

13
2ej

REFRIGERADOR TERMoeLECTRICO PARA TRANSPORTE Y CONSERVACION DE VACUNAS.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FA UNIDAD ACADEMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL
LUIS ALBERTO LOPEZ DE LA PEÑA 1985





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.

INDICE

PRESENTACION

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

	página
Introducción. -----	1
CAPITULO	
1 Definición del problema-----	6
1.1 Sobre las campañas de vacunación -----	6
1.1.1 Regionalización -----	
1.1.2 Estructura orgánica y sanitaria -----	
1.1.3 Personal de inmunización -----	7
1.1.4 Procedimientos -----	8
1.1.5 Selección de localidades -----	
1.1.6 Factores sociológicos -----	9
1.2 Sobre las vacunas -----	9
1.2.1 Normas para la aplicación de las vacunas -----	10
1.2.2 Vacunas Sabin -----	
1.2.3 Vacuna D.P.T. -----	11
1.2.4 Vacuna antisarampionosa -----	12
1.2.5 Vacuna B.C.G. -----	13
1.3 Normas de "RED FRIA" -----	13
1.3.1 Transporte -----	
1.3.2 Conservación -----	14

CAPITULO		página
7	Presentación -----	61
	Vistas detalles y secciones.	
CAPITULO 1		
8	Memoria descriptiva -----	89
	Variantes de diseño -----	93
	Ventajas y desventajas -----	94
	Mantenimiento -----	95
	Aspectos ergonómicos -----	96
	Conclusiones -----	98
	Bibliografía -----	101

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo el de demostrar especialmente como el DISEÑO INDUSTRIAL, puede impulsar e influir en el mejoramiento del desarrollo de la industria y economía de la nación a través de la sustitución de importaciones y de la aplicación y aprovechamiento de una tecnología propia, - adecuando recursos y medios de nuestro desarrollo y utilizando materia prima nacional, solucionando así necesidades internas y reducir la dependencia tecnológica del extranjero.

Este trabajo está orientado a solucionar un problema concreto en el - área prioritaria del Sector Salud, como se podrá ver más adelante en ésta exposición.

Sabemos por muchas razones que es mejor prevenir que lamentar, o dicho de otra manera, es mejor prepararse para los problemas futuros que se puedan presentar, o tomar las medidas necesarias para enfrentarlos, o solucionarlos antes de que estos se presenten (evitarlos). A estas medidas en el Sector Salud se les llama "MEDICINA PREVENTIVA" y como su nombre lo indica, se encarga de prevenir el brote y la propagación de una enfermedad, especialmente de tipo epidémico, ya sea en un sector de la población o en su totalidad.

De una manera muy general, el Sector Salud comprende las siguientes áreas:

PURIFICACION Y CONSERVACION DEL AMBIENTE

Acondicionamiento del ambiente
Recolectores de Basura
Procesamiento de deshechos

MOBILIARIO, INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE MEDICINA

En todas sus variantes como son: Emergencias, Convalecencia, medicina especializada, laboratorios, cirugía, radiología, etc.

APARATOS PARA INVALIDOS Y SU REHABILITACION

Prótesis

Aparatos ortopédicos

Aparatos para fisioterapia y terapia ocupacional

Sistemas de rehabilitación

ENVASE Y EMBALAJE DE PRODUCTOS

Farmacéuticos para la higiene

Farmacéuticos para enfermos y heridos

De instrumental y equipo médico

TRANSPORTE DE:

Enfermos y heridos

Equipo médico y de laboratorio

Medicamentos

CONSERVACION DE MEDICAMENTOS

Vacunas, sueros, antibióticos, etc.

Es en el área de transporte, más específicamente en el de la conservación de medicamentos en el SECTOR SALUD hacia donde está orientado este trabajo de tesis, dado que para el transporte y conservación de los medicamentos se requiere de un cuidado especial para que su utilización y aprovechamiento sean positivos.

CAPITULO I

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

En los Estados Unidos Mexicanos, el sector salud constantemente lleva a cabo campañas de vacunación como parte de los planes de medicina preventiva en el país a través de organismos como la Secretaría de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social, Desarrollo Integral de la Familia, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, además de otras instituciones de carácter privado. Estas campañas se llevan a cabo en todo el país y comprenden desde las grandes ciudades hasta las poblaciones rurales más alejadas, accesibles al tránsito vehicular.

1.1. SOBRE LAS CAMPAÑAS DE VACUNACION

1.1.1. Regionalización

Con el objeto de llevar a cabo una mayor cobertura de vacunación de la población, es necesario organizar los programas delimitando áreas geográficas regionales de manera que así se pueda definir la responsabilidad de las diferentes estructuras que toman parte en estos programas o campañas. La regionalización no solo obedece a un concepto geográfico sino a factores demográficos, socioculturales, ecológicos y hasta políticos.

1.1.2 Estructura orgánica y sanitaria.

En el país existen 32 entidades federativas. Cada entidad tiene una jefatura de servicios con la siguiente estructura orgánica:

- El nivel operativo de varias unidades de servicio como hospitales, centros de salud (urbanos, sub-urbanos y rurales), casas de salud, etc., situados dentro de un límite geográfico, corresponden a una jurisdicción de salud y por lo tanto a una área de responsabilidad concreta.

- Eventualmente se extienden los servicios de inmunización (vacunación) a núcleos de población fuera del área de control a través de personal de contratación temporal y con medios y equipos móviles

1.1.3. Personal de Inmunización

Para la labor de inmunización basta con auxiliares de enfermería con adiestramiento adecuado, por lo general, es preferible que sean residentes del área donde se llevará a cabo la inmunización con el objeto de evitar la deserción del personal y que los programas de vacunación tengan mayor continuidad; pero, generalmente el personal de inmunización está integrado por enfermeras y prestadores de servicio social del área médica.



1.1.4. Procedimientos

En la práctica las actividades de inmunización se realizan en estrecha coordinación con - los planteles escolares y las guarderías, si bien esto es aplicable a las zonas densamente pobladas, también lo es para las zonas de población dispersa.

En algunas zonas de alta densidad pobla - cional también se utiliza el procedimiento de "ca - sa por casa", aunque este procedimiento además de costoso también resulta mas lento en su aplicación.

El mas redituable en relación a costo de aplicación es el de clínicas de sector debido a - que en este caso es la población la que acude a - que se le preste servicio, sin embargo, las cam - pañas de convencimiento tienen que ser mas profundas.

1.1.5. Selección de localidades.

Cuando la estructura sanitaria es insuficiente y la población se encuentra muy dispersa es necesario determinar algunas prioridades de aspecto geográfico. el número de habitantes por comunidad, las vías de comunicación, estimandolos por - ejemplo en accesibilidad y posible tiempo de atención a la población.

En un país como México, se consideran como buen objetivo las localidades de 500 y más habitantes debido a que en ellas se encuentra el 83% - de la población menor de 15 años, a la que general - mente van dirigidas las campañas de vacunación

1.1.6. Factores sociológicos

En las áreas rurales se crean barreras que dificultan el alcance de una mayor cobertura de vacunación debido a lo disperso de la población, al acceso limitado en los servicios de salud, medios de comunicación deficientes ó aún inexistentes y a factores culturales como es el caso del analfabetismo.

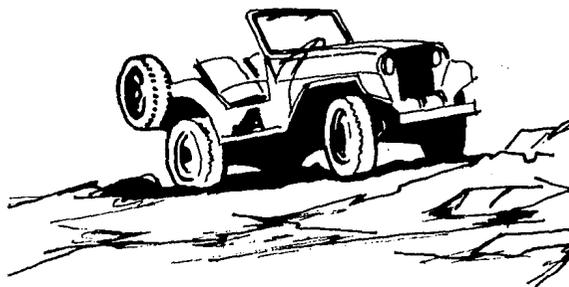
En lo general, los factores señalados dificultan poder tener un contacto estrecho y eficiente con la población rural y además elevan considerablemente los costos de aplicación y pueden traer como consecuencia efectos deficientes en la vacunación.

Debido a que el proceso de urbanización continúa su marcha de crecimiento el riesgo de propagación de infecciones y enfermedades es muy alto, por lo que es imperativo encontrar medios y sistemas que faciliten el acercamiento a la población rural y auxiliarle cuando sea necesario.

1.2. SOBRE LAS VACUNAS (BIOLOGICO)

Existen dos posibilidades con respecto a los productos biológicos que se deben utilizar en las campañas de vacunación, bien sea el empleo de vacunas de elaboración nacional o el de vacunas de importación de laboratorios sujetos a control sanitario internacional.

Generalmente los productos biológicos destinados a la vacunación se presentan en frascos que



pueden variar en dosis de 100, 50 y 25 aplicaciones

1.2.1. NORMAS PARA LA APLICACION DE LAS - VACUNAS

Es indudable que en el mundo de la medicina existe una gran variedad de productos biológicos destinados a la inmunización de las enfermedades y que para su aplicación se deben observar normas para su manejo, distribución y especialmente para su conservación.

A continuación se mencionan las normas - que deben observarse para la aplicación de las vacunas SABIN (antipolio), D.P.T., ANTISARAMPIONOSA y B.C.G.

1.2.2. Vacunación con SABIN

1) Presentación

Este producto se presenta en forma líquida envasado en frasco de plástico, cada envase contiene 25 dosis y cuenta con un gotero graduado para la aplicación de cada dosis. El producto biológico es de color naranja cuando está congelado y rojo granate cuando está descongelado.

2) Conservación

La vacuna SABIN requiere de un estricto cuidado en su manejo y conservación. El producto se recibe congelado y así debe conservarse hasta



Presentación del
biológico por No.
de Dosis

Que se vaya a utilizar por lo que al ser recibido debe ser almacenado de inmediato en un congelador, de ésta manera conservará su potencia y efectividad hasta la fecha de su caducidad.

Cuando se hace necesaria la utilización del producto biológico éste se saca del congelador y desde ese momento se debe conservar en un refrigerador, ó en una bolsa de plástico contenida dentro de un termo, ó dentro de un recipiente con hielo para lograr mantenerlo en forma líquida y se pueda realizar su aplicación a los pacientes. Cuando el producto biológico ha sido retirado del congelador, ya no deberá volver a ser congelado ni tampoco dejarlo sin refrigeración en virtud de que pierde sus características de inmunización.

El producto biológico una vez en estado líquido pero debidamente refrigerado mantendrá su efectividad unicamente durante 6 (seis) meses, aún cuando su caducidad esté vigente, ya que su vigencia solo es válida en estado de congelación.

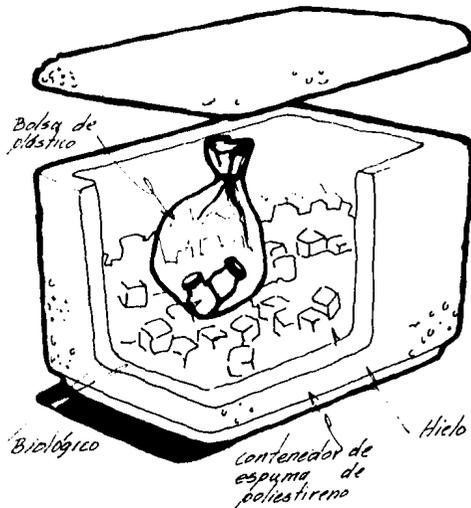
1.2.3. VACUNACION CON D.P.T.

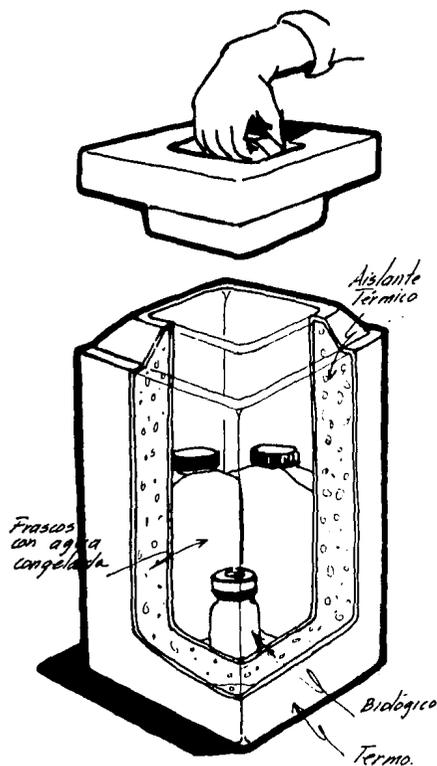
1) Presentación

Esta vacuna se presenta en suspensión, envasada en frasco de cristal con tapón de hule y retapa de aluminio, su color es café claro a blanco, éste cambio de color no afecta su efectividad y el contenido de los envases es de 10 a 25 ml.

2) Conservación

Para la conservación de esta vacuna debe -





mantenerse en constante refrigeración y nunca debe ser congelado pues en estado de congelación - pierde sus virtudes de inmunizante.

Cuando el producto biológico se esté utilizando, en su aplicación se debe conservar en una bolsa de plástico colocada en un recipiente con hielo de tal forma que se conserve en estado de refrigeración, sin que sea congelado y evitar que esté expuesto al calor ó a la luz solar directa.

1.2.4. VACUNACION CON ANTISARAMPIONOSA

1) Presentación

Esta vacuna es liofilizada* es envasada en frascos ampulas, es de color ambar y el contenido de las ampulas es de 0.5ml para dosis individual con su disolvente en agua bidestilada.

2) Conservación

Para conservar las propiedades de la vacuna hasta la fecha de caducidad debe mantenerse refrigerada a una temperatura de 3° a 6° centígrados, el disolvente de la vacuna también requiere de refrigeración.

1.2.5. VACUNACION CON B.C.G.

1) Presentación

La vacuna B.C.G. se presenta en ampollitas que contienen cuando menos 1/2 millón de bacilos bovinos atenuados por dosis, cada ampollita se acompaña de otra ampollita de 5ml de solución salina para su dilución

2) Conservación

La vacuna debe conservarse a una temperatura inferior a 8°C. y evitar su exposición a la luz solar; el tiempo de vigencia de sus propiedades de inmunización es de un año a partir de la fecha de su elaboración.

1.3 NORMAS DE "RED FRIA"

Para el manejo y la conservación de los medicamentos que hemos señalado existen normas a las que se les conoce con el nombre de "RED FRIA".

1.3.1. Transporte

El transporte del producto biológico entre el almacén jurisdiccional y los centros de salud se debe hacer con el producto depositado en termos con hielo húmedo y a su arribo a los centros de salud debe ser depositado en refrigeradores y a temperatura adecuada para la conservación del biológico.

Desde luego que el empaque del producto biológico debe hacerse antes de enviarse a los centros de salud utilizando las bolsas con hielo y los termos conservando una temperatura de 2° a 8°centígrados.



*Presentación de
Vacuna antibarampionosa*



En el centro de salud y en las brigadas de vacunación el biológico se conservará en las mismas condiciones de refrigeración y en las jornadas de vacunación solo deberá transportarse la cantidad de biológico necesaria para cada jornada de trabajo según se haya previsto para cada jornada de vacunación y de acuerdo a la vacuna que se vaya a aplicar.

1.3.2. Conservación

Para seguir las normas de "RED FRÍA" el producto biológico deberá conservarse tanto en el almacén jurisdiccional como en los centros de salud en refrigeradores a temperaturas de 2° a 8° centígrados y para evitar las pérdidas de frío se procurará abrir el refrigerador solo 2 veces al día, una vez por la mañana para sacar el producto biológico que se va a utilizar y otra por la tarde para guardar el sobrante de la jornada de vacunación.

El producto biológico nunca deberá ser colocado en las puertas del refrigerador con el fin de evitar la pérdida térmica al abrir la puerta.

Para prevenir averías en caso de falta de corriente en los refrigeradores, el espacio libre del refrigerador debe llenarse con paquetes de hielo y así mantener dentro del mismo la temperatura requerida; igualmente parte del espacio libre deberá llenarse con botellas llenas de agua así éstas ayudaran a enfriar: el aire que entra al abrir la puerta del refrigerador; la temperatura del refrigerador se deberá checar por lo menos 2 veces al día (al inicio y término de labores) de cada jornada. Como ha quedado dicho anteriormente, el producto biológico nunca deberá quedar expuesto a la luz solar directa ni al calor.

1.4. SOBRE EL EQUIPO DE CAMPAÑA DE VACUNACION

El equipo que generalmente se utiliza en las campañas de vacunación consiste en: Jerin - gas, agujas hipodérmicas, maletines, ollas de presión, algodón hieleras, bolsas de plástico.

Para tener una idea más concreta del equipo, útiles y materiales necesarios para una campaña de vacunación, observemos la lista que a continuación se presenta y que se utilizaron en una campaña de vacunación permanente en Tuxpan, Veracruz en 1982. (Tesis de la Escuela de Salud Pública de México).

Lista de recursos materiales para la campaña de vacunación permanente en la población del área No. 1 de la jurisdicción sanitaria de Tuxpan, Veracruz.

- 10 charolas
- 10 termos para campaña
- 39 termos de poliuretano (poliestireno expandido)
- 200 jabones de 50 gr.
- 10 pinzas de traslado
- 100 paquetes de toallas sanitarias de 500
- 100 litros de alcohol
- 100 kilos de algodón
- 360 lápices
- 10 cajas de ligas de 500 c/u
- 3000 bolsas desechables
- 5000 hojas de registro
- 10 riñones (metálicos y de plástico)
- 3000 pliegos de papel estraza
- 120 litros de jabón líquido
- 20 frascos torunderos
- 6 refrigeradores
- 6 termómetros de máximas y mínimas

1.5. RESUMEN

Como se puede observar en los apartados referentes a PROCEDIMIENTOS, EQUIPO, TRANSPORTE

y CONSERVACION de los productos biológicos en campañas de vacunación, es necesaria la utilización de medios que permitan la conservación de los productos biológicos (vacunas) ya sea durante la estadía o bien durante el transporte de los productos, sin riesgo de que estos pierdan sus propiedades de inmunizantes.

En el apartado de procedimientos de vacunación se menciona el de "Casa por casa" que todavía se aplica en algunas regiones del país y el equipo utilizado en este procedimiento tanto para la conservación como para la transportación de los productos biológicos es de contenedores fabricados en espuma de poliestireno, comúnmente llamados hieleras de "unicel".

La utilización de contenedores de "Unicel" en climas templados como el de la ciudad de México no representa ningún problema debido a que el hielo conserva su estado y temperatura por un tiempo aproximado de 5 (cinco) horas, sin embargo, en regiones muy calurosas como en el norte del país sí representa un problema la utilización de estos contenedores ya que el clima tan extremadamente caliente cuyas temperaturas varían entre los 30° y 45° ó más grados centígrados como en los estados de Nuevo León y Sonora por ejemplo, esto trae como consecuencia que el hielo que se utiliza en los contenedores cambie de su estado sólido a líquido en un lapso de 1.1/2 hora aproximadamente y pierda su calidad de refrigerante o enfriador, aunado a esto, la utilización del hielo dentro de los contenedores los hace más pesados para su transporte, lo cual no deja de agravar el problema.

Estudiando la utilización de hielo y contenedores en climas tan extremos (calientes), nos damos cuenta que las campañas de vacunación en esas regiones se convierten en campañas más costosas debido que a la menor duración del hielo éste tiene que adquirirse varias veces al día durante la jornada de vacunación, pues si esto no se hiciera los costos serían aun mayores por la pérdida del producto biológico y la ineficiencia de las campañas de vacunación.

En el apartado referente a factores sociológicos vimos que por el problema de las vías de comunicación a algunas poblaciones rurales debido a la topografía de nuestro país o bien a factores de tipo político hacen difíciles la aplicación de las campañas y por lo mismo la utilización de estos contenedores y hielo sería inútil, máxime en regiones de clima demasiado calido.

En conclusión, vemos que la necesidad de proporcionar campañas de inmunización a ciertos sectores de la población especialmente en el área rural, no se satisfacen debido a la falta de infraestructura y de equipo y debido a que tampoco se satisface la necesidad de transporte y conservación de los medicamentos y material y equipo de aplicación.

CAPITULO 2

2. DETERMINACION DE LA NECESIDAD REAL

En el capítulo anterior se describieron los procedimientos utilizados en las campañas de vacunación y en el mismo se concluyó que las campañas no alcanzan a tener una cobertura muy grande, sobre todo en áreas rurales debido a la falta de infraestructura de comunicación y por otra parte los medios utilizados para el transporte y la conservación de los productos biológicos no son cubiertos satisfactoriamente o por lo menos producen un gasto mayor y se corre el riesgo de pérdidas del material biológico. En su mayoría las inmunizaciones se realizan en los centros de salud a donde acude la población, sin embargo para la población rural es más difícil acudir a estos centros debido a factores económicos y sociológicos.

La necesidad principal que se debe cubrir en las campañas de vacunación es la de transporte y conservación de los productos biológicos a una temperatura menor a la temperatura ambiente para que el producto conserve sus propiedades inmunizantes. En las normas de vacunación que hemos visto en los capítulos anteriores nos damos cuenta que algunos productos biológicos necesitan ser congelados y otros solamente deben ser refrigerados.

También hemos visto en los capítulos anteriores que el transporte y la conservación de los productos biológicos se realiza en hieleras de espuma de poliestireno, en termos de plástico ABS inyectados y en algunas ocasiones en refrigeradores del tipo utilizado en los vehículos recreativos.

Los termos conservan muy bien la temperatura necesaria para que el producto biológico mantenga su estado de conservación requerida, estos termos funcionan con 4 (cuatro) frascos de plástico que contienen agua congelada, la cual se congela dentro de los frascos antes de que éstos sean introducidos en los termos y en medio de los frascos, ya dentro del termo, se colocan los otros frascos o las ampulas que contienen el producto biológico; sin embargo, y especialmente en zonas de temperaturas muy altas es necesario revisar y congelar el agua con alguna frecuencia durante las jornadas de vacunación y durante el tiempo de almacenaje del producto biológico y esto a veces es imposible por la dificultad para conseguir el hielo, en especial en la zonas rurales.

Los refrigeradores también conservan muy bien la temperatura requerida para la conservación de los productos biológicos, pueden operar con energía eléctrica o con gas LP, pero, tienen algunas desventajas como: no se fabrican en el país, no son portátiles manualmente, consumen demasiada energía, solo tienen una posición de operación y hay que hacer modificaciones para su adap-

tación a los vehículos para que puedan ser transportados; además, los sistemas de refrigeración, sean por absorción o por compresión están expuestos a averías en cambios repentinos de su posición por movimientos bruscos de los vehículos y debido a que ambos tipos de refrigeración utilizan gases, éstos, se mezclan con el aceite del compresor ó el gas líquido en los de absorción - pasa por los conductos distorsionando así el ciclo de refrigeración.

En la tabla 1 siguiente, se exponen las características de los refrigeradores que existen en el mercado y que son apropiados para resolver el problema del transporte y de la conservación de los productos biológicos y cuyo problema se ha venido exponiendo en el presente trabajo.

2.1. REQUERIMIENTOS PARA UNA UNIDAD DE TRANSPORTE Y CONSERVACION

Para satisfacer las necesidades de transporte y de conservación de los productos biológicos, se requiere de una unidad que reúna las siguientes características:

- Que sea totalmente "portátil", es decir, que se pueda transportar en vehículos por vía aérea, terrestre ó marítima, a caballo o en portamaletas manualmente.
- Que su peso no exceda de 10 kilos (vacío)
- Que consuma poca energía
- Que pueda tomar la energía de un vehículo
- Que cualquier persona la pueda manejar y operar
- Que alcance temperaturas de entre 2° y 8°centígrados
- Que sea de fácil limpieza y mantenimiento
- Que se pueda producir en el país con materia prima y componentes nacionales o por lo menos reducir al mínimo las importaciones de sus componentes mientras se desarrolla y produce un modelo totalmente nacional.
- Que pueda utilizar corriente directa ó alterna

TABLA No 1

MARCA	MODELO	DIMENSIONES EXTERIORES			DIMENSIONES INTERIORES		
		LARGO	ANCHO	ALTURA	LARGO	ANCHO	ALTURA
Norcold	Vagabond	59cm	46cm	51cm	36cm	43cm	28cm
Norcold	Venturer	51cm	45cm	51cm	38cm	44cm	36cm
Dometic		57cm	51cm	45cm	----	----	----
Bilan		52cm	40cm	32cm	34cm	21cm	30cm
Koolatron	Caddy II	53cm	40cm	40cm	----	----	----
Sola	Fridge	53cm	40cm	40cm	40cm	29cm	30cm

CONSUMO DE ENERGIA

		AMPS 110 115v/AC		AMPS 12 v/DC		GAS	TIPO	WATTS=VxAmper	
		inicial	continuo	inicial	continuo			AC	DC
Norcold	VAG/VENT	0.8	0.7	5.5	5.0	-----		92 watts	60
Dometic		---	---	8.0	8.0	Gas	LP	watts	96
Bilan		4.0	4.0	---	2.3	-----		48 watts	27
Koolatron	Caddy	4.0	4.0	2.0	2.0	-----		/c/adaptador	48 watts 24
Solafridge		energfa	solar CD	2.0	2.0	-----		watts	24

		PESO EN Kg	TEMPERATURA	TIEMPO QUE TARDA EN ENFRIAR
Norcold	Vagabond	25 Kgs	5° a 35°C	1 hora en enfriar a 5°C
Norcold	Venturer	19Kgs	5° a 35°C	1 hora en enfriar a 5°C
Dometic		20Kgs	5° a 35°C	1/2 hora
Bilan		7Kgs	0°C	1/2 hora
Koolatron	Caddy	7Kgs	0°C	1/2 hora
Solafridge		7Kgs	0°C	-----

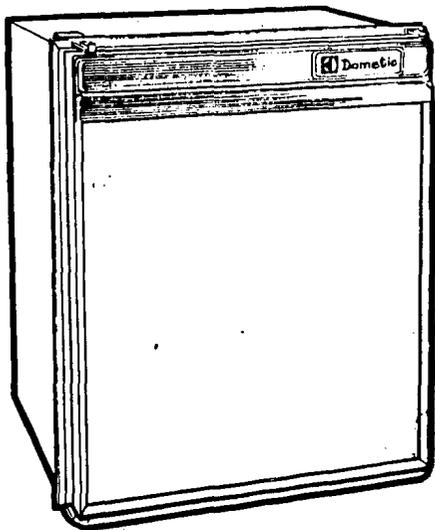
Los refrigeradores Norcold Funcionan con el sistema de compresión de vapor.

El refrigerador Dometic funciona con el sistema de absorción.

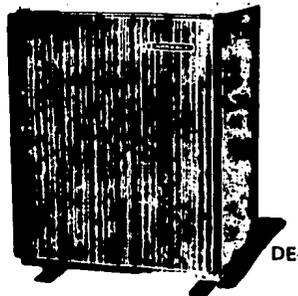
Los refrigeradores Koolatron, Bilan y Solafridge funcionan con el sistema de refrigeración —
Termoeléctrico, a base del efecto PELTIER.

El refrigerador Solafridge tiene como fuente de energía la luz solar.

Estos sistemas se presentaran en el siguiente capítulo.

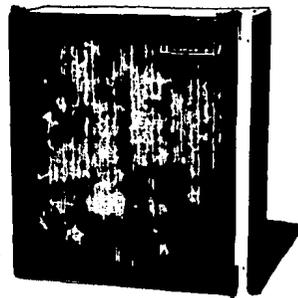


*Refrigerador Dometic
Sistema de absorción
Opera con Gas y Corriente
alterna ó directa.*

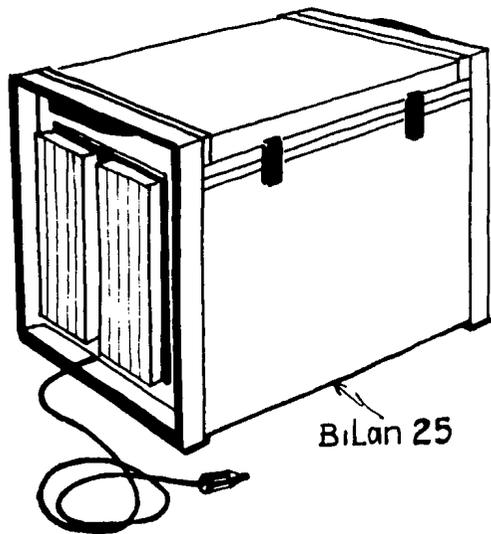


DE

*Refrigeradores Norcold.
Sistema de Compresión.*

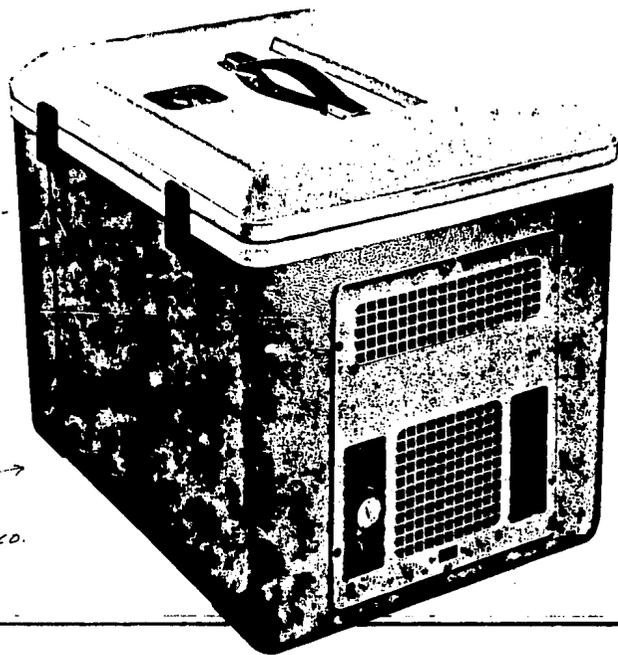


251A



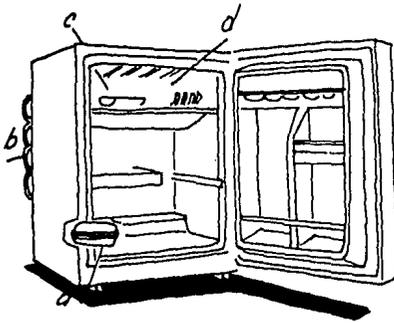
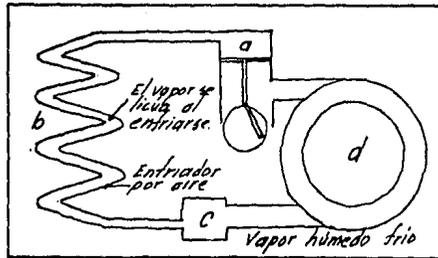
BiLan 25

Koolatron →
Ambos utilizan el
sistema Termoelectrico.



CAPITULO 3

SISTEMA DE COMPRESION DE VAPOR



Su funcionamiento se basa en el hecho de que al ser comprimido un vapor, se convierte en líquido. Cuando la presión disminuye, el líquido se hace pasar por una válvula (válvula de expansión) en donde es expandido bruscamente, convirtiéndose nuevamente en vapor, en éste proceso su temperatura baja.

Este enfriamiento se produce siempre que un líquido se evapora. La razón de éste enfriamiento es que cuando un líquido se convierte en vapor, las moléculas del líquido se encuentran muy juntas una de otra y tienen que separarse para constituir el vapor. Al separarse las moléculas gastan energía, ésta pérdida de energía provoca el enfriamiento; éste vapor se hace pasar a través de una pequeña tubería que se encuentra en el compartimiento en donde se almacenan los alimentos, de los cuales absorbe el calor, provocando así que estos se enfrién, -(ceden su calor al vapor)- éste calor que absorbió el vapor le sirve para regresar a su estado líquido-(condensación)- al ser condensado nuevamente, el vapor libera el calor que antes absorbió, esto lo hace en el exterior del refrigerador, y una vez más se repite el ciclo. En la figura 1 y 2 se expresa esquemáticamente el funcionamiento.

FIGURA 1,2

Sistema de refrigeración por compresión de Vapor.

- a) Compresor: el vapor refrigerante se comprime
- b) Condensador: el refrigerante es enfriado por el aire adyacente y se licúa.
- c) Válvula de expansión por la que el líquido escapa para convertirse en un vapor frío.
- d) Evaporador: el calor abandona el lugar en que están los alimentos y calienta el vapor frío.

3.2 SISTEMA DE ABSORCION

Este sistema presenta la ventaja de no tener partes móviles. El sistema de absorción está basado en el hecho de que un líquido como el agua absorbe al gas amoníaco, formando así una solución muy concentrada. Cuando ésta se calienta, el gas amoníaco se separa de la disolución, adquiriendo una presión muy alta éste a su vez puede licuarse por enfriamiento, el vapor se enfría con aire y se licua en el condensador. El líquido pasa por el evaporador, que en éste caso es una cámara de gas hidrógeno a presión. El amoníaco líquido se expande rápidamente, se convierte en gas y por lo tanto se enfría, absorbiendo el calor de los alimentos (enfriandolos). En el siguiente paso el amoníaco se disuelve en agua, formando una disolución concentrada: una parte de la disolución diluida, que ha perdido casi todo el amoníaco, rebosa del generador por un sifón, igualando las presiones. La nueva disolución diluida puede con ello, absorber más amoníaco. La nueva disolución concentrada de amoníaco fluye al generador, en donde se calienta, por medio de una flama directa, una resistencia eléctrica, o un mechero, liberandose así el amoníaco. El ciclo completo se repite continuamente. En la figura 3 se expresa esquemáticamente éste proceso.

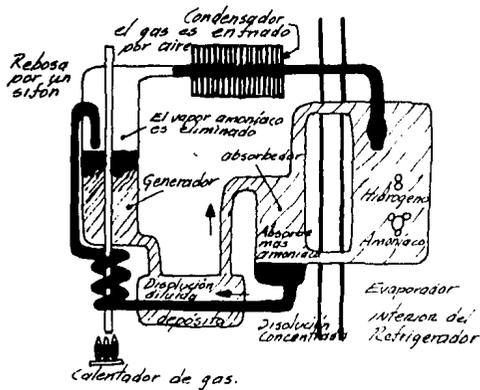


Figura 3

3.3 SISTEMA TERMOELECTRICO

Este sistema funciona en base al efecto Peltier. El efecto funciona de la siguiente manera: cuando una corriente directa fluye a través de la unión de dos semiconductores distintos, una unión se calienta mientras que la otra unión se enfría, y si la corriente se invierte la primera se enfría en tanto que la otra se calienta. Este sistema presenta las ventajas siguientes: no utiliza ningún tipo de gas para refrigerar, no involucra partes móviles (compresor), tampoco necesita tuberías, ocupa un espacio muy reducido, y opera silenciosamente. En la figura 4 se expresa esquemáticamente su funcionamiento.

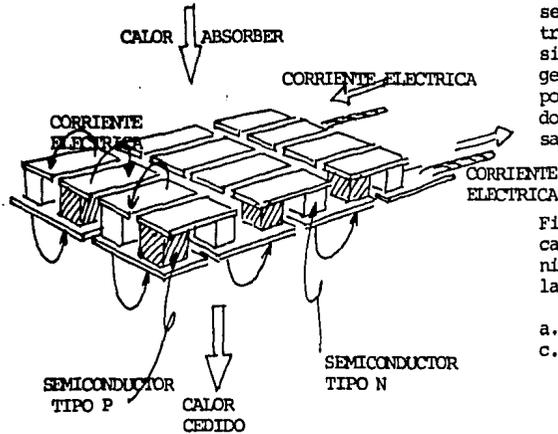


Figura 4 Cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través de los Termopares, el conjunto de las uniones de la parte superior absorbe el calor y el de la parte inferior lo cede.

a. y b. Termoelementos positivo y negativo
c. Termopar ó módulo termoelectrico.

CARACTERISTICAS DE LOS REFRIGERADORES COMERCIALES.

3.4. MATERIALES

Los refrigeradores Norcold estan fabricados en el gabinete interior con Poliestireno de alto impacto. Tienen una capa aislante (térmico) de 2 Pulgadas de espesor de espuma de poliuretano en el gabinete y de fibra de vidrio en la puerta. El gabinete exterior está formado por lámina de acero.

Como refrigerante utilizan diclorodifluor-metano R-12. Funcionan con el sistema de compresión de vapor y el suministro de corriente necesario puede ser de corriente alterna o corriente directa.

Los refrigeradores Dometic estan fabricados de manera similar, gabinete interior de Poliestireno de alto impacto, aislante de espuma de poliuretano, gabinete exterior de lámina, utilizan el sistema de absorción a base de amoníaco. Funcionan como corriente alterna o directa y también con gas.

Los refrigeradores Bilan, Koolatron y Solafridge tienen un gabinete interior de Poliestireno de alto impacto, un aislante térmico de espuma de poliuretano de 2" pulgadas de espesor, el contenedor exterior es de ABS de alto impacto.

Los temps que se mencionan en el capítulo de Campañas de vacunación están fabricados en plástico ABS inyectado tanto en el interior como en el exterior, el aislante es de espuma de poliuretano.

Las hieleras de uso común llamadas de unicel, son de poliestireno expandido y son termoformadas.

3.5 DISTRIBUCION

Los refrigeradores de cualquier tipo de sistema se encuentran a la venta en las casas especializadas en artículos recreativos y de deportes. Todos los refrigeradores son de importación, su venta no está apoyada por ningún tipo de publicidad, en algunos casos sólo por folletos y generalmente sólo se promocionan con muestras físicas.

Las Hieleras se encuentran a la venta en tiendas de deportes y establecimientos comerciales, su venta en ocasiones es apoyada con publicidad en televisión y diarios.

3.6 USO

La utilización que se dará al objeto a diseñar es la de uso en vehículos, sean estos terrestres, marinos o aéreos, sin embargo también podrá ser usado en los centros de Salud. Por el mismo motivo que será usado en vehículos no debe ser afectado por el movimiento. Otro uso posible es el de Vehículos recreativos con lo que se sustituirían las importaciones de ~~los~~ que actualmente suplen ésta demanda. Otro uso probable es en los consultorios privados para medicamentos que requieran de éste tipo de conservación, soluciones inyectables, suspensiones, etc. También puede ser utilizado en el transporte de Semen congelado para fines de inseminación artificial, de uso en veterinaria.

3.7 MANTENIMIENTO

Debe ser de fácil limpieza, y en caso de avería deberá ser reparado con piezas de fabricación nacional. El diseño no deberá ser fabricado con materiales de difícil sustitución. En cuanto a las reparaciones deberá poder ser reparado en el mismo sitio de la descompostura de ser posible.

MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación del objeto a diseñar deben ser producidos en el país, además de que deben ser resistentes al impacto y de duración, por otra parte deberán de ser ligeros ya que uno de los requerimientos de diseño es que sea portátil, así mismo deben ser pensados en cuanto al proceso de fabricación. Los materiales que probablemente cumplen con estos requisitos con los plásticos ABS, Poliestireno y poliuretano.

3.8 ANALISIS Y EVALUACION

Los refrigeradores que se mencionan en los apartados anteriores, pueden satisfacer la necesidad de transportar y conservar los medicamentos en las condiciones requeridas. Como se observó los sistemas que utilizan los refrigeradores presentan algunos inconvenientes, como el ser afectados por el movimiento y su posición de operación en el caso de los sistemas de absorción y de compresión de vapor. En cuanto a los de sistema termopélico tienen mayores ven-

tajas sobre los anteriores, entre otras el bajo consumo de energía que les permite ser utilizados en cualquier tipo de vehículo, pues no corre el riesgo de averiar la fuente de energía de éstos, además de que no son afectados por el movimiento: -vibraciones, sobre todo en los caminos de terracería, frecuentes en las áreas rurales. Por lo que se concluye que el objeto a diseñar puede y/o debe utilizar el sistema termoelectrico.

CAPITULO 4

4. POSIBILIDADES DE MERCADO

EL mercado potencial para el objeto a diseñar son los Centros de Salud del Sector Gubernamental, así como también los del Sector Privado. En la actualidad la mayor parte de las campañas de vacunación se llevan a cabo en estos centros. En ellos se concentran y conservan los biológicos en refrigeradores de tipo convencional y en las salas en donde se efectúa la vacunación los biológicos se encuentran en Termos ó en hieleras como se describe en el capítulo 1.

En estos centros de salud se puede utilizar éste tipo de refrigeradores por su reducido consumo de energía.

Por parte del Sector Gubernamental existen en la República.

CENTROS DE SALUD DE 1er NIVEL ----- 9, 621

CENTROS DE SALUD DE 2do NIVEL ----- 807

CENTROS DE SALUD DE 3er NIVEL ----- 33

Sector Privado.

CENTROS DE SALUD PRIVADOS ----- 17, 824

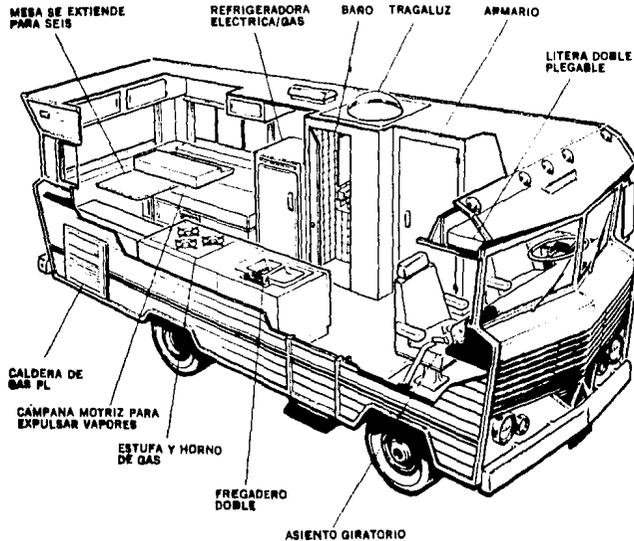
TOTAL DE CENTROS DE SALUD ----- 28, 285

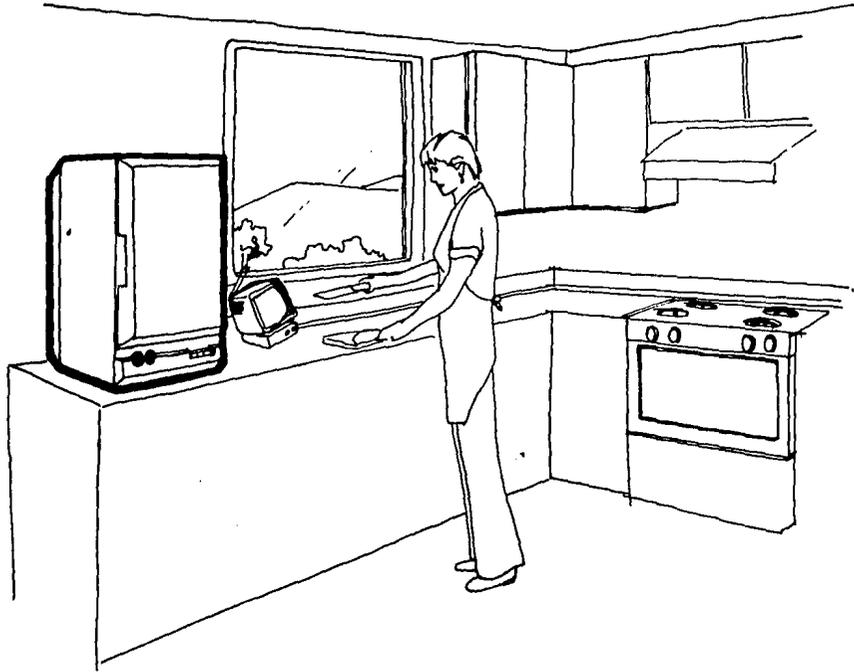
Otro mercado serían las ambulancias, tanto privadas, como de la Cruz Roja, Ejército y Marina, y de las instituciones del Sector Salud, así mismo de los cuerpos de Rescate Alpino, de Bomberos y de la Policía y Transito. Se desconoce el dato del número de unidades.

Una posibilidad más son los vehículos recreativos, Campers o - Casas rodantes, que actualmente utilizan refrigeradores de importación.

Además puede ser utilizado en las embarcaciones de Pesca industrial y deportiva ya sea para mantener y conservar comestibles, o para transportar y conservar la captura. También puede ser contemplado para uso en campamentos de construcción de caminos, plataformas marítimas de explotación petrolera, etc.

Las costumbres de la población de nuestro país, también nos permite observarla como mercado potencial, pues los alimentos que necesitan ser refrigerados para la alimentación diaria son pocos en realidad, ya que la mayor parte de los alimentos se compran al día, por lo que los refrigeradores convencionales, sólo representan un consumo excesivo de energía, en detrimento tanto de la economía familiar como de la economía nacional, por lo que sería benéfico el introducir éstos refrigeradores en este importante mercado.





CAPITULO 5

5. SOBRE LOS APARATOS TERMOELECTRICOS

Los aparatos termoelectricos son aparatos que convierten calor en electricidad - en el caso de los generadores termoelectricos - o producen frio, pasando una corriente electrica a través de materiales apropiados - en el caso de los refrigeradores termoelectricos. Ambos aparatos estan basados en efectos termoelectricos que involucran las interacciones entre el flujo de calor y el flujo de electricidad a través de cuerpos sólidos.

Aunque los efectos fueron descubiertos en la primera mitad del siglo XIX, hasta hace pocos años los aparatos basados en ellos han comenzado a competir con los generadores y refrigeradores convencionales.

El desarrollo creciente en física de estado sólido en general y de materiales semiconductores en particular ha hecho posible aplicaciones tales como un refrigerador del tamaño de un dedal y un generador en la luna para proveer de fuerza eléctrica a los equipos que enviaron muestras de la luna de regreso a la Tierra.

Los dos efectos termoelectricos más importantes son el efecto Seebeck y el efecto Peltier; en el efecto Seebeck una corriente eléctrica o voltaje es producido en un circuito hecho de dos materiales conductores diferentes. Si las dos uniones son mantenidas a diferentes temperaturas, el flujo de calor - de la mayor temperatura a la de menor temperatura causa una corriente eléctrica. Este efecto es la base para la generación termoelectrica de electricidad a partir del calor.

En el efecto Peltier, cuando una corriente eléctrica directa fluye a través de un circuito hecho de dos conductores diferentes, una unión entre los dos materiales es enfriada mientras que la otra se calienta, dependiendo de la dirección del flujo de corriente. Este efecto puede ser considerado el inverso del efecto Seebeck y es la base para la refrigeración termoelectrica.

Una de las ventajas de los aparatos termoelectricos es que en ellos no se involucran partes mecánicas en movimiento como sucede en las turbinas, motores y compresores usados en los generadores y refrigeradores más comúnmente usados, en ellos sólo interviene el flujo de calor y de electricidad.

La mayor desventaja de los aparatos termoelectricos es que estos frecuentemente son menos eficientes y más caros para producir que las máquinas convencionales, por esto son más usados en aplicaciones especializadas en vez de reemplazar a las plantas generadoras de energía o a equipos de aire acondicionado en gran escala.

5.1 BREVE HISTORIA

Thomas Johan Seebeck, un físico alemán descubrió el efecto que lleva su nombre en 1821, él encontró que una aguja de compás magnética al ser sostenida cerca de un circuito hecho de dos conductores diferentes era desviada, (indicando la dirección del flujo de corriente), cuando las dos uniones del circuito se mantenían a diferentes temperaturas. El segundo efecto termoelectrico fué descubierto en 1834 por Jean Charles Athanase Peltier, un relojero francés a quien ascendieron al grado de científico, o un científico al que degradaron a relojero, quien observó que al pasar una corriente através de la unión de dos conductores, observó que el calor era absorbido en una de las uniones y era emitido por la otra unión, dependiendo de la dirección del flujo de corriente.

El Físico inglés Lord Kelvin (William Thompson) en 1857 estableció la relación termoelectrica entre estos dos efectos. El también descubrió el tercer efecto, relacionando a los otros dos pero más difícil de detectar. El efecto Thompson es la absorción o evolución de calor cuando una corriente fluye en un conductor uniforme a lo largo del cual hay un gradiente de temperatura.

El efecto Seebeck es la base del Termopar, un aparato ampliamente utilizado en la industria para medir temperaturas, ésta fué la única aplicación de la termoelectricidad por más de un siglo después de los descubrimientos de Seebeck y Peltier. La teoría de la generación de la fuerza termoelectrica fué desarrollada por el científico alemán E. Altenkirch, en 1909. En el año siguiente él calculó el rendimiento que podía ganarse con la calefacción y refrigeración termoelectrica. Los útiles aparatos que ideó no eran factibles con los materiales de esa época. Al multiplicarse los esfuerzos en busca de materiales semiconductores después de la invención del transistor en 1947 se comprendió que estos materiales eran más apropiados para aplicaciones termoelectricas. En la Unión Sovietica, Abraham F. Ioffe y un grupo de Leningrado hicieron importantes contribuciones al campo y en los años 50, produjeron algunos de los primeros generadores y refrigeradores útiles, usando semiconductores. En Inglaterra H.J. Goldsmid y sus colaboradores independientemente descubrieron que el compuesto de Bismuto-Telurio podía producir un provechoso enfriamiento; ellos alcanzaron una temperatura de 40° abajo de

la temperatura ambiente en 1955 y en 1958 alcanzaron 65° abajo de la ambiente. En otro esfuerzo independiente un grupo en los Estados Unidos de Norteamérica descubrió otro compuesto de semiconductor que podían ser utilizados efectivamente en generadores termoeléctricos.

5.2 MATERIALES BASICOS PARA EFECTOS TERMOELECTRICOS

Los materiales más ampliamente utilizados para la generación de fuerza eléctrica y refrigeración son del tipo semiconductor, entre otros el Bismuto, Telurio, Plomo, Zinc y Arsenio. Como resultado de la extensa búsqueda de materiales, en muchos laboratorios de todo el mundo en los años 50's y 60's, sólo otros dos materiales fueron desarrollados para estas aplicaciones: aleaciones de Silicio y Germanio, investigados en 1962, se encontró que eran útiles a altas temperaturas, y aleaciones de Bismuto y Antimonio, investigados en 1962 y en 1963, se encontró que eran útiles para ser usados en bajas temperaturas.

Según el "Bureau of Mines" de E.U.A., México, Australia, Bolivia y Japón tiene el 80% de la producción mundial de Bismuto. Asimismo México tiene una alta producción de Antimonio, que también lo coloca entre los primeros lugares de producción mundial.

Esto es de vital importancia en este trabajo, pues como se ha decidido satisfacer la necesidad -- por medio de ... aparatos de refrigeración termoeléctrica, no se tendrán problemas en cuanto a --- materia prima.

5.3. SOBRE LOS PRINCIPIOS BASICOS DE LA REFRIGERACION TERMOELECTRICA

5.3.1. EFECTOS TERMOELECTRICOS

Los efectos termoeléctricos involucran la interacción entre el flujo de calor y el flujo de la corriente eléctrica en cuerpos (Conductores) sólidos.

Un efecto familiar es la producción de calor en un alambre, cuando una corriente eléctrica fluye a través de él, efectos que se utilizan en los calentadores, eléctricos y en los tostadores de pan. Este fenómeno es llamado calentamiento de Joule: la cantidad de calor es proporcional al cuadrado de la cantidad de corriente y es independiente de la dirección del flujo de la corriente. De cualquier manera el calentamiento de Joule no es un efecto termoeléctrico por sí mismo, sin embargo, juega un papel importante en los aparatos termoeléctricos.

5.3.2. ORIGEN TERMOELECTRICO

El origen de los efectos termoelectricos puede ser entendido en términos del movimiento de los huecos- (un hueco es la equivalencia a una carga positiva, como el resultado de la ausencia de un electrón)- y de los electrones, que transportan la corriente eléctrica en un conductor. Un material semiconductor está hecho del tipo "n" o tipo negativo (teniendo un exceso de cargas negativas), ésto se logra por la adición de una pequeña cantidad de impurezas que introducen un exceso de electrones en la estructura cristalina del material. La adición de una impureza que produce una deficiencia de electrones- (produce huecos), da como resultado el material del tipo- "p" o tipo positivo- (con un exceso de cargas positivas). Una unión entre los materiales del tipo "n" y del tipo "p" es llamado unión p-n ó n-p.

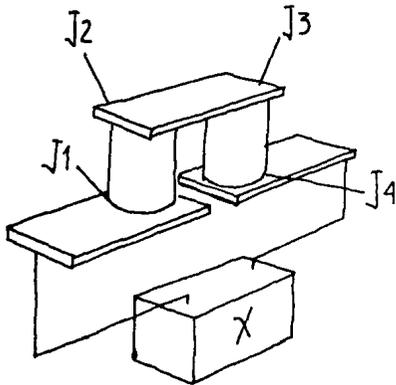
El número de electrones determina la resistencia eléctrica de un metal o semiconductor. En general mientras más grande es la concentración de electrones (portadores) menor es la resistencia- (al flujo de corriente eléctrica). La resistencia de un semiconductor es mucho más grande que la de la mayoría de los metales , desde que contiene menor número de portadores de carga.

5.3.3. CONDUCCION TERMICA

Al igual que la conducción eléctrica la conducción térmica también depende de los portadores de carga (electrones), al incrementarse el número de concentraciones de electrones, también se incrementa la conducción térmica. En los metales, casi todo el calor es transportado por los electrones. En cualquier sólido, el calor también es transportado de las regiones calientes a las frías por las vibraciones de los átomos alrededor de sus posiciones normales dentro de la estructura cristalina. Esto es llamado "Red de Conductividad Térmica" y es el más importante mecanismo operando en semiconductores con un pequeño número de electrones, menos de uno por cada 10,000 átomos.

5.4. APARATOS TERMOELECTRICOS BASICOS

Los semiconductores tienen grandes poderes termoelectricos y es por eso que son preferidos en lugar de los metales, para casi todas las aplicaciones termoelectricas.

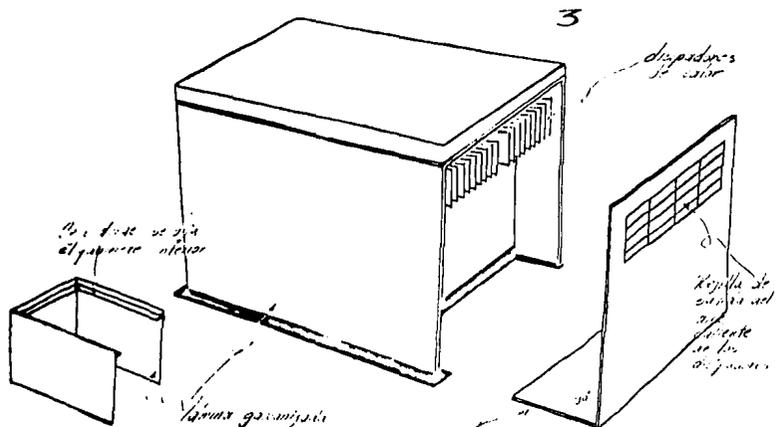


En un aparato básico Figura 5, dos barras de semiconductores, llamados termoelementos, uno del tipo "p" y otro del tipo "n" están unidos con conexiones de metal formando un circuito, como se muestra en la figura 5. En un refrigerador elemental "x" es una batería que conduce una corriente de electrones alrededor del circuito, como se muestra.

El enfriamiento ocurre en las uniones J2- y J3, y el calentamiento se desarrolla en las uniones J1 y J4, si las uniones calientes J1 y J4 son mantenidas a la temperatura ambiente, colocándoles un dissipador de calor o una corriente de aire directa a las uniones J2 y J3 obtendrán una temperatura mucho menor a la temperatura ambiente.

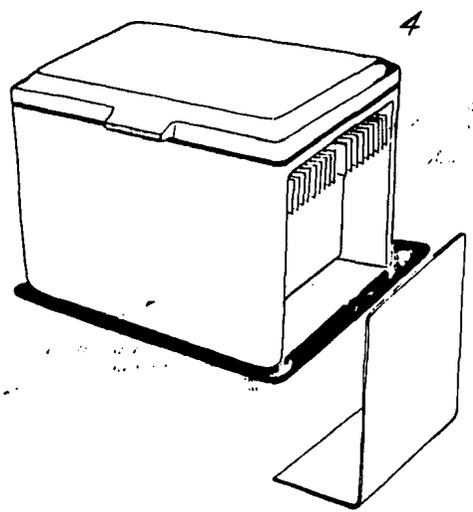
En un generador termoelectrico elemental "x" de la misma figura 5 es una carga eléctrica tal como un motor o un circuito electrónico. Si las uniones superiores, J2 y J3 son calentadas, mientras que las uniones J1 y J4 son enfriadas por cualquier método una corriente eléctrica fluirá através de la carga.

CAPITULO 6

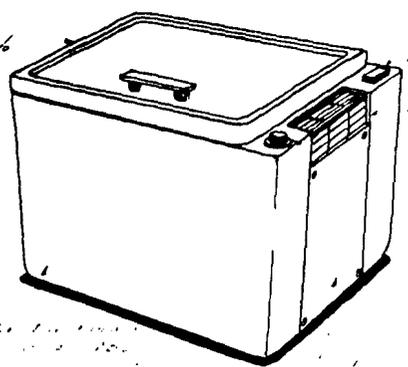


Для того чтобы
подать воду
на трубу
необходимо
открыть
дверцу
на трубе
используя
кнопку

Иванов

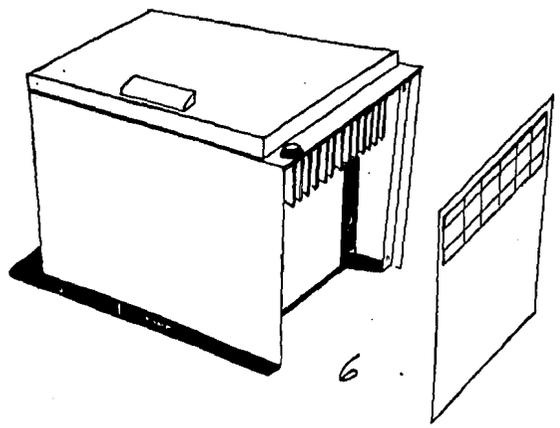


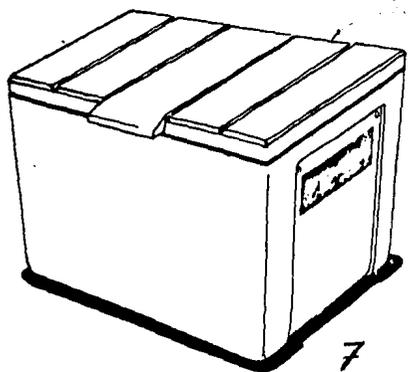
de 100
de 100
de 100



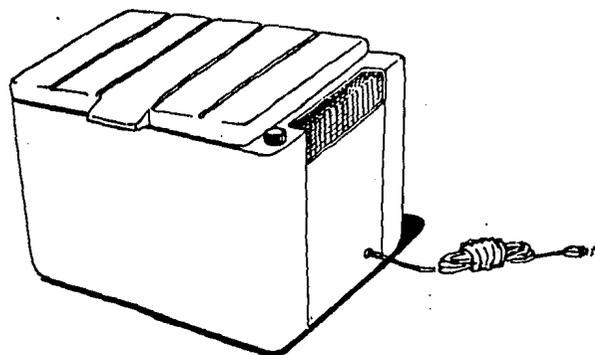
de 100
de 100
de 100

de 100
de 100
de 100

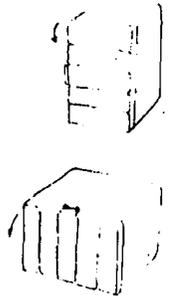
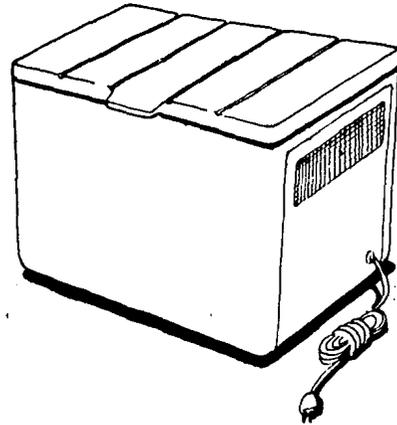
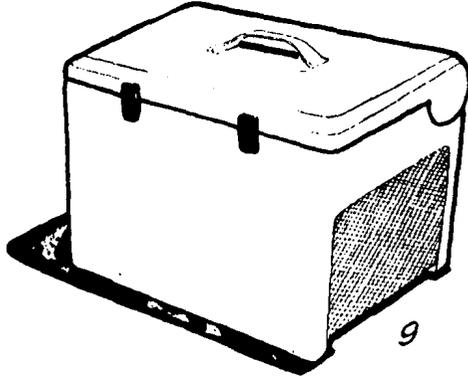




7

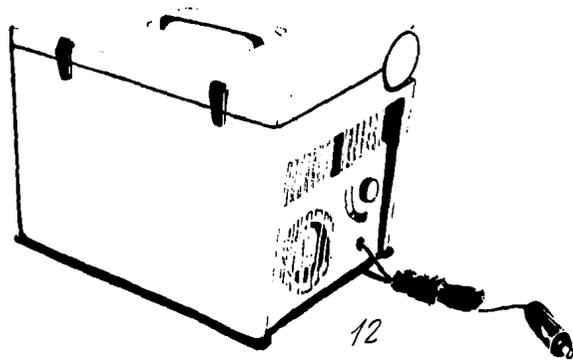
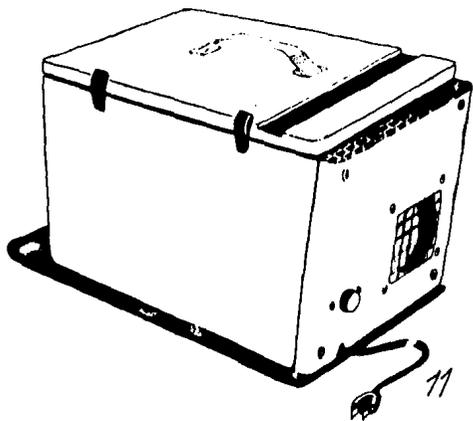


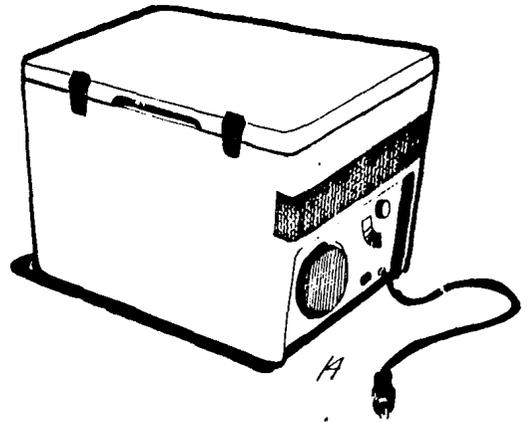
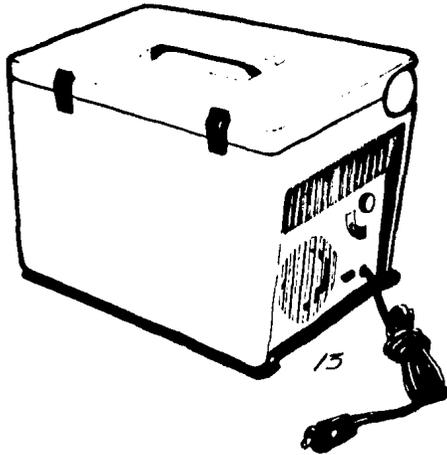
8

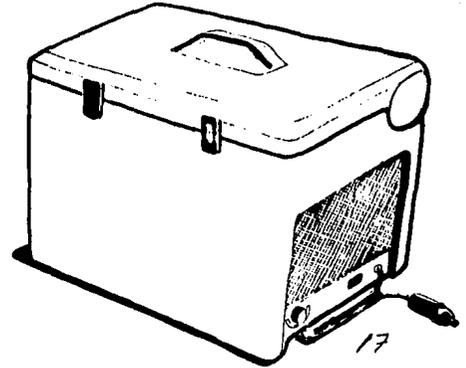
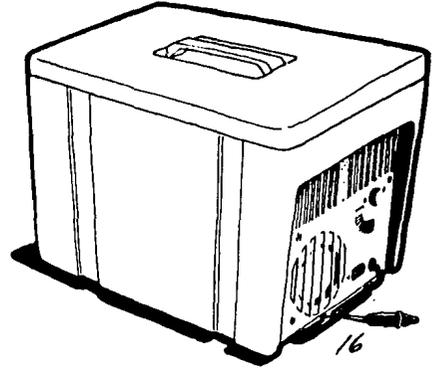
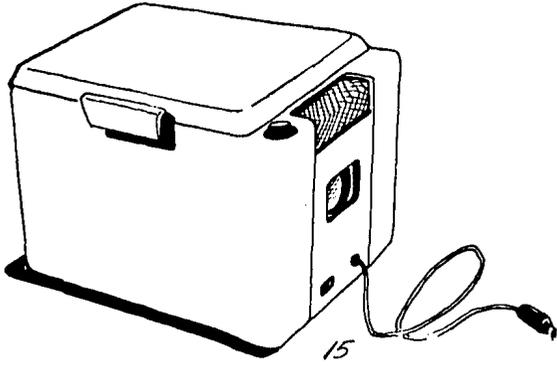


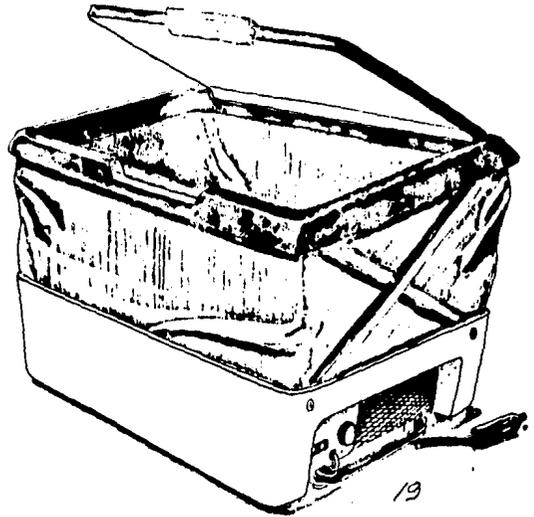
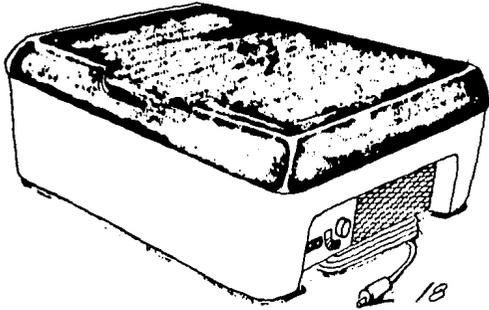
10

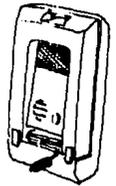
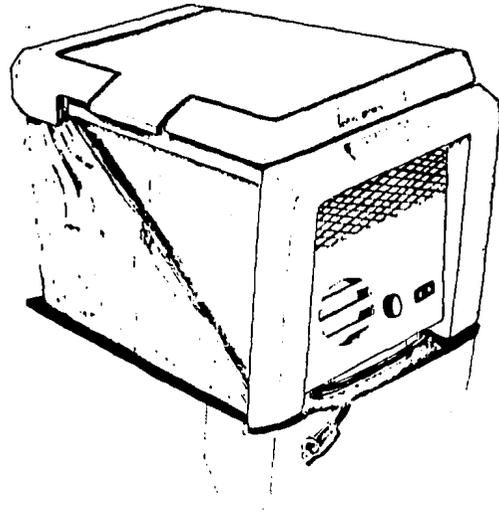
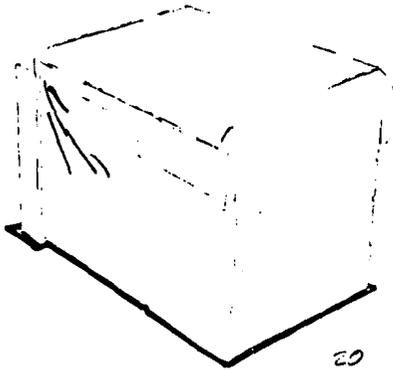
9

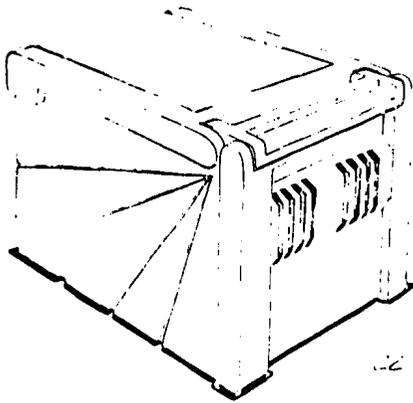




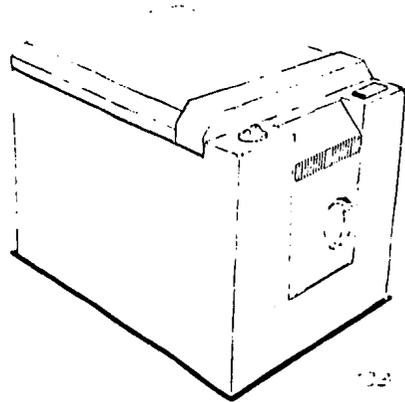




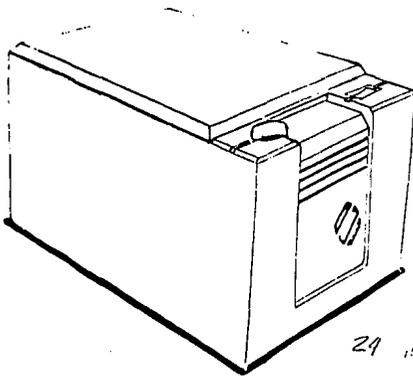




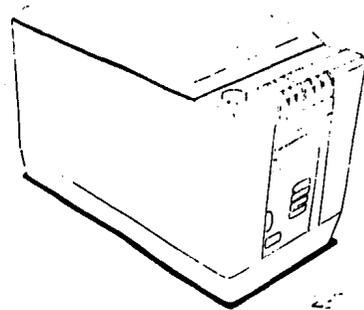
22



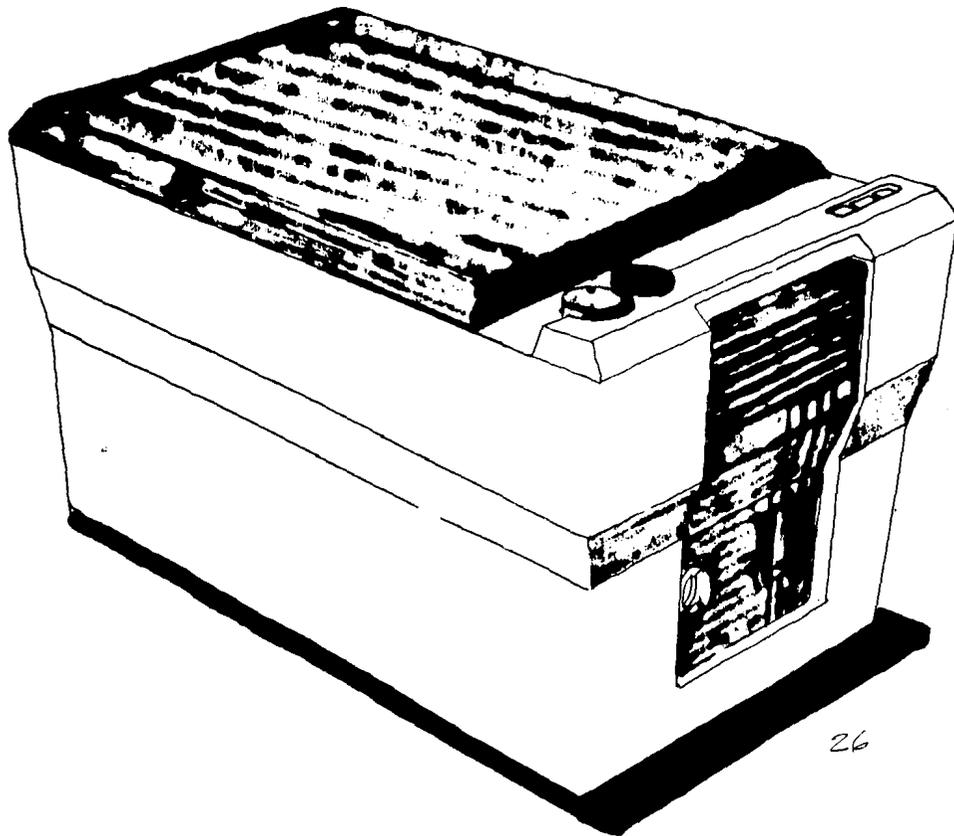
23



24

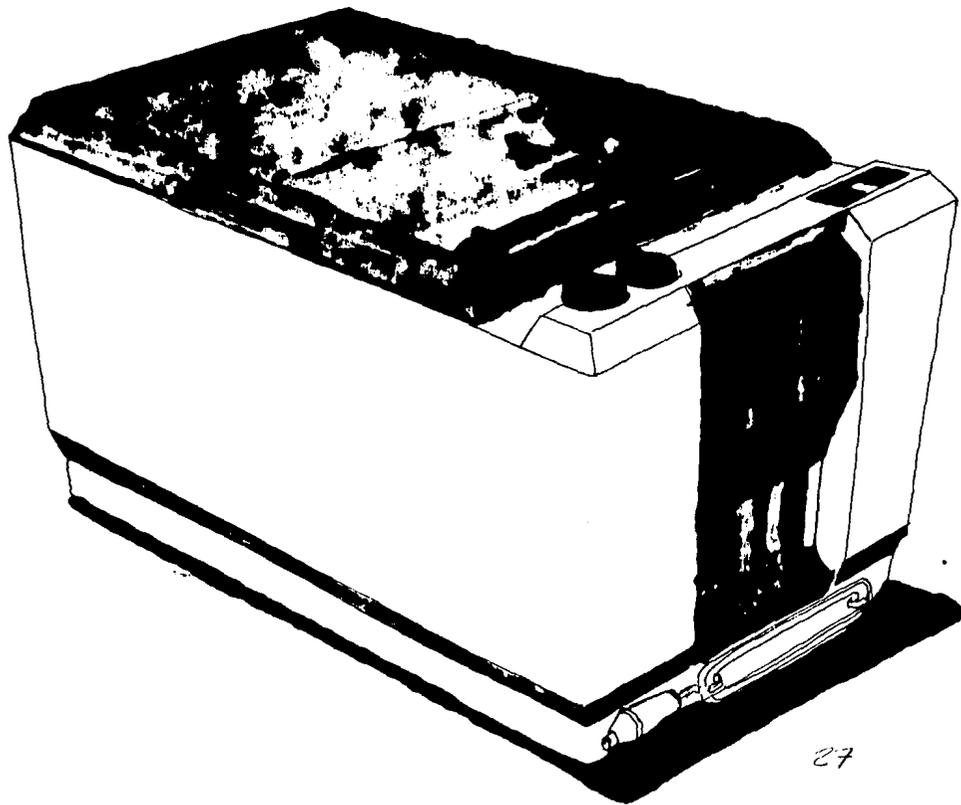


25

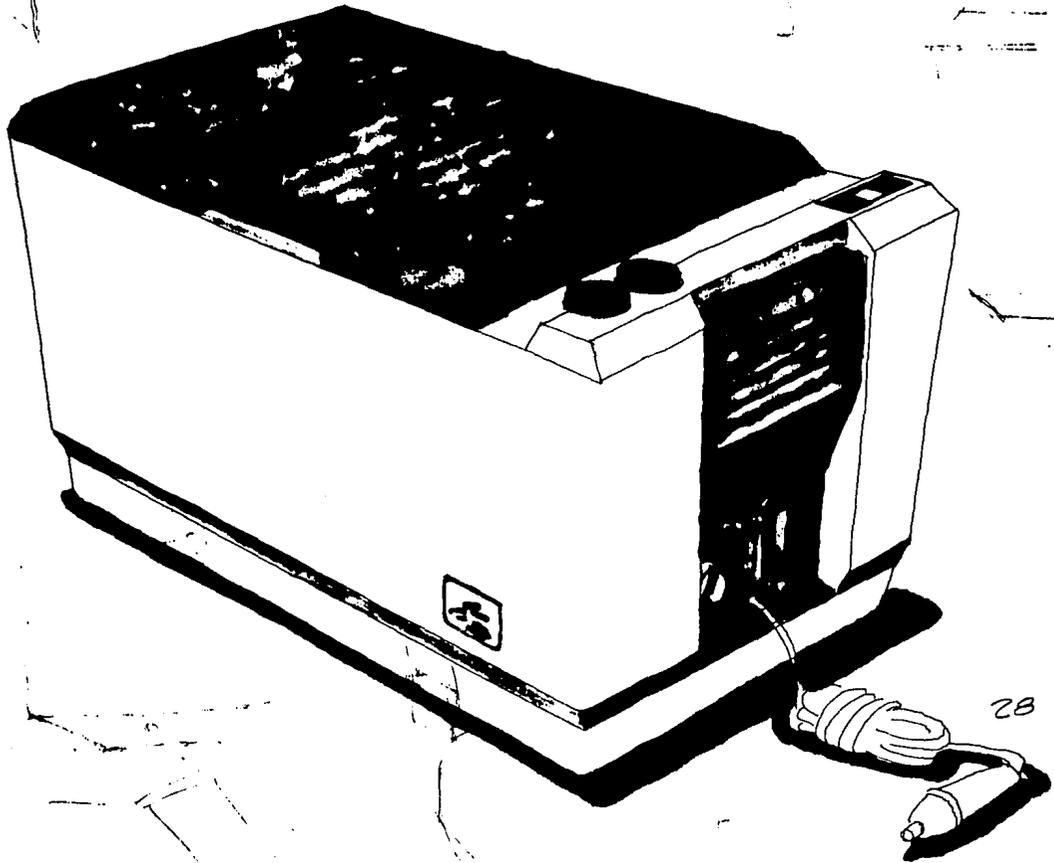


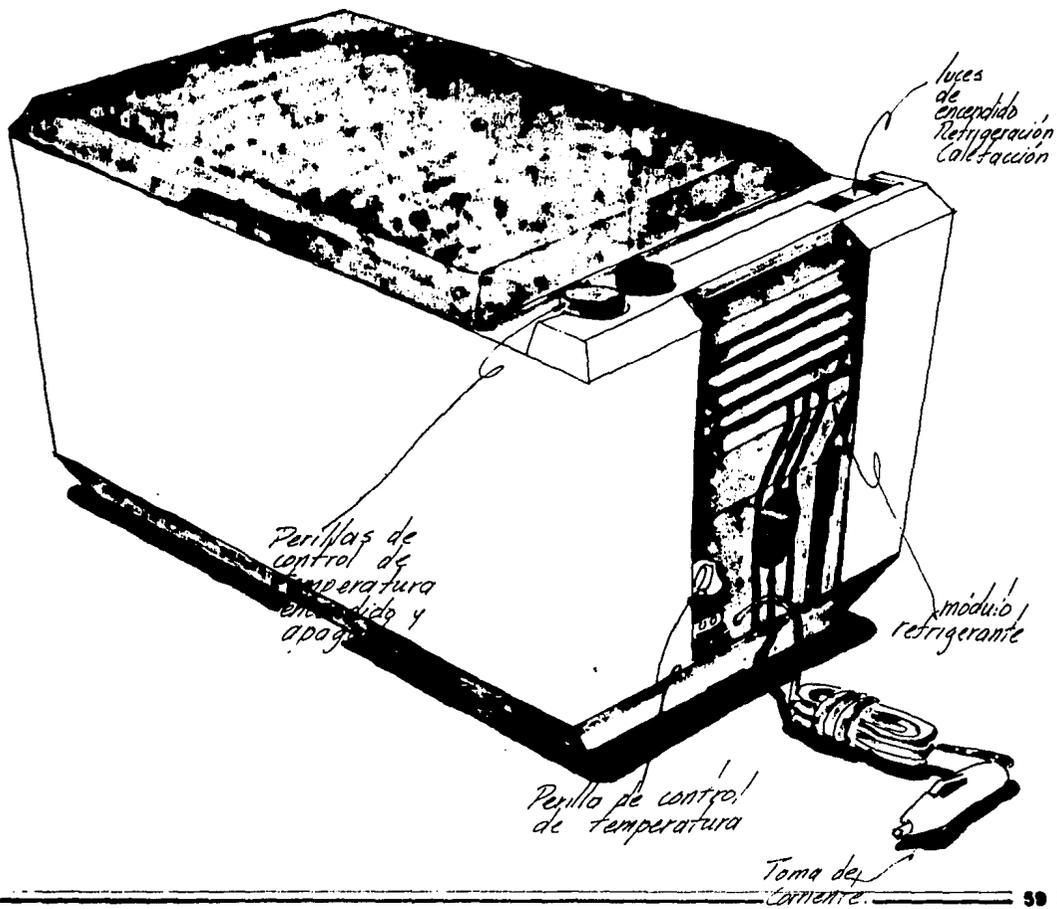
26





27





DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE DISEÑO.

La primera propuesta sólo contempla el aspecto funcional del aparato, pues se proponía la utilización de varios disipadores de calor, que tienen la función de ceder el calor de la cara caliente del termopar al ambiente externo, esto representaba la ventaja de eliminar la posibilidad de instalar un ventilador, para disipar este calor, pero tenía la desventaja de que los disipadores, podían sufrir averías.

En la alternativa número 2 se proponía que el contenedor y la puerta se fabricaran en lámina con una disposición de los mecanismos en la parte posterior del aparato, en esta propuesta no hay aportación.

En la alternativa 3 se propone la fabricación del aparato en lámina y se comienza a manejar la idea de que la unidad de mecanismos sea desmontable del resto del aparato. El boceto marcado con el número 4 maneja la misma idea que el anterior pero se propone en plástico ABS Termoformado.

En el número 5 se continúa pensando en la unidad de refrigeración desmontable, y se propone la disposición del control de temperatura en el exterior junto con un indicador luminoso de funcionamiento.

Se presta mayor atención al tratamiento visual de la puerta, tratando de dar una textura, en las alternativas, 7, 8 y 9, pero el resultado es pobre, porque la forma que se propone es utilizada actualmente en las heladeras comerciales y no se está aportando nada nuevo.

La alternativa no. 10 maneja la integración de la forma con la función en el aspecto de la bisagra, pero aunque ésta pudiera verse bien elevaría los costos de producción por tener que diseñar una bisagra especial, lo cual no es factible. En esta misma propuesta, se piensa en utilizar una rejilla como tapa de los mecanismos lo que permitiría una mayor entrada de aire para los disipadores, y tener acceso visual a los mecanismos. Se trata en el boceto no. 11 el formar con la unidad de mecanismos un aparato visualmente atractivo, pero ni se logra el objetivo y si se encarece el producto con la utilización de mayor material, en la cubierta de los mecanismos.

En las alternativas 12, 13, 14, 15, 16 y 17 se da mayor atención al área de los mecanismos y los controles, pero el resultado fue negativo pues la mayor parte de ellos, si no parecían formalmente tostadores de pan, parecían radios viejos.

En la alternativa 18 se pensó en tratar de hacer un refrigerador plegable en forma horizontal. Este consiste en tres partes la base de plástico termoformado al vacío en donde se encuentran los mecanismos y una puerta con el mismo proceso, entre éstas dos se encuentra una bolsa plegable que se guarda en la parte inferior y sale de ella al jalar la puerta hacia arriba.

Esta alternativa si bien formalmente es muy atractiva y novedosa no es factible la producción de ella, ya que representa la elevación del costo de producción, pues en ella se cuenta con 5 elementos, la base inferior, la bolsa plegable, el mecanismo de extensión, el marco de la puerta, y la puerta y contrapuerta, además de la cubierta de los mecanismos, si pensamos en cuantos moldes se deben hacer, la idea no es factible de producirse. Es demasiado lo que se tiene que hacer para obtener muy poco a cambio, porque a fin de cuentas lo único que se obtendría sería que el refrigerador ocupara menor espacio cuando no se utilizara.

Las alternativas 19, 20 y 21 presentan una propuesta semejante a la anterior pero - ésta vez el refrigerador se abre lateralmente en un ángulo de 90°.

En ésta propuesta sucede lo mismo que con la anterior en cuanto a costos de producción se refiere, su forma es visualmente atractiva y novedosa, pues cuando ésta plegado se puede transportar como un portafolios, y cuando está en operación no parece un refrigerador ni hielera.

Este refrigerador cuenta con una puerta y marco de puerta y un contenedor de los mecanismos y de la bolsa plegable, ésta última al ser abierta era inflada por un mecanismo integrado al ventilador que disipa el calor de los termoelementos. Más ya se analizaron las desventajas que representa su producción.

A partir de la alternativa no. 22 se regresa a los contenedores que podríamos llamar convencionales por su forma, manejando el mismo concepto de una unidad de mecanismos de refrigeración integrada al cuerpo del aparato.

Es a partir de ésta alternativa en donde se va gestando la solución o alternativa que se propone. Variando ángulos y disposición de controles y texturas visuales de los elementos necesarios se llegó a la alternativa No. 27 que es la alternativa formal seleccionada.

ALTERNATIVA SELECCIONADA.

Se seleccionó la propuesta no. 27 por contener la mayor parte los elementos que se requieran, entre otros el contar con una unidad de mecanismos de refrigeración que permite ser removida cuando el aparato sufre alguna descompostura, lo que permite tener la posibilidad de instalar otra unidad, mientras es reparada la original, de ésta manera se obtiene la seguridad de tener el aparato en constante uso.

La alternativa seleccionada cuenta con dos controladores de temperatura uno instalado en el contenedor en la parte superior o frontal en el mismo plano que la puerta y otro en la unidad de refrigeración.

Otro aspecto por el que fué seleccionada es que ésta propuesta cuenta con mayor información para el usuario, con ésto nos referimos a las luces de encendido y apagado, al control de temperatura que permite seleccionar la temperatura sin tener que abrir el refrigerador para ajustarla, ésto es importante pues debemos recordar que en el caso de transporte y conservación de vacunas la puerta del refrigerador debe permanecer cerrada el mayor tiempo posible.

Esta propuesta tiene tres posiciones de operación y los controles de encendido y el control de la temperatura ubicados en el mismo plano de la puerta y conectados a la unidad de refrigeración pueden ser operados en cualesquiera de éstas tres posiciones.

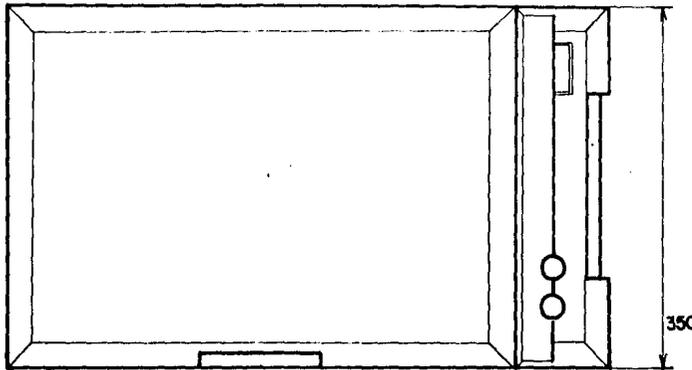
La producción de éste aparato está pensada en el proceso de termoformado al vacío con ayuda mecánica, para el contenedor o contenedores (gabinetes). El material propuesto es A.B.S. de Alto impacto, pensando que los operarios del aparato no van a tener el -- cuidado necesario en su manejo. Entre el gabinete interior y el gabinete exterior se propone un aislamiento térmico de espuma de poliuretano ó poliuretano expandido de baja densidad de 1" de espesor.

En el gabinete interior se manejan radios en las uniones de las paredes para asegurar una fácil limpieza. En la contrapuerta se propone la configuración de cavidades para estructurar la puerta.

En el tablero los controles sobresalen solamente la mitad de las perillas entre la -- puerta y la cubierta ó tablero de control. ésto es con el fin de proteger de impactos a los controles de la unidad pues es muy frecuente que estos elementos se averíen.

De manera semejante los controles en la unidad o módulo refrigerante no están a paño, sino que se encuentran remetidos, ésto nos permite poder apoyar nuestro aparato sobre esa cara también. Y por último la forma es agradable pues sus paños rectos, el tablero de control y la unidad de refrigeración desmontable le confieren una imagen actual al producto, además de que se asegura una supervisión constante con los controles en el exterior.

CAPITULO 7



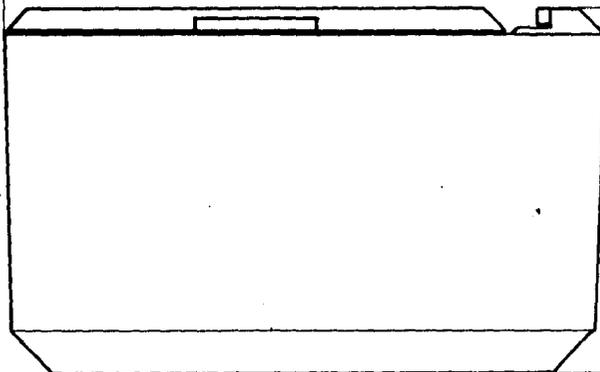
VISTA SUPERIOR

505

95

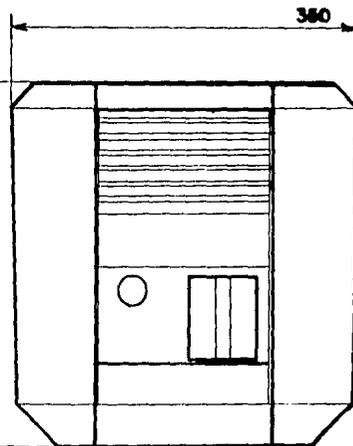
600

350



VISTA FRONTAL

350



360

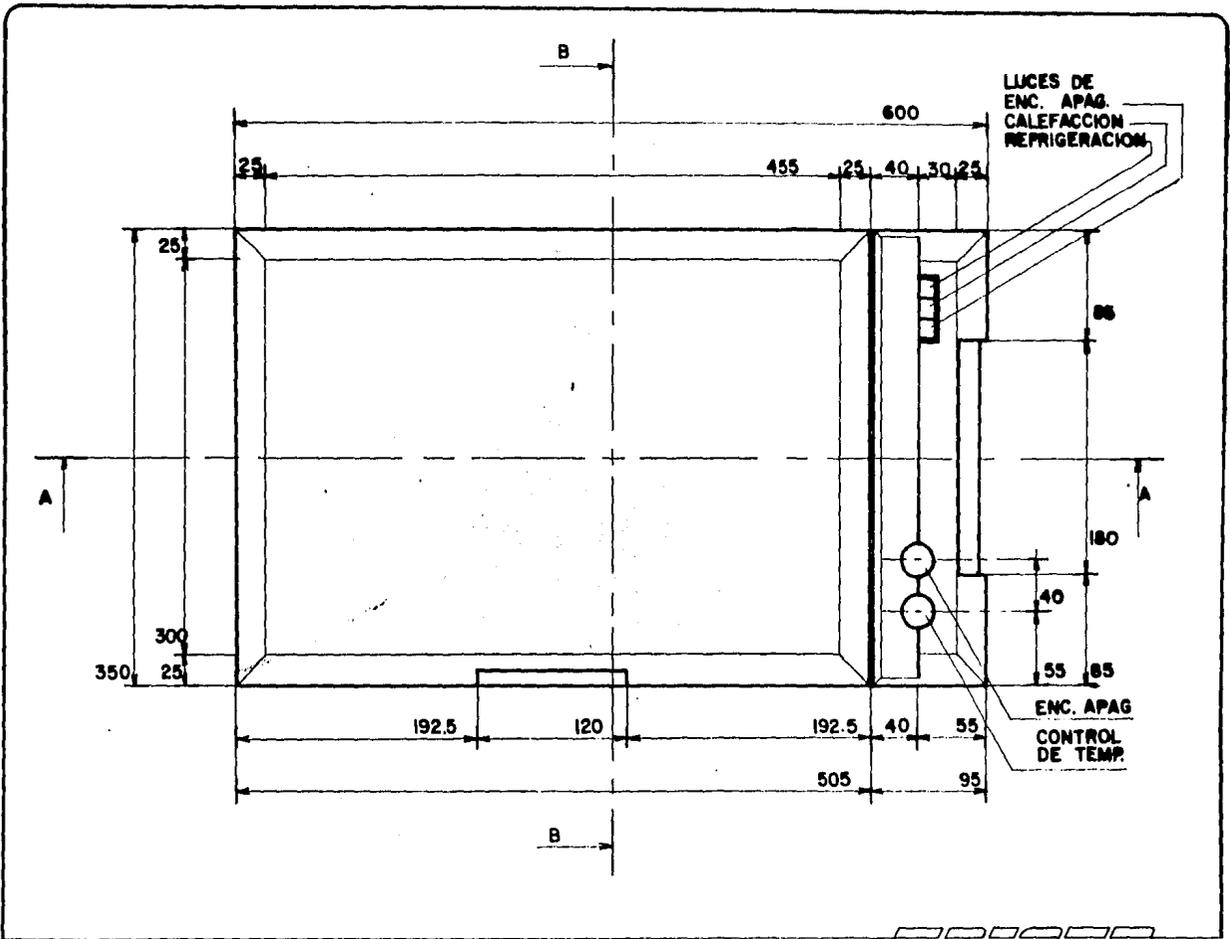
VISTA LATERAL DER.

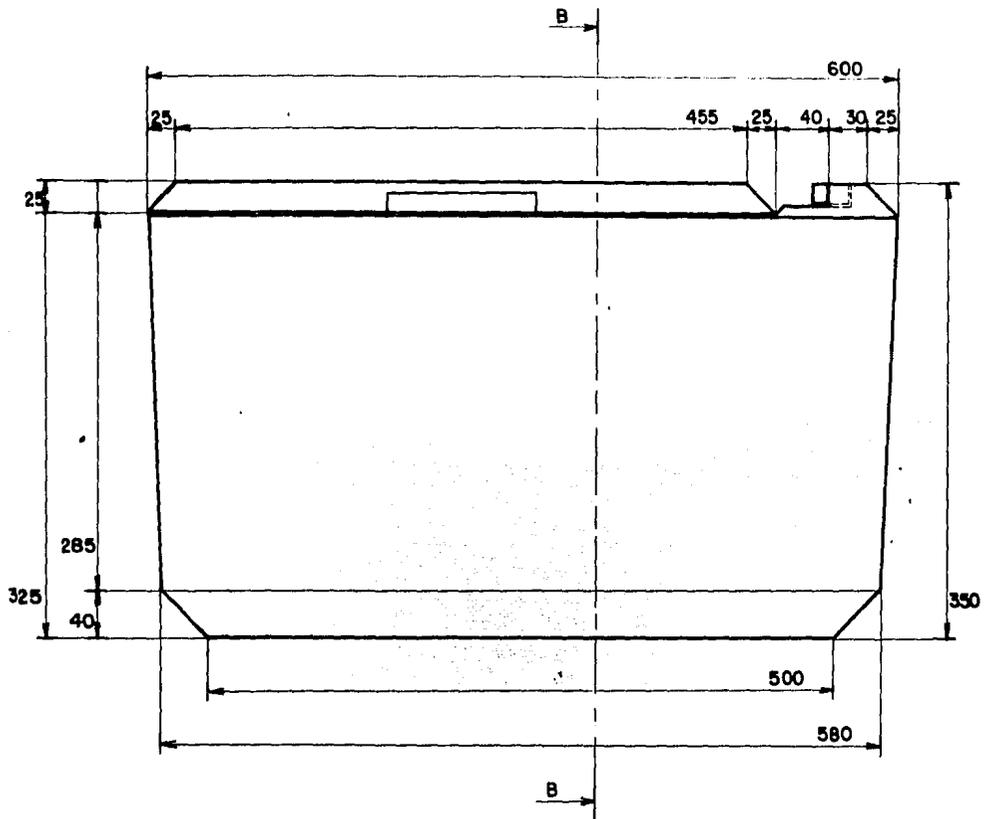
ESC. 1-5
COT. mm

VISTAS GENERALES

1/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOCÉLECTRICO



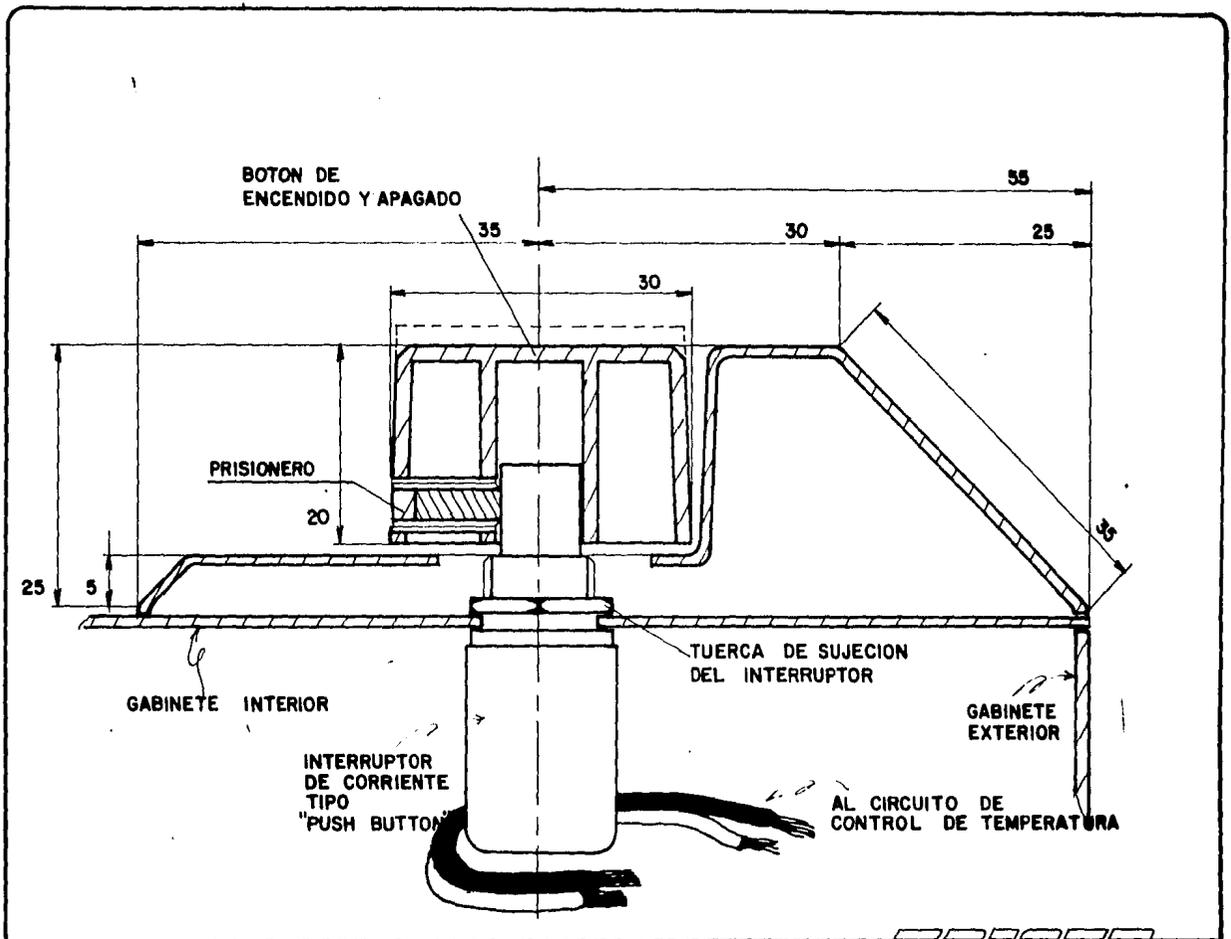


ESC. 1:4
COT. mm

VISTA FRONTAL

3/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOCLECTRICO

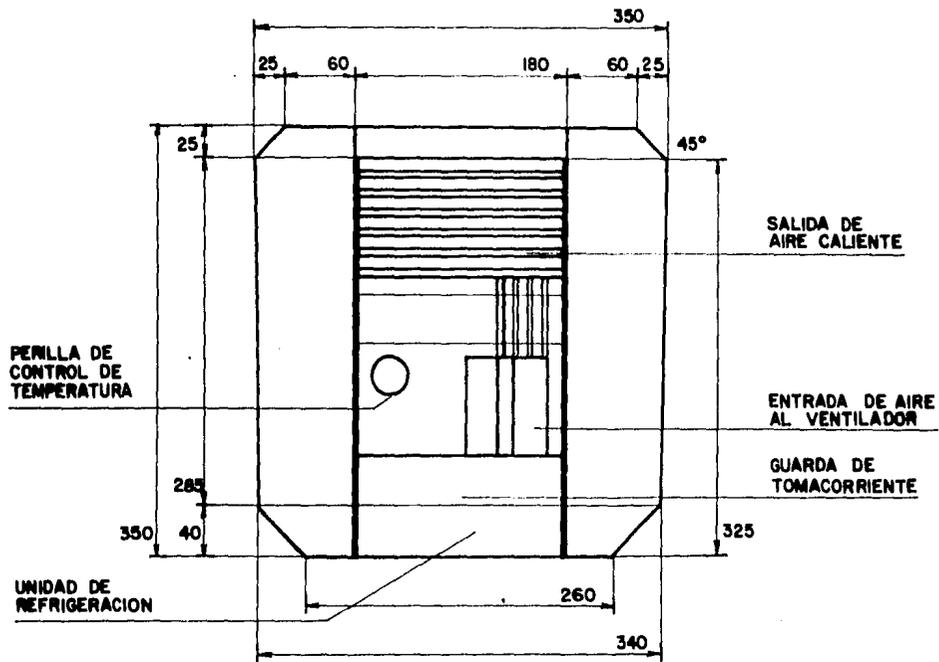


ESC. 2:1
COT. mm

CORTE Y DETALLE DE BOTON DE ENCENDIDO

4/25

TRISER
REFRIGERADOR TERMOCLECTRICO

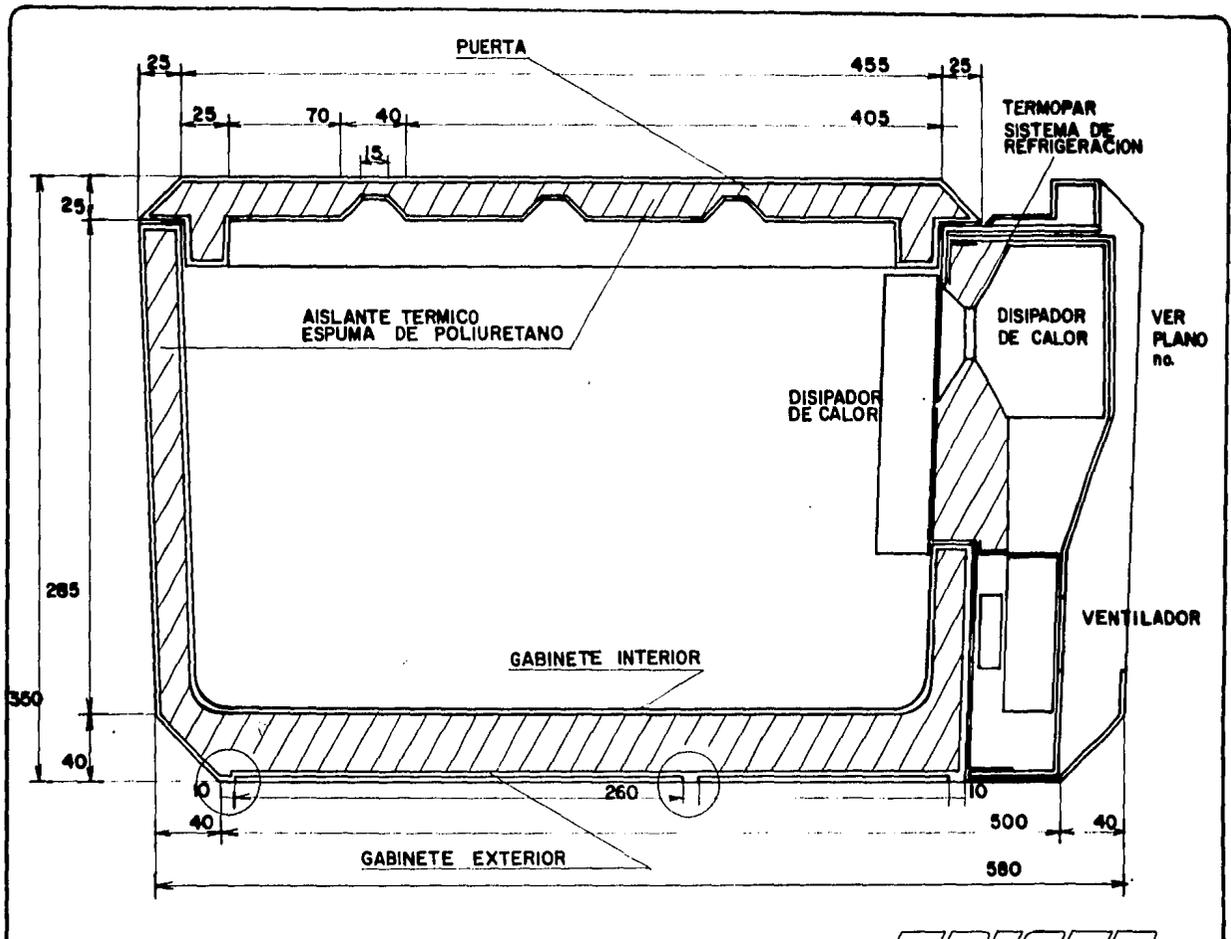


ESC. 1:4
COT. 000

VISTA LATERAL DERECHA

5 / 25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOELECTRICO

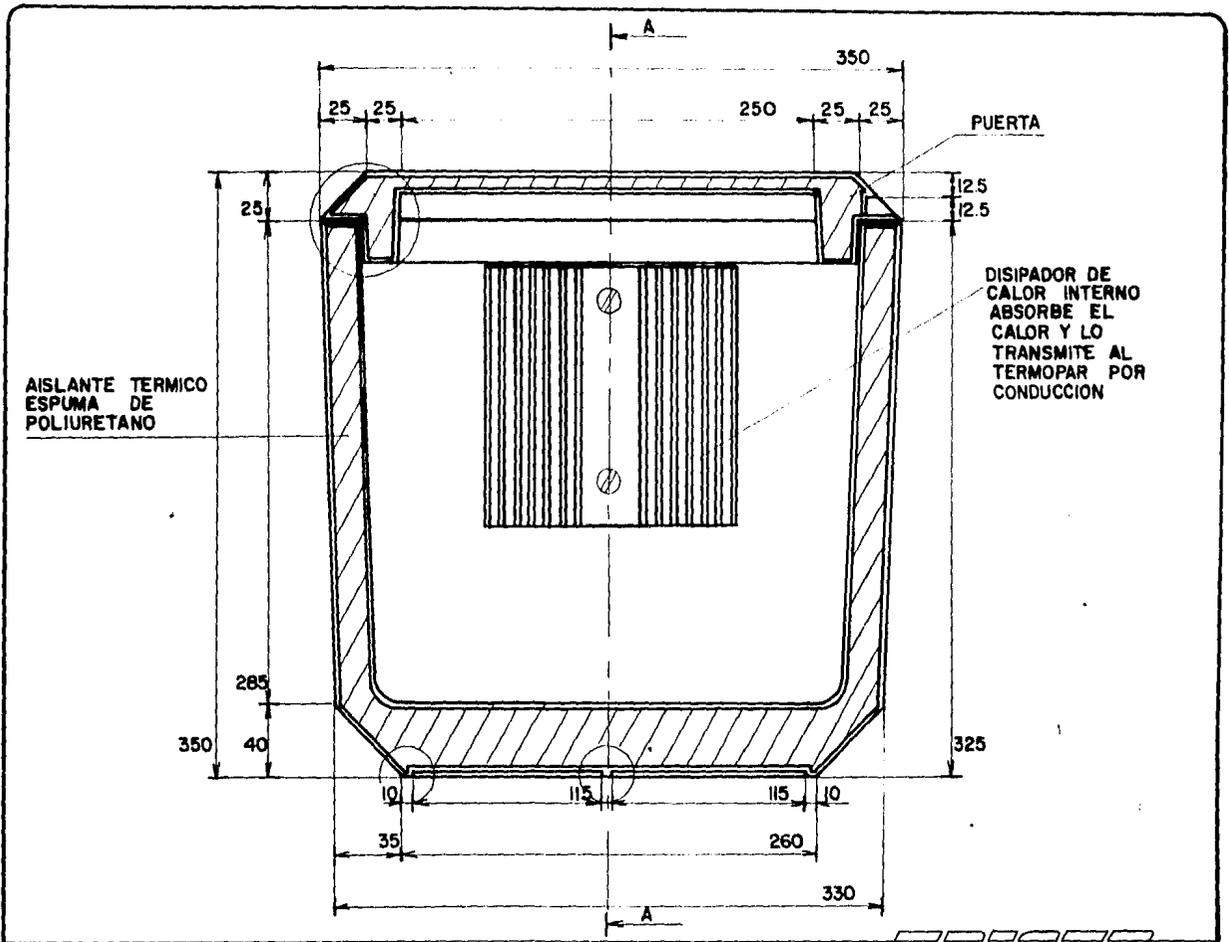


ESC. 1:3
 COT. mm

CORTE LONGITUDINAL A-A

6 / 25

FRIGER
 REFRIGERADOR TERMOELECTRICO

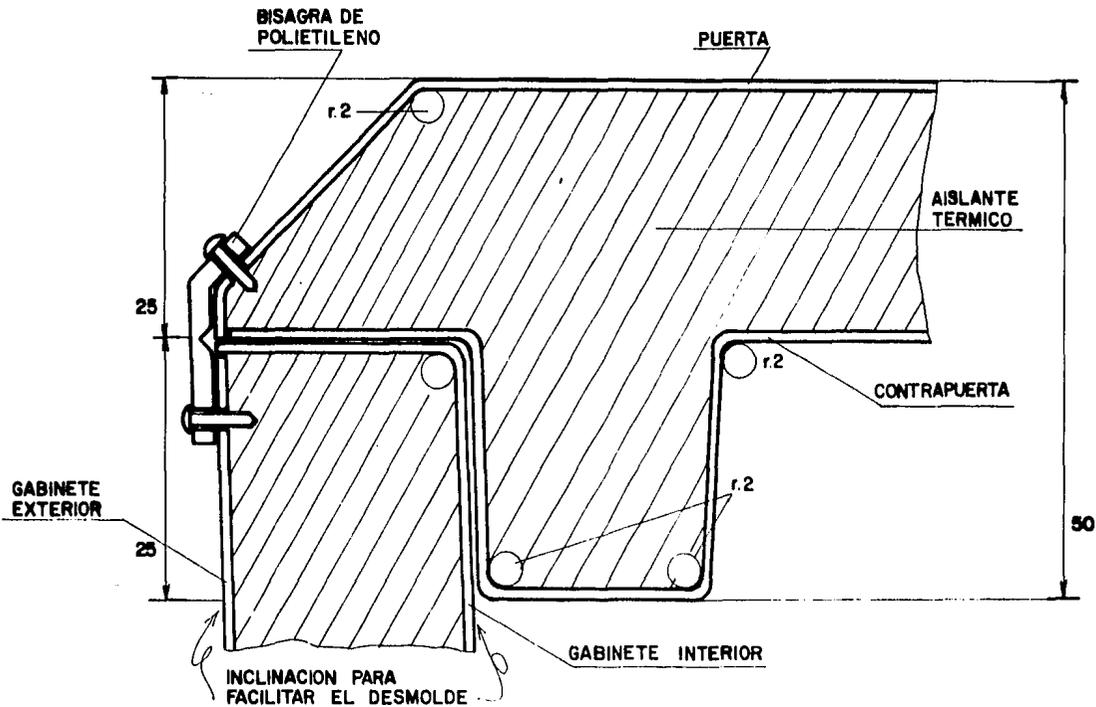


ESC. 1:3
COT. mm

CORTE TRANSVERSAL B-B

7 / 25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOELECTRICO

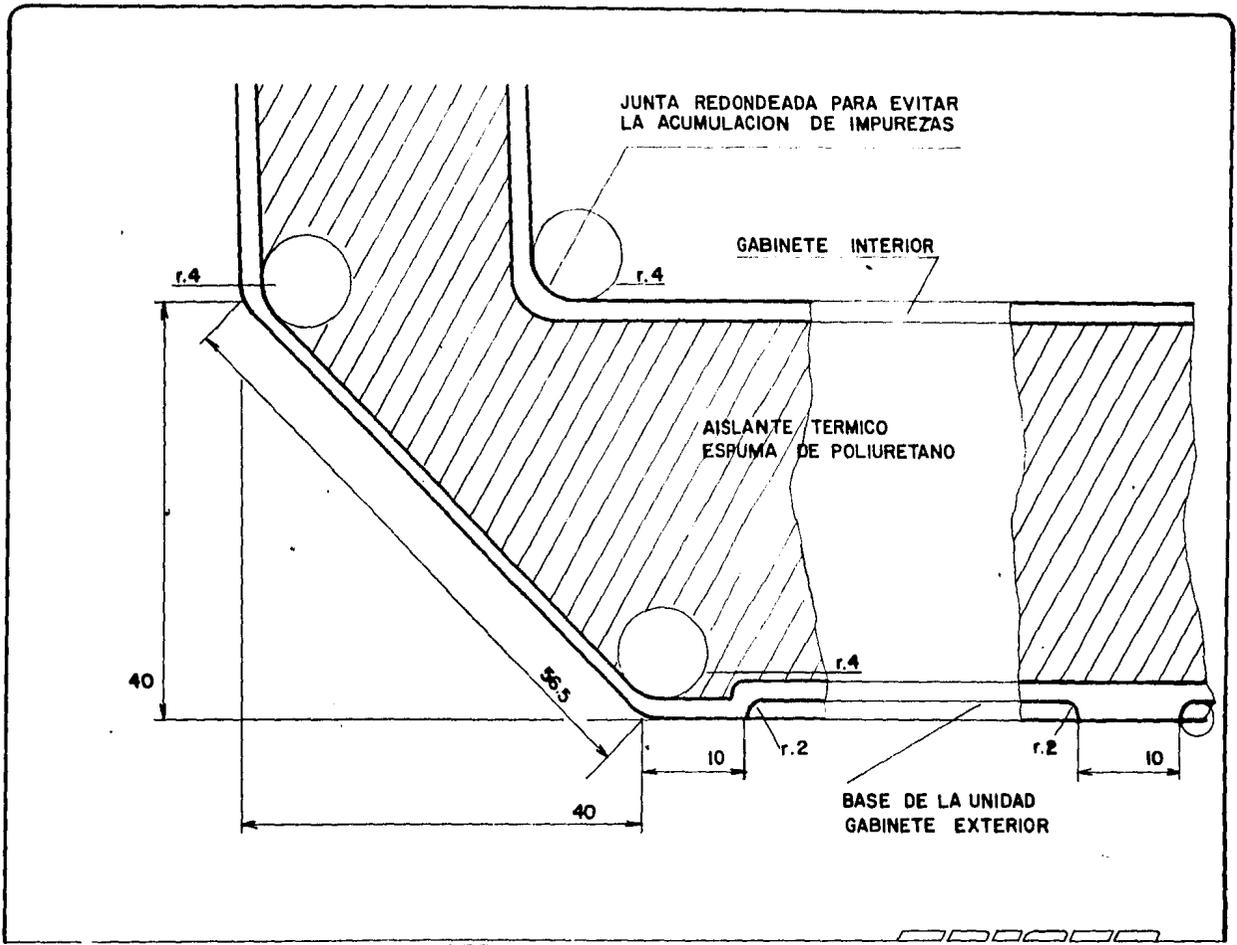


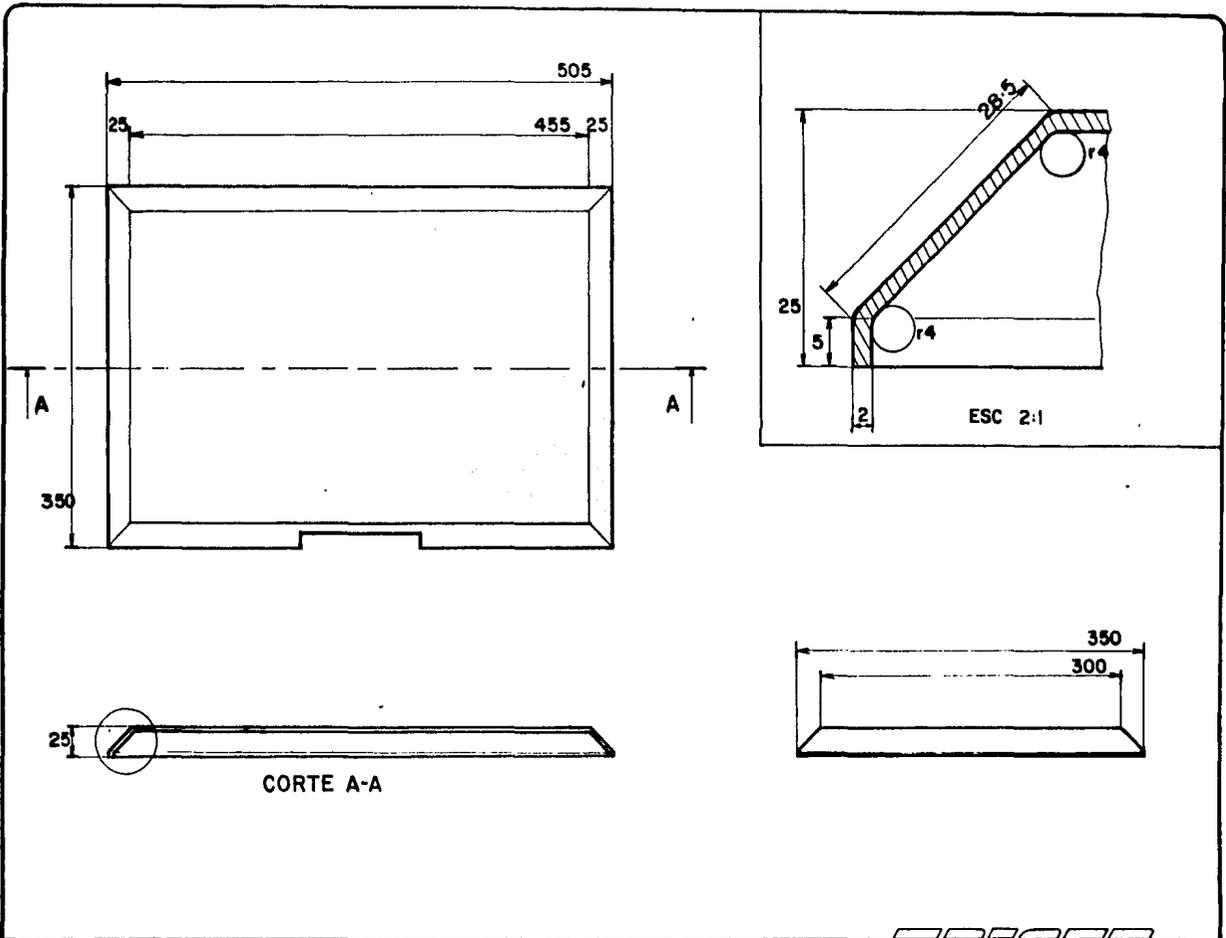
ESC. 2:1
 COT. mm

DETALLE DE CORTES Y COLOCACION DE BISAGRA

8/25

FRIGER
 REFRIGERADOR TERMOELECTRICO



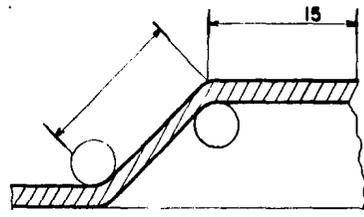
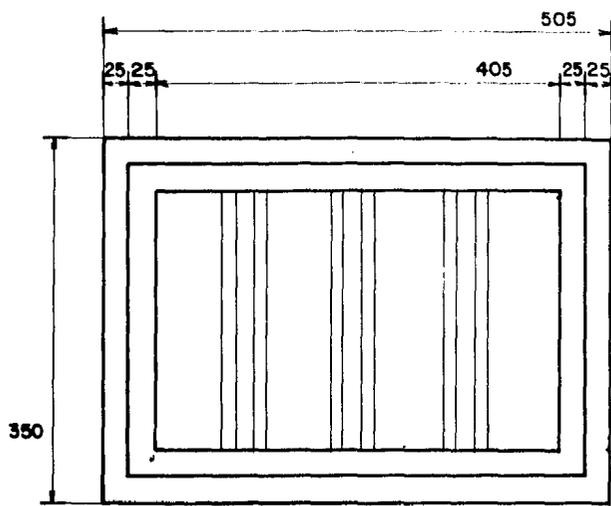


ESC. 1:5
COT. mm

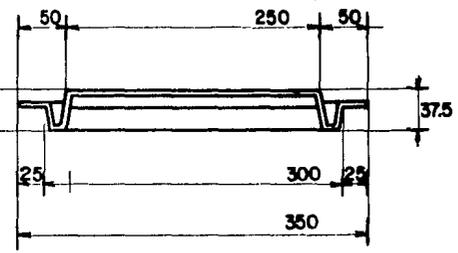
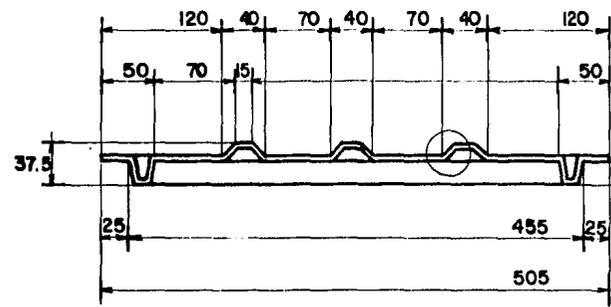
VISTAS GENERALES DE PUERTA

10/25

FRISER
REFRIGERADOR TERMoeLECTRICO



DETALLE
escala 2:1

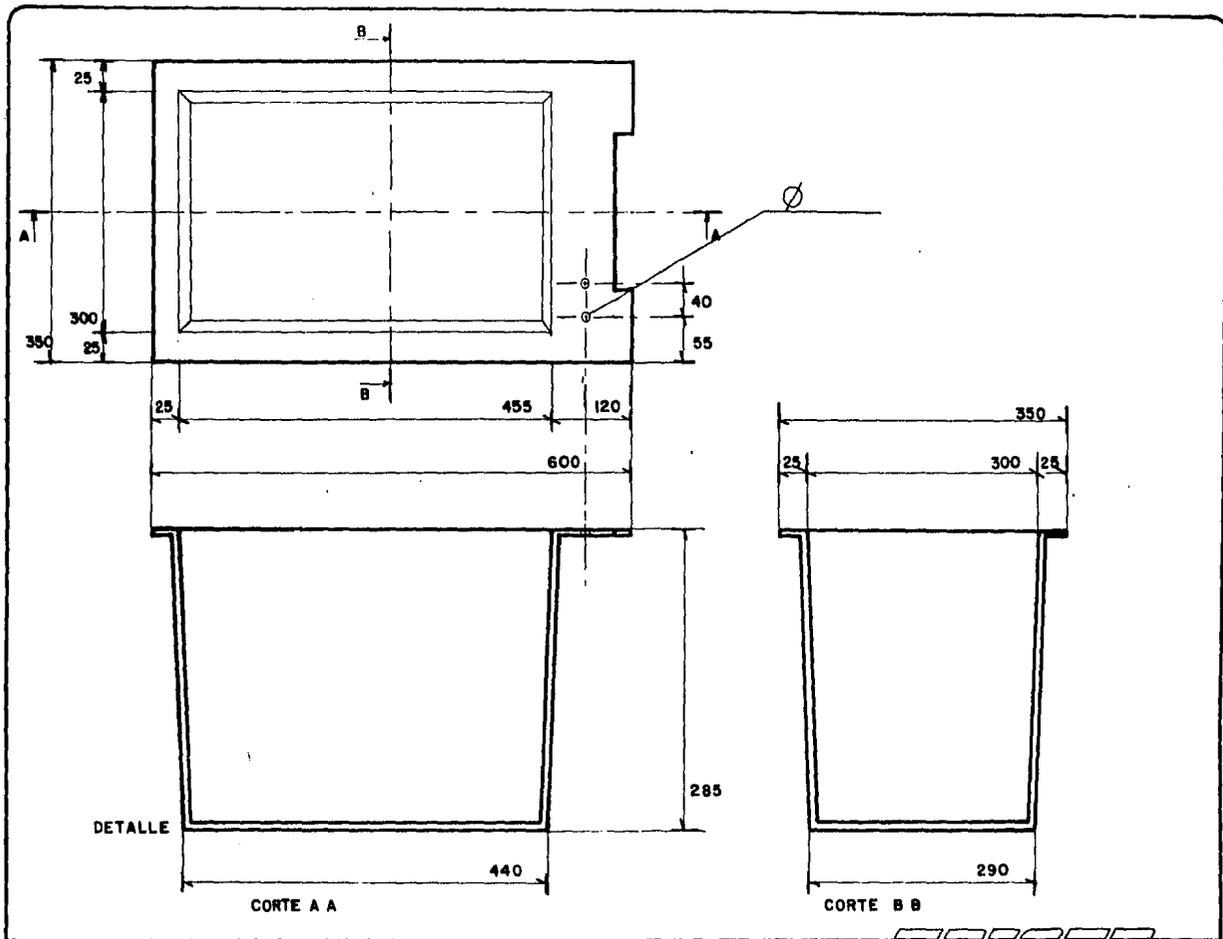


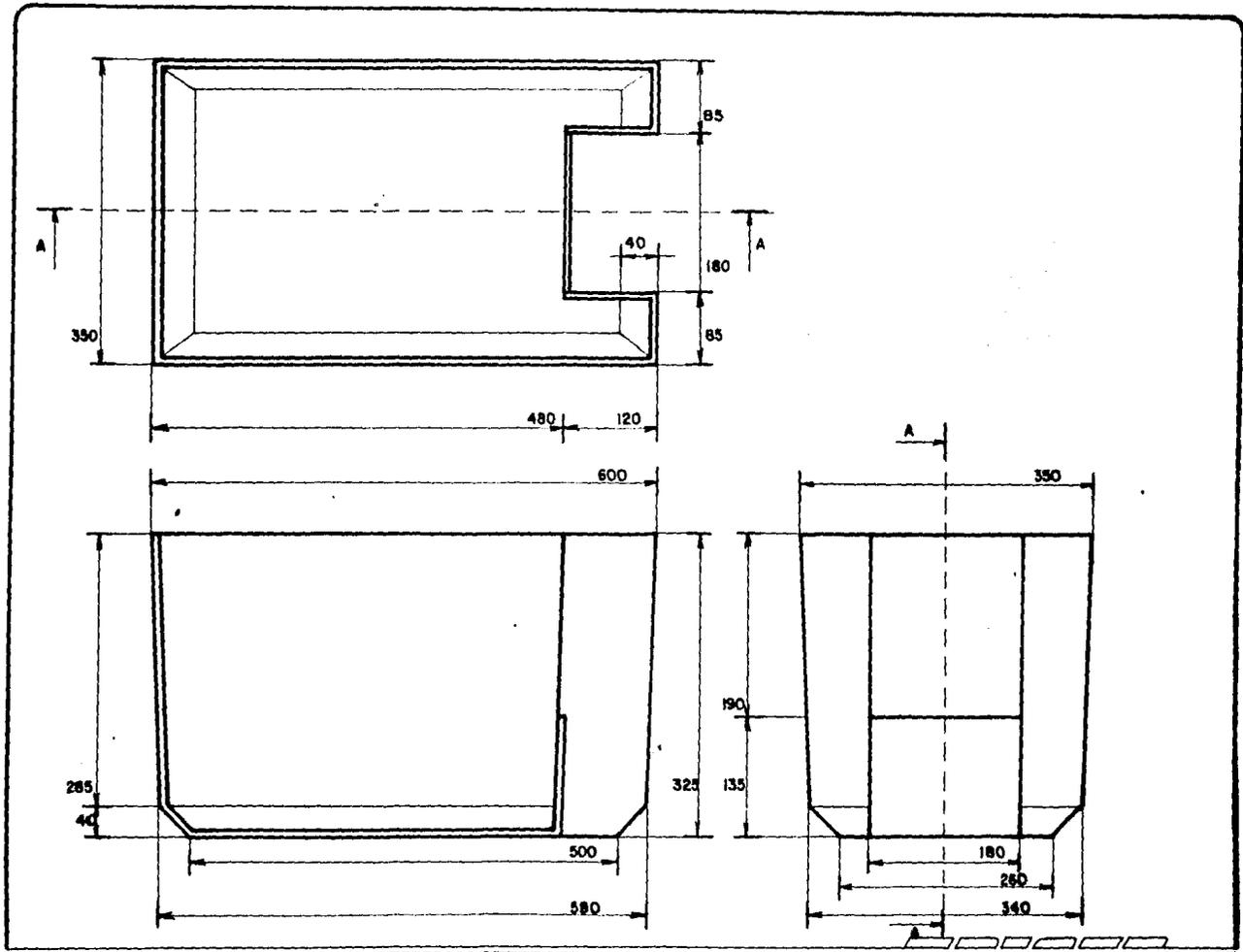
ESC. 1:5
COT. mm

VISTAS GENERALES DE CONTRAPUERTA

11/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOCÉLECTRICO



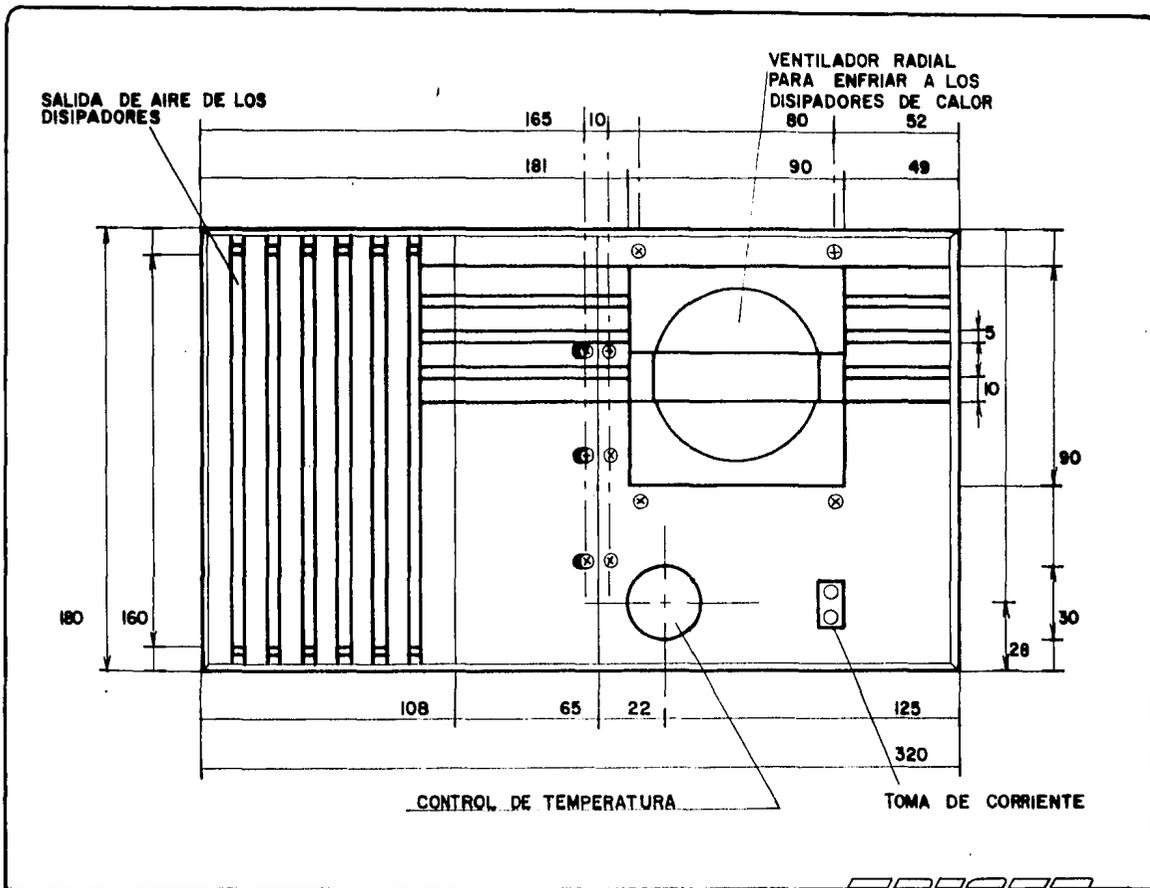


ESC. 1:6
C. OT. mm

VISTAS y CORTE DE GABINETE EXTERIOR

13/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOELECTRICO



ESC. 1:2
 COT. 00

VISTA PRINCIPAL DEL MODULO DE REFRIGERACION

14/25

FRIGER
 REFRIGERADOR TERMOELECTRICO

CONDUCTOR DE CALOR CONECTADO AL DISIPADOR EN EL INTERIOR DEL REFRIGERADOR EL CUAL ABSORBE EL CALOR Y LO TRANSMITE A LA CARA FRÍA DEL TERMOPAR, ESTE A SU VEZ LO CONDUCE AL DISIPADOR DE CALOR QUE ES ENFRIADO POR EL FLUJO DE AIRE PRODUCIDO POR EL VENTILADOR

PLACA FRÍA DEL TERMOPAR VER PLANO No.

ASLANTE TERMICO

MOTOR DEL VENTILADOR

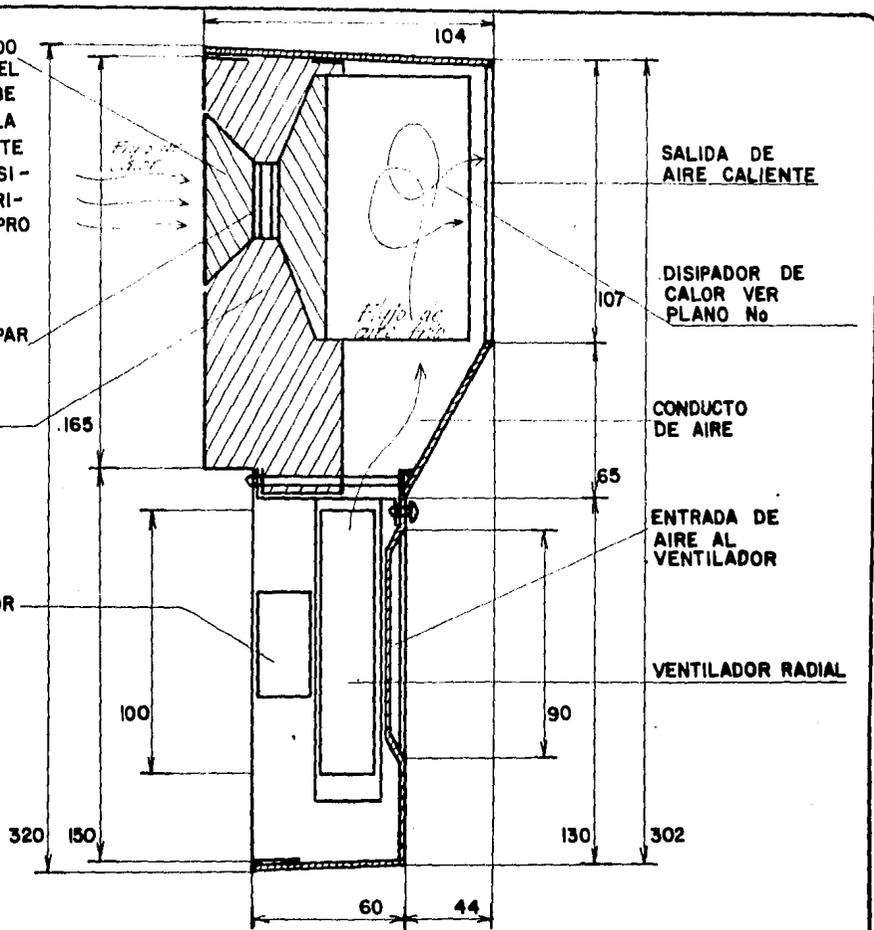
SALIDA DE AIRE CALIENTE

DISIPADOR DE CALOR VER PLANO No

CONDUCTO DE AIRE

ENTRADA DE AIRE AL VENTILADOR

VENTILADOR RADIAL

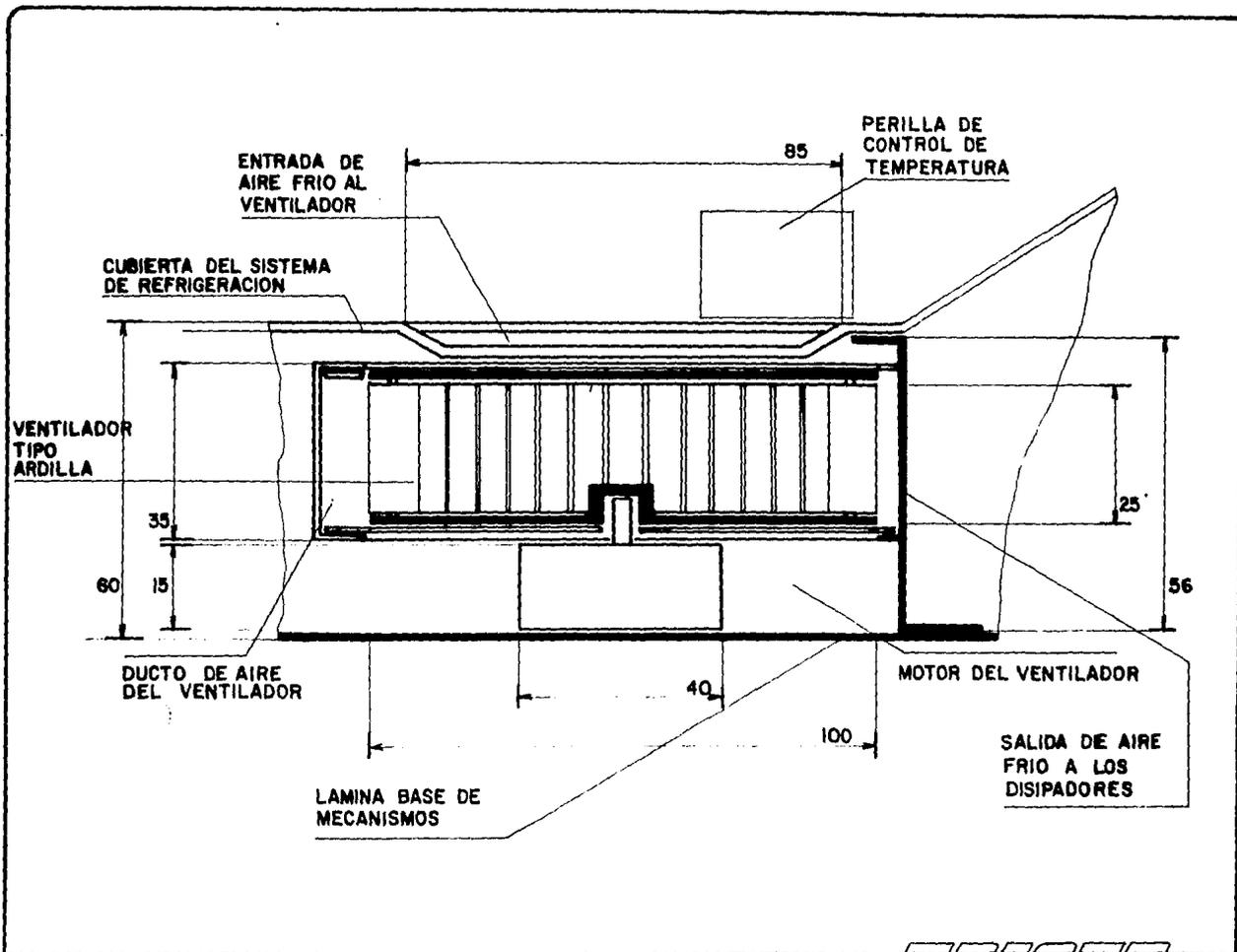


ESC. 1:2
COT. mm

CORTE DEL MODULO DE REFRIGERACION

15/25

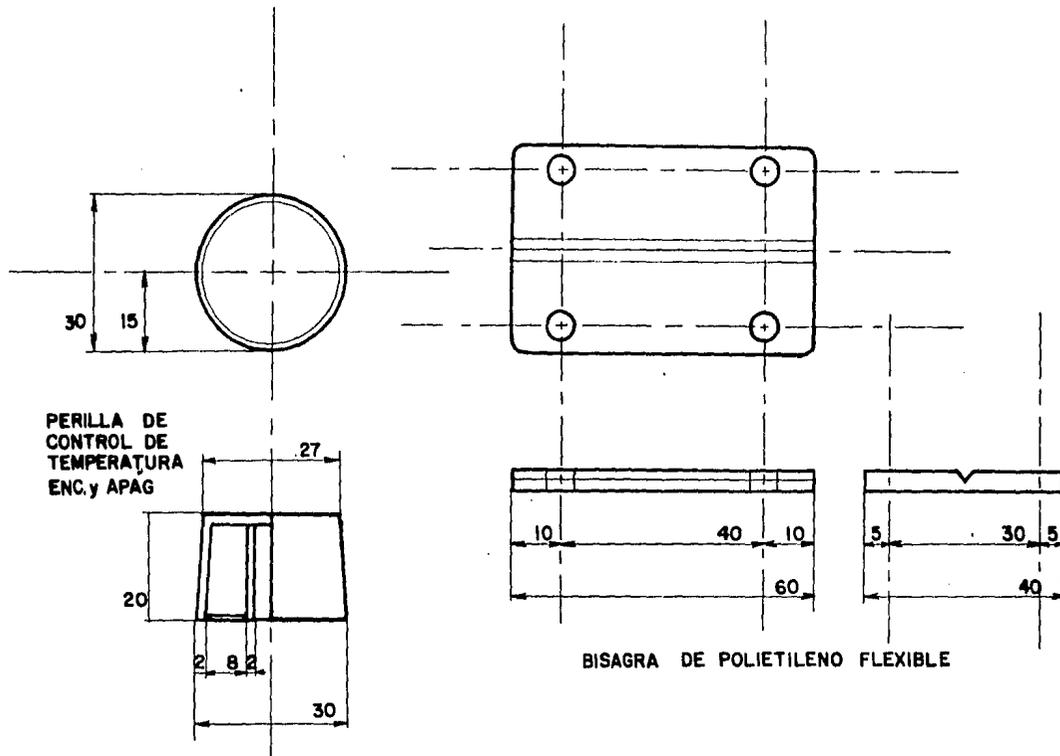
FRIGER
REFRIGERADOR TERMoeLECTRICO



ESC. 1:1
 COT. mm
 DETALLE EN CORTE DEL VENTILADOR

16/25

FRIGER
 REFRIGERADOR TERMOCLECTRICO

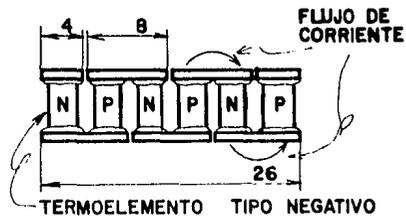
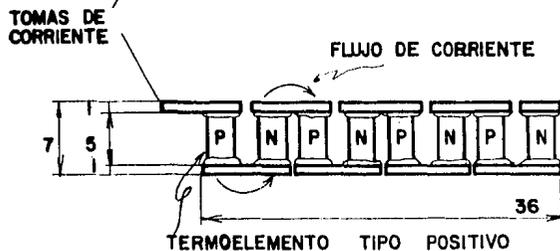
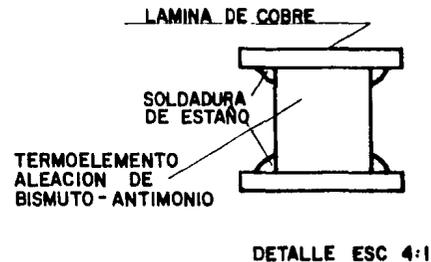
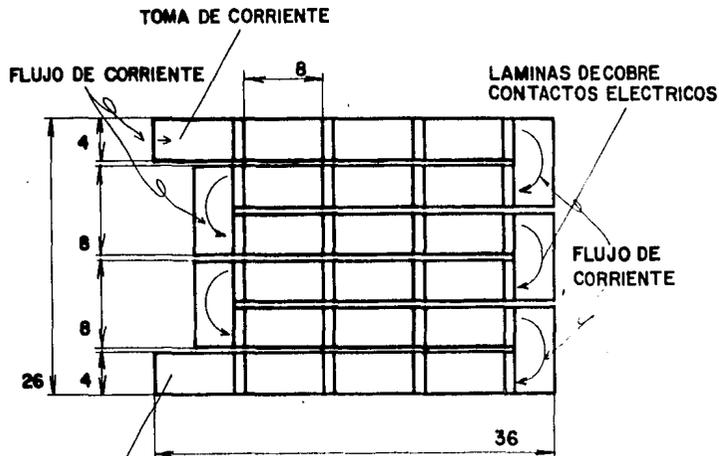


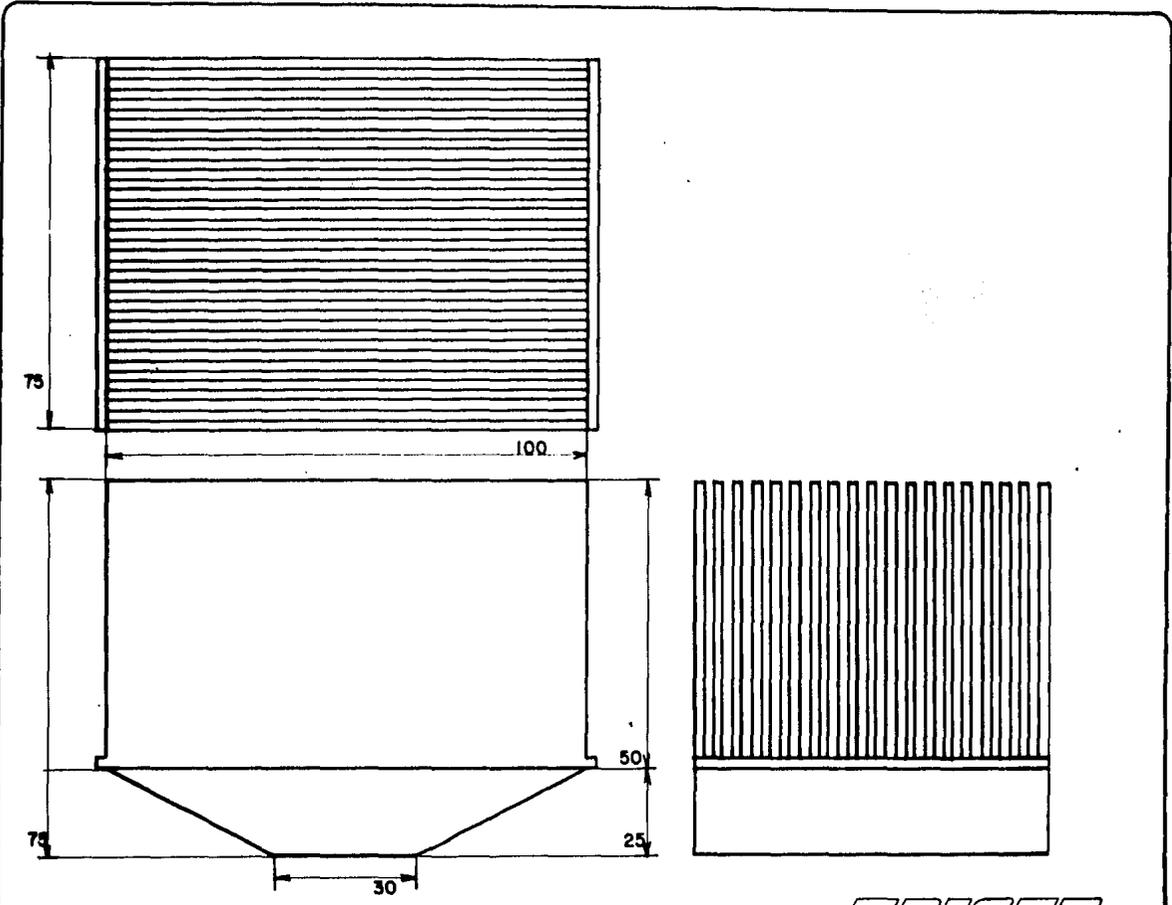
ESC. 1:1
COT. mm

PERILLA DE CONTROL y BISAGRA

17/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMoeLECTRICO



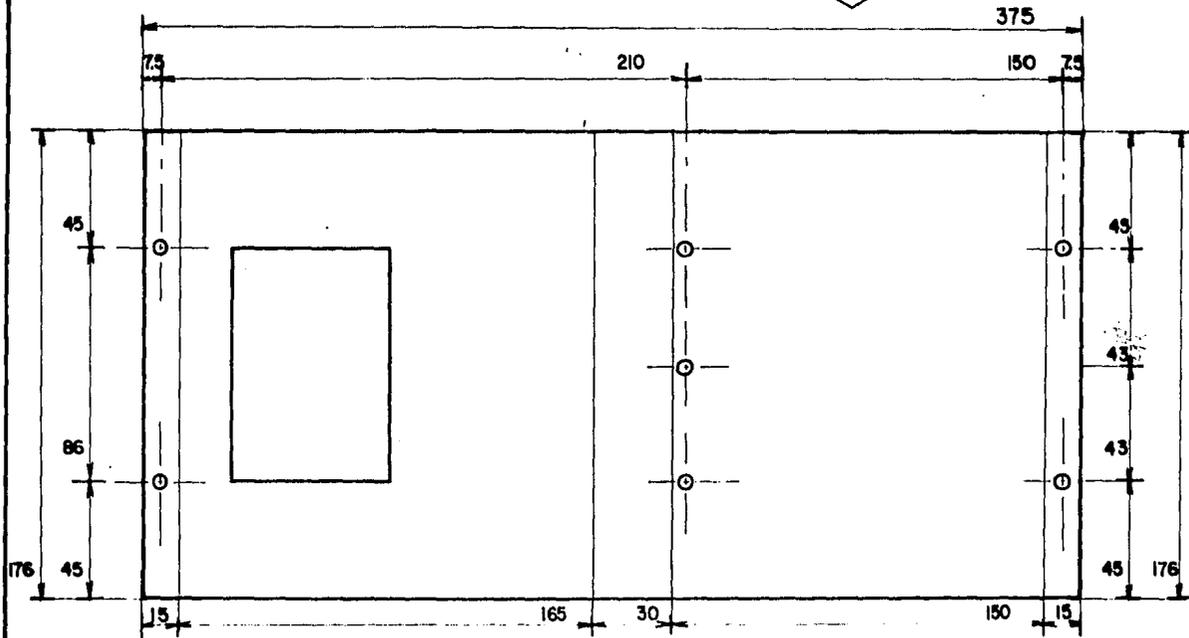
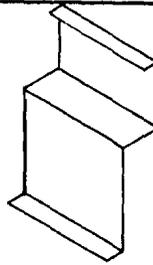


ESC 1:1
COT. MM

VISTAS DE DISIPADOR DE CALOR

19/25

FRISER
REFRIGERADOR TERMOELECTRICO

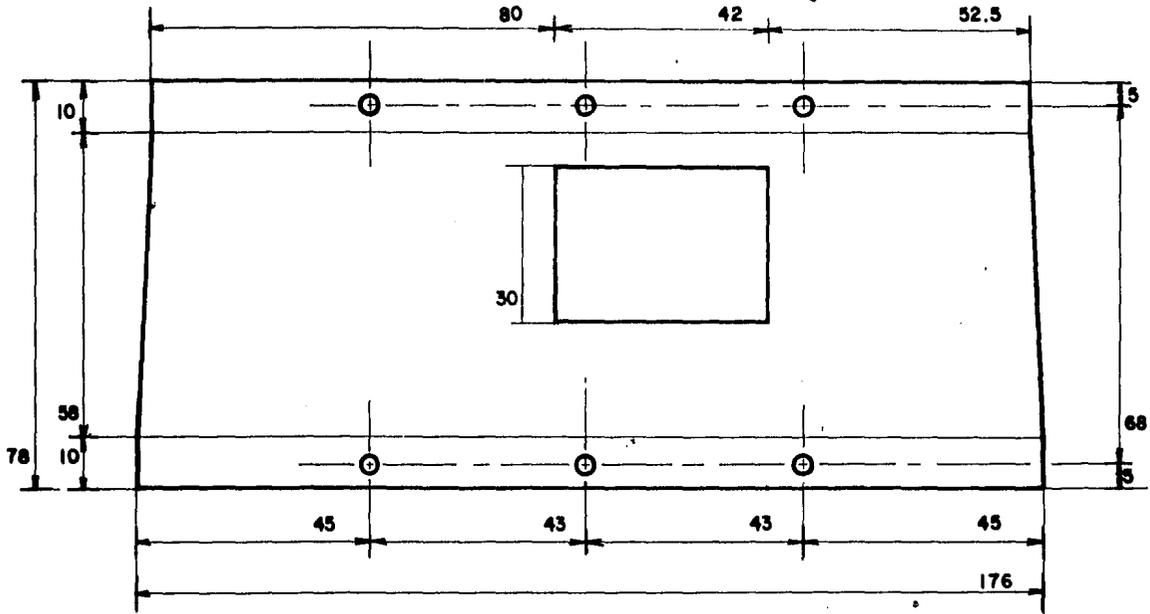
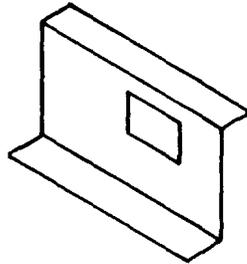


ESC. 1:2
COT. mm

BASE DE SUJECION DE MECANISMOS

20/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMoeLECTRICO

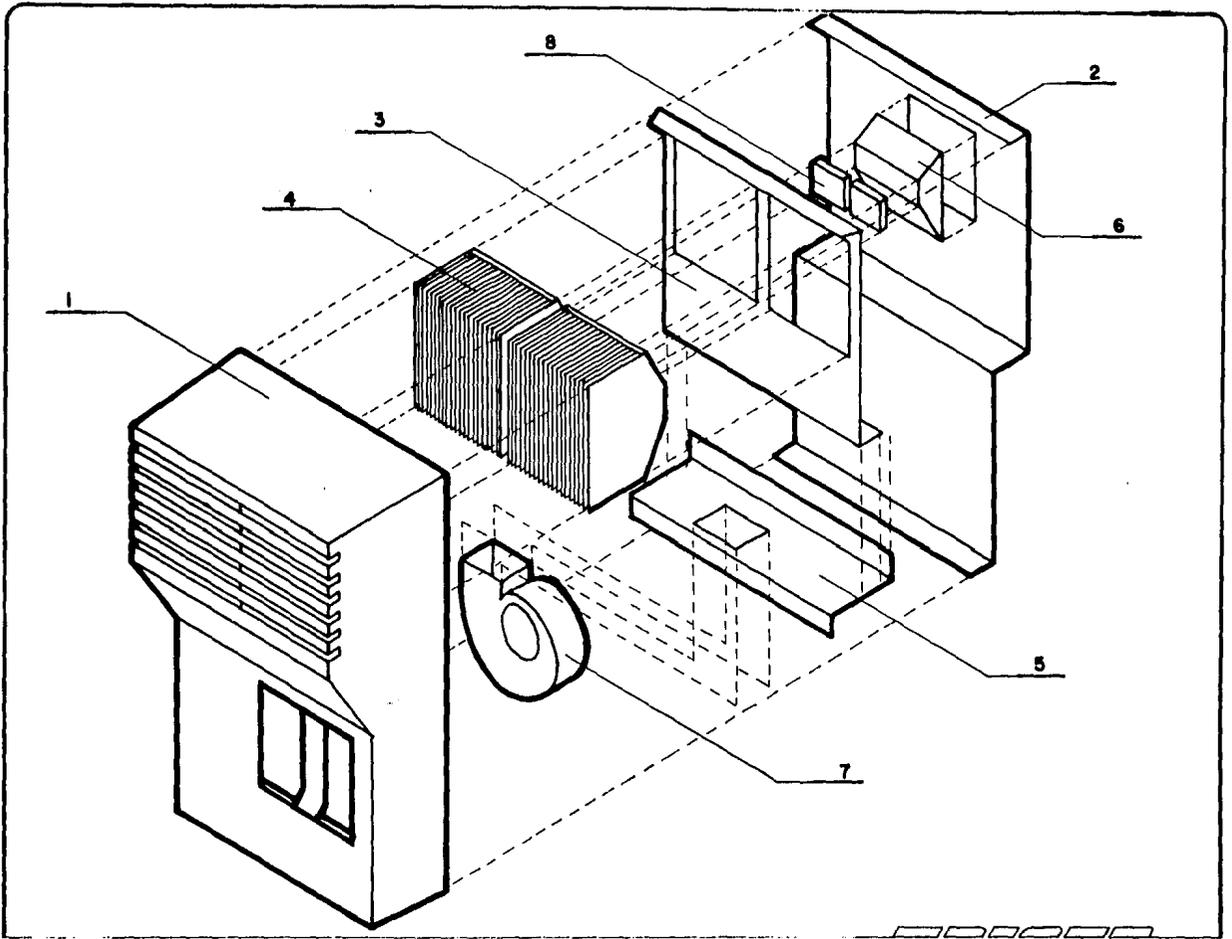


ESC. 1:1
COT. mm

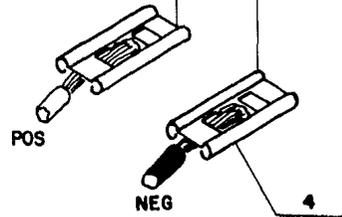
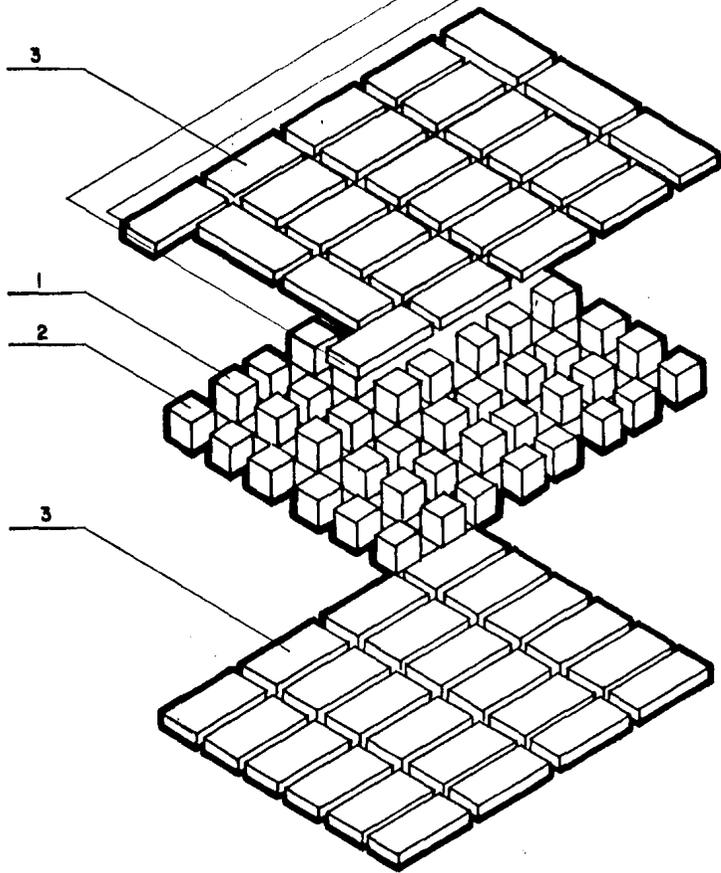
LAMINA GUIA DE AIRE A DISIPADORES

21/25

TRIPER
REFRIGERADOR TERMOCHEMICO



ESC. 1:4 COT. mm	DESPIECE UNIDAD DE REFRIGERACION	22 / 25	FRIGER REFRIGERADOR TERMOCLECTRICO
---------------------	----------------------------------	---------	--



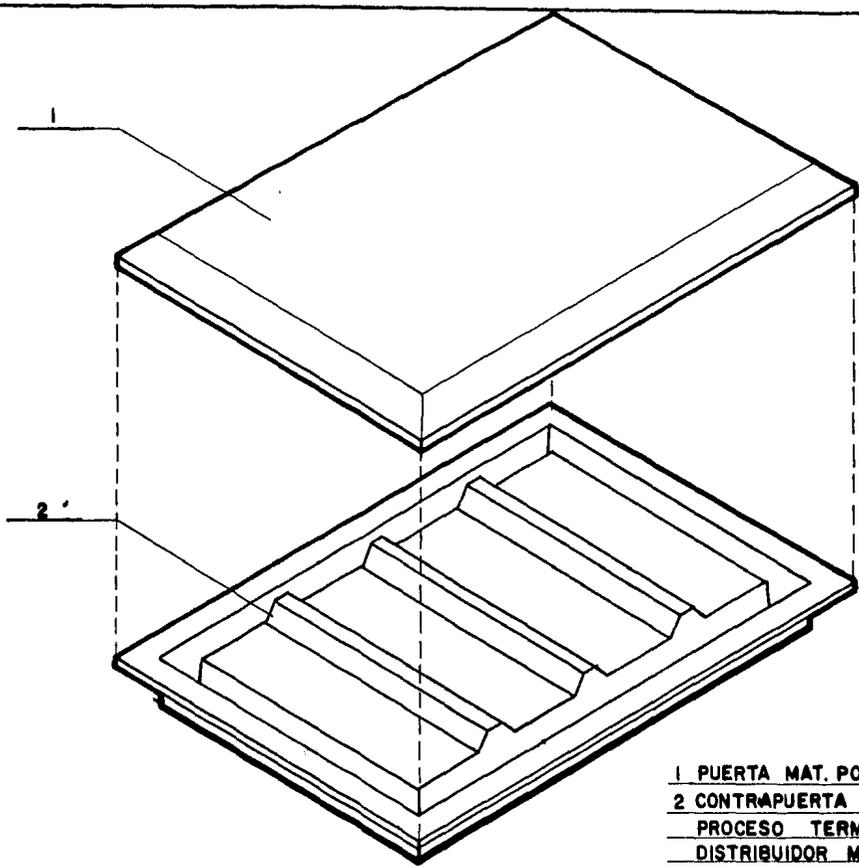
ESTE ES EL MECANISMO DE REFRIGERACION LAS PLACAS SUPERIORES SE CALIENTAN MIENTRAS LAS INFERIORES SE ENFRIAN. SI SE INVIERTE EL FLUJO DE CORRIENTE EL EFECTO ES CONTRARIO.

ESC. 2:1
COT. mm

DESPIECE DE TERMOPAR (FRIGISTOR)

23/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMoeLECTRICO



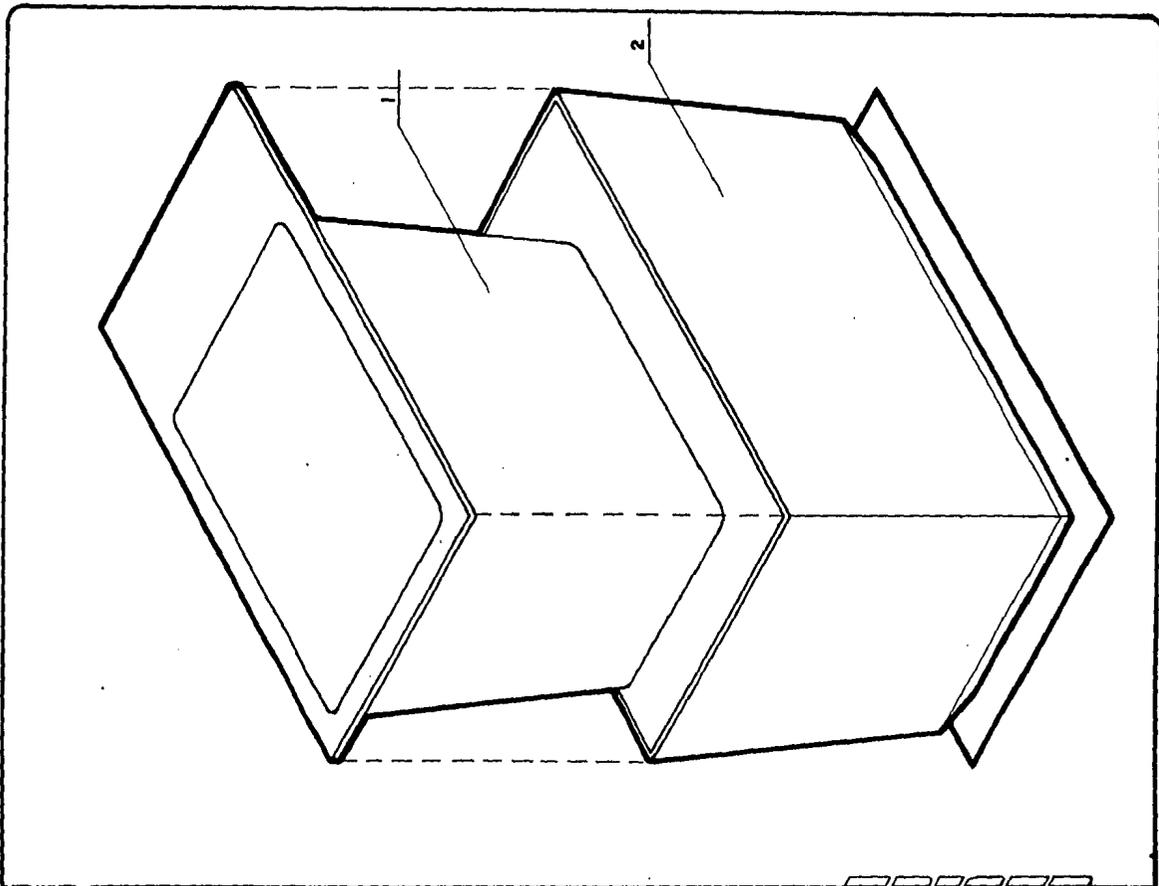
- 1 PUERTA MAT. POLIESTIRENO
- 2 CONTRAPUERTA MAT. POLIESTIRENO
- PROCESO TERMOFORMADO
- DISTRIBUIDOR MAT PLASTICOS S.A.

ESC. 1:5
COT. mm

DESPIECE DE PUERTA

24/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOELECTRICO



ESC. 1-6
COT. mm

DESPIECE DE GABINETES

25/25

FRIGER
REFRIGERADOR TERMOCÉLECTRICO

2	1	GABINETE EXTERIOR	POLIESTIRENO	FORMADO AL VACIO	13 25/25
1	1	GABINETE INTERIOR	POLIESTIRENO	FORMADO AL VACIO	12 25/25
2	1	CONTRAPUERTA	POLIESTIRENO	FORMADO AL VACIO	11 24/25
1	1	PUERTA	POLIESTIRENO	FORMADO AL VACIO	10 24/25
4	1	ZAPATA DE CONEXION ELECTRICA	COBRE O LATON	TROQUELADO	18 23/25
3		CONTACTO ELECTRICO	COBRE	CORTADO	18 23/25
2		TERMOELEMENTO TIPO NEGATIVO	SEMICONDUCTORES BISMUTO ANTIMONIO	SINTERIZADO	18 23/25
1		TERMOELEMENTO TIPO POSITIVO	SEMICONDUCTORES BISMUTO ANTIMONIO	SINTERIZADO	18 23/25
8	2	TERMOPARES	Bi; Sb	SINTERIZADO	18,23,22/25
7	1	VENTILADOR RADIAL	POLIESTIRENO	FORMADO AL VACIO	22/25
6	1	CONDUCTOR DE CALOR	ALUMINIO	EXTRUSION	22/25
5	1	GUIA DE AIRE A LOS DISIPADORES	LAMINA NEGRA	CORTADO Y DOBLADO	21 22/25
4	2	DISIPADORES	ALUMINIO	EXTRUSION	19 22/25
3	1	SUJETADOR DE LOS DISIPADORES	LAMINA NEGRA	CORTADO Y DOBLADO	22/25
2	1	BASE DE SUJECION DE MECANISMOS	LAMINA NEGRA	CORTADO Y DOBLADO	20 22/25
1	1	BASE DE UNIDAD DE REFRIGERACION	POLIESTIRENO	FORMADO AL VACIO	14 22/25
NO	Ct	Designacion	Material	Proceso	Plano Ref.

CAPITULO 8

MEMORIA DESCRIPTIVA

Se decidió el empleo del sistema termoeléctrico de refrigeración por las ventajas que - que éste representa sobre los sistemas de absorción y de compresión de vapor tanto por la manera como los medios de transporte y conservación de los productos biológicos por dichos medios, así como para poder cubrir mas eficientemente las normas de seguridad en las campañas de vacunación.

Las dimensiones y la capacidad del refrigerador termoeléctrico propuesto fueron determinadas por la eficiencia del sistema de refrigeración, del consumo mínimo de energía, del espacio disponible en los vehículos de transportación y tomando en cuenta la ergonomía y antropometría del personal encargado de operar el aparato.

Los materiales apropiados para la fabricación de aparato son: para el interior, poliestireno de alto impacto en color blanco con textura lisa y las juntas de las paredes redondeadas para evitar la acumulación de impurezas y para facilitar su limpieza, y para el exterior, plástico ABS de alto impacto o poliestireno también de alto impacto y en el proceso de fabricación debe ser utilizado el sistema de formado al vacío o vacoformado.

Para su operación, el refrigerador termoeléctrico cuenta con los siguientes elementos:

- Perilla de encendido y apagado
- Perilla de control de temperatura, independiente del módulo refrigerante
- Señal de luz de encendido y apagado
- Señal de luz en operación de refrigeración
- Señal de luz en operación de calefacción
- Módulo de refrigeración, independiente del gabinete ó cuerpo del aparato, así, en caso de averías del módulo, éste puede ser desconectado y sustituirlo por otro mientras se le hace la reparación correspondiente.
- Control de temperatura del módulo de refrigeración, independiente del control de temperatura de refrigeración del aparato.
- Plug de conexión con cordón eléctrico de 3 metros para conectarse en el contacto del encendedor de un vehículo.
- Entrada de conexión para eliminador de batería o de corriente alterna ó directa.

El aparato puede ser utilizado como refrigerador ó como calefactor invirtiendo el flujo

de corriente con el switch dispuesto en el aparato para este cambio de operación.

Tiene una capa aislante de espuma de poliuretano de 1.1/2" de espesor para evitar pérdidas de temperatura, ésta capa se encuentra ubicada entre los gabinetes interior y exterior del aparato y es inyectada a presión.

Otra ventaja con que cuenta el aparato es la de poder operar en 3 (tres) posiciones diferentes, según el espacio de que se disponga en el vehículo o lugar en que se instale.

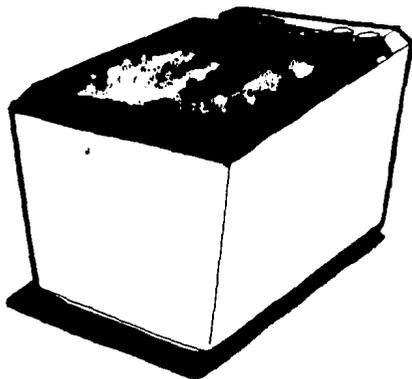
Su dimensión de largo y su peso ligero (aproximadamente 10 kilos vacío), permite que tomandolo por los extremos inferiores, pueda ser transportado por una persona de compleción regular.

Cuenta también el refrigerador con un termostato que interrumpe la corriente eléctrica cuando el aparato ha alcanzado la temperatura deseada y lo enciende automáticamente si la temperatura ha descendido o ascendido a la deseada, según se esté utilizando para refrigeración o para calefacción.

La capa de aislante y su cierre hermético le permiten conservar la temperatura por mucho tiempo lo cual hace muy importante la funcionalidad del aparato, pues su operación es aprovechable durante toda una jornada de vacunación y aun después de ésta si se vigila funcionamiento, ya sea en operación portátil o estacionaria.

Por ejemplo, si se va a llevar a cabo una vacunación en alguna área rural, el aparato puede ser transportado en una camioneta tipo pick-up, conectado al encendedor del vehículo ó directamente al acumulador, si por impedimentos del camino no puede llegarse hasta la población donde se va a realizar la operación, el vehículo deberá llegar hasta el punto más cercano a la población que el camino lo permita y desde ahí se puede continuar el recorrido, sea a caballo, bicicleta, motocicleta, etc. ya que la conservación de su temperatura le permite llevar a cabo la jornada de vacunación por un buen tiempo, además en caso necesario, se puede también transportar un acumulador adicional para conectar el aparato sin menoscabo de su operación.

POSICIONES DE OPERACION



POSICIONES DE OPERACION



POSICIONES DE OPERACION

POSICIONES DE OPERACION



POSICIONES DE OPERACION

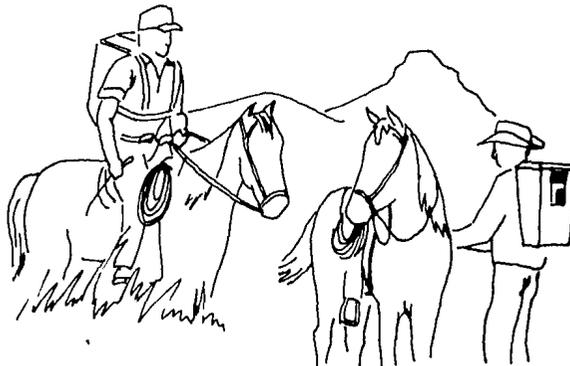
MEMORIA DESCRIPTIVA (continuación)

El consumo de energía de éste aparato es de 24 watts con C.D. a 12 volts y 2 amperes. Para el procedimiento de Vacunación de "Casa por Casa" puede ser transportado en un portamale_ tas como el que se describe.

Para la Vacunación en áreas rurales inaccesibles por falta de vías de comunicación se puede pensar en un refrigerador tipo mochila como se muestra en la ilustración.



EN PORTAMALETAS PARA VACUNACIÓN "CASA POR CASA".

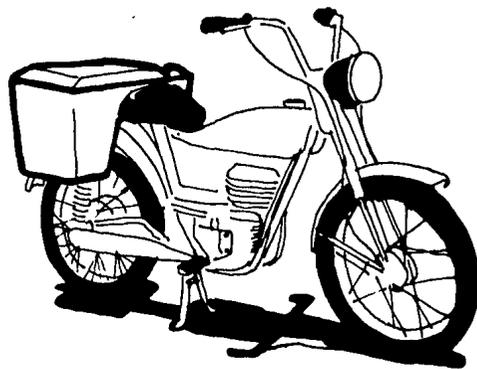


TIPO MOCHILA PARA AREAS RURALES.

TAMBIEN TIENE LA VENTAJA DE PODER OPERAR POR MEDIO DE ENERGIA SOLAR.

VARIANTES DE DISEÑO

Otras opciones posibles para aprovechar el funcionamiento del refrigerador termoeléctrico son las de diseñar el compartimiento del aparato donde los medicamentos deben ser transportados de tal forma que el aparato se pueda adaptar al vehículo que lo va a transportar, diferente a una camioneta pick-up, tal como una bicicleta, una motocicleta, etc., y de esta manera se pueda tener mayor facilidad de acceso a las áreas rurales que no disponen de vías de comunicación, y en este caso el funcionamiento del refrigerador puede realizarse con un acumulador portátil.



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS REFRIGERADORES TERMOELECTRICOS

La ausencia de partes móviles conducen a una gran confiabilidad, durabilidad y operación silenciosa.

Otra ventaja es que pueden operar en cualquier posición, y algunos de ellos aún bajo el agua.

No son afectados por las vibraciones o movimientos bruscos, en el caso de uso vehicular.

La desventaja es que comparados con los sistemas convencionales son poco eficientes, aun que ésta desventaja se compensa en el menor consumo de energía que tienen para propósito de refrigeración en pequeña escala y para aplicaciones especializadas.

MANTENIMIENTO

Los aspectos que se contemplan en el mantenimiento del Refrigerador Termoeléctrico son:

REPOSICION DE PERILLAS DE CONTROL

REPOSICION DEL TERMOPAR (SISTEMA DE REFRIGERACION)

REPOSICION DE PUERTA O CONTRA-PUERTA

REPOSICION DE GABINETE O CONTENEDOR

REPOSICION DE CABLE DE CORRIENTE

REPOSICION DE CIRCUITO DE CONTROL DE TEMPERATURA

8. VARIANTES DE PRODUCCION

Dependiendo del volúmen de producción con respecto a la demanda se puede pensar en las siguientes variantes de producción:

Gabinete Exterior de :	Lámina de acero Fibra de vidrio Poliestireno ABS de alto impacto	OTRO PROCESO DE FABRICACION QUE PUEDE REDUCIR LOS COSTOS POR MOLDES Y PROCESOS -- ES EL DE CONSTRUIR LA PUERTA Y EL GABINETE O CONTENEDOR EN ESPUMA DE POLIURETANO CON PIEL INTEGRAL, SEMEJANTE A LOS TABLEROS DE AUTOMOVIL. EN ESTE PROCESO SOLO SE TENDRIAN QUE CONSTRUIR DOS MOLDES DE INYECCION EL COSTO DE ESTOS ES MUCHO MAYOR Y SOLO DEBE CONTEMPARSE PARA CASOS DE PRODUCCION Y DEMANDA MUY ALTOS.
Gabinete Interior de:	Aluminio Poliestireno	
Puerta :	Lámina de acero Fibra de vidrio Poliestireno ABS	
Contrapuerta:	Poliestireno ABS Fibra de vidrio	

ASPECTOS ERGONOMICOS

LOS MATERIALES DEL REFRIGERADOR FUERON SELECCIONADOS TOMANDO EN CUENTA SU DURABILIDAD CON RESPECTO A FACTORES EXTERNOS O AMBIENTALES Y TAMBIEN CON RESPECTO AL FUNCIONAMIENTO. ASIMISMO SE TOMO EN CUENTA EL ASPECTO DEL PESO DEL MATERIAL PARA EVITAR QUE TUBIERA UN PESO EXCESIVO. ESTO PERMITE QUE LA UNIDAD TENGA UN PESO LIGERO 10 Kgr. CUANDO ESTA VACIO, Y QUE PUEDA SER TRANSPORTADO SIN MAYOR ESFUERZO POR UNA PERSONA DE COMPLEXION MEDIANA, EVITANDO CON ESTO FATIGA O LESIONES MAYORES.

LAS DIMENSIONES DEL APARATO TAMBIEN FUERON PENSADAS CON RESPECTO A LOS FACTORES ANTROPOMETRICOS DEL SER HUMANO. LA ILUSTRACION NOS PERMITE OBSERVAR LA MANERA EN QUE SE PUEDE REALIZAR EL TRANSPORTE DE LA UNIDAD.

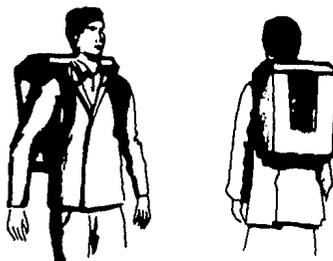


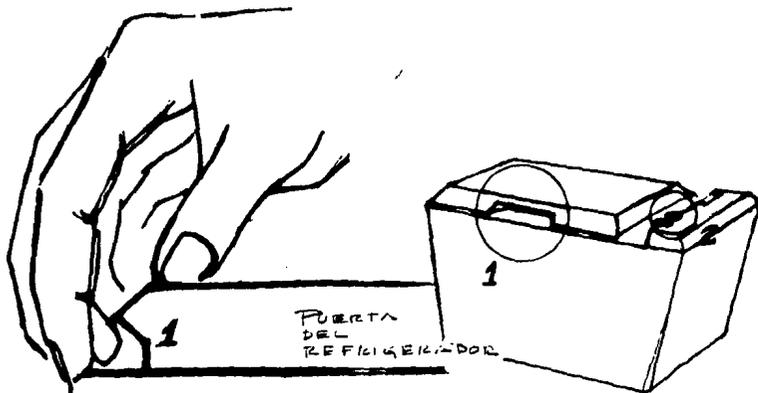


ASPECTOS ERGONOMICOS

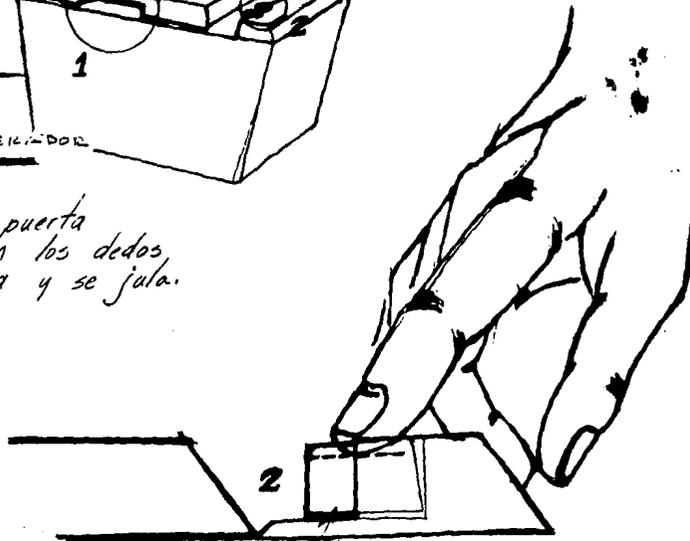
EN LA FIGURA DE LA IZQUIERDA PODEMOS OBSERVAR LA FORMA CORRECTA EN QUE SE DEBE LEVANTAR CUALQUIER ARTICULO, - AUNQUE ESTE NO SEA MUY PESADO. SI SE HACE DE ESTA MANERA SE EVITARAN LESIONES GRAVES EN LA CINTURA Y EN LA COLUMNA VERTEBRAL.

EN LAS FIGURAS DE LA DERECHA SE HACE NOTAR LA FORMA EN QUE DEBE CARGARSE EL REFRIGERADOR PARA LA VARIANTE DE DISEÑO TIPO MOCILLA. LA CARGA SE DISTRIBUYE SIMETRICAMENTE PARA EVITAR UN MAYOR CONSUMO DE OXIGENO, COSA QUE SUCEDERIA SI SE CARGARA LATERALMENTE, ADEMAS DE QUE SE EQUILIBRA MEJOR LA CARGA DE ESTA MANERA.

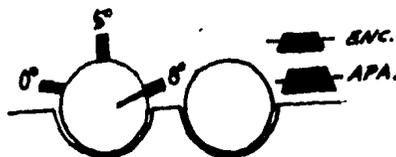
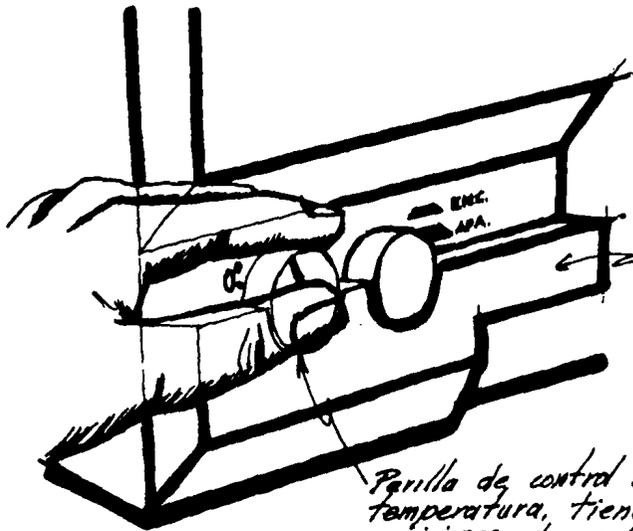




Para abrir la puerta
se introducen los dedos
como se indica y se jala.



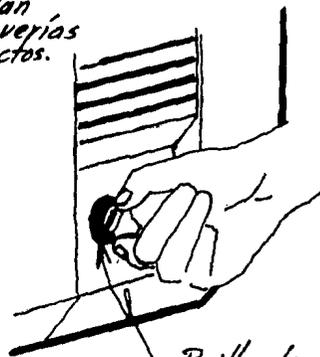
Interruptor / tipo push-on.
se requiere de ejercer una
presión menor a 1 Kg para
accionar este botón de encendido



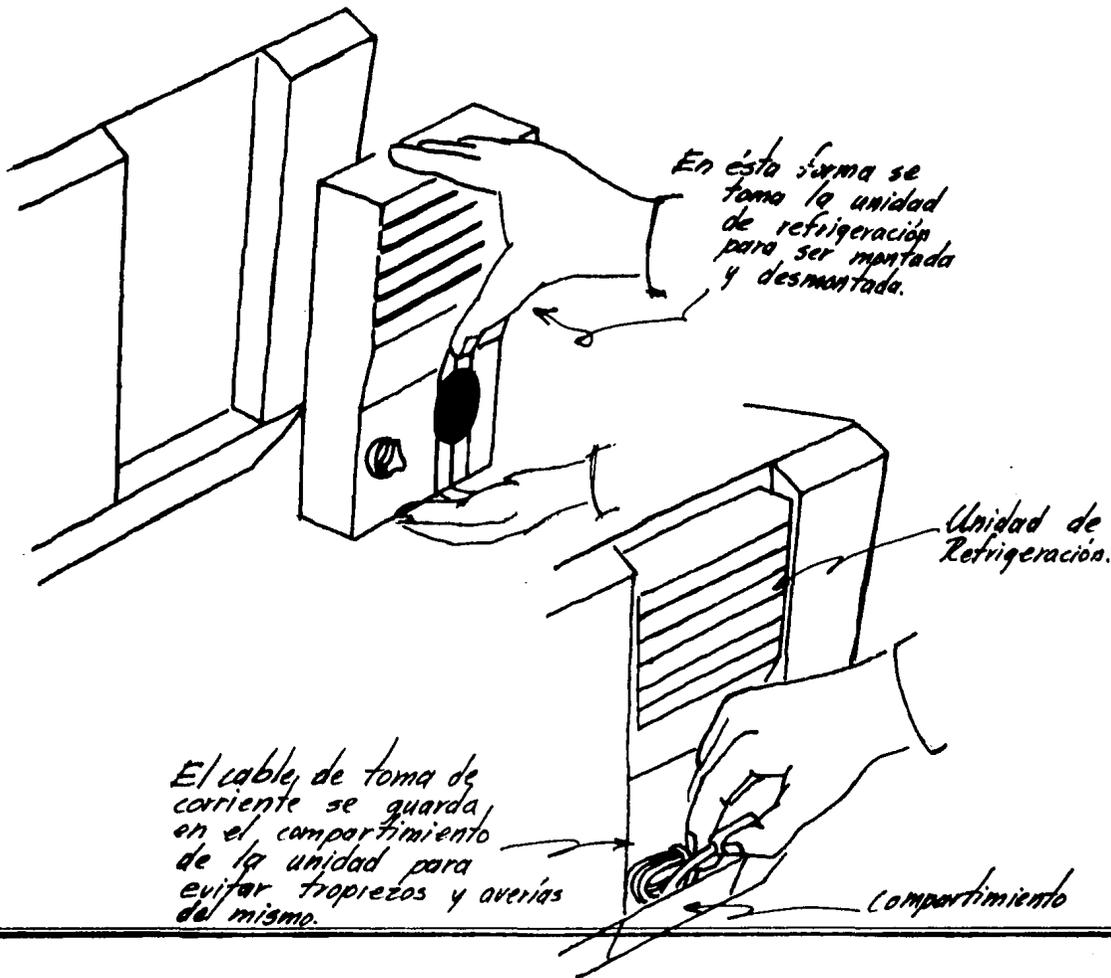
se debe hacer coincidir el indicador de la perilla con la temperatura deseada.

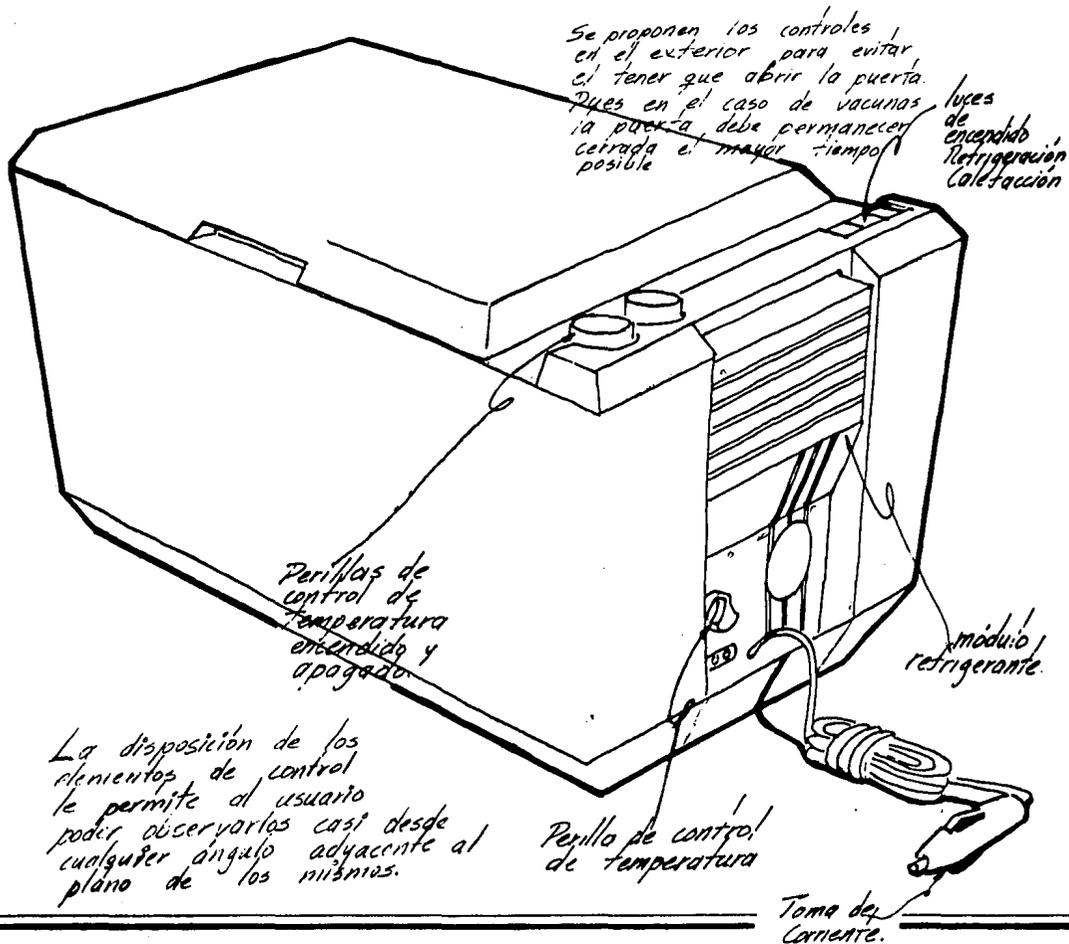
Cubierta protectora de controles con, esto se evita que puedan sufrir averías por impactos.

Perilla de control de temperatura, tiene 3 posiciones de selección 0°C, 5°C y 8°C, centígrados se acciona, haciendo presión sobre la tangente de la perilla y apoyando el pulgar sobre el centro de la misma, gira en ambos sentidos. al escuchar el click se encuentra en la temperatura deseada.



Perilla de control de la unidad.





CONCLUSIONES

Para solucionar satisfactoriamente la necesidad del problema que nos ocupa, se investigaron los sistemas de refrigeración, en busca de aquel que pudiera ser utilizado cumpliendo con los requisitos planteados.

El sistema de refrigeración que se eligió, es el sistema de refrigeración Termoeléctrico, ya que éste presenta ciertas ventajas sobre los sistemas de compresión de vapor y de absorción, sin embargo es un sistema que actualmente no opera en gran escala en el país, aunque en México es posible encontrar algunos refrigeradores que utilizan éste sistema, pero todos ellos son de importación.

Al profundizar la investigación sobre el sistema Termoeléctrico se observó que la producción de la unidad básica de refrigeración, -lease Termopar- depende de la aplicación de una tecnología sofisticada, que en los países desarrollados es común encontrar, no así en nuestro país, en el que se encuentra operando pero sólo en laboratorios de investigación.

Esto no quiere decir que por no encontrarnos en un país que sea económicamente poderoso no se pueda producir éste sistema de refrigeración, más aún, cuando se introdujo el sistema de compresión de vapor que utilizan los refrigeradores convencionales, también se carecía de la infraestructura y la tecnología para su elaboración, y ésto no representó obstáculo alguno para su realización.

De manera semejante debemos continuar con el desarrollo de ésta nueva tecnología, ésto nos permitirá solucionar necesidades inmediatas, así como también generar fuentes de empleo, aprovechar los recursos patrimoniales, tanto materiales como humanos y reducir la dependencia del extranjero.

Para desarrollar la tecnología necesaria, hasta el punto de poder ser utilizada como proceso de fabricación, se debe formar un equipo interdisciplinario, integrado por especialistas en las áreas de Física de Semiconductores, Química Metalúrgica, Electrónica, y Diseño Industrial. De igual manera es necesario contar con la infraestructura tanto de laboratorios, equipos de medición, como de talleres de transformación de materiales.

En cuanto a los materiales que son utilizados para la elaboración de los termoelementos que conforman el sistema de refrigeración es necesario reafirmar que México cuenta con una gran abundancia de éstos, y que lo coloca dentro de los cuatro primeros lugares de producción mundial de Bismuto y Antimonio, al lado de Australia, Bolivia y Japón.

Esto nos permite observar que es muy factible el hecho de que se pueda producir éste sistema en el país, haciendo hincapie en la necesidad de desarrollar la tecnología apropiada para el procesamiento de los materiales y de ésta manera obtener la producción del sistema de refrigeración propuesto.

Sabemos que el desarrollar éste tipo de tecnología es muy costoso pero de igual manera, fué costoso el desarrollo de ésta en los países que ahora cuentan con ella.

En el capítulo 5 se expusieron la teoría, las aplicaciones, las ventajas y las desventajas de los sistemas termoelectricos, en el nos podemos dar cuenta que sus aplicaciones si bien son muy especializadas, son tan extensas como problemas de enfriamiento y calefacción así como de generación de electricidad existen, podemos referirnos al capítulo de aplicaciones de los sistemas termoelectricos, que trata H.J. GOLDSMID en su libro THERMOELECTRIC - REFRIGERATION. Lectura que recomendamos ampliamente para aquel lector que desee ampliar sus conocimientos en éste tema.

Los objetivos principales de éste trabajo son el solucionar de una manera efectiva el transporte y la conservación de medicamentos, desarrollando un aparato que pudiera ser utilizado en cualquier tipo de vehículo, además de demostrar que se puede sustituir una importación, como es el caso del sistema de refrigeración propuesto, del cual se tenía conocimiento antes del inicio de la investigación, y el de demostrar que se puede realizar su producción en México.

Al momento de concluir éste trabajo, la investigación de la producción del sistema termoeléctrico, que desde su inicio se ha realizado de una manera interdisciplinaria, con la asesoría y apoyo del Departamento de Semiconductores del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM, ha dado como resultado la obtención de un termoelemento básico para éste tipo de refrigeración, el cual es muy probable que sea el primero de que se tenga conocimiento - que se haya producido en nuestro país.

Aún cuando éste primer termoelemento se ha obtenido, no podemos afirmar que esté listo para iniciar su producción masiva, se debe continuar la investigación integrando un equipo como el que se mencionó anteriormente, hasta obtener la máxima eficiencia del sistema.

Este termoelemento todavía debe ser sujeto a pruebas para su caracterización y hacer las modificaciones pertinentes al caso.

Por todo lo anterior podemos concluir que se han cubierto los objetivos planteados se ha llegado al Diseño de un aparato utilizando éste sistema aunque éste se encuentra a nivel prototipo. En éste punto es necesario aclarar que el aparato puede sufrir algunas modificaciones, con los futuros resultados que arroje la investigación. Todavía queda camino por recorrer, no debemos detenernos en éste punto, es importante continuar la investigación y desarrollo de ésta y otras tecnologías nuevas, y así contribuir al desarrollo de nuestra Nación.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

DISEÑO INDUSTRIAL UNAM C.U. Noviembre de 1985

9. BIBLIOGRAFIA

HOW THE THINGS WORK
TIME - LIFE BOOKS EDITORS
1975.

EL TESORO DE LA TECNOLOGIA
TOMOS VI, VII, IV, IX.
BUENOS AIRES ARGENTINA 1972
EDITORIAL CODEX, S.A.

GOLDEMD H.J.
THERMOELECTRIC REFRIGERATION
PLENUM PRESS
NEW YORK
1964

STOLLBERG & HILL
FISICA FUNDAMENTOS Y FRONTERAS
PUBLICACIONES CULTURAL, S.A.
MEXICO, D.F.
1979

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS, OPERATIVOS Y DE COSTO
DE LOS PROGRAMAS DE VACUNACION BCG
DR. RAFAEL SENTIES V. , DR. ARTURO ORTIZ CRUZ
PROGRAMAS DE VACUNACION BCG EN AMERICA LATINA
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
1976

ALVAREZ CASTILLO SERGIO
VEGA RAMOS GUNDA LUPE
PROGRAMA DE VACUNACION PERMANENTE (TIBIS)
ESCUELA DE SALUD PUBLICA DE MEXICO
MEXICO D.F. 1982
