

Nº 5  
2 EJ.

# CAMARA PARA TRABAJOS BAJO ATMOSFERA INERTE

Tesis profesional que para obtener el Título de Licenciado en Diseño Industrial presenta:

Aliria Gómez García

en colaboración con:

Martha Lilia Mejía Aguilar

Director de Tesis: Ulrich Shaerer S.

**UNAM**

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

1992

TESIS CON  
FALLA DE CR. GEN



## **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.

# CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de  
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **MEJIA AGUILAR MARTHA LILIA** No DE CUENTA **8224743-0**

NOMBRE DE LA TESIS **CAMARA PARA TRABAJOS BAJO ATMOSFERA INERTE**

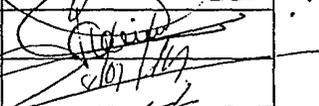
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de 199 a las hrs

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 27 de mayo, 1991.

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
VOCAL	D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
SECRETARIO	ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
PRIMER SUPLENTE	D.I. CARLOS LEON ETERNOD	
SEGUNDO SUPLENTE	D.I. JORGE ACOSTA ALVAREZ	

Vo. Bo. del Director de la Facultad

**CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Coordinador de Exámenes Profesionales de la  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de  
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE GÓMEZ GARCÍA ALIRIA No DE CUENTA 8314189-8

NOMBRE DE LA TESIS CAMARA PARA TRABAJOS BAJO ATMOSFERA INERTE

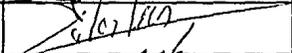
Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su Impresión y firman la presente como Jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 199\_\_ a las \_\_\_\_\_ hrs

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 27 de mayo, 1991.

NOMBRE		FIRMA
PRESIDENTE	ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
VOCAL	D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
SECRETARIO	ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
PRIMER SUPLENTE	D.I. CARLOS LEON ETERNOD	
SEGUNDO SUPLENTE	D.I. JORGE ACOSTA ALVAREZ	

Vo. Bo. del Director de la Facultad

<b>INDICE</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	1
<b>DISEÑO INDUSTRIAL</b> .....	2
<b>INTRODUCCION</b> .....	3
<b>IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION BAJO ATMOSFERA INERTE</b> .....	4
<b>ANTECEDENTES</b> .....	6
• Definición del Problema.	
• Justificación.	
<b>OBJETIVOS</b> .....	7
<b>ESTUDIO DE MERCADO</b>	
<b>ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES</b> .....	8
<b>DEMANDA</b> .....	12
<b>REQUERIMIENTOS DE USO</b> .....	13
<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	15
• Cámara de Trabajo.	
• Cabina de Intercambio.	
• Tablero de Controles.	
• Soporte.	
<b>FUNCION</b> .....	20
• Modelo Teórico de Funcionamiento.	
• Gases a Utilizar.	
• Vacío.	
• Bombas de Vacío.	
• Válvulas	
• Ciclo de Transferencia o Intercambio.	
<b>ERGONOMIA</b> .....	24
<b>ESTETICA</b> .....	26
<b>MATERIALES Y PROCESOS</b> .....	27
• Materiales.	
• Procesos.	
• Piezas Comerciales.	
<b>PLANOS</b>	
<b>COSTOS</b> .....	29
<b>CONCLUSIONES</b> .....	30
<b>GLOSARIO</b> .....	31
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	32



## DISEÑO INDUSTRIAL

Una simple mirada al entorno espacial que nos rodea, nos hace reflexionar sobre la importancia del diseño de los objetos o productos con los que el ser humano tiene una relación perceptiva y/u operativa; tomando en cuenta además que los productos industriales constituyen una parte siempre creciente del ambiente humano.

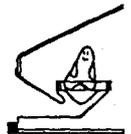
Para resolver las cuestiones de diseño de una manera profesional, existe una disciplina: Diseño Industrial.

El Diseño Industrial prevee y define la forma y funcionalidad de los objetos – producto, es decir, bienes de consumo duradero, cuya manufactura la realizan iterativamente grupos organizados que se valen de maquinaria instalada.

El Diseño Industrial, a grandes rasgos, es la actividad que tiende a transformar en un producto industrial de posible función las IDEAS para la satisfacción de determinadas necesidades de un grupo. Es por tanto el Diseñador Industrial un profesional que atiende las necesidades de su sociedad y su época, por medio de la creación de productos industriales que deberán cumplir una función, producción, ergonomía y estética condicionados por los factores que invariablemente se conjugan en el trabajo del Diseñador Industrial; lugar, tiempo y espacio.

Para llevar a cabo ésta tarea debe adentrarse en la información tecnológica, estética, humana y funcional del objeto que se desea diseñar, ésto con el fin de brindarle tanto a la empresa fabricante como al comprador (usuario) las máximas ventajas posibles en cada producto diseñado.

El presente trabajo muestra los resultados del desarrollo de un objeto – producto en el cual se atendieron los postulados anteriores que definen el Diseño Industrial.



**introducción**

## INTRODUCCION

Hoy en día se reconoce que la ciencia tiene la función de fuerza productiva. Los descubrimientos científicos han tenido repercusiones notables en el progreso tecnológico, el cual a su vez, ha demostrado ser un considerable factor de crecimiento en la economía mundial.

Esquemáticamente, la ciencia puede ser entendida como generación de saber y la tecnología como aplicación de éste saber al proceso productivo.

Lo anterior patentiza así que el apoyo a cualquier nivel en el desarrollo del conocimiento científico acelera el progreso tecnológico. El Diseño Industrial como disciplina creadora puede guiar el desarrollo y producción local de objetos que satisfagan las exigencias y necesidades especiales de la investigación científica.

En este esquema de uso actual, se detecta una deficiencia que puede ser satisfecha a través del diseño de equipo de investigación como apoyo instrumental que nos permite participar indirectamente en el proceso de retroalimentación ciencia - tecnología nacional que contribuye a superar la dependencia tecnológica que se sufre en el campo científico.

Un problema específico muy importante en éste ramo es el apoyo en equipo e instrumental en el control de ambientes.

Se ha planteado una alternativa que si bien, no es una solución a fondo sí permite crear un sistema de trabajo de investigación de mayor organización y control funcional con elevada comodidad de uso logrando un ambiente más higiénico; éstos son los objetivos de la CAMARA PARA TRABAJOS BAJO ATMOSFERA INERTE ANAEROTEC.

Hablar de una cámara de atmósfera inerte, puede prestarse a confusión si no conocemos sus características básicas funcionales, esto es: ¿qué hace?, ¿quiénes la utilizan?, ¿para qué?, etc.

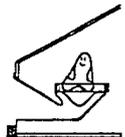
Una cabina anaeróbica minimiza el riesgo de exponer las condiciones anaeróbicas al oxígeno de la atmósfera, que puede resultar perjudicial a la porción de anaerobios (organismos microscópicos que no necesitan del oxígeno para vivir) observados, provocando subsecuentemente retrasos en recubrimientos y crecimientos de cultivos. La cabina también provee un área de trabajo para análisis anaeróbicos muy complejos como inoculación, crecimiento controlado y observación microscópica de los resultados.

Uno de los mejores métodos de aislamiento anaeróbico comprobado ha sido la cabina con guantes, la cual ofrece distintos avances sobre otros métodos, permite trabajar dentro de ésta y lo más notable es la rapidez de sus resultados. El mantenimiento estricto de anaerobiosis, permite que aún los organismos más problemáticos puedan ser cultivados.

Este tipo de cabina, debe sus condiciones inertes o anaeróbicas a la combinación o totalidad de los siguientes gases:

- 1) Nitrógeno ( $N_2$ ) al 100%
- 2) Bióxido de Carbono ( $CO_2$ ) al 100%
- 3) Mezcla de Nitrógeno y Bióxido de Carbono
- 4) Nitrógeno 85%, Hidrógeno 10% y Bióxido de Carbono 5% Mezcla anaeróbica.

Son por tanto los investigadores y científicos de las áreas de microbiología, medicina y química quienes por medio del equipo con las características antes mencionadas realizan sus labores de investigación bajo atmósfera inerte.



## IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION BAJO ATMOSFERA INERTE.

Existen tan sólo en México un gran número de laboratorios de investigación científica y diagnóstico en el área biológica, química, médica y veterinaria que requieren para cierto tipo de análisis y observaciones atmósfera inerte controlada.

Las características de las observaciones para cada una de las áreas científicas anteriormente mencionadas es diferente, pero para una mayor comprensión podemos englobar a la Medicina, la Biología y la Veterinaria cuyo eje común de investigación es el análisis microbiológico de organismos anaerobios y el de la Química análisis de sedimentos y soluciones principalmente.

El uso que se hace de la cabina depende del análisis que se desee llevar a cabo: inoculaciones, exámenes y subcultivos en una atmósfera cerrada no expuestos al oxígeno, incubación controlada para crecimiento, observación microscópica de resultados de los cultivos, en química análisis de sedimentos, soluciones nitrogenadas, sulfatos y otros diversos tipos de análisis y observaciones son las actividades llevadas a cabo en dicha cabina.

### MICROORGANISMOS ANAEROBIOS.

Las bacterias se dividen en cuatro grupos:

• **Anaerobios obligados:** solo se desarrollan en un medio de gran poder reductor

• **Anaerobios facultativos:** son capaces de desarrollarse en condiciones aeróbicas y aneróbicas.

• **Microaerófilos:** crecen mejor con tensiones bajas de oxígeno y son inhibidos por las tensiones altas.

• **Aerobios obligados:** que requieren oxígeno para su desarrollo.

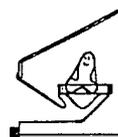
Es importante hacer notar que aproximadamente una tercera parte de las bacterias conocidas están constituidas por el tipo anaeróbico.

Dichos microorganismos anaerobios se conocen desde hace mucho tiempo como componentes de la flora microbiológica habitual, presentes en los organismos humanos y animales. Pero durante mucho tiempo se subestimó su importancia patógena tanto en la medicina como en la higiene alimentaria, mientras que se fomentaba en ambos campos la "Microbiología anaerobia".

En los últimos años se ha reconocido la gran importancia que tienen los microorganismos anaerobios, tanto como agentes causales de enfermedades infecciosas, como el papel que desempeñan en la descomposición microbiana de los alimentos y el agua.

Vivimos en simbiosis y dependemos en mucho de ellos, por ejemplo para la producción de factores de coagulación; pero cuando producen alguna patología, generalmente ésta es significativa. Las infecciones anaeróbicas son las que con mayor frecuencia, los médicos no detectan; por lo que es imperativo tener presente dos factores importantes relativas a estos microorganismos: en primer lugar, se mueren ante la presencia de oxígeno, esto es vital recordarlo en el momento de tomar la muestra y llevarlos al laboratorio. Lo segundo es recordar que los anaerobios crecen muy lentamente más aún cuando no están en el ambiente propicio llegándose a la pérdida de la muestra y por ende tiempo de investigación para confirmación de diagnóstico.

El espectro de los gérmenes anaerobios relevantes para el examen de los alimentos y los análisis clínicos es muy diverso. En ambos campos los representantes del género *Clostridium* tienen un papel destacado.



En el campo clínico (tanto clínica humana como también medicina veterinaria) cabe mencionar además los representantes patógenos de los géneros **Bacteroides**, **Fusobacterium**, **Peptococcus** y **Peptostreptococcus**. Entre éstos anaerobios el más importante es el **Bacteroides Fragilis** ya que aún cuando constituyen el 7% de los anaerobios encontrados en el cuerpo normal, son responsables del 70% al 75% de las infecciones clínicas por anaerobios las cuales desafortunadamente se han tornado bastante resistentes a los agentes antimicrobianos, (como las cefalosporinas, las penicilinas y las tetraciclinas).

Estos microorganismos son en parte muy diferentes en lo que respecta a la morfología, el comportamiento frente a la tinción de Gram\* y el lugar de colonización natural, pero junto a unos requerimientos determinados en relación al medio de cultivo, tienen también en común el hecho de necesitar en cada una de las fases del examen una atmósfera anaerobia, es decir, una atmósfera exenta de oxígeno para su crecimiento y reproducción. Uno de los motivos principales que explica la consideración que cada vez más se presta a los anaerobios, es el hecho de que las posibilidades de cultivo para estos microorganismos han mejorado enormemente, sobre todo en las dos últimas décadas pero no podemos dejar de mencionar también, que los métodos empleados hasta el momento presentan ciertas fallas.

### **IMPORTANCIA DE LOS GERMEENES MICROAEROFILOS Y CAPNEICOS.**

Tanto en la medicina humana como en la animal ocupan un lugar destacado las infecciones producidas por gérmenes patógenos capnécicos y microaerófilos. Las infecciones producidas por estos microorganismos son de enorme importancia médica, de tal manera que un diagnóstico clínico siempre tiene que estar respaldado por un análisis de los agentes causantes de la infección.

El cultivo de estos microorganismos es no obstante muy difícil y se enfrentó en el pasado con grandes problemas técnicos. El espectro de los gérmenes microaerófilos y capnécicos abarca entre otras las familias de las **Neisseria**, **Campylobacter** y **Haemophilus**. Las enfermedades provocadas por gérmenes de éstas familias presentan:

1. Relevancia clínica extraordinaria (p. ejem. *Neisseria meningitidis* o bien *Haemophilus influenzae*: Meningitis)

2. Interés epidemiológico

(p.ejem. *Campylobacter fetus*: Zoonosis)

3. Importancia legal (p.ejem. *Neisseria gonorrhoeae*: gonorrea)

Además a los **Campylobacter** se les concede una importancia cada vez mayor en la higiene alimentaria.

Los microbiólogos están enfrentados permanentemente a los grupos de los gérmenes microaerófilos y capnécicos, tanto en la medicina, como en el control de los alimentos y en las industrias alimentarias.

Las infecciones anaeróbicas siguen siendo el grupo de enfermedades infecciosas que más frecuentemente pasan sin diagnosticar, por lo que es importante acelerar el tiempo de análisis en los laboratorios para satisfacer la necesidad de una temprana administración de terapias antimicrobiales apropiadas y así evitar infecciones fulminantes.



## ANTECEDENTES.

Existen diversas maneras de poder llegar al conocimiento y cultivo de dichos microorganismos, sin embargo algunas de ellas son muy difíciles y afrontan graves problemas técnicos y de poca eficacia.

Del análisis y conocimientos de dichas técnicas existentes se ha elegido la más adecuada, segura y versátil, que es la caja de guantes.

LA CAJA DE GUANTES (Cámara) nos brinda las condiciones necesarias para el estudio de los microorganismos anaerobios, un área de trabajo, un ambiente especial (libre de oxígeno); una cámara auxiliar de intercambio que evita contaminación de la atmósfera externa tanto a los microorganismos, como a los objetos requeridos para su estudio; así como un área de controles donde podemos manipular las condiciones necesarias de ambiente interno de la cámara

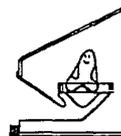
## DEFINICION DEL PROBLEMA.

El sistema de atmósfera inerte, es utilizado en laboratorios de investigación biológica y del área médica, ya que el aislamiento de bacterias anaerobias, para su estudio y análisis es de gran importancia en estas ramas de la ciencia, pero su alto costo de venta por ser equipo importado es sumamente elevado, así como el costo de asesoría técnica; obligando con esto a los potenciales usuarios nacionales a crear objetos que satisfacen insuficientemente, las características mínimas de función.

## JUSTIFICACION

Buscando crear un producto de manufactura nacional que satisfaga en todos los aspectos la demanda requerida por los laboratorios de investigación biológica nacionales, se ha diseñado la

"CAMARA PARA ANALISIS BAJO ATMOSFERA INERTE" cuyo diseño práctico y versatil, reduce tanto los costos de manufactura, como los técnicos, sin dejar por esto de brindar un servicio excelente.



## OBJETIVOS

El objetivo del presente proyecto es ofrecer una propuesta de diseño de una cámara de anaerobiosis como apoyo instrumental en el desarrollo de investigaciones bajo atmósfera inerte.

La propuesta implica el uso de materiales, elementos y procesos nacionales que reduzcan en forma considerable el costo de venta de manera que sea accesible la adquisición del producto por los usuarios potenciales, con la calidad suficiente para permitir una satisfactoria competencia con los productos de importación.

El diseño de las partes propuestas en el total facilitarán el ensamble y la instalación brindando un mantenimiento sencillo y práctico.

Como objeto que tiene una relación física directa con el usuario, es necesaria la búsqueda de la máxima visibilidad al área de trabajo y la adaptación de los espacios generados por el producto a la antropometría nacional con el fin de mejorar la relación de uso sujeto – objeto.



**estudio de  
mercado**

## ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES

Hoy en día una parte importante del sector científico ha enfocado su atención sobre la eficacia y costo de nuevos métodos de aislamiento inerte.

Son tres los métodos más populares de uso común:

- a) Rolador de tubos PRAS
- b) Jarra de gas cilíndrica
- c) Cámara de guantes (Glove Box)

Estos aparatos existen en diversas formas materiales y tamaños; es por lo tanto muy importante el conocimiento de las características específicas de cada uno de ellos.

**ROLADOR DE TUBOS PRAS:** Los tubos PRAS son un concepto para medio de cultivo e inoculación en tubos de prueba. Mientras los medios son esterilizados, se impide que entre aire en los recipientes por medio de un tratamiento con gas o sellándolos. Presenta un inconveniente de salida para los platos de cultivo (Petri), el método de cultivo más familiar y ampliamente aceptado.

**JARRAS:** Existen muchas jarras diferentes de uso común en la actualidad. En general las jarras pueden ser empleadas con el sistema de evacuación - reemplazo, completada con catalizadores y ocasionalmente dispositivos generadores de gas.

**nombre** Jarra Mc. Intosh y Filders

**componentes** Jarra cilíndrica de acero inoxidable, tapa metálica, sello butílico, tornillo de cierre a presión, llaves de paso manual con conexión a manguera, manómetro y catalizador.

**ventajas** Técnica convencional de llenado, costo inicial y de mantenimiento moderado.

**desventajas** Riesgo de explosión con el uso catalizador calentado con corriente eléctrica, no es visible el interior de la jarra, exposición del cultivo al oxígeno durante examinaciones, no es posible la manipulación interna de los objetos.

**nombre** Jarra Torbal

**componentes** Jarra cilíndrica de acero inoxidable, tapa plástica, sello butílico, tornillo para cierre a presión, llaves de paso manual con conexión a manguera, manómetro y catalizador.

**ventajas** Técnica convencional de llenado catalizador en "frío", costo inicial y de mantenimiento moderado.

**desventajas** No es visible el interior de la jarra, exposición del cultivo al oxígeno durante examinaciones, no es posible la manipulación interna de los objetos.

**nombre** Jarra Brewer

**componentes** Jarra cilíndrica de acrílico, tapa plástica, sello butílico, tornillo para cierre a presión, llaves de paso manual con conexión a manguera, catalizador.

**ventajas** No utiliza manómetro ni cilindros de gas, visibilidad al interior de la jarra, catalizador en "frío", costo inicial y de mantenimiento moderado.



<b>desventajas</b>	Sistema catalizador poco útil para los organismos observados, no cuenta con área de trabajo, lenta en el proceso de intercambio, ex posición del cultivo al oxígeno durante examinaciones, no es posible la manipulación interna de los objetos.
<b>nombre</b>	Jarra Gas Pack
<b>componentes</b>	Jarra cilíndrica de acrílico, tapa plástica, sello butílico, bolsa con sistema químico para la creación de atmósfera inerte.
<b>ventajas</b>	El sistema químico creador de la atmósfera, no requiere tanques, catalizador en "frío", no requiere manómetro.
<b>desventajas</b>	Alto costo de funcionamiento (bolsas generadoras de gas desechable por cada proceso), sistema de creación de atmósfera lento, no cuenta con área de trabajo para la manipulación de objetos, exposición del cultivo al oxígeno durante examinaciones.

**CAMARAS** Los diseños de cabinas de guantes o "Glove – box" ofrecen distintos avances sobre otros métodos, en una evaluación comparativa la ventaja más notable es la rapidez de resultados. La cámara de guantes está compuesta de dos partes principales a través de la cual pasan los elementos hacia adentro y fuera de la cámara. La manipulación de esta se efectúa por medio de guantes fijados herméticamente. A continuación se describen los diseños existentes encontrados en el mercado.

**nombre** Glove Box Mecaplex

<b>componentes</b>	Campana semiesférica translúcida adaptada a un desecador de vacío con tapa inferior cilíndrica, guantes, salida a desecador, válvula de paso manual.
<b>ventajas</b>	Adaptación directa al desecador, ventilador para atmósfera protectora.
<b>desventajas</b>	Visibilidad regular, problemas ergonómicos objeto – usuario, reducido espacio de trabajo, no cuenta con cámara de intercambio ni iluminación.
<b>nombre</b>	Glove Box Berkely
<b>componentes</b>	Cuerpo de madera laminar con ventanas de vidrio, válvulas de paso manual, conexiones flexibles, guantes, lámpara.
<b>ventajas</b>	Costo medio, amplio espacio de trabajo.
<b>desventajas</b>	Riesgo de fugas, visibilidad regular, problema ergonómicos objeto – usuario, no cuenta con cámara de trabajo ni iluminación, sistema de control grande y estorboso.
<b>nombre</b>	Glove Box Buchler & Co.
<b>componentes</b>	Caja de madera laminar forrada con chapa de acero inoxidable soldada y ventana de vidrio, cámara cilíndrica de intercambio con tornillos de apriete para sello, válvulas de paso manual, conexiones necesarias de energía y salida de aire flexibles, guantes y lámpara.
<b>ventajas</b>	Buena iluminación del área de trabajo.



**desventajas** Cámara de intercambio reducida con forma que impide la estabilidad de los objetos, sistema de control masivo, visibilidad al área de trabajo regular.

**nombre** Glove Box LABCONCO

**componentes** Cámara de trabajo de fibra de vidrio con ventana de acrílico, cámara de intercambio integrada con sello de goma butílica y tornillo de apriete, válvulas de paso manual, botones de control a conexiones de gas, lámpara y guantes.

**ventajas** Buena visibilidad e iluminación del área de trabajo, garantía de hermetismo.

**desventajas** Cámara de intercambio reducida, material del área trabajo susceptible de ser atacado por algunos de los agentes químicos utilizados en los análisis, espacios externos de funcionamiento mal planeados.

**nombre** Glove Box Holten

**componentes** Caja de perfil metálico con paneles de lámina de acero y acrílico, cámara de intercambio de acrílico, sistema de control e iluminación.

**ventajas** Amplia visibilidad y área de trabajo, control de funcionamiento eléctrico.

**desventajas** Alcances ergonómicos internos limitados, gran volumen interno que implica alto consumo de gas, sistema de control masivo, presentación de aparatos muy específicos en su función.

**nombre** Glove box C.C.C. (Basado en un diseño de la Universidad de California).

**componentes** Cámara de trabajo y de intercambio manufacturada con perfiles metálicos y paneles de lámina de acero inoxidable, sistema de control, lámpara y guantes.

**ventajas** Se acopla a otras cámaras iguales, regulación de alturas.

**desventajas** Visibilidad al área de trabajo reducida, alcances ergonómicos reducidos, poca seguridad en el hermetismo, totalmente desarmable, alto costo de mantenimiento, sistema neumático para regulación de alturas.

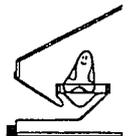
**nombre** Glove Box Anaerobic Sistem Forma Scientific

**componentes** Cámara de trabajo de acero inoxidable con ventana de vinil flexible, cámara de intercambio de acero inoxidable, sistema de control, lámpara y guantes.

**ventajas** Lleva a cabo el ciclo de llenado en poco tiempo, control eléctrico computarizado, amplia visibilidad y espacio de trabajo.

**desventajas** Alto costo de adquisición y mantenimiento, importado de refacciones, alcances ergonómicos pobres, visibilidad media, requiere mantenimiento correctivo periódico.

Tenemos como complemento a estos variados diseños el desarrollo de un elemento desechable que intenta sustituir el área de trabajo de una cámara y los objetos "únicos" de manufactura na-



cional creados principalmente por laboratorios a los cuales una jarra no resuelve sus requerimientos de uso y una "glove box" esta muy por encima de los sus presupuestos para adquisición de equipo de laboratorio.

<b>nombre</b>	Bolsa desechable Atmosbag <b>SIGMA</b>
<b>componentes</b>	Bolsa de polietileno en tres medidas, con entradas para dos y cuatro brazos, válvulas de paso manual integradas, entrada con sello para introducción de objetos.
<b>ventajas</b>	Portatil, diversidad de presentaciones.
<b>desventajas</b>	No cuenta con sistema de control de la atmósfera ni cámara de intercambio, se debe hacer un gasto permanente del equipo, material frágil no resistente a sobre presión, no cuenta con cámara de intercambio.

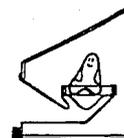
Como último factor importante mencionaremos que aproximadamente el 50% de los consumidores potenciales adquiere algún producto comercial actualmente bajo las siguientes circunstancias:

Precios variables de jarras cilíndricas, costo desde \$ 3'000,000.00 hasta \$ 8'000,000.00 dependiendo de calidad y función.

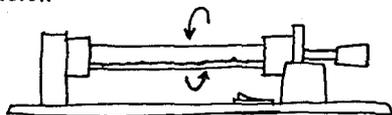
Precios variables de cámaras de guantes, costos desde \$ 15'000,000.00 hasta \$ 30'000,000.00.

En las cajas anaeróbicas se exige un pago extra por concepto de instalación con un costo promedio de \$ 6'000,000.00.

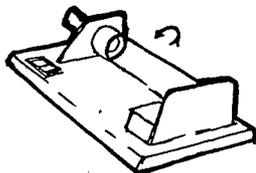
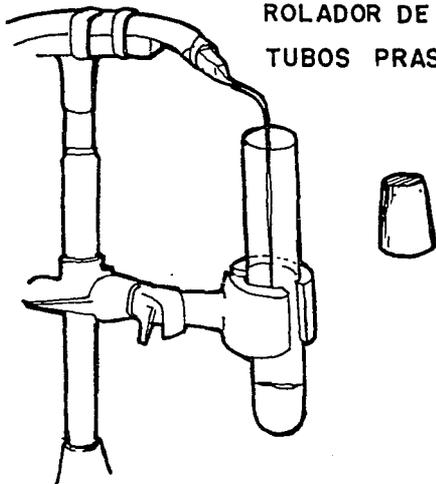
Adquisición obligada de equipo auxiliar de funcionamiento, componentes y mantenimiento por medio de los distribuidores que frecuentemente redunda en tiempo de espera.



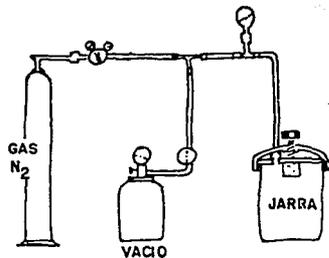
FUNCIÓN



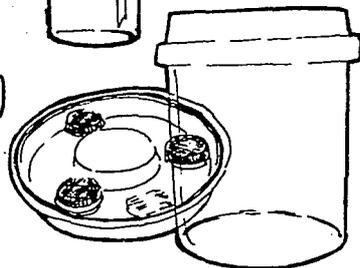
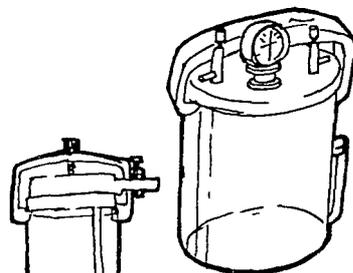
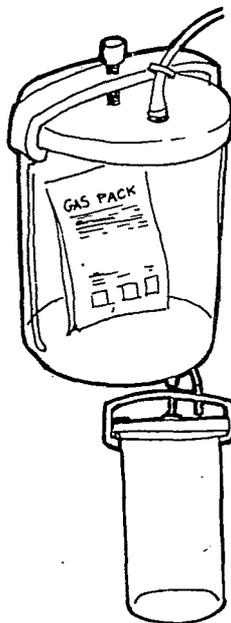
ROLADOR DE  
TUBOS PRAS



FUNCIÓN



JARRAS





## DEMANDA

Por medio de una investigación del mercado cautivo de los equipos utilizados para crear atmósfera inerte en un recinto cerrado, se encontró que actualmente está acaparado por la importación, a través de casas distribuidoras que ofrecen la venta del equipo necesario, implementos y servicio de mantenimiento a diferentes instituciones o dependencias que tienen como eje común la realización de análisis biológicos, químicos o físicos bajo atmósfera inerte. De esta manera los resultados nos confirman que la demanda se encuentra constituida en su mayoría por:

- 1) Instituciones de enseñanza superior  
Licenciatura  
Posgrado
- 2) Centros de Investigación Científica  
Gubernamental  
Privado
- 3) Laboratorios de Diagnóstico en Instituciones de Salud
- 4) Laboratorios de Diagnóstico en Instituciones Veterinarias
- 5) Laboratorios de Análisis privados  
Biomédicos  
Biológicos  
Clínicos  
Físicos  
Químicos

Actualmente existen diversos aparatos para crear en un recinto aislado atmósfera inerte, sólo que sus características de uso son muy diferentes; los productos que se pretende sustituir en función de uso y costos son:

a) Jarras cilíndricas

b) Cámaras de aislamiento (Glove Box)

De un análisis comparativo entre ambos aparatos se dedujeron ventajas y desventajas que se han tomado en cuenta para el desarrollo del nuevo producto para ofrecer una respuesta de diseño con un precio accesible para el nivel de consumidores potenciales.

Resumiendo, la cámara para trabajos bajo atmósfera inerte propuesta, integra la ventajas de una "glove box" – área de trabajo y rapidez con la ventaja de un costo moderadamente bajo como el de una jarra; aún cuando actualmente el incremento en costos de éstas últimas justifica el desarrollo de sistemas más completos.



## REQUERIMIENTOS DE USO.

El equipo de laboratorio es un auxiliar muy importante en la investigación científica ya que de la eficacia de éste depende directamente la rapidez y garantía de buenos resultados en los análisis.

En el caso de la CAMARA DE AISLAMIENTO INERTE el objetivo principal fue la integración funcional de los dos sistemas anaeróbicos más eficientes, (jarra y caja de guantes, ambos productos extranjeros) aprovechando las mejores características de ambas y además de aplicar materiales y procesos de transformación nacionales.

La eficiencia de una cámara anaeróbica está dada por la prontitud con que lleva a cabo el ciclo de llenado o creación de atmósfera inerte dentro de las cámaras, además de la capacidad para mantener el estricto ambiente anaeróbico sin peligro de contaminación con oxígeno a la atmósfera interna creada.

Debido a esto y partiendo de un análisis proyectual, se formularon las nuevas especificaciones y las condicionantes funcionales que el nuevo producto debe cumplir.

- \* Dos áreas herméticamente selladas comunicadas entre sí.

. Cámara con área de trabajo.

. Cámara de intercambio o paso (elemento de comunicación entre exterior e interior para no contaminar con aire la atmósfera de la estación de trabajo). Con capacidad para albergar instrumental analítico de laboratorio.

- \* Cámara con área de trabajo confortable y herméticamente sellada a la atmósfera circundante.

- \* El espacio de trabajo definido deberá ser el suficiente para llevar a cabo en él, observaciones y análisis microscópicos, con el mínimo gasto de los gases utilizados.
- \* Comodidad en la manipulación del producto. Internos a ambas cámaras y externos a tablero de controles (formas y dimensiones adaptadas ergonómicamente al estándar latinoamericano).
- \* Iluminación del área de trabajo.
- \* Posibilidad de intercambio de guantes.
- \* Sistema de control e indicador de atmósfera con señalización que aseguren un adecuado desempeño funcional.
- \* Realizar con eficiencia y prontitud la creación de la atmósfera inerte, que puede ser: N<sub>2</sub> al 100%

CO<sub>2</sub> al 100%  
Mezcla de N<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>  
o bien Mezcla anaeróbica.

La creación de atmósfera inerte deberá llevarse a cabo en ambas cámaras o sólo en la cámara de intercambio cuando así se requiera; este ciclo es llevado a cabo por el método de evacuación –reemplazo (el más confiable).

- \* Máxima visibilidad sobre el área de trabajo, y sobre la cámara de intercambio.
- \* Facilidad de limpieza: superficies lisas.
- \* Mantenimiento: buscar materiales con resistencia a oxidación, agentes alcalinos y dar acabados que reduzcan o eliminen la necesidad de mantenimiento periódico.



- \* Accesibilidad para la reposición y montaje de piezas de recambio eventuales.
- \* Diseño, material y proceso deben pensarse para una baja producción y reducir al mínimo los problemas de control de calidad.
- \* Abatir costos de venta.



**memoria  
descriptiva**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

La cámara para trabajos bajo atmósfera inerte propuesta en el presente trabajo, se basa, como se mencionó anteriormente en la combinación de las características de los dos métodos de aislamiento inerte más utilizados actualmente con el fin de aprovechar sus ventajas disminuyendo en forma considerable el costo final del producto.

En ella se mantienen las estrictas condiciones inertes de una estación de trabajo cerrada al oxígeno de la atmósfera circundante, mientras se realizan dentro con eficacia y comodidad trabajos de manipulación, observación y análisis para un operador.

Asimismo aplicando el sistema de antecámara es posible el paso de material dentro y fuera de la cámara de trabajo sin contaminar la atmósfera previamente creada en ésta, a los objetos que se desee introducir se les realizará el proceso de limpieza y llenado de gas especial realizado en la cámara de intercambio independientemente de la cámara de trabajo.

Las condiciones anaeróbicas de la cámara se llevan a cabo mediante el uso de gases reductores como  $N_2$  y  $CO_2$ ; en caso de uso de mezcla anaeróbica se utiliza como dispositivo anexo en acción combinada un catalizador de paladio para la eliminación de oxígeno.

Su tablero de controles permite a la persona que con ella esta laborando, darse cuenta del proceso que se está llevando a cabo, así como el nivel de vacío y llenado del gas, para su total control sobre el mismo.

El ensamble general de los sistemas como elementos acabados se realiza al final, la unión de la cámara de trabajo con el intercambio es permanente, es decir por soldeo, no así el de la

cámara de intercambio con la caja de controles si se toma en cuenta el mantenimiento preventivo o correctivo que requiera posteriormente

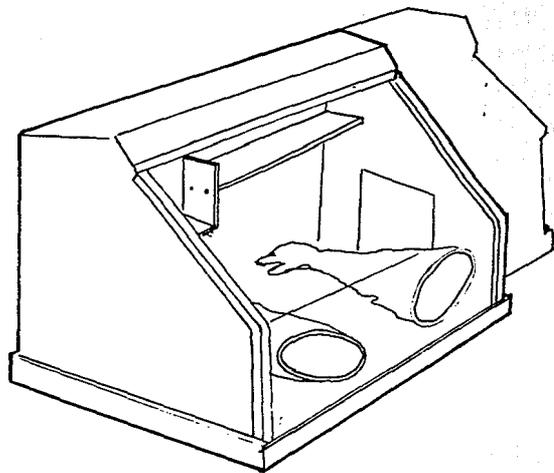
El mantenimiento de un aparato científico es muy importante, pero la necesidad de disminuir éste proceso a su mínima expresión depende en gran parte del diseño mismo del objeto auxiliándose de materiales y procesos por lo que el diseño propuesto requerirá de un mantenimiento preventivo debido a que cuenta con elementos que por su función deben ser revisados y si es necesario sustituidos periódicamente para mantener la eficiencia de operación del aparato, éste tipo de mantenimiento podrá llevarlo a cabo cualquiera de los usuarios del producto si se siguen sencillas instrucciones.

Básicamente podemos dividir el proyecto ANAEROTEC en cuatro partes principales que son:

- .. Cámara de trabajo.
- .. Cámara de intercambio.
- .. Tablero de controles.
- .. Mesa soporte.

A continuación mencionaremos en que consiste cada uno de las partes antes citadas.





## CAMARA DE TRABAJO

Es principalmente una estación de trabajo espaciosa y confortable para un operador, se compone de un cuerpo principal de 70 cm. de ancho por 62 cm. de profundidad y 51 cm. de alto, la parte posterior, los laterales y la superficie de la cámara de trabajo son de lámina de acero inoxidable calibre 18, acabado tipo 2B pulido éstos serán soldados con soldado MIG que es rápido y no requiere eliminación de escoria; para la superficie frontal se optó por el acrílico alto impacto de 6 mm de espesor, transparente; su resistencia y excelente transmisión de luz lo hace ser el adecuado para el tipo de trabajo que se ha de realizar en ella.

Dentro del espacio de trabajo se provee una atmósfera libre de oxígeno donde se realizan investigaciones de especímenes microorgánicos ó substancias para procesos de aislamiento e identificación. El sello que asegura el cierre hermético evitando cualquier posible fuga del gas especial que se ha introducido en ella es de PVC semirígido.

El método por el cual se permite el acceso al interior de la cámara es un sistema de **VISOR Y PANEL DE ACCESO** que se encuentra montado verticalmente en el área de acceso e inclinadamente en el visor para asegurar total visibilidad a través de éste sobre el área de trabajo.

En las ocasiones que se utilice el microscopio, la observación a través de la cubierta o visor se hará por medio de un ocular especial que se acomodará sobre la superficie del visor para adaptarse a las aplicaciones de uso individual más convenientes.

Dicho visor podrá ser restituido en caso necesario gracias al fácil ensamble con el resto de la cámara.

En el **PANEL DE ACCESO** se encuentran montados centralmente las **MANGAS – GUANTES** con forma oval donde el inves-

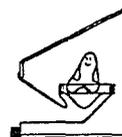
tigador introducirá sus manos y brazos para el libre acceso a la cámara, éstas mangas son propuestas en vinil y podrán ser de fácil intercambio en caso de desgaste o ruptura. La ventaja esencial al usar este material es la pérdida mínima de sensibilidad en las manos al utilizar las mangas – guantes, permitiendo así la mejor función del personal que este en contacto con ellas. El montaje de los guantes es sencillamente por medio de un marco de PVC semiflexible y postes de fijación.

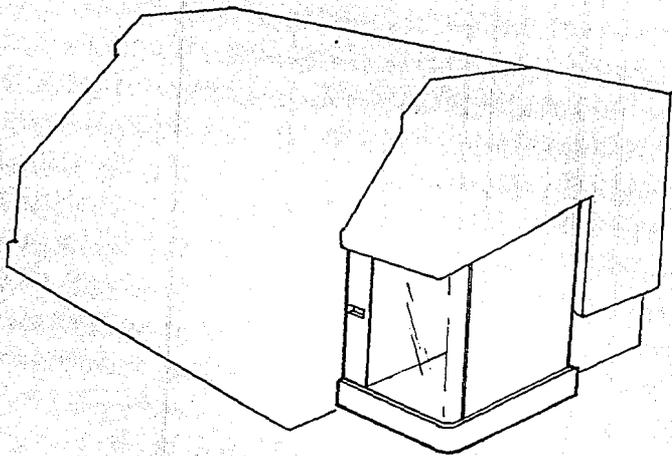
La cámara de trabajo incluye además dos repisas que son utilizadas para colocar o almacenar objetos como platos de cultivo (cajas de petri), tubos de ensayo, papel, agujas de inoculación, medios pre-reductores, etc.

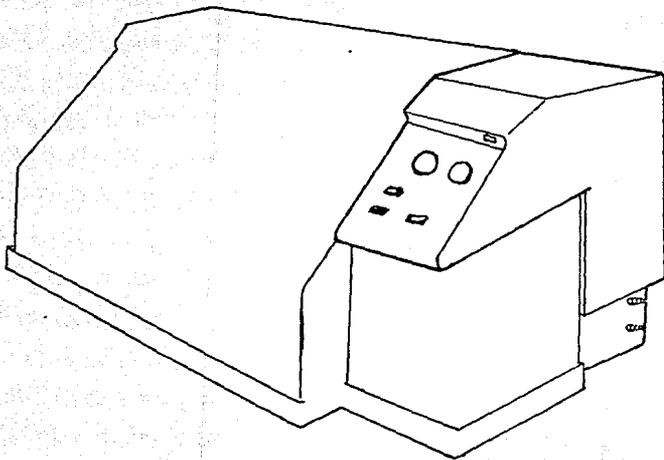
La iluminación requerida dentro se obtiene por medio de una lámpara superior de luz fluorescente de 20 watts.

Dos salidas a distribuidores eléctricos múltiples situados en la parte lateral inferior de la cámara, permiten utilizar el microscopio y balanzas que requieran de energía eléctrica. Los contactos pueden ser desenergizados cuando no sea necesario utilizarlos.

Únicamente cuando se requieren estrictas condiciones anaeróbicas, el gas que se utiliza es el gas anaerobico (10% H<sub>2</sub>, 70% N<sub>2</sub>, 20% CO<sub>2</sub>). Por el uso de H<sub>2</sub> y para controlar las condiciones anaeróbicas se tiene un sistema de malla catalizadora de paladio y una malla desecadora ambas expuestas a al atmósfera inerte de la zona de trabajo; éste sistema de protección acelera la eliminación del oxígeno al unirlo con el hidrógeno de la mezcla en vapor de agua absorbido por la malla desecadora. Al mismo tiempo el sistema de protección elimina cualquier riesgo de explosión en caso de un mal funcionamiento de alguno de los aparatos extras que se introducen (agujas, balanza, microscopio eléctrico, etc.) y surja una chispa eléctrica.







## CABINA DE INTERCAMBIO.

El intercambio es una cámara contigua al área de trabajo utilizada para transferir artículos dentro y fuera de la cabina sin contaminar la atmósfera interna libre de oxígeno con aire externo. Sus medidas son de 25 cm de ancho por 30 cm de profundidad y 36 cm de alto que al igual que la cámara de trabajo es propuesta en acero inoxidable calibre 18 pulido.

Cuenta con el espacio suficiente para la práctica introducción del material requerido (tubos de ensayo, cajas de petri, vasos de precipitado, balanza, microscopio, etc.)

Su ubicación lateral con respecto a la cabina principal y desplazamiento, la sitúa en el lugar más adecuado ergonómicamente para su fácil manejo.

La cabina de intercambio consta de dos puertas, una que comunica a la cámara de trabajo y otra externa por donde se introduce el material a utilizar, para posteriormente transferirlo a la cámara de trabajo.

A través del intercambio es llevado a cabo el ciclo de creación de atmósfera inerte en ambas cámaras o cuando la cabina de trabajo se encuentra ya bajo las condiciones requeridas el ciclo de transferencia se realiza únicamente en el intercambio para posteriormente trasladar el nuevo material a la cámara de trabajo previniendo de esta manera una contaminación accidental de la atmósfera.

Por la puerta externa es posible ver el instrumental que la cabina contiene, puesto que su diseño es el de una puerta - ventana de acrílico de 6 mm que brinda la máxima visibilidad del área ; consta además con una cerradura de llave que impide sea abierta la puerta por personas ajenas al proceso que se está realizando en la cámara de atmósfera inerte.

El diseño del sellado entorno a las puertas es hermético y sumamente confiable ya que se basa en la combinación de la presión que ejerce la puerta contra el sello de PVC flexible con que cuenta.



## TABLERO DE CONTROLES.

En él se sitúan los dispositivos indicadores y de función que permiten controlar las funciones del intercambio; se identifican en él dos espacios principales: tablero de control y caja de elementos de función. El material de fabricación será lámina negra calibre 18, acabado en pintura micropulverizada (epóxica) alquídica con serigrafado para los grafismos.

El tablero está situado en el lugar ergonómicamente más adecuado respecto al usuario que puede trabajar ya sea de pie o sentado. El tablero consta básicamente de los siguientes elementos.

### Vacuómetros

Se tiene dos uno para la cámara de intercambio y otro para la de trabajo. El primero monitorea las presiones positivas y negativas del ciclo de intercambio de vacío y las purgas de  $N_2$  durante la transferencia en la cámara intercambio. El segundo permite visualizar las condiciones de presión de manera independiente en la cámara de trabajo.

### Indicadores y accionadores

Los interruptores de balancín, proveen el control eléctrico de las válvulas que regulan vacío, la inyección de nitrógeno y del gas especial a utilizar. Cuando alguno de ellos está accionado, el operario puede comprobarlo visualmente por la luz sobre el mismo interruptor. De igual forma es accionada la lámpara que suministra la luz requerida dentro de la cámara de trabajo.

En la parte posterior del tablero de controles se localiza la **caja de elementos de función** que resguarda tres válvulas de solenoide de dos vías, las cuales están conectadas de la forma siguiente:

.. válvula 1 : a botón accionador de vacío y bomba de vacío.

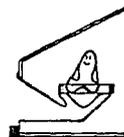
.. válvula 2 : a botón accionador de  $N_2$  y tanque de  $N_2$ .

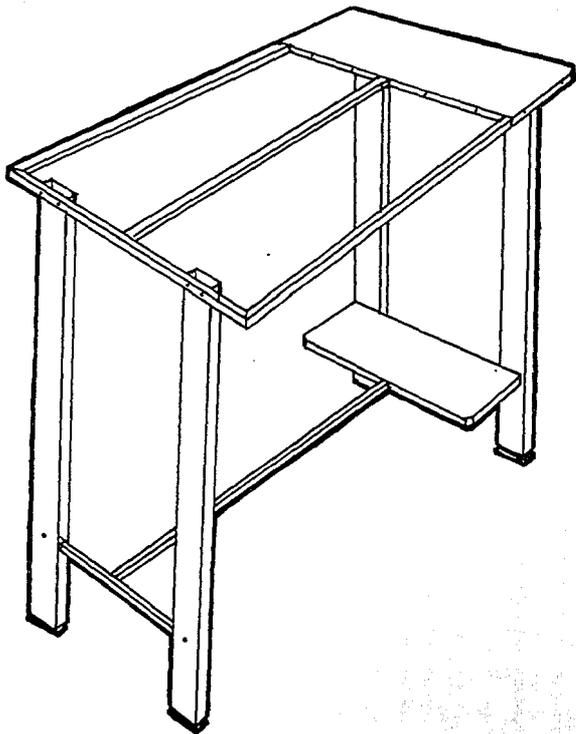
.. válvula 3 : a botón accionador de gas especial y tanque de Gas especial.

Los elementos de unión entre conexión y conexión se harán por medio de manguera comercial de constitución inerte de 1/2" interna por 11/16" de espesor.

Todas las conexiones útiles están localizadas en un espacio cerrado al borde inferior de la caja de controles. Los abastecimientos de vacío (bomba), nitrógeno y gas especial se conectan a sus respectivas conexiones de entrada de 1/2 pulgadas NPT.

Finalmente el cable alimentador de energía general abastece a todos los elementos electrónicos, con clavija polarizada de tres conductores, de hule autoextingible para uso rudo y admite 25% de exceso sobre el valor de la corriente. La protección para sobre corriente está dada por un fusible.





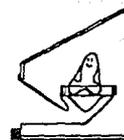
## SOPORTE

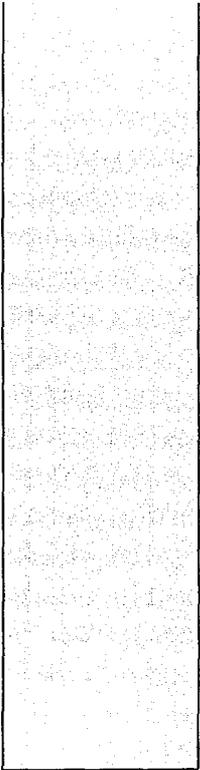
Como su nombre lo indica, funcionalmente su objetivo es servir como soporte de la cámara, ya que la determinación de su altura se estandariza sin importar el lugar en que se instale. Se compone principalmente de una estructura tubular rectangular de 1" x 1 1/2" de cold rolled con acabado en pintura electrostática. La forma de su ensamble (por tornillos) permite un mejor manejo al transportarla y ensamblarla. En la parte superior se cuenta con un sistema de anclaje a la cámara, que evita cualquier posible movimiento de ésta, así como en las patas, para su mayor estabilidad en cualquier lugar que se le coloque consta de niveladores tipo \*.

La estructura y superficie con que cuenta a 25 cm sobre el piso y que se atornilla a la estructura tubular, independientemente del aporte ergonómico, es utilizado para soportar también la bomba de vacío contemplando la posibilidad de que el usuario emplee un

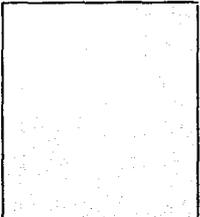
accionamiento de pedal.

La suma total de todos los elementos antes descritos son los que conforman el sistema ANAEROTEC, que para su correcto funcionamiento requiere de elementos externos, principalmente tanques de gas y bomba de vacío cuyas características se describen ampliamente en los subsecuentes capítulos de este proyecto.





**función**



## **FUNCION.**

Por medio del diseño y aplicación de dispositivos de control, el proceso de intercambio de gases para crear, mantener y controlar la atmósfera requerida, se simplificó de la manera más conveniente sin dejar de garantizar la preservación de las condiciones inicialmente dadas.

Para entender dicho proceso es necesario conocer la secuencia de pasos a seguir por el operario en el manejo del instrumental, el control de los gases y el uso directo que le da a la cámara.

### **MODELO TEORICO DE FUNCIONAMIENTO.**

1. Se conecta la cámara a una fuente de energía externa.
  2. Se sitúa el operador (laboratorista) frente a la cámara.
  3. Enciende la iluminación interna de la cámara de trabajo.
  4. Introduce el objeto de análisis e instrumental de trabajo ( tubos de ensayo, balanza, microscopio, cajas de petri, etc.) por ambas puertas a través de la cámara de intercambio.
  5. Asegurar la apertura de la puerta interna de la cámara de intercambio.
  6. Cierre hermético de la puerta externa (cámara de intercambio)
  7. Hacer el vacío simultáneo en ambas cámaras a 250 mm/Hg.
  8. Se hace la purga número 1 de N<sub>2</sub> hasta alcanzar la presión atmosférica de 760 mm/Hg.
  9. Se hace vacío en la cámara de intercambio desalojando con esto el N<sub>2</sub> de la primer purga.
  10. Segunda purga de N<sub>2</sub> hasta alcanzar la presión atmosférica.
  11. Tercer vacío, desalojo del N<sub>2</sub> de la segunda purga .
- \* Los pasos 7, 8, 9, 10 y 11 se repetirán las veces que el operador crea necesario, según el tipo de análisis a realizar.
12. Introducción de los brazos y manos en las mangas – guantes del panel de acceso.
  13. Paso del material a observar de la cámara de intercambio a la cámara de trabajo.
  14. Cierre hermético de la puerta interna de la cámara de intercambio.
  15. Manipulación de los organismos a observar, substancias o material a analizar.
- \* En caso de que se desee introducir nuevo material a la cámara, sera necesario repetir la operación de limpieza de la atmósfera independientemente en la cámara de intercambio, para posteriormente transferirlos a la cámara de trabajo.
16. Ordenamiento del instrumental de trabajo y de substancia, sellado de cajas de petri, etc., para desalojar el área de trabajo.
  17. Apertura de la puerta interna de la cámara de trabajo.
  18. Transferencia de los objetos de la cámara de trabajo a la cámara de intercambio.



19. Cierre de la puerta interna.
20. Libramiento del operador de las mangas, del panel de acceso.
21. Cierre de la puerta externa.
22. Desalojo del gas inerte de la cámara.
23. Desactivado de la cámara.

### GASES A UTILIZAR.

El manejo de gases implica el conocimiento de sus características y efectos al ser sometidos a ciertas condiciones.

**Nitrógeno.** – Es un gas reductor, es decir, disminuye el grado de oxidación de una cosa, es un gas inerte, asfixiante. No tiene autoignición en el aire. Presión crítica .025/ Hg.  
Densidad ( 20 C 1 atm ) = 0.97

**Dióxido de carbono.** – Es un gas reductor, inerte asfixiante, autoignición en el aire nula.  
Presión crítica = .055 mm/ Hg  
Densidad ( 20 c 1atm ) = 1.831 g/l

**Hidrógeno.** – Es un gas reductor, transportador, inflamable, asfixiante, de autoignición en el aire a 571.2 C y debido a su baja densidad es posible emplear velocidades de flujo mayores.

Dependiendo del tipo de análisis a realizar, dichos gases pueden ser utilizados en las siguientes proporciones:

1. N<sub>2</sub> al 100%
2. CO<sub>2</sub> al 100 %
3. Mezcla de N<sub>2</sub> 80% y CO<sub>2</sub> 20%
4. Mezcla de N<sub>2</sub> 20% y CO<sub>2</sub> 80%

5. N<sub>2</sub> 85%, H<sub>2</sub> 10% y CO<sub>2</sub> 5% (mezcla anaeróbica).

Estos gases no son corrosivos lo que permite el uso de materiales plásticos y metálicos.

### VACIO.

Una vez introducidos los objetos con las muestras a observar se cierra herméticamente la puerta de acceso a exterior y a cámara de trabajo, y por medio de una bomba de vacío se llega a una presión negativa de 500 mm/Hg.

### Gamas de vacío

segun DIN 28 400 (5.61) Norma.

.Vacío Burdo o Grosero	760 a 100 Torr
.Vacío intermedio	100 a 1 Torr
.Vacío fino	1 a 10-3 Torr

1 Torr = 1 mm/Hg

El vacío a utilizar en la cámara para análisis bajo atmósfera inerte es de 500 mm/Hg por lo que podemos decir que estamos tratando con un tipo de vacío Burdo.

Para obtener el vacío necesario es indispensable el uso de una bomba de vacío, a continuación se mencionan las características principales de dichas bombas.

### BOMBAS DE VACIO.

Aparatos destinados a evacuar los gases contenidos en un recipiente y a producir el vacío dentro del mismo. Sus elementos característicos son: presión inicial, presión límite y velocidad de evacuación.



Existen diferentes modelos de bombas que sirven para evacuar gas contenido en un recinto a partir de presión atmosférica. También sirven para enviar el gas aspirado a la atmósfera o eventualmente para permitir que se le recoja. Ninguna de estas bombas permite obtención de vacío a 1/1000 mm de Hg, para presiones mas bajas es necesario modelos que no pueden extraer los gases ni inyectarlos mas que en recipientes de presión bastante baja, inferior al centímetro de Hg.

El aire aspirado por una bomba de vacío se debe conducir al exterior a través de un conducto de escape y puede ser liberado a la atmósfera si no es tóxico.

La fuente de vacío usada en el sistema anaeróbico determina la velocidad de la secuencia del círculo de transferencia. La marca de la bomba de vacío a utilizar dependerá de la elección personal del cliente, mas es necesario especificar que debe cumplir con las siguientes características:

Desplazamiento de vacío	21	l/min
Motor	1/3	HP 1P
Velocidad	480	R.P.M.
Salida	1/2" - 18	NPT

\* Las bombas que se encuentran en el mercado cuentan con adaptación standard.

## .. VALVULAS.

Para el funcionamiento de la entrada de gases en las cámaras son necesarias el uso de válvulas que regulan el paso de los gases a las mismas.

Existe un gran número de modelos de válvulas, y casi otros tantos nombres para ellas, según su función, el medio circundante y el diseño mecánico.

En general pueden dividirse en tres grupos, de acuerdo con su función: control de presión, control de caudal y lógica fluidica.

Las válvulas a utilizar en la cámara para análisis bajo atmósfera inerte, serán las llamadas válvulas de solenoides ya que dichas válvulas brindan un funcionamiento similar a las electroválvulas, debido a que las primeras por medio de un solenoide substituyen el electroimán de las electroválvulas, abaratando así su costo, pero sin dejar de brindar la misma función.

Con dichas válvulas de solenoide en el tablero de controles es posible señalar por medio de indicadores electrónicos, qué válvula está funcionando, lo cual es de suma importancia al momento de preparar la atmósfera inerte. Esto no sería posible señalar si se utilizasen válvulas de accionamiento mecánico.

### Válvulas operadas por solenoide 2 vías.

Normalmente cerradas y Normalmente abiertas. Para Aire, Gas y Agua.

De acuerdo con los requerimientos de la cámara se llegó a la conclusión que para un adecuado control son necesarias, tres válvulas.

1. Para la bomba de vacío.
2. Para el tanque de Nitrógeno.
3. Para la preparación del gas especial (inerte o anaerobio).



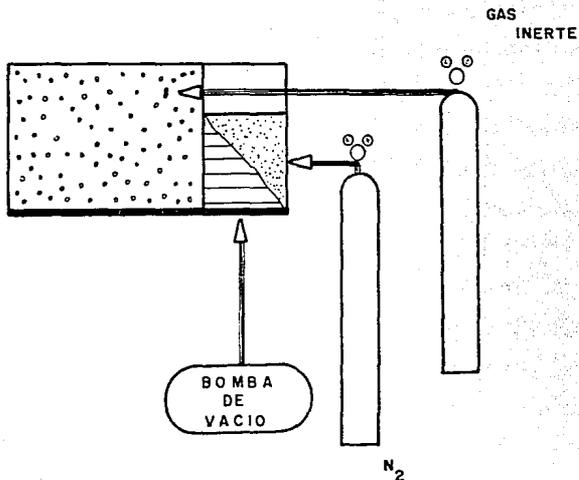
## ..CICLO DE TRANSFERENCIA O INTERCAMBIO.

En seguida se explicará la condición físico - química de la cámara de intercambio durante su ciclo de trabajo.

1. **Vacío 1:** Se aplica presión negativa a 250 mm/Hg a fin de evacuar la atmósfera interna.
2. **Purga de Nitrógeno:** Se inyecta nitrógeno puro al intercambiador y a la cámara de trabajo hasta alcanzar la presión atmosférica (760 mm/Hg).
3. **Vacío 2:** El segundo vacío baja la presión interna a 250 mm/Hg para evacuar el nitrógeno y rastros de oxígeno de las cámaras.
4. **Repetición de ciclo:** La elaboración del ciclo de vacío e inyección de nitrógeno es repetida cuantas veces sea necesario (generalmente tres veces), es decir del paso 1 al 3.
5. **Atmósfera inerte o anaeróbica:** Son llenadas finalmente ambas cámaras con el gas o mezcla de gases elegida previamente hasta alcanzar la presión atmosférica (760 mm/hg).
6. **Igualación:** Se realiza igualación de atmósferas y presiones a 760 mm/Hg exclusivamente cuando el ciclo de transferencia se llevó a cabo en la cámara de intercambio para efectos de introducción de nuevo instrumental o material de observación.

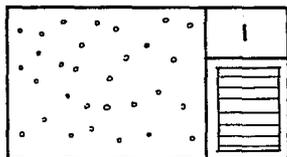


-  Vacío
-  Purga de N<sub>2</sub>
-  Gas inerte



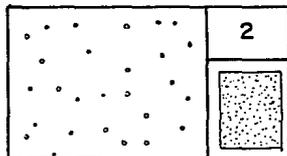
UNAM CIDI	DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	Acotación: mm
		Esc:





PASO

Ciclo de llenado a la cámara de intercambio, cuando en la cámara de trabajo ya se tiene la atmósfera deseada y se requiere de la introducción de nuevos instrumentos de trabajo.

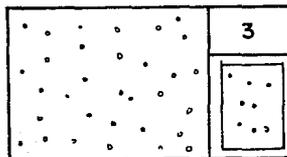


PASO

Repetición de los pasos 1-2 en la cámara de intercambio las veces que sea necesario hasta terminar en vacío.



Vista superior



PASO

Introducción de gas inerte a la cámara de intercambio.



Vacío.



Purga de N<sub>2</sub>



Gas inerte.

U N A M  
C I D I

DIAGRAMA  
DE  
FUNCIONAMIENTO

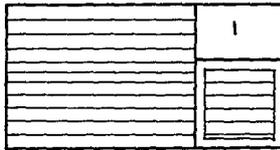
Acotación:  
mm

Esc:



### CICLO DE LLENADO SIMULTANEO

Cuando ambas cámaras se van a llenar por vez primera,

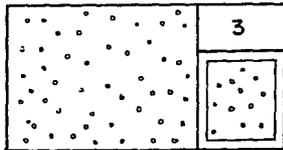


Vacío a 250 mm/Hg



Purga de N<sub>2</sub>  
hasta alcanzar  
la presión atmosférica

Repetir los pasos 1 y 2  
las veces que sea necesario  
hasta terminar en vacío.



Introducción de  
gas inerte.

Igualación de atmósferas y presiones



Vista  
superior



Vacío



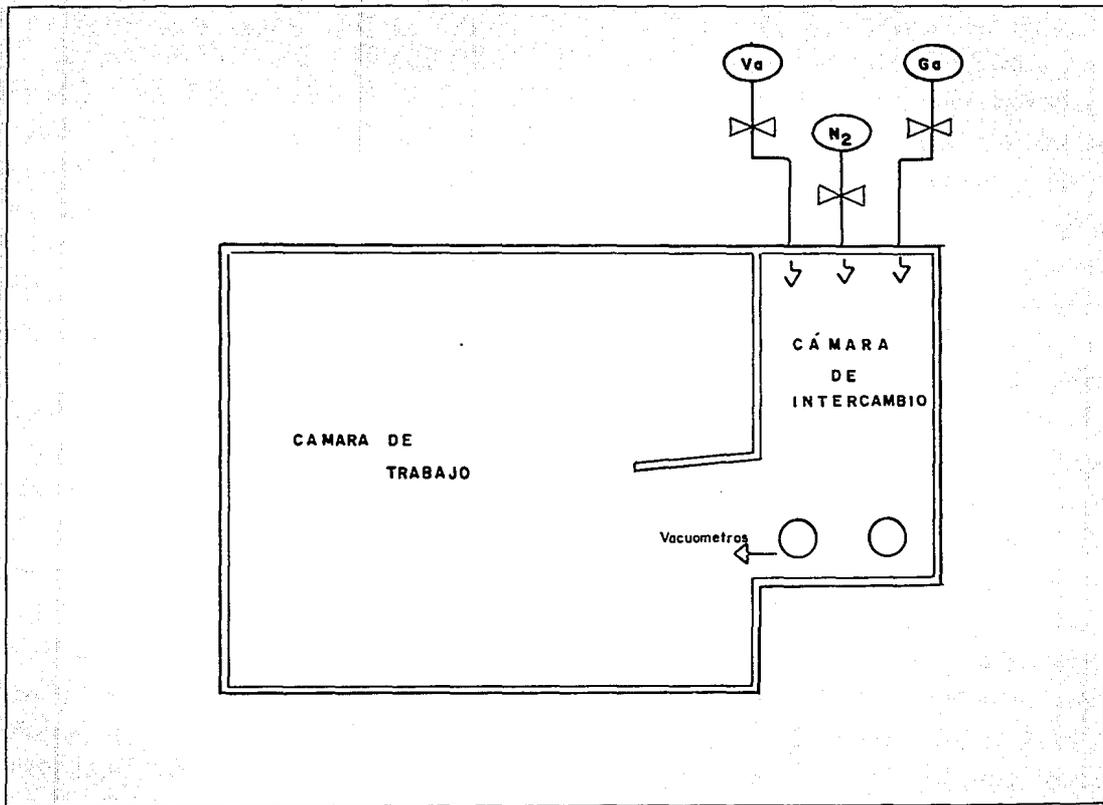
Purga de N<sub>2</sub>



Gas inerte

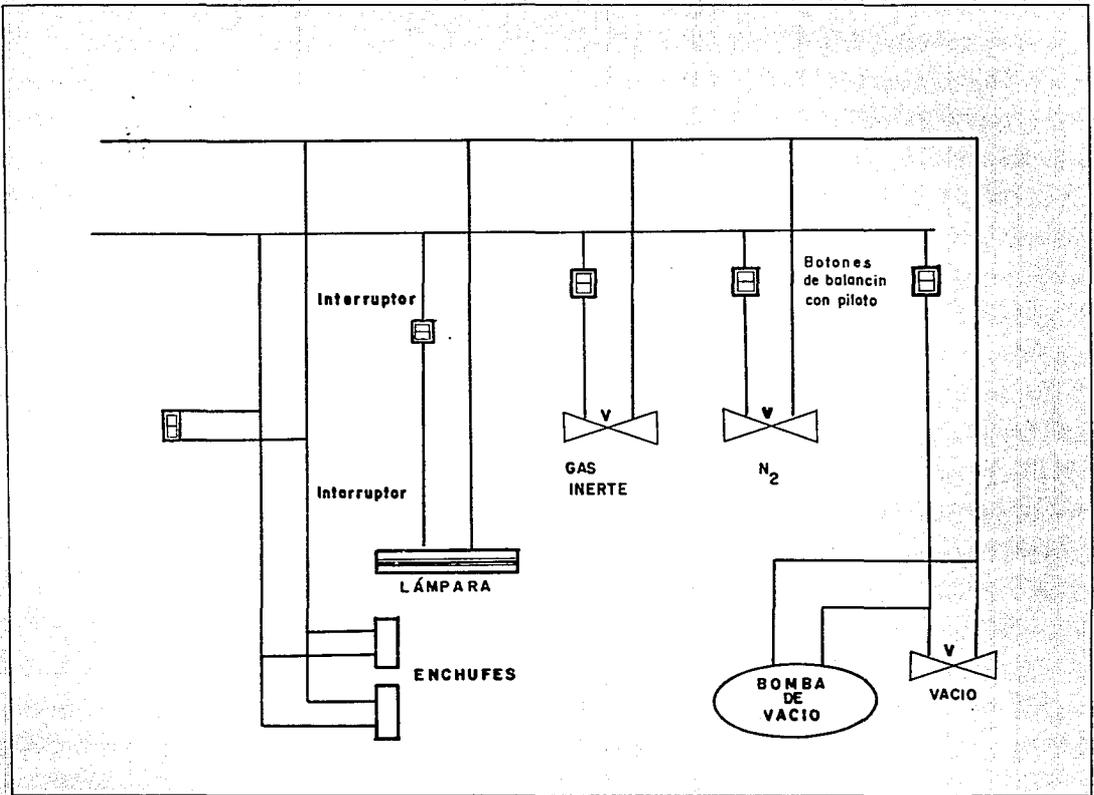
UNAM CIDI	DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	Acotación: mm
		Esc:





UNAM CIDI	DIAGRAMA DE INTERCAMBIO.	Acotación
		Esc





U N A M C I D I	DIAGRAMA ELECTRICO	Acotación mm
		Esc:



**ergonomía**

## ERGONOMIA

La ergonomía siempre ha desempeñado un papel muy importante en la satisfacción de los requisitos de uso de un objeto, en nuestro caso, una cámara para trabajos bajo atmósfera inerte, actúa de un modo determinante en sus características.

Los datos proporcionados por la ergonomía, constituyen la premisa general e indispensable que utilizamos para ser traducida a un objeto tangible, siendo así el objetivo general el logro de la relación óptima entre el operador y la cámara, donde se llevan a cabo trabajos de investigación bajo atmósfera inerte como actividad laboral.

De acuerdo con lo anterior, en la propuesta de diseño que presentamos, hacemos hincapié especialmente en la ergonomía para el desarrollo de este proyecto.

Tratándose de una cámara que requiere cierre hermético, es imprescindible el estudio de los espacios internos y externos que genera la actividad que realiza el sujeto. Se realizaron varias pruebas con sujetos femeninos de 1.60 m de estatura y masculinos de 1.73 m basados en el 50 percentil latinoamericano.

Por medio de las pruebas se concluyó la mejor solución en alcances internos a toda la zona de trabajo y la colocación conveniente para un mayor acceso a la cámara de intercambio ya que éste elemento guarda una relación estrecha con la cámara de trabajo cuando se requiere el traslado al interior o exterior de instrumental y/o material de observación, así como los espacios externos generados por el producto y su relación con equipo extra de su entorno.

Para la proyección de un producto con el cual el operario tiene un contacto activo gracias a sus órganos receptores o con objetos que rodean todos sus miembros se debe tomar en cuenta el al-

cance del 5o percentil, medida predominante para la definición de alcances internos y externos además del importante juego de distancias a que está la pared y la que separa la superficie inferior de la cámara. La altura total del panel de acceso permite para las personas de muy corto alcance resolver el problema por medio de la amplia entrada de las mangas que permiten introducir el brazo a la altura del hombro inclusive.

La visibilidad sobre el área de trabajo en este proyecto es altamente importante si consideramos que tratamos con un aparato para observaciones bajo una atmósfera especial y cuyo objeto de atención está por debajo de la línea horizontal de visión asumiendo el usuario una postura ligeramente inclinada hacia adelante, la consideración antropométrica de mayor influencia en el diseño del panel frontal en la superficie de visión y al tablero de controles fué la altura del ojo y la extensión visual en medidas para hombre y mujer, el ángulo de observación definido es de 29 con respecto a la horizontal la cual facilita la observación mientras son realizadas distintas actividades dentro a través de los guantes colocados en el panel de acceso y que sellan confortablemente alrededor del brazo. La rigidez del acrílico de 6 mm permite una mejor visibilidad a diferencia de los materiales flexibles, ya que en pruebas realizadas con simuladores se comprobó que éstos causan reflejos de luz que deforman y afectan la visión sobre la superficie de trabajo.

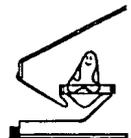
La cámara de intercambio también ofrece amplia visibilidad por medio de una puerta – ventana del mismo material del visor.

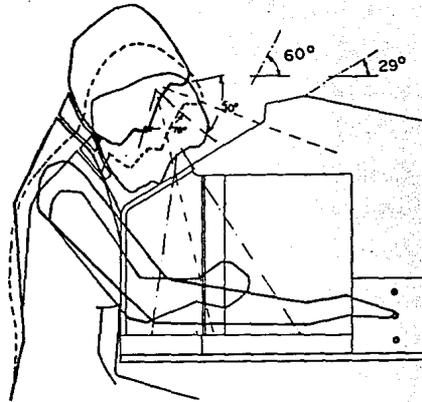
El estudio de los espacios externos se aplicó en la localización de las conexiones a las entradas y salida de los tanques utilizados así como sobre el panel de control los elementos indicadores y de mando de manera tal que los movimientos del cuerpo sean los necesarios para accionarlos y visualizarlos apropiadamente, disminuyendo así a mínima expresión el margen de error durante la manipulación del producto.



Por último mencionaremos que para evitar el ajuste de la altura de la superficie de trabajo se optó por el diseño de una mesa de trabajo que evitará el uso de niveladores u otro tipo de dispositivo externo. La mesa ofrece una superficie de apoyo para el sistema ANAEROTEC de 97 cm de ancho por 62 cm de profundidad a una altura de 90 cm la definición de esta altura se basó en literatura especializada y en pruebas. Debemos aclarar que dentro de ciertos límites cabe confiar en la regulación de altura de asiento para adecuarla a la de la superficie de la mesa cuando se trabaja en posición sedente.

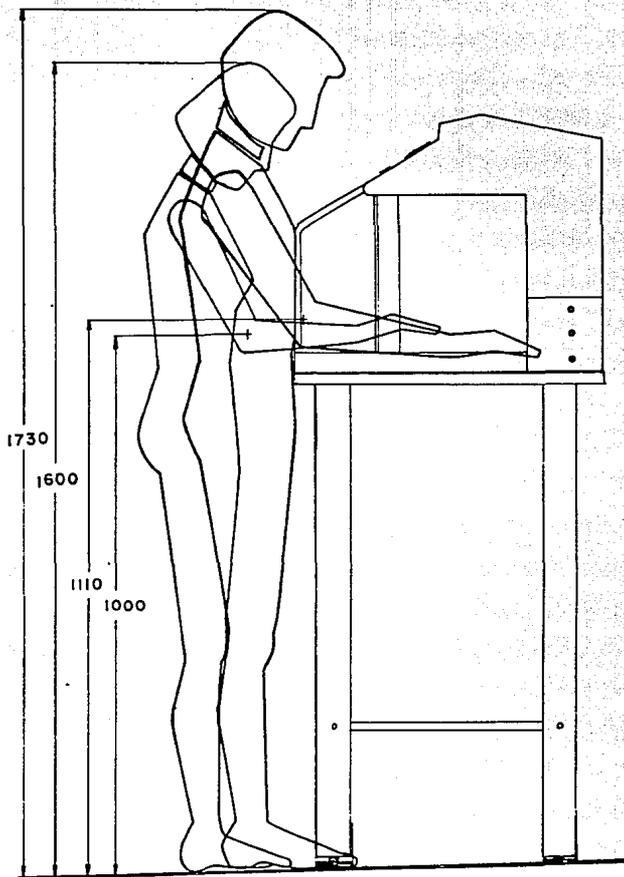
Los diagramas siguientes muestran a dos operarios que representan hombre y mujer 50 percentil latinoamericano en uso del sistema ANAEROTEC, haciendo consideraciones para usuarios de pie y sentados.



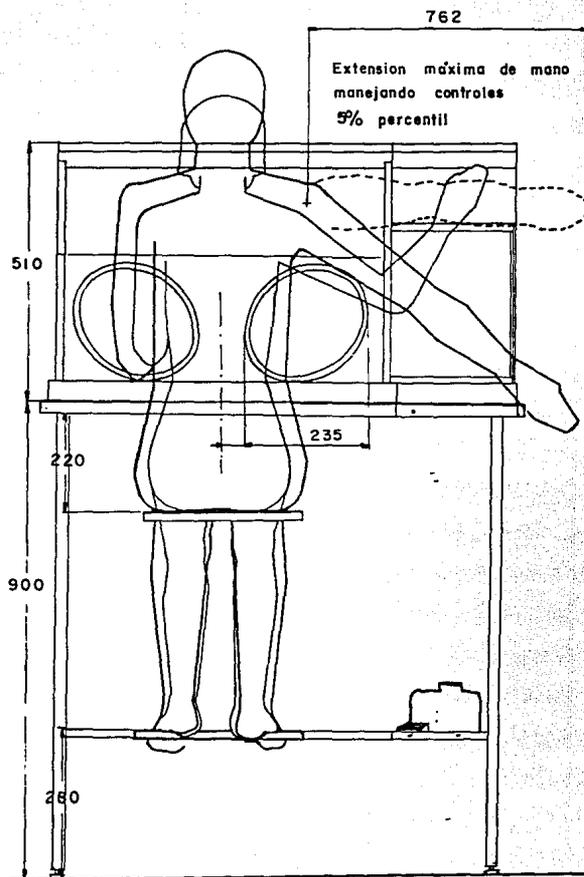


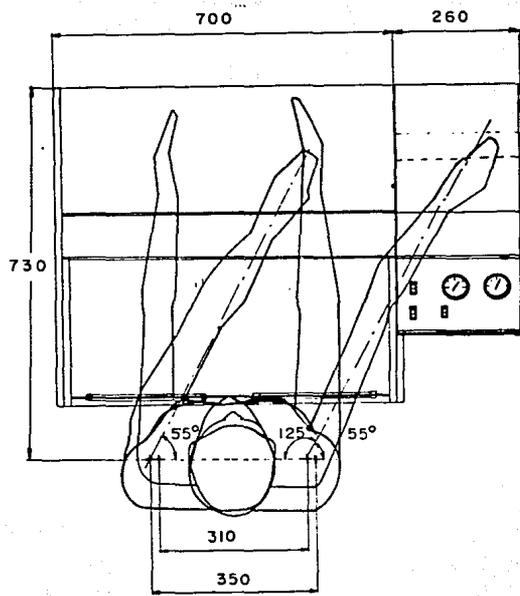
**Visibilidad**

De pie



**Posición  
sedente**





Capacidad angular  
de movimiento

## ESTETICA

La descripción de la fase formal de un proyecto depende de un gran número de factores.

La configuración general del producto está trabajada para estar acorde principalmente con la función, para esto se realizó un análisis que dictó la configuración que demandaba el equipo para su óptimo funcionamiento.

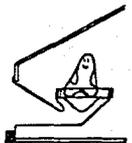
Para los resultados formales en el presente proyecto, la experimentación con diferentes configuraciones y su combinación con los elementos externos que por necesidad funcional lo rodean obligaron un cuidadoso estudio de los planos que lo conforman para obtener coherencia formal del conjunto tomando en cuenta que la interpretación multidimensional de un objeto se da a partir de la observación que se hace de él desde diferentes ángulos.

La determinación en la simplicidad de las formas, en gran manera si no decididamente, se dió por los procedimientos de producción racional por lo que la preocupación estética se mantuvo dentro de un nivel razonable.

Básicamente se manejaron dos tipos de superficies, opaca y translúcida como resultado de los materiales y acabados, las superficies lisas y pulidas internas confieren al objeto un hábito de limpieza, perfección y orden lo que por contraste visual se complementan con la rigidez y transparencia del visor y puerta.

Los colores utilizados se integran al acabado pulido del acero inoxidable y con el entorno, el cual influye en la configuración que demanda en nuestro caso un equipo de laboratorio. Para esto se requirió el conocimiento previo del contexto en el cual se ubica por último el producto acabado. A manera de bosquejo diremos que está definido por espacios cerrados que alberga gran cantidad de equipo e instrumental científico e investigación, es por esto

y otros factores que la configuración del objeto se definió sencilla y acorde a los elementos externos con que interacciona normalmente.



## MATERIALES Y PROCESOS.

### MATERIALES

Una vez evaluadas las características físicas, técnicas, funcionales, económicas y la estructuración general del proyecto, se eligieron los materiales y procesos más convenientes que se utilizarán en la fabricación del diseño.

Debido a las condiciones de trabajo físicas y químicas bajo las cuales estarán expuestas tanto la cámara de trabajo como la de intercambio; y a la necesidad de contar con dos tipos de superficies muy diferentes entre sí: una, resistente a la corrosión; otra, de transparencia total; se llegó a la conclusión de que los materiales que mejor satisfacen los requerimientos de uso son el **acero inoxidable** y el **acrílico de alto impacto**, respectivamente.

La lámina de acero inoxidable, por su alta resistencia a la corrosión y características físicas superiores al acero al carbón, lo hacen un material prácticamente eterno en su forma y apariencia, esto es, que nunca cambia de color ni pierde su brillo o acabado esmerilado que originalmente se le haya aplicado. No requiere mantenimiento alguno aún en exteriores, además de ser el material más fácil de lavar.

El tipo de acero a utilizar será de la familia de los AUSTENITICOS TIPO AISI 304 acabado 2B, estos aceros son notables por su excelente resistencia a la corrosión, por su gran soldabilidad y la facilidad para endurecerlos por trabajos en frío.

La caja de controles, como portadora de los elementos de control, no requiere las características especiales de las cámaras, por lo cual se utilizará en su fabricación lámina negra cal. 18 de comprobada calidad comercial.

Debido a que el sitio (contexto) en el cual se ubicará la cámara de atmósfera inerte son laboratorios de análisis médicos, biológicos, químicos y veterinarios —generalmente— es importante señalar y conocer las propiedades generales del acero a utilizar, así como la resistencia a la corrosión en diferentes medios de trabajo (ver cuadros anexos).

Las cámaras de trabajo y de intercambio también consideran superficies transparentes para la visibilidad de sus espacios internos. Para la satisfacción de esta necesidad, tomando en cuenta sus limitantes físico-químicas se seleccionó el acrílico de alto impacto de 6 mm de espesor, ya que tiene un buen balance de propiedades que lo revisten de una amplia variedad de aplicaciones como sustituto del vidrio y plásticos flexibles, materiales utilizados hasta el momento en los productos antecedentes. Su calidad óptica en transmisión de luz y resistencia al impacto son algunas de sus mejores cualidades: buena formabilidad y moldeabilidad, máxima resistencia al medio ambiente además de aislamiento integral térmico o eléctrico, resistencia a la corrosión y a la humedad.

La ligereza que el acrílico ofrece con respecto al vidrio no afecta en nada su excelente resistencia al impacto y rigidez, máxima estabilidad dimensional en un amplio rango de temperaturas y resistencia a la tensión regular que justifica la sustitución de un material que se continua empleando más por tradición que por ventajas funcionales en los productos existentes.

La mesa soporte se compone de una estructura tubular rectangular de 1" x 1 1/2" de cold rolled con acabado en pintura electrostática. Ensamblada por tornillos de

El anclaje de la cámara al soporte está dado por una solera de 1/8" de espesor doblada en "c". Para una máxima estabilidad en su instalación final, cuenta con niveladores tipo.



## PROCESOS

Un parámetro determinante a seguir fué la posibilidad de fabricar en series pequeñas, por lo que se descartaron sistemas de fabricación costosos.

La casi totalidad de las partes de acero inoxidable serán soldadas con el sistema de soldeo MIG o TIG, que son rápidos y económicos pues no precisan de cambios de electrodo frecuentes como ocurre cuando éstos son de tipo varilla. Además, sobre el metal depositado no se forma escoria porque no se emplean fundentes y cuenta con un gas inerte protector que evita la contaminación del material con  $O_2$  o  $N_2$  del aire, la operación es automatizable y si se realiza a mano, el cabezal soldador es relativamente liviano y compacto.

Para la unión de la lámina negra se utilizará el punteado de gran resistencia, para aplicar un posterior acabado con pintura electrostática de esmalte alquidálico y serigrafiado para grafismos en el tablero de control.

Los procesos de transformación que se aplicarán en el acrílico son el cortado y barrenado; en el panel de acceso y en la manija de la puerta se realizarán posteriormente dobleces sencillos de ángulos menores de  $90^\circ$  para dar un acabado final de pulido en las superficies del corte, ya que son las únicas áreas maquinadas.

Los métodos de transformación de la mesa soporte serán los mínimos indispensables, corte, soldado, y pintado para el tubular; cortado y atornillado para la superficie de trabajo.

## PIEZAS COMERCIALES

Un gran número de las piezas comerciales utilizadas se aplican para satisfacer la función del aparato (especificadas en el aspecto funcional) y otro tanto en la fabricación del objeto.

Las piezas comerciales que competen a la fabricación y ensamblado se pueden dividir en:

Piezas de fijación: postes y tornillos (especificados en planos).

Piezas intercambiables: guantes de vinil, lámpara de 8 watts.

Piezas eléctricas: bases, balastro de 127 volts 60 ciclos, salidas eléctricas múltiples resistencia normal a 127 volts, fusible.

Sellos: extruidos en PVC flexible y semirígido.

Cableado: cable alimentador con clavija de tres conductores paralelos para 127 volts, cable eléctrico con código de color

Conexiones: soldables para manguera de 1/2 pulgada de NPT

Unión de conexiones: mangueras de 1/2 X 11/16 pulgadas, de constitución inerte, facilidad de limpieza, no guardan olores, sabores ni microorganismos y no se colapsan.

Los materiales, procesos y piezas comerciales definidos anteriormente son ampliamente utilizados y aplicados en México con resultados de comprobada calidad a nivel internacional, lo que implica la factibilidad de manufactura nacional de todo el producto sin depender de esta manera de tecnología o mantenimiento extranjero.





## **CARACTERISTICAS GENERALES DE LAMINA DE ACRILICO.**

La lamina de acrílico reúne un serie de propiedades y características que lo convierten en un material con múltiples posibilidades:

Alta resistencia a la interperie, garantizada por 3 años mínimo.

Excelente transmisión de luz - 92% (acrílico cristal).

Alta resistencia al impacto, mínimo 6 veces más que el vidrio.

Temperaturas de servicio, de 80 a 90 C.

Economía y facilidad en mantenimiento y limpieza.

Resistente a esfuerzos mecánicos considerables: no se deforma, ni se astilla.

Higiénico: No guarda olores, ni permite la reproducción de bacterias.

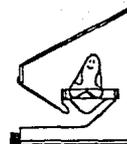
No se amarillea, garantizado por 3 años mínimo.

Dureza superficial, similar a la del cobre y el latón.

Superficie brillante y tersa.

50 % más ligero que el vidrio.

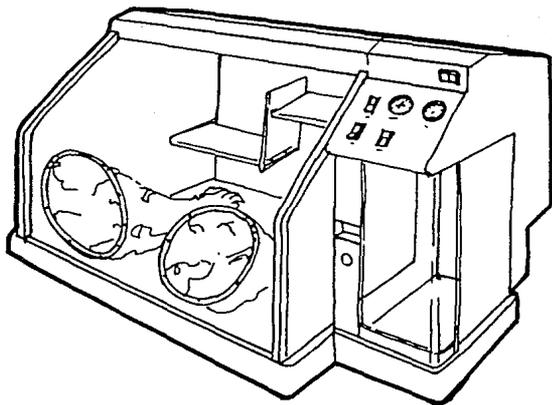
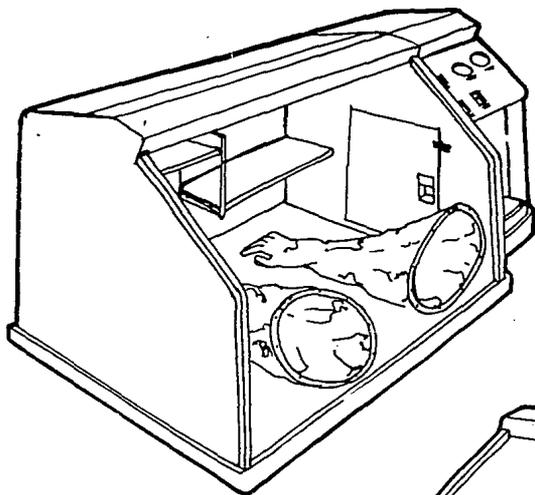
Uniformidad en sus diversos espesores y tamaños.

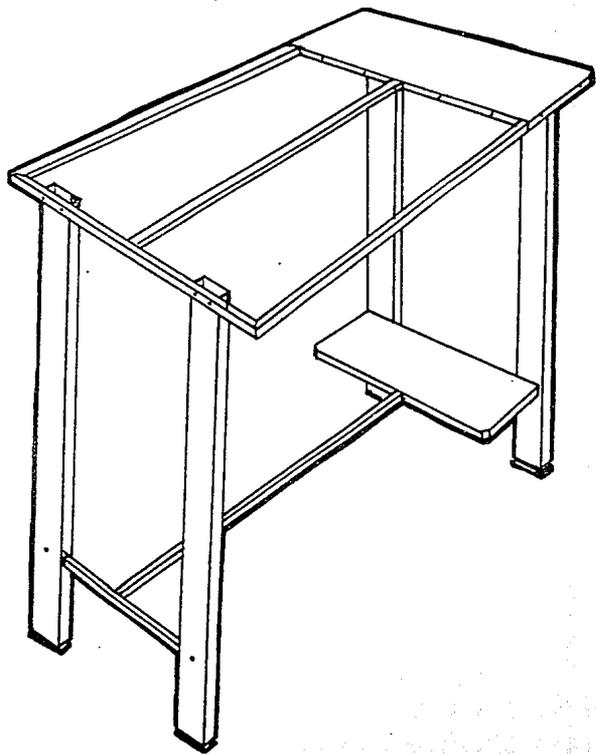


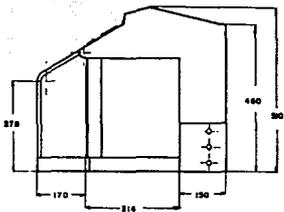


**planos**

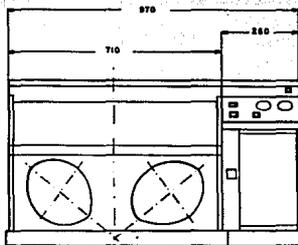




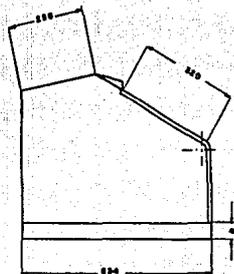




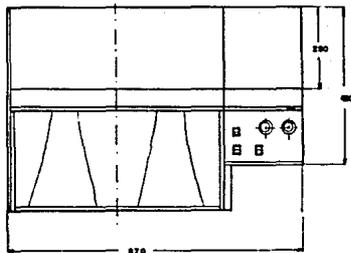
VISTA  
LATERAL DERECHA



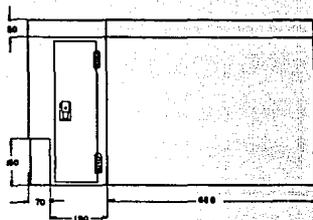
VISTA FRONTAL



VISTA  
LATERAL IZQUIERDA



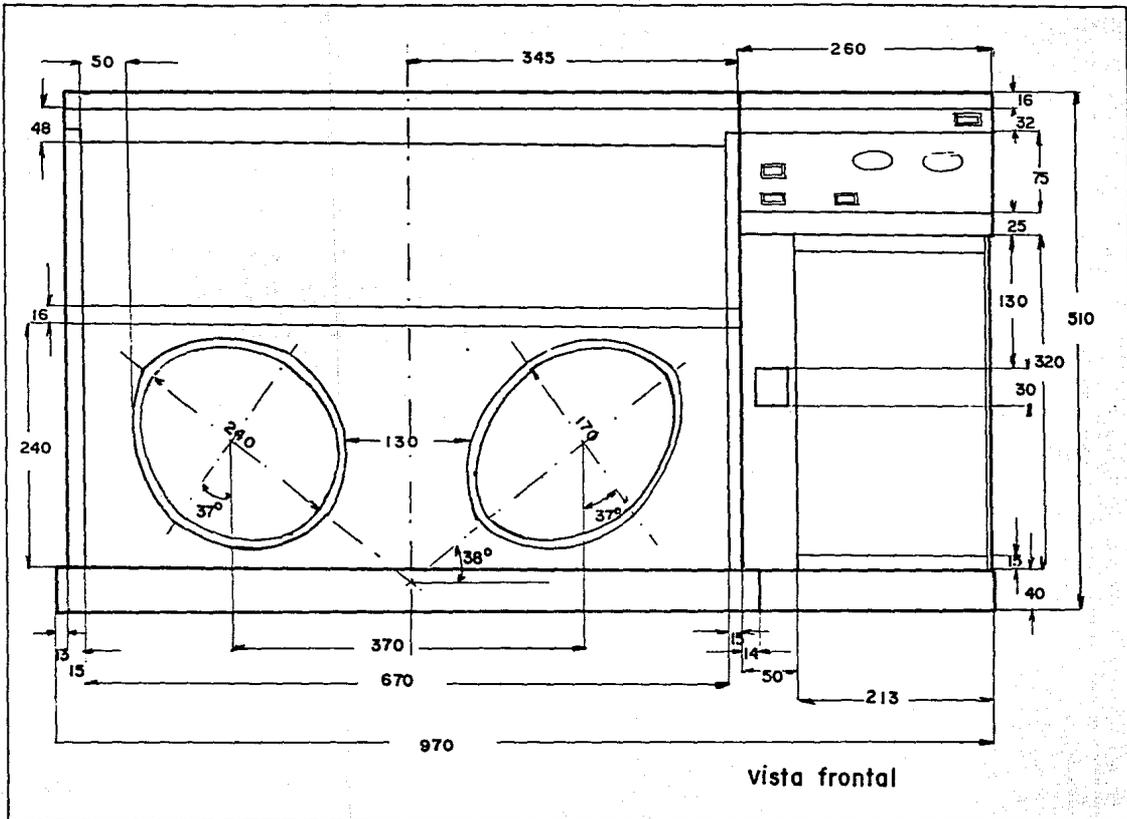
VISTA SUPERIOR



VISTA POSTERIOR

UNAM CIDI	Gómez García A.	Mojó Aguller M	Sección:	Fama:
	CÁMARA DE AISLAMIENTO INERTE			Asociación: C. I. N.
VISTAS GENERALES				Escala: 1:100 Hoja 02 de 02

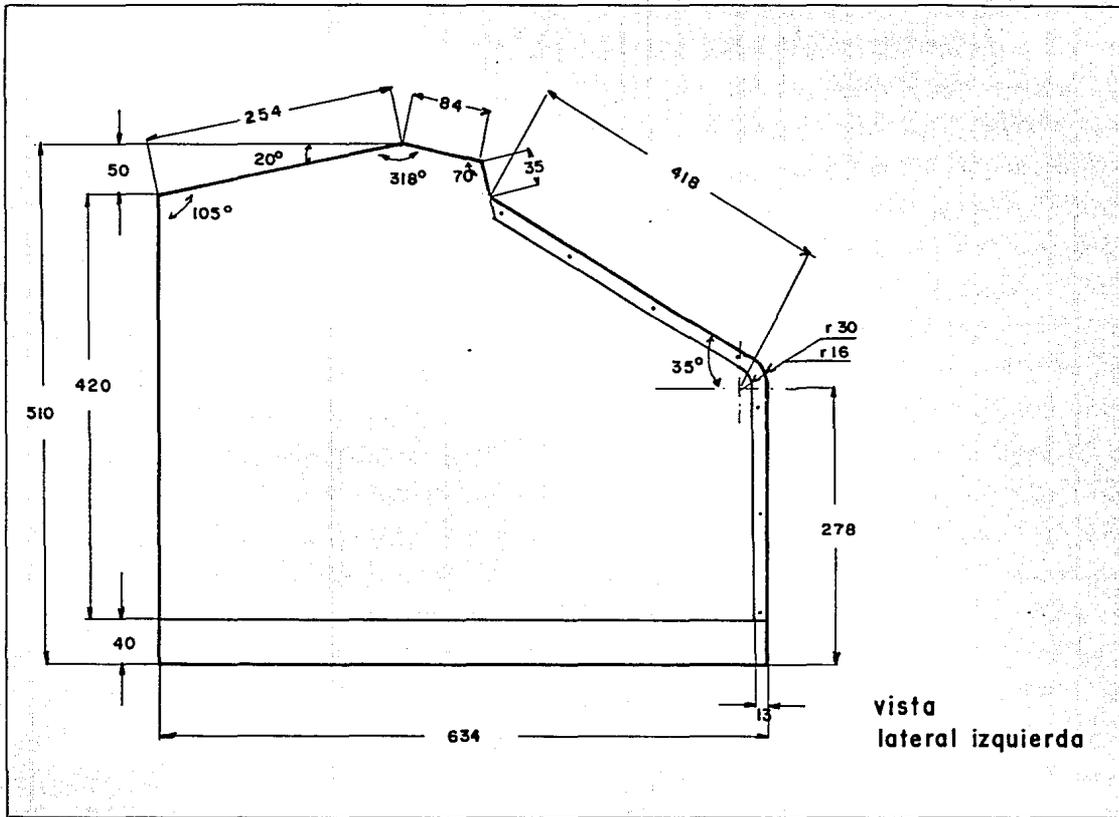




UNAM CIDI	VISTAS GENERALES	Acolación: mm
		Esc.: 1:50

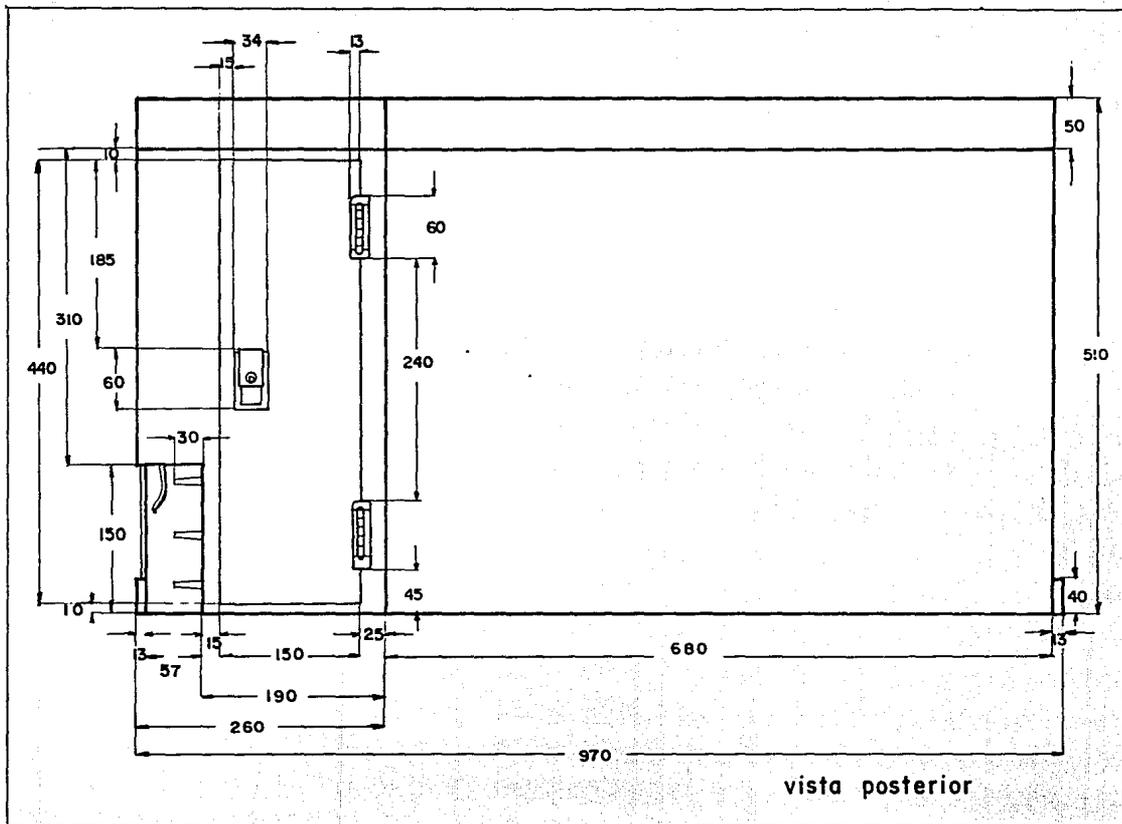






UNAM CIDI	VISTAS GENERALES	Acotacion m m
		Esc 1 50

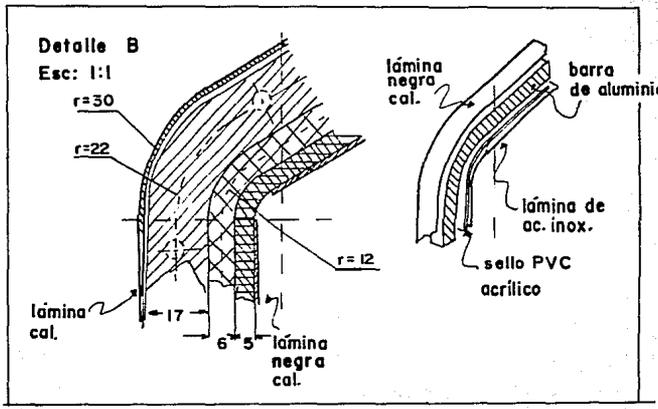
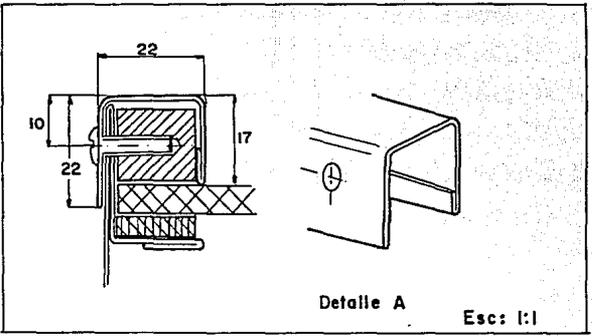
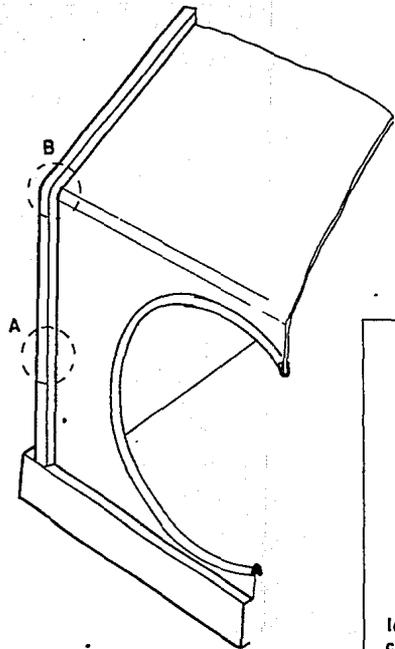




UNAM CIDI	VISTAS GENERALES	Acotación: mm
		Esc.: 1:50

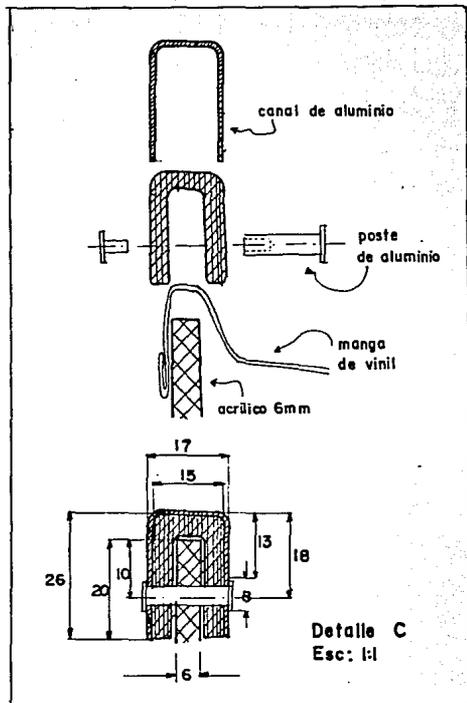
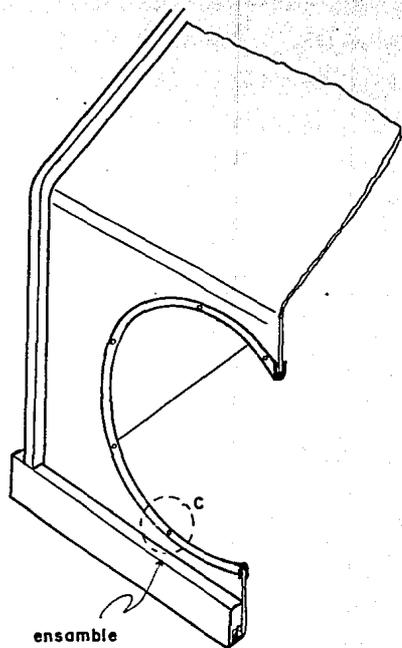






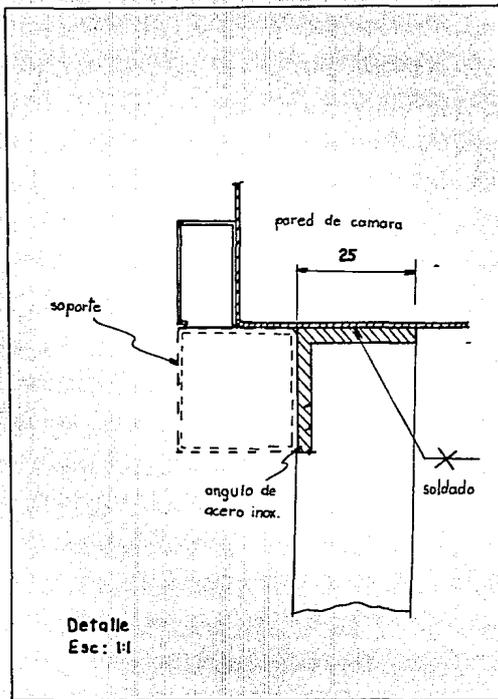
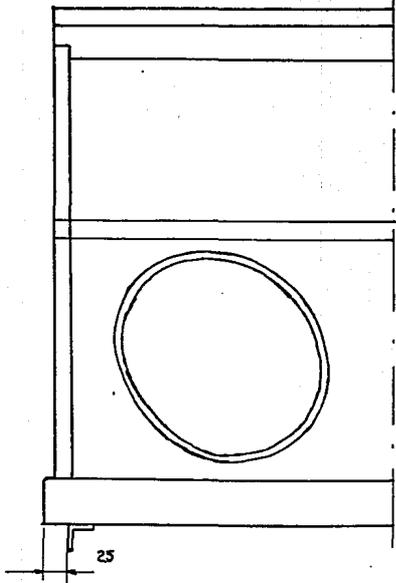
UNAM CIDI	Detalles A y B	Acotación: mm
	Envolvente lateral	Esc: 1:1





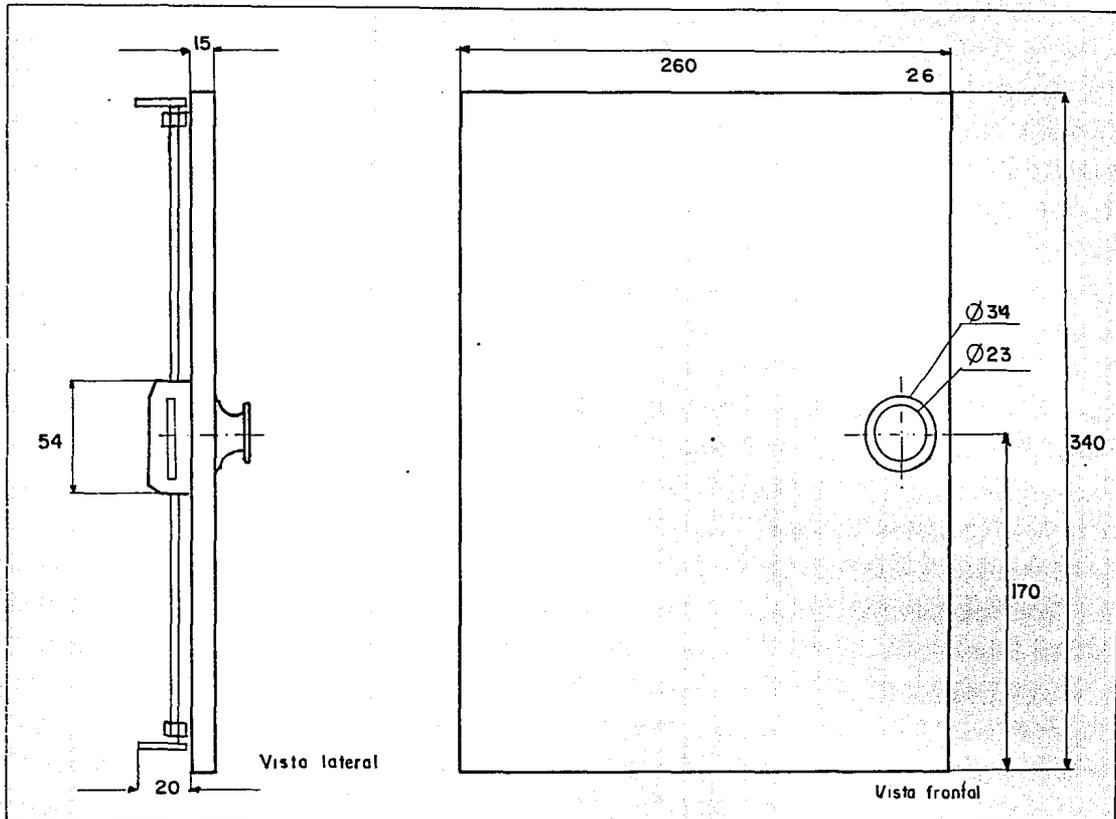
UNAM CIDI	Detalle c		Acotación: mm
	Ensamble entrada	manga guante	Esc. 1:1





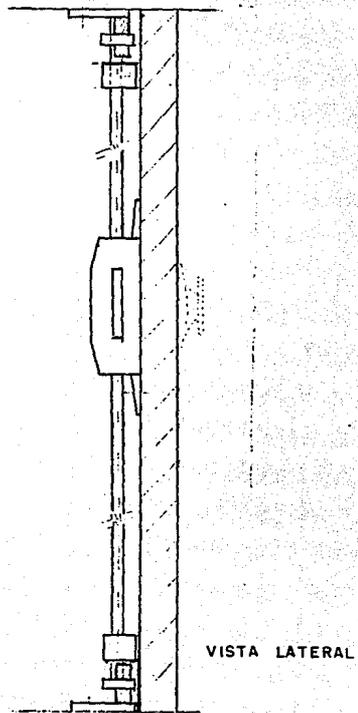
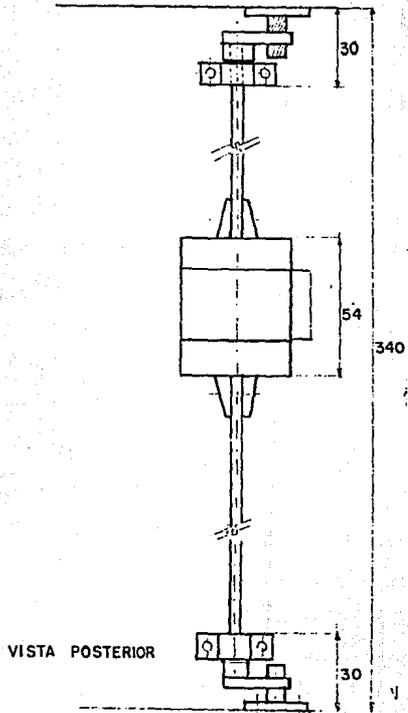
UNAM CIDI	Detalle	Acotación: mm
	Anclaje a soporte	Esc: 1:1 y 1:5



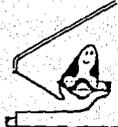


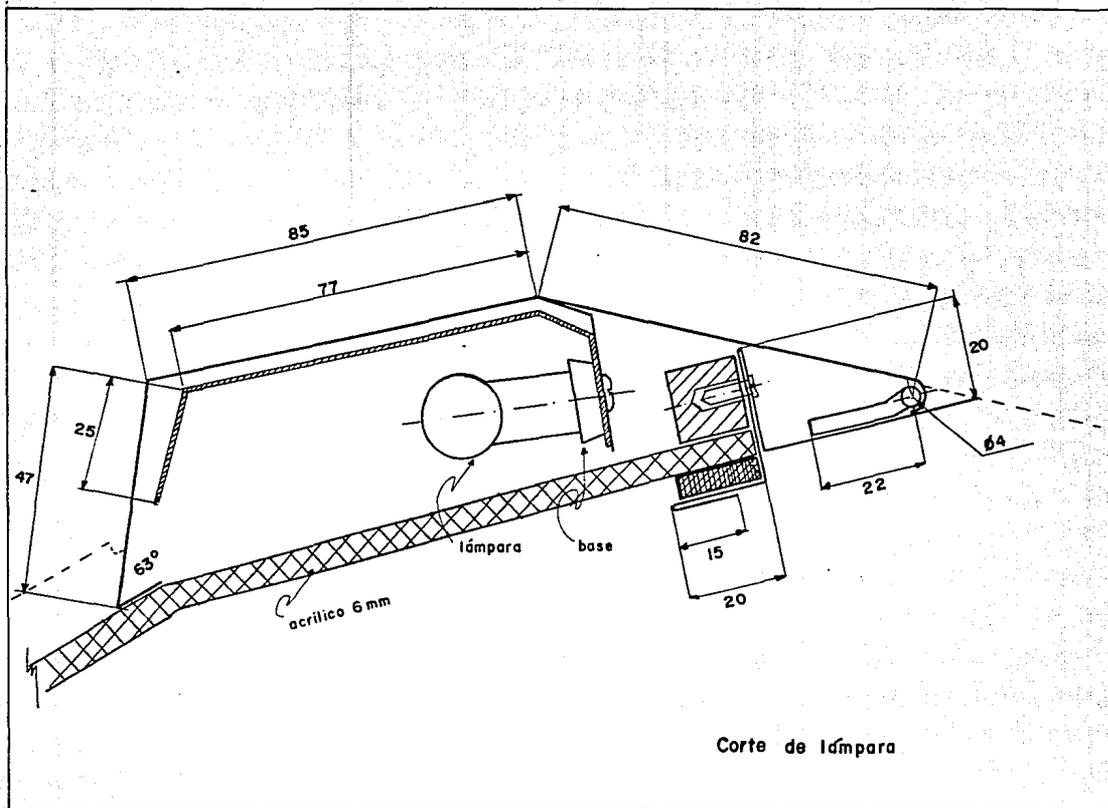
UNAM CIDI	PUERTA INTERNA	Acotación: mm
		Esc: 1:25





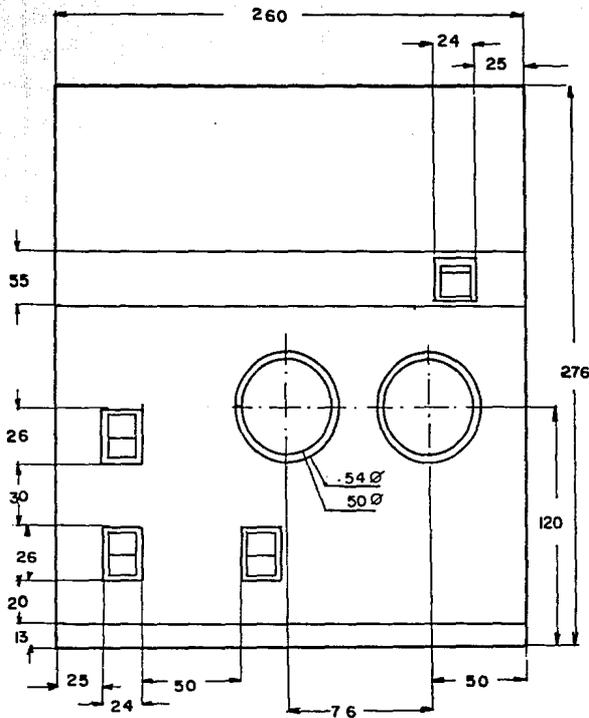
UNAM CIDI	Detalle de Chapa en puerta interna	Acotación: mm
		Esc:



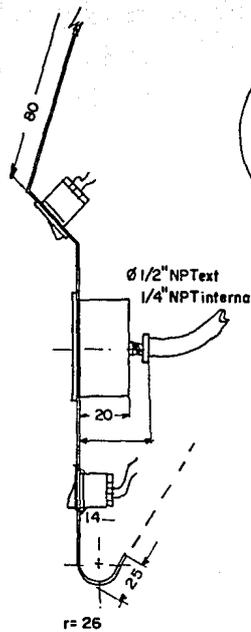


UNAM CIDI	Colocación de lámpara sobre el acrílico.	Acotación: mm
		Esc: 1:1





Vista Frontal



Vista lateral en corte

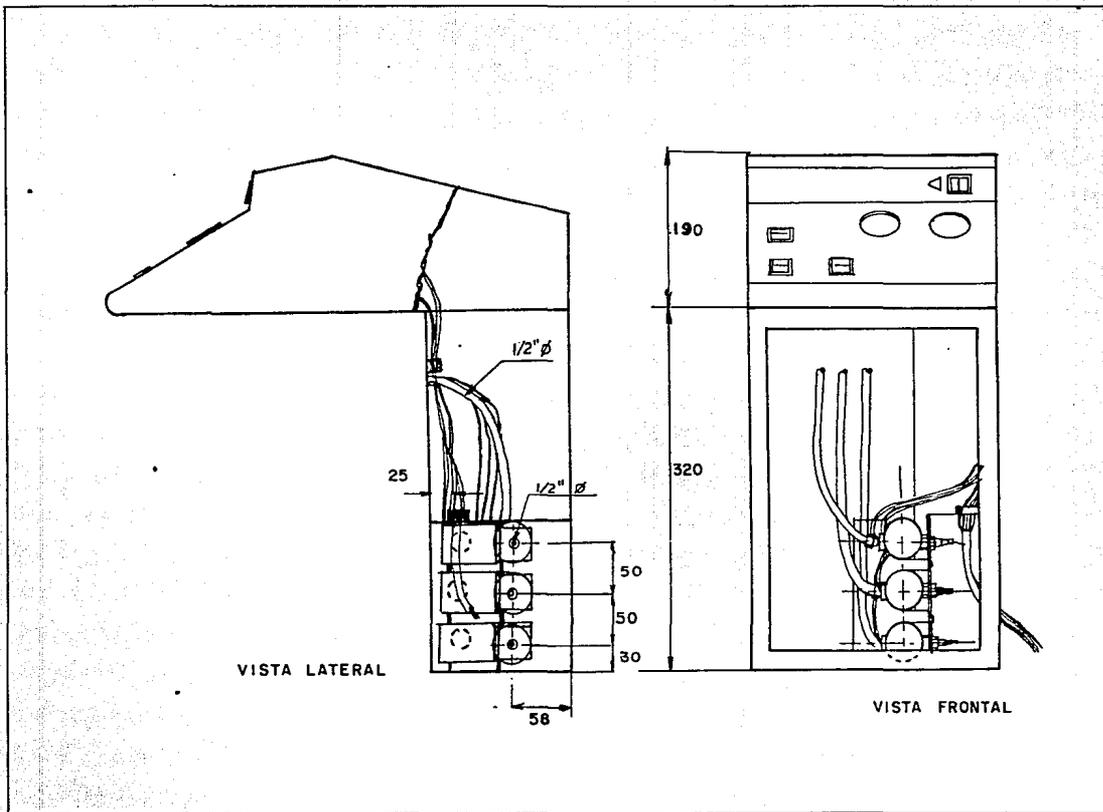
UNAM  
CIDI

TABLERO  
DE  
CONTOLES

Acolación:  
mm

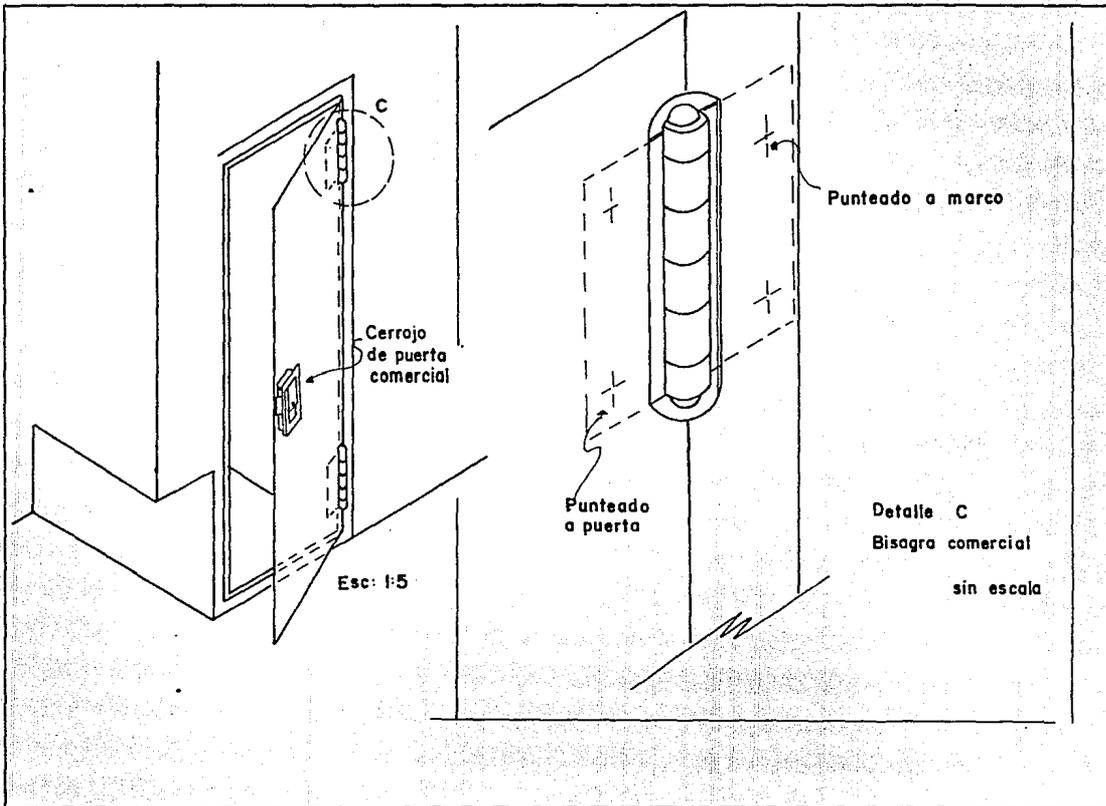
Esc: 1:25





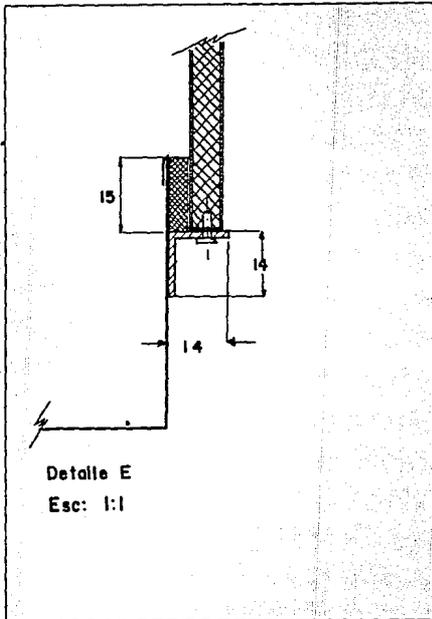
UNAM CIDI	Vista Corte	Acotación: mm
	Tablero de Control	Esc: 1:5



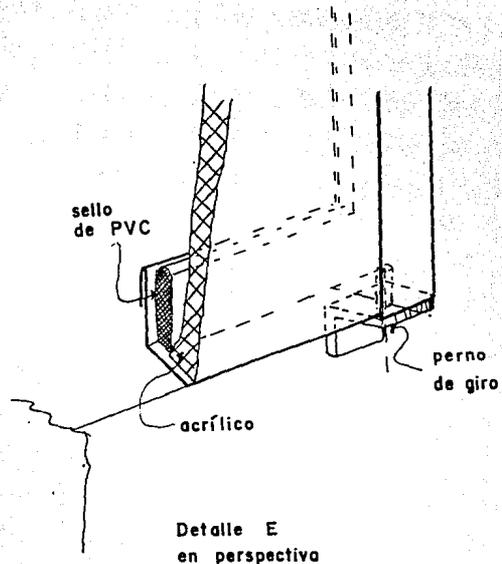


U N A M C I D I	Detalle de puerta tablero	Acotación: mm
		Esc: 1:5



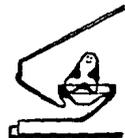


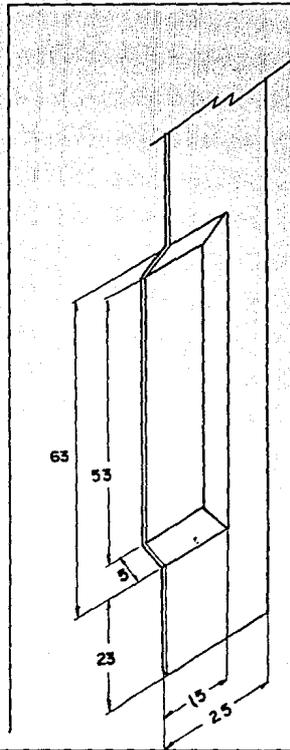
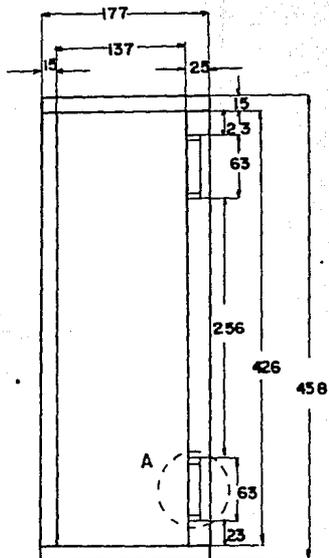
Detalle E  
Esc: 1:1



Detalle E  
en perspectiva

UNAM CIDI	Unión de puerta frontal perno de giro		Acotación: mm
		Cámara de intercambio	Esc: 1:1

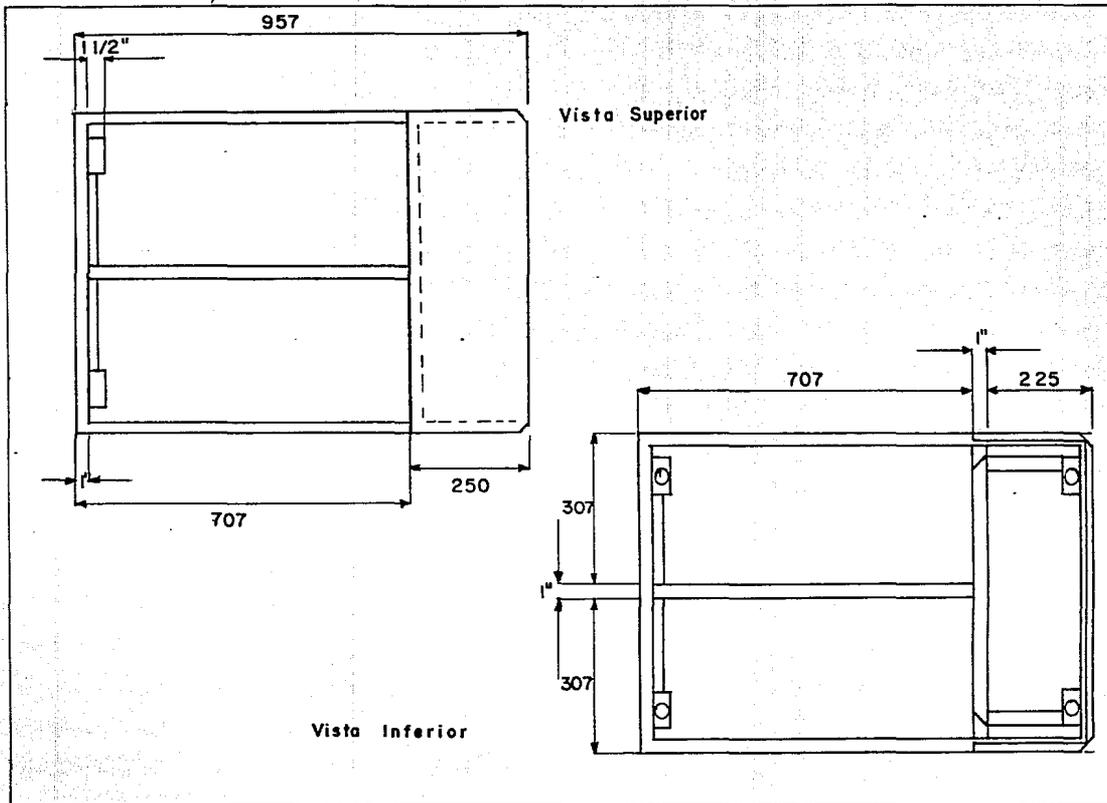




A  
Detalle en  
isométrico  
Esc: 1:1

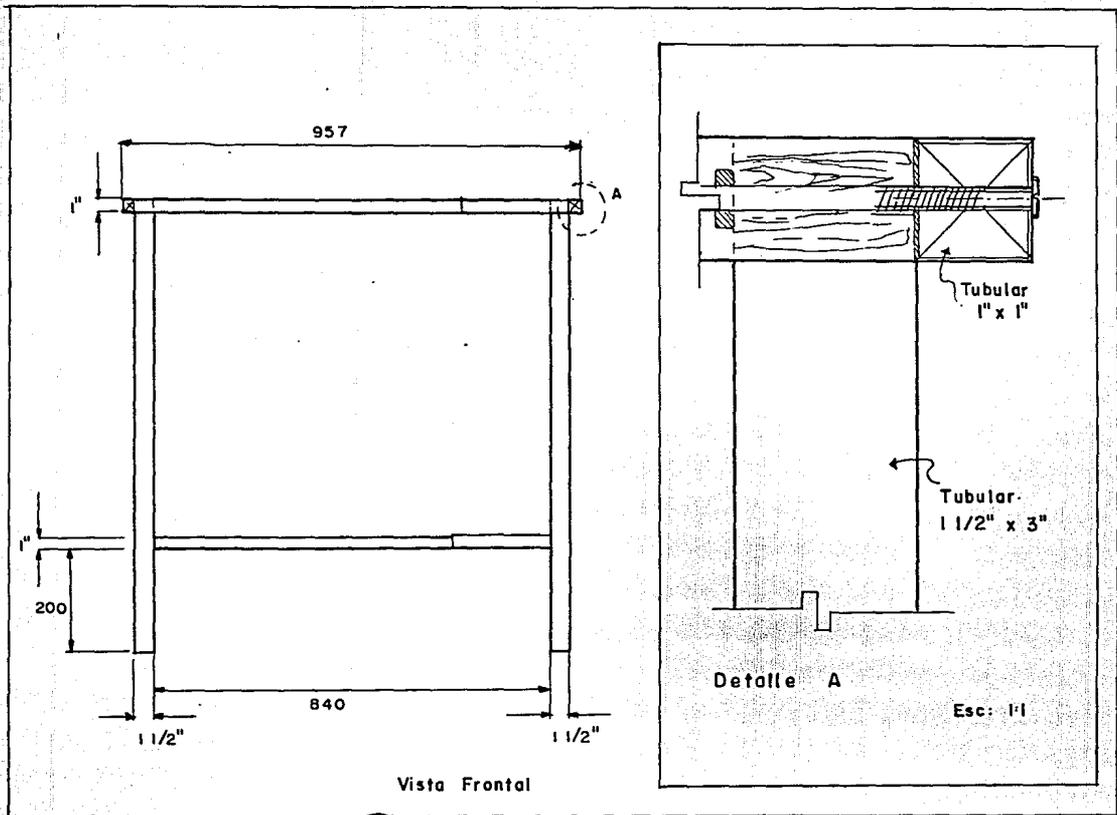
UNAM CIDI	Marco de alojamiento de bisagras puerta del tablero.	Acotación: mm
		Esc: 1:1





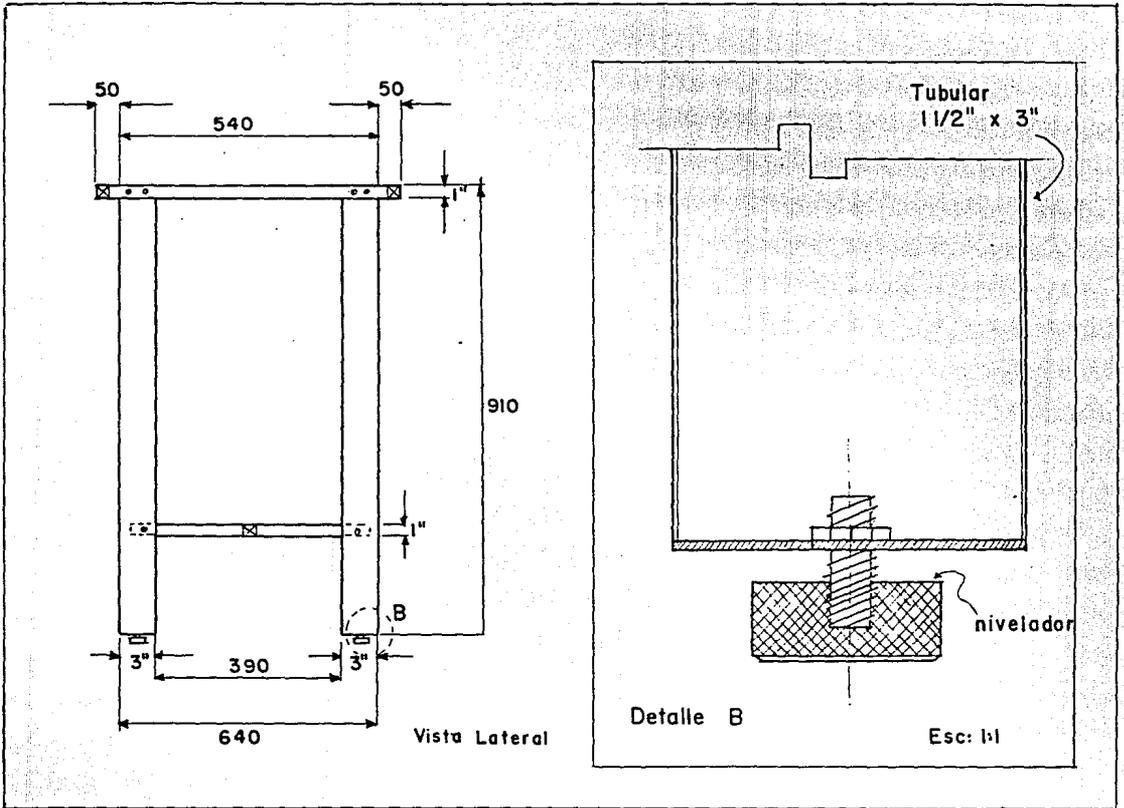
UNAM CIDI	MESA SOPORTE	Acotación: mm
		Esc: 1:100





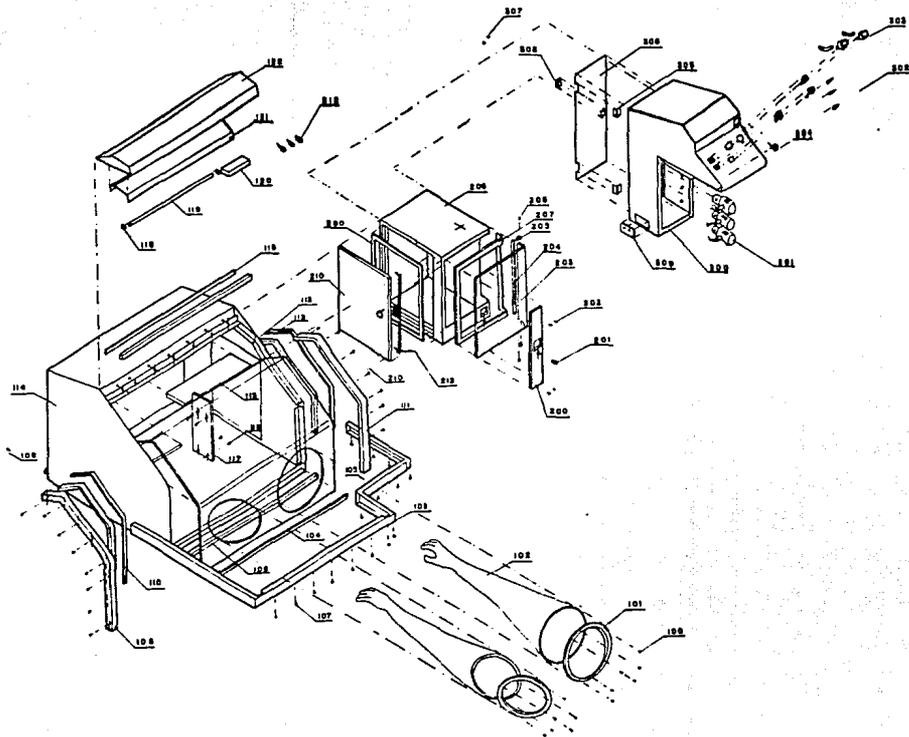
UNAM CIDI	MESA SOPORTE	Acotación: mm
		Esc: 1:100 1:1





UNAM CIDI	MESA SOPORTE	Acotación: m m Esc: 1:100 H
--------------	-----------------	--------------------------------------





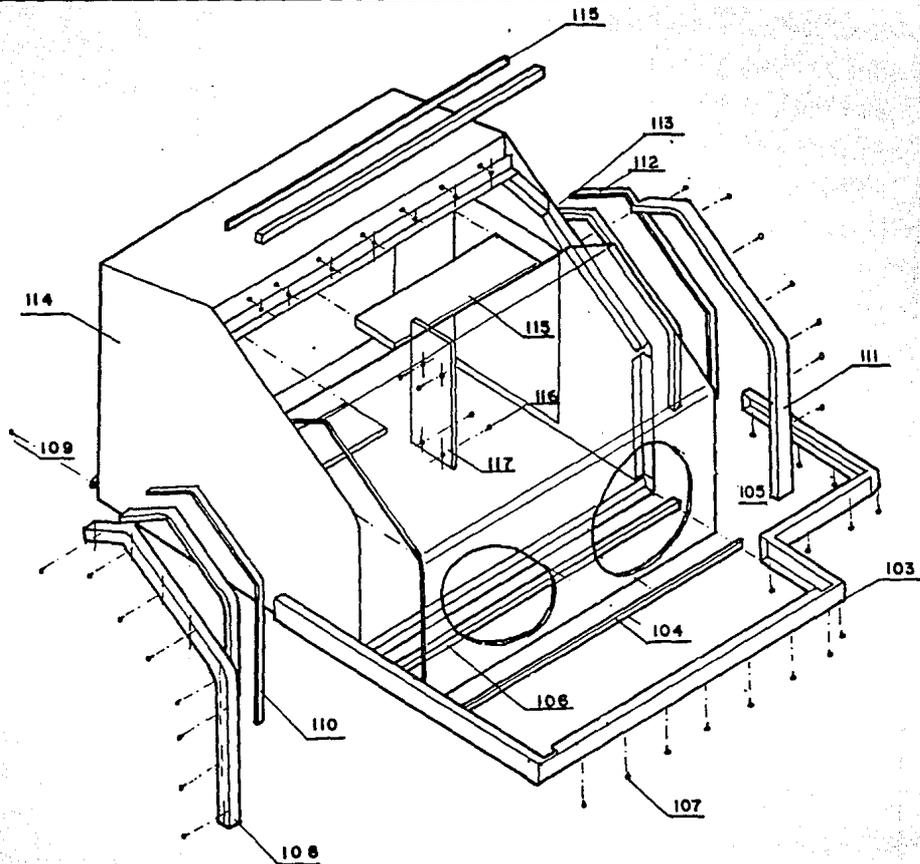
UNAM CIDI	Grupos	Moeda	Revisor	Fecha:
	Grupos A.	Agulha M.		Autorizado:
CAMARA DE AISLAMIENTO INERTE				Esc.
DESPIECE				1-100
				No. de pieza



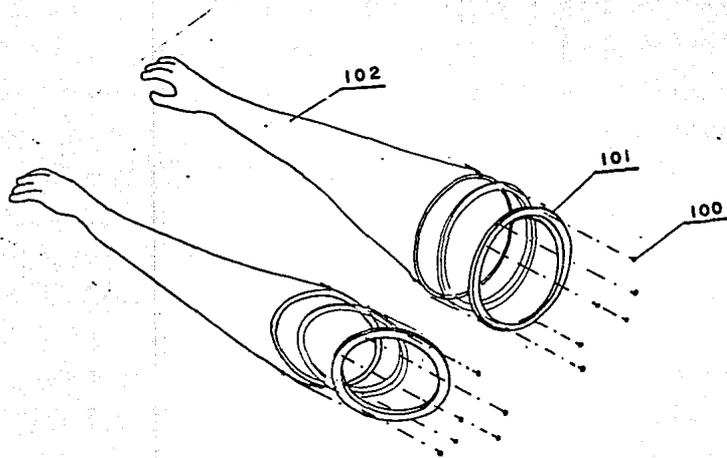
CLAVE	CANT.	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESO	ACABADO
100	12	Postes 10 mm largo	Comercial	Comercial	Comercial
101	2	Abraza mangas 500 mm	Canal extruido de Aluminio de 1/2"	Cortado, Barrenado y Esmeriado	Comercial
102	2	Mangas Guantes	Vinil	Moldeo por inmersión	Comercial
103	1	Envolvente Frontal	Lámina negra cal. 18	Cortado, Barrenado Doblado y Soldado	Pintura micropulverizada azul
104	2	Sello Frontal 700 mm de largo	PVC Flexible 30 mm de ancho	Extruido Comercial	Comercial, blanco
105	1	Panel Frontal de acceso	Acrílico de alto impacto 6 mm.	Rauteado, doblado	Transparente
106	2	Barra de Sello	Barra de aluminio cuadrada 1/2" x 1/2"	Cortado, barrenado	Comercial
107	40	Tomillo cabeza plana c/standard 1/8" x 1/2"	Comercial	Comercial	Comercial
108	1	Envolvente lateral izquierdo	Lámina negra cal. 18	Cortado, barrenado doblado y punteado	Pintura micropulverizada azul
109	1	Barra de sello lateral izquierdo	Barra de aluminio cuadrada 1/2" x 1/2"	Cortado, barrenado doblado	Comercial
110	1	Sello lateral izquierdo	PVC Flexible	Extruido Comercial	Comercial Blanco
111	1	Envolvente lateral derecho	Lámina negra cal. 18	Cortado, barrenado doblado y punteado	Pintura micropul. azul
112	1	Sello lateral derecho	PVC Flexible	Extruido comercial pegado	Comercial blanco.
113	1	Barra de sello lateral derecho	Barra de aluminio 1/2" x 1/2"	Cortado, barrenado doblado	Comercial
114	1	Cuerpo principal Cmara de trabajo	Lámina lisa de acero inoxidable. cal. 18	Cortado, barrenado doblado y soldado	P3
115	2	Repisas	Lámina lisa de acero inoxidable. cal. 18	Cortado, barrenado doblado	P3
116	4	Tomillo repisa 1/8" X 1/2"	Comercial	Comercial	Pavonado
117	1	Separador de repisas.	Acrílico de alto impacto. 6mm.	Cortado, barrenado pulido.	Transparente
118	2	Bases para lámpara	Comercial	Comercial	Comercial
119	1	Lámpara de tubo 8 watts luz de día	Comercial	Comercial	Comercial

120	1	Balastro	Comercial	Comercial	Comercial
121	1	Reflector para lámpara	Lámina lisa de acero inoxidable. cal.30	Cortado, doblado	Espejo
122	1	Carcaza Impara	Lámina negra cal. 18	Cortado, doblado	Pintura
123	2	Sello abraza mangas	PVC Flexible 500 mm	Comercial	Comercial
200	1	Asa puerta frontal	Lámina lisa de acero inoxidable cal. 18	Corte, barrenado doblado y soldado	P3
201	1	Cerrojo	Comercial	Comercial	Comercial
202	4	Tomillo cabeza plana. 3/16"	Comercial	Comercial	Comercial
203	1	Puerta Frontal	Acrílico de alto impacto. 6mm.	Corte, rauteado doblado y pulido de	Transparente Natural
204	1	Refuerzo puerta	Canal extruido de aluminio. 6mm	Corte	Comercial
205	2	Piezas sujeta pernos.	Canal extruido de aluminio. 6mm.	Barrenado, corte.	Comercial
206	2	Pernos de giro	Comercial	Comercial	Comercial
207	1	Sello de puerta frontal.	PVC Flexible	Cortado y pegado	Comercial, blanco.
208	1	Cámara de intercambio.	Lámina lisa de acero inoxidable cal. 18	Corte, barrenado doblado y soldado	P3
209	1	Sello puerta interna	PVC Flexible	Cortado y pegado	Comercial, blanco
210	1	Puerta interna	Lámina lisa de acero inoxidable, cal. 18	Cortado, rauteado doblado y soldado.	P3 Pulido
211	2	Pasadores Seguros	Comercial	Comercial	Comercial
212	4	Conexiones soldables de 1/2" rosca exterior	Comercial	Comercial	Comercial
300	1	Caja de Controles (tablero)	Lámina negra cal. 18	Cortado, barrenado doblado y punteado	Pintura micropulvenizada azul
301	3	Válvulas de solenoide 2 vías normalmente cerrada.	Comercial	Comercial	Comercial
302	9	Conector a manguera de 1/2" rosca exterior	Comercial	Comercial	Comercial

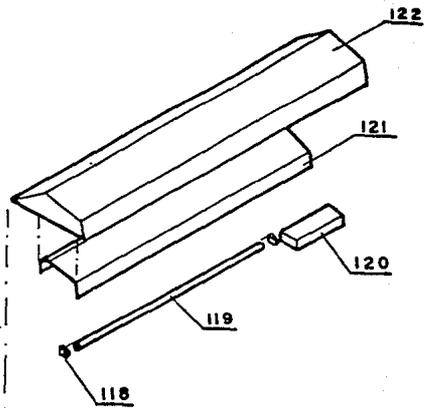
303	2	Vacuómetro diám. 2" salida 1/2"	Comercial	Comercial	Comercial
304	5	Interruptor de balancin con piloto 125 volts	Comercial	Comercial	Comercial
305	2	Bisagras de lámina 60 mm de largo	Comercial	Comercial	Comercial
306	1	Puerta posterior tablero de controles.	Lámina negra cal. 18	Cortado y barrenado.	Pintura micropulverizada azul
307	2	Tornillos cabeza plana de 1/8"	Comercial	Comercial	Comercial
308	1	Cerrojo Phillips mod. 84	Comercial	Comercial	Comercial
309	1	Distribuidor eléctrico Dos salidas 125 volts.	Comercial	Comercial	Comercial
310	1	Soporte de elementos	Lámina negra cal. 18	Cortado, barrenado, doblado y punteado	Pintura micropulverizada azul
311	1	Alambre cal. 14	Comercial	Comercial	Comercial
312	3	Manguera de 1/2" interior 500 mm	Silicón	Comercial	Comercial
313	1	Cable cal. 10	2 mts.	Comercial	Comercial
401	1	Marco Soporte	Tubular cuadrado de fierro de 1" X 1"	Cortado, barrenado y soldado	Pintura electrostática
402	4	Patás	Tubular cuadrado de fierro de 3" x 1 1/2"	Cortado, barrenado esmerinado y pintado	Pintura electrostática
403	1	Travesaño soporte	Tubular cuadrado de fierro de 1" X 1"	Cortado, barrenado, soldado y pintado	Pintura electrostática
404	1	Superficie Superior	Lámina lisa cal. 20 de acero inoxidable tipo 304	Cortado, barrenado y doblado	2 B
405	1	Superficie Inferior	Lámina lisa cal. 20 de acero inoxidable tipo 304	Cortado, barrenado y doblado	2 B
406	12	Remache pop aluminio 1/8" diam. x 1/2" de largo	Aluminio	Comercial	Comercial
407	12	Tornillo conector	Cabeza plana, cuerda standard 1/4" diam. x 3/4" de largo	Comercial	Pavonado
408	4	Niveladores	Kindemex mod. 45	Comercial	Negro
409	4	Tapas	Tapa plástica de 3" x 1 1/2"	Comercial	Negro



Cámara de Trabajo



Mangas Guantes



Lámpara

**RUTA DE TRABAJO  
PIEZAS DE CAMARA DE TRABAJO**

No.	OPERACION	MAQUINARIA	HERRAMIENTA	INS. DE MEDICION
			Material: PVC flexible	
			Cantidad: 2	
1	corte		cuchilla	flexometro
2	barrenar orificios de diámetro 5/16"	taladro de pedestal	broca de diam. 5/16"	vernier
3	pegado		pegamento para PVC	
			Material: Lámina negra cal. 18	
			Cantidad: 1	
1	habilitado de lámina	escantillón	linta y rayador	
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	barrenar	fresadora vertical	broca 1/8" diám.	vernier
4	doblado	dobladora de cortina	macho y hembra	vernier
5	pintado micropulverizada	horno de secado	pistola	
			Material: PVC semirigido	
			Cantidad: 2	
1	corte a 700 mm de largo		navaja	flexómetro
			Material: Acrílico alto impacto 6mm	
			Cantidad: 1	
1	habilitado de acrílico	escantillón	rayador	flexómetro
2	doblado	dobladora de acrílico		escantillón
3	rauteado de elipses	rauter	broca de 3/8" diám.	vernier
4	doblado	dobladora de acrílico		flexómetro
5	barrenado	taladro de mano	broca 1/8" diám.	vernier
			Material: Barra de aluminio 1/2" x 1/2"	
			Cantidad: 2	
1	corte de barra a 700mm	sierra horizontal	sierra circular	flexómetro

Material: Lámina negra cal. 18

**Envolvente lateral izquierdo 108**

Cantidad: 1

1	habilitado de lámina	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	barrenado 1/8" diám	taladro de pedestal	broca 1/8" diám.	vernier
4	doblado	dobladora de cortina	macho y hembra	
5	pintado micropulverizada	horno de secado	pistola	

Material: Barra de aluminio 1/2" x 1/2"

**Barra de sello lateral izquierdo 109**

Cantidad: 1

1	corte a medida	Escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	doblado de la barra	dobladora	escantillón	

Material: PVC semirígido

**Sello lateral izquierdo 110**

Cantidad: 2

1	corte a la medida		navaja	flexómetro
---	-------------------	--	--------	------------

Material: Lámina negra cal. 18

**Envolvente lateral derecho 111**

Cantidad: 1

1	habilitado de lámina	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	barrenado 1/8" dim	taladro de pedestal	broca 1/8" diám.	vernier
4	doblado	dobladora de cortina	hembra y macho	
5	pintado micropulverizada	horno de secado	pistola	

Material: Barra de aluminio 1/2" x 1/2"

**Barra de sello lateral derecho 113**

Cantidad: 1

1	corte a medida	sierra horizontal	sierra circular	flexómetro
2	doblado de la barra	dobladora	escantillón	

Material: PVC semirígido

**Sello lateral derecho 112**

Cantidad: 2

1	corte a la medida		navaja	flexómetro
---	-------------------	--	--------	------------

**Cuerpo principal de Cámara de trabajo 114**Material: Lámina acero inox. cal. 18  
Cantidad: 1

1	habilitado de lámina	escantilín	linta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	doblado de lámina	dobladora de cortina	hembra y macho	vernier
4	soldado de cara lat. izq. y lat. der. al cuerpo	soldadura TIG	porta electrodo	

**Repsas 115**Material: Lámina acero inox. cal. 18  
Cantidad: 2

1	habilitado de lámina	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	barrenado 1/8" diám	taladro de pedestal	broca 1/8" diám.	vernier
4	doblado	dobladora de mordasas redonda de 1/2"		

**Separador de repsas 117**Material: Acrílico alto impacto 6mm  
Cantidad: 1

1	habilitado de acrílico	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte de acrílico	cierra de disco	disco cortador	flexómetro
3	barrenado	fresadora vertical	broca de 1/8" diám.	vernier
4	pulido de cantos	pulidora de disco		

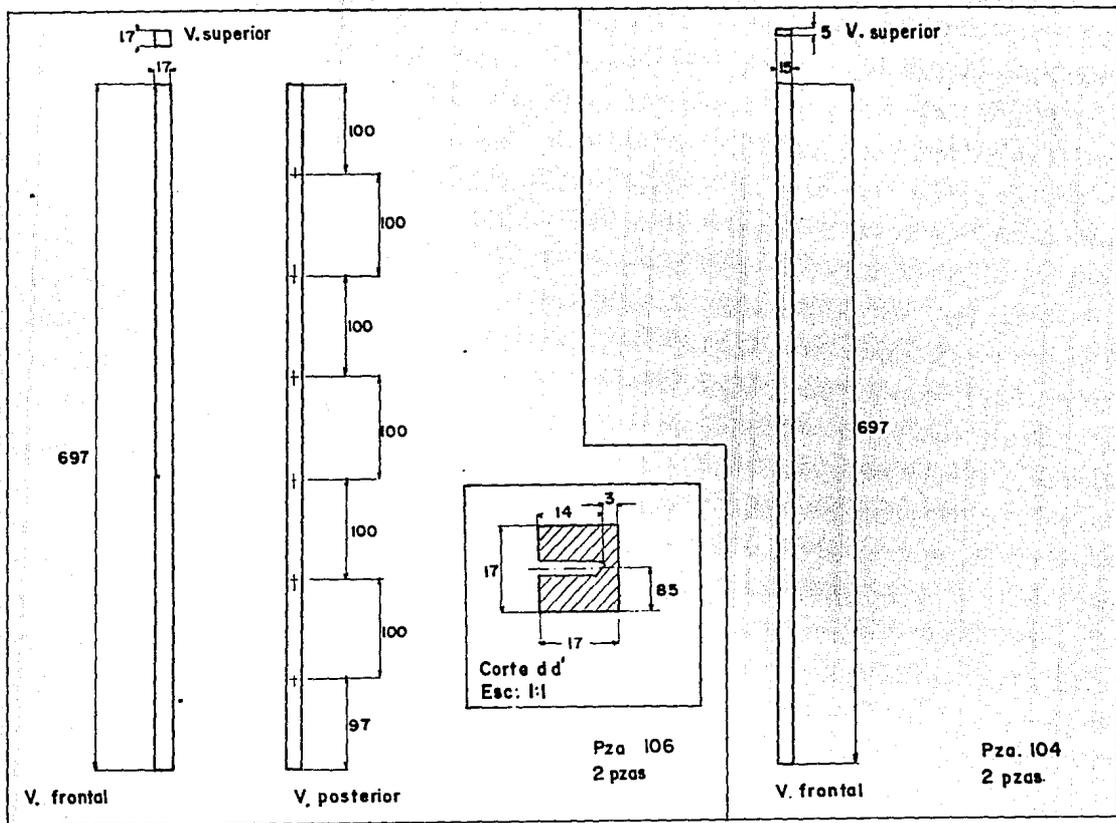
**Reflector 121**Material: Acero inox. cal 24 espejo  
Cantidad: 1

1	habilitado de material	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte a la medida	cizalla		
3	doblado	dobladora mordaza recta		flexómetro

**Carcasa lámpara 122**Material: Lámina negra cal. 18  
Cantidad: 1

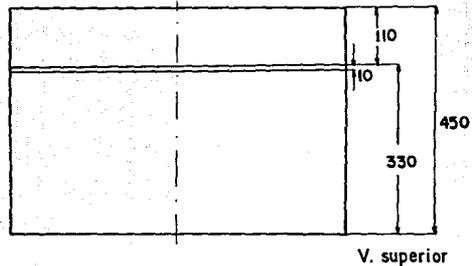
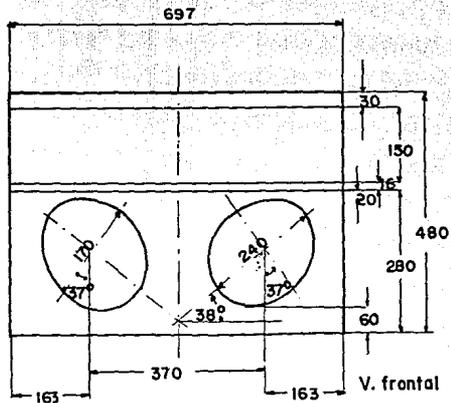
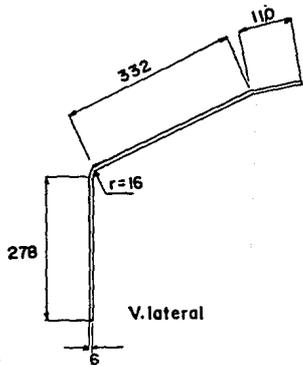
1	habilitado de material	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte a la medida	cizalla de cortina		
3	doblado	dobladora de cortina	dado macho y hembra	
4	punteado de laterales	punteadora		
5	pintado micropulverizada	horno de secado	pistola	





UNAM CIDI	Pzas. 104 106	Acotación: mm
	• Sello frontal • Barra de sello	Esc: 1:50





UNAM  
CIDI

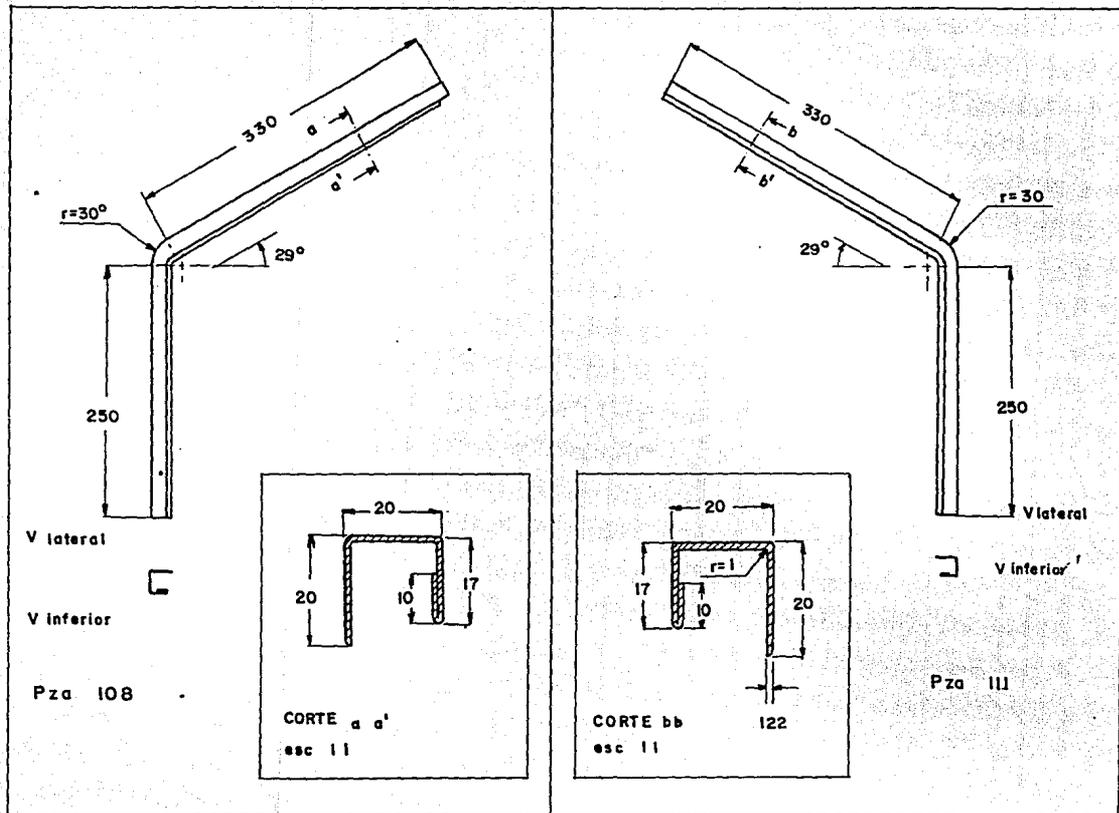
Pza. 105

Panel frontal de acceso

Acotación:  
mm

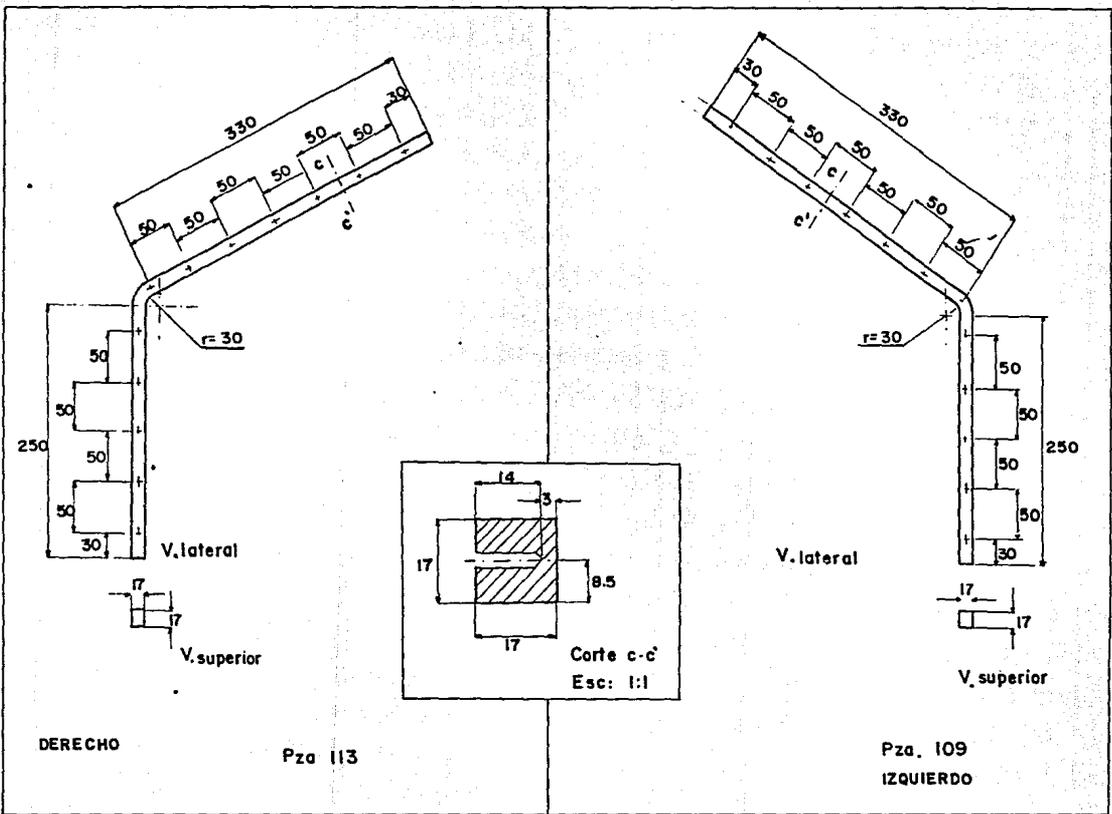
Esc:  
1:100





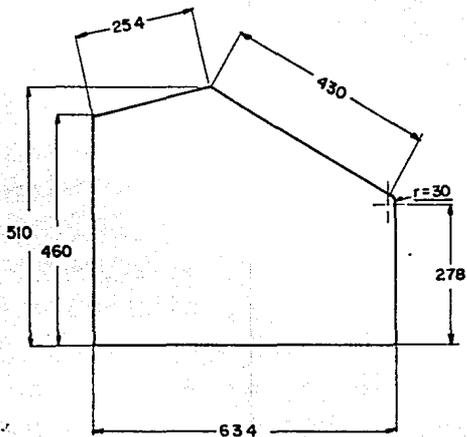
UNAM CIDI	Pzas. 108 y III	Acotación: mm
	Envolventes laterales izquierdo y derecho	Esc: 1:50 / 1:1



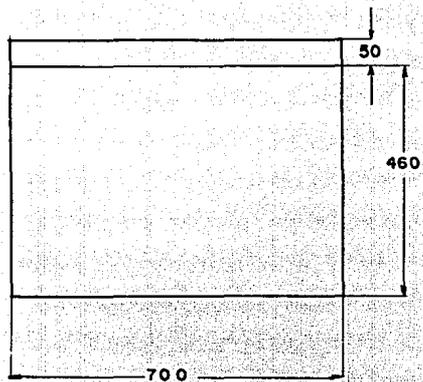


UNAM CIDI	Pzas. 109 113	Acotación: mm
	BARRA DE SELLO	Esc: 1:50





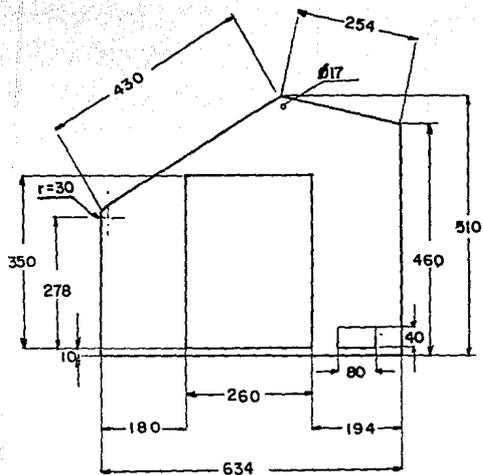
Vista lateral izquierda



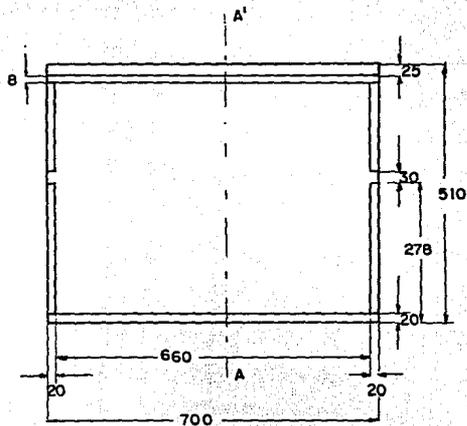
Vista Posterior

UNAM CIDI	Pza 114	Acotacion mm
	CAMARA DE TRABAJO	Esc 1:100





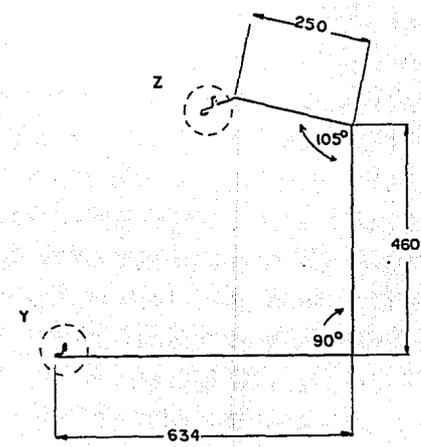
Vista lateral derecha



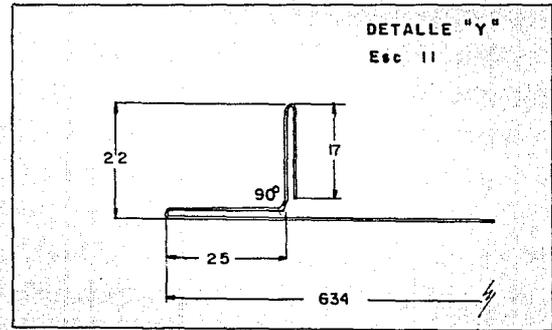
Vista frontal

UNAM CIDI	Pza. 114 CÁMARA DE TRABAJO	Acotación: mm
		Esc: 1:100

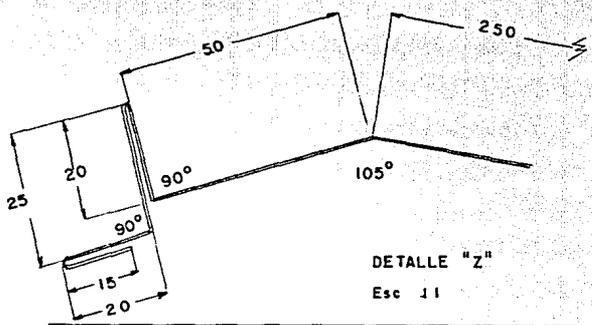




CORTE A-A'

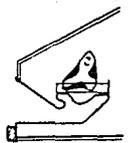


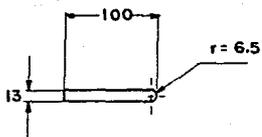
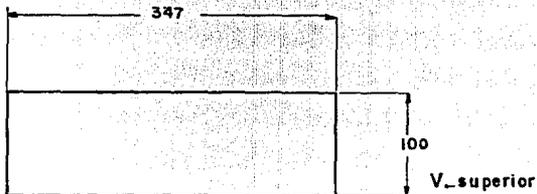
DETALLE "Y"  
Esc 1:1



DETALLE "Z"  
Esc 1:1

UNAM CIDI	Pza. 114	Acotación mm
	CÁMARA DE TRABAJO	Esc: 1:100 / 1:1

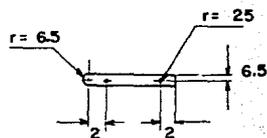




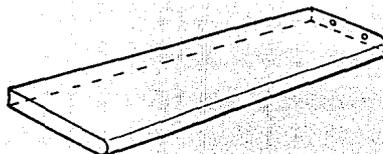
V. lateral  
izquierda



V. frontal

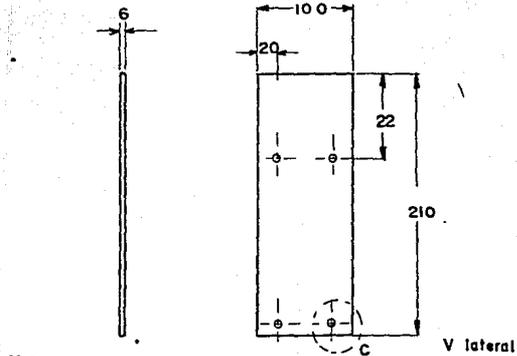


V. lateral  
derecha



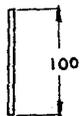
UNAM CIDI	Pza 115	Acotación: mm
	REPISA	Esc: 1:50



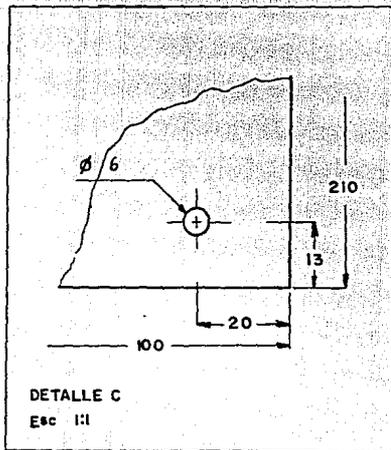


V frontal

V lateral



V superior

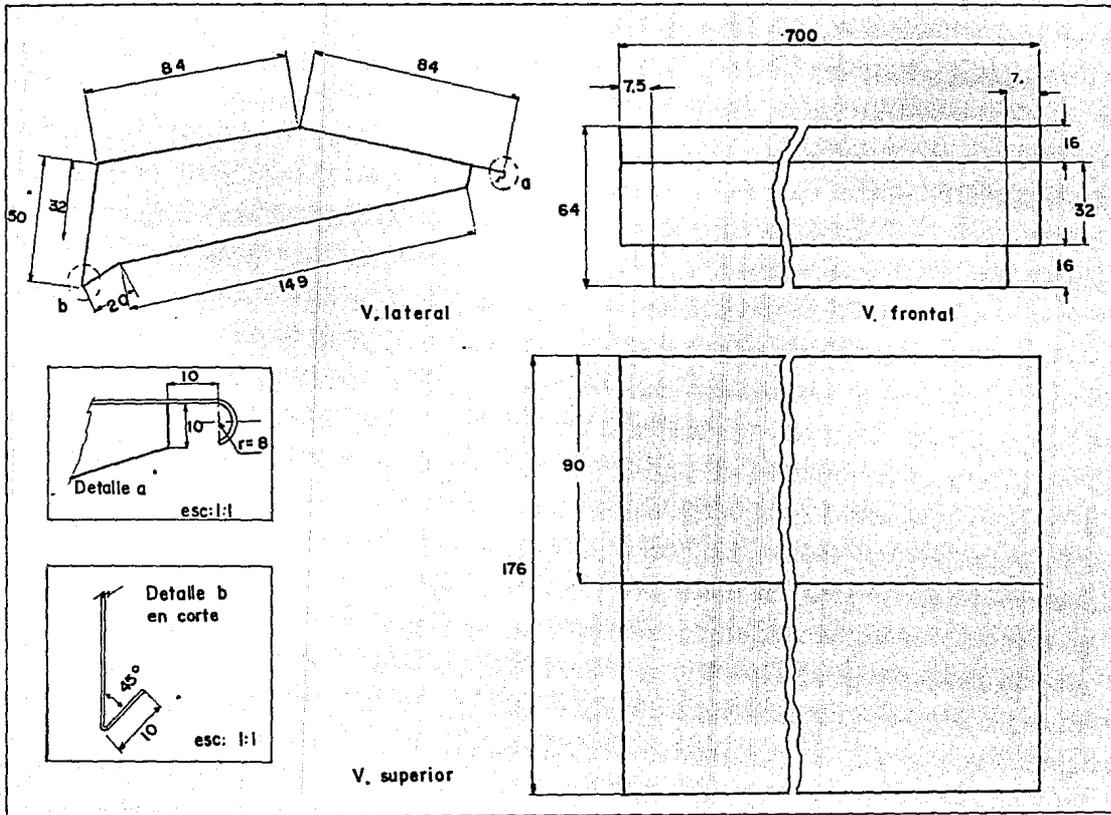


DETALLE C

Esc 1:1

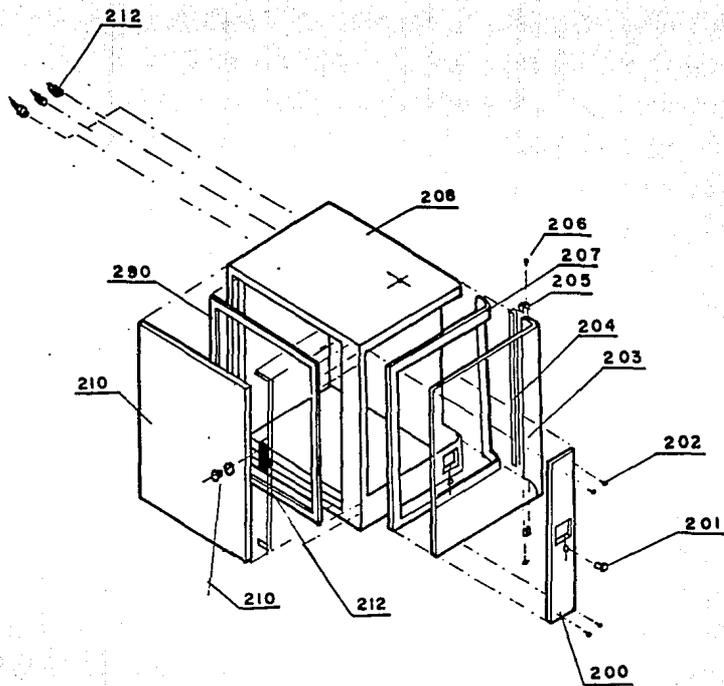
UNAM CIDI	Pza 117		Acotación: mm
	Separador de Repisas		Esc:





UNAM CIDI	Pza. 122	Acotación: mm
	Carcaza de lámpara	Esc: 1:2





Cámara de Intercambio

**PIEZAS DE CAMARA DE INTERCAMBIO**

No.	OPERACION	MAQUINARIA	HERRAMIENTA	INST. DE MEDICION
			Material: Lámina acero inox. cal. 18	
<b>Asa puerta frontal 200</b>			Cantidad: 1	
1	habilitado de material	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte a la medida	cizalla de cortina		
3	punzonado de cuadro	prensa excéntrica		
4	barrenado	fresadora vertical	broca de 3/16"	vernier
5	doblar laterales y cuadro de agarre	dobladora de cortina	dado macho y hembra	
6	soldado de cuadro	soldadura TIG	porta electrodo y	
			Material: Acrílico alto impacto 6 mm	
<b>Puerta frontal 203</b>			Cantidad: 1	
1	habilitado de acrílico	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte a la medida	sierra de disco	disco de corte	
3	rauteado de ranura cuadrada	rauter	broca 3/8"	vernier
4	doblado	dobladora de acrílico		vernier
5	pulido de cantos	pulidora de disco	disco	
			Material: Aluminio extruido secc. U	
<b>Refuerzo de puerta 204</b>			Cantidad: 1	
1	corte a 300 mm	sierra cinta vertical	sierra cinta	flexómetro
			Material: Aluminio extruido secc. U	
<b>Soporte de bisagra 205</b>			Cantidad: 2	
1	corte a 10 mm	sierra cinta vertical	sierra cinta	flexómetro
			Material: PVC semirrígido	
<b>Sello de puerta frontal 207</b>			Cantidad: 1	
1	trazado del acrílico	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte a la medida	sierra de disco	disco de corte	
3	pegado		pegamento para PVC	

**Cámara de Intercambio 208**

1	habilitado de lámina	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	barrenar	taladro de mano	broca 1/4"	vernier
4	doblado de lámina	dobladora de cortina	escantillón	vernier
5	soldado de cara lat. izq. y lat. der. al cuerpo	soldadura TIG	porta electrodo	

Material: Lámina acero inox. cal. 18

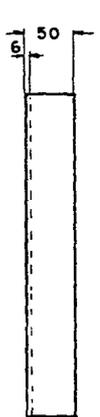
Cantidad: 1

**Sello puerta Interna 209**

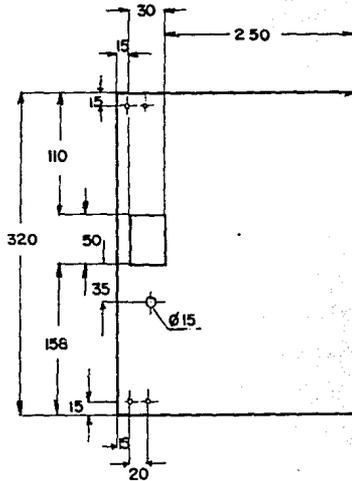
1	marcado del material		marcador	flexómetro
2	corte a la medida		navaja	vernier
3	pegado		pegamento para PVC	

Material: PVC semirígido

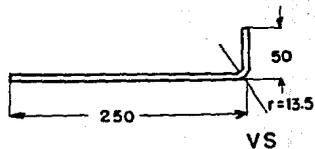
Cantidad: 1



VL

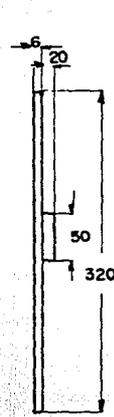


VF

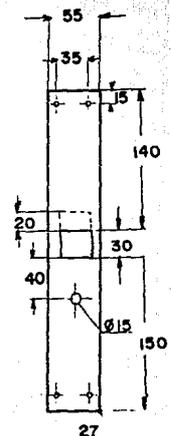


VS

Pza. 203



VL



VF

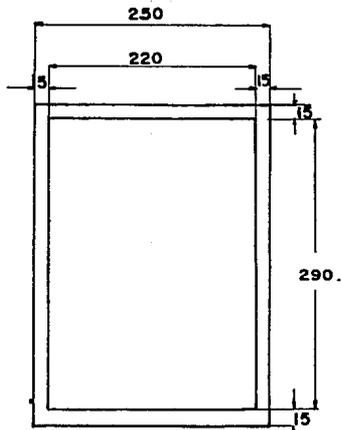


VS

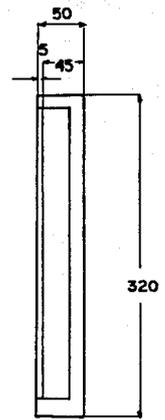
Pza. 200

UNAM CIDI	Pza. 200 y 203	Acotación: mm
	Asa y Puerta frontal	Esc: 1:50

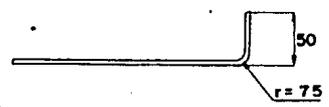




V. frontal



V. lateral



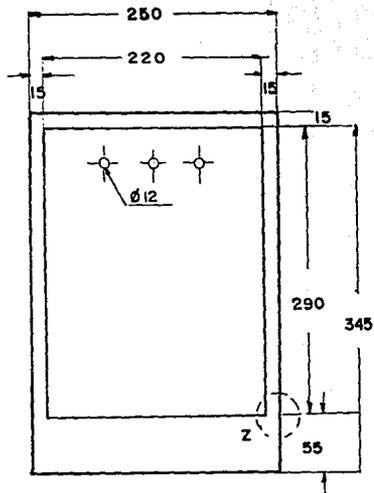
V. superior

UNAM  
CIDI

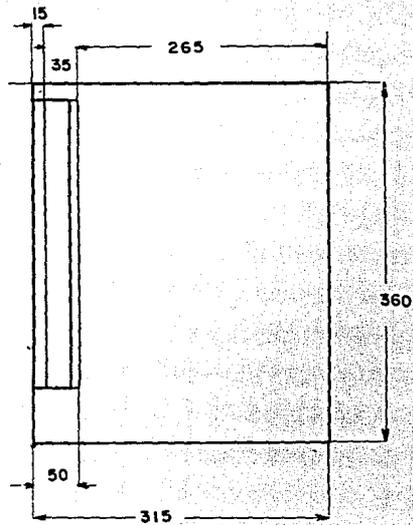
Pza. 207  
Sello de Puerta Frontal

Acotación:  
mm  
Esc: 1:50





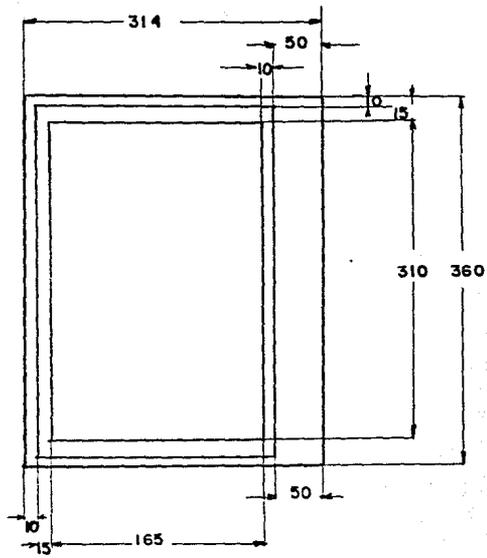
Vista Frontal



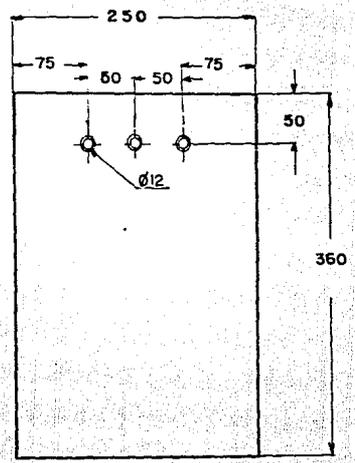
Vista Lateral Derecha

UNAM CIDI	Pza. 208 CÁMARA DE INTERCAMBIO	Acotación mm
		Esc: 1:50





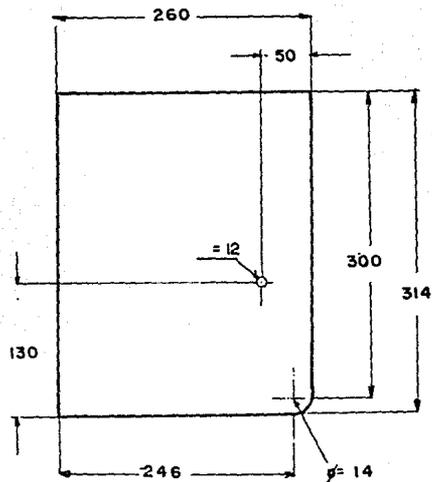
Vista Lateral Izquierda



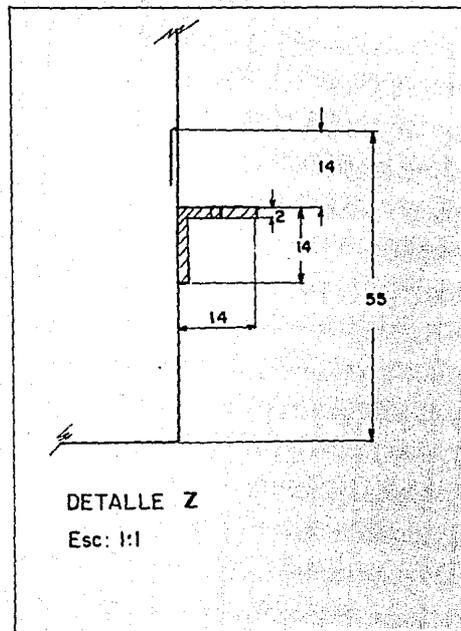
Vista Posterior

UNAM CIDI	Pza. 208 CÁMARA DE INTERCAMBIO	Acotación : mm
		Esc: 1:50





Vista Superior

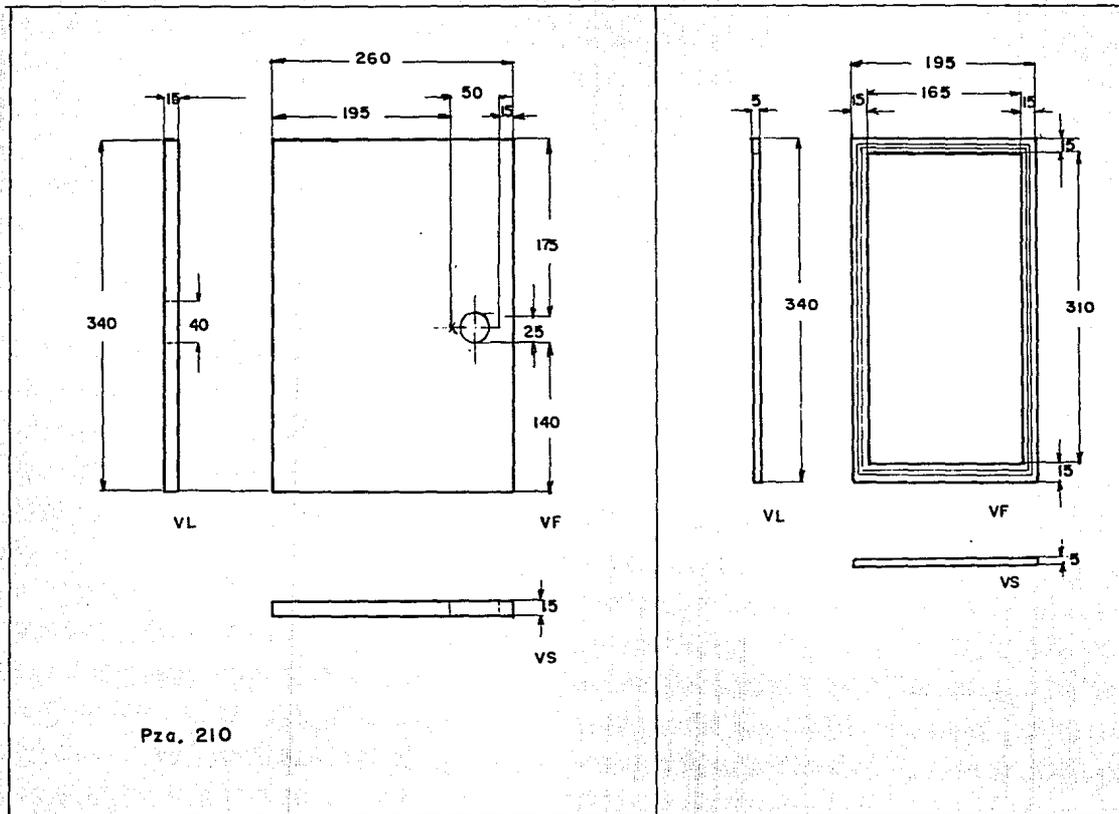


DETALLE Z

Esc: 1:1

UNAM CIDI	Pza. 208 CÁMARA DE INTERCAMBIO	Acotación:
		mm
		Esc:
		1:50 / 1:1

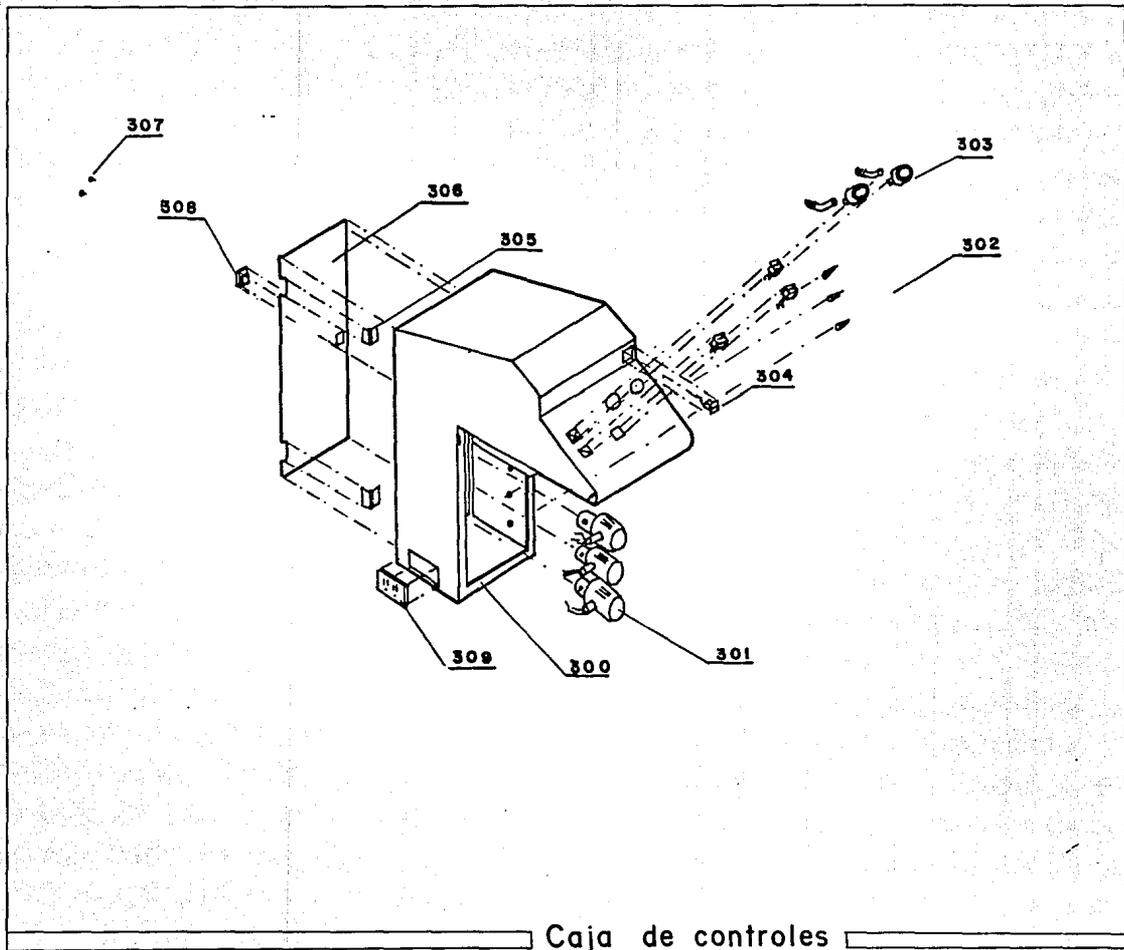




Pza. 210

UNAM CIDI	Pzas. 209 210	Acotación: mm
	Sello y Puerta interna	Esc: 1-50





**PIEZAS DE CAJA DE CONTROLES**

No.	OPERACION	MAQUINARIA	HERRAMIENTA	INST. DE MEDICION
-----	-----------	------------	-------------	-------------------

**Caja de controles 300**

Material: Lámina negra cat. 18

Cantidad: 1

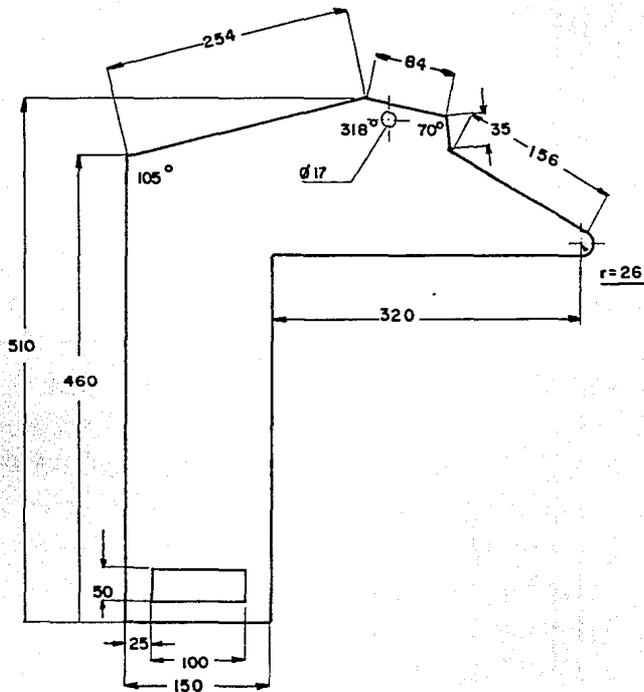
1	habilitado de material y marcado de barrenos	escatillón	tinta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cortadora de cortina		flexómetro
3	punzonado de entradas marcadas del tablero	Prensa excéntrica		vernier
4	doblado de lámina	dobladora de cortina	dado macho y hembra	
5	punteado de laterales	punteadora		
6	pintado de la caja de controles	Horno de pintura micropulverizada	pistola de aire	
7	serigrafiado de tablero	pulpo para serigrafía	marco y rasero	

**Puerta posterior 306**

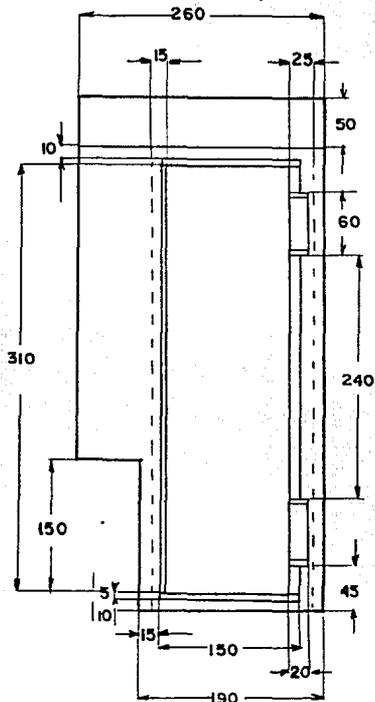
Material: Lámina negra cat. 18

Cantidad: 1

1	habilitado de material	escatillón	tinta y rayador	flexómetro
2	corte a la medida	cortadora de cortina		flexómetro
3	punzonado	prensa excéntrica		vernier
4	barrenado	fresadora de husillo vertical	broca de 1/8"	vernier
5	pintado	horno de pintura micropulverizada		



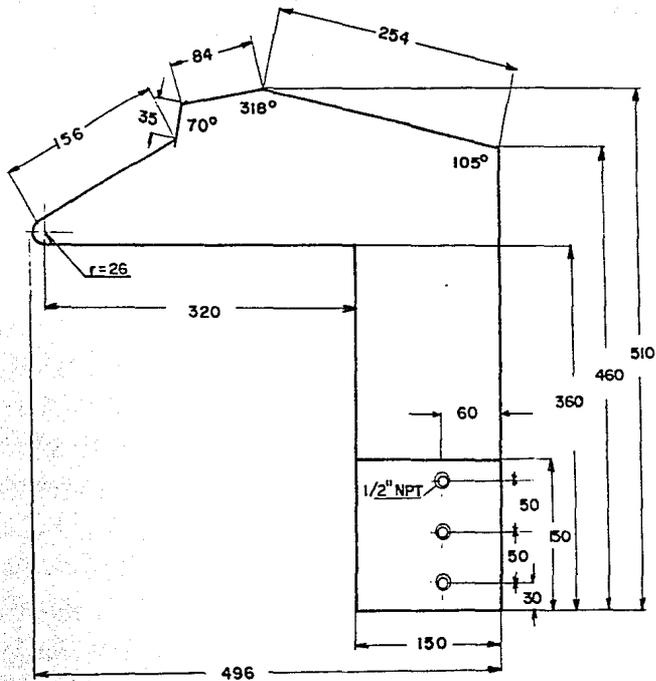
Vista lateral izquierda



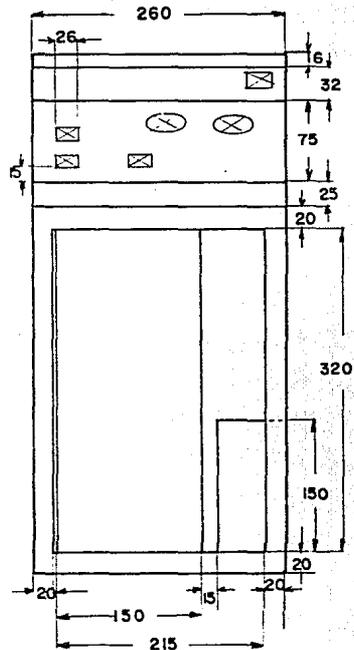
Vista posterior

UNAM CIDI	Pza. 300 TABLERO DE CONTROLES	Acotación: mm
		Esc: 1:50





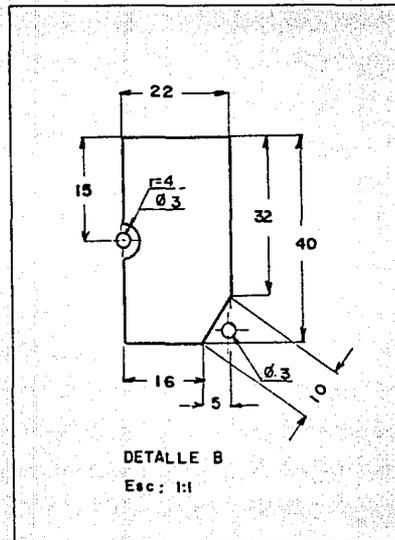
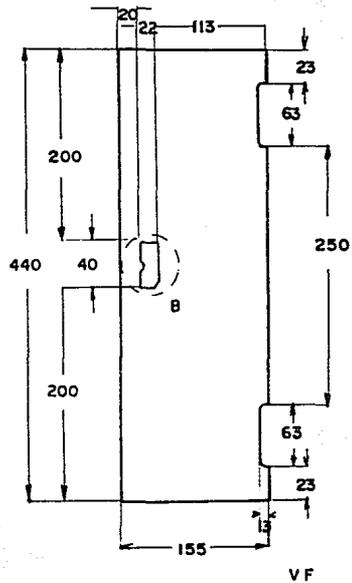
Vista lateral derecha



Vista Frontal

UNAM CIDI	Pza. 300		Acotación mm
			Esc: 1:50
TABLERO DE CONTROLES			





UNAM CIDI	Pza 306 Puerta Posterior	Acotación: mm
		Esc: 1:30



**PIEZAS DE SOPORTE**

No.	OPERACION	MAQUINARIA	HERRAMIENTA	INST. DE MEDICION
-----	-----------	------------	-------------	-------------------

**Marco soporte 401**

Material: Tubular de lámina cuadrado de 1"

Cantidad: 1

1	habilitado de material	cortadora de tubo	rayador	flexómetro
2	barrenado	taladro	disco de corte	
3	soldado	planta soldadura eléctrica	tanques, boquilla y soldadura	
4	esmerilado	moto tool	disco de esmeril	
5	pintado	horno de pintura micropulverizada		

**Patas 402**

Material: Tubular de lámina de 3" x 1/2"

Cantidad: 4

1	habilitado de material	cortadora de tubo	rayador	flexómetro
2	barrenado	taladro	disco de corte	
3	soldado	planta soldadura eléctrica	tanques, boquilla y soldadura	
4	esmerilado	moto tool	disco de esmeril	
5	pintado	horno de pintura micropulverizada		

**Travesaño soporte bomba 403**

Material: Tubular de lámina cuadrado de 1"

Cantidad: 1

1	habilitado de material	cortadora de tubo	rayador	flexómetro
2	barrenado	taladro	disco de corte	
3	soldado	planta soldadura eléctrica	tanques, boquilla y soldadura	
4	esmerilado	moto tool	disco de esmeril	
5	pintado	horno de pintura micropulverizada		

**Superficie superior 404**

Material: Lámina lisa cal. 20 de acero inox. tipo 304

Cantidad: 1

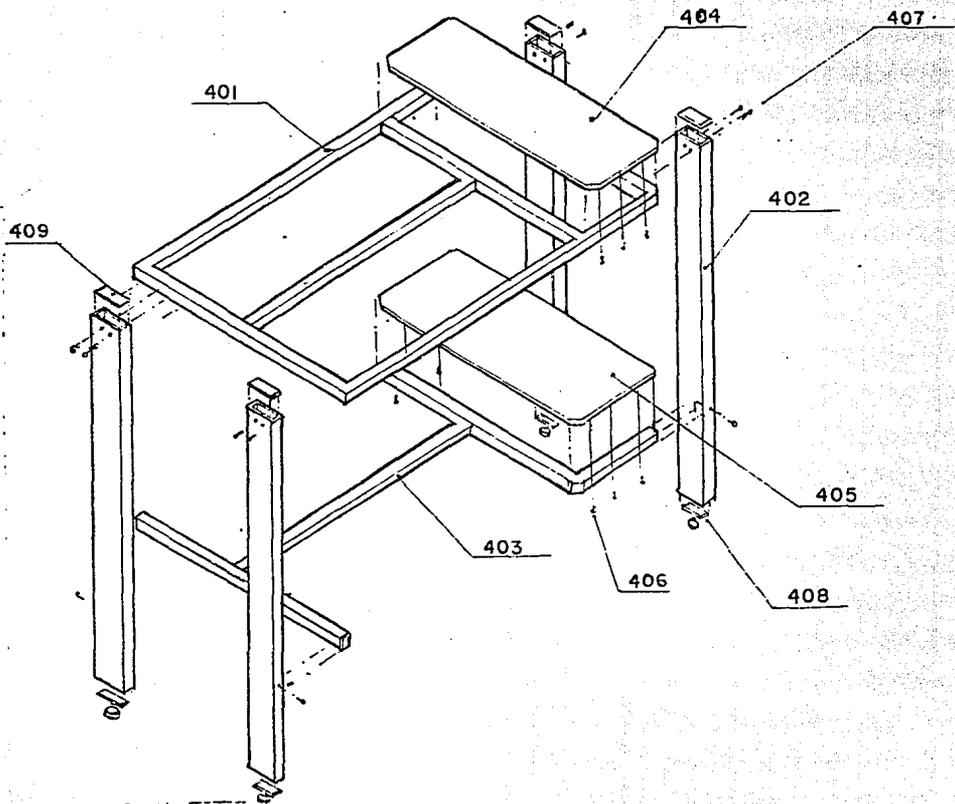
1	habilitado de lámina	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	barrenar	taladro de mano	broca 1/4"	vernier
4	doblado de lámina	dobladora de cortina	escantillón	vernier
5	atornillado	mototool	disco de esmeril	

**Superficie Inferior 405**

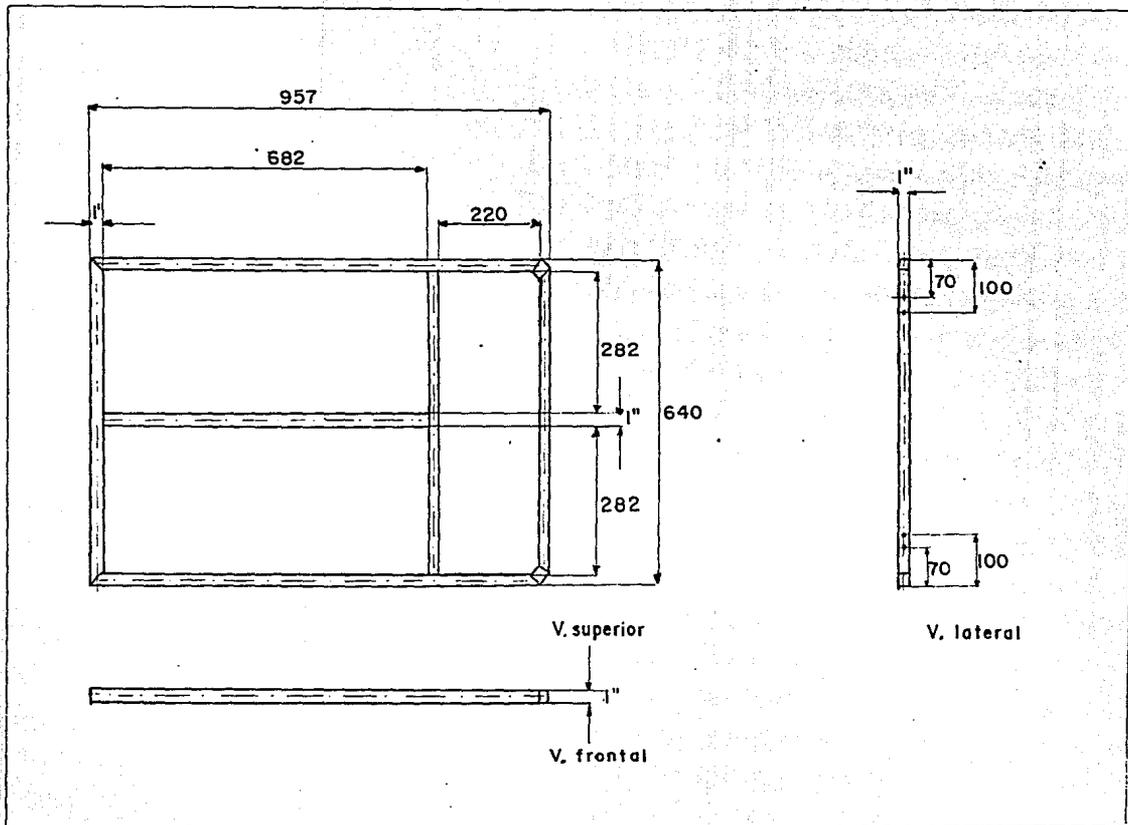
Material: Lámina lisa cal. 20 de acero inox. tipo 304

Cantidad: 1

1	habilitado de lámina	escantillón	linta y rayador	flexómetro
2	corte de lámina	cizalla de cortina		flexómetro
3	barrenar	taladro de mano	broca 1/4"	vernier
4	doblado de lámina	dobladora de cortina	escantillón	vernier
5	atomillado	mototool	disco de esmeril	

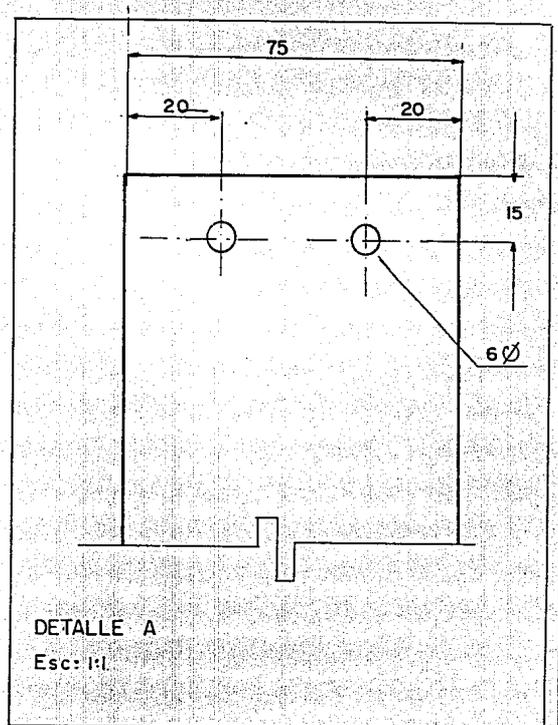
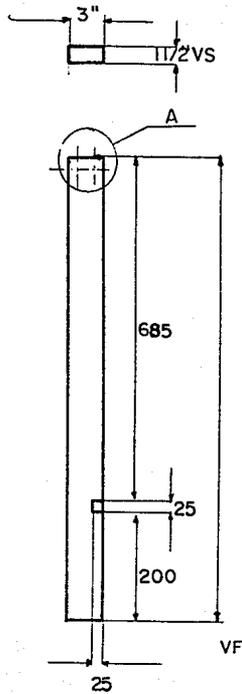


Mesa soporte

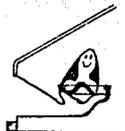


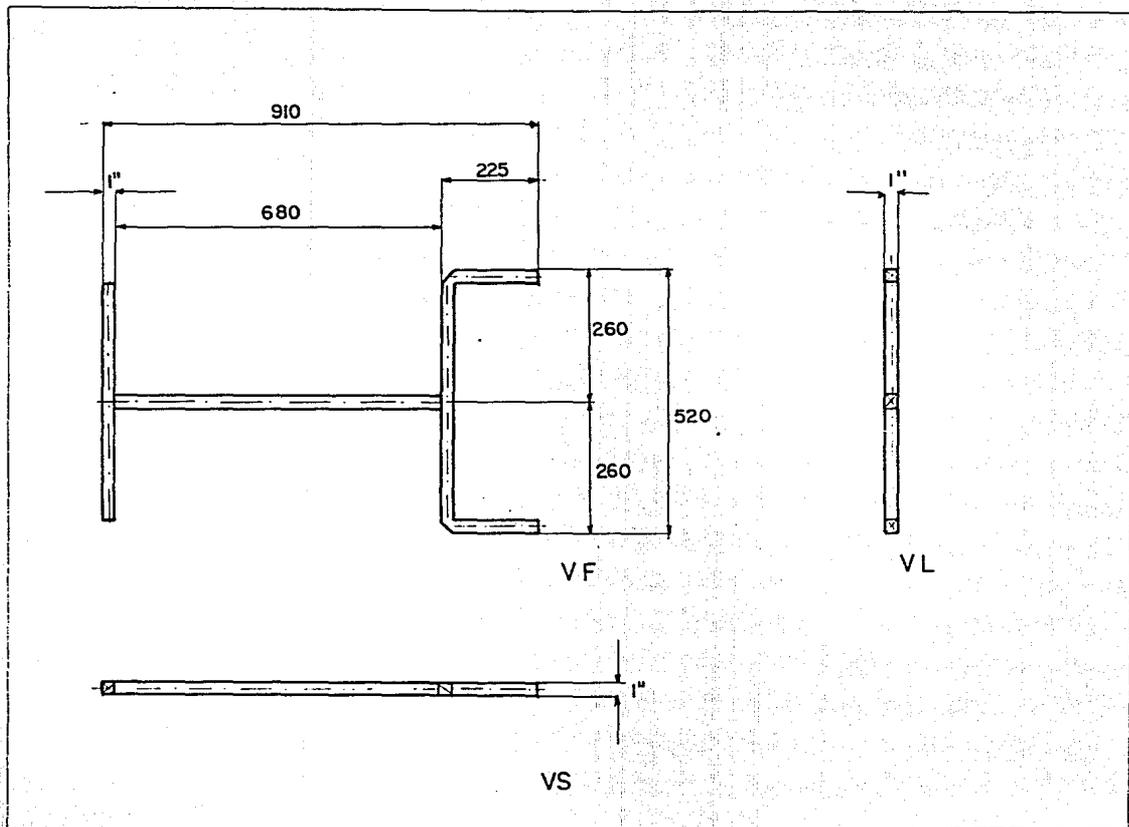
UNAM CIDI	Pza. 401	Acotación: mm
	MARCO SUPERIOR	Esc: 1:100





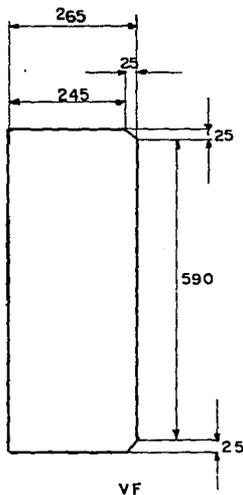
UNAM CIDI	Pza. 402 PATA	Acotación: mm
		Esc: 1:100





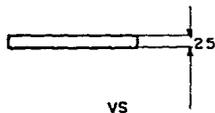
UNAM CIDI	Pza. 403 Marco inferior	Acotación: mm
		Esc: 1:100





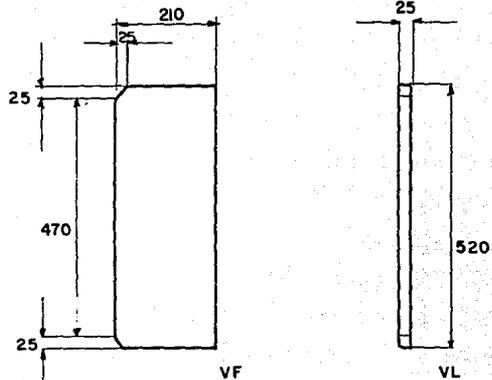
VF

VL



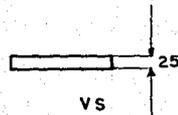
VS

PZA. 404

SOPORTE  
SUPERIOR

VF

VL



VS

PZA. 405

SOPORTE  
INFERIORUNAM  
CIDIPzas. 404  
405  
SOPORTESAcotación:  
mmEsc:  
1:100

## COSTOS

El proyecto ANAEROTEC se diseñó pensando en crear inmediatas posibilidades anaeróbicas o inertes a laboratorios de cualquier medida por una baja inversión inicial ya que los costos de operación no se incrementan con el volumen como sucede con los métodos actualmente disponibles. Aunemos a esto que el producto diseñado demandaba ser fabricado en series pequeñas que obligaron a descartar sistemas de fabricación costosos.

La producción del proyecto ANAEROTEC se plantea en talleres ya establecidos y con la infraestructura necesaria para la maquila especializada en laminados metálicos y acrílicos. El montaje final de todos los elementos se realizará en un taller independiente.

La capacidad de producción se plantea para 100 piezas anuales, esto como resultado del análisis de la demanda, equipo, vida útil del producto, infraestructura, equipo y personal del taller de montaje.

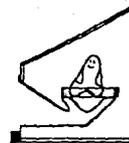
En el siguiente análisis el criterio de costos del proyecto ANAEROTEC fue obtenido directamente de los posibles fabricantes de cada una de las piezas.

En la determinación de costos de fabricación se consideró el costo de maquila de las piezas fabricadas en lámina y acrílico, piezas comerciales, costo de material indirecto y gastos fijos de taller.

Se incluye en gastos de administración el personal del taller de ensamblado final y su sueldo asignado de acuerdo a la actividad desempeñada.

El análisis de costos presentado se basa en los precios de maquila, materiales y mano de obra vigentes en el mercado (diciembre de 1991).

A continuación, en tablas se muestra el desglose de costos.



# MANUFACTURAS VAZQUEZ, S. A.

FABRICA DE PERFILES TUBULARES Y HERRERIA EN GENERAL

AV. TOLTECA NUM. 143

SAN PEDRO DE LOS PINOS

TELS. 515-60-86  
277-34-96

REG. DE EMPADRONAMIENTO 770837  
RES. FED. DE CAUS. IVA - 740902

ESMALTADOS ALFHER, S. A.  
Prol. Calle 18 No.  
México, D. F.

AT'N. SRTA. ALIRIA GOMEZ.

Presentamos a su atenta consideración presu-  
puesto EA-261-91, por el siguiente trabajo.

-----  
Por la fabricación de Caja de Controles, según  
dibujos contenidos en la 7 hojas presentadas -  
por ustedes.

Costo en lámina No. 18. . . . .	\$ 600,000.00
Costo en lámina No. 16. . . . .	730,000.00

Estos precios son más el 15% I.V.A.

FORMA DE PAGO \$ 50% de anticipo  
50% contra entrega de material

TIEMPO DE ENTREGA: 10 días hábiles.

En espera de vernos favorecidos con sus -  
apreciables órdenes, quedamos de usted como sus atentos y seguros --  
servidores.

México, D. F. 18 de diciembre de 1991.

  
AMADO VAZQUEZ.

Apartado Postal  
20-469/01000  
Ciudad de México, D.F.

Ave. Tláhuac 4761  
09880 Iztapalapa  
Ciudad de México, D.F.

Tels. 656-4201/656-3601/607-6702  
Cable: HERWAMEX  
Telex: 017-75-695 WDM-ME  
Fax (5) 607-67-86

SRITA. ALIRIA GOMEZ GARCIA.  
CALLE 4 No. 29  
COL. SN. PEDRO DE LOS PINOS  
MEXICO, D.F.

DICIMBRE 02, 1991.

**Factura proforma N°** 293/91

**WANGNER**  
de México, S.A. de C.V.

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	PZA PARTIDA 1 CAMARA DE AISLAMIENTO INERTE, FABRICACION: EN LAMINA LISA CAL. 18, DE ACERO INOXIDABLE TIPO 304 ACABADO 2B.	\$ 1'973,000	\$ 1'973,000
2	PZA PARTIDA 2 REPISA PARA CAMARA DE AISLAMIENTO INERTE, FABRICACION: EN LAMINA LISA CAL. 22, DE ACERO INOXIDABLE TIPO 304, ACABADO 2B.	140,000	280,000
		SUB-TOTAL	\$ 2'253,000
	*DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA MIL NOVECIENTOS CINCUENTA PESOS 00/100 M.N.*	+ 15% I.V.A.	337,950
		T O T A L	\$ 2'590,950
	TIEMPO DE ENTREGA: 30 DIAS VIGENCIA DE PRECIOS: 30 DIAS L.A.B.: MEXICO, D.F.		
	 WANGNER DE MEXICO, S.A. DE C.V. SR. JOSE P. O'HARA. JEFE DE VENTAS		
	*nag		

Solicitada por

Representante DIRECTO

Nuestro pedido N° SOL. DE COT.

Condiciones de pago 50% DE ANTICIPO Y

Su pedido N°

50% CONTRA ENTREGA

**DETERMINACION DE COSTOS  
MAQUILA DE MESA SOPORTE**

<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
401	Marco soporte	Tubular cuadrado de 1" x 1"	1	200,000.00	200,000.00
402	Patas	Tubular rectangular de acero de 3" x 1/2"	4	48,000.00	192,000.00
403	Travesaño soporte de bomba	Tubular cuadrado de 1" x 1"	1	150,000.00	150,000.00
404	Superficie superior	Lámina lisa, cal. 22 de acero inoxidable, Tipo 304, acabado 2B	1	140,000.00	140,000.00
405	Superficie inferior	Lámina lisa, cal. 22 de acero inoxidable Tipo 304, Acabado 2B	1	140,000.00	140,000.00
<b>TOTAL</b>					<b>822,000.00</b>

**DETERMINACION DE COSTOS**

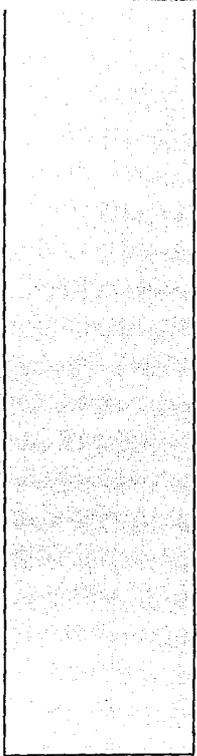
**MATERIA PRIMA COMPONENTES Y ACCESORIOS. PARTES DE LA MESA O PIEZAS UNICAS.**

<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>TOTAL IMPORTE</b>
406	Remache POP 1/8" Ø X 3/4"	12	200.00	2,400.00
407	Tornillo cabeza plana, cuerda standard 1/4" Ø x 3/4"	14	350.00	4,900.00
100	Postes 10mm de largo x 1/8" Ø	12	800.00	9,600.00
102	Mangas Guantes	2	10,000.00	20,000.00
104	Sello frontal	2kg		
110	Sello frontal			
112	Sello frontal			
123	Sello frontal			
209	Sello frontal		8,000.00	16,000.00
107	Tornillo cabeza plana 1/8" Ø x 1/2"	42	100.00	4,200.00
116	Tornillo repisa 1/8" Ø x 1/2"	4	200.00	800.00
118	Bases para lámpara	2	2,500.00	5,000.00
119	Lámpara de tubo 8 watts luz de día	1	55,000.00	55,000.00
120	Balastro 127 volts, 60 ciclos	1	6,000.00	6,000.00
201	Cerrojo	1	5,000.00	5,000.00
202	Tornillo cabeza plana 3/16" Ø x 1/2"	4	100.00	400.00
206	Pernos de giro	2	3,000.00	6,000.00
301	Válvulas de solenoide, 2 vías, normalmente cerrada	3	250,000.00	750,000.00
302	Conector a manguera de 1/2" Ø, rosca externa	9	1,400.00	12,600.00
303	Vacuómetros de 2" Ø, con salida de 1/2" Ø	2	50,000.00	100,000.00
304	Interruptor de balancín con piloto de 125 volts	5	4,000.00	20,000.00
305	Bisagras de libro de 60 mm de largo	2	1,400.00	2,800.00
308	Cerrojo Phillips mod. 84	1	12,500.00	12,500.00
309	Distribuidor eléctrico, dos salidas, 125 volts	1	7,000.00	7,000.00
311	Alambre cal. 14	1	5,000.00	5,000.00
312	Manguera de 1/2" Ø, interior 500 mm de silicón	3	3,000.00	9,000.00
313	Cable cal. 10, de 2 mts.	1	3,000.00	3,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>1,047,000.00</b>

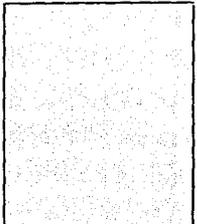
**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

<b>DETERMINACION DE COSTOS</b>	
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>	
<b>DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO</b>	
Director General	<b>SUELDO</b>
Contador General	2,000,000.00
(Despacho de Contadores)	500,000.00
Secretaria	700,000.00
Chofer	400,000.00
<b>DEPARTAMENTO DE ACABADO</b>	
Supervisor	750,000.00
Obreros especializados (2)	900,000.00
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>4,800,000.00</b>
<b>DETERMINACION DE COSTOS</b>	
<b>GASTOS DE FABRICACION</b>	
<b>DEPARTAMENTO</b>	
Renta del local	1,000,000.00
Energía eléctrica	200,000.00
Predio	300,000.00
Teléfono	200,000.00
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>1,700,000.00</b>
<b>DETERMINACION DE GASTOS</b>	
<b>GASTOS DE TRANSPORTACION</b>	
Equipo de reparto	300,000.00
<b>DETERMINACION DE COSTOS</b>	
Materia Prima o Accesorios	1,047,000.00
Maquilado	4,127,000.00
Ensamble y Acabado	100,000.00
Empaque	50,000.00
<b>COSTO PRIMO</b>	<b>5,324,000.00</b>

Gastos de Fabricación	1,700,000.00
Gastos de transportación	300,000.00
Gastos de Administración y ventas	4,800,000.00
Otros Gastos	100,000.00
<b>TOTAL Gastos Fijos</b>	<b>6,900,000.00</b>
<b>COSTO POR UNIDAD</b>	
(produciendo una unidad al mes)	12,224,200.00
+ 30 % DE UTILIDAD	3,667,260.00
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>15,891,460.00</b>
<b>UNIDADES PRODUCIDAS AL MES (6)</b>	
<b>COSTO POR UNIDAD</b>	<b>6,474,200.00</b>
+30 % DE UTILIDAD	1,942,260.00
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>8,416,460.00</b>
<b>UNIDADES PRODUCIDAS AL MES (6)</b>	
<b>COSTO POR UNIDAD</b>	<b>6,474,200.00</b>
+40 % DE UTILIDAD	2,589,680.00
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>9,063,880.00</b>
<b>UNIDADES PRODUCIDAS AL MES (6)</b>	
<b>COSTO POR UNIDAD</b>	<b>6,474,200.00</b>
+50 % DE UTILIDAD	3,237,100.00
<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>9,711,300.00</b>



**conclusiones**



## CONCLUSIONES

Consideramos que los resultados a los cuales llegamos son satisfactorios si tomamos en cuenta que el trabajo expuesto es un proyecto de Diseño Industrial en el cual se abarcaron todos los puntos básicos que forman a esta disciplina, cumpliéndose además los objetivos enunciados en un principio para el producto.

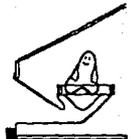
Con el diseño propuesto se da respuesta a una necesidad del mercado nacional en equipo de investigación bajo atmósfera inerte.

El sistema fué solucionado con materiales, procesos y manufactura industrial mexicana, sin descuidar la funcionalidad y resistencia de gran calidad.

La relación ergonómica hombre-objeto fué un factor primordial, se determinaron los espacios mínimos necesarios para cumplir con la ergonomía y al mismo tiempo eliminar el gasto inmoderado de los gases utilizados.

Con el diseño y fabricación de equipo de laboratorio como apoyo instrumental se pretende eliminar la salida de divisas y fomentar el desarrollo de nuestra industria.

El decremento del costo final del producto lo hace accesible a un mayor porcentaje de consumidores potenciales, tomando en cuenta el mantenimiento y la reposición.



## GLOSARIO

**AGAR:** o caldo es un extracto no nitrogenado, seco y amorfo parecido a la gelatina, extraído de ciertas especies de algas. Es el éter sulfúrico de una galactana lineal soluble en agua caliente. Medio de cultivo líquido si se disuelve.

**ANAEROBIO:** Dícese de los seres microscopicos que no necesitan para vivir, el oxígeno del aire.

**INOCULACION:** F. Introducción en el organismo animal de un gérmen vivo o de un virus.

**RESAZURIN:** Indicador, elemento que al combinarse con oxígeno toma en color rosado el medio de cultivo, es decir, indica la presencia de oxígeno; si no existe oxígeno, el medio de cultivo es de color paja.

**MEDIOS PRAS:** (Prereduced anaerobically sterilized media) medio de cultivo reductor.

**GAS REDUCTOR:** Caracterizado por su inactividad química.

Bioxido de Carbono  $\text{CO}_2$  Total a 100 % ó cualquier combinación con  $\text{N}_2$ .

Nitrógeno  $\text{N}_2$  Total al 100 % ó cualquier combinación con  $\text{CO}_2$ .

**MANOMETROS:** . Metálico, de tubo o de Bourdon: tubo elástico forma espiral, se detiene este y la deformación se transmite a la aguja en esfera graduada.

. De émbolo o de resorte: la presión del gas empuja un émbolo cuya presión es indicada por la aguja.

. Eléctrico o de resistencia, variación resistencia eléctrica de unos hilos de manganina por efecto de presión.

**MANOSTATOS:** Dispositivo regulador de la presión de un fluido, provoca eléctrica o mecánicamente la apertura o cierre de válvulas destinadas a hacer que la admisión o escape del gas, permita volver a la presión normal.

**VALVULAS:** Reductora de tensión o transformadora de presión. Basada en el mismo principio, por un lado sometidas a presión superior y por el opuesto a presión reducida. Cuando el segundo supera al primero su empuje mas la acción del muelle vence el empuje del primero quedando cerrado el paso del gas.



**bibliografia**

## BILIOGRAFIA

Bernd Lobach  
**Diseño industrial**

Ed. Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1981

Bonsiepe Gui

**Teoría y práctica del diseño industrial**  
**Elemento para una manualística crítica**

Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1978

Carey A.E., Shoeder B.W.

**Rapid sampling culture chamber**

Appl. Environ. Microbiologic, 1978

Corral Medina Patricia

**Metodología para el estudio de organismos anaeróbios**

Tesis de Química orgánica, 1988

Croney, John

**Atropometría para diseñadores**

Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1971

De Garmo E.P., Black, J.T.

**Materiales y procesos de fabricación**

2a. edición

Dreyfuss, Henry

**Diseñando para la gente**

Ed. Whitney Library of Design

Dreyfuss, Henry

**La medida del hombre factores humanos en el diseño**

Ed. Whitney Library of Design, 1967

Kazamas H.C., Baker Glen E.

**Procesos básicos de manufactura**

Libros McGraw-Hill, México 1983

Morgan C.T., Cook J., Chapanis

**Human Engineering guide to equipment desing**

Norris, Robbins D.W.

**Methods in microbiology**

Academic Press Inc. Vol. 3B, London

Panero Julius, Zecnick Martin

**Las dimensiones humanas y los espacios interiores**

Ed. Gustavo Gili, México 1983

Robertson Andrew John

**Aparatos e instrumentos científicos**

**Terapia Antibiótica Actual**

Distribuido por Pfizer

Vol.2, Número 4, 1989

Sharer Ulrich, Rico J.A., Etal

**Ingeniería de Manufactura**

Ed. C.E.C.S.A.

Whaley, D.N., Gorman G.W.

**An expensive dvice for evacuating and gassing anaerobic system with-in-house vacuum**

J. Clinic Microbiologic, 1987

Willis A.T.

**Tecniques for the study of anaerobic spore-forming bacteria**

Inc. J.R. 1989

