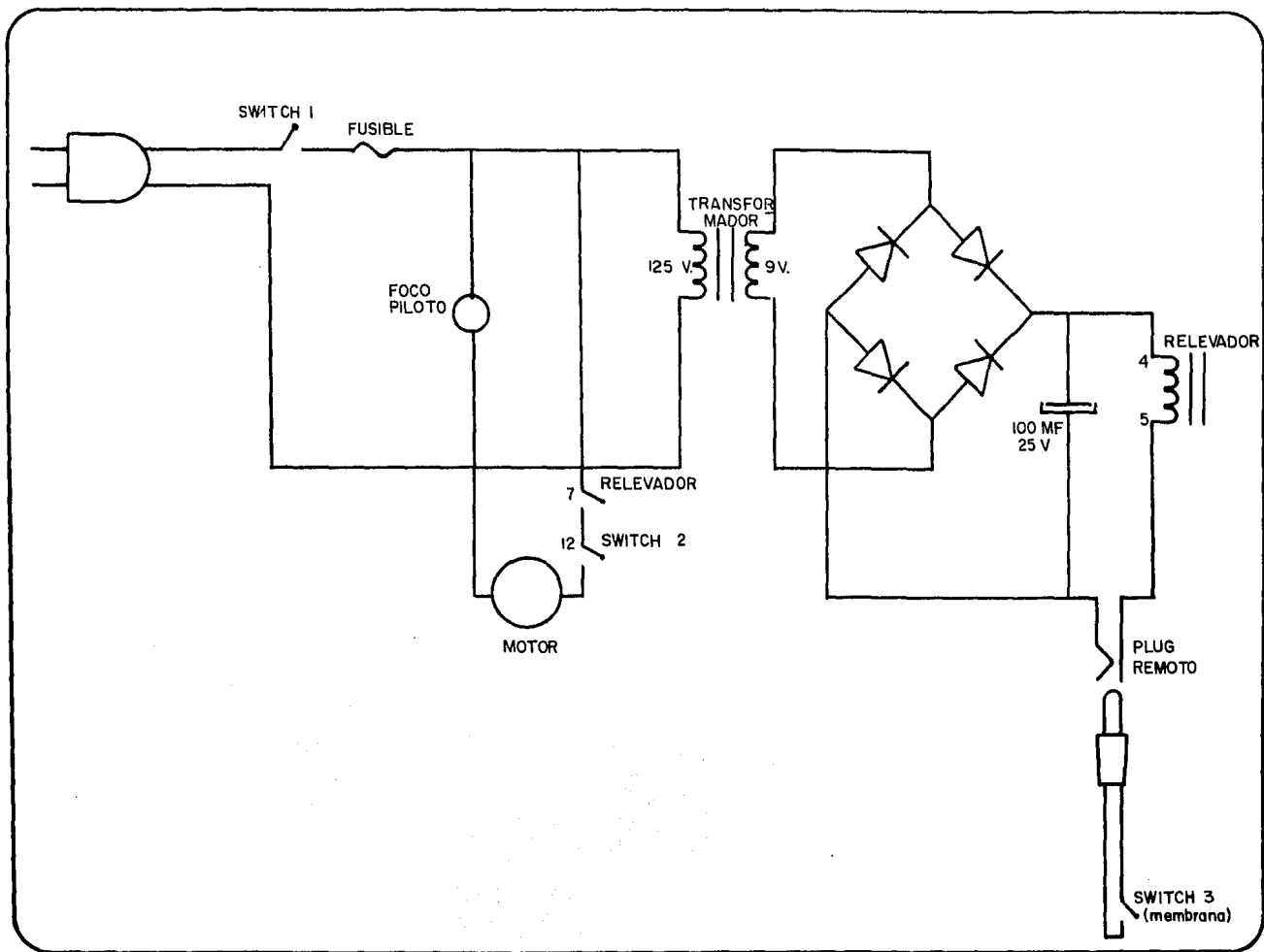
ALP

ESC:
COTAS: mm.

PERSPECTIVA

32/33

A4



ESC:
COTAS:mm.

DIAGRAMA ELECTRONICO

33/33

A4

6.2 MEMORIA DESCRIPTIVA.

El objetivo de esta tesis es mostrar la necesidad de diseñar equipo médico que responda a las necesidades de nuestro país. Este equipo está diseñado para su uso en quirófanos consultorios dentales y veterinarios, laboratorios de química, biología, etc. que, por su poco peso y pequeño volumen es fácil de transportar y colocar en cualquier sitio. El equipo consta de dos sistemas básicos; uno eléctrico y otro mecánico.

6.2.1 SISTEMA ELECTRICO.

El circuito eléctrico se compone de las siguientes partes: (ver plano # 33).

6.2.1.1 Tomacorriente.

Es el conducto que alimenta de corriente alterna al sistema eléctrico.

6.2.1.2 Fusible.

Es un dispositivo que tiene la capacidad de fundirse al recibir una -
descarga eléctrica, evitando que los demás componentes se dañen.

6.2.1.3 Switch.

Es el componente que interrumpe el paso de corriente cumpliendo con -
las funciones de apagado y encendido.

6.2.1.4 Transformador.

Reduce el voltaje de entrada de 125 v a 12 v.

6.2.1.5 Microswitch.

Es un switch hipersensible de acción rápida que tendrá la función de desconectar el sistema al ser accionado por peso.

6.2.1.6 Switch de Control Remoto.

Con éste el aparato podrá ser accionado a distancia.

6.2.1.7 Motor.

Funciona con corriente alterna y tiene una fuerza de 1/20 HP con un mecanismo térmico de apagado. Es la fuente de movimiento del sistema de bombeo.

6.2.2 SISTEMA MECANICO.

6.2.2.1 Carcaza.

Se compone de dos piezas en forma de "C" unidas por sus costados, por medio de unas rejillas de lámina perforada, que permitirán la ventilación del motor.

6.2.2.2 Tapas.

El cuerpo del aparato tiene dos tapas; frontal y posterior. La tapa frontal presenta todos los elementos del manejo del aparato como son: switch, manómetro y controles de las válvulas con su tipografía corres-

pondiente. La tapa posterior reforzará la carcaza y protegerá el sistema eléctrico.

6.2.2.3 Portacable.

Entre la tapa posterior y el límite de la carcaza existe un espacio donde se guardarán el cable tomacorriente y el portacánula. (véase figura 13).

6.2.2.4 Puerta.

Cerrará la parte posterior de la carcaza protegiendo los elementos que se encuentran en el interior del portacable.

6.2.2.5 Pieza Móvil Vertical.

Es una placa de aluminio sostenida por resortes que descenderá de acuerdo al peso del frasco que soporta, y de esta manera accionará el micro-switch.

6.2.2.6 Agujas.

Son de acero inoxidable y podrán ser desmontadas para su esterilización. Se colocarán en la placa móvil vertical y con éstas se perforará el frasco para conectarlo a las cánulas correspondientes.

FIG. 13

GUARDADO DEL CONTROL

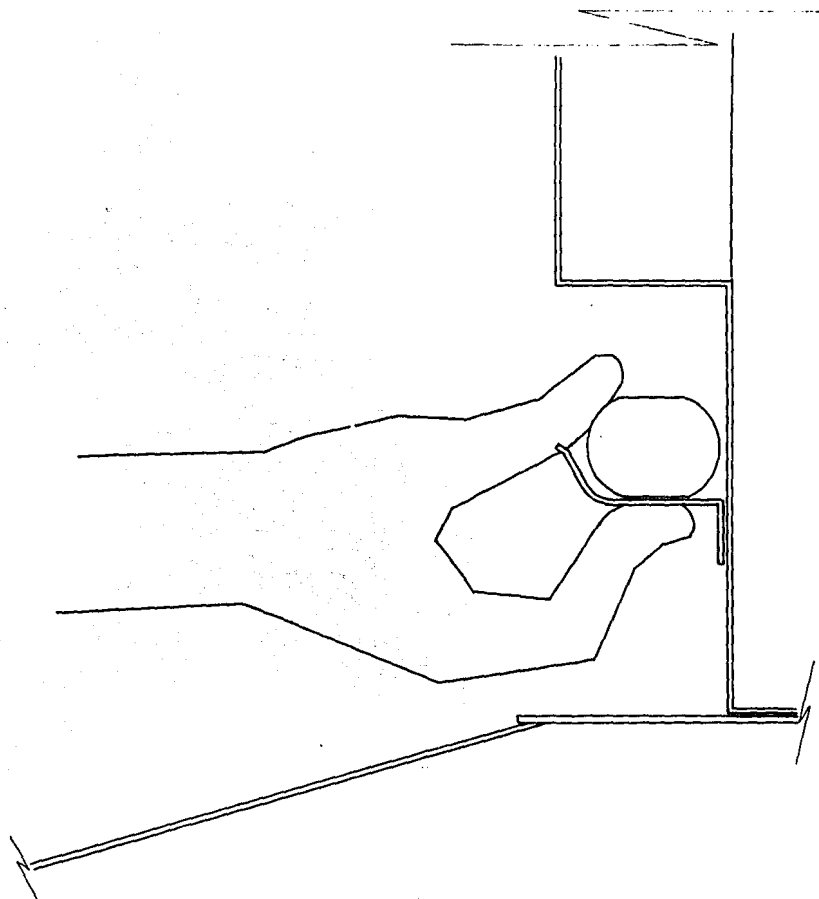
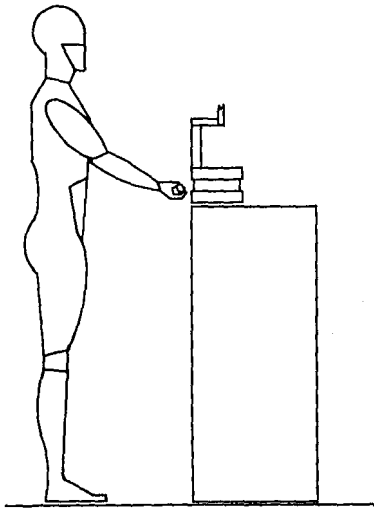
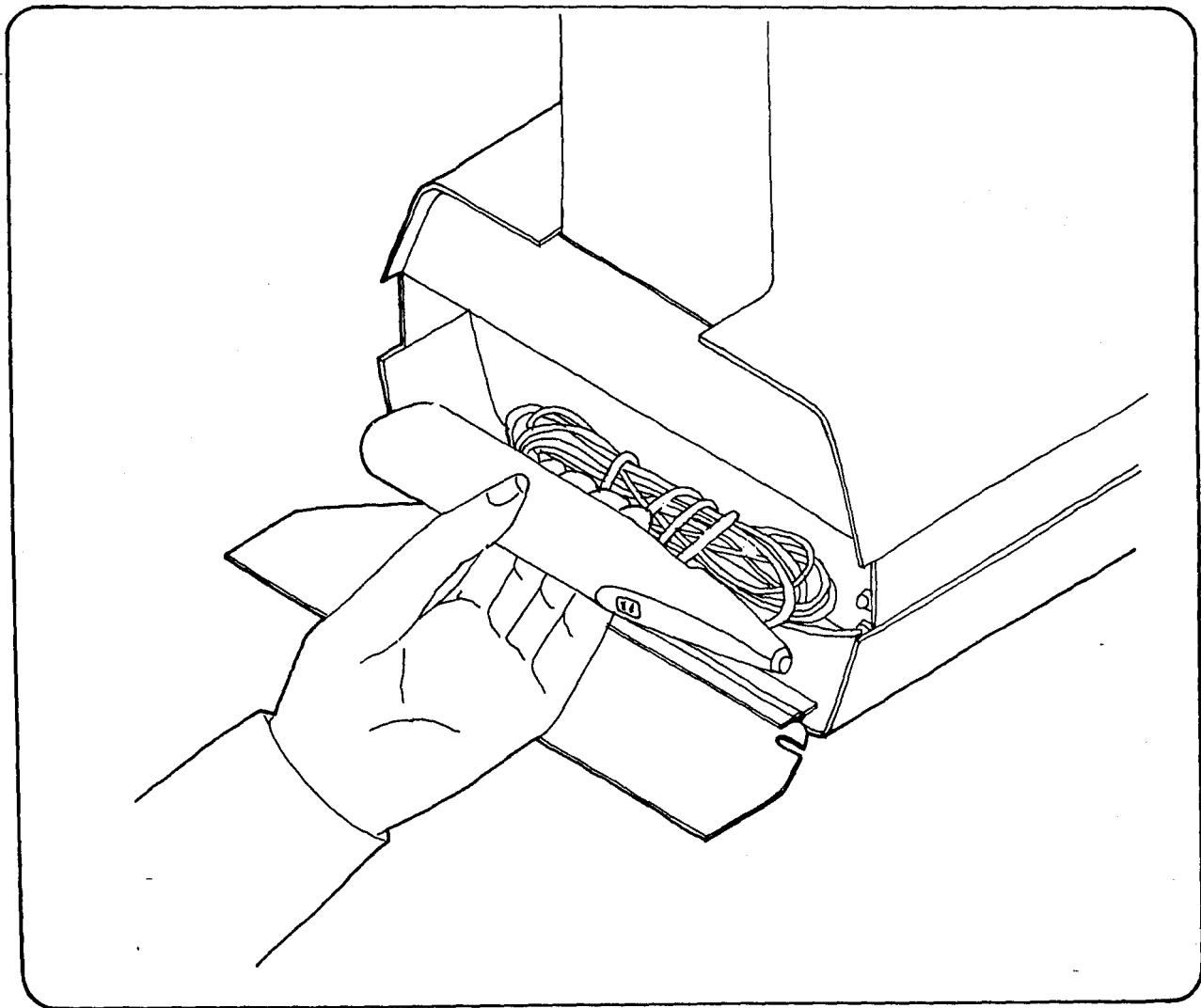


FIG. 13a



6.2.2.7 Protección para Agujas.

Es una tapa controlada por un resorte que protegerá las agujas mientras el aparato no se accione. Al presionarse con el frasco ésta se deslizará dejando salir las agujas por dos orificios especiales. Al sacar el frasco la tapa regresará a la posición inicial.

6.2.2.8 Guía del Frasco.

Es una pieza en forma de "U" que controla la posición del frasco al momento de entrar en contacto con las agujas.

6.2.2.9 Manija.

El aparato puede ser transportado fácilmente por una manija fija a la -
guía del frasco. Esta manija se adapta a las dimensiones de la mano.
(véanse figuras 14 y 15).

6.2.2.10 Portacánula y Control Remoto.

Es un aditamento que contiene en su interior a la cánula de Yankawer -
exclusivamente (véase figura 16). Consta de dos piezas que se unen a
presión, a las que llega el cable del control remoto. En el portacánula
se encuentra también el switch de membrana que acciona el aparato a dista
tancia. (véase figura 17).

FIG. 14

DIMENSIONES DE LA MANO

18 AÑOS EN ADELANTE		
	H	M
a	18-20cm.	16-18cm.
b	9-10cm.	8-9cm.

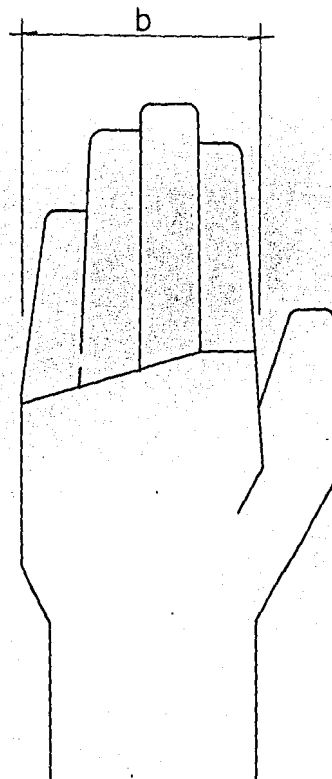
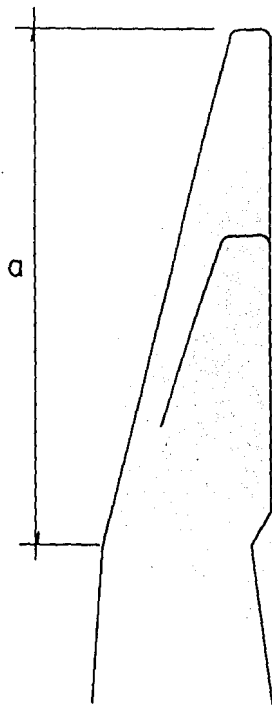


FIG. 15

**DETALLE DE LA MANO
TRANSPORTANDO EL APARATO**

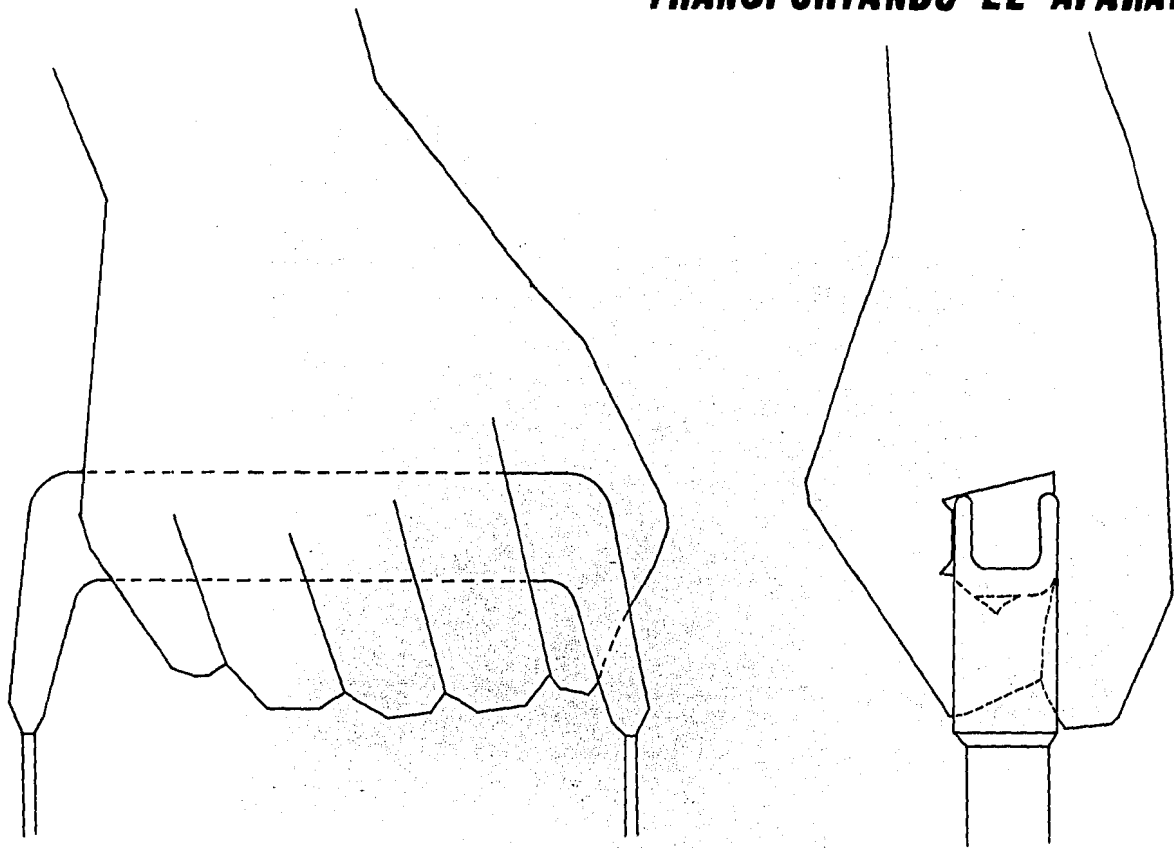
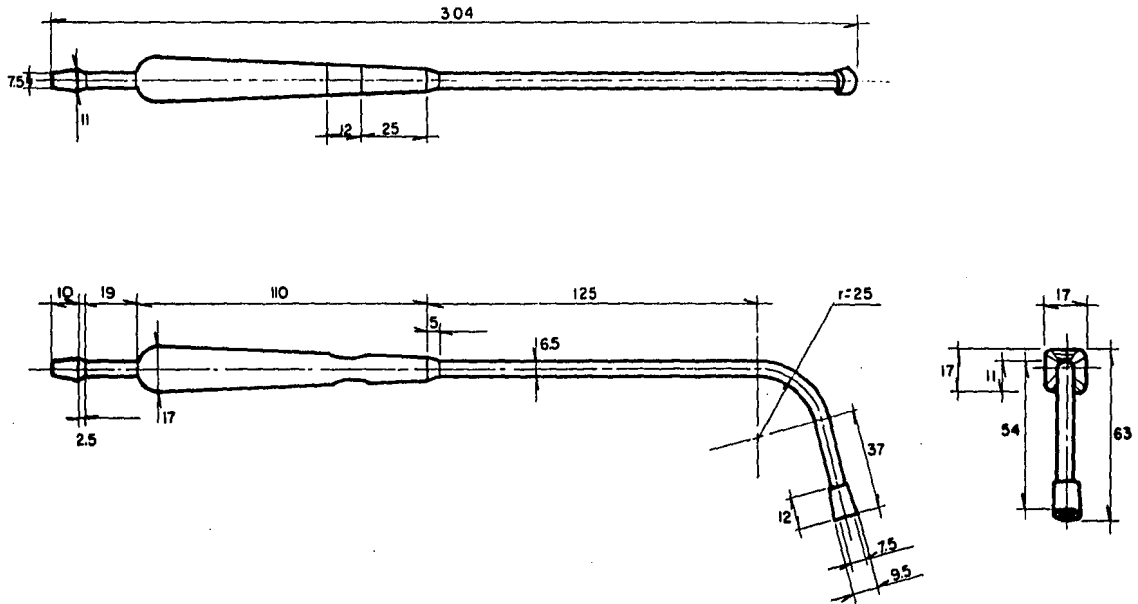


FIG. 16

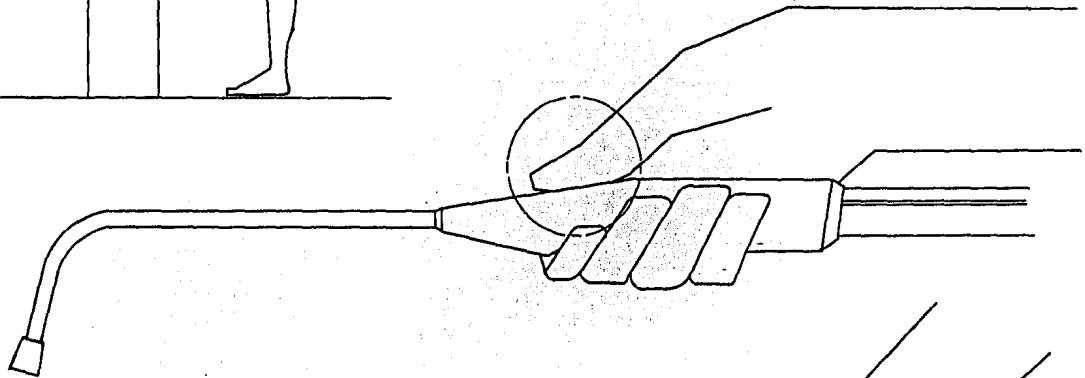
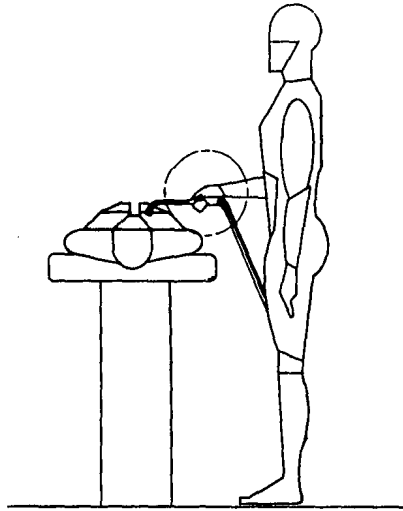
CANULA DE YANKAWER



cotas: m.m.
esc: 1:2.

FIG. 17

MANIPULACION DEL CONTROL



portacánula

boton tipo
membrana

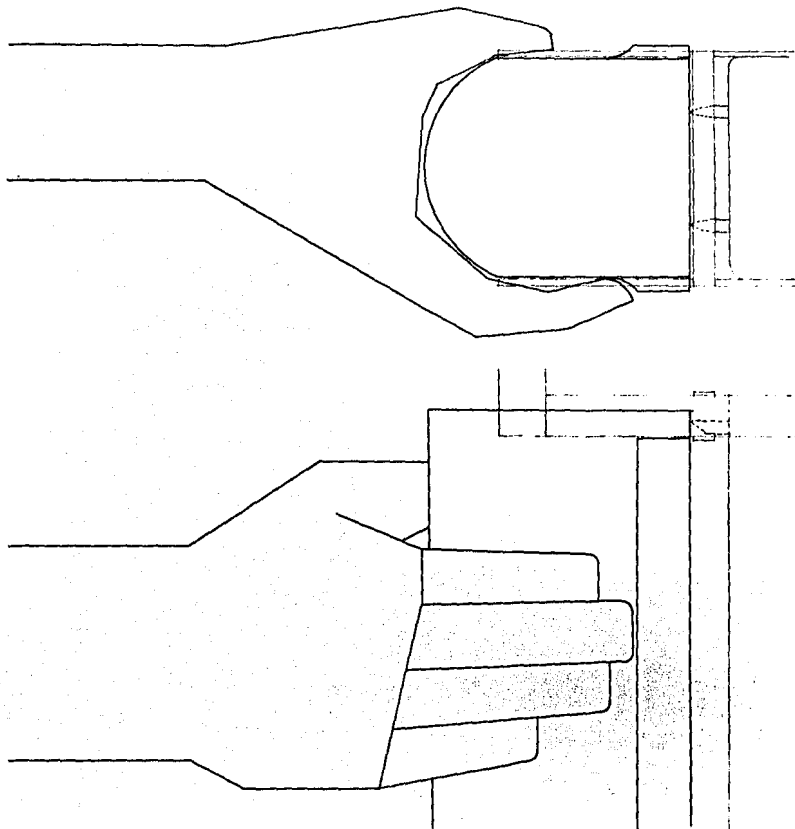
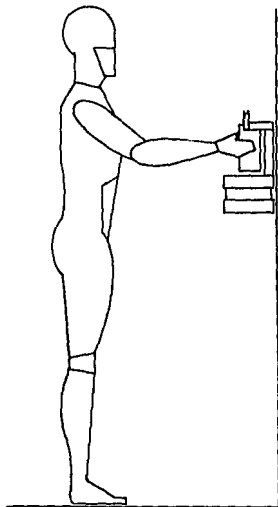
cable

6.2.2.11 Frasco.

Es de polipropileno soplado en dos piezas unidas por ultrasonido, quedando completamente sellado. El frasco será perforado por las agujas al entrar al aparato y una vez lleno se desprenderá de éstas. Después de usados los frascos serán desechados, con las sustancias contaminadas que contienen (véase figura 18).

FIG. 18

MANIPULACION DEL FRASCO



Algunas de las partes que componen este aparato son de material plástico, las cuales son: frasco, portacánula, bomba, portaválvulas y conectores. Para la selección del plástico que pudiera dar respuesta a cada uno de estos elementos, es importante tomar en cuenta los requerimientos de cada pieza y las características y propiedades de los plásticos. (véase anexos 4 y 5).

Todos los componentes plásticos a excepción del frasco serán desinfectados o esterilizados al término de la cirugía por lo que es necesario conocer las propiedades esterilizantes de los plásticos a utilizar. - (véase anexo 6).

En base a los datos anteriores se utilizarán en cada elemento, los siguientes plásticos:

- Frasco	Polipropileno
- Portacánula	ABS
- Bomba	Nylon
- Portaválvula	Nylon
- Conectores	Nylon

6.3 CRITERIO DE COSTOS.

Los costos que a continuación se presentan son apegados a la realidad, ya que fueron proporcionados por maquiladores, quienes calcularon el precio por unidad, incluyendo en este presupuesto, material y mano de obra. Hay que tomar en cuenta que la fabricación de este aparato, se hará en baja producción y consideremos también que el precio por más de una pieza irá descendiendo conforme aumente el número de éstas en producción.

No.	PIEZA	COSTO POR UNIDAD (1) (pesos).
1	Portaválvula	\$ 3 500,00
2	+ Manómetro	1 500,00
3	Válvula Reguladora	800,00
4	Válvula de Paso	850,00
5	Perilla	750,00
5a	+ Tornillo	30,00
6	Empaque portaválvulas	230,00
7	Portadiafragma	5 000,00
7a	+ Válvula Check	130,00
7b	+ Tornillo	66,00
7c	+ Tornillo	32,00
8	Base portadiafragma	1 000,00
9	+ Diafragma	450,00
9a	Ariño diafragma	500,00

No.	PIEZA	COSTO POR UNIDAD (1) (pesos).
9b	Perno diafragma	\$ 500.00
10	Arillo rodamiento	800.00
11	+ Rodamiento	1 500.00
12	Leva	1 200.00
12a	+ Seguro	40.00
13	+ Motor	1 500.00
14	Tapa frontal	320.00
15	Tapa posterior	200.00
16	"C" Superior	300.00
17	"C" Inferior	250.00
18	Unión "C"	330.00
19	Puerta Tapa posterior	135.00
19a	+ Bisagra	30.00
20	Poste	400.00
21	"U" horizontal	110.00
22	Manija	220.00
23	Tapa poste	140.00
24	Placa móvil vertical	980.00
25	Placa móvil horizontal	300.00
25a	Perno pieza móvil vertical	120.00
26	Aguja	400.00
27	Conector recto	750.00

No.	PIEZA	COSTO POR UNIDAD (1) (pesos).
28	Conector "1"	\$ 1 250.00
29	+ Resorte perno	95.00
30	+ Resorte tapa	60.00
31	Frasco	no determinado
32	+ Interruptor	350.00
33	Indicador	200.00
33a	Porta indicador	340.00
34	+ Tomacorriente	250.00
35	+ Candado de tomacorriente	45.00
36	+ Portafusible	70.00
37	+ Relevador	1 500.00
38	+ Transformador	450.00
39	+ Plug	50.00
40	+ Cable Plug	150.00
41	+ Conector hembra	45.00
42	+ Microswitch	1 500.00
43	+ Botón membrana	270.00
44	Protector botón membrana	190.00
45	Portacánula superior	no determinado
46	Portacánula inferior	no determinado
-	Pintado	<u>3 500.00</u>

T O T A L: - \$ 35 679.00

(1) Los costos de las piezas comerciales son por menudeo y fueron obtenidos antes del 15 de mayo de 1985.

+ Piezas existentes en el mercado.

NOTA: El costo total es aproximado debido a que se carecen los datos referentes a - algunas piezas. Sin embargo, esta suma total nos permite compararla con los costos de los aspiradores existentes en el mercado que fluctúan entre \$50,000 y \$ 500,000 pesos.

C O N C L U S I O N E S

La fabricación de éste aparato si se quisiera desarrollar sin hacer una fuerte inversión en maquinaria, local y personal se podría llevar a cabo por medio de la maquila de sus partes, ya que, se empezaría con una baja producción a la que podrían dar respuesta pequeños talleres maquiladores. Sin embargo, se tendría que tomar en consideración para el éxito de éste aparato su calidad.

Este proyecto me ha dejado sumamente satisfecho por sus logros, que fueron más allá de lo que me tenía propuesto, esto me incita a continuar colaborando en el desarrollo de éste tipo de aparatos o equipos, mientras tenga oportunidad en ésta área, tratando de resolver sus problemas que, también atañen, no sólo a los diseñadores e ingenieros biomédicos, sino a todos los profesionistas que, de una u otra manera tienen que ver con la salud.

Este trabajo se suma a la lista de trabajos del área de salud que ya se han desarrollado y que se pueden llevar a cabo en la industria nacional que requiere urgentemente de éstos aparatos médicos. Espero con esto, despertar la inquietud y el interés de diseñar y por qué no de fabricar más equipos de éste tipo.

- - - - -

SECCION DE ANEXOS.

CLASIFICACION DE LOS HOSPITALES.
(México, 1982)

1er. NIVEL.

- Recursos.
 - ° Físicos: consultorios, elementos simples.
 - ° Humanos: médicos, enfermeras o auxiliares.
 - ° Técnicos: Diagnóstico, terapia, enfermedades simples.
 - ° Financieros: Son los que más cuestan 85%.
- Se cubren los programas de:
 - ° Prevención de salud.
 - ° Medicinas preventivas.
 - ° Detección de enfermedades.

2do. NIVEL.

- Hospital general.
 - ° Urgencias.
 - ° Referencias del 1er. nivel.
 - ° Asegurados.
 - ° Parto
 - ° Cirugía general.
 - ° Pediatría
 - ° Medicina interna.

3er. NIVEL.

- Hospital de especialidades.

ANEXO No. 1 b.

UNIDADES MEDICAS DEL SECTOR SALUD SEGUN
NIVEL DE ATENCION POR INSTITUCION.
(1982).

INSTITUCION	TOTAL	1er. NIVEL	2o. NIVEL	3er. NIVEL.
T O T A L	10 579	9 621	807	33
Instituciones de Seguridad Social	6 294	5 817	333	26
IMSS	4 628	4 347	216	26
Seguridad Social	1 543	1 322	156	26
Solidaridad Social	3 085	3 025	60	--
ISSSTE	1 077	939	59	--
PEMEX	243	226	17	--
SDN.	209	193	16	--
SM.	137	112	25	--
Instituciones de Asistencia Social	4 285	3 804	474	--
SSA.	3 861	3 414	447	--
SNDIF	227	223	1	--
DDF.	197	167	26	--

FUENTE:

IMSS. Subdirección General Administrativa.
ISSSTE. Subdirección General de Planeación y Finanzas.
PEMEX. Gerencia de Servicios Médicos.
SDN. Dirección General de Sanidad.
SM. Dirección General de los Servicios Médicos.
SNDIF. Dirección de Evaluación.
DDF. Dirección General de Servicios Médicos.

ANEXO No. 2

INTERVENCIONES QUIRURGICAS.
(México, 1982)

INSTITUCION	INTERVENCIONES QUIRURGICAS.
T O T A L:.-	1 197 836
Instituciones de Seguridad Social I.M.S.S.	963 788
Seguridad Social Solidaridad Social ISSSTE.	804 665
PEMEX	776 678
SDN.	27 987
SM.	109 929
Instituciones de Asistencia Social SNDIF.	29 937
SSA.	21 467
DDF.	6 790
	234 048
	9 153
	197 000
	27 895

FUENTE:

IMSS. Subdirección General Administrativa.
 ISSTE. Subdirección General de Planeación y Finanzas.
 PEMEX. Gerencia de Servicios Médicos.
 SDN. Dirección General de Sanidad.
 SM. Dirección General de los Servicios Médicos.
 SNDIF. Dirección de Evaluación.
 DDF. Dirección General de Servicios Médicos.

ANEXO No. 3

GASTOS EJERCIDOS POR EL SECTOR PUBLICO EN SALUD,
 PRODUCTO INTERNO BRUTO E INDICADORES DE GASTOS.
 (México, 1982)

C O N C E P T O	MILLONES DE PESOS
Gasto ejercido en salud	414 355
Instituciones de Seguridad Social	360 665
IMSS	249 589
ISSSTE	101 212
PEMEX	8 592
SDN	1 226
SM	46
Instituciones de Asistencia Social	53 690
SSA.	45 313
SNDIF.	6 274
DDF.	2 103
Producto interno bruto	9 255 753.4
Porcentaje del gasto sectorial con relación al P.I.B.	4.47

FUENTE:

SPP. Cuentas de la Hacienda Pública Federal.
 IMSS. Subdirección General Administrativa.
 ISSSTE. Subdirección General de Finanzas.
 PEMEX. Gerencia de Servicios.
 SDN. Grupo de Información y Estadística.
 SM. Departamento de Coordinación de Unidades Médicas.
 LOPEZ Portillo, José. 4o., 5o. y 6o. Informe de Gobierno.
 DE LA MADRID H., Miguel 1er. Informe de Gobierno.

ANEXO No. 4

REQUERIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS PLASTICOS.

PROPIEDADES	C O M P O N E N T E S.				
	FRASCO	MANGO	BOMBA	PORTAVALVULAS	CONECTORES.
M E C A N I C A S:					
Resistencia a la tracción.					
Resistencia al choque					
Resistencia a la encalladura					
Resistencia a la compresión					
Alargamiento o rotura					
Dureza.					
T E R M I C A S:					
Estabilidad térmica					
Conductibilidad térmica					
Dilatación térmica					
Temp. ó intervalo de fusión					
Carga térmica admisible					
Resistencia al frío					
Q U I M I C A S:					
Estabilidad frente a:					
Alcoholes gasolina					
grasas aceites					
álcalis ácidos					
ésteres éteres					
benzol bencinas					
F I S I C A S:					
Transparencia					
Opacidad					
Permeable al gas y vapor de agua					
Absorción de agua					
Permeable a los aromas.					
Esterilizable (resistencia al calor)					
Capacidad de sellado y/o soldadura.					

material	contrac.	propiedades mecánicas	propiedades químicas
A.B.S.	0.4a0.6%	Tenacidad, gran resistencia, rigidez y dureza, muy estable al clima, intemperie y envejecimiento. Fisiológicamente inocuo.	Estable frente a: álcalis, ácidos, bencinas y aceites. Inestable frente a: ácidos concentrados, hidrocarburos clorados, ésteres, acetonas y éteres.
NYLON	1.0a2.5%	Elevado alargamiento y tenacidad, bajos coeficientes de frotamiento, reducido desgaste, buena estabilidad de forma al calor, alta capacidad de absorción de agua y buena capacidad de vaporización. Rígida opaca.	Estable frente a: álcalis débiles, alcohol, ésteres, éteres, bencinas, carburos clorados, bencina, ceras y grasas. Inestable frente a: ácidos y álcalis concentrados y acetonas.
P.C.	0.4a0.8%	Resistencia a la temperatura, estabilidad de dimensiones y al calor, estabilidad al envejecimiento, larga resistencia en agua hirviente.	Estable frente a: ácidos débiles, alcohol, bencina y aceites. Inestable frente a: álcalis concentrados, acetonas, éteres, hidrocarburos clorados, benzol.
P.P.	1.2a2.5%	Elevada estabilidad de forma al calor, dureza superficial, sin tendencia a la corrosión por tensiones, esterilizable a 120°C.	Estable frente a: alcoholes, ésteres y aceites. Inestable frente a: ácidos concentrados, álcalis concentrados, hidrocarburos clorados.
P.V.C.	0.5a0.6%	Estabilidad de forma hasta 105°C, dureza y tenacidad, resistente frente a herrumbre y corrosión, buenas propiedades dieléctricas.	Estable frente a: ácidos, álcalis, alcoholes, bencinas y aceites. Inestable frente a: éter, bencina, hidrocarburos clorados, ésteres y acetonas.

Propiedades químicas	apariciencia	temp. en proc. de inyec	temperatura de fusión	temperatura de fusión
<p>frente a: álcalis, ácidos débiles, bencinas y aceites. frente a: ácidos concentrados, hidrocarburos clorados, ésteres, éteres.</p>	<p>Lisa, brillante granza en tonos opacos, color natural, amarillo cremoso opaco.</p>	<p>193.35-260.2°C.</p>	<p>43.34-51.67°C.</p>	<p>60</p>
<p>frente a: álcalis débiles, ésteres, éteres, benzol hidrocarburos clorados, bencina, carburantes. frente a: ácidos y álcalis concentrados y acetonas.</p>	<p>Masa granulada en colores naturales (blanco, amarillento) opaco y coloreado, aspecto córneo.</p>	<p>226.69-265°C.</p>	<p>98.90-104.45°C.</p>	<p>90</p>
<p>frente a: ácidos débiles, bencina y aceites. frente a: álcalis concentrados, éteres, hidrocarburos, benzol.</p>	<p>Granza de grano uniforme colores naturales transparente incoloro ligeramente amarillento y coloreado.</p>	<p>268°C.</p>	<p>65.56°C.</p>	<p>110</p>
<p>frente a: alcoholes, ésteres. frente a: ácidos concentrados, álcalis concentrados, hidrocarburos.</p>	<p>Masa granulada: opaca y teñida, transparente y obscura.</p>	<p>201.68-265°C</p>	<p>71- 75.56°C.</p>	<p>120</p>
<p>frente a: ácidos, álcalis, bencinas y aceites. frente a: éter, benzoles, hidrocarburos clorados ésteres y</p>	<p>Granza opaca en diversos tonos.</p>	<p>180-210°C.</p>	<p>196.13a198,91°C.</p>	<p>80</p>

apariciencia

temp. en
proc. de inyec

temperatura
de fusión

temp. perma-
nente s/perjuir

Lisa, brillante granza en tonos opa--
cos, color natural, amarillo cremoso
opaco.

193.35-260.2°C.

43.34-51.67°C.

60 - 80°C.

Masa granulada en colores naturales -
(blanco, amarillento) opaco y colorea
do, aspecto córneo.

226.69-265°C.

98.90-104.45°C.

90 - 110°C.

Granza de grano uniforme colores --
naturales transparente incoloro li-
geramente amarillento y coloreado.

268°C.

65.56°C.

110 - 135°C.

Masa granulada: opaca y teñida, -
transparente y obscura.

201.68-265°C

71- 75.56°C.

120 - 130°C.

Granza opaca en diversos tonos.

180-210°C.

196.13a198,91°C.

80 - 90°C.

ANEXO No. 6

PROPIEDADES ESTERILIZANTES DE LOS PLASTICOS.

(México, 1976)

PLASTICOS	ESTERILIZACION POR				
	AIRE A 160° C	VAPOR A 121° C	LUV 2537 A.U.	Ion/Rad 2.5 Mrads.	OXIDO DE ETILENO.
ABS	no	no	?	bueno	si
Nylon	si	si	malo	bueno	?
Policarbonato	no	si	malo	regular	si
Polipropileno	no	si	malo	malo	si
PVC.	no	algunos grados.	malo	malo	si
Polietileno	no	no	?	bueno	si

FUENTE:

BREACH M. R. Esterilización. Métodos de Control. Tr. Gaxiola Vinicio,
México, Ed. El Manual Moderno, S.A., 1976 (c. 1968) 109 p.

B I B L I O G R A F I A

= = = = =

1. Autores Varios.

Anuario estadístico de servicios médicos 1982.
Instituto Mexicano del Seguro Social.
Mimeo. México, 1982.

2. Autores Varios.

Catálogo de unidades médicas 1983.
Dirección Gral. de Servicios Coordinados de Salud Pública de los Estados, Dirección de Coordinación Técnica, Subdirección de Programación y Sistemas.- Departamento de Evaluación e Informática.- Secretaría de Salubridad y Asistencia.
Mimeo. México, 1983.

3. Autores Varios.

Gran diccionario enciclopédico ilustrado.
Selecciones del Reader's Digest.
México, 1980. (c. 1979) Tomo 9. 4110 p.

4. Autores Varios.

Información estadística. Sector salud y seguridad social.
Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
Mimeo. México, 1982. Cuaderno 3.

5. BREACH M.R.

Esterilización. Métodos de control.
Tr. Gaxiola Vinicio. Ed. El Manual Moderno, S.A.
México, 1976. (c. 1968) 109 p.

6. CRONEY, John.

Antropometría para diseñadores.
Tr. Pey Santiago et al. Ed. Gustavo Gili.
Barcelona, 1980. (c. 1976) 461 p.

7. KUHNE Günter.

Envases y embalajes de plástico.
Tr. Asensi Luis. Ed. Gustavo Gili.
Barcelona, 1976. (c. 1974) 276 p.

8. Mc. CORMICH J.,
Ernest.

Ergonomía.
Tr. Pey Santiago et al. Ed. Gustavo Gili.
Barcelona, 1980. (c. 1976) 461 p.

9. S. HILMAN,
Robert.

Manual de Hematología.
Tr. González Hernández, José Luis. Ed. El Manual Moderno, S.A.
México, 1977. (c. 1974) 317 p.

10. ZIM S., Herbert.

El Cuerpo Humano.
Tr. Utrilla, Juan José Ed. Organización Editorial Novaro, S.A.
México, 1969 (c. 1969) 53 p.