

878510

Handwritten signature or initials

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Kit Portátil para Formado Plástico

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA:

ALEJANDRO SHTURMAN SIROTA

DIRECTOR DE TESIS: MDI. JORGE RAUL CACHO MARIN

MEXICO D.F.

AÑO

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PAGINACION VARIA

COMPLETA LA INFORMACION

A MIS PADRES.

INDICE:

I- INTRODUCCION.....	9
II- JUSTIFICACION.....	17
III- OBJETIVOS GENERALES	21

CAPITULO 1:

MARCO TEORICO.

1.1 Definición del diseño.....	27
1.2 Definición del diseño industrial.....	28
1.3 Desarrollo cronológico del diseño industrial en México.....	30
1.4 Características esenciales de la actividad del diseño industrial.....	38
1.5 Areas que competen al diseño industrial.....	39
1.6 Actividades profesionales del diseñador industrial en México.....	42
1.7 Características de los productos resultado de actividad de diseño industrial.....	44

CAPITULO 2:

DEFINICION DEL PROYECTO.

2.1 Contexto general.....	47
2.2 Contexto particular.....	47
2.3 Definición del problema.....	59
2.4 Análisis de los principales sistemas y subsistemas, que integran una termoformadora.....	61

CAPITULO 3:**PLASTICOS:**

3.1 Definición de plástico	65
3.2 Clasificación de los plásticos	68
3.3 Historia de los plásticos	69
3.4 División de los plásticos históricamente	71
3.5 Propiedades generales de los plásticos	79
3.6 Limitaciones aparentes generales de los plásticos	79
3.7 Características generales de los termoplásticos	80
3.8 Procesos plásticos de fabricación casera	103
3.9 Guía de materiales de distribución Nacional	115

CAPITULO 4**HIPOTESIS:**

4.1 Hipótesis	123
---------------------	-----

CAPITULO 5:**METODO:**

5.1 Definición de método	127
5.2 Tipos de métodos en general	128
5.3 Métodos en diseño industrial	132
5.4 Método a seguir	139

CAPITULO 6:**MERCADO:**

6.1 Mercado.....	143
6.2 Análisis de los principales sistemas y subsistemas, que integran una termoformadora.....	153
6.3 Tipología de productos.....	155
6.4 Análisis general de las termoformadoras existentes en el mercado.....	163
6.5 Análisis de sistemas y subsistemas básicos, que componen una termoformadora.....	164

CAPITULO 7:**REQUERIMIENTOS:**

7.1 Requerimientos generales.....	169
7.2 Requerimientos de diseño por sistemas y subsistemas.....	174

CAPITULO 8:**ERGONOMIA:**

8.1 La ergonomía aplicada al diseño industrial.....	191
8.2 Principales factores que estudia la ergonomía.....	192
8.3 Retrospectiva de la ergonomía.....	193
8.4 La ergonomía en México.....	194
8.5 Antropometría.....	194

CAPITULO 9:

MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACION:

9.1 Materiales a utilizar.....	197
9.2 Procesos de fabricación.....	198

CAPITULO 10:

DESARROLLO:

10.1 Bocetos.....	207
10.2 Selección de tres alternativas.....	211
10.3 Confrontación de requerimientos contra alternativas.....	219
10.4 Desarrollo y selección de la alternativa final.....	225
10.5 Cuadro de sistemas y subsistemas que integran el producto contra materiales.....	253
10.6 Planos.....	261
10.7 Diagrama de Taylor.....	287

CAPITULO 11:

CONCLUSIONES:

11.1 Conclusiones.....	299
------------------------	-----

IV- BIBLIOGRAFIA.....	303
------------------------------	------------

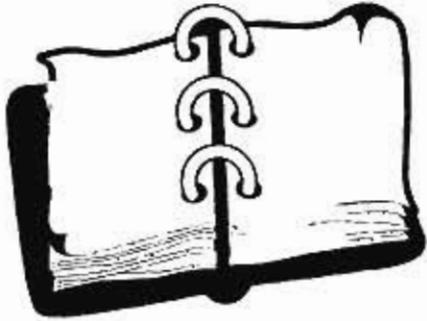
V- AGRADECIMIENTOS.....	313
--------------------------------	------------

ANEXO I.....	317
---------------------	------------

LAMINAS DE PRESENTACION.....	323
-------------------------------------	------------

DIAGRAMA DE ARMADO.....	329
--------------------------------	------------

INTRODUCCION



I- INTRODUCCION

Desde hace mucho tiempo se ha utilizado una gran variedad de materiales, en la elaboración y fabricación de diversos productos para distintos fines.

Entre estos diversos materiales uno se ha distinguido de manera muy especial, para la elaboración de productos.

Este material es el denominado *plástico*, ya que presenta, una buena resistencia en general, a la tensión, compresión y medio ambiente en general, una gran manejabilidad, un bajo costo y una gran cantidad de procesos por medio de los cuales se puede transformar el material, como son:

- * Soplado.
- * Extrusión.
- * Inyección.
- * Calandreo
- * Rotomoldeo.
- * Soplado por Inyección.
- * Termoformado, etc.

De todos estos procesos, uno de los más versátiles de ellos y el que requiere de una inversión menor es el *termoformado*, debido al bajo costo tanto de moldes como de maquinaria.

A través de varios años de utilización de éste proceso la maquinaria para el mismo ha presentado una evolución sumamente lenta en comparación con los otros procesos mencionados anteriormente, por lo cual ha sido éste proceso el de interés para la realización de éste proyecto, tratando también por medio del mismo realizar una maquina termoformadora, la cual no sólo sea tal, sino que nos pueda presentar la posibilidad de realizar un formado tanto tridimensional, así como bidimensional (doblado), con el mismo equipo, a un bajo costo.

Por ello se realizo un documento de investigación, el cual se encuentra formado por:

JUSTIFICACION:

Por medio de la cual se define el porqué de la realización de éste proyecto, con lo que el lector se da cuenta del problema existente, el cual se requiere solucionar.

OBJETIVOS GENERALES:

Serán los objetivos con los que deberá cumplir el producto para la solución a un problema, lo que quiere decir, que estos serán los puntos que deberá de cumplir el proyecto.

CAPITULO 1:

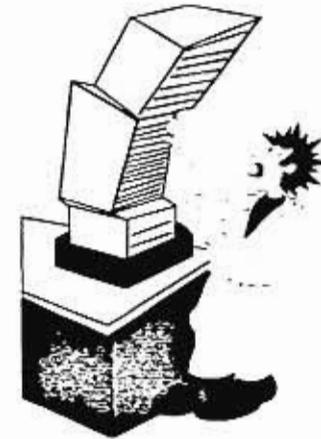
MARCO TEORICO:

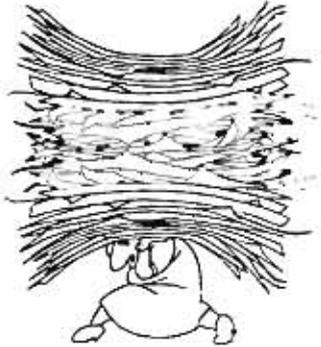
En éste se plantean las definiciones tanto de "diseño" como de "diseño industrial", así como las áreas, actividades, e historia del mismo, y su desarrollo cronológico en México, para que el lector comprenda la importancia tanto del diseño, como del diseño industrial, así como para conocer tanto las actividades y su historia como las áreas que le competen al mismo.

CAPITULO 2:

DEFINICION DEL PROYECTO:

Aquí se pretende explicar cual es el proyecto que se pretende crear, así como el problema que se pretende solucionar, con lo que el lector podrá adentrarse en el proyecto y entender cual o cuales, son los problemas que se han detectado, y que requieren de una solución de diseño.





CAPITULO 3:

PLASTICOS:

En el cual se encontraran tanto las definiciones y tipos de plásticos, como su historia, propiedades, características y limitaciones del mismo, por lo que se podrá dar a conocer, todo lo referente a los materiales plásticos, así como sus características particulares, con el fin de un concepto de la importancia de los mismos como material de transformación, tanto industrial como casera.

CAPITULO 4:

HIPOTESIS:

Por medio de la cual, se proyecta una meta basada siempre en una experiencia previa para la solución al problema detectado previamente, el cual se pretende solucionar con éste proyecto.

CAPITULO 5:

METODO:

Por medio del cual se informara, tanto las definiciones, y los tipos de métodos existentes, así como el método o los pasos seleccionados para el desarrollo del proyecto, con el fin de que el lector conozca los diferentes métodos, así como el seleccionado finalmente, para que éste pueda seguir y comprender claramente, los pasos del desarrollo de esta tesis.

CAPITULO 6:

MERCADO:

En éste se pretende conocer y determinar el mercado potencial al cual se encuentra dirigido a éste equipo de formado, para poder direccionar el equipo en cuestión a un mercado potencial, el cual requiera solucionar de manera adecuada el problema, detectado anteriormente.

CAPITULO 7:**REQUERIMIENTOS:**

En el que se mostrara un listado, conteniendo los requerimientos con los cuales deberá de cumplir el proyecto, así como para determinar todos los puntos de diseño que deberá atacar el proyecto en cuestión, para de esta manera poder llegar a la mejor solución posible en respuesta al problema detectado anteriormente.

CAPITULO 8:**ERGONOMIA:**

En éste capitulo se encuentra tanto la definición de ergonomía, como su historia y los principales factores que estudia la misma, así como una pequeña definición de antropometría, con lo cual el lector podrá entender la importancia que existe en la relación hombre-máquina, así como el porque se deben de considerar estos factores dentro del diseño industrial.

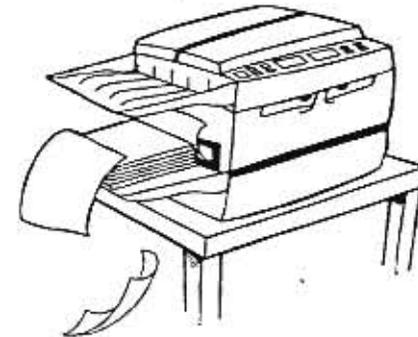
CAPITULO 9:**MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACION:**

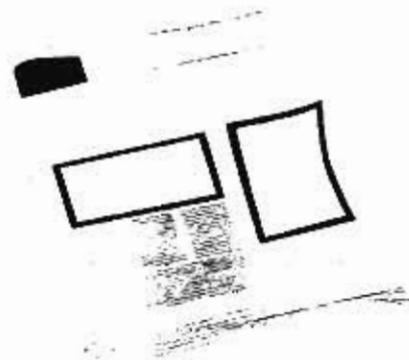
En el cual se hablara tanto de los materiales, así como de los procesos óptimos para el desarrollo del proyecto, para que de esta manera se pueda establecer y dar a conocer los materiales y procesos seleccionados por el diseñador como mejor solución en la fabricación de éste proyecto en particular.

CAPITULO 10:**DESARROLLO:**

En el que se presenta una historia gráfica del desarrollo y culminación del proyecto, el cual se muestra por medio de bocetos, selección de alternativas, planos, etc.

Por lo cual, el lector podrá seguir de forma gráfica paso a paso el desarrollo del proyecto,





para que éste pueda comprender de cuadros y diagramas, el porque de la selección, desarrollo y línea de producción del equipo final.

CAPITULO 11:

CONCLUSIONES:

En éste se concluye todo lo logrado a través del desarrollo de esta investigación, con el fin de evaluar todo lo aprendido, conseguido y solucionado a través del trabajo de investigación y diseño de esta tesis.

BIBLIOGRAFIA:

Donde se muestran todas las fuentes de información a las que se recurrió, para la elaboración de éste proyecto y que de esta manera, si existiera alguna duda sobre la información planteada, o que el lector desee ampliar dicha información, éste pueda recurrir a las fuentes de información deseada de forma fácil y directa.

AGRADECIMIENTOS:

En donde se presentaran los agradecimientos correspondientes a las personas, las cuales colaboraron de forma cercana en la elaboración de esta tesis.

ANEXO 1:

En éste se muestra una guía de posibles problemas y soluciones, en el formado tanto bidimensional, como tridimensional, con lo que el usuario podrá determinar, cuales son los problemas que se pudieran presentar en el momento de realizar un formado, así como las posibles soluciones, que deberá realizar el usuario al toparse con alguno de estos problemas.

JUSTIFICACION



II- JUSTIFICACION.

Debido a los problemas encontrados entre los estudiantes de diseño gráfico, industrial, arquitectura, modelistas y pequeños formadores de plástico, entre otros. Los cuales requieren de procesos de formación plástica de bajo costo y que no requiere de un gran volumen.

Se pretende realizar una máquina termoformadora portátil, que al mismo tiempo nos permita realizar formados tridimensionales, así como bidimensionales (doblado).

Se pretende también que el proyecto posea pequeñas dimensiones, con el fin, de que el equipo sea portátil y que al mismo tiempo, no ocupe más espacio del necesario, pudiendo ubicar éste equipo en cualquier lugar de trabajo fijo o temporal.

El fin de éste equipo será brindar una ayuda para todos los usuarios antes mencionados, ya que al requerir cualquiera de ellos realizar un modelo o prototipo utilizando el proceso de termoformado, se enfrentará con varias restricciones tanto económicas como de volumen al acudir con algún industrial que brinde el servicio del mismo.

Por lo cual y tratando de simplificar éste tipo de problemas y sobre todo pensando en costos éste equipo podrá ayudar al la realización de estos bajos volúmenes de producción, para pruebas, muestras, y modelos con un mínimo de desperdicio de material.

OBJETIVOS GENERALES



III- OBJETIVOS GENERALES

- Crear una máquina en la cual los estudiantes de diseño industrial, gráfico y arquitectura puedan desarrollar sus entregas o trabajos con un bajo costo.
 - Lograr que la máquina posea el potencial suficiente, para poder ayudar a pequeños establecimientos de transformación plástica, para la realización de pruebas y/o prototipos.
 - Que por medio de este equipo, se pueda combatir de manera eficiente no sólo la necesidad de realizar un termoformado tridimensional, sino que también nos permita realizar dobles bidimensionales.
 - Conocer y determinar el mercado potencial al cual se encuentra dirigido o enfocado el producto.
 - Ayudar a reducir costos en la elaboración de pruebas y/o prototipos.
 - Conocer el crecimiento y desarrollo del proyecto.
 - Conocer y comprender la metodología seguida para la realización del mismo.
 - Conocer las maquinarias nacionales existentes en el mercado.
 - Determinar las ventajas y desventajas de los productos existentes en el mercado nacional.
 - Lograr que el equipo presente la capacidad de ser completamente portátil.
-

CAPITULO

-1-

MARCO TEORICO



1.1 DEFINICION DE DISEÑO.

La palabra diseño proviene del término italiano *disegno*, que significa delineación de una figura, realización de un dibujo.

En la actualidad, el concepto diseño tiene una amplitud considerable, de tal modo que especifica su campo de acción acompañándose de otros vocablos. Así tenemos: diseño industrial, diseño gráfico, diseño textil, diseño artesanal, diseño arquitectónico, diseño de proceso, diseño de plantas industriales, diseño artesanal, etc.

De acuerdo a lo que plantean Cross, Elliott y Roy; Diseño en la actualidad se toma como innovación, como creación, como avance, como solución renovadora, como un nuevo modo de relacionar un número de variables o factores, como una nueva forma de expresión, como el logro de una mayor eficacia.

La dificultad de escribir, y de hablar sobre diseño reside en que esta palabra tiene diferentes significados, y según quien la emplee, puede llegar a significar diferentes cosas como:

- * Un producto.
- * Un plano.
- * Un proceso.

lo cual puede llegar a conceptuarse como una forma:

- * Racional
- * Administrativa.
- * Mística.

En vista de esta diversidad de significados e intuiciones respecto al diseño, tal vez sea mejor adoptar la definición de J. Christopher Jones, quien dice que **"El efecto de diseñar es iniciar un cambio en las cosas realizadas por el hombre."** Aquí se desplaza claramente el problema de la definición de ¿qué es diseñar? a ¿cuál es el efecto de diseñar?. Cualquier actividad que inicia un cambio en las cosas realizadas por el hombre es, pues, una actividad de diseño.

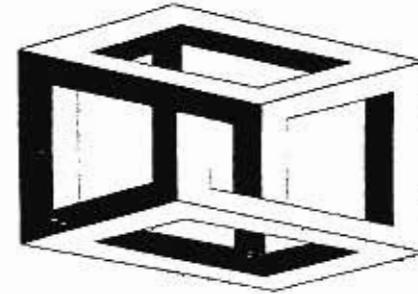
1.2 DEFINICION DE DISEÑO INDUSTRIAL.

Así como es problemático dar una definición del concepto diseño, es todavía más problemático dar una definición apropiada para el término diseño industrial, ya que hay muy diversas maneras de concebir el papel y los objetivos de esta actividad.

Por lo cual, se presentan dos definiciones de diseño industrial, no con el fin de que sean adoptadas sin más, sino para que éstas sean analizadas, con el fin de que cada persona pueda definirlo como mejor sea su concepción del mismo.

Como primera forma enunciaremos la definición del término diseño industrial, oficialmente reconocida por el ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), cuyo autor es el reconocido maestro, Tomas Maldonado. Quien la dio a conocer en el año 1961, en Venecia, Italia, durante una conferencia titulada *Education for Design*, en los siguientes términos.

"El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan sólo las características exteriores, sino, sobre todo, las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario, puesto que, la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conlleva el deseo de hacerlo aparecer más atractivo o también disimular sus debilidades constitutivas, por lo cual las propiedades formales de un objeto son siempre el resultado de la integración de factores diversos, tanto, si son de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico."





La segunda forma de explicar lo que es el diseño industrial será por medio de la definición del Diseñador industrial Gerardo Rodríguez Morales, Profesor de la especialidad en la Universidad Autónoma Metropolitana (Atzacapozalco), y Director en la Escuela de Diseño del Instituto Nacional de Bellas Artes de la Secretaría de Educación Pública. Quien nos dice que:

"El diseño industrial es una disciplina proyectual, tecnológica y creativa, que se ocupa tanto de la proyección de productos aislados o sistemas de productos, como del estudio de las interacciones inmediatas que tienen los mismos con el hombre y con su modo particular de producción y distribución; todo ello con la finalidad de colaborar en la optimización de los recursos de una empresa, en función de sus procesos de fabricación y comercialización" (entendiéndose por empresa cualquier asociación con fines productivos). Se trata, pues de proyectar productos o sistemas de productos que tengan una interacción directa con el usuario (pudiendo ser bienes de consumo, de capital, o de uso público); que se brinden como servicio; que se encuentren estandarizados, normalizados y seriados en su producción, y que traten de ser innovadores o creativos dentro del terreno tecnológico, con la pretensión de incrementar su valor de uso. Estos productos y sistemas de productos deben de ser concebidos a través de un proceso metodológico interdisciplinario y un modo de producción de acuerdo con la complejidad estructural y funcional que los distingue y los convierte en unidades coherentes."

1.3 DESARROLLO CRONOLOGICO DEL DISEÑO INDUSTRIAL EN MEXICO.

Algunos de los eventos de importancia que han acontecido en México desde 1952 con respecto a la carrera de diseño industrial son los siguientes:

México 1952

Celebración en el Palacio de Bellas Artes de la primera exposición de diseño titulada *El Arte en la Vida Diaria*, organizada y coordinada por la diseñadora industrial Clara Porcet, la cual consintió en presentar al público mexicano, por primera vez, un conjunto de muebles, objetos, textiles y utensilios fabricados en México cuya manufactura de positiva calidad y buen gusto estuvo a cargo de artesanías que desde ese momento nacían como diseñadores bajo el signo de un nuevo concepto de las artes.

México 1953

El arquitecto Carlos Lázaro Barreiro con el apoyo de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y coordinación de el arquitecto Raúl Cacho, establece en una parte del antiguo edificio de la Ciudadela, un centro denominado "Talleres de Artesanos Maestro Carlos Lazo del Pinto, con el propósito de fomentar las artesanías sobre la base de renovar la tradición de nuestras artes industriales. Para realizar ese proyecto, se crearon talleres de cerámica, tejidos, mueblería y mosaico de piedra.

El fruto más inmediato de ese centro, fue la notable decoración mural en mosaico que se ejecutó para el nuevo edificio de esa Secretaría. Cabe aclarar que dicho centro fue el antecedente de lo que posteriormente sería la Escuela de Diseño y Artesanías (E.D.A.)





México 1958

El Instituto Nacional de Bellas Artes retoma los talleres organizados por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, precisando sus metas educativas ajustando sus planes a las necesidades del momento. Es así como se genera al Centro Superior de artes Aplicadas, que entre otros objetivos pretendía dar oportunidad al artesano y al artista para capacitarse en la producción y diseño de objetos y utensilios que fueran bellos y útiles al ambiente y hogar mexicanos, cuyos valores de funcionalidad y belleza pudieran ser aprovechados por la industria artística nacional, con el objeto de iniciar una campaña que tendiera a eliminar el mal gusto de la producción serial.

México 1959

Promovida por el doctor Felipe Pardiñas y con el apoyo del doctor Hernández Prieto, rector de Universidad Iberoamericana, se funda la Escuela de Diseño Industrial con carácter de bachillerato técnico. De común acuerdo se eligió al arquitecto Jesús Virches como el primer director de la misma.

México 1961

Se le asigna un carácter profesional a la carrera de diseño industrial en la Universidad Iberoamericana.

El pintor muralista y grabador José Chavez Morado, como director de la Escuela de Diseño y Artesanías (E.D.A.) le brinda un gran impulso al diseño en los planes de estudio, proporcionando el nivel técnico de Diseñador Artístico Industrial a sus egresados.

México 1964

La Escuela Nacional de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (ENA-UNAM), inicia sus cursos para graduados e investigadores de diseño industrial y organiza el primer seminario de diseño industrial.

México 1966

El arquitecto Pedro Ramírez Vasquez, presidente del comité organizador de la XIX Olimpiada, solicitó a la dirección de la Universidad Iberoamericana la integración de un grupo de diseñadores para este importante evento cuyo "Programa de Identidad" terminó de elaborarse a principios de 1968.

México 1969

La Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de México, dirigida por el arquitecto Horacio Duran, comparte un año con la Escuela Nacional de Arquitectura, para después entrar en la especialidad.

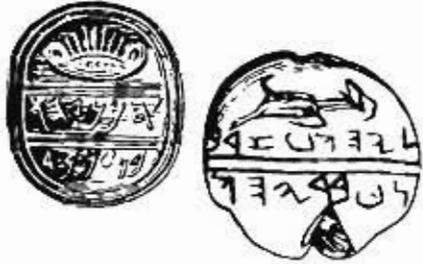
Dicha institución en su origen hacía hincapié en desarrollar un diseño adecuado para la industria nacional, retomando las enseñanzas de las escuelas europeas, especialmente la Inglesa.

México 1971

Se funda el Centro de Diseño del Instituto Mexicano de Comercio Exterior (CDIMCE) con los siguientes objetivos:

- Promover en los organismos oficiales y privados la venta de artículos industriales y artesanales; cursos de especialización, reuniones, asesoría a artesanos y pequeños industriales.
- Preservar los servicios de diseño por medio de la selección y el registro de diseñadores en los directorios de artesanías de exportadores mexicanos y de diseñadores artesanales, industriales, gráficos, textiles, ceramistas y pasantes.
- Difundir el diseño mediante la instauración del Premio Anual de Diseño y distintas publicaciones como el Boletín Interno del IMCE, folletos informativos, colección de folletos de diseño mexicano, etc.





México 1972

La escuela de Diseño y Artesanías implanta sin reconocimiento oficial de la Secretaría de Educación Pública, las carreras de diseño gráfico, de muebles, objetos y textiles.

México 1973

Se funda en la Universidad Autónoma de Guadalajara la carrera de diseño industrial, con el programa de la Universidad Autónoma de México. Como primer director de la carrera fungió el D.I. Alfredo Moreno de la Colina.

Se forma la asociación de diseñadores industriales, Instituto Politécnico Nacional. A.C., los diseñadores que registraron dicha Asociación Nacional fueron: D.I. Alejandro Lazo Margain, D.I. Sergio Guerrero Morales, D.I. Juan Sánchez Cantero, D.I. Luis Fuentes y Aponte, D.I. Francisco Lozano Mórán, D.I. Juan Ortega, D.I. Claudio Rodríguez, D.I. Manuel Lugo y el D.G. Rafael Medina de la Cerda.

México 1974

Se crea la Escuela de Diseño Industrial en Monterrey. Por acuerdo de su rector general, Arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, se crea la división de Ciencias y Artes para el Diseño, de la Universidad Autónoma Metropolitana (CYAD-UNAM-Atzacapozalco), bajo la dirección del Arquitecto Martín L. Gutiérrez.

La Universidad Nuevo Mundo establece la carrera de Diseño Industrial, con estudios incorporados a la Universidad Autónoma de México, como director fundador de la misma fungió el Ing. Manuel Robles Gil.

México 1975

La Escuela de Diseño y Artesanías cambia sus planes de estudio introduciendo un curso básico en su proceso de enseñanza, aprendizaje y manteniendo las cuatro carreras que se planteó en 1972.

Por acuerdo de su rector general, Arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, en enero, se inaugura la División de Ciencias y Artes para el Diseño, en la UAM Xochimilco, fungiendo como su director el Arquitecto Guillermo Shelley.

Se abren nuevas escuelas de diseño en: la Universidad Anáhuac, en la Universidad Autónoma de Monterrey, en la Universidad de León y también en la de Puebla. Como primer director de la carrera de Diseño Industrial en la Universidad Anáhuac fungió el D.I. Rafael Davidson.

México 1976

Se inaugura la Escuela de Diseño de Aragón, de la Universidad Nacional Autónoma de México, siendo su coordinador el D.I. Carlos Chavez Aguilera.

Se abre la Facultad de Diseño en la Universidad de Guadalajara, fungiendo como director el arquitecto Pablo Robles Gómez.

Se funda el Colegio de Diseñadores Industriales y Gráficos de México, A.C. (CODIGRAM). Como primer presidente fungió el D.I. Juan Gómez Gallardo.

México 1977

Se funda en la Universidad de Nuevo León la carrera de diseño industrial, con el programa de la Universidad Nacional Autónoma de México. En octubre se convoca el Primer Concurso Nacional de Diseño y Fabricación de mobiliario de interés social FONACOT (Fondo Nacional para Consumo de los Trabajadores).

Desaparece el Centro de Diseño del Instituto Mexicano de Comercio Exterior.





Se reúnen en Guadalajara, Jalisco los directores y coordinadores de las carreras de diseño industrial de las diversas universidades y escuelas del país para constituir la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de Diseño Industrial (ANIED) que como objetivo primordial se planteó el desarrollo de la enseñanza de dicha rama del diseño a nivel superior.

México 1978

En el mes de mayo se inauguran: en la Ciudad de Cuautitlán Itzcalli, la plaza "Diseño para México" y las calles: Licenciado Felpe Pardiñas, Arquitecto Horacio Duran, D.I. Clara Porcet y D.I. Jesús Virches.

México 1979

Del 14 al 19 de octubre México fue sede del XI Congreso del Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial (México ICSID 1979) en la Unidad de Congresos del Instituto Mexicano del Seguro Social, desarrollándose como tema central del congreso: "El diseño industrial como factor del desarrollo humano".

Desaparece la Escuela de Diseño y Artesanías (EDA) y el Instituto Nacional de Bellas Artes y la Secretaría de Educación Pública establecen la Escuela de Diseño (E.D.I.N.B.A.), la cual continúa impartiendo las cuatro carreras que se planteó la E.D.A. en 1972.

México 1980

En agosto la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Escuela Nacional de Arquitectura, división de Estudios de Postgrado, inicia cursos de maestría y especialización de diseño industrial:

Maestrías en las siguientes opciones:

- Metodología.
 - Teoría del diseño.
-

-
- Ergonomía.
 - Materiales y procesos.
 - Resistencia de materiales y mecanismos.

Especialización en materiales:

- Maderas.
- Metales.
- Plásticos.
- Cerámica.
- Vidrio.
- Cartón y papel.
- Fibras y productos vegetales, animales y sintéticos.
- Asbesto, piedra, cantera y concreto.

Especialización en productos:

- Muebles.
- Elementos prefabricados, accesorios y mobiliario para la construcción.
- Material didáctico.
- Equipo agrícola.
- Envases y utensilios domésticos.
- Empaque y embalaje.
- Instrumental médico y equipo para la rehabilitación.
- Maquinaria y herramienta industrial.
- Transporte.





México 1981

La Dirección General de Profesiones autoriza a la Escuela de Diseño (E.D.I.N.B.A.) a que otorgue el nivel de licenciatura a los egresados de sus carreras en diseño gráfico, de muebles, de objetos y textiles.

El 8 de mayo de 1981 inicia sus actividades la Academia Mexicana de Diseño, fungiendo como presidente fundador para el periodo 1981.1986 el D.I. Alejandro Lazo Margain.

México 1984

En enero, la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Atzacapozalco, a través de su división de Ciencias y Artes para el Diseño, empieza a impartir su maestría en desarrollo de productos.

La maestría en desarrollo de productos, plantea generar y profundizar una nueva visión sobre la concepción tradicional del diseño industrial, englobándolo dentro de un campo de acción más amplio y aportando un grupo de investigadores y docentes de diversas disciplinas, para la formación de profesionales altamente capacitados en las áreas tecnológicas, humanísticas y proyectuales, así como para incrementar la investigación relativa a la planeación y configuración de los sistemas de productos que integran nuestra cultura material.

1.4 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA ACTIVIDAD DEL DISEÑO INDUSTRIAL.

La gran mayoría de los teóricos del diseño industrial, como es el caso de Bonsiepe, establecen en común las siguientes características para definir la actividad del diseño industrial.

- * Actividad que *satisface las necesidades de la colectividad social* mediante productos desarrollados, en interacción directa con el usuario. (productos).
- * *Actividad innovadora* en el ámbito de las disciplinas que constituyen el gran campo de la proyección ambiental.
- * Actividad que trata ante todo de *incrementar el valor de uso* de los productos (función o funciones del producto así como su utilización)
- * Actividad que *determina las propiedades formales* de los productos (propiedades estéticas, estructurales y funcionales)
- * Actividad que pretende ser una *instancia crítica en la estructuración del mundo de los objetos*.
- * Actividad que pretende ser un *instrumento para el incremento de la productividad* o para el fomento de nuevas industrias.
- * Actividad planeada como procedimiento para *incrementar el volumen de las exportaciones*.

Por medio de todas estas actividades y características podemos determinar que el diseño industrial trata de mejorar varias actividades con respecto a la vida, función, apariencia y distribución de un producto mediante un proceso industrial.





1.5 AREAS QUE COMPETEN AL DISEÑO INDUSTRIAL.

Partiendo de algunos puntos planteados por Martínez de Velasco, los campos o áreas en las que se desenvuelve el diseñador industrial son:

* **Vivienda**, participando el diseño en:

- Elementos prefabricados para la construcción.
- Mobiliario en general.
- Línea blanca (accesorios para baños).
- Aparatos electrodomésticos.
- Sistemas de alumbrado, calefacción, refrigeración, cocción y sanitarios.
- Elementos para la recreación (juguetes).

* **Servicios públicos**, participando el diseño en:

- Mobiliario urbano.
- Equipos de limpieza.
- Dispositivos para el mejoramiento ambiental.
- Elementos para la recreación y el esparcimiento.
- Sistemas de rescate y auxilio.
- Medios de transporte.
- Sistemas masivos de comunicación.
- Sistemas de inhumaciones.

* **Educación**, donde le diseño participa en:

- Material didáctico.
 - Mobiliario.
 - Instrumental para laboratorios y talleres.
 - Elementos prefabricados para la construcción de instituciones para la enseñanza.
-

* **Energía**, ayudando el diseño en:

- Dispositivos de captación (solares, eólicos).
- Dispositivos de extracción (petróleo).
- Dispositivos de transformación (maquinaria).
- Instalaciones en general.

* **Salud**, donde encontramos el diseño industrial en:

- Instrumental médico.
- Equipo médico.
- Mobiliario médico.
- Medios de transporte.
- Envase, empaque, embalaje y almacenamiento.
- Aparatos de rehabilitación.

* **Alimentación** (agricultura, ganadería, pesca), encontrando el diseño en:

- Utensilios, herramientas y máquinas de distintas faenas laboral
- Sistemas de almacenamiento y conservación.
- Envase, empaque y embalaje.
- Aparatos de rehabilitación.





* **Industrias** (de procesamiento de alimentos y elaboración de bebidas, tabacaleras, textiles, del vestido y del cuero; de la madera y sus productos; del papel y sus productos; impresoras y editoriales; químicas, petroquímicas y carboneras; metalúrgicas básicas y sus productos, de maquinaria y equipo), donde el diseño participa en:

- Sistemas de protección.
- Utensilios, herramientas, máquinas y autómatas.
- Envase, empaque y embalaje.
- Medios de transportación.
- Sistemas de almacenamiento y conservación.

* **Industria automotriz**, donde el diseño industrial se encuentra en:

- Vestiduras e interiores.
- Carrocerías.
- Accesorios.

* **Explotación forestal**, participando el diseño industrial en:

- Utensilios, herramientas y maquinaria.
 - Sistemas de transformación o maquinado.
 - Medios de transportación.
-

1.6 ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL DISEÑADOR INDUSTRIAL EN MEXICO.

El diseñador industrial encuentra su principal campo de trabajo en la industria de transformación de materias primas y secundarias, y puede desempeñarse en empresas públicas, privadas y organismos descentralizados o ejercer en forma independiente.

Por lo general desempeña su labor profesional contratado en una fábrica, una empresa o un despacho particular a través del cual da servicio y asesoría a diversos tipos de compañías. De ahí que predomine el trabajo de gabinete y oficina pero sin llegar a aislarse, ya que se encuentra en consulta continua con los productores, técnicos y usuarios.

La gama de actividades de este profesional en México en base a algunos conceptos de Bonsiepe, abarca los siguientes campos.

- Desarrollo de productos (bienes de consumo, capital y de uso público) en las distintas instancias públicas, privadas, descentralizadas o despachos.
- Colaboración en el análisis y creación de productos, es decir en el control de calidad que abarca todos los aspectos de valor de uso de un producto (Instituto Nacional del Consumidor).
- Colaboración en la estandarización de componentes y racionalización de surtidos o líneas de productos (Dirección General de Normas).
- Colaboración en la formulación de especificaciones para la compra y venta de productos en el mercado externo (Instituto Mexicano de Comercio Exterior).
- Colaboración en el desarrollo de captación y transformación de nuevos energéticos (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas).
- Colaboración en la preparación de diagnósticos tecnológicos para detectar problemas estratégicos que requieren un tratamiento prioritario, tales como la búsqueda de técnicas productivas industriales no contaminantes (Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología).





- Colaboración en función de su experiencia en la práctica profesional, en el desarrollo teórico-práctico de la enseñanza del diseño industrial (diversas escuelas y universidades en que se imparten los currícula de diseño industrial).

- Colaboración como especialista en la planificación de utensilios, herramientas, máquinas y equipo en general que a futuro requerirá la ejecución de los planes de desarrollo a cubrir por las distintas dependencias estatales (Secretarías de Estado).

1.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS RESULTADO DE ACTIVIDAD DE DISEÑO INDUSTRIAL.

- Ofrecen un servicio.
- Satisfacen necesidades de los usuarios.
- Se encuentran en interacción directa con los usuarios.
- Son concebibles dentro de un sistema de productos.
- Son clasificables o identificables como bienes de consumo, de capital o de uso público (dentro de los cuales se encuentran los empaques, envases y embalajes).
- Presentan una complejidad variable, exigiendo por lo tanto la participación interdisciplinaria.
- Son un todo coherente, constituido por dos aspectos:
 - Lo que constituye (estructura y función)
 - Lo que configura (forma).
- No son una respuesta artística.
- Invariablemente se les propone para ser productos estándar, tipificados y seriados en su producción.
- Se plantean como tecnología.
- Contribuyen a la formación de una cultura local en diferentes sectores del país o zonas geográficas.



CAPITULO

-2-

DEFINICION DEL PROYECTO



DEFINICION DEL PROYECTO

2.1 CONTEXTO GENERAL.

Debido a la amplia gama de trabajos manuales derivados de las carreras: Diseño Industrial, Diseño Gráfico, Arquitectura, Ingeniería Industrial, tanto a nivel técnico como de nivel medio superior, así como de diferentes pasatiempos, como las maquetas o modelos de escala, y una infinidad de trabajos semiprofesionales y profesionales. Se requiere de herramientas y aparatos cada vez más especializados para que nos faciliten estos trabajos. Dentro de algunas instituciones académicas públicas y privadas se carece de equipo necesario para impulsar el desarrollo y creación de modelos con materiales plásticos.

2.2 CONTEXTO PARTICULAR.

En éste caso se puede hablar particularmente de la Universidad Nuevo Mundo donde se imparte la carrera de: Licenciado en Diseño Industrial, la cual en su plan de estudios nos dice que:

La licenciatura en Diseño Industrial de la UNUM tiene como objetivo formar a profesionales que ofrezcan soluciones alternativas y den respuesta a los problemas que la sociedad contemporánea presenta en el vasto campo de desarrollo técnico-proyectual amén de las intrínsecas necesidades que tiene nuestro país en desarrollar productos acordes a los requerimientos de los usuarios tanto nacionales como extranjeros, para substituir importaciones y lograr la innovación y adecuación tecnológica.

Para cursar la carrera de licenciado en Diseño Industrial en la Universidad Nuevo Mundo, los aspirantes deben mostrar interés por mejorar la calidad de los productos que forman nuestro entorno inmediato en los ámbitos domésticos, de trabajo y diversión, que forman el medio cotidiano del hombre.

* Personalidad crítica y profundo interés por observar los objetos y los fenómenos que hacen posible que éste funcione.

-
- Activo, que lleve a cabo las metas que se propone.
 - Imaginativo para proponer soluciones nuevas o alternativas que resuelvan los problemas observados.
 - Organizado para tener control pleno de la problemática.
 - Minuciosidad y exactitud en sus tareas.
 - Capacidad para razonar en forma analítica sobre mecanismos de equipos y máquinas.
 - Sociable para participar en equipos interdisciplinarios de trabajo.
 - Sensibilidad estética para imaginar formas en tres dimensiones.
 - Persistente en proyectar sus ideas, en diseñar objetos. Tener una postura libre.

El campo de trabajo se desarrolla en 4 áreas principales: el sector público, la iniciativa privada, el despacho o consultoría privada y la investigación y/o docencia. Los campos prácticos de trabajo abarcan la producción de mobiliario, equipos, objetos para el hogar, escuelas, oficinas, aeropuertos, hospitales, fábricas, grafismos industriales, diseño de máquinas, herramientas, equipos de seguridad, autos, embarcaciones, juguetes, escenografías, envases y embalajes, vivienda, etc.

Actualmente en nuestro país existen instituciones que ofrecen posgrado en Diseño Industrial y otras áreas que el egresado puede cursar como administración e ingeniería de acuerdo a su perfil más afín. También el egresado tiene buenas perspectivas de incorporarse en los posgrados que las instituciones extranjeras ofrecen.

Durante la carrera el alumno complementa su formación con la visita a centros de producción e investigación con el fin de lograr un adecuado conocimiento de la infraestructura con que cuenta el país (sus posibilidades y limitaciones) además de asistir a museos, exposiciones, conferencias de varios tópicos, y así lograr una amplia cultura de sólidos conocimientos.





Regularmente se invita a personalidades de prestigio dentro del ramo, para que diserten sobre arte, diseño y producción manufacturera, entre otros.

Se estructuran seminarios, talleres y congresos cada semestre donde el alumno participa activamente.

Se han logrado numerosos premios a nivel nacional e internacional, como el Braun, Primex, Mexinox y Clara Porset, por mencionar sólo unos, donde nuestros alumnos han cosechado la mayoría.

Se realiza una exposición dentro y fuera de la Universidad, con el fin de dar una amplia difusión de los logros anuales de esta exitosa carrera. En el momento actual se celebró la 19ª exposición.

Así como la carrera de Licenciado en Diseño Gráfico, con el siguiente plan de estudios:

La Escuela de Diseño Gráfico, tiene como objetivo desarrollar profesionales dentro del área de la comunicación gráfica, que les permita ejercer sus conocimientos en las diferentes ramas del diseño editorial, CAD, señalización, imagen corporativa, envase y embalaje.

El alumno que desee ingresar a esta carrera debe tener:

- * Sentido del color y la forma. Gusto y habilidad por las actividades manuales. Minuciosidad exactitud y orden. Creatividad y una amplia sensibilidad artística.
 - * Generar un ambiente personal al interior de las aulas que permita estimular la creatividad y la expresión individual, ya que son los elementos fundamentales para hacer Diseño.
 - * Motivar el trabajo colectivo y en equipo, ya que en la actualidad el ejercicio profesional del diseño es interdisciplinario.
-

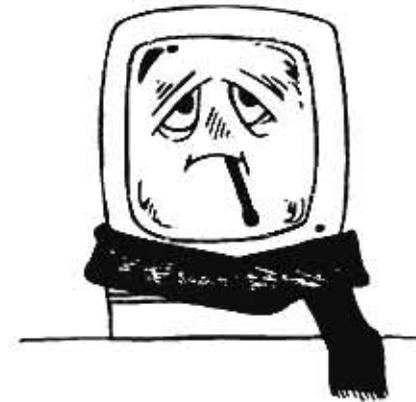
EL campo profesional del Diseño Gráfico abarca innumerables actividades, como son el diseño editorial para periódicos, libros, folletos, material didáctico , anuncios espectaculares y carteles. El diseño de material audiovisual y para video. La identificación de entidades corporativas, símbolos para señalamiento urbano y el institucional, grafismos para el manejo y uso de maquinaria e instrumentos varios. Diseño de envases y embalajes, etiquetas, etc.

La incorporación de materias especiales en cada semestre, permite lograr una sensibilización y conocimientos vanguardistas de acuerdo a nuestra época, como lo son el Diseño Gráfico asistido por computadora, el taller de Figura Humana al Desnudo, el taller de Caligrafía y el taller de Grabado entre otras, que nos sirven como un complemento para la formación intelectual de nuestro alumnado.

La alternativa que hay de cursar postgrado para el egresado de D.G. es bastante amplia, debido a que tanto en nuestro país como en el extranjero se han desarrollado diferentes áreas como las Artes Visuales, Teoría del Diseño, Mercadotecnia, Computación Gráfica, Fotografía, etc..

Hay una gran variedad de prácticas en las que el alumno puede participar como son visitas, conferencias, concursos, seminarios, cursos extracurriculares, asistencia a congresos nacionales y extranjeros.

Los eventos más importantes de las carreras son las exposiciones de los trabajos elaborados en las diferentes materias prácticas con las que consta el plan de estudios donde destacan las materias de diseño, dibujo, ilustración, tipografía, geometría y fotografía. Aunque la Exposición Anual de las Escuelas de Diseño es ejemplo de proyección de las potencialidades de todos nuestros alumnos





Dentro de las cuales se imparten las materias de:

DISEÑO INDUSTRIAL:

PRIMER SEMESTRE:

- Taller de Diseño I
- Representación Gráfica I
- Geometría I
- Estructuras I
- Teoría del Diseño I
- Matemáticas I
- Maquetas I
- Análisis Histórico Crítico I

SEGUNDO SEMESTRE:

- Taller de Diseño II
- Representación Gráfica II
- Geometría II
- Matemáticas II
- Estática
- Estructuras II
- Maquetas II

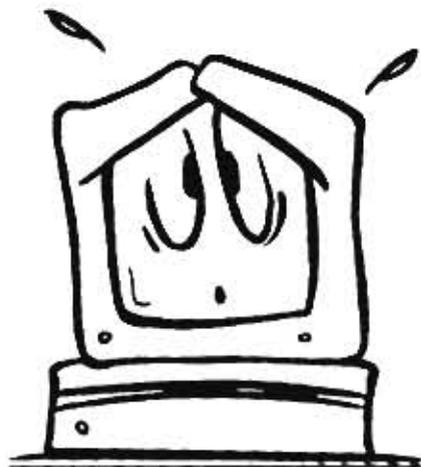
TERCER SEMESTRE:

- Diseño III
- Dibujo I
- Matemáticas II
- Geometría III
- Taller de Materiales
- Historia del Diseño Industrial
- Expresión Oral y Escrita
- Diseño asistido por computadoras

CUARTO SEMESTRE:

- Diseño IV
- Dibujo II
- Dibujo Industrial
- Geometría IV
- Física Aplicada I
- Modelos y Simuladores
- Historia del Arte I
- Diseño asistido por computadoras





QUINTO SEMESTRE:

- * Diseño VI
- Dibujo de Ilustración II
- * Procesos de Fabricación y Manufactura I
- Ergonomía I
- Métodos de Investigación
- Arte Contemporáneo
- Socioeconomía
- Organización Industrial de México

SEXTO SEMESTRE:

- * Diseño VI
- Dibujo de Ilustración II
- Procesos de Fabricación y Manufactura II
- Ergonomía I
- Métodos de Investigación
- Arte Contemporáneo
- Socioeconomía
- Organización Industrial de México

SEPTIMO SEMESTRE:

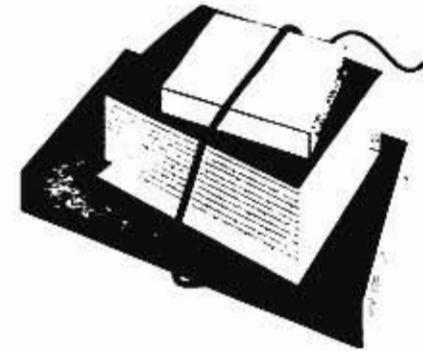
- Tesis I
- Diseño VII
- Dibujo de ilustración II
- Procesos de Fabricación y Manufactura III
- Ergonomía II
- Historia de la Tecnología
- Investigación y Desarrollo de Productos
- Administración General
- Diseño asistido por computadoras

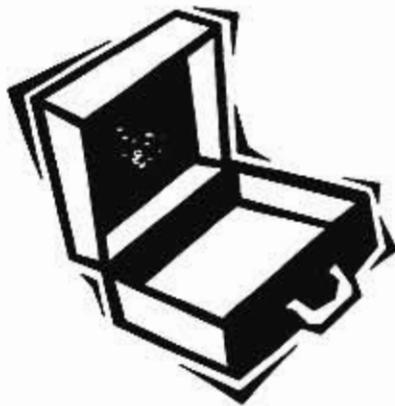
OCTAVO SEMESTRE:

- Tesis II
- Diseño VIII
- Dibujo de ilustración II
- Procesos de Fabricación y Manufactura IV
- Computación
- Teoría del Diseño
- Productividad
- Contabilidad y Costos

NOVENO SEMESTRE:

- Tesis III
-





MATERIAS UNUM COMPLEMENTARIAS:

- Técnicas avanzadas para modelos
- Diseño asistido por computadora
- Dibujo de figura humana
- Metodología del diseño.

DISEÑO GRAFICO:

PRIMER SEMESTRE:

- Historia del Arte I
- Teoría del Conocimiento I
- Taller de Redacción I
- Principios del Orden Geométrico I
- Dibujo I
- Factores Humanos del Diseño I
- Taller de Serigrafía I
- * Taller de Diseño I

SEGUNDO SEMESTRE:

- Historia del Arte II
 - Teoría del Conocimiento II
 - Taller de Redacción II
 - Principios del Orden Geométrico II
 - Dibujo II
 - Factores Humanos del Diseño II
-

-
- Taller de Serigrafía II
 - Taller de Diseño II

TERCER SEMESTRE:

- Historia del Arte y del Diseño I
- Factores Económicos para el Diseño I
- Teoría de la Comunicación I
- Psicología del Diseño I
- Dibujo III
- Técnicas de Representación Gráfica I
- Laboratorio de Fotografía I
- Taller de Diseño III

CUARTO SEMESTRE:

- Historia del Arte y del Diseño II
 - Factores Económicos para el Diseño II
 - Teoría de la Comunicación II
 - Psicología del Diseño II
 - Dibujo IV
 - Técnicas de Representación Gráfica
 - Laboratorio de Fotografía II
 - Taller de Diseño IV
-





QUINTO SEMESTRE:

- Teoría del Arte y del Diseño I
- Seminario de Análisis de la Realidad Nacional I
- Semiótica
- Genesa I
- Técnicas de Impresión I
- Técnicas de Representación Gráfica III
- Laboratorio de Fotografía III
- * Taller de Diseño V

SEXTO SEMESTRE:

- Teoría del Arte y del Diseño II
 - Seminario de Análisis de la Realidad Nacional II
 - Semiótica II
 - Genesa II
 - Técnicas de Impresión II
 - Técnicas de Representación Gráfica IV
 - Laboratorio de Fotografía IV
 - * Taller de Diseño VI
-

SEPTIMO SEMESTRE:

- Investigación del Campo Profesional I
- Seminario de Tesis I
- Tecnología para el Diseño I
- Laboratorio de Audiovisual I
- Laboratorio de Cine I
- Laboratorio de Televisión I
- Taller de Diseño VII

OCTAVO SEMESTRE:

- Investigación del Campo Profesional II
- Seminario de Tesis II
- Tecnología para el Diseño II
- Laboratorio de Audiovisual II
- Laboratorio de Cine II
- Laboratorio de Televisión II
- Taller de Diseño VIII





MATERIAS COMPLEMENTARIAS:

- Técnicas avanzadas de ilustración
- Diseño asistido por computadora
- Dibujo de figura humana
- Metodología del diseño
- Taller de grabado
- Maquetas

Las materias con asterisco que se presentaron en el listado anterior son en las cuales tiene lugar en el desarrollo de modelos, maquetas y prototipos, muy variados en su forma y utilización de materiales, entre ellos tenemos principalmente los plásticos laminados, como el PVC espumado, Acrílico, Estireno, Policarbonato, Polipropileno, etc., con los cuales por medio de cuchillas, reglas y adhesivos, producen lo anterior, requiriendo en muchas ocasiones técnicas más sofisticadas como el formal vacío, el doblado con resistencia lineal, etc.

2.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Debido a este problema de falta de equipo para trabajar plástico, se realizará un quita de baja producción para trabajos con estos materiales, el cual comprende:

- Una termoformadora.
- Una dobladora.

Todos estos aditamentos para trabajar laminas de materiales plásticos, de 30 X 30cm (estas dimensiones fueron determinadas en relación a un estudio de las escalas principalmente utilizadas por los diseñadores) en diferentes espesores hasta de 4mm (según el tipo del material plástico que se trate. Lo cual se podrá ver en los cuadros de materiales localizados en el manual de esta tesis).

Este proyecto brindará diferentes ventajas como son:

- El que el quitt sea portátil para poder transportarlo a nuestra área de trabajo (dimensiones reducidas y bajo peso).
- Costo accesible
- No requiere una instalación especializada.
- Que la fuerza de succión sea proporcionada por cualquier tipo de aspiradora casera comercial.
- La opción de poder termoformar doblar o cortar o simplemente calentar un plástico para poderlo formar.
- Un manual adjunto en el cual se pueden localizar:

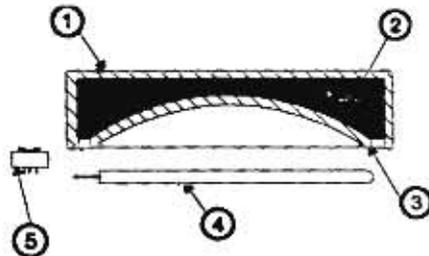
- *La mayoría de los termoplásticos de distribución nacional, así como sus medidas, espesores, características y datos de los fabricantes de los mismos.

- * Una guía de posibles problemas comunes en la realización de un termoformado bidimensional o tridimensional, así como las soluciones a estos problemas.

Por lo que podemos decir que a través de éste proyecto, se proporcionará una gran ayuda para solucionar el problema de la falta de equipo para trabajar plástico en diferentes instituciones de enseñanza y para el hogar, pudiendo así la persona interesada adquirir éste equipo para trabajar en cualquier lugar donde exista por lo menos corriente eléctrica.



ANALISIS DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS Y SUBSISTEMAS QUE INTEGRAN UNA TERMOFORMADORA.



Sistema: 1

Nombre: Unidad calorífica.

Componentes:

- 1.- Estructura.
- 2.- Aislante térmico.
- 3.- Reflector.
- 4.- Resistencia.
- 5.- Interruptor.



Sistema: 2

Nombre: Sistema de elevación del material.

Componentes:

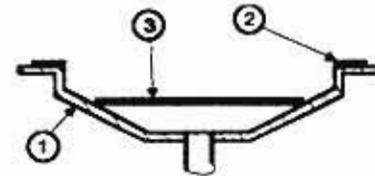
- 1.- Marco.
- 2.- Sistema de obturación.
- 3.- Material de sellado.
- 4.- Espacio de apertura de molde.

Sistema: 3

Nombre: Cámara de vacío.

Componentes:

- 1.- Campana de vacío.
- 2.- Material de sellado.
- 3.- Base para molde.

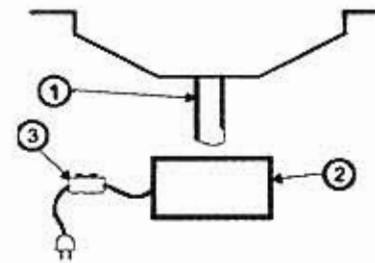


Sistema: 4

Nombre: Sistema de vacío.

Componentes:

- 1.- Ducto de vacío.
- 2.- Bomba.
- 3.- Interruptor.



CAPITULO

-3-

PLASTICOS



3.1 DEFINICION DE PLASTICO.

Plástico viene de la palabra griega *plastikos* que significa capaz de ser moldeable, con ello se designan a sustancias poliméricas principalmente de orden orgánico, existiendo también plásticos inorgánicos p.ej. el silicón. Como todo producto orgánico, está compuesto de carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno (CHON), su unidad fundamental es el monómero (1) el cual como un ser viviente está compuesto de moléculas, las cuales provocan el nombre de éste.

La unión de varios monómeros produce un polímero, (se requieren de 1,000 ó 10,000 monómeros).

La unión de un polímero, con aditivos forma un plástico. Los aditivos pueden ser:

- Pigmentos.
- Cargas: Elementos principalmente inorgánicos los cuales van a:
 - 1.- abaratar el costo del plástico.
 - 2.- cambiar propiedades mecánicas del mismo.

Las cargas pueden ser: Mica, talco, asbesto, cuarzo y porcelana.

• Estabilizadores: Elementos que balancean un producto en un uso específico (como los de calor y los de rayos ultravioletas).

- Antioxidantes.
- Plastificantes.
- Bactericidas.
- Fungicidas.
- Modificadores de flujo.
- Modificadores de impacto.
- Antiestáticos, etc.

Para formar un plástico se requieren hidrocarburos que se encuentran en la madera (celulosa) como ejemplo del plástico es el celofán.

Casi todos los plásticos tienen una característica especial llamada memoria, la cual permite el regreso a su estado original.

Plásticos sin memoria:

celofán, polipropileno con aditivos para perder memoria.

Ley de los plásticos:

Tienen una gran resistencia y su molécula es muy barata.

De los cereales salen los barnices.

De la leche una sustancia llamada galalita.

Del gas natural diferentes polímeros.

Del carbón natural diferentes polímeros.

Del petróleo diferentes polímeros.

Fabricación de un plástico a partir del petróleo.

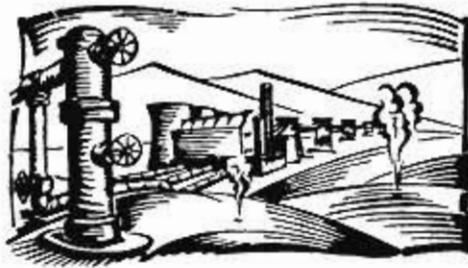
De los cientos de hidrocarburos del petróleo los más útiles para la fabricación de polímeros son el metano, etano propano y butano, que no dan ni el 3% del proceso de refinación.

De los primeros productos de refinación del petróleo salen la gasolina y la nafta.

De la gasolina sale el benceno y de la nafta sale el metano, etano, propano, etc.

Éstos productos dependiendo de la longitud de su cadena molecular podrán ser desde un gas hasta un sólido.





Por ejemplo:

N LOS PRODUCTOS DEL PETRÓLEO		
NOMBRE	CARBONOS	PRESENTACION
Metano	1	Gas
Etano	2	Gas
Propano	3	Gas
Butano	4	Gas
Heptano	7	Líquido (vaporoso)
Petróleo	12 a 14	Líquido (viscoso)
Parafina	26 a 50	Sólido suave
Polietileno	1000 a 5000	Sólido flexible
Polietileno de Alta Densidad	5000 a 350000	Sólido rígido

Tanto el punto de fusión como la resistencia serán proporcionales al tamaño de la molécula, por ello el conocimiento de la estructura de un plástico nos muestra sus propiedades para así conocer sus aplicaciones.

Poleolefinas:

Tienen un peso menor al del agua (polietileno, polipropileno, teflón).

Todos éstos son de características cerosas, es por ello que casi nada se les adhiere.

Una de las características de los plásticos es que siempre pasan de fase, en algún momento de su proceso por ejemplo la resina.

Para su estudio los plásticos se dividen en dos grupos (según su comportamiento de éstos con reacción a la temperatura), termoplásticos y termofijos

3.2 CLASIFICACION DE LOS PLASTICOS

* Termoplásticos:

Los termoplásticos son polímeros que pueden fundirse o reblandecerse en su forma polimérica.

Ya que esas cadenas monoméricas están adheridas entre sí por unas fuerzas físicas llamadas *Van-der-Waals*; estas fuerzas se encuentran en la naturaleza y son relativamente débiles y se pueden vencer principalmente por acción del calor, por eso en teoría un termoplástico se puede reciclar indefinidamente.

En algunas ocasiones puede reaccionar formando **Homopolímeros** (polietileno), en otras ocasiones puede reaccionar con otro polímero formando **Bipolímeros** (estireno acrilonitrilo *SAN*) o se puede formar un **Terpolímero** es decir de tres polímeros (Acrilonitrilo butadieno estireno *ABS*)



* Termofijos:

Es esencialmente igual que el termoplástico pero éstos forman polímeros tridimensionales o entrecruzados que una vez que han sido producidos o curados (polimerizados) por acción del calor o un polimerizador se ven afectados por la temperatura ya que no se funden ni se reblandecen, por efecto de la temperatura, por eso un termofijo no se puede reciclar pero pulverizándolo servirá como carga para otros plásticos, por ejemplo: La baquelita (que debe su nombre al inventor de la misma, *Batuqueian*), fenol formaldehído, melamina, silicon.

Los catalizadores son compuestos, los cuales se recuperan a través de una reacción.
Los polimerizadores son compuestos que forman parte del producto final.



3.3 HISTORIA DE LOS PLÁSTICOS

El químico e inventor inglés Alexander Parkes, descubrió el primer plástico al que llamó parquesina, después llamado xilonita. Esta sustancia era nitrocelulosa suavizada con aceites vegetales y un poco de alcanfor.

Fue en 1869 cuando John W. Hyatt de Estados Unidos se dio cuenta del efecto plastificante del alcanfor y llamó a éste producto celuloide. Aunque en un principio se relacionó al celuloide únicamente como sustituto del marfil, encontró gran variedad de usos a pesar de su flamabilidad.

El primer plástico completamente sintético, fue producido, comercialmente en 1910 por Leo Hendrik Baekeland, un químico americano nacido en Bélgica. Esta resina termofija oscura, formada de fenol y formaldehído fue llamada baquelita y se utilizó en la industria eléctrica.

La primera resina incolora formada de urea y formaldehído, fue planteada en 1918, aunque se comercializó hasta 1928. Esta resina se encontraba disponible en cualquier color, pero absorbía la humedad; éste problema se solucionó, en 1938 usando melamina en lugar de urea.

Mientras tanto los acetatos de celulosa fueron objeto de estudios intensivos. Al principio únicamente fue producido el triacetato, soluble en solventes tóxicos y aplicado como un barniz a prueba de agua en las telas usadas para las alas de los aviones; al final de la primera guerra mundial, el triacetato fue fabricado en forma de polvo para después derretirlo y moldearlo.

Durante el mismo periodo fue desarrollada la película transparente de acetato que se utilizó para empaquetar. Con el desarrollo en la fabricación del cloruro de metileno se empezó a utilizar la película de triacetato, que sirvió como base a la fotografía en 1953.

Tres factores principales contribuyeron al inmenso progreso de los plásticos en 1920, el principal de éstos factores fue el trabajo del químico alemán Herman Staudinger que en mayo de 1922 publicó un escrito en el cual demostraba que el hule estaba compuesto de una cadena de unidades de isopreno, y la palabra macromolécula apareció por primera vez. Sus puntos de vista tuvieron mucha oposición, por lo que se dedicó a estudiar intensamente la resina de estireno. Examinando la viscosidad de sus soluciones, Staudinger demostró que la resina de estireno era un

conjunto de macromoléculas o polímeros gigantes de diferentes tamaños que él llamó poliestireno. El descubrimiento de Staudinger acerca de las bases teóricas de la polimerización coincidió con otros dos factores: El crecimiento de la industria química en general y un ímpetu político en Alemania hacia la independencia de muchos materiales naturales, logrando el desarrollo industrial de procesos conocidos desde tiempo atrás en los laboratorios.

El cloruro de vinilo descubierto en 1839, está formado por la reacción del acetileno con el ácido clorhídrico.

El primer cloruro de polivinilo fue producido por primera vez en 1912.

La búsqueda y fabricación de plásticos, también se estaba desarrollando en una escala considerable en los Estados Unidos. Fue muy importante el estudio de polímeros realizado en el laboratorio de E. I. DUPONT DE NEMOURS & COMPANY, desde 1928 en adelante, con el cual se llegó a la "superpoliamida" ahora conocida como nylon.

El gran paso siguiente fue la invención británica del polietileno, el cual vino a producirse comercialmente en 1939. Originalmente se utilizó únicamente en los radares. Actualmente se utilizan cantidades enormes en forma de película y en productos fabricados con técnicas de moldeo por inyección.

Otros desarrollos incluyeron poliuretanos en 1937, resinas epóxicas en 1943, tereftalato en 1941 y policarbonatos en 1946.





3.4 DIVISION DE LOS PLÁSTICOS HISTÓRICAMENTE.

Los plásticos históricamente o por su forma de obtención se dividen en tres:

a) Los plásticos o polímeros naturales: Entre ellos tenemos:

- **El betún o asfalto:** que es un compuesto de sustancias naturales que se encuentran principalmente en yacimientos en diferentes partes del mundo, como el mar muerto.

Principalmente está constituido por hidrocarburos con nitrógeno y azufre, tiene alto peso molecular, y su estado físico natural varía de líquido viscoso a sólido, su color va de amarillo a negro, arde a la flama produciendo mucho humo. Se utiliza como recubrimiento de tela, barnices y con arena se forma el pavimento. La historia nos narra que se usaba para unir los ladrillos de los edificios de la antigua Babilonia, la mezcla de asfalto con barro se llamaba argamasa y es con lo que unían los ladrillos.

- **Ambar:** Es una resina fósil de color amarillenta y aromática, que fue a partir de un tipo de gimnospermas o coníferas ahora extinta del período oligocénico, hace 40 millones de años. Fue descrita por el naturalista romano Plinio, que vivió del año 23 al 79 a.c.

- **Gutapercha:** Resina que se extrae de un árbol de Malasia que fue introducida a Europa en el siglo XVII, se usa o se usó en la confección de impermeables y en el recubrimiento de cables marinos hasta hace pocos decenios.

- **Goma de laca:** Procede de la hembra de la goma laca o *Laccifer laca*, son secreciones de un insecto muy raro que se encuentra en Asia sub-oriental y que toma la savia de los árboles, convirtiéndola en una resina con la cual se envuelve cuando es adulta, estas minúsculas criaturas tardan 6 meses en producir resina suficiente con la cual se podría producir medio Kilo de laca.

Este tipo de capullo los recolectan, muelen, y procesan para producir lo que se conoce

como resina de goma laca. Los antiguos Hindúes mencionan éste producto.

b) Plásticos semisintéticos: El siglo XIX se caracteriza por el desarrollo de los primeros plásticos semisintéticos, es la época de la invención de los cimiento de la actual industria del plástico.

- **El hule vulcanizado:** que fue desarrollado en 1839 por Carlos Goodyear, el cual hizo reaccionar caucho natural con azufre, mejorando así la resistencia mecánica principalmente.

- **Celuloide o parquesina:** en 1862 se disputó un desarrollo muy importante, el desarrollo del celuloide o parquesina, por Alejandro Parkes y John Hyatt.

Parkes mostró su desarrollo en la Expo internacional de Londres, y Hyatt lo desarrolló buscando un sustituto del marfil para la elaboración de bolas de billar, es un compuesto formado a partir de la celulosa, ácido nítrico, y alcanfor.

c) Plásticos sintéticos:

- **Fenólicas:** Descubrimiento en 1907, considerada la primera molécula artificial desarrollada por un belga-norteamericano llamado Leo Baekeland, el cual junto un fenol y un formaldehído que son moléculas ordinarias, las separó en sus componentes de partida y las volvió a juntar y formo un compuesto llamado baquelita.

- **Poliéster:** Se dividen en: saturados y no saturados (ambos son termoplásticos).

* **Poliéster saturados:**

PET (polietilen tereftalato).

PBT (polibutadien tereftalato).

De los poliéster saturados se obtienen granos que se pueden: inyectar, extruir o termoformar.





*** Poliester no saturados:**

De los no saturados se obtienen fibras (son las que más estructura tienen).

Son la resina cristal y la de uso general:

*** Resina cristal:**

Se utiliza principalmente para encapsular objetos ya que tiene gran resistencia al impacto. Para diluir la resina cristal se usa monómero de metil metacrilato (acrílico), el cual tiene un costo más elevado, pero junto con la resina poliester una buena resistencia al intemperismo.

*** Resinas de uso general:**

Se emplea en la construcción y se diluye con monómero de vinil benceno o monómero de estireno (estireno) que es de costo menos elevado.

En ambos casos se utilizan:

- * Catalizador- (Peróxido de metil etil cetona) que es un polimerizador.
- * Acelerador- (Naftalato de cobalto).
- * Desmoldante- (alcohol polivinilico).
- * La fibra de vidrio se presenta en diferentes formas: velo, yute, petatillo y colchoneta.

- **Poliuretanos:** Fue en 1937 cuando el Dr. Otto Bayer descubrió su principio.

Los poliuretanos se han vuelto material de uso frecuente lo cual se deriva de su facilidad de transformación y durabilidad que tiene debido a sus propiedades.

Muchos artículos tienen gran porcentaje de piezas de poliuretano, entre los que se encuentran aislantes térmicos (refrigerantes) en la construcción y en la industria de procesos. También en muebles acojinado, volantes de dirección de coches, asientos, tableros, zapatos, ropa, pintura y adhesivos.

Éstos compuestos se pueden clasificar en termoplástico y termofijos:

*** Termoplásticos:**

Son los no espumables, por lo que se pueden procesar empleando los sistemas del termoplástico (uso médico).

*** Termofijos:**

Para obtener el poliuretano se necesitan dos compuestos "A" y "B".

El compuesto "A" es la fase resinosa que es un líquido viscoso de color café (poliol) y la "B" que es la fase entrecruzadora que es un líquido de color amarillo (isocianato de tolueno o isocianato de difenil metano)

Combinando éstos dos compuestos obtenemos un compuesto con una dureza de 20 a 80 SHORE D.

Plastificador en poliuretano: Con menos isocianato y más plastificante se obtiene menos dureza.

Rígido:

2 partes de "A" + 1/2 de "B" = 80 SHORE D (la máxima dureza)

2 partes de "A" + 1/4 de "B" = 60 SHORE D

2 partes de "A" + 1/5 de "B" = 50 SHORE D (lo mínimo para gelar)

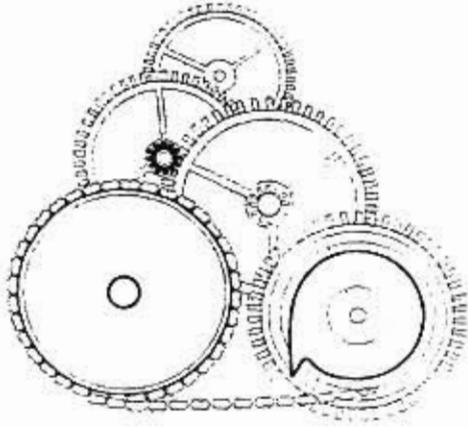
Flexible:

2 partes de "A" + 1/5 de "B" + 1/5 de tolueno (baja la dureza y gela) = 25 SHORE D

Para espumar los elementos puede ser por medio físico o químico:

*** Físico :** se agrega un producto de bajo punto de ebullición, p. ej: éter, acetona, monoclorotrifloro metano.





* **Químico** : forma CO₂ reaccionando, el agua con el poliuretano y empieza a espumarse.

Usos del poliuretano:

- * Recubrimientos - aislantes (térmicos y acústicos)
- * Recubrimientos de muebles, para hacer colchones, lanchas, flotadores, engranes, sustituto de hule (caucho de poliuretano) entre otros.

- **Epóxicas:** Ofrecen una serie de ventajas para diferentes usos, su gelado puede llevarse acabo de diferentes formas; es una de las resinas de mayor estabilidad dimensional del estado liquido al sólido. (se contrae sólo el 1%).

Con las cargas se puede cambiar sus características. Tiene una gran resistencia, la polimerización se puede realizar a diferentes temperaturas y humedad.

Características:

- * Baja viscosidad, la cual se utiliza para facilitar su procesamiento.
- * Mucha facilidad para endurecerla.
- * Baja contracción.
- * **Altas propiedades mecánicas**
- * Fortaleza adhesiva.
- * Aislante eléctrico.
- * Buena resistencia química.

Para su obtención se requieren dos compuestos: Epicloridrina y Bisfenol A

Usos y aplicaciones:

Recubrimientos y protectores, electricidad y electrónica, adhesivos, plásticos reforzados, industria de construcción, entre otros.

* **En recubrimientos y protección:** se aprovecha su adhesión, su dureza, y resistencia química, como primer revestimiento de latas, ya que resisten jitomate y cerveza los cuales son muy agresivos, en pinturas de mantenimiento industrial, recubrimientos de barcos y lanchas o en cualquier elemento que vaya a estar en contacto con agua salada.

En recubrimiento de mantenimiento se utiliza con dos componentes secados con aire y sin disolventes, el producto final tiene resistencia a el agua salada, humedad, oxidación y corrosión. Se usa en revestimiento de tanques y tuberías.

* **En electricidad y electrónica:** se emplean formulaciones de alta o baja viscosidad con o sin carga, de curado rápido o lento, para estas aplicaciones se aprovechan las propiedades eléctricas, elevada resistencia volumétrica, alta resistencia mecánica, tanto en condiciones de mojado y humedad abundante; en esta área hay aplicaciones muy atractivas como: el encapsulado y vaciado de interruptores, aislantes y equipos de proceso químico.

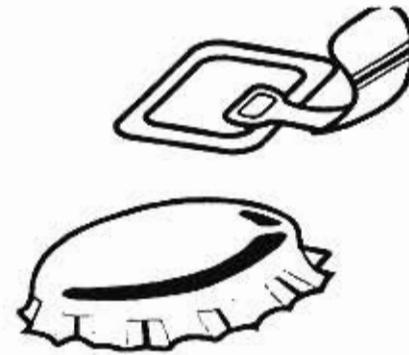
* **Adhesivos laminados y plásticos:** no desprende sustancias volátiles muy importantes en su gelado.

Hay adhesivos que gelan o secan en 5 minutos en temperaturas normales.

Usos:

Adherir elementos de motores, carcazas, tuberías, industria química, minera, petroquímica con resultados sobresalientes.

* **Construcción:** Recubrimientos de pisos, pavimentación de carreteras, adhesivos de puentes, cojinetes para maquinaria pesada como fresas, troqueladoras, trompos, rectificadoras ,etc.





- **Acetato de Celulosa:** Se obtiene a partir de mezclar acetato de celulosa en escamas o granos con aditivos (Plastificantes, colorantes, estabilizadores, etc.).

Se usa cuando se requiere dureza y resistencia a la flama, transparencia y costo moderado de fabricación, los productos moldeados tienen una superficie lustrosa; cuando se utilizan pequeñas cantidades de plastificante se obtiene un producto duro y con alta resistencia a la flexión, con más plastificante se obtiene un producto suave, resistencia al impacto, gran elongación y facilidad para el moldeo. Los productos de acetato de celulosa no tienen olor desagradable aun después de almacenarlos por largo tiempo.

Aplicaciones:

- * Láminas gruesas y delgadas extruidas: en envases y termoformado
- * Barras extruidas: en mangos de herramientas y partes de máquinas
- * Perfiles extruidos: para adornos
- * Moldeo por inyección: en armazones de anteojos, mangos para herramientas, bolígrafos, ornamentos para cabello.

Estabilidad dimensional:

Sus propiedades físicas son ligeramente afectadas por los cambios de humedad atmosférica, siendo mayormente afectadas las propiedades dieléctricas.

Pigmentación:

Acabados opacos, translúcidos o transparentes en cualquier color.

Propiedades ambientales:

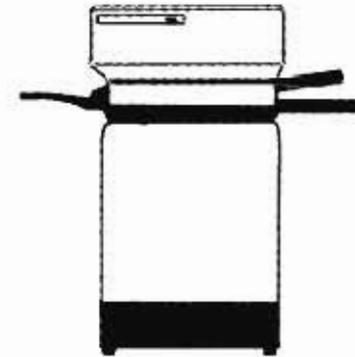
Resistencia a los efectos de la luz solar, pero no para exposiciones continuas a la intemperie.

- **ABS:** Es una resina TP configurada por tres polímeros básicos (Terpolímero), en el producto final, el acrilonitrilo (cianocrilato) da resistencia a los disolventes; el butadieno da resistencia al impacto (elastómero); y el estireno dureza superficial y brillo.

La resina TP de éste producto es rígida, dura, resistente y de costo medio, excepto en películas muy delgadas, se puede pigmentar y obtener partes muy brillantes.

La mayoría de los ABS en sus distintas formaciones no son tóxicos; pueden ser extruidos, moldeados por inyección, soplado y prensado.

Algunas de las formulaciones se han desarrollado para formarlo en frío, o para estampación, o para láminas extruidas. A pesar de que no son altamente flamables, mantienen la combustión; sin embargo existen algunos autoextingibles para cuando se requiera.



Parámetros cuantitativos y cualitativos:

Aplicaciones:

- * En cubiertas para motores.
- * Contenedores pequeños.
- * Bastidores, tableros, máquinas de oficina.
- * Empaques o sellos para refrigeradores.

Propiedades:

* Resistencia a la abrasión, permeabilidad (todos los grados son resistentes al agua pero ligeramente permeables al vapor); el plástico más permeable es el SARAN.

* Tienen propiedades friccionantes, resistencia al desgaste y deformación, recomendable para cojinetes sometidos a cargas moderadas ; una de las características más sobresalientes lo que permite emplearlas en partes de tolerancia dimensional muy cerrada



3.5 PROPIEDADES GENERALES DE LOS PLASTICOS:

- Ligereza en peso.
- Elasticidad.
- Flexión alterna (resistencia a la fatiga).
- Bajo coeficiente de fricción.
- Aislamiento térmico.
- Resistencia a la corrosión.
- Tenacidad (aguanta ruptura).
- Transmisión de la luz.
- Integración del diseño.
- Costo.

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

3.6 LIMITACIONES APARENTES GENERALES DE LOS PLASTICOS.

- Poca resistencia a la temperatura.
- Baja resistencia a los rayos ultravioleta (intemperie).
- Dureza superficial y resistencia a la abrasión.
- Flamabilidad.
- Poca expansión térmica.
- Orientación (alienación de las moléculas).

3.7 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TERMOPLASTICOS

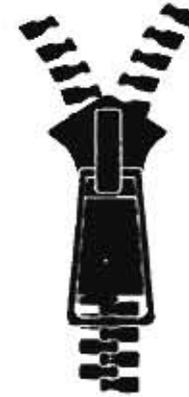
* ACETALICOS

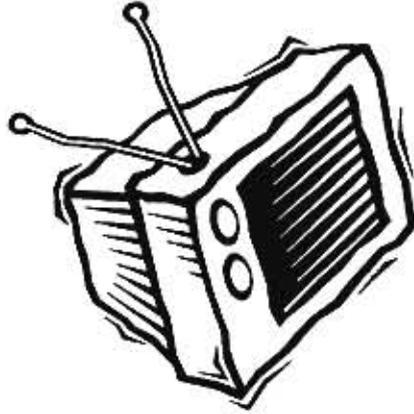
PROPIEDADES PARTICULARES:

- Peso específico 1-4 (intermedio entre los plásticos).
- Alta resistencia a la presión y compresión.
- Estabilidad dimensional excelente (se puede expandir y se puede comprimir).
- Muy buena resistencia a la abrasión.
- Coeficiente de fricción muy bajo.
- Más duro de todos los termoplásticos.
- Excelente aislante eléctrico.
- Tiene un rango de servicio sin pérdida de propiedades de 185 a 250°F
- Muy buena resistencia a las temperaturas.
- Alta resistencia a los solventes.
- No es afectado por acetona e hidrocarburos a temperatura ambiente.
- Soporta excelentemente manchas de bebidas, comidas, grasas, aceites.
- Pobre resistencia a caídas fuertes.
- Se adquiere en polvo.
- Va de blanco a cualquier color pasando por los translúcidos.

USOS:

Se utilizan principalmente en cierres, tornillos autorroscantes, contenedores para aerosol, artículos de plomería, regaderas, baleros, rodamientos, batidoras, licuadoras, electrodomésticos en general.





• **ACRILICO**

POLIMERO DE METILMETACRILATO (PMMA)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Completa transparencia con claridad óptica.
- Excepcional estabilidad a la intemperie.
- No se decolora ni se degrada con los rayos ultravioleta.
- Puede ser transparente, translúcido, opaco en cualquier color.
- Se puede pintar, laquear, platear, etc.
- Gran resistencia al impacto, especialmente cuando son curvos.
- Tiene una densidad de 1.2.
- No es muy resistente a la abrasión.
- Se puede calentar a 93°C.
- Magnífica memoria.
- Lo atacan alcohol, acetona, gasolina.
- No transmite color ni olor.
- Métodos de producción: extrusión, termoformado, vaciado, inyección, espumado.

USOS:

Se utiliza en letreros luminosos, lentes, pantallas de televisión, jaladeras de automóviles, domos, techos, fibras ópticas, guardas de seguridad.

***ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO**

(ABS)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Mucha resistencia a la tensión y al impacto.
- Buena rigidez, buena resistencia al calor, abrasión.
- Atacado por ácidos concentrados (éter).
- Algunas grasas lo hacen quebradizo.
- Se pueden encontrar en transparentes u opacos.
- No transmite color ni olor.
- Sus métodos de producción son: inyección, rotación, extrusión, se puede termoformar, espumar, platear.

USOS:

Se utiliza como envolturas para aspiradoras, pulidoras, secadoras de pelo, máquinas de escribir, calculadoras, teléfonos, radios, maletas, zapatos, equipajes, recipientes para comida, tuberías, tacones, etc.





• **CELULOSICOS.**

**-ACETATO BUTIRATO DE CELULOSA
(CAB)**

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Similares a los del acetato de celulosa, excepto en su resistencia y color.
- Mejor resistencia a la intemperie.
- Mejor estabilidad dimensional.
- Variedad de colores, transparente u opaco.
- Olor característico
- Mejor resistencia a la tensión que el CAP.
- Sus métodos de producción son: extrusión, inyección, termoformado.

USOS:

Se utiliza en empaque tubulares, mangos de atornilladores, señales de tránsito intermitente iluminados, cubiertas de plumas, láminas metalizadas, teclas de máquina de escribir, parabrisas de botes y *snowmobiles*, etc.

-ACETATO DE CELULOSA

(CA)

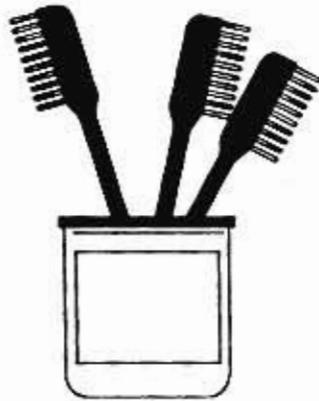
PROPIEDADES PARTICULARES:

- Duro, rígido y resistente.
- Relativamente alta absorción de humedad y pérdida de plasticidad con el tiempo (poca estabilidad dimensional).
- Es transparente.
- Atacado por alcoholes, éteres, y algunos ácidos.
- Más barato de la familia.
- Sus métodos de producción son: extrusión, inyección, termoformado.

USOS:

Se utiliza para cubiertas de automóviles, mangos de cubiertos y herramientas, teclas para máquinas de escribir, juguetes, marcos para lentes, viseras, barriles de bolígrafos, guardas de seguridad de máquinas, etc.





-ACETATO PROPIANATO DE CELULOSA

(CAP)

CARACTERISTICAS PARTICULARES:

- Propiedades similares al CAB.
- Ligeramente más duro, fuerte, y rígido.
- Tiene mayor resistencia al calor.
- Sus métodos de producción son: se puede soldar por medio de solventes.

USOS:

Se utiliza para volantes de automóviles, mangos de cepillos de dientes, barriles para bolígrafos, mangos de herramientas sometidas a impactos, pantallas de TV, y señales para exteriores.

• **FLUOROCARBONATOS.**

-POLIMONOCOLOROTRIFLORO ETILENO
(CTFE)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Propiedades similares al TFE.
- Más fácilmente atacado por agentes químicos.
- Menos resistente al calor.
- Es el menos permeable de todos los plásticos
- Sus métodos de producción son: extrusión, inyección, película, moldeo isostático, formas estructurales, puede fundirse, más fáciles de procesar que los anteriores.

USOS:

Similar al TFE, se utiliza en empaques para artículo médicos que requieren esterilizarse por radiación después de empacarse, conectores super críticos.





-TEFLON

***POLIETRA FLUORO ETILENO
(TFE)***

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Son los más pesados de los termoplásticos (densidad de 2.1 a 2.3).
- Tienen mayor resistencia química que todos los plásticos, es inmune a agentes comunes.
- Tiene coeficiente de fricción de todos los plásticos.
- Mantiene su resistencia mecánica a altas temperaturas 250°C.
- Extraordinario aislante eléctrico sin importar la temperatura, humedad o voltaje.
- No absorbe el agua.
- No se deteriora con el cambio de temperatura, ni con el sol.
- Es opaco y blanco pero puede colorearse.
- Sus métodos de producción son: no puede moldearse como termoplástico (porque no se funde), se moldea por sinterizado a 327°C, se le da acabado por mecanizado, compresión, se pueden obtener películas finas por medio de biselado de lingotes, formas estructurales, puede platearse, se procesa como metal en polvo o cerámica, puede llevar cargas de bronce, vidrio o grafito.

USOS:

Como aislante en circuitos eléctricos, tuberías con corrosivos, engranes y baleros (no necesita lubricación), sellos herméticos en transformadores y condensadores eléctricos, como envolvente de sustancias pegajosas, envases de pegamentos y adhesivos, recubrimiento de utensilios de cocina, cojinetes de soporte para puentes, válvulas para corazón humano, válvulas para bajas temperaturas, etc.

-PHENOXI

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Son químicamente similares a los epoxicos.
- Exhiben excelente retención de sus propiedades a altas temperaturas.
- El bajo acojinamiento del modelo permite dimensiones en partes críticas.
- Excelente resistencia a la permeabilidad del oxígeno, aunque para humedad es similar al

PVC.

- Completa compatibilidad con alimentos.
- Alta resistencia al arrastrado y alta retención de fuerzas.
- Rígido a altas temperaturas.
- La resistencia química a los ácidos, álcalis e hidrocarburos alifáticos es buena.
- Es soluble en hidrocarburos aromáticos y ketones.
- Buena dureza, rigidez, resistencia al impacto.
- Auto extingible.

USOS:

En empaques de comida, recipientes para comida, envases para productos calientes, filtros para albercas, líneas de transmisión de gas, ductos de ventilación, partes para computadoras, etc.





• **POLIAMIDAS.**

- **NYLONS**

(PA)

PROPIEDADES PARTICULARES:

Nylon 6, nylon 6.6, nylon 6.10, nylon 6.11, nylon 6.12.

- Es el sustituto de la seda.
- Buena resistencia a la fatiga y a la abrasión.
- Buena resistencia a la tensión y resistencia media a la compresión y flexión.
- De los plásticos más ligeros densidad de 1.09 a 1.14.
- Puede estirarse hasta un 300% antes de romperse.
- Puede hacerse filamentos muy finos.
- Son translúcidos y toman cualquier color.
- No son buenos aislantes.
- Resiste hasta 100°C y con cargas de vidrio hasta 205°C.
- Absorbe el agua y la humedad afectando su estabilidad.
- El 6.6 es el más fuerte y resistente.
- El 6 tiene menor punto de fusión y es más fácil de moldearse.
- Sus métodos de producción son: inyección, rotación, extrusión, pueden espumarse, el nylon 6 puede fundirse, el nylon 11 puede usarse como recubrimiento en estado sólido, puede llevar cargas de vidrio o asbesto para tener mayor rigidez; el disulfuro de molibdeno aumenta su hibrididad.

USOS:

Se utiliza para ropa, paracaídas, propelas e impulsoras, partes de maquinarias, componentes de automecanismos de cerraduras de las puertas, tuberías para lubricantes de alta presión, componentes del carburador, componentes de mecanismos sometidos a trabajos ligeros, envoltentes de aparatos domésticos y de herramientas manuales y eléctricas, etc.

-POLICARBONATO**(PC)****PROPIEDADES PARTICULARES:**

- Es un termoplástico de ingeniería.
- Resistencia al impacto hasta 90°C.
- Temperatura de uso de 135°C hasta 150°C.
- Estabilidad dimensional.
- Baja absorción de humedad.
- Buen aislante eléctrico.
- Buena resistencia a la intemperie.
- Transparencia de un 90%.
- Coloración a casi todos los colores en opacos, translúcidos y transparentes.
- Es atacado por el álcalis e hidrocarburos aromáticos.
- Se caracteriza por su alta rigidez combinada con alta resistencia al impacto y la alta extensión de propiedades mecánicas a altas temperaturas.
- Sus métodos de producción son: inyección, soplado, extrusión al vacío, fácil de maquinar, puede espumarse.





USOS:

Se utiliza para vajillas, biberones, vasos de licuadoras, envolventes de máquinas y conectores, rizador de cabello, clavijas y componentes de cámaras, lámparas para alumbrado público, semáforos, lentes y goggles, etc.

*** POLIOLEFINAS.****-POLIETILENO BAJA DENSIDAD**

(PE-LD)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Densidad de 0.02.
 - Es de los plásticos más ligeros.
 - Muy buen aislante eléctrico.
 - Excelente contra el impacto, aun a baja temperatura.
 - Flexible en láminas delgadas y rígido en láminas gruesas.
 - Se estira hasta 500% antes de romperse.
 - No absorbe el agua.
 - Resiste desde 50° hasta 75°C, sin afectarse.
 - Puede ser translúcido u opaco.
 - Algunos solventes lo atacan.
 - En exteriores sufren fracturas.
 - Pueden almacenarse indefinidamente sin deteriorarse.
 - Sus métodos de producción son: extrusión, inyección, soplado, rotación, espumado.
-

USOS:

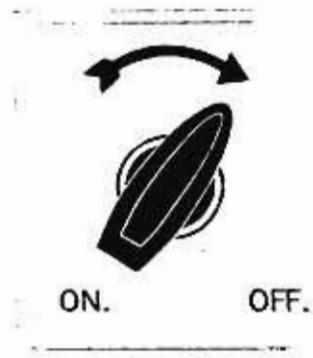
Se utiliza para recipientes moldeados por soplado, para cremas y shampoos, barriles, tuberías, utensilios para el hogar.

- POLIPROPILENO**(PP)****PROPIEDADES PARTICULARES:**

- Densidad de 0.9.
- Similar al polietileno pero con mayor resistencia a la temperatura, puede usarse hasta 150°C aunque funde entre 160° y 170°C.
- Resiste hasta 110000 lb/m².
- Muy buena resistencia a la fatiga.
- Puede moldearse como bisagra integral.
- Sus métodos de producción son: inyección, soplado, extrusión, termoformado y puede platearse.

USOS:

Se utiliza en componentes auto-acelerador, panel de controles, ventilador de radiador, lavadoras de ropa, agitadores, tuberías, filtros, gabinetes, perillas de radio y TV, sillas apilables, recipientes con o sin bisagras, botellas, juguetes y tacones de zapatos.





- METILPENTENO

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Es la más nueva de las resinas oleolefinicas, comercializada en 1968.
- Es la más ligera de las oleolefinas con una densidad de 0.83.
- Tiene el más alto punto de fusión de las oleolefinas con 464°F
- Sus propiedades se encuentran intermedias entre las del polietileno y polipropileno a temperaturas menores de 200°F.
- Tiene mayor rigidez a 300°F que el policarbonato (conocido por su resistencia a altas temperaturas).
- Puede obtenerse en transparente u opaco y puede ser compuesto en colorantes.
- La claridad es retenida aun después de temperaturas de esterilización.
- Resiste el teñido por tintes.
- Aunque las propiedades eléctricas son similares a las del TFE, es inflamable.
- La carencia de un estabilizador ultravioleta adecuado, restringe sus aplicaciones a aquellos casos donde no esté en contacto con la luz solar.
- Sus métodos de producción son: inyección, extrusión y soplado.

USOS:

Se emplea en jeringas transparentes para laboratorios, equipo de tubería para procesamiento de lácteos, tapa para botellas de cosméticos, charolas para comidas en hornos de microondas, etc.

-POLIBUTADIENO

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Es un nuevo miembro de la familia de las oleolefinas.
- Se parece mucho al polietileno en sus propiedades, apariencia y métodos de producción.
- Ofrece algunas ventajas de sus propiedades específicas sobre el polietileno.
- Exhibe alta resistencia a la tensión.
- Retiene mayor porcentaje de resistencia a la tensión a altas temperaturas.
- Tiene un agrietamiento de tensión y un valor de arrastre más bajo que el polietileno.

USOS:

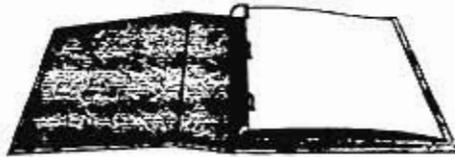
Se utiliza en tuberías a presión para agua fría y riego, se mezcla con polipropileno y polietileno para modificar las características de esos materiales.

- POLIALOMEROS

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Término que se da a una clase de materiales olefinicos, que se hacen al polimerizar dos monómeros diferentes cuyo resultado es un cambio de cristalinidad sin una variación química.
 - Debido a que las propiedades resultantes varían considerablemente de las propiedades de cualquier homopolímero o de la mezcla de los dos polímeros.
 - Los polialómeros familiares son polimerizados de polietileno y etileno.
 - Exhiben más baja densidad que cualquiera de los dos.
 - Otros alómeros son derivados de el propileno-isopreno y propileno-buteno I.
 - Alta resistencia al impacto (mayor que la del polietileno y el polipropileno).
-





-
- Alta cristalinidad.
 - Baja temperatura de fragilidad.
 - Sus métodos de producción son: termoformado, extrusión e inyección.

USOS:

Se utiliza para cubiertas y cajas para bolas de boliche, aparejos de pesca, máquinas de escribir, cubiertas de paneles de automóviles, redes extruídas para empaque, cubiertas para carpetas con bisagras integrales estampadas en caliente.

*** POLIESTIRENOS**

(PS)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Hay dos tipos básicos de poliestireno: de aplicaciones generales y de alto impacto.
- Se pueden combinar con otros materiales para variar enormemente sus propiedades.

- POLIESTIRENO DE USO COMUN

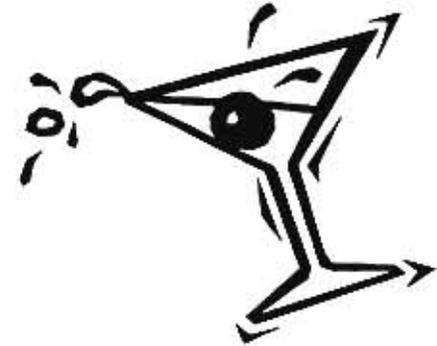
(TP)

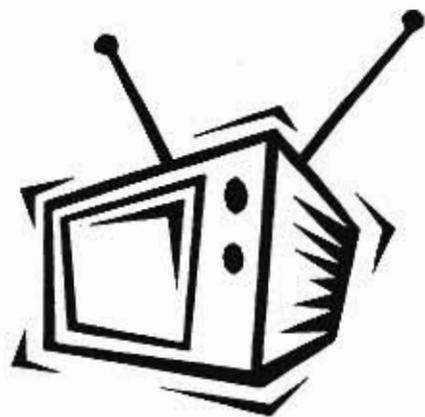
PROPIEDADES PARTICULARES:

- Es un material duro, rígido y de muy buena claridad y transparencia con acabados brillantes u opacos.
- Son los más ligeros de los plásticos rígidos con densidad de 0.98 a 1.1.
- Son quebradizos ante impactos.
- No le afectan los cambios de temperaturas, ni la humedad.
- Resiste hasta 80°C.
- Lo atacan la gasolina y algunos ácidos, los aceites y las grasas pueden debilitarlo.
- Permite el paso del agua y de gases.
- Sus métodos de producción son: inyección, soplado, rotación, extrusión y termoformados.

USOS:

Se utiliza en empaques para cosméticos y cigarrillos, cajas de refrigerador, juguetes y plumas de bolígrafos, artículos de imitación cristal, etc.





- POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO

(TPS)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Es poliestireno mezclado con hule que lo hace muy resistente al impacto, a la temperatura y a los agentes químicos.
- Es translúcido y puede colorearse.
- Sus métodos de producción son: inyección, soplado, extrusión, rotación, termoformado y espumado.

USOS:

Se utiliza en juguetes, recipientes para comida (yogurt, crema, carnes, ensaladas, etc.), gabinetes de radio y TV, envoltentes de aspiradoras, cámaras y proyectores de discos, muebles, cubiertas para máquinas de escribir, vasos y charolas; en espumas se utiliza como aislante térmico o flotadores.

-ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO

(ABS)

Miembro de esta familia que ha alcanzado tal importancia que se considera más bien como una familia aparte.

COPOLIMERO DE ACRILONITRILOESTIRENO

(SAN)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Comparados con el poliestireno los materiales de SAN son mucho más fuertes, duros y rígidos.
- Los moldeados pueden tener un acabado muy brillante y puede ser transparente.
- Puede cambiar de color con el tiempo y al exponerse a altas temperaturas.
- Es resistente a los solventes de pinturas y otros químicos de uso doméstico.
- Sus métodos de producción son: inyección, soplado y extrusión.

USOS:

Se utiliza en tazas, charolas, vajillas para días de campo, mangos de cepillos de dientes, perillas de radios, componentes de refrigerador, empaques para cosméticos y alimentos, lentes y teclas de pianos.





* POLICLORURO DE VINILO

(PVC)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- * De los plásticos más versátiles y de menor costo.
- * Tiene gran resistencia y rigidez.
- * Resiste bien a la intemperie y a los agentes químicos.
- * Es autoextingible.
- * Puede tener buena claridad y transparencia.
- * Buena resistencia a la abrasión.
- * Se reblandece a los 80°C y puede formarse entre 200 y 400°C.
- * Puede transformarse con o sin plastificante y según su contenido los productos van desde rígidos hasta blandos.
- * Sus métodos de producción son: extrusión, soplado, termoformado, inyección, rotación y espumado.

USOS:

Se utiliza en tuberías para agua, industrias químicas y sistemas de riego (rígida o flexible), rieles para cortinas, respaldos y asientos para sillas, equipo para procesar alimentos, aditamentos para iluminación, displays, componentes de refrigerador, botellas de aceite, cremas, discos, aislante de alambres domésticos, juguetes y pelotas, suelas de zapatos; en la construcción marcos de ventanas, revestimiento de paredes, canalones de desagüe, y pisos para el hogar, forros de asientos para automóviles (sustituto de piel), envases desechables de alimentos (yogurt, cremas, etc.), envases SKIN y BLISTER, etc.

• POLIETILEN TEREFTALATO

(PET)

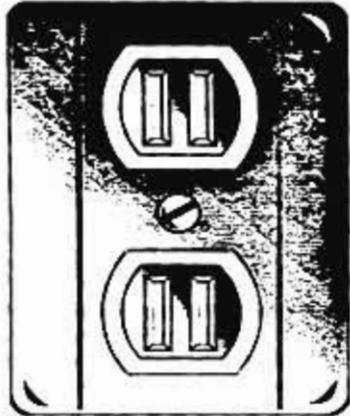
PROPIEDADES PARTICULARES:

- Es muy duro.
- Tiene buena resistencia y rigidez a la palstodeformación.
- Tiene baja absorción de humedad.
- Su estabilidad dimensional es buena.
- Tiene resistencia a la abrasión.
- Es atacado por los ácidos concentrados y algunos grados son hidrolizados por agua hirviendo y por soluciones alcalinas concentradas.
- Sus métodos de producción son: extrusión y moldeo por inyección.

USOS:

Se utiliza para bujes, baleros, engranes, manijas de puertas, envolventes eléctricos, copas, vasos, y tazas, películas para aplicaciones eléctricas, fotográficas y decorativas, de uso en oficinas de dibujo.





• POLIESTERES TERMOPLASTICOS

(PETP)

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Químicamente conocido como tereftalato de polietileno.
- Son altamente cristalinos.
- Su punto de fusión es alrededor de los 450°F.
- Son más o menos translúcidos en secciones gruesas.
- Pueden ser extruidos en películas delgadas transparentes.

• RESINAS REFORZADAS

PROPIEDADES PARTICULARES:

- Tanto las formulaciones reforzadas, como las sin reforzar son extremadamente fáciles de procesar.
- Se moldean en ciclos muy rápidos.

USOS:

Se utilizan en el área automotriz, eléctrica, electrónica e industrial, reemplazando a termofijos, termoplásticos y metales.

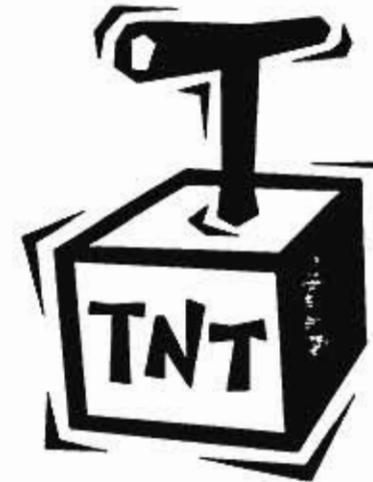
• RESINAS SIN REFORZAR

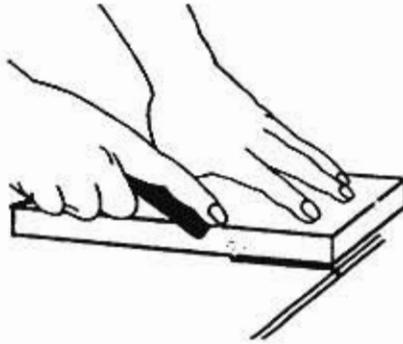
PROPIEDADES PARTICULARES:

- Son duras, fuertes y extremadamente tenaces.
- Tienen alta resistencia a la abrasión, pero bajo coeficiente de fricción.
- Tienen buena resistencia química, muy baja absorción de humedad y resistencia al flujo frío.
- Buena resistencia a la ruptura por tensión y a la fatiga.
- Buenas propiedades doméstico, son estables hasta los límites de temperatura valuados.
- Buena apariencia superficial.
- Reforzadas con vidrio son poco usuales en el sentido de que son los primeros termoplásticos que son mejores que los termofijos en sus propiedades eléctricas, mercancías, dimensionales y de plastodeformación a elevadas temperaturas (300°F), Mientras que tienen temperaturas al impacto superiores.
 - La concentración de fibra de vidrio varía del 10 al 30% en los grados disponibles comercialmente.
 - Los artículos terminados tienen un acabado superficial muy terso, así como una buena apariencia, debido a que en las partes moldeadas las fibras de vidrio permanecen debajo de la superficie.

USOS:

Se utiliza en envoltentes con resistencia al impacto, en partes móviles con engranes, baleros y pelotas, aplicaciones en empaques, instrumentos de escritura, los grados retardantes de flama están dirigidos a partes para TV, radios, partes eléctricas y electrónicas, máquinas para oficina y componentes para bombas.





3.8 PROCESOS PLASTICOS DE FABRICACION CASERA.

CORTE.

CORTE MANUAL:

La lámina de plástico, puede cortarse de diversas maneras, utilizando herramientas manuales o eléctricas, como las que se usan para cortar madera, y su selección dependerá del tipo de trabajo que se vaya a realizar.

Las láminas delgadas pueden ser cortadas en forma muy similar al vidrio, causando una incisión en el material con un objeto puntiagudo (existen en el mercado cuchillas para plástico, llamadas charrascas.). Dicha incisión debe realizarse mediante una presión firme, si es necesario se puede repasar varias veces.

Para desprender la parte marcada, se debe colocar la lámina sobre un borde recto, con la parte que se quiere desprender sobresaliendo de la mesa de trabajo y sujetar firmemente la lámina y presionar la parte saliente hasta desprenderla.

Se raspan los bordes para evitar los filos. Se recomienda usar guantes y no hacer los cortes muy largos o en material muy grueso al emplear éste método.

CORTE CON SIERRA MANUAL:

Para cortar plástico se puede utilizar casi cualquier tipo de sierras manuales, aunque su manejo requiere de técnicas más complicadas que las utilizadas en sierras eléctricas.

Es importante:

- Mantener las hojas bien afiladas.
- Evitar toda vibración.
- Que la herramienta entre perfectamente derecha.
- No permitir que la lámina se doble, ya que puede llegar a rajarse.

Es recomendable se practiquen los diferentes tipos de corte en material de desecho o en pequeñas piezas antes de realizar un corte definitivo.

PERFORADO

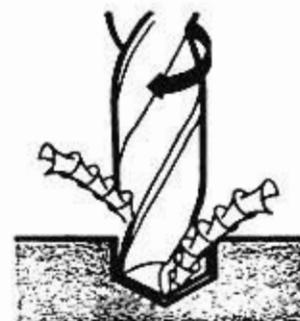
Cualquier taladro portátil o de pedestal puede ser utilizado para perforar láminas de plástico. Un taladro de pedestal es ideal porque da un mejor control y mayor precisión. Teniendo un poco de cuidado, la técnica adecuada y un correcto afilado de su broca, podrá utilizar con buenos resultados un taladro manual ordinario.

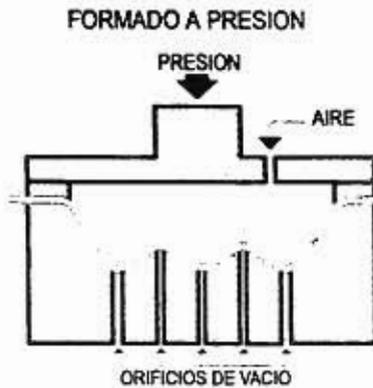
Una broca regular de doble filo puede ser utilizada, pero es recomendable modificarla para prevenir fracturas en el material. Dicha modificación se realiza afilando pequeños planos en ambos filos de la broca, con un esmeril de grano mediano o fino. Éstos planos deben quedar paralelos a la longitud de la broca con $1/32''$ de espesor y un ángulo de inclinación de entre 60° y 120° .

Para un mejor acabado dentro de la perforación, use una broca con canales pulidos y de espiral lento, los cuales limpiarán la perforación de viruta sin maltratar o quemar las paredes.

Si la broca está correctamente afilada y operada a una velocidad adecuada, dos virutas continuas de material emergerán de la perforación.

Cuando sea necesario hacer perforaciones de diámetro mayor a 19 mm ($3/4''$), se recomienda utilizar brocas de tipo sierra con hueco interior o en su defecto, brocas de extensión a velocidad lenta.





FORMADO

Un material termoplástico se torna flexible y maleable cuando se calienta, comportándose como una lámina de hule. Cuando está caliente, puede ser formada en casi cualquier figura, ya que toma la forma del molde a la que es sometida, conservándola cuando se enfría.

Debe considerarse que las dimensiones se reducen por la contracción del material, causada por el enfriamiento.

Las temperaturas excesivamente altas pueden causar a la lámina burbujas y quemaduras.

La lámina de acrílico debe ser calentada a temperaturas de entre 170° y 190°, y nunca se debe de calentar acrílico dentro de un horno de cocina, ya que al ser calentado despiden gases altamente inflamables y debido a la falta de circulación de aire se pueden acumular y ser explosivos.

TERMOFORMADO:

El termoformado de plástico es probablemente la forma más simple de transformarlo. El costo de equipo y moldes es relativamente bajo. En el proceso de termoformado se deben observar las siguientes reglas básicas:

- * El manejo del material y las características del producto terminado, están determinadas por el proceso escogido.
 - * La lámina de plástico debe ser uniformemente calentada a su punto de revenido y formada totalmente antes de que se enfríe por debajo de su temperatura de moldeo, o de lo contrario se producirán esfuerzos internos, por lo cual aparecerán fisuras en el material.
 - * Mientras la lámina de plástico se encuentre en el molde, deberá enfriarse lenta y uniformemente para eliminar esfuerzos internos.
 - * La pieza formada debe enfriarse a temperatura ambiente antes de ser pintada.
-

* Deberán preverse las tolerancias adecuadas para el encogimiento que sufrirá la lámina cuando se someta a un calentamiento.

RESISTENCIA LINEAL:

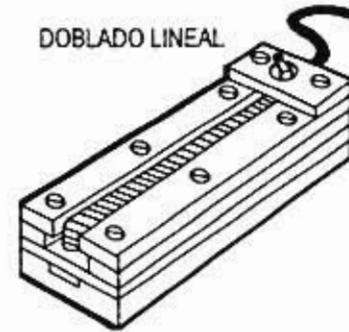
Una resistencia eléctrica es, sin duda, el dispositivo que más se utiliza para formar láminas de plástico artesanalmente. Empleado adecuadamente es una medida perfecta.

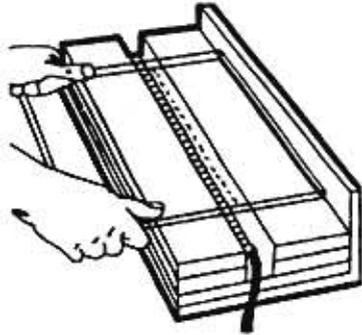
Desafortunadamente, una resistencia eléctrica puede usarse únicamente para formar dobleces en línea recta, pero esto es usualmente lo más necesario para la mayoría de los proyectos caseros. Esto le permitirá hacer dobleces con un mínimo de dificultad y electricidad.

Una resistencia eléctrica calienta únicamente el área a doblar rápidamente, y con un poco de cuidado obtendrá excelentes resultados, ya que el resto de la pieza permanece fría.

Calentar y formar lámina de plástico con una resistencia lineal no es difícil. Con un calentamiento adecuado, el plástico puede ser doblado fácilmente, obteniendo esquinas limpias y brillantes.

DOBLADO LINEAL





COMO REALIZAR UN DOBLEZ:

Para proceder a la realización de un doblez se coloca la lámina sobre los soportes con la línea a doblar directamente sobre la línea de calor, haciendo el doblez por el lado calentado.

El tiempo de calentado varía dependiendo del espesor de la lámina. No intente doblar el material antes de que esté bien caliente, ya que al estar parcialmente frío puede ocasionar esquinas irregulares o plegadas.

Caliente cuidadosamente, un calentamiento irregular puede causar arqueado en la línea de doblez. A veces esto es difícil de evitar, especialmente en las piezas de longitud mayor a 60 cm. El arqueado puede ser disminuido sujetando el material recién formado con unas pinzas o una plantilla hasta que se enfríe. Las plantillas pueden hacerse de madera, fijas o ajustables.

Utilice guantes ligeros de algodón durante el manejo de la lámina caliente para proteger sus manos.

TECNICAS DE FORMADO

FORMADO BIDIMENSIONAL:

El formado bidimensional es un proceso de doblado que se puede conseguir por tres métodos.

*** DOBLADO POR CALENTAMIENTO LINEAL:**

Se coloca la lámina de plástico a calentar sobre una resistencia lineal, doblando al ángulo deseado.

• **FORMADO LIBRE POR CONTACTO:**

Se calienta la lámina de plástico y una vez reblandecida, se coloca sobre el molde. Las orillas del material pueden sujetarse al molde para evitar las ondulaciones que tienden a formarse durante el enfriamiento.

• **FORMADO EN FRIO:**

Las láminas de material termoplástico, se pueden formar en frío en marcos curvos, siempre y cuando el radio de la curvatura sea mayor a 180 veces el espesor del material (esta tolerancia tendrá variaciones según el tipo de material).

FORMADO TRIDIMENSIONAL:

Los procedimientos para formado tridimensional requieren en general el uso de equipo de vacío, aire a presión, mecánico o una combinación de ellos, para poder formar la lámina de plástico a la forma deseada.

• **FORMADO LIBRE A VACIO O PRESION:**

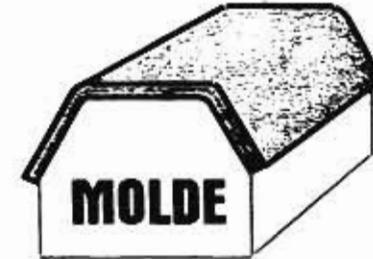
La lámina de plástico se puede formar sin molde, restirándola por medio de vacío o de presión de aire. La forma final de la pieza estará determinada por el tamaño y forma del arillo que fija al marco y por la altura que se da por vacío o presión.

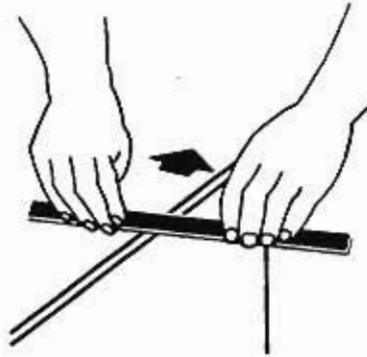
Sin embargo se limita a contornos esféricos o burbujas libremente formados, como domos, cabinas de helicópteros, etc.

• **FORMADO A VACIO CON MOLDE:**

Para formar piezas por este método se requiere que la lámina de material tenga un espesor uniforme. La hoja revenida se estira en una caja de vacío hasta alcanzar la profundidad necesaria

FORMADO LIBRE





para cubrir el molde en su totalidad. logrando de esta manera una copia perfecta del molde en el material.

ACABADO:

Cuando se corta una lámina de plástico, independientemente de la técnica que se utilice, quedarán asperezas en los bordes, lo que no es recomendable para unirla con otra lámina o para el acabado de las piezas. Es necesario emparejar éstos bordes mediante la aplicación de diferentes técnicas; dependiendo del acabado deseado.

*** RASPADO:**

Este paso es el más fácil de realizar y se lleva a cabo con cualquier pieza de metal que tenga un extremo plano y filoso.

Se procede a frotar firmemente la pieza metálica con los bordes antes cortados del plástico hasta eliminar todas las asperezas.

*** LIJADO:**

Antes de proceder al pulido o pegado de las piezas cortadas de una lámina de plástico, debe de lijarse hasta obtener un acabado uniforme y mate. La calidad del lijado dependerá del tipo de lija que se utilice. Mientras más fino sea el grano más fino sera el acabado.

Si el trabajo ha ocasionado marcas profundas en la superficie o bordes de la lámina, deberá lijarse con una lija de grano medio entre No. 180 y 320, para continuar con una lija fina, de preferencia lubricando con agua, del No. 400 al 600, hasta obtener una superficie uniforme, mate y libre totalmente de toda marca. Esta operación se puede realizar tanto a mano, como usando equipo mecánico.

• **LIJADO A MANO:**

Para lijar a mano se aplican técnicas similares al trabajo con madera pero con más cuidado. Se debe emplear una cuña de madera o hule para efectuar el lijado.

En la eliminación de marcas, asegúrese de que el lijado abarque un área mayor a la de la marca para evitar distorsiones y que se vea manchada. Trabaje con un movimiento circular, presionando ligeramente y lubricando con agua.

• **LIJADO CON EQUIPO MECANICO:**

Se pueden utilizar lijadoras mecánicas comerciales para trabajar con plástico. Realice la operación como si se tratara de madera, pero empleando menor presión y velocidad.

Obviamente es necesario cambiar el tipo de lija, dependiendo del trabajo a realizar, siempre lubricando con agua, sobre todo utilizando lijas finas.

• **PULIDO:**

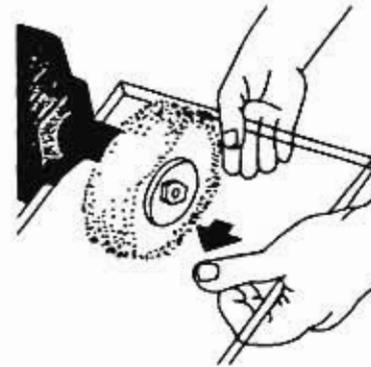
Para restablecer el brillo en la superficie o bordes de su pieza de plástico, se puede utilizar un pulidor eléctrico o neumático, aunque también es posible pulir a mano.

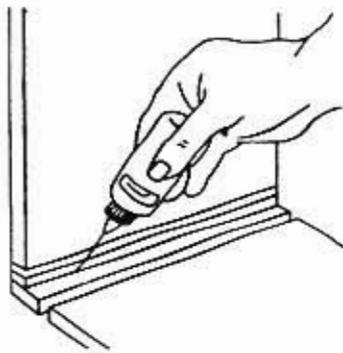
• **PULIDO A MANO:**

Para éste proceso debe aplicarse sobre el área a pulir silicón automotivo o cera en pasta con una franela blanca dejando una capa delgada uniforme, después frótese rápidamente con una franela blanca, por último limpiarse con una franela blanca humedecida, es importante al estar puliendo una pieza de plástico que el pulido no se realice sobre zonas impresas en el mismo ya que podría causarles daño.

• **PEGADO:**

Las láminas de plástico pueden ser pegadas con solventes y adhesivos, formando uniones fuertes, durables y transparentes.





• PREPARACION DE LA SUPERFICIE:

Es conveniente que las superficies no se fuercen al unirse, es más fácil trabajar cuando están planas o rectas. No necesitan preparación adicional las áreas de la lámina que formen parte de la superficie original, así como un corte limpio, pero si el área a unir tiene imperfecciones, es necesario lijarla o darle algún otro acabado, hasta dejarla plana, lisa y a escuadra. No pula los lados a unirse pues se redondearía la superficie y disminuiría el área de contacto.

Es bueno proteger la superficie cercana al área de pegado con cinta adhesiva que no sea afectada por el solvente o adhesivo y presiónela bien para que éstos no se filtren debajo de ella. La cinta debe ser removida después de que la unión se haya realizado.

Use solventes tales como cloruro de metileno, dicloruro de etileno, tricloretileno, cloroformo, eter, acetona o cualquier adhesivo adecuado para su necesidad.

• UNION POR CAPILARIDAD:

La unión por capilaridad es probablemente el método más popular de pegar plástico. Este método trabaja debido a la capacidad de un adhesivo o solvente de baja viscosidad de fluir a través del área a unir por acción capilar.

Propiamente hecho, producirá una unión fuerte y transparente. El pegado por capilaridad no funcionará si las piezas no asientan correctamente.

Asegúrese de que las piezas asienten adecuadamente, ponga la cinta adhesiva en el área a proteger y sujete las piezas.

Es importante que la unión se conserve en posición horizontal o de lo contrario el adhesivo saldrá de ella.

Aplique el adhesivo con cuidado a lo largo de la unión y por ambos lados, si es posible sobre un plano.

Si el adhesivo no fluye completamente dentro de la unión, incline ligeramente la pieza vertical (más o menos 1°) hacia el lado exterior, esto permitirá que el solvente o adhesivo fluya libremente dentro de la unión.

Permita que la unión seque perfectamente antes de remover la cinta adhesiva o las piezas sujetadoras.

• PEGADO POR INMERSION O REMOJO:

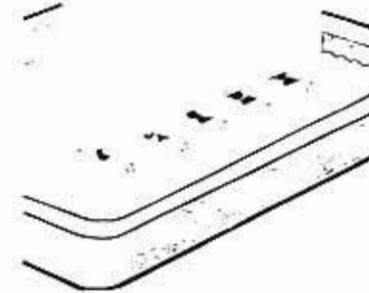
Este método de unir plástico, requiere de sumergir el lado de una de las piezas a unir directamente en el solvente. Es importante que sólo se sumerja el borde, ya que de lo contrario resultara una unión débil y lenta.

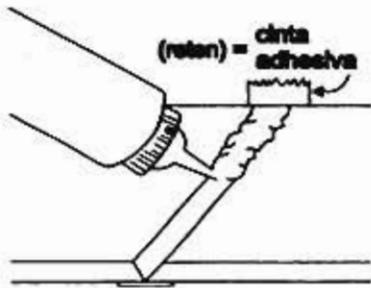
Utilice una bandeja poco profunda de aluminio, acero inoxidable, acero galvanizado o vidrio para sumergir el plástico. Nunca use bandejas de plástico, el solvente lo disuelve.

Coloque pequeños pedazos de alambre o clavos dentro de la charola, para que el borde de su lámina no toque el fondo de la charola. Procure que la charola esté nivelada y vierta solvente dentro de ella sólo a cubrir uniformemente las piezas de alambre o clavos. Luego cuidadosamente coloque la orilla que se va a pegar dentro de la charola hasta que se apoye sobre el alambre o clavos y sujétela con un soporte o con las manos mientras se remoja.

La lámina debe de ser dejada en el solvente de 1 a 5 minutos, dependiendo del espesor de la misma, del tipo de solvente, la fuerza de pegado requerida, así como del tipo de material que esté utilizando.

El tiempo de remojo debe de ser el suficiente para que el lado de la lámina se hinche. Tan pronto como esto suceda, la lámina debe ser retirada. Permita que se escurra el exceso de solvente, sujetando la pieza en ángulo inclinado. Luego cuidadosamente, pero rápido, coloque la pieza remojada directamente sobre la otra parte que se va a unir. Mantenga las partes unidas, pero sin





presionar, más o menos 30 segundos, para permitir que el solvente actúe sobre la superficie de la otra pieza.

Después de 30 segundos aplique presión para sacar las burbujas de aire que pudieran quedar atrapadas, teniendo cuidado de no sacar el solvente. Cuando las piezas estén unidas, manténgalas en firme contacto, sujetándolas de 10 a 30 minutos sin que se muevan.

• PEGADO CON ADHESIVO VISCOSO:

El adhesivo viscoso es usado en uniones que no pueden ser pegadas por el método de capilaridad o inmersión, debido a que las partes no asientan correctamente o el área a pegar es difícil de alcanzar.

El adhesivo viscoso es capaz de rellenar pequeños huecos, logrando uniones fuertes y transparentes donde los solventes no pueden.

El adhesivo viscoso se puede adquirir con algún distribuidor, o hacer en casa, disolviendo virutas del plástico que se esté utilizando en una parte equivalente de solvente y dejándolo toda la noche.

Aplique el adhesivo cuidadosamente, con una brocha, espátula o directamente del envase. Coloque cinta adhesiva o de enmascarar alrededor del área que se va a pegar para protegerla, ésta puede ser retirada después de unos 5 minutos, cuando el adhesivo aún está fresco. Coloque cuidadosamente el adhesivo en uno de los lados de la unión y luego junte las piezas y manténgalas inmóviles un mínimo de 10 minutos.

3.9 GUIA DE MATERIALES DE DISTRIBUCION NACIONAL

MATERIAL: LAMINA DE ACRILICO IMPORTADA
 MEDIDAS DE LAMINA: 1.22 x 2.44, 1.83 x 2.44

DISTRIBUIDO POR:
COMMERCIAL PLASTICS
 de México S.A. de C.V.
 Olmecas #9 Fracc. Parque Industrial
 Naucalpan, Edo de México 53000 México
 Tels: (5) 301-43-70, 301-44-96, 301-40-73
 Fax: (5) 300-49-01

COLORES	ESPEORES EN MM						
	3	4.5	6	9	12	18	24
CRISTAL	X	X	X	X	X	X	X
OPALINO	X	X	X	X	X		
BLANCO	X	X	X	X	X		
BRONCE CLARO	X	X	X	X	X		
BRONCE OSCURO	X	X	X	X	X		
GRIS	X	X	X	X	X		
NEGRO	X	X	X	X	X		

MATERIAL LAMINA DE ACRILICO NACIONAL
 MEDIDA DE LAMINA: 1.20 x 1.80, 1.20 x 2.40, 1.80 x 2.40, 1.80 x 1.80

DISTRIBUIDO POR:
PLASTIGLAS DE MEXICO
 Fracc. Bosques de las Lomas
 México 11700 D.F.
 Tels: 726-90-11, 723-28-88, 596-23-81

COLORES	ESPEORES EN MM									
	1.5	2	2.5	3	4	4.5	5	6	8	9
TRANSPARENTES										
CRISTAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AMARILLO	X	X	X	X	X	X	X	X		
ROJO	X	X	X	X	X	X	X	X		
AZUL	X	X	X	X	X	X	X	X		
BRONCE	X	X	X	X	X	X	X	X		
OPALINOS	1.5	2	2.5	3	4	4.5	5	6	8	9
BLANCO					X			X		
GRIS					X			X		
ROSA CLARO					X			X		
ROSA OSCURO					X			X		
BEIGE					X			X		
AMARILLO					X			X		
AZUL					X			X		
VERDE					X			X		
VIOLETA					X			X		

COLORES	ESPESORES EN MM									
OPACOS	1.5	2	2.5	3	4	4.5	5	6	8	9
BEIGE	X	X	X	X	X	X	X	X		
ROJO CLARO	X	X	X	X	X	X	X	X		
ROJO OSCURO	X	X	X	X	X	X	X	X		
NARANJA	X	X	X	X	X	X	X	X		
AMARILLO CLARO	X	X	X	X	X	X	X	X		
AMARILLO OSCURO	X	X	X	X	X	X	X	X		
VERDE	X	X	X	X	X	X	X	X		
AZUL	X	X	X	X	X	X	X	X		
AZUL CLARO	X	X	X	X	X	X	X	X		
NEGRO	X	X	X	X	X	X	X	X		

MEDIDA DE LAMINA: 1.20 x 1.89, 1.20 x 2.40, 1.30 x 2.50.

FLUORESENTES	1.5	2	2.5	3	4	4.5	5	6	8	9
NARANJA			X	X	X	X	X	X		
AMARILLO			X	X	X	X	X	X		
AZUL			X	X	X	X	X	X		
VERDE			X	X	X	X	X	X		
ROJO			X	X	X	X	X	X		

MEDIDA DE LAMINA: 1.20 x 1.80

PERLESENTES	1.5	2	2.5	3	4	4.5	5	6	8	9
BLANCO				X	X			X		
MARFIL				X	X			X		
CAFE				X	X			X		
ROSA				X	X			X		
ORO				X	X			X		
AZUL				X	X			X		
GRIS				X	X			X		
GRIS CLARO				X	X			X		
TORSTOISE				X	X			X		

DISTRIBUIDO POR:
PLASTIGLAS DE MEXICO
 Bosque de Cuvelos # 99
 Fracc. Bosques de las Lomas
 México 11700 D.F.
 Tels: 726-90-11, 723-28-88, 596-23-81

DISTRIBUIDO POR:
COMMERCIAL PLASTICS
 de México S.A. de C.V.
 Olmecas #9 Fracc. Parque Industrial
 Naulcapán, Edo de México 53000 México
 Tels: (5) 301-43-70, 301-44-96, 301-40-73
 Fax: (5) 300-49-01

MATERIAL: LAMINA DE POLICARBONATO IMPORTADO
MODELO: LEXAN PAG (PROTECT-A-GLAZE)
MEDIDAS DE LAMINA: 1.22 x 2.44, 1.83 x 2.44

COLORES	ESPESOR EN MM		
	3	4.5	6
CRISTAL	X	X	X
BRONCE	X	X	X
AZUL	X	X	X

MATERIAL: LAMINA DE POLICARBONATO IMPORTADO
MODELO: LEXAN 9034
MEDIDAS DE LAMINA: 1.22 x 2.44, 1.83 x 2.44

COLORES	ESPESOR EN MM					
	1.5	3	4.5	6	9.5	12.7
CRISTAL	X	X	X	X	X	X
BRONCE	X	X	X	X	X	X

MATERIAL: LAMINA DE POLICARBONATO IMPORTADO
MODELO: LEXAN XL-1
MEDIDA DE LAMINA: 1.22 x 2.44, 1.83 x 3.66

COLORES	ESPESOR EN MM					
	15	3	4.5	6	9.5	12.7
CRISTAL	X	X	X	X	X	X
BRONCE	X	X	X	X	X	X

MATERIAL : LAMINA DE POLICARBONATO IMPORTADO
 MODELO: LEXAN SG400
 MEDIDAS DE LAMINA: 1.32 x 2.54, 1.32 x 2.44

COLORES	ESPESOR EN MM	
	3	4.5
CRISTAL	X	X
BRONCE	X	X

MATERIAL: ROLLO DE POLICARBONATO
 MODELO: LEXAN SG400
 MEDIDA DEL ROLLO: 1.93 x 84

COLORES	ESPESOR EN MM			
	2.4	3	3.8	4.5
CRISTAL	X	X	X	X
BRONCE	X	X	X	X

MATERIAL: LAMINA DE POLICARBONATO
 MODELO: LEXAN FILM
 MEDIDA DE LAMINA: 60 x 120

COLORES	ESPESOR EN MM		
	0.1	0.15	0.2
CRISTAL	X	X	X

DISTRIBUIDO POR:
 COMMERCIAL PLASTICS
 de México S.A. de C.V.
 Oltrecas #9 Fracc. Parque Industrial
 Naucalpan, Edo de México 53000 México
 Tels: (5) 301-43-70, 301-44-96, 301-40-73
 Fax: (5) 300-49-01

DISTRIBUIDO POR:
PLASTIGLAS DE MEXICO
 Bosque de Ciruelos # 99
 Fracc. Bosques de las Lomas
 México 11700 D.F.
 Tels: 726-90-11, 723-28-88, 596-23-81

MATERIAL: ROLLO DE POLICARBONATO
MODELO: LEXAN FILM
MEDIDA DE ROLLO: 1.20 x 30

COLORES	ESPESOR EN MM		
	0.1	0.15	0.2
CRISTAL	X	X	X

MATERIAL: LAMINA DE PVC (ESPUMADO)
MEDIDA DE LAMINA: 1.22 x 2.44

COLORES	ESPESOR EN MM								
	1	2	3	4	6	8	10	13	
BLANCO	X	X	X	X	X	X	X	X	
AMARILLO	X	X	X		X				
AZUL	X	X	X		X				
ROJO	X	X	X		X				
VERDE	X	X	X		X				
BERMELLÓN	X	X	X		X				
GRIS CLARO	X	X	X		X				
GRIS OSCURO	X	X	X		X				
NEGRO	X	X	X		X				
BEIGE	X	X	X		X				

MATERIAL: LAMINA DE POLIPROPILENO
MEDIDA DE LAMINA: 1.22 x 2.44

COLORES	ESPESOR EN MM				
	3	4	5	9	12
BLANCO	X	X	X	X	X
CAFE	X	X	X	X	X
ROSA	X	X	X	X	X
AZUL	X	X	X	X	X
VERDE	X	X	X	X	X
ROJO	X	X	X	X	X
BEIGE	X	X	X	X	X

COLORES	ESPESOR EN MM				
	3	4	5	9	12
FOSFORECENTES					
VERDE		X	X	X	X
AZUL		X	X	X	X

DISTRIBUIDO POR:
PLASTIGLAS DE MEXICO
 Bosque de Ciruelos # 99
 Fracc. Bosques de las Lomas
 México 11700 D.F.
 Telex: 726-90-11, 723-28-88, 596-23-81

MATERIAL: LAMINA DE POLIESTIRENO
 MEDIDAS DE LAMINA: (CALIBRES DEL 15 AL 80): 1.20 x 1.50
 (CALIBRE 100): .90 x 1.20, 1.2 x 1.50

COLORES	ESPESOR EN MILESIMAS						
	15	20	30	40	60	80	100
BLANCO						X	X
NEGRO						X	X

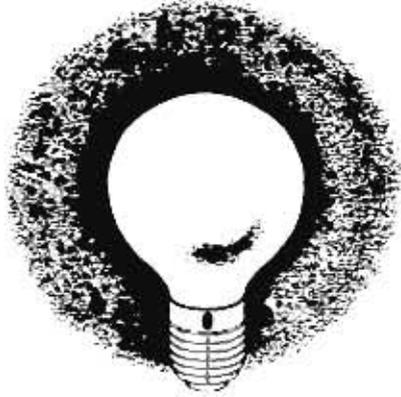
ESPESORES OPTIMOS PARA FORMAR CON EL EQUIPO PROPUESTO

X MEDIDAS COMERCIALES EXISTENTES EN EL MERCADO NACIONAL

CAPITULO

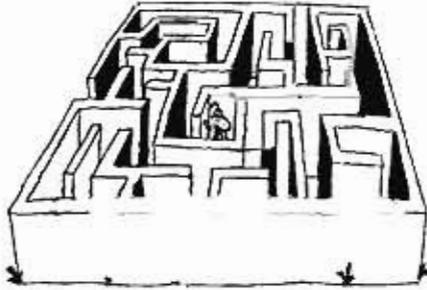
-4-

HIPOTESIS



41 HIPOTESIS.

Por medio del desarrollo de una máquina termoformadora, de baja capacidad, vendrá a satisfacer el Mercado Potencial que requiere este tipo de producto, principalmente: Escuelas y Estudiantes de Diseño Industrial, Gráfico, Arquitectura, etc. Además de pequeños empresarios, Talleres e Instituciones a Nivel Técnico.



METODO.

5.1 DEFINICIÓN DE METODO:

Del griego "*Methods*" que significa vía o camino a seguir. Es la secuencia de pasos para lograr un fin. Esto se logra a través de un ordenamiento escrito y variante de operaciones. Conociendo el objetivo de una actividad es preciso seguir un orden de operaciones para lograr el mejor resultado.

El método tiene la propiedad de pronosticar el resultado final de un trabajo. Para que un procedimiento sea reconocido, requiere ser generador de ideas y adaptarse al manejo de mayor número de problemas posible.

El método es una herramienta que ayuda a encontrar los componentes menores que la integran y que comúnmente se olvidan. Este enlaza a todos los elementos relacionados directa e indirectamente en los proyectos de diseño, los recursos, la comunicación y la reglamentación de su uso dentro de una organización.

Las funciones básicas de un método como herramienta de diseño son:

- 1.- Apoyar el análisis ayudando a tomar en cuenta todos los elementos relacionados en el proceso de diseño.
 - 2.- Ordenar los pasos a seguir, de tal forma que las diferentes secuencias se combinen sin interferir unas con otras.
 - 3.- Facilitar no sólo que se concluyan los proyectos desde el punto de vista conceptual, sino que se determine su comunicación en forma adecuada.
 - 4.- Ser flexible para adecuarse a los diferentes proyectos.
-

5.2 TIPOS DE METODOS EN GENERAL:

* **El método inductivo:** Etimológicamente, la palabra inductivo proviene del latín "*inductivo*", que se compone de "*in*" que significa en, y "*duccere*" que se define como conducir, introducir y llevar a. Por tanto se debe entender el proceso por el cual a partir de situaciones de carácter particular se llega a conclusiones de tipo general.

El método inductivo parte de la fase sensorial del proceso de conocimiento, es una forma de captación fácil y accesible por medio de los sentidos, y está estrechamente vinculado a la observación experimental, o sea que a partir de la contemplación y reflexión de los hechos específicos comprobados y ordenados por la vía experimental, se llega al establecimiento de generalidades.

En la contrastación de la hipótesis, constituye un soporte empírico de primer orden al reflejar el paso de un conocimiento particular a uno de carácter general; es decir que cuando muchos hechos evidencian algo como verdadero, esta sucesión, tomada como una regularidad, se generalizará mediante una conjetura que al ser demostrada y comprobada se convertirá en ley y pasará a formar parte de la teoría correspondiente al ámbito del saber en que incide el hecho de referencia. Así la inducción se vincula fuertemente en la actividad práctica del hombre, proporcionando en forma permanente nuevas experiencias que confirman su autenticidad y pasan a integrarse a la teoría enriqueciéndola, o se invalidan y son rechazadas.

* **El método deductivo:** El vocablo deductivo proviene del latín "*deducito*" y significa sacar o separar consecuencias de algo. En sentido inverso al método inductivo, el deductivo parte de un conocimiento general para llegar a uno de carácter particular mediante una serie de abstracciones lógicas fundamentadas en principios teóricos, como cuando se demuestra una operación algebraica, un problema matemático o un teorema, recurriendo a postulados, normas y criterios eminentemente teóricos; es decir, muchas de sus aseveraciones no necesariamente se basan en la experiencia o en la observación, por lo contrario requieren una fundamentación de índole racional.





La deducción es uno de los medios más idóneos en la formación y enriquecimiento de teorías, sirviendo además de vínculo entre los conocimientos empírico y teórico. Partiendo de los datos empíricos propicia nuevos experimentos, la confirmación conduce a deducciones acerca de los hechos observados en un ciclo continuo.

Mediante el método deductivo se obtienen nuevos conocimientos, partiendo de los ya aceptados y comprobados; como sucede en la lógica y las matemáticas también sirve de medio para la comprobación y ordenación de los conocimientos derivados de la actividad empírica, y para su inclusión en diversas teorías, principios, postulados, teoremas, leyes, etc.

* **El método axiomático:** La palabra axioma proviene del griego "axioo" que significa estimar, apreciar o valorar; por axioma se entiende una valoración positiva o aquello estimado como justo, digno o valioso; constituye una proposición que permite definir a un concepto o conjunto de conceptos no definidos, a los cuales sirve de punto de partida para la obtención de enunciados o conclusiones que se deducen de él. Implican la representación de símbolos fundamentales y las relaciones entre éstos, con el propósito de dilucidar a los conceptos no definidos, así como el establecimiento de reglas que sirvan de base para obtener los enunciados inferidos; es decir, una serie de acuerdos o convenciones mediante los cuales se deducen nuevos enunciados.

* **El método analógico:** La palabra analogía procede de la preposición griega "ana" que se puede interpretar como semejante, parecido o en concordancia y el vocablo también griego "logos" que quiere decir estudio o tratado; por tanto, significa el análisis o tratamiento de la proporción, relación, correspondencia o semejanza entre dos o más términos, objetos de conocimiento o postulados. Por medio de ella se intenta resaltar la semejanza o similitud de características entre dos o más hechos, uno de los cuales ya ha sido observado y verificado, frente a otro u otros de o de los que no se tiene conocimiento certero, pero que por medio de deducciones es factible obtener una idea aproximada de sus relaciones significativas con el primero.

El proceso analógico se da con base en comparaciones que parten de la similitud presumible entre dos objetos de conocimiento; se inicia mediante el análisis de algunas de sus características comunes, infiriéndose que existen aún más puntos de relación que ya han sido precisados en uno de los dos objetos, pero que es preciso confirmar o desconfirmar en el otro. Este método descansa en la probabilidad de la existencia de propiedades semejantes en dos hechos, objetos o fenómenos diferentes; tal probabilidad aún cuando sirve de punto de partida en el tratamiento de muchos problemas, requiere su demostración en la práctica, toda vez que para concluir analógicamente se debe establecer una real concordancia entre elementos de comparación.

• **El método erudístico:** La palabra erudística procede del verbo griego "*euriskein*" se interpreta como hallar, encontrar e inventar. La idea erudística se identifica a la forma de razonamiento vinculado con la actividad creadora del hombre, y parte del pensamiento innovador para intentar una explicación de los fenómenos, buscando el descubrimiento de nuevos hechos.

Algunos autores conciben la erística como la ciencia del pensamiento creador que consiste en plantear nuevos criterios respecto de la manera de actuar en el tratamiento y la comprensión de los hechos y objetos de conocimiento, así como las leyes que los rigen.

• **El materialismo histórico:** Tiene como campo de aplicación y objeto de análisis la evolución de el hombre y la sociedad, mediante la determinación de las leyes más generales de su desarrollo; es un enfoque científico de la historia que mediante el manejo de categorías peculiares como fuerzas productivas, relaciones de producción, modo de producción, etc. está estrechamente vinculado al modo dialéctico con el cual se forma parte de un todo, pues la aplicación de éste al análisis histórico de la sociedad es lo que se conoce como materialismo histórico, cuya característica primordial es la de ser un método científico sobre el desarrollo social o una ciencia metodología de la sociedad.



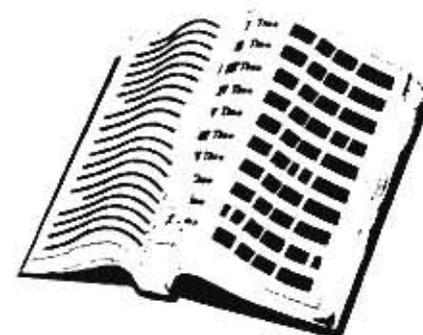


* **El método dialéctico:** La dialéctica proviene de la preposición griega "*dia*" que significa a través de y entre, y la verbo "*legen*" que se define como decir, en consecuencia, por dialéctica se entiende el proceso por el cual se llega a una conclusión mediante la confrontación de puntos de vista diversos.

El método dialéctico parte de la concepción materialista de la unidad del mundo y la interdependencia de los fenómenos, la contradicción como fuente de las causas, orientación y proceso de desarrollo de los objetos, el conocimiento como reflejo subjetivo del mundo objetivo, la sociedad y el pensamiento.

5.3 METODOS EN DISEÑO INDUSTRIAL

La finalidad de las siguientes metodologías es programar una estrategia y desarrollar un proceso particular de diseño. Es importante recordar que toda metodología, por sí sola carece de un objetivo determinado, el cual adquirirá a partir del momento en que se definan las variables del problema particular del diseño industrial por solucionar.



Propuesta Metodológica para el Desarrollo de Proyectos de Diseño Industrial

Macroestructura:

Fases principales que desarrollara el diseñador.

Microestructura:

Quehacer detallado de cada una de las fases para la resolución de un problema.

Macroestructuras o fases:

1.- Planteamiento del problema

Objetivo: Premiar el producto a partir de una necesidad de la comunidad en función de un área de la realidad.

Método Científico

Análisis

Modelo Cyad Unam- Azc.

Caso-Problema

Consultar esquema A

2.- Desarrollo proyectual

Objetivo: Formalización tridimensional del producto o sistema de productos a diseñar.

Método Científico

Síntesis

Modelo Cyad Unam Azc.

Hipótesis-Proyecto

Consultar esquema B

3.- Producción

Objetivo: Producción seriada y en planta del producto o sistemas de productos diseñados.

Método Científico

Ejecución

Modelo Cyad Unam Azc.

Realización

Consultar esquema C



Esquema A

Macroestructura, fase: Planteamientos o estructuración del problema

Microestructura

- * **Etapa 1.-** Establecimiento del fenómeno o situación a analizar.
 - Actividades: Selección de un área o fenómeno para su estudio o análisis.
 - Técnicas: Matriz de evaluación, informe, investigación.

 - * **Etapa 2.-** Diagnóstico del fenómeno de acuerdo al enfoque del diseñador (gráfico, industrial, muebles, objetos o textiles).
 - Actividades: Determinación de términos generales de la posible acción de diseño.
 - Técnicas: Informe, lamina de presentación.

 - * **Etapa 3.-** Detección de necesidades a nivel de procesos o productos.
 - Actividades: Listado de necesidades, producto del análisis previo del área o fenómeno.
 - Técnicas: Encuestas, entrevistas, gráficas, informes, estadísticas.

 - * **Etapa 4.-** Formalización de problemas en el área de diseño de productos.
 - Actividades: Listado jerarquizado de necesidades en función de la incidencia que puede tener el diseño.
 - Técnicas: Matriz beneficio/dificultad de implementación, grafos de jerarquía de necesidades.

 - * **Etapa 5.-** Definición en términos generales del problema a resolver.
 - Actividades: Definición particular del producto por diseñar, su finalidad así como el proyecto del mismo.
 - Técnicas: Escrito, contrato de diseño, programa de trabajo particular de diseño.
-

• **Etapa 6.-** Análisis de información y soluciones existentes.

• **Actividades:** Establecimiento de las ventajas y desventajas de soluciones existentes en función de los sistemas: Físico-ambiental, Político-económico, Administrativo-organizativo, Histórico-cultural, Tecnológico-científico.

• **Técnicas:** Visita a bibliotecas, museos, hemerotecas, diapositecas, asociaciones, oficinas gubernamentales; Análisis estructural, funcional, morfológico, de mercado, productivo, semiótico, de uso, interpretación estadística, láminas de presentación, transparencias y fotografías.

• **Etapa 7.-** Subdivisión del problema.

• **Actividades:** En caso de productos o en sub-problemas.

• **Técnicas:** Arbol estructural, sistemas con alta complejidad funcional o estructural, éstos se subdividirán en problemas parciales que pueden resolverse con independencia el uno con el otro.

• **Etapa 8.-** Jerarquización de sub-problemas.

• **Actividades:** Grafos estructural y funcional con su matriz de interacción.

• **Técnicas:** Detección de los problemas claves a resolver primero y que constituirán las condiciones preliminares para poder entrar en la estructura.





* **Etapa 9.-** Precisión del problema proyectual o producto por diseñar. En función de problemas o sub-problemas a resolver. Interrelación y jerarquización de los requerimientos a fin de detectar las claves y puntos neurálgicos.

* **Actividades:** Listados de requerimientos o restricciones justificadas a cubrir por el proyecto en función de los criterios. Uso funcional y estructural, tecnológico-productivo, mercado, formal o estético.

* **Técnicas:** Listado de restricciones con los bocetos, croquis, gráficos, catálogos, muestras físicas, etc. que se requieran para la justificación de cada uno de ellos. Pruebas varias, matrices de evaluación, consulta con especialistas, matriz de interacción de requerimientos.

Esquema B

Macroestructura, fase: Proyección o desarrollo proyectual.

Microestructura

* **Etapa 1.-** Elaboración de alternativas.

* **Actividades:** Determinación de las estructuras y funciones claves a las que hay que encontrar soluciones y a la vez determinar todo el sistema. Elaboración de los conceptos de diseño.

* **Técnicas:** Bocetos, croquis (blanco y negro). Técnicas varias para el desarrollo de la inventiva. Maquetas y modelos a escala, grafos estructural y/o funcional.

* **Etapa 2.-** Examen y selección de alternativas o conceptos de diseño.

* **Actividades:** Determinación de las estructuras y funciones claves o neurálgicas a las que hay que encontrar soluciones y a la vez determinar todo el sistema. Elaboración de los conceptos de diseño.

* **Técnicas:** Encuestas y entrevistas, matriz de evaluación de alternativas, láminas de presentación blanco y negro o colores neutros, o las alternativas seleccionadas para su presentación y aprobación al cliente, presentación al cliente.

* **Etapa 3.-** Desarrollo de la alternativa seleccionada.

* **Actividades:** Precisión material, formal, estructural, funcional del concepto del diseño seleccionado, dimensionamiento de piezas, determinación de materiales y procesos productivos, determinación de acabados superficiales, etc.

* **Técnicas:** Modelos volumétricos, funcionales, estructurales, ergonómicos y de presentación. Láminas de presentación a color (ilustraciones y renderings). Planos de presentación, montea despiece, cortes y detalles, dimensiones generales, etc.

* **Etapa 4.-** Construcción de prototipo.

* **Actividades:** Elaboración de un modelo tridimensional escala 1:1 con los materiales definitivos, más no es así su proceso de producción.

* **Técnicas:** Procesos productivos varios en . madera, metal, plástico, cerámica, etc.

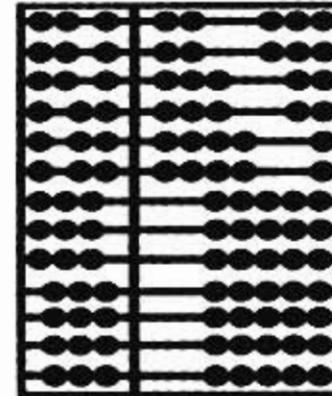
* **Etapa 5.-** Pruebas y observaciones al prototipo.

* **Actividades:** Pruebas de uso, estructural, funcional, ergonómico, de percepción formal, pruebas de muestreo, película, transparencias, fotografías, etc.

* **Técnicas:** Someter al prototipo a una serie de experimentos que nos permita localizar sus fallas.

* **Etapa 6.-** Introducción de eventuales modificaciones al prototipo.

* **Actividades:** De acuerdo a los resultados de operación anterior al prototipo se le introducen mejoras a fin de someterlo a una nueva prueba.





-
- **Etapa 7.-** Pruebas y observaciones al prototipo modificado.
 - **Actividades:** Someter al prototipo modificado a una serie de experimentos que nos permitan localizar sus fallas. Obtención del "modelo" para su producción en serie.
 - **Técnicas:** Pruebas de uso, formal, ergonómica, estructural, de percepción formal . Película.
-
- **Etapa 8.-** Fabricación de la serie.
 - **Actividades:** Elaboración de las primeras muestras con los materiales y procesos productivos definitivos.
 - **Técnicas:** Producción del concepto técnico desarrollado en la planta de producción o fabrica.
-
- **Etapa 9.-** Ajuste definitivo del proyecto para su producción en serie.
 - **Actividades:** Estipulación de las especificaciones técnicas definitivas del concepto del diseño desarrollado.
 - **Técnicas:** Elaboración de planos técnicos definitivos para la producción. Elaboración de plantillas y escantillones, diagrama de producción, manual de especificaciones, memoria y audiovisual del proceso proyectual.
-

Esquema C

Macroestructura, fase: Producción o fabricación.

Microestructura

* **Etapa 1.-** Adecuación de la planta productiva a la producción en serie.

* **Actividades:** Determinación de: Diseño de métodos y procesos para la fabricación en planta, diseño, y selección de auxiliares para producción, estipulación de tiempos, tipo de producción en planta, determinación de cortes de producción, estipulación final de materiales, requerimientos de inventario en almacén. Prueba de campo y reacción del mercado, en algunos casos elaboración de sugerencias para ajustes o cambios al concepto de diseño. Redistribución de la planta, diseño de empaques y promoción de ventas.

* **Técnicas:** Diseño del empaque, planteamiento y estructuración del problema.

* **Etapa 2.-** Producción seriada del producto.

* **Actividades:** Producción seriada del producto o sistema en función de las estipulaciones tanto de diseño productivo como de diseño de proceso.

* **Etapa 3.-** Evaluación del producto después de un tiempo de uso.

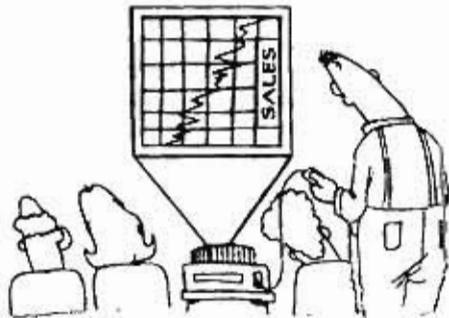
* **Actividades:** Cuestionamiento del producto en funcionamiento de los términos de: uso, función, producción, mercado, estética, etc.

* **Técnicas:** Encuesta-muestreo, proceso de re-diseño, planteamiento o estructuración del problema, investigación del mercado

* **Etapa 4.-** Introducción de eventuales modificaciones.

* **Actividades:** En base de el Cuestionamiento del punto anterior, actualizar el concepto a través de





criterios de novedad o bien resolver las deficiencias mostradas.

• Técnicas: Proceso de rediseño, proyectación o desarrollo proyectual, producción o fabricación.

5.4 METODO A SEGUIR

El método que se llevara a cabo para la elaboración de este proyecto es el siguiente:

Fase 1.- Marco Teórico.

• **Etapa 1.-** Sensibilización/Presentación.

• Actividades: Crear un ambiente acerca del tema empezando por el diseño, el diseñador, la historia los plásticos, su evolución y clasificación, así como los procesos de fabricación casera con el fin de detectar el problema o necesidad a perseguir para de esta manera poder llegar a la elaboración de una hipótesis.

• Técnicas: Recopilación de información por medio de revistas, libros, folletos, entrevistas, etc. Observación de maquinaria de termoformado, así como su funcionamiento para detectar posibles problemas.

• **Etapa 2.-** Proceso Conceptual.

• Actividades: Elaborar un método a seguir, un análisis de mercado, extrayendo las mejores máquinas termoformadoras con el fin de estudiar los sistemas y subsistemas que la componen, con el fin de detectar cuál es la mejor para de esta manera relacionarlo con el problema o necesidad y así, darle validez a la hipótesis.

• Técnicas: Estudio de uso, función, morfológico, tecnológico, formal, estético, etc.

* **Etapa 3.-** Sustento Teórico.

* **Actividades:** Desarrollar temas de apoyo de los procesos de fabricación y los probables materiales que se utilizan en la elaboración de la máquina a diseñar.

* **Técnicas:** Procesos, materiales, color, tipografía, etc.

* **Fase 2.- Marco Proyectual.**

* **Etapa 1.-** Proceso Creativo.

* **Actividades:** Crear alternativas, análisis y selección de soluciones, así como la realización de modelos volumétricos, partes funcionales a escala y ajustes.

* **Técnicas:** Bocetos blanco y negro, montañas, isométricos, dummies y memorias fotográficas, reportes y pruebas de la máquina.

* **Etapa 2.-** Proceso de Realización.

* **Actividades:** Elaboración de planos finales, de producción, procesos de producción, materiales, costos, desarrollo de prototipo, resultados, ajustes y aportación.

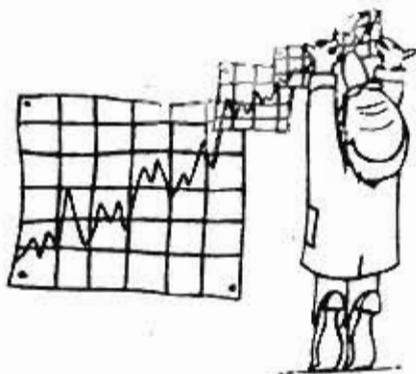
* **Técnicas:** Originales mecánicos, isométricos, explosivos, montañas generales, así como por pieza, manuales de uso, armado y mantenimiento, etc. Encuestas, entrevistas, memoria fotográfica, reportes y pruebas de la máquina.



CAPITULO

-6-

MERCADO



6.1 MERCADO

El proyecto al cual se ha hecho mención, no se encuentra enfocado a ninguna clase social en particular pero hay una clara conciencia de que podría ser mayor su consumo dentro de la clase media-alta y alta, debido a que a pesar de tener un bajo precio con respecto a las maquinarias que se encuentran actualmente en el mercado, su costo total aun podría ser algo elevado para la clase baja.

El objetivo de comercializar un producto como el mencionado, es que se puede competir exitosamente contra las maquinarias similares que se encuentran en nuestro mercado, ya que aunque poseen la misma función que el equipo en cuestión, éstas presentan dimensiones muy grandes, lo cual dificulta su transportación, como para que se les pueda llamar portátiles, de igual manera poseen un alto costo como para ser adquiridas, por algún usuario, que requiera poca capacidad de moldeo y baja producción.

Por ello éste proyecto es perfecto para:

- 1.- Despachos de Diseño Gráfico e Industrial, así como de arquitectura (para la realización de modelos volumétricos, maquetas y pequeños prototipos).
- 2.- Talleres de universidades (para el desarrollo de trabajos escolares como: maquetarías, volumétricos y prototipos de material plástico de pequeñas dimensiones).
- 3.- Talleres caseros (para maquetarías, reparaciones, proyectos de modelismo, etc.).
- 4.- Pequeños talleres de transformación de plástico (con lo cual serán capaces de ampliar su área de trabajo comercial).
- 5.- Para cualquier otro mercado donde no se requiera competir con una producción a gran escala.

Este equipo se ha pensado y diseñado para que sea fácil de armar, ya que únicamente se requiere deslizar y ensamblar algunas piezas. También se ha pensado en su facilidad de transportación de un lugar a otro ya que sus pequeñas dimensiones y su bajo peso son ideales para

poder realizar un traslado manual.

Al ser una máquina pequeña y fácil de armar nos permite darle un mantenimiento periódico de limpieza así como cualquier reparación, ya que en caso que se requiera cambiar una resistencia o alguna otra pieza, el acceso a los diferentes comportamientos es sumamente libre y accesible por lo cual, no es problema realizar el poco mantenimiento o reparaciones que se requieran.

Al ser un producto que como ya se mencionó nos permite un fácil mantenimiento y por ser metálico, éste presenta una gran vida de uso y funcionamiento en condiciones normales.

Así aparte de adquirir una maquinaria durable para formado de plástico, como es la termoformadora de vacío (para formado tridimensional), también se obtiene una máquina dobladora (para formado bidimensional) en un mismo objeto y para la cual se tendrá un rápido acceso con sólo deslizar la mitad móvil de la tapa superior de la termoformadora.

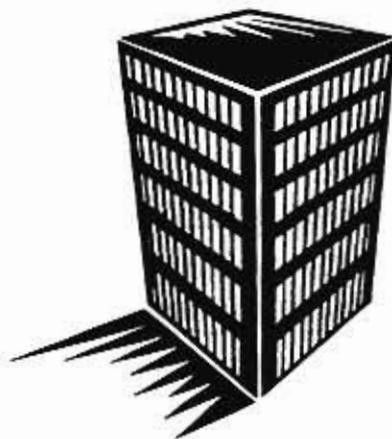
Por ello podemos resumir que al adquirir éste producto se obtiene un kit completo de formado plástico, el cual nos permite realizar formados tanto bidimensionales como tridimensionales en baja producción y a un bajo costo.

Para poder determinar un mercado potencial, se requiere definir principalmente las distintas categorías de industrias, con el fin de ubicar las necesidades de las mismas, de acuerdo a su capacidad de producción:

* **Micro Industrias:** Son las empresas manufactureras que ocupen directamente hasta 15 personas y el valor de sus ventas netas anuales reales o estimadas, no rebase el monto que determine la Secretaría de Fomento y Comercio Industrial.

* **Industria Pequeña:** Serán las empresas manufactureras que ocupen directamente entre 16 y 100 personas y el valor de sus ventas netas anuales reales o estimadas no rebase el monto que determine la Secretaría.





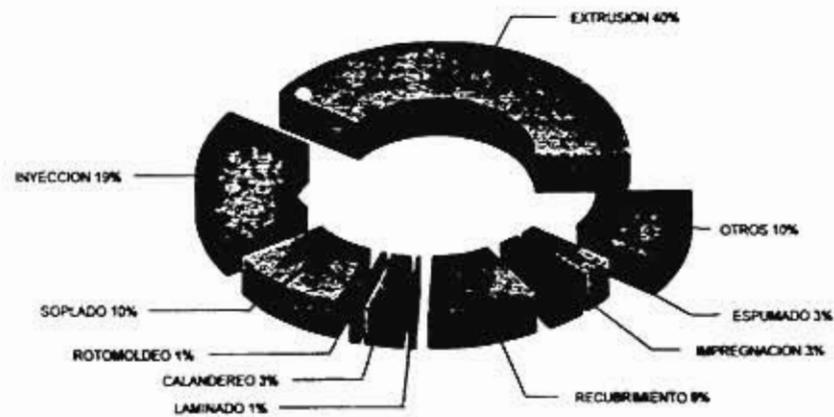
* **Industria Mediana:** Estas serán las empresas manufactureras que ocupen directamente entre 101 y 250 personas y el valor de sus ventas netas anuales reales o estimadas no rebase el monto que determine la Secretaría.

Como ya se mencionó en capítulos anteriores, el plástico fue utilizado desde tiempos inmemorables, en la producción de una gran cantidad de objetos, elaborados por medio de distintos procesos de transformación industrial, como son:

- * Extrusión.
- * Inyección.
- * Soplado.
- * Recubrimiento.
- * Calandreo.
- * Impregnación.
- * Espumado.
- * Rotomoldeo.
- * Laminados.
- * Otros (Estando dentro de esta categoría el proceso de fundamental interés para esta tesis: el termoformado).

De acuerdo a investigaciones realizadas por diferentes instituciones gubernamentales (INEGI, SECOFI) y privadas (IMPI- "Instituto Mexicano del Plástico Industrial."), se han podido realizar las siguientes tablas estadísticas, tanto de la distribución de empresas dedicadas al ramo plástico, como de los distintos tipos de procesos de transformación en México. (Todos los datos aquí tomados y expuestos datan de 1994.).

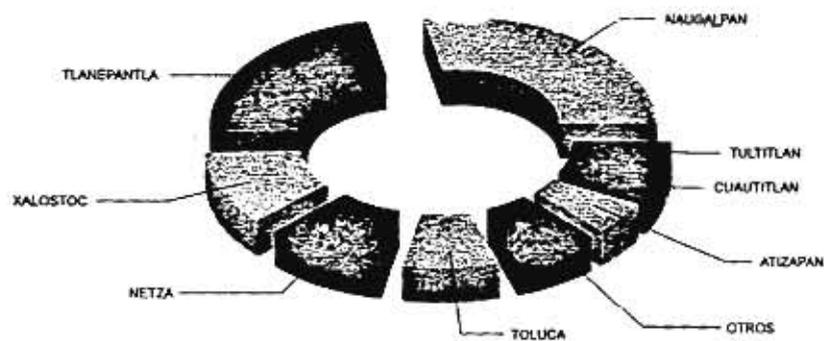
**Segmentos del Mercado por
Procesos de Transformación
México 1994**



EXTRUSION	805.000
INYECCION	376.000
SOPLADO	210.000
RECUBRIMIENTO	188.000
CALANDREO	65.000
IMPREGNACION	64.000
ESPUMADO	59.000
ROTOMOLDEO	16.000
LAMINADO	14.000
OTROS	203.000
TOTAL	2.000.000

Cuadro 1

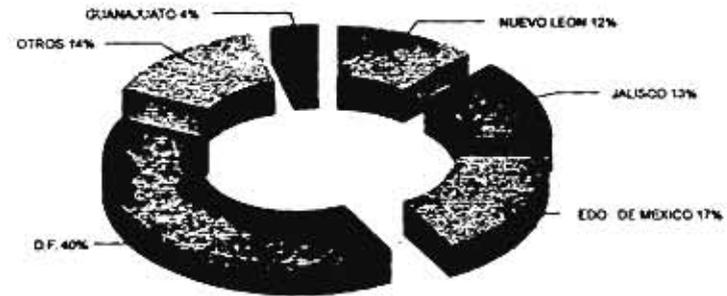
Distribución Regional Estado de México



MUNICIPIO	CENTESAS
NAUCALPAN	119
TLANEPANTLA	97
XALOSTOC	47
NETZA	43
TOLUCA	34
OTROS	30
ATIZAPAN	21
CUAUTITLAN	21
TULITLAN	13

Cuadro 2

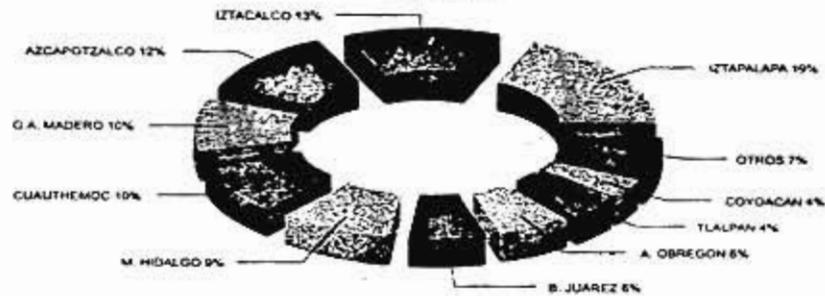
Distribución Geográfica de Empresas de Plástico



EDO. DE MEXICO	425
JALISCO	325
NUEVO LEON	300
GUANAJUATO	100
OTROS	350
D.F.	

Cuadro 3

**Distribución por
Delegación Distrito
Federal**



DELEGACIÓN	EMPRESAS
IZTAPALAPA	190
IZTACALCO	130
AZCAPOTZALCO	120
G.A. MADERO	100
CUAUTHEMOC	97
M. HIDALGO	93
B. JUAREZ	64
A. OBREGON	62
TLALPAN	38
COYOACAN	36
V. CARRANZA	36
XOCHIMILCO	17
TLAHUAC	11
M. CONTRERAS	4
CUAJIMALPA	2
TOTAL	1,058

Cuadro 4

Micro y Pequeñas Industrias de Servicios Relacionadas con la Utilización del Plástico en el D.F.



INDUSTRIAS	UNIDADES
DISEÑO INDUSTRIAL	235
DISEÑO GRAFICO	353
INGENIERIA Y ARQUITECTURA	4,077
TOTAL	4,665

Cuadro 5

(Una vez realizadas todas las tablas comparativas y de mercado, registradas anteriormente así como habiendo determinado las clasificaciones y capacidades potenciales de las distintas industrias, se puede determinar la existencia de un amplio mercado potencial, con necesidades, las cuales se pueden resolver en gran parte con el proyecto en cuestión, teniendo en cuenta también un gasto mínimo para la solución de las mismas, con lo cual podemos determinar el gran alcance potencial del objeto de diseño que se está realizando, demostrando de esta manera el porqué de la realización de esta investigación).



Realizando un pequeño estudio de mercado basado en datos extraídos de los cuadros anteriores y con ayuda del Licenciado en Mercadotecnia Sr. Arturo Vargas Washington se ha podido determinar que:

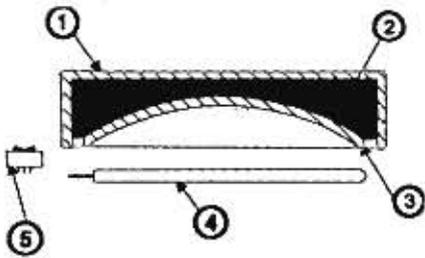
Según datos del cuadro 3 se cuenta con un total de 2,500 empresas dedicadas a la transformación de plástico en la República Mexicana de las cuales se calcula que el 15% (375 empresas) de éstas empresas se interesen en adquirir equipo de formado.

De las 2,500 empresas localizadas en la República Mexicana podemos observar que 1000 de éstas se localizan en distintos puntos de el D.F. (cuadro 4), de las cuales se espera que un 30% (300 empresas) adquieran dicho equipo.

Existe también, un mercado perteneciente a: Despachos de Diseño Industrial y Gráfico, así como de Arquitectura, en el cual como nos demuestra el cuadro 5 se localizan 4,665 despachos en el D.F. de los cuales se cuenta con que un 45% (2,099 despachos) de ellos adquieran éste equipo.

Por lo cual, haciendo una suma global podemos determinar, que se ubica un mercado potencial de aproximadamente 2774 equipos de formado, por tanto, deberá de emplearse, un proceso semi-industrial, para la realización de los equipos, y al no ser éstos de fabricación enteramente artesanal, ello nos permitirá bajar considerablemente su costo total.

6.2 ANALISIS DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS Y SUBSISTEMAS QUE INTEGRAN UNA TERMOFORMADORA.

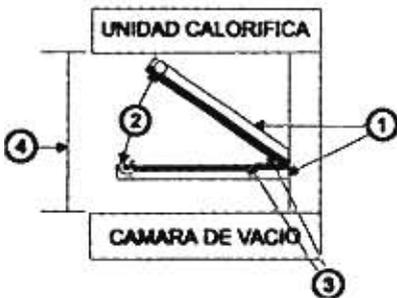


Sistema: 1

Nombre: Unidad calorífica.

Componentes:

- 1.- Estructura.
- 2.- Aislante térmico.
- 3.- Reflector.
- 4.- Resistencia.
- 5.- Interruptor.



Sistema: 2

Nombre: Sistema de elevación del material.

Componentes:

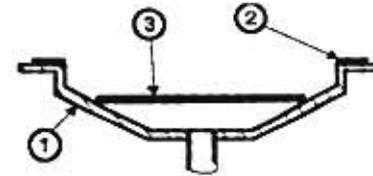
- 1.- Marco.
- 2.- Sistema de obturación.
- 3.- Material de sellado.
- 4.- Espacio de apertura de molde.

Sistema: 3

Nombre: Cámara de vacío.

Componentes:

- 1.- Campana de vacío.
- 2.- Material de sellado.
- 3.- Base para molde.

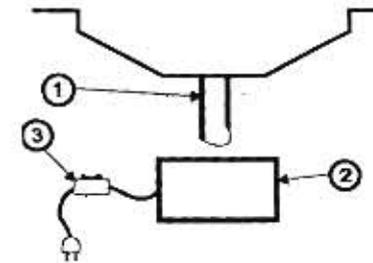


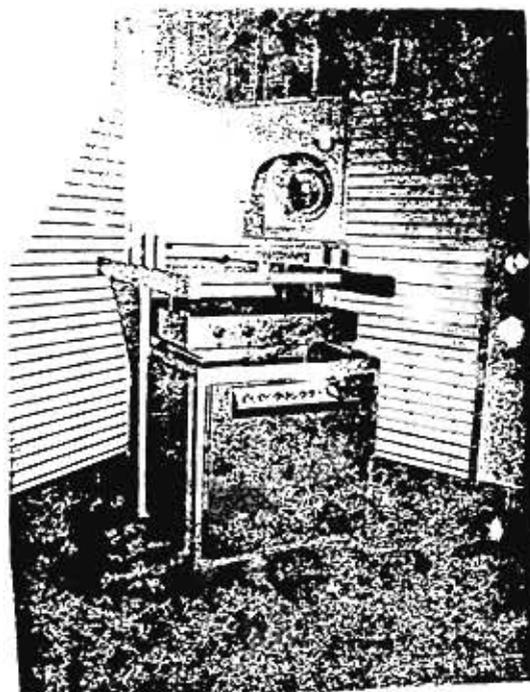
Sistema: 4

Nombre: Sistema de vacío.

Componentes:

- 1.- Ducto de vacío.
- 2.- Bomba.
- 3.- Interruptor.





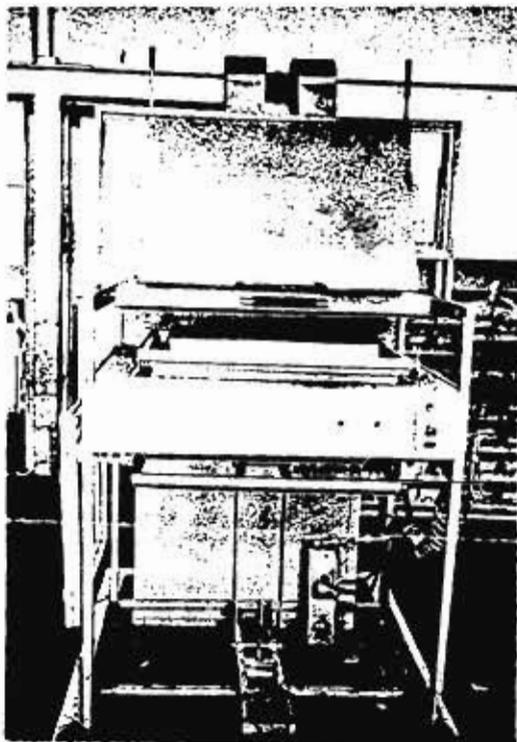
6.3 TIPOLOGIA DE PRODUCTOS

En esta sección se mostraran algunos de los diversos modelos de equipo de termoformado, de fabricación nacional, encontradas en el mercado, así como las ventajas y desventajas de los mismos:

- **MODELO:**
60F.
- **FABRICANTE:**
HER-MAK S.A.
- **MEDIDAS DE LA MAQUINA:**
80 X 90 X 140cm.
- **MATERIAL DE FABRICACIÓN DE LA MAQUINA:**
Acero estructural.
- **TIPO DE RESISTENCIAS:**
Resistencia Tubular.
- **GRADO MAXIMO DE CALENTAMIENTO:**
250°C.
- **GRADO MINIMO DE CALENTAMIENTO:**
100°C.
- **ÁREA MAXIMA DE FORMADO:**
50 X 60 X 25cm.
- **ESPESOR DEL MATERIAL A TERMOFORMAR:**
De .3mm a 3mm.
- **VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL:**
De 8seg a 3min. (dependiendo del espesor del material)
- **CARACTERISTICAS ESPECIALES:**
Tipo de accionamiento semiautomático.
Formado negativo (el molde se desplaza hacia el material).
Permite mas altura en el moldeo.
Sistema de pistón neumático en el movimiento del molde.
- **PRECIO:**
\$40.000 Pesos M.N.

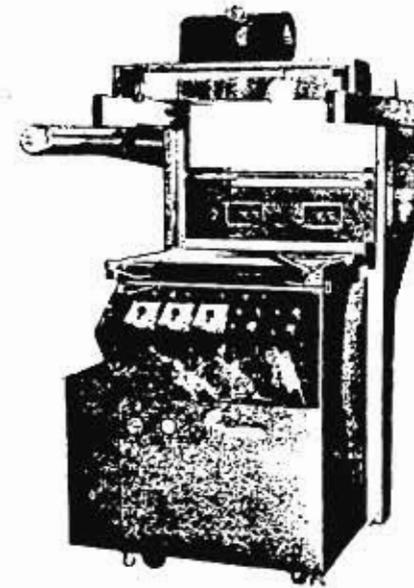
-
- **MODELO:**
100N.
 - **FABRICANTE:**
HER-MAK S.A.
 - **MEDIDAS DE LA MAQUINA:**
112 X 70 X 140cm.
 - **MATERIAL DE FABRICACIÓN DE LA MAQUINA:**
Acero estructural.
 - **TIPO DE RESISTENCIAS:**
Resistencia Cerámica.
 - **GRADO MAXIMO DE CALENTAMIENTO:**
250°C.
 - **GRADO MINIMO DE CALENTAMIENTO:**
100°C.
 - **AREA MAXIMA DE FORMADO:**
50 X 100 X 12cm.
 - **ESPESOR DEL MATERIAL A TERMOFORMAR:**
De .3mm a 1.5mm.
 - **VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL:**
De 7seg a 3min. (dependiendo del espesor del material)
 - **CARACTERISTICAS ESPECIALES:**
Tipo de accionamiento manual.
Formado positivo (el material se desplaza hacia el molde).
Area de formado mas grande.
Sistema de pistón neumático en el movimiento del molde.
 - **PRECIO:**
\$16.000 Pesos M.N.
-

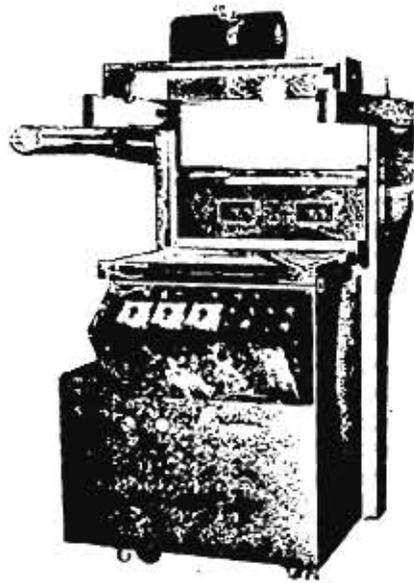




-
- **MODELO:**
60P.
 - **FABRICANTE:**
HER-MAK S.A.
 - **MEDIDAS DE LA MAQUINA:**
112 X 70 X 140cm.
 - **MATERIAL DE FABRICACIÓN DE LA MAQUINA:**
Acero estructural.
 - **TIPO DE RESISTENCIAS:**
Resistencia Tubular.
 - **GRADO MAXIMO DE CALENTAMIENTO:**
250°C.
 - **GRADO MINIMO DE CALENTAMIENTO:**
100°C.
 - **AREA MAXIMA DE FORMADO:**
50 X 60 X 10cm.
 - **ESPESOR DEL MATERIAL A TERMOFORMAR:**
De .3mm a 1.5mm.
 - **VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL:**
De 7seg a 3min. (dependiendo del espesor del material)
 - **CARACTERISTICAS ESPECIALES:**
Tipo de accionamiento manual.
Formado positivo (el material se desplaza hacia el molde).
Mas económica.
Sistema de accionamiento de pedal mecánico en el movimiento del molde.
 - **PRECIO:**
\$10.000 Pesos M.N.
-

-
- **MODELO:**
5075C.
 - **FABRICANTE:**
ROMA PACK S.A. DE C.V.
 - **MEDIDAS DE LA MAQUINA:**
130 X 179 X 198cm.
 - **MATERIAL DE FABRICACIÓN DE LA MAQUINA:**
Acero estructural.
 - **TIPO DE RESISTENCIAS:**
Resistencia Cerámica.
 - **GRADO MAXIMO DE CALENTAMIENTO:**
2100°C.
 - **GRADO MINIMO DE CALENTAMIENTO:**
800°C.
 - **AREA MAXIMA DE FORMADO:**
50 X 75 X 10cm.
 - **ESPESOR DEL MATERIAL A TERMOFORMAR:**
De .3mm a 3mm.
 - **VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL:**
De 8seg a 35seg. (dependiendo del espesor del material)
 - **CARACTERISTICAS ESPECIALES:**
Tipo de accionamiento semiautomático.
Formado positivo (el material se desplaza hacia el molde).
Mayor producción.
Sistema neumático en el movimiento del molde.
 - **PRECIO:**
\$62.500 Pesos M.N.
-

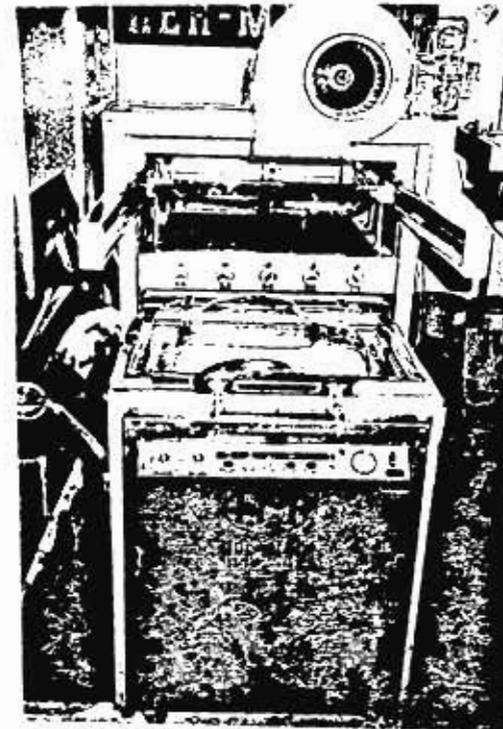


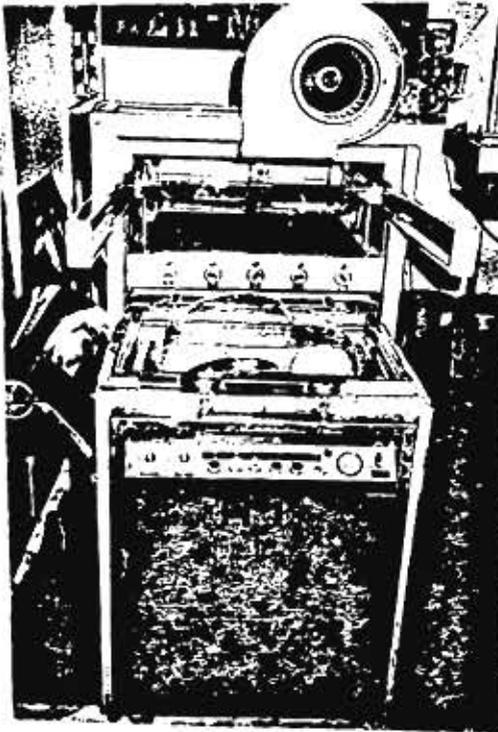


-
- **MODELO:**
507ST.
 - **FABRICANTE:**
ROMA PACK S.A. DE C.V.
 - **MEDIDAS DE LA MAQUINA:**
130 X 179 X 198cm.
 - **MATERIAL DE FABRICACIÓN DE LA MAQUINA:**
Acero estructural.
 - **TIPO DE RESISTENCIAS:**
Resistencia Tubular.
 - **GRADO MAXIMO DE CALENTAMIENTO:**
1200°C.
 - **GRADO MINIMO DE CALENTAMIENTO:**
400°C.
 - **AREA MAXIMA DE FORMADO:**
50 X 75 X 10cm.
 - **ESPESOR DEL MATERIAL A TERMOFORMAR:**
De .3mm a 3mm.
 - **VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL:**
De 12seg a 45seg. (dependiendo del espesor del material)
 - **CARACTERISTICAS ESPECIALES:**
Tipo de accionamiento semiautomático.
Formado positivo (el material se desplaza hacia el molde).
Mayor producción.

Sistema neumático en el movimiento del molde.
 - **PRECIO:**
\$60.000 Pesos M.N.
-

- **MODELO:**
4661A.
- **FABRICANTE:**
ROMA PACK S.A. DE C.V.
- **MEDIDAS DE LA MAQUINA:**
93 X 150 X 195cm.
- **MATERIAL DE FABRICACIÓN DE LA MAQUINA:**
Acero estructural.
- **TIPO DE RESISTENCIAS:**
 - Resistencia Tubular.
- **GRADO MAXIMO DE CALENTAMIENTO:**
1200°C.
- **GRADO MINIMO DE CALENTAMIENTO:**
 - 400°C.
- **AREA MAXIMA DE FORMADO:**
46 X 61 X 10cm.
- **ESPESOR DEL MATERIAL A TERMOFORMAR:**
De .3mm a 3mm.
- **VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL:**
De 12seg a 45seg. (dependiendo del espesor del material)
- **CARACTERISTICAS ESPECIALES:**
 - Tipo de accionamiento semiautomático.
 - Formado positivo (el material se desplaza hacia el molde).
 - Mas pequeña de todas
 - Posee poco mercado.
 - Sistema neumático en el movimiento del molde.
- **PRECIO:**
\$45.000 Pesos M.N.





-
- **MODELO:**
4661B.
 - **FABRICANTE:**
ROMA PACK S.A. DE C.V.
 - **MEDIDAS DE LA MAQUINA:**
123 X 86 X 172cm.
 - **MATERIAL DE FABRICACIÓN DE LA MAQUINA:**
Acero estructural.
 - **TIPO DE RESISTENCIAS:**
Resistencia de Espiral.
 - **GRADO MAXIMO DE CALENTAMIENTO:**
1200°C.
 - **GRADO MINIMO DE CALENTAMIENTO:**
400°C.
 - **AREA MAXIMA DE FORMADO:**
46 X 61 X 10cm.
 - **ESPESOR DEL MATERIAL A TERMOFORMAR:**
De .3mm a 1.7mm.
 - **VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL:**
De 12seg a 65seg. (dependiendo del espesor del material)
 - **CARACTERISTICAS ESPECIALES:**
Tipo de accionamiento semiautomático.
Formado positivo (el material se desplaza hacia el molde).
Mas pequeña de todas
Posee poco mercado.
Sistema neumático en el movimiento del molde.
Horno fijo.
 - **PRECIO:**
\$45.000 Pesos M.N.
-

6.4 ANALISIS GENERAL DE LAS TERMFORMADORAS EXISTENTES EN EL MERCADO NACIONAL.

ANALISIS	MODELO						
ERGONOMICO	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
ANATOMICO	MB	B	MB	B	B	B	B
ANTROPOMETRICO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
BIOMECANICO	B	MB	MB	MB	MB	MB	B
PSICOLOGICO	R	R	R	R	R	R	R
HIGIENICOS	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
FISIOLOGICO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
PSICOFISIOLOGICO	X	X	X	X	X	X	B

ANALISIS	MODELO						
SEMOTICO Y ESTETICO	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
SEMANTICO	B	B	B	B	B	B	B
SINTACTICO	X	X	X	X	X	X	X
PRAGMATICO	X	X	X	X	X	X	X
TIPOGRAFICO	R	R	R	R	R	R	R

ANALISIS	MODELO						
TECNOLOGICO	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACION							
PARA SU PRODUCCION	B	B	B	B	B	B	B
PARA SU DISTRIBUCION	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
PARA SU VENTA	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
PARA LA RELACION DE VIDA DE USO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B
ANALISIS DE MATERIALES	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
ANALISIS DE ACABADOS	B	B	B	B	B	B	B
ANALISIS AMBIENTALES Y ECOLOGICOS	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB

6.5 ANALISIS DE SISTEMAS Y SUBSISTEMAS BASICOS QUE COMPONEN UNA TERMOFORMADORA

SISTEMA 1	MODELO						
	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
UNIDAD CALORIFICA	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
ESTRUCTURA	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
AISLANTE TERMICO	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
REFLECTOR	X	X	MB	X	X	B	B
RESISTENCIA CERAMICA	X	MB	X	X	X	X	X
RESISTENCIA TUBULAR	MB	X	MB	X	MB	MB	X
RESISTENCIA DE ESPIRAL	X	X	X	X	X	X	B
INTERRUPTOR	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB

SISTEMA 2	MODELO						
	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
SISTEMA DE ELEVACION DEL MATERIAL	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
MARCO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
SISTEMA DE OBTURACION	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
MATERIAL DE SELLADO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
APERTURA DEL MOLDE	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
ACCIONAMIENTO MANUAL	X	X	MB	X	X	X	X
ACCIONAMIENTO AUTOMATICO	MB	MB	X	MB	MB	MB	MB
DESPLAZAMIENTO DEL MATERIAL	X	MB	MB	MB	MB	MB	MB
DESPLAZAMIENTO DEL MOLDE	MB	X	X	X	X	X	X

SISTEMA 3	MODELO						
	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
UNIDAD DE VACIO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
CAMPANA DE VACIO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
MATERIAL DE SELLADO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
BASE PARA MOLDE	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB

SISTEMA 4	MODELO						
SISTEMA DE VACIO	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
DUCTO DE VACIO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
BOMBA	MB	MB	MB	B	B	MB	MB
INTERRUPTOR	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB

Como se observa en los cuadros comparativos anteriores, se puede determinar que hay mejores termoformadoras que otras que presentan algunas deficiencias, las cuales también repercuten en su costo total (según los precios expuestos en páginas anteriores). Así mismo se puede observar una comparación completa de los diferentes sistemas principales que integran a una termoformadora, pudiendo calificar estos con una tabla de valores representados por medio de letras, quedando esta de la siguiente manera:

R = REGULAR	MB = MUY BUENO
B = BUENO	X = INEXISTENTE

En el siguiente cuadro comparativo, se podrán apreciar las diferentes características generales de las diferentes termoformadoras, que se encontraron en el mercado nacional, con el fin de poder precisar que es lo que les hace falta o cual es la mejor de ellas, enfrentándolas entre sí.

COMPARACIONES GENERALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES	MODELO						
	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
TAMANO							
* CHICO	X	X	X	X	X	X	X
* MEDIANO	X	X	X	X	X	X	X
* GRANDE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ESPESOR DE MATERIAL A FORMAR							
DE .3mm HASTA 1.7mm	X	✓	✓	X	X	✓	✓
DE .3mm HASTA 3mm	✓	X	X	✓	✓	X	X

COMPARACIONES GENERALES (CONTINUACION)

CARACTERISTICAS GENERALES	MODELO						
	60F	100N	60P	5075C	5075T	4661A	4661B
VELOCIDAD DE CALENTAMIENTO DEL MATERIAL A FORMAR							
DE 7seg. A 3min.	✓	✓	✓	X	X	X	X
DE 8seg. A 35seg.	X	X	X	✓	X	X	X
DE 12seg. A 30seg.	X	X	X	X	✓	✓	X
DE 12seg. A 50seg.	X	X	X	X	X	X	✓
VELOCIDAD DE FORMADO							
DE 40seg. A 60seg.	✓	✓	✓	✓	X	X	X
DE 60seg. A 80seg.	X	X	X	X	✓	✓	✓
TIPO DE OPERACION							
MANUAL	X	✓	✓	X	X	X	X
SEMI-AUTOMATICA	✓	X	X	✓	✓	✓	X
UBICACION							
FIJA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PORTATIL	X	X	X	X	X	X	X

Si = ✓ No = X

Por lo cual según los resultados registrados en esta tabla podemos determinar que un punto clave a atacar en la realización de un nuevo producto sería la portabilidad

CAPITULO

-7-

REQUERIMIENTOS



7.1 REQUERIMIENTOS GENERALES:

Estos serán los requerimientos mínimos con los que deberá de contar el proyecto, con el fin de poder diseñar una maquinaria con resultados positivos en el diseño, y en relación con el usuario.

Para realizar una selección concienzuda de los requerimientos con los que deberá cumplir el proyecto, éstos se han separado en dos grupos principales, los cuales serán:

Los requerimientos **INDISPENSABLES** y los requerimientos **DESEADOS**, siendo los primeros, los necesarios para el desarrollo del proyecto, y los que no se pueden sacrificar en el proceso de diseño, y los segundos, serán los requerimientos que como diseñadores o usuarios nos gustaría que tuviera el producto, pero que pueden ser sacrificables por muy diversas razones, como serían: costo, comodidad, ergonomía, funciónabilidad, etc.

REQUERIMIENTOS GENERALES INDISPENSABLES:

Requerimientos de USO:

- * Que sea portátil.
 - * De fácil reparación.
 - * Fácil mantenimiento.
 - * Refacciones fáciles de conseguir en el mercado nacional.
 - * Resistente.
 - * Fácil manejo.
 - * Que sea seguro de utilizar.
 - * Que proteja al usuario de las altas temperaturas.
 - * De fácil transportación manual.
-

Requerimientos ERGONOMICOS:

- Que sea de medidas antropométricas en relación al 2.5 y al 97.5 percentil de la mano del usuario potencial.
 - Que el usuario tenga una buena sujeción con el objeto.
 - Que sea ligero para facilitar su transportación manual.
 - Que presente comodidad en el armado.
 - Que el usuario no realice movimientos innecesarios tanto en su uso como en su reparación y armado.
 - Que las perillas, palancas y elementos movibles, estén en relación al esfuerzo y a las medidas humanas mismas del usuario.
 - Que la forma no sea agresiva a la vista del usuario.
 - Que los colores de los acabados sean suaves y apacibles.
 - Que transmita seguridad al usuario.
 - Que la semiótica de los elementos que integran al objeto, sea obvia a la percepción del usuario, apoyándose en símbolos textos o indicaciones para percibir el uso o función del mismo.
 - Que no se force la posición del usuario en el momento de utilizar el equipo.
 - Que los mangos posean cubiertas antiderrapantes para permitir una mejor sujeción.
 - Que los compartimientos permitan un fácil acceso para las manos, del usuario, en caso de que requiera realizar algún mantenimiento, o reparación.
 - Que los mecanismos se encuentren protegidos para evitar el deterioro de los mismos, así como accidentes al usuario.
 - Que los controles a utilizar estén a la mano del usuario, en caso de cualquier emergencia, así como para su mayor comodidad.
-





Requerimientos de FUNCIÓN:

- Que posea mecanismos fáciles de accionar.
- Que el producto transmita confianza hacia el usuario al momento de ser utilizado.
- Que sea versátil.
- Que sea resistente a los esfuerzos requeridos.

Requerimientos ESTRUCTURALES:

- Que sea un producto de pocas piezas para facilitar su armado.
- Que las uniones del producto sean coherentes con el proyecto en general, y que al mismo tiempo de asegurar el producto, puedan ser removidas con facilidad para su mantenimiento.
- Que el producto sea estable, que presente un buen apoyo para el momento de utilizarlo.

Requerimientos TECNICO PRODUCTIVOS:

- Que se pueda producir industrialmente.
- Que no requiera de gran mano de obra.
- Que no presente gran desperdicio de material en su uso y construcción.
- Que sea de bajo costo en su producción final.

Requerimientos ECONOMICOS o de MERCADO:

- Que por medio de una industrialización sea capaz de cumplir con la demanda del producto.
 - Que su costo final se encuentre en un rango de 3,000 a 6,000 pesos M.N. a precio público.
 - Que la ganancia sea de entre 500 a 1,000 pesos M.N. por equipo.
 - Que el producto se adquiera con distribuidores minoristas.
 - Que presente una gran competencia contra los productos análogos encontrados en el mercado nacional.
-

Requerimientos FORMALES:

- Que el producto sea, de forma y apariencia, agradable para el usuario.
- Que atraiga la vista del usuario.
- Que las formas que lo componen se integren de forma visual.
- Que sea de forma simple.
- Que tenga una coherencia entre partes, piezas y proporción de las mismas, con respecto a su uso y función.
- Que los elementos formales no molesten a la vista.

Requerimientos LEGALES:

- Que el producto se pueda patentar fácilmente.

REQUERIMIENTOS GENERALES DESEADOS.

Requerimientos de USO:

- De fácil armado.
- Que permita un rápido acceso a los diferentes compartimientos.

Requerimientos ERGONOMICOS:

- Que no requiera de fuerza en el armado.
 - Que visualmente se domine todo el equipo mientras éste se encuentre en uso.
-





Requerimientos de FUNCIÓN:

- Que los mecanismos sean de orden mecánico, evitando al máximo componentes eléctricos o de otro tipo.
- Que sea dobladora y termoformadora utilizando las mismas resistencias térmicas.
- Que se aplique pintura horneada en el acabado superficial.

Requerimientos ESTRUCTURALES:

- Que los controles indiquen por sí mismos su estado de encendido o apagado.
- Que el soporte no sea ligero pero que lo parezca visualmente, con el fin de obtener un equipo que visualmente no sea pesado.

Requerimientos ECONOMICOS o de MERCADO:

- Que sea preferentemente para estudiantes de diseño o arquitectura.
- Que sea adquirido por pequeñas industrias.

Requerimientos FORMALES:

- Que haya repetición de elementos formales.
 - Que tenga simetría.
-

7.2 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO POR SISTEMAS Y SUBSISTEMAS:

Estos serán los parámetros que determinarán las características que deben tener todos los diferentes sistemas, subsistemas o piezas que integran el objeto, con el fin de que a través de ellos el proyecto cumpla con su funcionamiento lo mejor posible tanto el diseño como con el usuario.

Una vez dividido el proyecto en sistemas, subsistemas y/o piezas, se procederá a la realización de un listado, en el cual se detallaran los requerimientos necesarios para cada uno de los sistemas que integran el "KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO".

SISTEMA 1

NOMBRE: Tapa

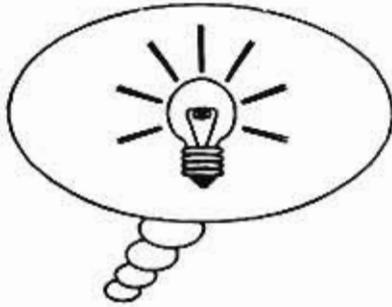
COMPONENTES: (En los que interviene el diseñador industrial)

- * Moldura lateral.
- * Tapa fija.
- * Tapa móvil.
- * Aislante térmico.
- * Perilla.

REQUERIMIENTOS DE USO:

- * Debe de impedir el paso del calor a las partes tanto superior como laterales.
 - * No debe de poseer aristas cortantes.
 - * Se deben omitir filos de cualquier tipo.
 - * Debe permitir un fácil acceso al comportamiento de resistencias, con el fin de realizarse cualquier tipo de reparación o mantenimiento.
 - * Deberá poseer pequeñas dimensiones, para ser portátil.
 - * Deberá de presentar poco peso, para ayudar a la transportación manual.
-





REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS:

- Que la forma de la jaladera de la tapa móvil sea cómoda a la mano del usuario.
- Que el material sea resistente a las presiones ejercidas por el usuario sobre el proyecto.
- Que la tapa móvil se deslice sin dificultad.
- Que el sistema completo se acomode fácilmente en su lugar para poder trabajar.
- Debe de tener protección calorífica para evitar que el usuario se accidente al momento de manipular el sistema.
- Que la forma externa le sea atractiva al usuario.
- Las texturas utilizadas deberán mostrar por sí mismas, la función del sistema, así como los puntos de apoyo para manipular el mismo.
- Que sea seguro en todo momento al encontrarse en uso.
- Será necesario que cualquier tipo de usuario pueda entender el funcionamiento general del sistema.

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN:

- Las resistencias térmicas a utilizar deberán de ser eléctricas, con el fin de favorecer su funcionamiento en cualquier lugar.
 - El sistema deberá transmitir confianza al usuario en todo momento.
 - Que sea versátil.
 - Deberá tener la variación de convertirse en una dobladora de plástico.
 - Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.
 - El material deberá de poseer la capacidad, para resistir presiones de manipulación mayores de las necesarias.
 - El acabado final será proporcionado, por medio de pintura, de tipo esmalte resistente al calor con terminado final horneado.
 - Una vez que este acabado deberá ser agradable a la vista del usuario.
-

REQUISITOS ESTRUCTURALES:

- Que el sistema de calentamiento (resistencias) se encuentren protegidas, con una carcaza, la cual será la encargada de proteger tanto a las resistencias como al usuario.
- Las uniones del sistema deberán de integrarse coherentemente, con el fin de lograr una figura limpia, pero que a la vez se puedan separar fácilmente.

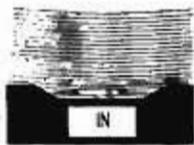
REQUERIMIENTOS FORMALES:

- Que la apariencia total del sistema sea apacible y agradable para con el usuario.
- Este sistema deberá tener unidad con todo el proyecto.
- Que el sistema tenga unidad mismo.
- Deberá tener simplicidad de forma.
- Que tenga proporción con el proyecto en general.
- Debe poseer repetición de elementos visuales.
- Deberá presentar equilibrio y armonía visual.
- La forma del sistema deberá de ser interesante, así como atraer la vista del usuario.
- Que presente simetría.
- Los colores finales deberán de ser suaves y armoniosos.
- Las texturas tendrán la función de invitar a la manipulación del sistema.

REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN:

- Los grafismos necesarios del sistema deberán de encontrarse en lugares estratégicos, pero siempre visibles para el usuario.
- Que los mismos puedan ser identificados fácil y rápidamente por el usuario.





SISTEMA 2

NOMBRE: Cuerpo.

COMPONENTES: (En los que interviene el diseñador industrial)

- * Cuerpo superior:
 - * Perillas.
 - * Guías para tapa superior.
- * Cuerpo inferior:

REQUERIMIENTOS DE USO:

- * No debe de tener aristas cortantes.
- * Se deben omitir filos de cualquier tipo.
- * Debe permitir fácil acceso al compartimiento interior, para cualquier reparación o mantenimiento del mismo.
- * Deberá ser de pequeñas dimensiones, con el fin de ser portátil.
- * Deberá tener poco peso , para ayudar a su transportación manual.
- * Debe de ser práctico.
- * Que presente seguridad al utilizarse.
- * Deberá de ser plegable.
- * Que tenga seguros de sujeción, que brinden seguridad para el usuario.

REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS:

- * Que el espesor del sistema sea conveniente para su manipulación, rápida y manual.
 - * El material a utilizarse deberá de presentar resistencia a las presiones aplicadas por el usuario.
 - * El sistema se deberá de plegar, así como extenderse fácilmente.
 - * Que el sistema se asegure fácilmente para trabajar.
 - * Que la forma del sistema, en conjunto con todos los demás sistemas del proyecto sea atractivo para el usuario.
 - * Las perillas utilizadas en el sistema deberán de manipularse con facilidad.
-

-
- Los seguros de sujeción deberán de ser cómodos a la mano del usuario.
 - Que las perillas aseguren rápidamente el sistema.
 - Será necesario que cualquier tipo de usuario pueda entender fácilmente la forma de asegurar el sistema.

REQUERIMIENTOS DE FUNCION:

- El sistema deberá transmitir confianza y seguridad al usuario en todo momento.
- Que sea versátil.
- Deberá tener la función de plgarse, para facilitar la transportación de todo el objeto.
- Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.
- El material deberá poseer la capacidad, para resistir presiones de manipulación mayores de las necesarias.
- El acabado final será proporcionado por el color natural del material, más un recubrimiento de laca protectora resistente al calor.
- Una vez terminado deberá ser agradable a la vista del usuario.
- Que el mecanismo de doblado y extensión sea manual.
- Que el sistema sea confiable al ser utilizado.

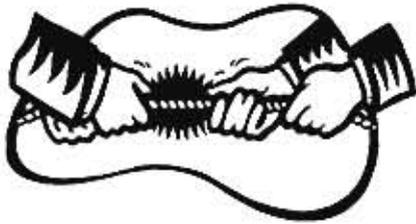
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES:

- Las uniones del sistema deberán de integrarse coherentemente, con el fin de lograr una figura limpia, pero que a la vez puedan separarse fácilmente.
- Que el cuerpo se conforme de dos piezas principales.

REQUERIMIENTOS FORMALES:

- Que la apariencia total del sistema sea apacible y agradable, para el usuario.
 - Este sistema deberá de tener unidad con todo el proyecto.
-





-
- * Que el sistema tenga unidad consigo mismo.
 - * Deberá tener simplicidad de forma.
 - * Que tenga proporción con el proyecto en general.
 - * Debe poseer repetición de elementos visuales.
 - * Que presente equilibrio y armonía visual.
 - * La forma del sistema deberá de ser interesante, así como atraer la vista del usuario.
 - * Que presente simetría.

REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN:

- * Los grafismos necesarios del sistema deberán encontrarse en lugares estratégicos pero siempre visibles para el usuario.
- * Que los mismos puedan ser identificados fácil y rápidamente por el usuario.

SISTEMA 3

NOMBRE: Base.

COMPONENTES: (En los que interviene el diseñador industrial)

- Area de vacío.
- Perillas.
- Seguros de posición.
- Apagador.
- Contacto.
- Microswitch.
- Topes para patas



REQUERIMIENTOS DE USO:

- No debe de tener aristas cortantes.
 - Se deben omitir filos de cualquier tipo.
 - Debe permitir fácil acceso al compartimiento interior, para cualquier reparación o mantenimiento del mismo.
 - Deberá ser de pequeñas dimensiones, con el fin de ser portátil.
 - Deberá tener poco peso , para ayudar a su transportación manual.
 - Debe de ser práctico.
 - Que presente seguridad al utilizarse.
 - Que tenga seguros de sujeción, para brindar seguridad al usuario.
 - Debe de brindar protección al usuario en contra de el calor utilizado para reblandecer el material plástico a formar.
 - Deberá de permitir un fácil accionamiento de apagadores en caso de cualquier emergencia.
 - Que permita conectar y desconectar rápidamente, tanto el motor, como la manguera de succión de la aspiradora.
-



REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS:

- El material a utilizarse deberá de presentar resistencia a las presiones aplicadas por el usuario.
- Que el sistema se asegure fácilmente para trabajar.
- Que la forma del sistema, en conjunto con todos los demás sistemas del proyecto sea atractivo para el usuario.
- Las perillas utilizadas en el sistema deberán de manipularse con facilidad.
- Los seguros de sujeción deberán de ser cómodos a la mano del usuario.
- Que las perillas aseguren rápidamente el sistema.
- Será necesario que cualquier tipo de usuario pueda entender fácilmente la forma de asegurar el sistema.
- Que el apagador sea cómodo a la mano del usuario.
- Que no se dificulte el conectar la manguera de succión de la aspiradora, al tubo de succión posterior del objeto.

REQUERIMIENTOS DE FUNCION:

- El sistema deberá transmitir confianza y seguridad al usuario en todo momento.
 - Que sea versátil.
 - Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.
 - El material deberá de poseer la capacidad, para resistir presiones de manipulación mayores de las necesarias.
 - El acabado final será proporcionado por el color natural del material, más un recubrimiento de laca protectora resistente al calor.
 - Una vez terminado deberá de ser agradable a la vista del usuario.
 - Que el sistema sea confiable al ser utilizado.
 - Que el área de vacío se encuentre sellada completamente, con el fin de formar un vacío absoluto.
-

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES:

- Las uniones del sistema deberán de integrarse coherentemente, con el fin de lograr una figura limpia, pero que a la vez se puedan separar fácilmente.
- Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.

REQUERIMIENTOS FORMALES:

- Que la apariencia total del sistema sea apacible y agradable, para con el usuario.
- Este sistema deberá de tener unidad con todo el proyecto.
- Que el sistema tenga unidad consigo mismo.
- Deberá tener simplicidad de forma.
- Que tenga proporción con el proyecto en general.
- Debe poseer repetición de elementos visuales.
- Que presente equilibrio y armonía visual.
- La forma del sistema deberá de ser interesante, así como atraer la vista del usuario.
- Que presente simetría.

REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN:

- Los grafismos necesarios del sistema deberán de encontrarse en lugares estratégicos, pero siempre visibles para el usuario.
- Que los mismos puedan ser identificados fácil y rápidamente por el usuario.
- Que los grafismos utilizados nos muestren rápidamente la posición del apagador así como su estado.
- Que los colores utilizados para los grafismos permitan que éstos destaquen para su mayor identificación visual.





SISTEMA 4

NOMBRE: Patas.

COMPONENTES: (En los que interviene el diseñador industrial)

- Patas

REQUERIMIENTOS DE USO:

- No debe de presentar filos de ningún tipo.
- Debe permitir un fácil mantenimiento o reparación.
- Deberán de permitir un giro libre hasta la posición del asa, proporcionada por las mismas patas.
- Deberá tener pequeñas dimensiones, con el fin de ser portátil.
- Que tenga poco peso, para ayudar a su transportación manual.
- Debe de ser práctico.
- Que presente seguridad al utilizarse.
- Deberá de ser plegable.
- Que tenga seguros de paro en el sistema de giro, como protección para el usuario en el momento de utilizar el equipo.

REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS:

- Que el diámetro del tubo sea de un diámetro cómodo para la mano del usuario, ya que el sistema de patas también funciona como el sistema de asa para transportación.
 - El material a utilizarse debe de presentar resistencia a las presiones aplicadas por el usuario.
 - El sistema se deberá de plegar, así como extenderse fácilmente.
 - Que el sistema se asegure fácilmente para trabajar.
 - Que la forma del sistema, en conjunto con todos los demás sistemas del proyecto resulte atractivo para el usuario.
-

-
- Será necesario que cualquier tipo de usuario pueda entender fácilmente la forma de asegurar el sistema.

REQUERIMIENTOS DE FUNCION:

- El sistema deberá transmitir confianza y seguridad al usuario en todo momento.
- Que sea versátil.
- Deberá tener la función de plegarse, para facilitar la transportación de todo el objeto.
- Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.
- El material deberá de poseer la capacidad, para resistir presiones de manipulación mayores de las necesarias.
- El acabado final será proporcionado por un recubrimiento de laca protectora resistente al calor.
- Una vez terminado deberá de ser agradable a la vista del usuario.
- Que el mecanismo de doblado y extensión sea manual.
- Que el sistema sea confiable cuando se utilice.
- Que sea el sistema brinde comodidad para su transportación manual.

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES:

- Las uniones del sistema deberán de integrarse coherentemente, con el fin de lograr una figura limpia, pero que a la vez puedan separarse fácilmente.
- Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.
- El acabado final será proporcionado por un recubrimiento de laca protectora resistente al calor.

REQUERIMIENTOS FORMALES:

- Que la apariencia total del sistema sea apacible y agradable, para el usuario.
 - Este sistema deberá de tener unidad con todo el proyecto.
 - Que el sistema tenga unidad consigo mismo.
-





-
- Deberá tener simplicidad de forma.
 - Que tenga proporción con el proyecto en general.
 - Debe poseer repetición de elementos visuales.
 - Que presente equilibrio y armonía visual.
 - La forma del sistema deberá de ser interesante, así como atractiva a la vista del usuario.
 - Que presente simetría.

REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN:

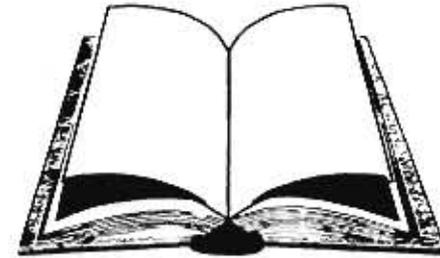
- Los grafismos necesarios del sistema deberán de encontrarse en lugares estratégicos, pero siempre visibles para el usuario.
- Que los mismos puedan ser identificados fácil y rápidamente por el usuario.

SISTEMA 5

NOMBRE: Marco.

COMPONENTES: (En los que interviene el diseñador industrial)

- Cuerpo base
- Cuerpo superior.
- Torre guía lateral.
- Mango guía.
- Tope lateral.
- Seguro de sujeción.
- Aislante térmico.



REQUERIMIENTOS DE USO:

- No debe de presentar filos de ningún tipo.
- Debe permitir un fácil mantenimiento o reparación.
- Deberá permitir una fácil y rápida colocación del material plástico a formar.
- Deberá poseer pequeñas dimensiones, con el fin de ser portátil.
- Que tenga poco peso, para ayudar a su transportación manual.
- Debe de ser práctico.
- Que presente seguridad al utilizarse.
- Deberá ser desarmable.
- Que tenga seguros de paro en el sistema de avance del material, como protección y comodidad para el usuario en el momento de utilizar el equipo.
- Deberá de presentar algún tipo de protección térmica.
- Que tenga un seguro de sujeción del material a formar, con el fin de que éste no se mueva y ayude en la formación del vacío de succión.



REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS:

- Que el diámetro del ángulo cuadrado sea de un diámetro cómodo para la mano del usuario, con el fin de que éste pueda manipularlo fácil y cómodamente.
- El material a utilizarse debe de presentar resistencia a las presiones aplicadas por el usuario.
- El sistema se deberá plegar, así como extenderse fácilmente.
- Que el sistema se asegure fácilmente para trabajar.
- Que la forma del sistema, en conjunto con todos los demás sistemas del proyecto sea atractivo para el usuario.
- Será necesario que cualquier tipo de usuario pueda entender fácilmente la forma de asegurar el sistema.
- Que los mangos de desplazamiento y freno del marco y material sean cómodos a la mano, y que presenten, algún tipo de aislante térmico con el fin de proteger al usuario.

REQUERIMIENTOS DE FUNCION:

- El sistema deberá transmitir confianza y seguridad al usuario en todo momento.
 - Que sea versátil.
 - Deberá tener la función de plegarse y desarmarse, para facilitar la transportación de todo el objeto.
 - Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.
 - El material deberá de poseer capacidad, para resistir presiones de manipulación mayores de las necesarias.
 - El acabado final será proporcionado por un recubrimiento de laca protectora resistente al calor.
 - Una vez terminado deberá de ser agradable a la vista del usuario.
 - Que el mecanismo de doblado y extensión se manual.
 - Que el sistema sea confiable al utilizarse.
 - Que sea el sistema brinde comodidad al ser empleado.
-

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES:

- Las uniones del sistema deberán de integrarse coherentemente, con el fin de lograr una figura limpia, pero que a la vez se puedan separar fácilmente.
- Que el material propuesto sea resistente a golpes y caídas.
- El acabado final será proporcionado por un recubrimiento de laca protectora resistente al calor.
- Que el armado del sistema se logre rápida y fácilmente.

REQUERIMIENTOS FORMALES:

- Que la apariencia total del sistema sea apacible y agradable, para con el usuario.
- Este sistema deberá de tener unidad con todo el proyecto.
- Que el sistema tenga unidad consigo mismo.
- Deberá tener simplicidad de forma.
- Que tenga proporción con el proyecto en general.
- Debe poseer repetición de elementos visuales.
- Que presente equilibrio y armonía visual.
- La forma del sistema deberá ser interesante, así como atraer la vista del usuario.
- Que presente simetría.

REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN:

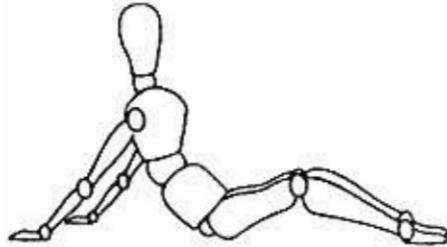
- Los grafismos necesarios del sistema deberán de encontrarse en lugares estratégicos pero siempre visibles para el usuario.
 - Que los mismos puedan ser identificados fácil y rápidamente por el usuario.
-



CAPITULO

-8-

ERGONOMIA



ERGONOMIA.

8.1 LA ERGONOMIA APLICADA AL DISEÑO INDUSTRIAL.

La ergonomía se define como "el estudio científico del hombre y su ambiente de trabajo, entendiéndose como trabajo cualquier actividad que éste realiza; los utensilios, herramientas y materiales que utiliza, los métodos de trabajo, la organización de su trabajo ya sea individual o en equipo, todo esto relacionado con la naturaleza misma del hombre, sus habilidades capacidades y limitaciones." (MURRELL 1965).

Por lo anterior se puede decir que el objetivo general de la ergonomía pretende incrementar la eficiencia de la actividad humana dentro del sistema hombre-máquina, eliminando aquellas características del sistema que pudieran causar a corto, mediano o largo plazo, ineficiencia, incomodidad o daño físico al elemento humano del sistema.

La ergonomía es un conjunto de conocimientos provenientes de varias disciplinas, principalmente de la Anatomía, la Fisiología, y la Psicología. La anatomía proporciona los conocimientos de la estructura del cuerpo humano, y la fisiología y la psicología nos enseñan cómo dichas estructuras funcionan.

Se cuenta también con apoyo de disciplinas auxiliares, que facilitan el manejo de datos, y permiten la aplicación de las anteriores, a situaciones reales en estudio, como por ejemplo tenemos; a la Estadística, la Física, la Medicina Industrial y la Ingeniería Industrial entre otros.

En la actualidad, debido al gran uso de la ergonomía en el proceso de diseño de objetos, se ha desarrollado un concepto nuevo de ésta, al cual se le ha denominado *ergonomía del producto*, difiriendo de la ergonomía en general, en cuanto a que la primera sólo estudia las relaciones hombre-objeto, dejando para la segunda, las relaciones hombre-ambiente de trabajo (físico, psicológico, organizacional, etc.).

La ergonomía del producto se ha definido como el área de la ergonomía que se encarga de la relación hombre-objeto, basándose en conocimientos anatómicos, fisiológicos y psicológicos, para

que el objeto se adapte anatómicamente y funcionalmente a las características del usuario.

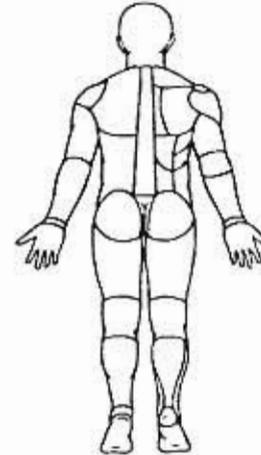
La ergonomía tiene como propósitos crear condiciones de seguridad en el trabajo, prevenir los problemas causados por la incomodidad y la fatiga; establecer condiciones de trabajo psicológicamente aceptables.

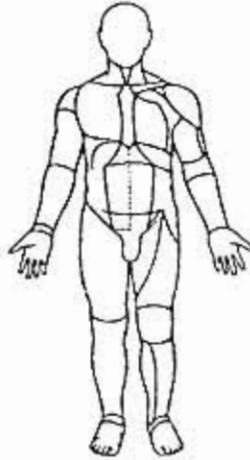
La ergonomía del producto, por otro lado tiene como propósitos favorecer que los objetos se adapten a las características anatómicas, fisiológicas y psicológicas de los usuarios; que los artículos de uso sean de fácil operación, seguros, agradables y confortables; que en los equipos se garantice seguridad, rapidez, exactitud, y comodidad.

8.2 PRINCIPALES FACTORES QUE ESTUDIA LA ERGONOMIA

Los principales factores que estudia la ergonomía son:

- Acabados y color.
- Antropometría.
- Comunicación hombre-máquina (controles).
- Comunicación máquina-hombre (tableros)
- Diseño del espacio de trabajo.
- Los movimientos del cuerpo.
- Percepción visual de espacio.
- Peso.
- Postura de pie y sentado.
- Seguridad.
- Sistema cinestésico.
- Temperatura e iluminación.
- Vibración y ruido.





8.3 RETROSPECTIVA DE LA ERGONOMIA

1915

Se crea el Comité de Salud para los Trabajadores de las Municiones (HMWC- *Health Of Munitions Workers Comite*), el cual incluía investigadores en las ramas de psicología y fisiología, con el fin de llevar a cabo investigaciones acerca de problemas de fatiga en la industria.

1929

El HMWC tomo el nombre del Grupo Industria para la Búsqueda de la Salud (IFRB- *Industrial Fatigue Research Board*), el cual contaba con investigadores que estudiaban las posturas, el físico de los trabajadores (hombres y mujeres), las cargas que acarreaban, las pausas de descanso, la inspección, la iluminación, la calefacción, la ventilación, "música mientras se trabaja", La selección y el entrenamiento.

1939-45

La IFRB se enfoco a conocer mucho más acerca del desempeño humano en sus capacidades y limitaciones.

1949

Surge la Ergonomía como una ciencia interdisciplinaria para tratar los problemas laborales humanos.

1950

Se adoptó el término Ergonomía a partir de los términos griegos *ergon*: trabajo y *nomos*. Leyes naturales.

8.4 LA ERGONOMIA EN MEXICO

La ergonomía ha tomado mucha importancia dentro del ámbito industrial, término que hace 10 años pasaba inadvertido.

Con la firma del tratado del Libre Comercio existe una mayor inquietud de emplear los beneficios que acarrea esta disciplina.

Esta inquietud es causada principalmente por el temor de perder el mercado internacional alcanzado, al no cumplir satisfactoriamente con las normas y restricciones de cada país. Por lo cual se comienzan a realizarse estudios más serios y profundos dentro de la industria.

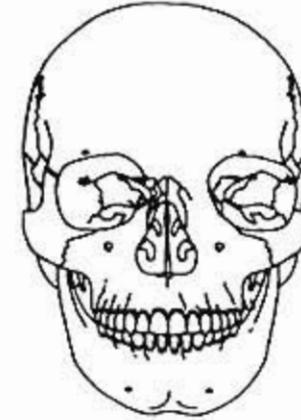
8.5 ANTROPOMETRIA.

La antropometría es una parte muy importante de la ergonomía que estudia las medidas de las dimensiones del cuerpo humano. Los conocimientos y técnicas para llevar a cabo las mediciones, así como su tratamiento estadístico, son objeto de la antropometría.

La antropometría se divide en dos áreas:

- * **Antropometría estática:** La cual se ocupa de las medidas corporales en posiciones normalizadas.
- * **Antropometría funcional:** La cual estudia al sujeto en movimiento, midiendo los alcances, trayectorias y los de movilidad.

La primera concierne a las medidas efectuadas sobre dimensiones del cuerpo humano en una determinada postura, mientras que la segunda describe los rangos de movimiento de las partes del cuerpo, alcances, medidas de las trayectorias, etc.



CAPITULO

-9-

MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACION

MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACION EMPLEADOS EN EL DESARROLLO DEL EQUIPO EN CUESTION.

Para la realización del equipo en cuestión, será necesario ejecutar un despiece total del equipo, con el fin de poder observar los materiales empleados en su fabricación, así como los procesos industriales o semi-industriales requeridos para su construcción y fabricación, con el fin de poder determinar cuales serán los mejores para la realización de éste al costo más bajo

9.1 MATERIALES A UTILIZAR.

Después de realizar un despiece detallado de todos los sistemas y subsistemas de el equipo de formado se han podido determinar los materiales requeridos para su fabricación los cuales serán:

- Lámina negra de acero.
- Barra de aluminio.
- Barra de acero.
- Lámina perforada.
- Tubo de acero.
- Ángulo cuadrado de acero.
- Ángulo 90° de acero.
- Hule.

9.2 PROCESOS DE FABRICACION:

Cuando han sido especificados los materiales que van a utilizarse para realizar este proyecto, se requerirán los siguientes procesos:

- Corte.
- Perforado.
- Doblado.
- Soldado.

CORTE:

Este se define como "el movimiento relativo de una herramienta de corte con respecto al material de trabajo", es decir la acción de separar material en pedazos con la ayuda de alguna herramienta de corte.

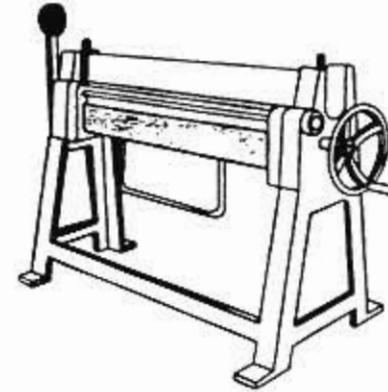
Este se divide en dos clases:

* **Por presión:** En estos procesos el material es puesto en alguna superficie que contenga algún orificio o ranura y se deja caer algún peso con un filo cortante. Esta acción logrará que el material de trabajo sea modificado, con la forma de la navaja u orificio, por lo cual se podrá utilizar tanto la placa perforada así como el material removido, por el peso cortante.

Tipos de corte por presión:

Cizallado:

Para láminas y placas, produce cortes sin virutas, proceso limpio, rápido y exacto. También conocido como guillotinado. La acción incluye bajar una cuchilla hacia el material produciendo fractura o rotura de éste mismo.





Entallado:

Este proceso es igual que el cizallado con la diferencia de que en éste la cuchilla puede estar en ángulo.

Perforado:

Este se utiliza para cortar agujeros en placas o láminas por medio de presión hacia el material.

Punzonado:

Este se realizará por medio de sacabocados y recortado.

* **Por fricción:** En éste proceso el material se modifica por medio del desgaste, ocasionado por la fricción que la navaja, o el filo produce contra el material. Es decir que el material de trabajo se "frota" con la navaja o sierra, que tiene un filo dependiendo del material que se vaya a cortar, y al desgastar se va separando una pieza de otra.

Tipos de corte por fricción:**Por hendido:**

Proceso de corte continuo con cuchillas rotatorias que giran a la misma velocidad que el material. Es decir que éste proceso será utilizado para cortar tiras de material a partir de una hoja o bobina más ancha.

Y todos los procesos básicos de corte como son:

- **Serruchado.**
- **Segueteado manual.**
- **Segueteado con sierra cinta o circular.**

PERFORADO:

Es la operación que se emplea para la ejecución de un agujero cilíndrico o cónico, efectuado por una herramienta de dos filos cortantes que penetra el material, que trabaja mediante el arranque de viruta.

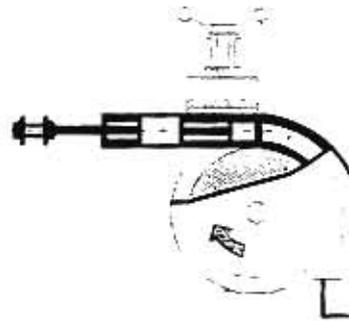
La forma más común para realizar un perforado es mediante de una herramienta llamada broca. Las brocas pueden variar en cuanto a su diámetro (desde 1/64" hasta 1. 3/4" en medidas comerciales), sin embargo se pueden fabricar brocas de mayor diámetro, pero de menor sería casi imposible.

Tipos de perforaciones:

Según las funciones a las que se destine el agujero, éstos pueden ser de varios tipos:

- Agujero pasante.
- Agujero ciego.
- Agujero avellanado.
- Agujero con solera.
- Agujero cónico.
- Agujero escalonado.

**AVELLANADO****CIEGO****PASANTE****CON SOLERA****CONICO****ESCALONADO**



DOBLADO:

Este es el proceso para dar una gran variedad de formas a barras, tubos y láminas, a mano o a máquina, aprovechando las propiedades elásticas del material. El doblado suele hacerse en frío o en caliente. El esfuerzo de doblado debe ser proporcionado al límite de la fatiga, que es una función de la dureza y la resistencia a la contracción del alargamiento,

Un radio muy pequeño con relación al espesor puede producir el agrietamiento o rotura de la lámina.

Tipos de doblado:

Doblado de tubo a mano, sin relleno en frío o en caliente:

El doblado en frío sin relleno, se aplicará, en tubos de pequeño diámetro con el auxilio de una prensa o banco de trabajo.

El doblado en caliente, se utiliza en tubos de mayor diámetro, calentando toda la longitud del tramo a doblar.

Doblado de tubo a mano con relleno, en frío y caliente:

Este proceso será para tubos de mediano o gran diámetro. Se utiliza un tapón de madera, o un disco soldado a uno de los extremos del tubo, el cual se llena con arena seca y adecuadamente compactada. Una vez llenado el tubo se obtura el otro extremo con un segundo tapón de madera bien apretado, y luego se calienta el tubo haciéndolo girar sobre fuego en una fragua común.

Doblado de tubos de pequeño espesor en frío, antes del doblado del tubo, se introduce en la parte hueca de éste un macho de madera, o también una serie de pequeñas esferas de madera unidas por una cuerda. Esta operación, produce no obstante, la ovalación de la sección del tubo.

Para el doblado de tubos de mayor espesor, se realiza introduciendo en el tubo, en el punto en el cual se requiere obtener la curva, un resorte en espiral, de diámetro, adecuado y engrasado.

La introducción de éste resorte en el tubo es favorecida con una manivela, que actuando sobre una rosca de bayoneta apropiada, hace girar la espiral del resorte reduciendo el diámetro del

mismo; Cuando el tubo es de un diámetro menor que el resorte, éste se colocará en la parte exterior del tubo, el resorte servirá para evitar la ovalación del tubo.

Máquina para doblar tubos, manual y de accionamiento hidráulica:

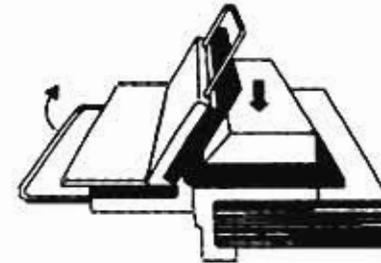
Este proceso será igual que los anteriores con la diferencia de que en éste, la presión se efectuará por medio de una rueda dentada (engrane) de accionamiento hidráulica.

Dobladora manual de lámina:

Esta se encuentra constituida por un bastidor que sostiene un elemento fijo, y un elemento móvil, entre los cuales se introduce la lámina que se dobla en toda su longitud con la presión que ejerce la parte móvil contra la fija. En esta forma se doblan las aristas de las láminas según los diferentes ángulos requeridos para el proyecto. Este proceso sirve para hacer dobleces para todo tipo de molduras.

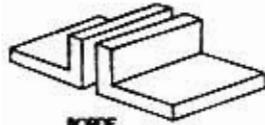
Máquina dobladora de lámina:

Este proceso es igual que el anterior con la diferencia de que éste será utilizado, para doblar láminas de mayor espesor, lo cual se logrará con la ayuda de un motor eléctrico, para ejercer la presión.

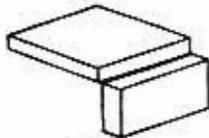




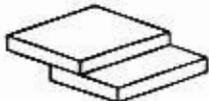
A TOPE



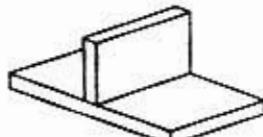
BORDE



ESQUINERAS



TRASAPADA



EN T

SOLDADO:

La soldadura es el proceso para la unión permanente de dos o más piezas de material entre sí con la aplicación de calor, presión o ambos. La American Welding Society ha definido la soldadura como: "El proceso de unión de dos o más piezas de material, con frecuencia metálico, por la unión a través de una cara de contacto."

En la soldadura se suelen fundir y fundirse entre sí bordes o superficies comunes (soldadura por fusión); pero se utilizan diversas técnicas para unir materiales aplicando calor, presión o ambos, sin que se fundan las piezas (soldadura sin fusión o de estado sólido).

La soldadura, cuando se aplica en forma especificada, con proceso de fusión o sin fusión, produce una unión igual o más fuerte que la parte más débil de la unión.

Tipos de uniones:

Se utilizan muchos tipos de uniones con soldadura para reducir la combadura y asegurar un 100% de penetración en el metal base.

Se utilizan cinco tipos básicos de uniones:

- A tope.
- De esquina.
- De borde.
- Traslapadas.
- En "T".

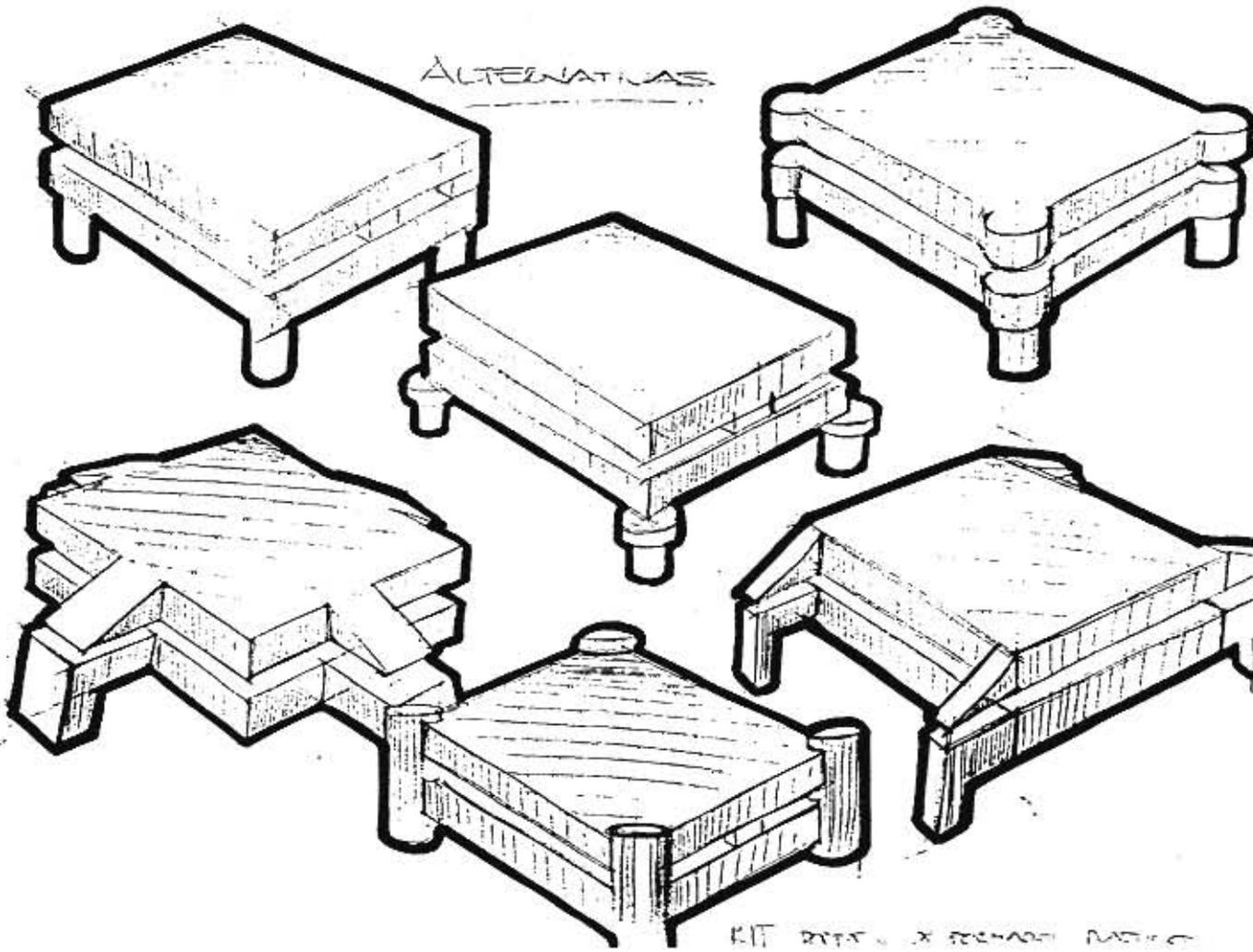
Estas uniones pueden combinarse con otras para fines especiales. Por ejemplo, las soldaduras traslapadas y de esquina pueden combinarse para formar una unión traslapada de esquina.

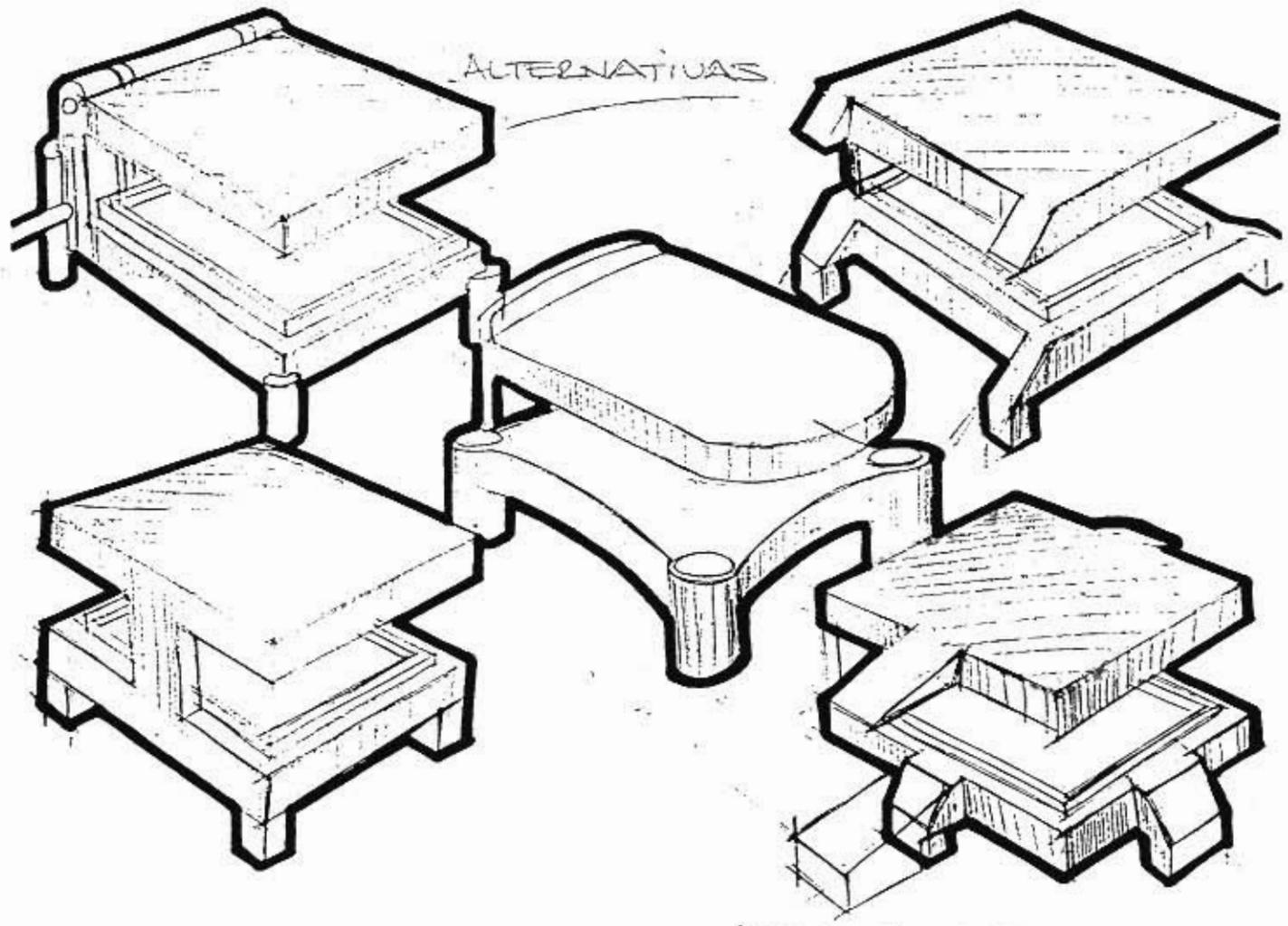
CAPITULO

-10-

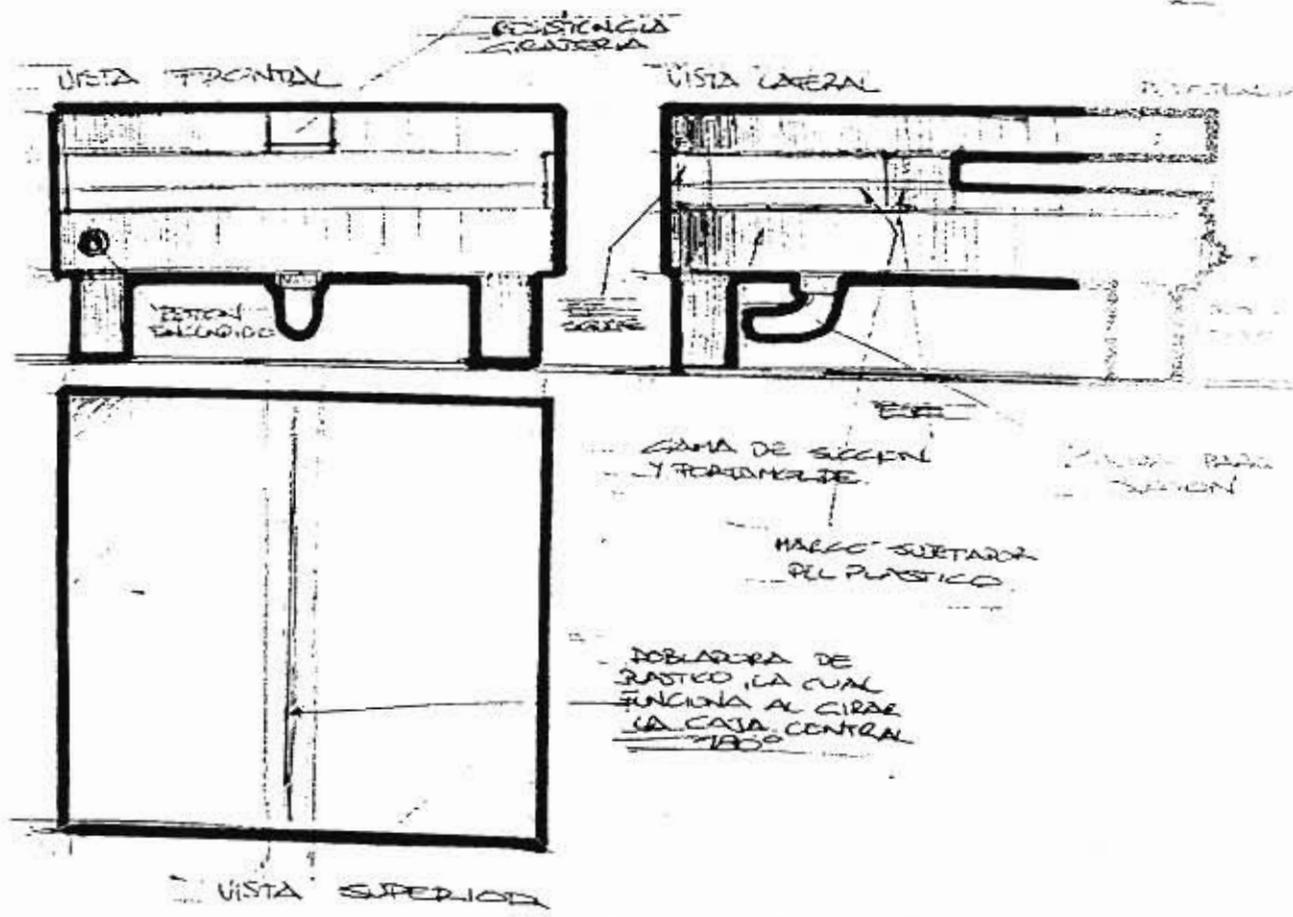
DESARROLLO

BOCETOS

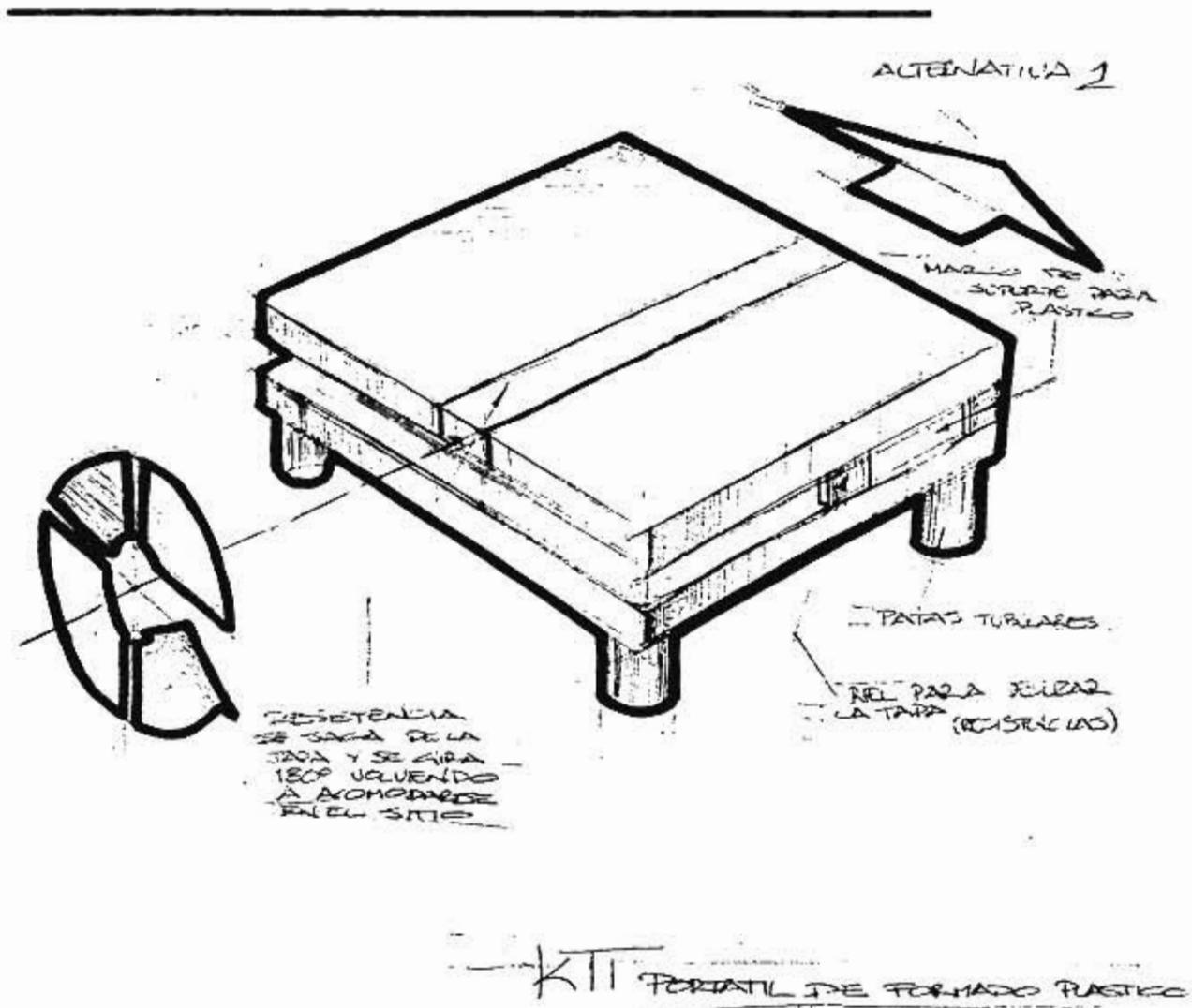


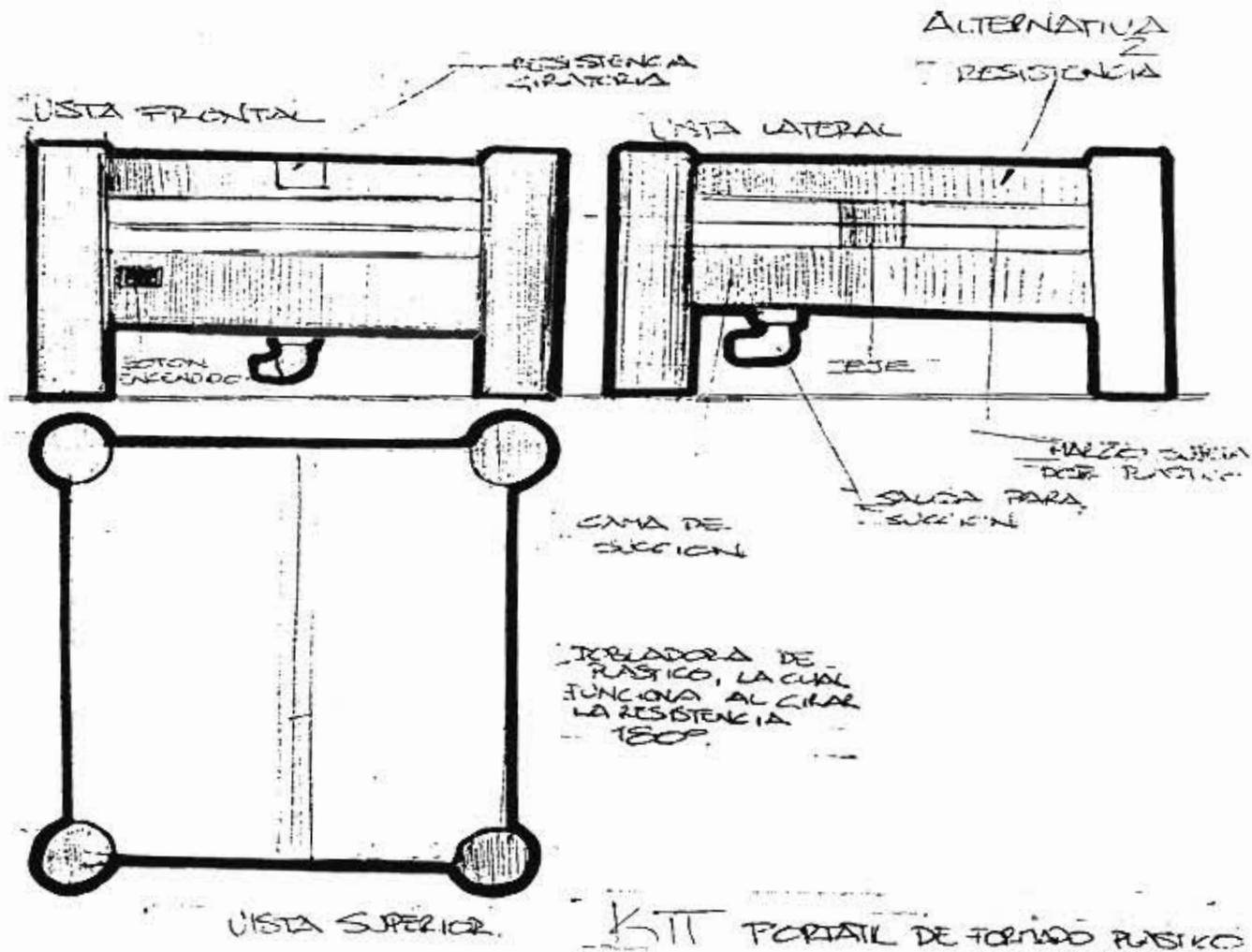


ALTERNATIVA 1

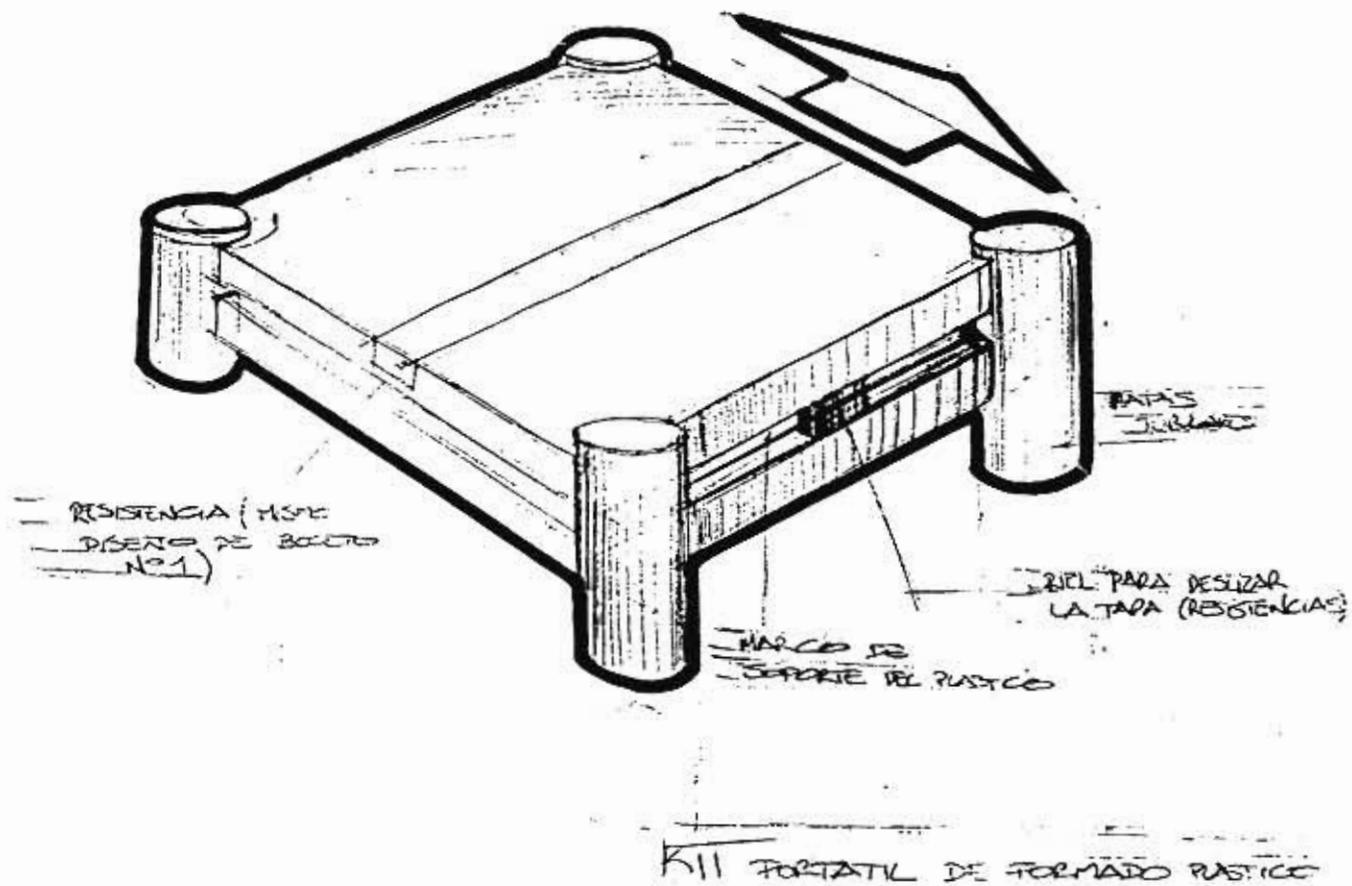


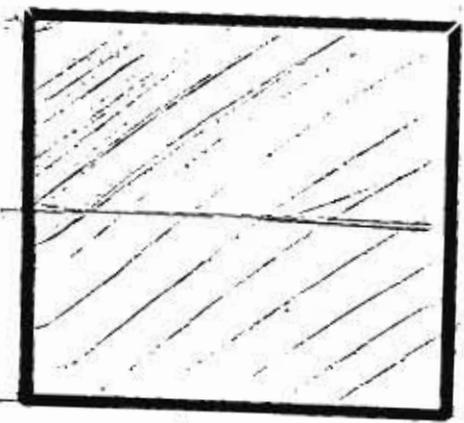
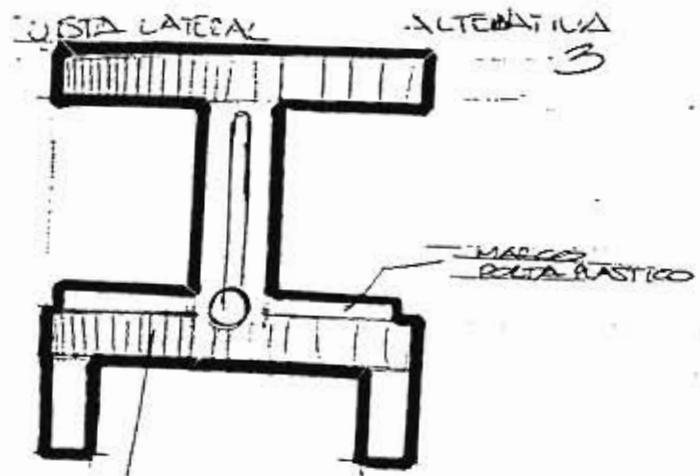
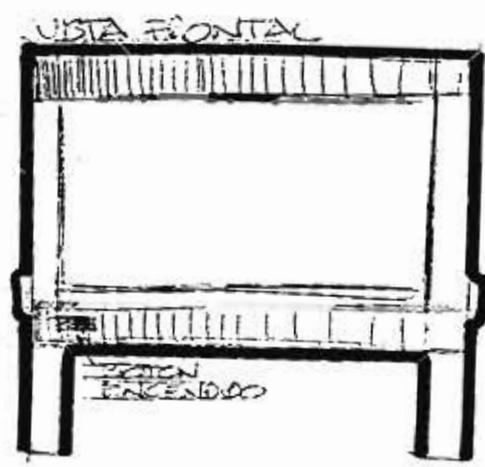
KIT PORTATIL DE FORMA





ALTERNATIVA
2





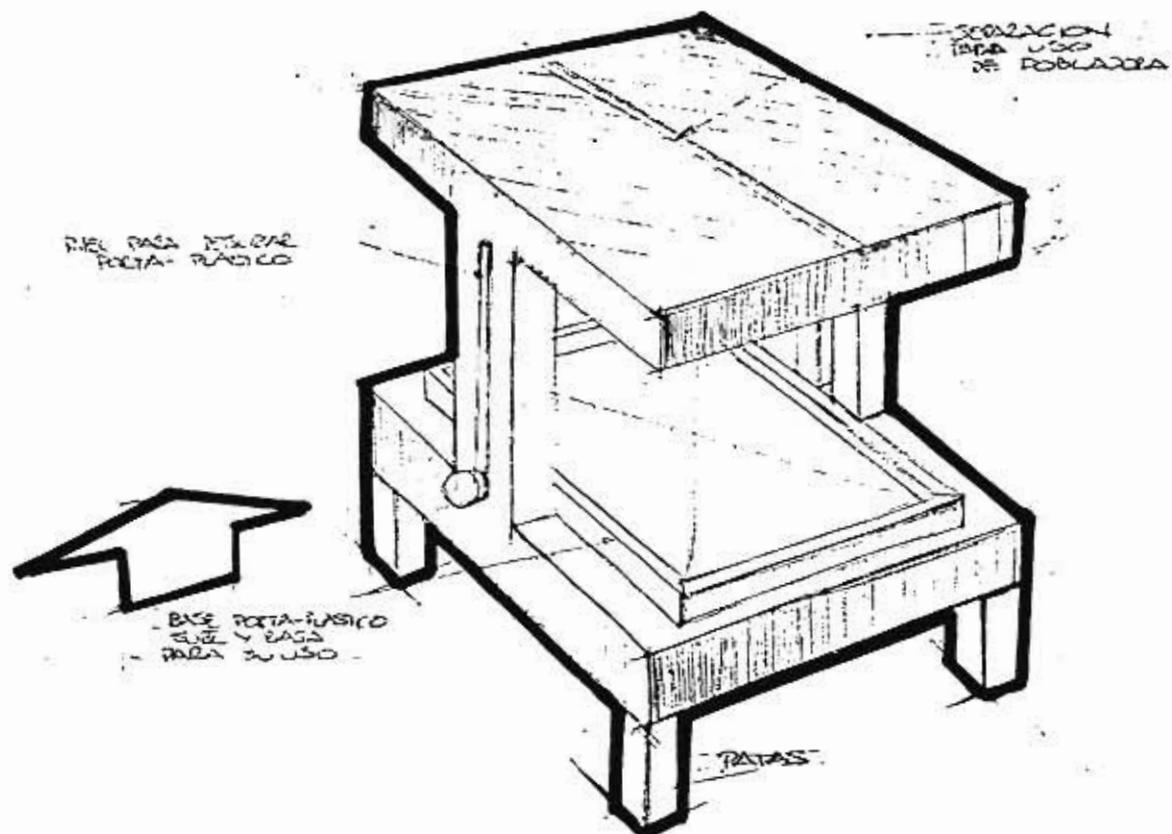
PARTE DE SECCION

RESISTENCIA PARA DOBLAROLA

UBSTA SUPERIOR

KIT... PORTATIL... DE FORMAO PASTICO

ALTERNATIVA
3



KIT TRATIL DE PIEL PARA RÁPIDO

**CONFRONTACION DE
REQUERIMIENTO CONTRA
ALTERNATIVAS**

CONFRONTACION DE REQUERIMIENTOS CONTRA ALTERNATIVAS:

REQUERIMIENTOS DE USO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	SUMA
Practicidad	B	B	MB	25
Conveniencia	B	B	MB	25
Seguridad	E	E	E	30
Mantenimiento	S	S	B	20
Dimensional	MB	MB	MB	27
Transportación	S	S	D	15
REQUERIMIENTOS DE FORMA				
Anatómico	S	S	B	20
Antropométrico	B	B	S	22
Biomecánica	B	B	B	24
Psicológicos	S	B	MB	23
Higiénicos	E	E	E	30
Socio culturales	D	S	S	15
REQUERIMIENTOS DE FUNCION				
Mecanismos	E	E	E	30
Confiabilidad	S	S	B	20
Resistencia	E	E	E	30
Acabado	D	S	S	15
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES				
Número de componentes	E	E	E	30
Carcaza	S	B	B	22
Unión	MB	E	E	29
Centro de gravedad	E	E	E	30
Estructurabilidad	MB	MB	MB	27
SUMA	161	172	176	

REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS	ALTERNATIVA #1	ALTERNATIVA #2	ALTERNATIVA #3	SUMA
Mano de obra	B	B	B	24
Modo de producción	B	B	B	24
Normalización	D	B	MB	20
Estandarización	MB	MB	MB	27
Materias primas	E	E	E	30
Costo de producción	MB	B	B	25
REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS O DE MERCADO				
Canales de distribución	E	E	E	30
Centros de distribución	E	E	E	30
Ciclo de vida	MB	MB	E	28
Competencia	D	B	MB	20
REQUERIMIENTOS FORMALES				
Estilo	B	B	MB	25
Unidad	B	B	B	24
Simplicidad de forma	MB	B	B	25
Relación entre las partes componentes	B	B	B	24
Repetición de los elementos	B	MB	E	27
Interés	D	B	MB	20
Equilibrio	MB	E	E	29
Superficie	S	S	B	20
REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN				
Impresión	S	B	MB	23
Ubicación	S	B	MB	23
Señalamientos	B	B	MB	25
REQUERIMIENTOS LEGALES				
Patente	E	E	E	30
SUMA	168	187	198	
SUMA TOTAL	329	359	374	

ESCALA DE VALORES				
E = 10	MB = 9	B = 8	S = 6	D = 3

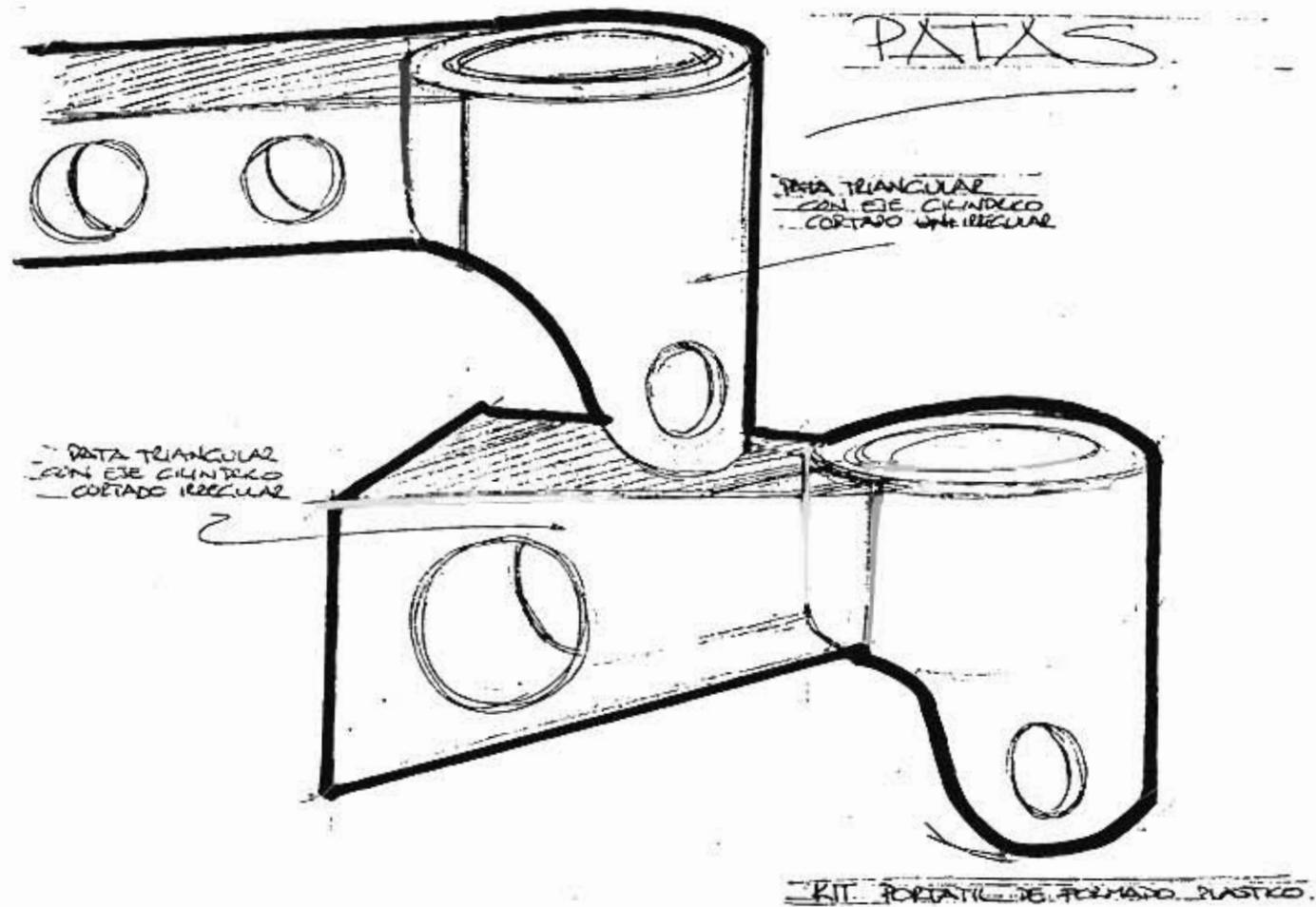
La información y clasificación mostrada en el cuadro anterior tiene la función de permitir al diseñador, el poder identificar cual de las alternativas propuestas es la mejor opción así como la mas viable para el desarrollo de un proyecto funcional así como confiable para el usuario. Por lo cuál, se puede determinar que la alternativa más viable en su desarrollo es la No° 3. ya que después de la comparación anterior, se observa una diferencia mas favorable hacia esta en la suma total de la tabla.

Sin embargo también se han podido determinar los requerimientos donde presenta mayores deficiencias y en los cuales deberá de tenerse mayor cuidado en el desarrollo y solución de estos.

Los requerimientos en los cuales se deberá de poner mayor atención son:

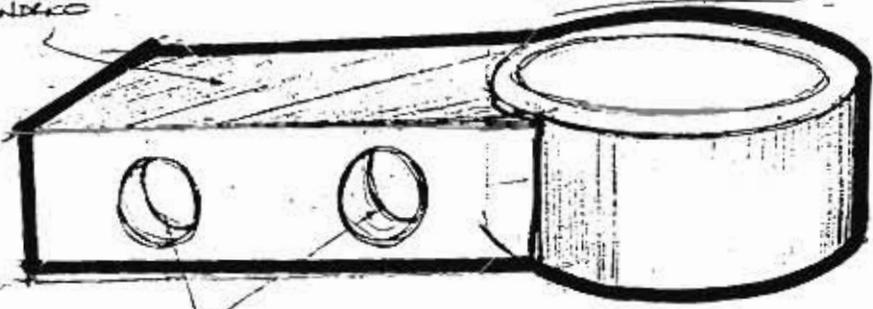
- Transportación.
- Socio culturales
- Acabados.

**DESARROLLO Y
SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA
FINAL**



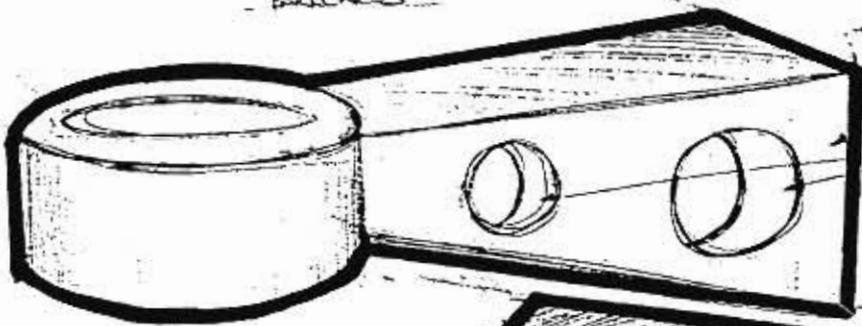
PATA RECTANGULAR
CON EJE CILINDRICO

PATAS



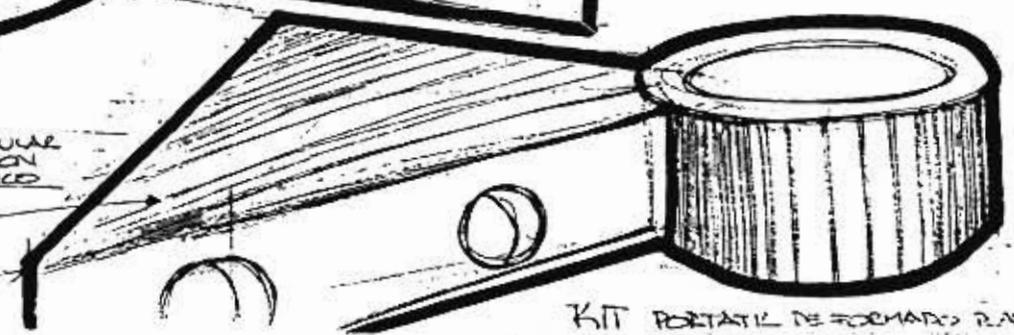
BARRILES

PATA TRIANGULAR
CON EJE CILINDRICO

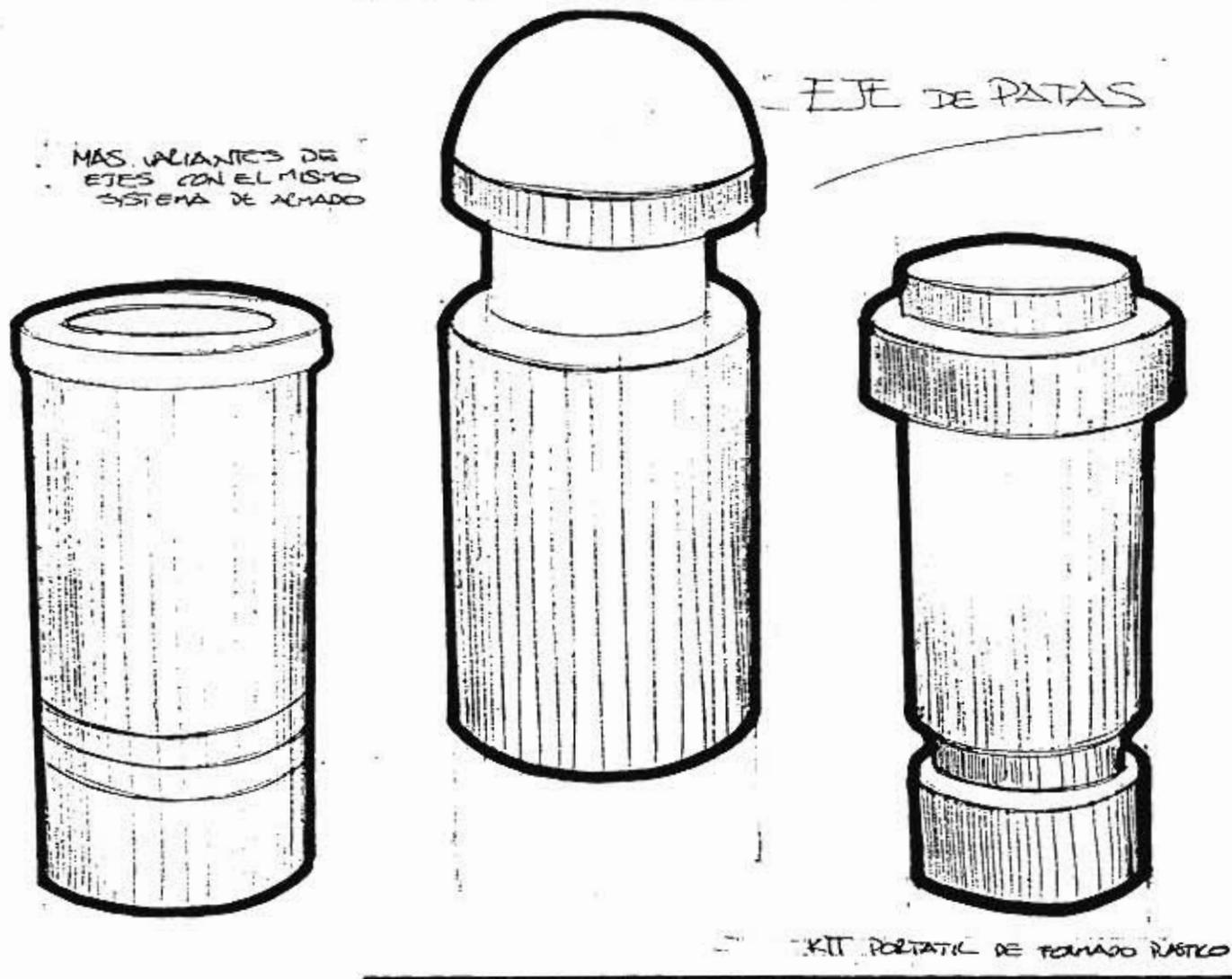


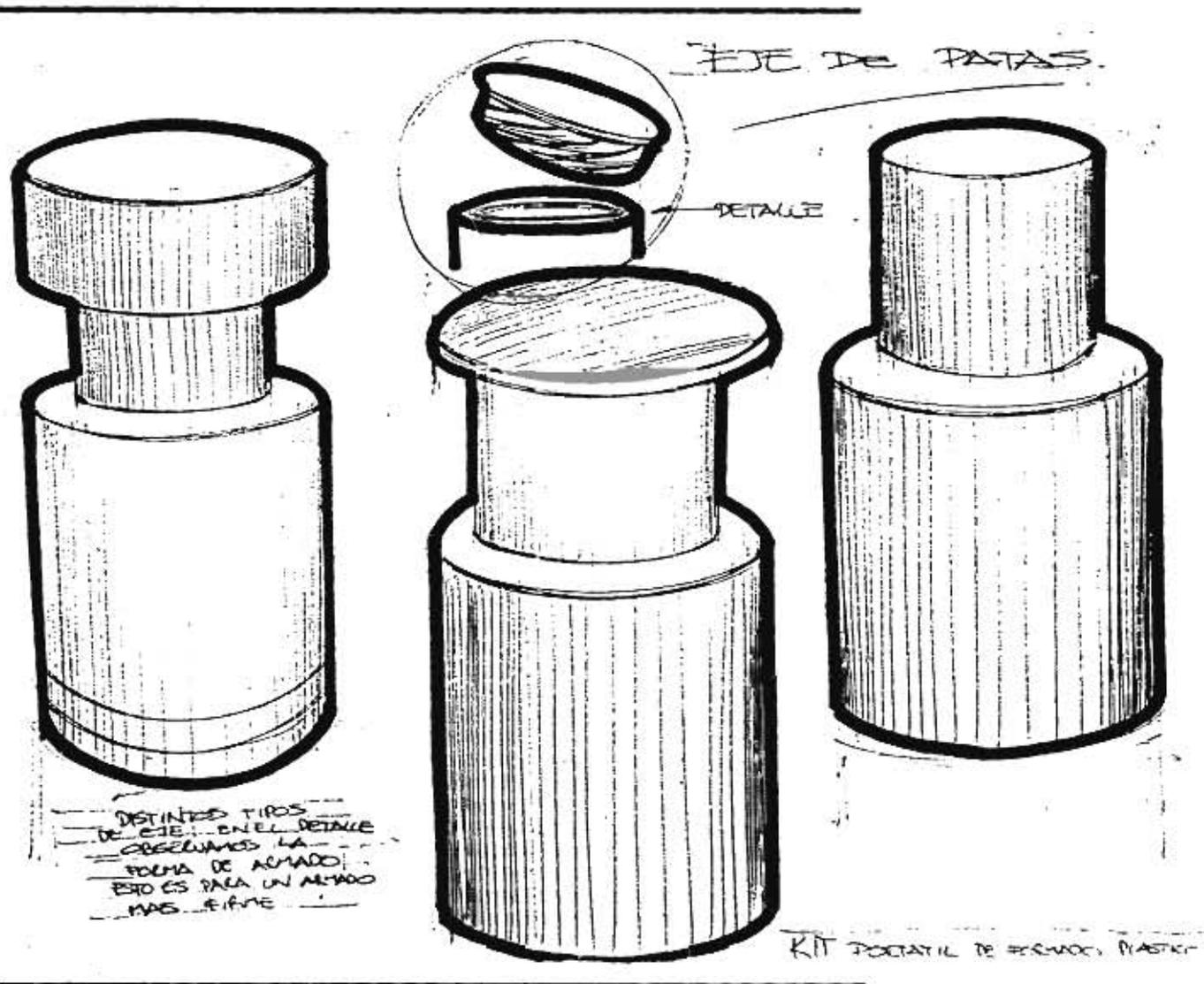
BARRILES

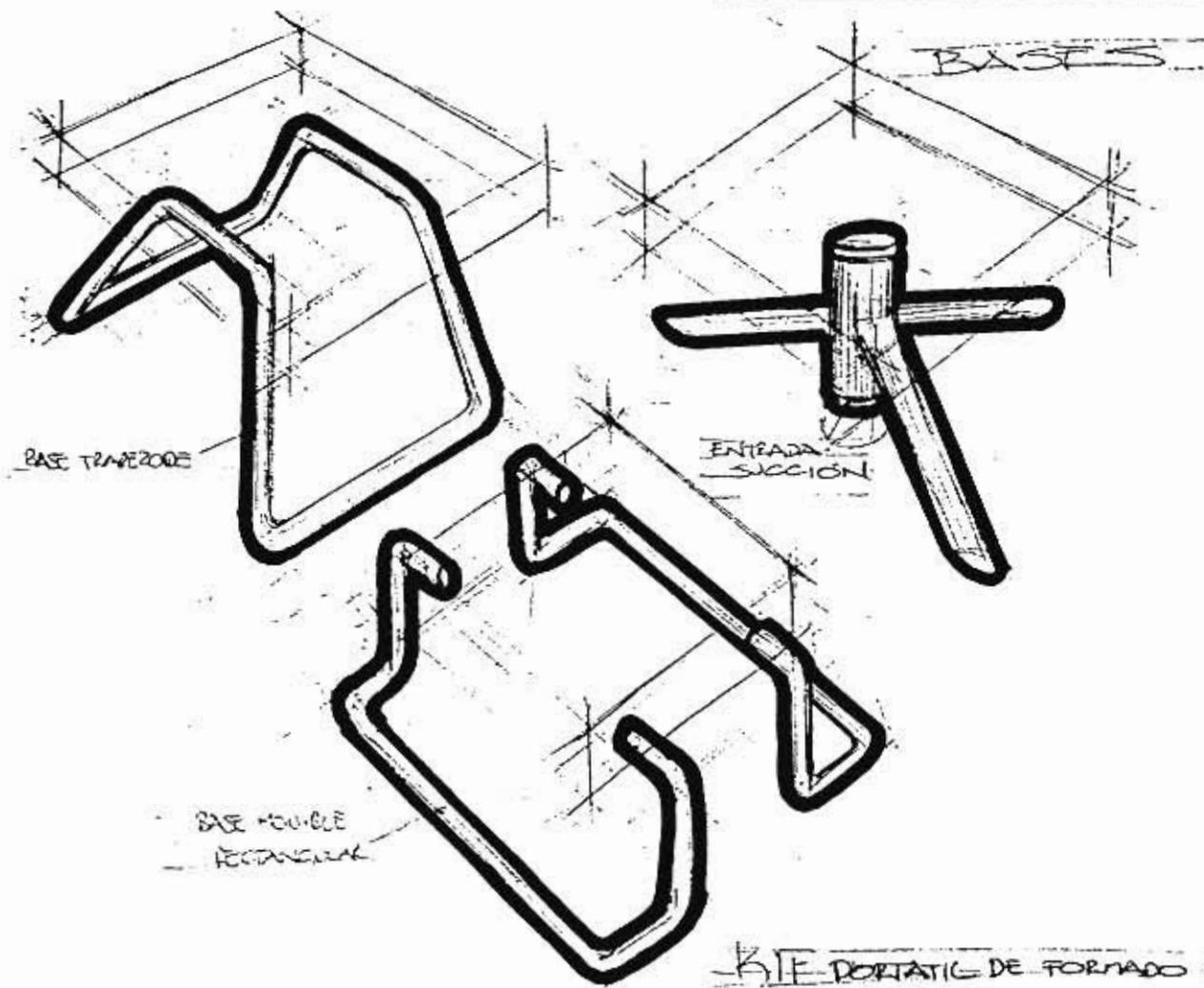
PATA TRIANGULAR
CONICA CON
EJE CILINDRICO

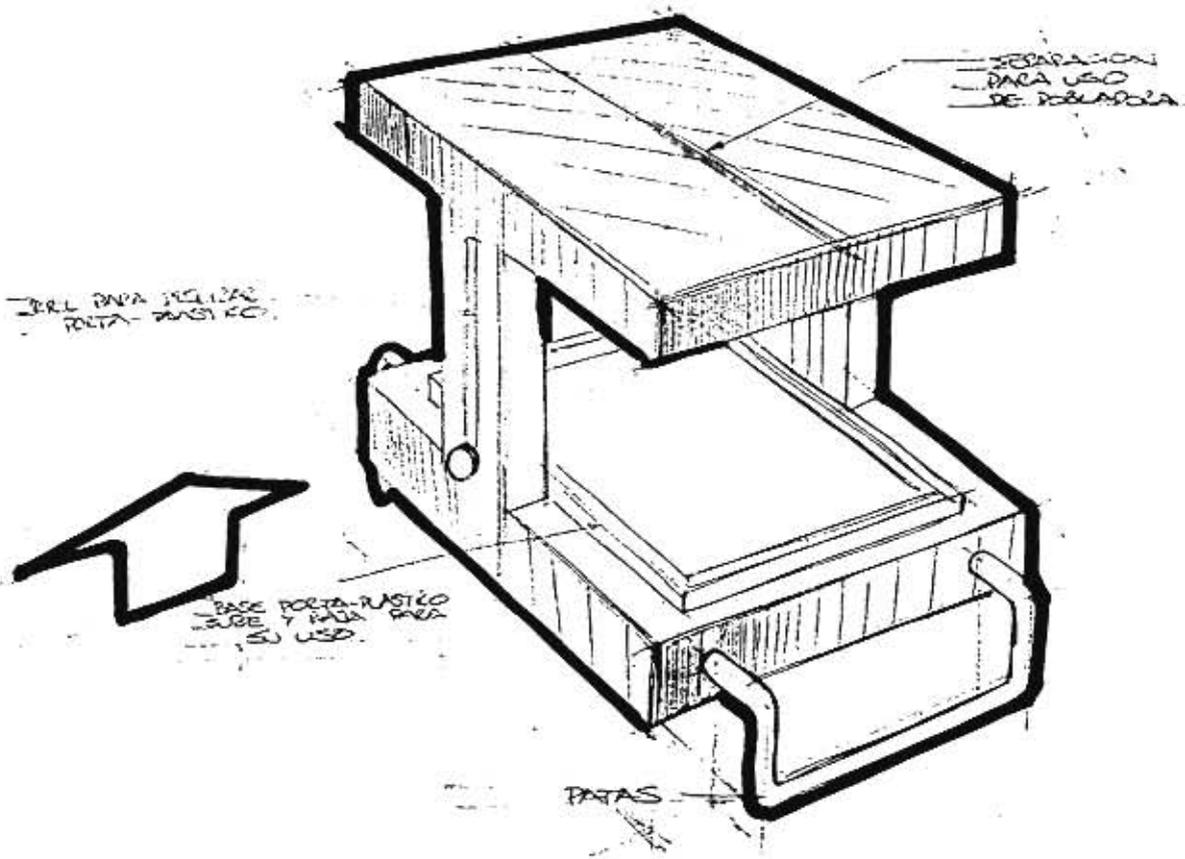


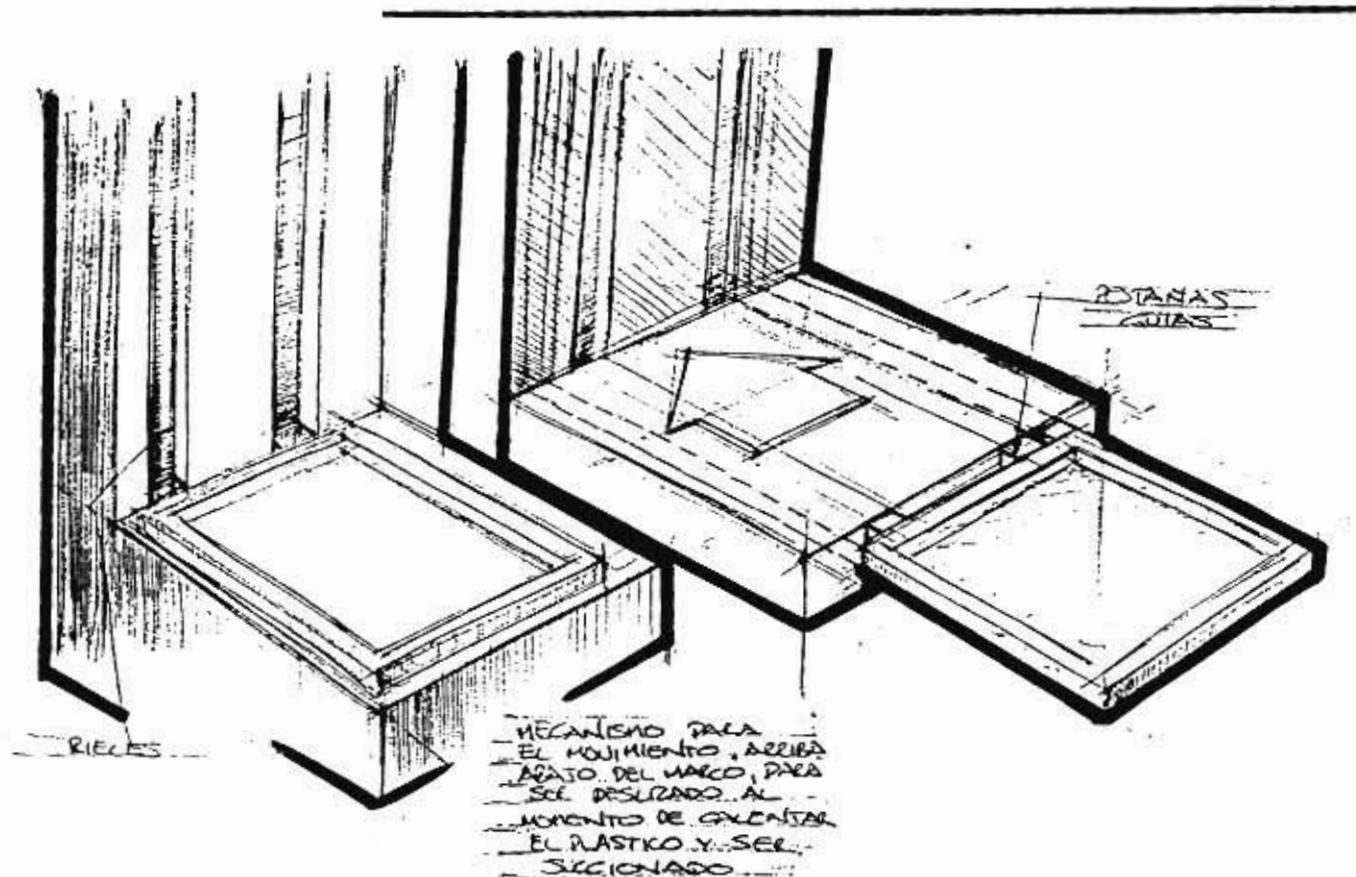
KIT PORTATIL DE FORMADO PLASTICO



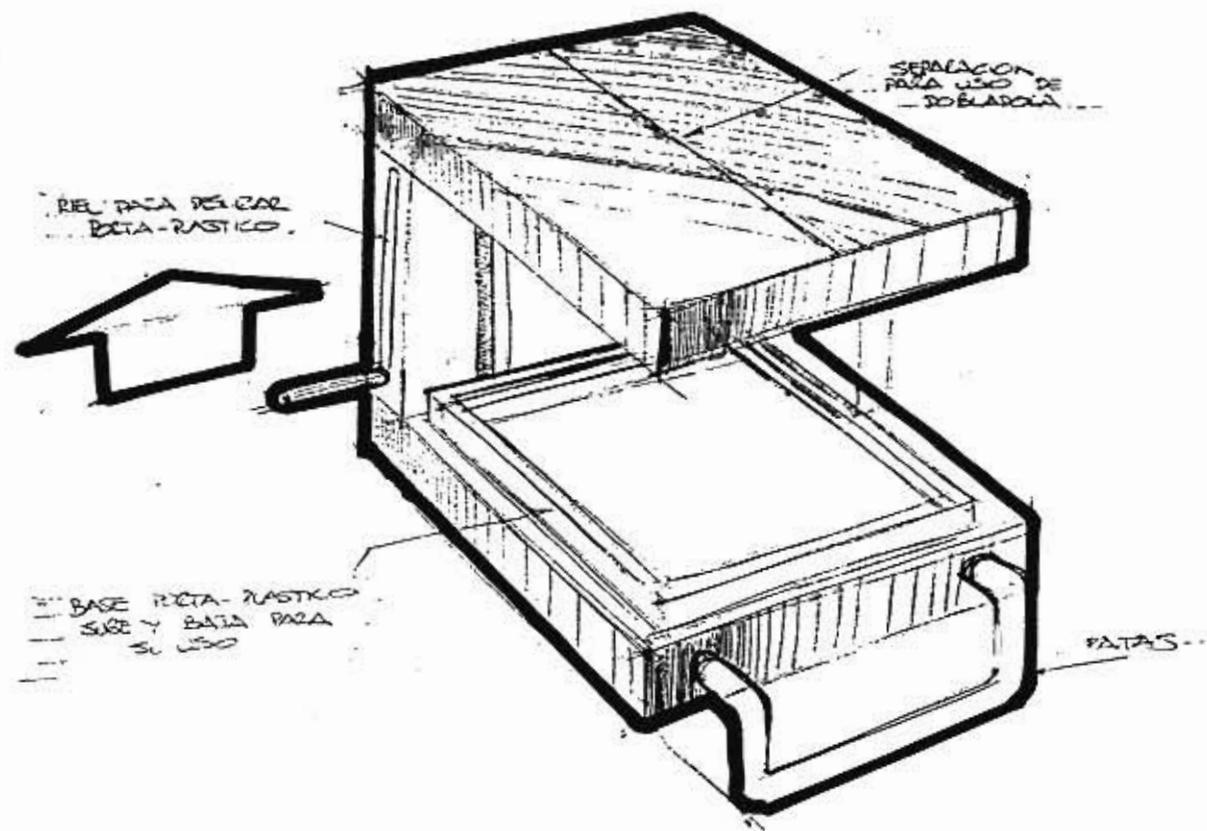




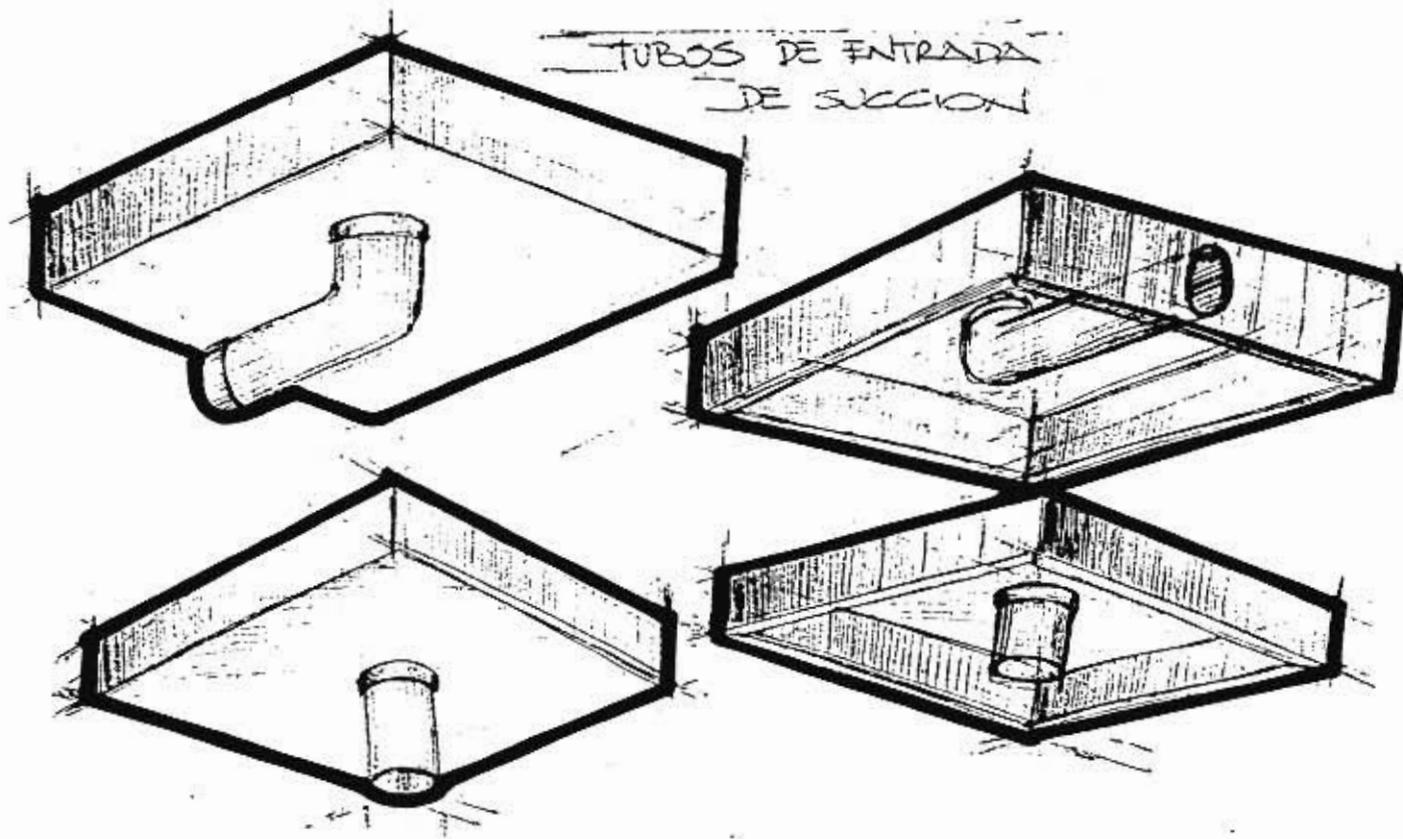




KIT PORTATIL DE FORMADO RASTRO.

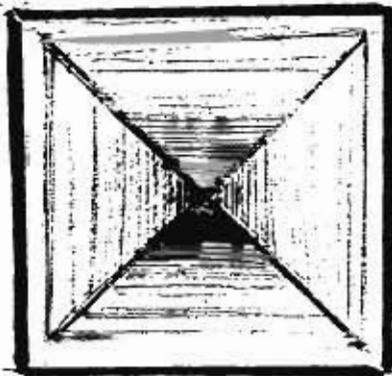


KIT PORTATIL E FORMALY PLASTICO

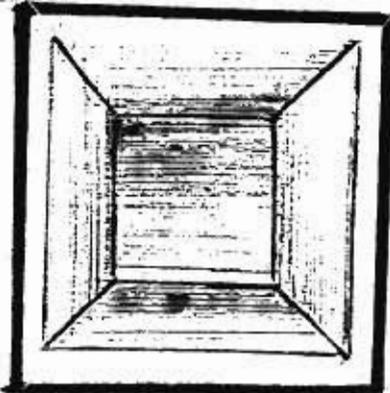


KIT PORTATIL DE FORMADO RASTRO

PARCOS DE SUCCION



CAMA CONICA

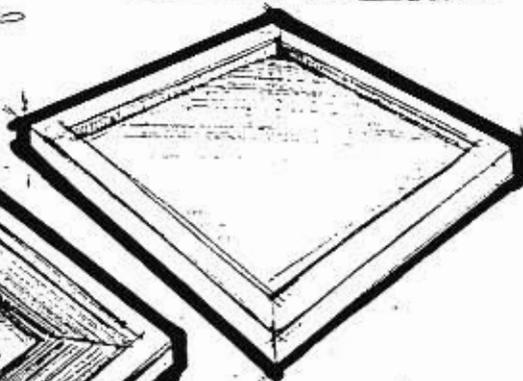
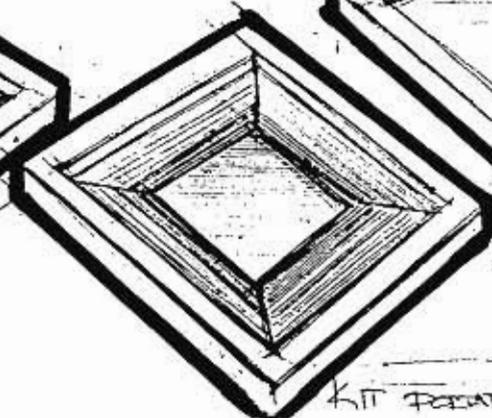
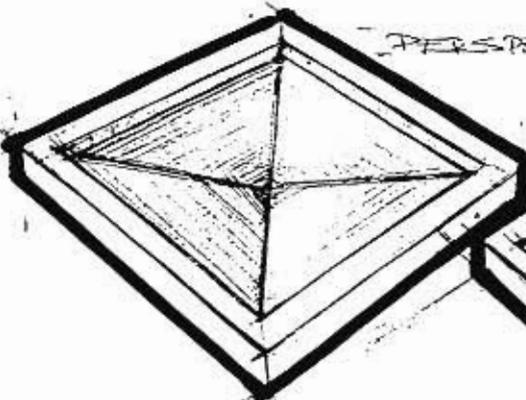


CAMA CONICA
CON FONDO CUADRADO

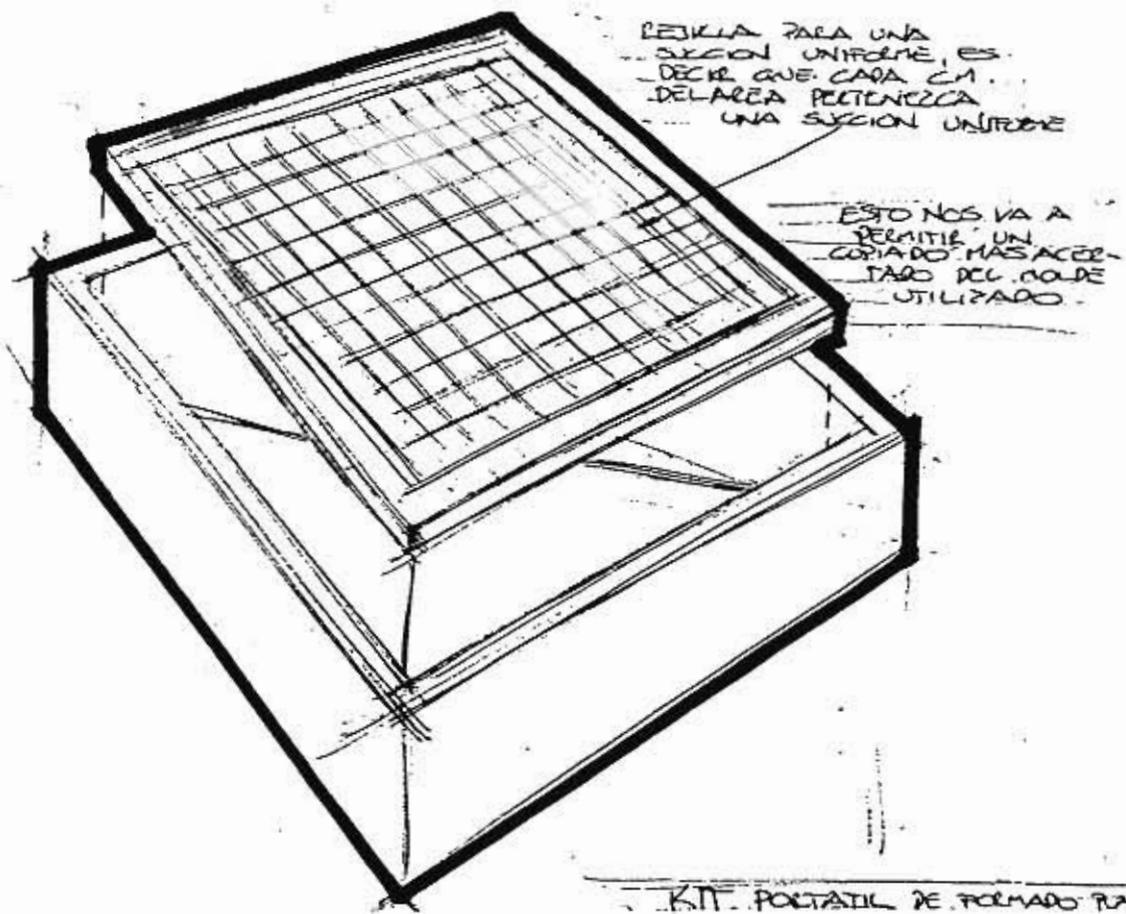


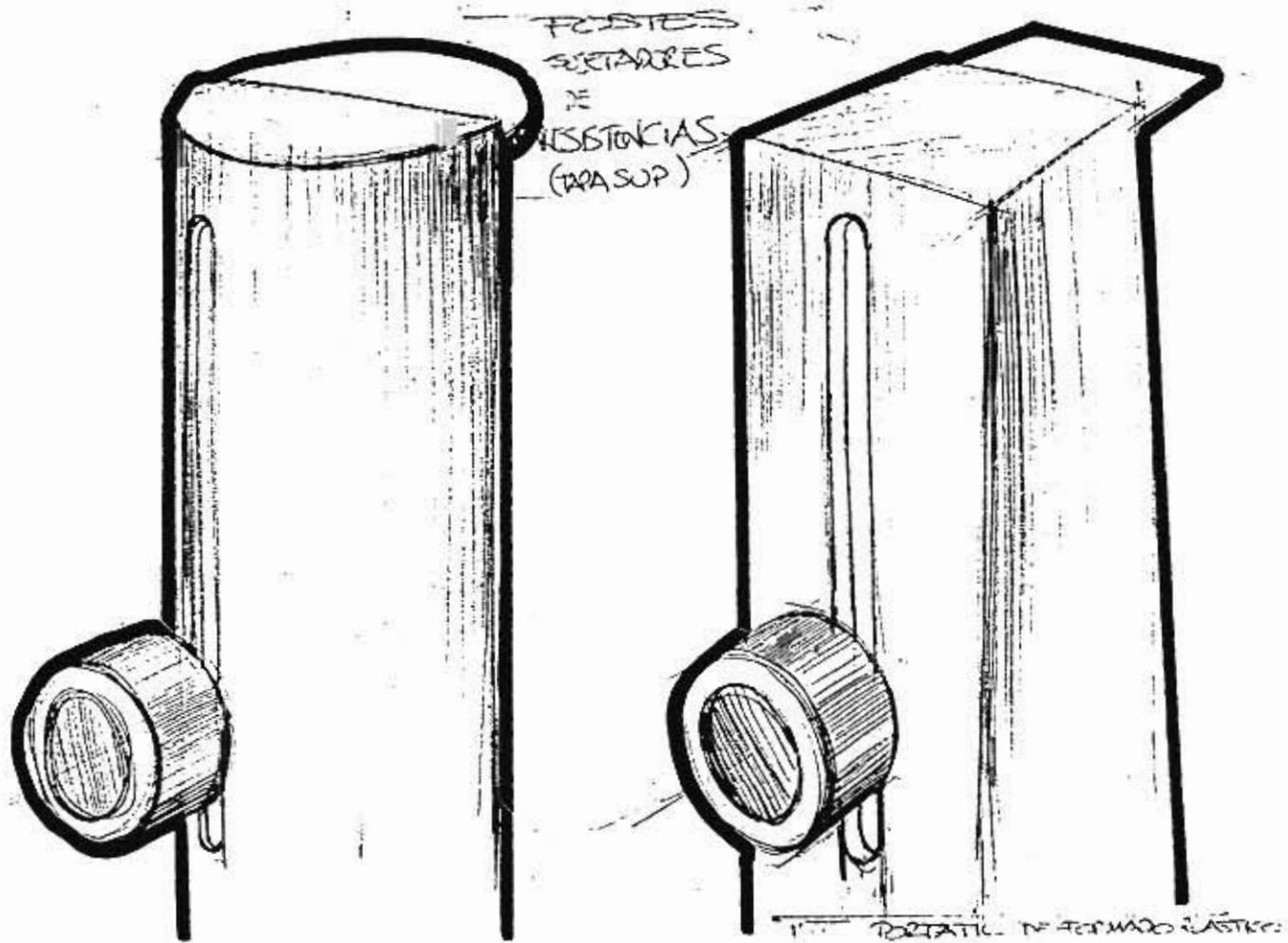
CAMA CUADROS PLANA

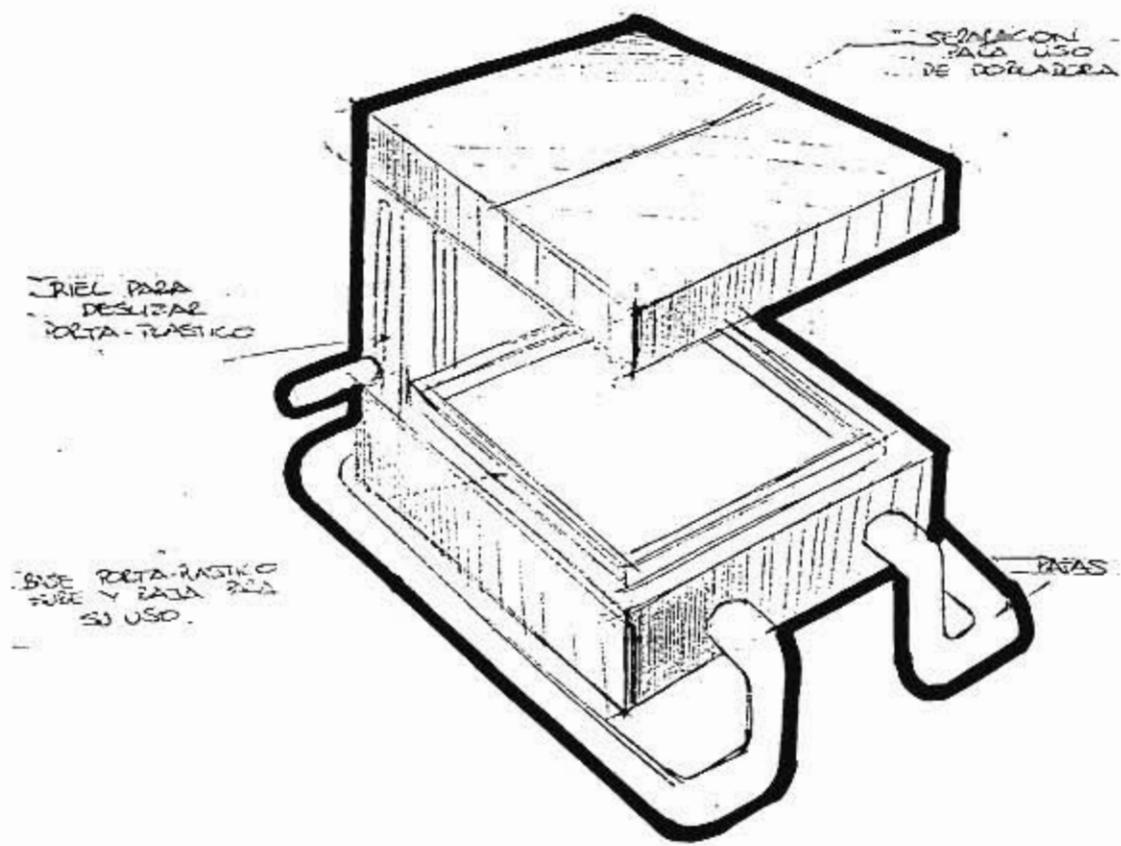
PERSPECTIVAS



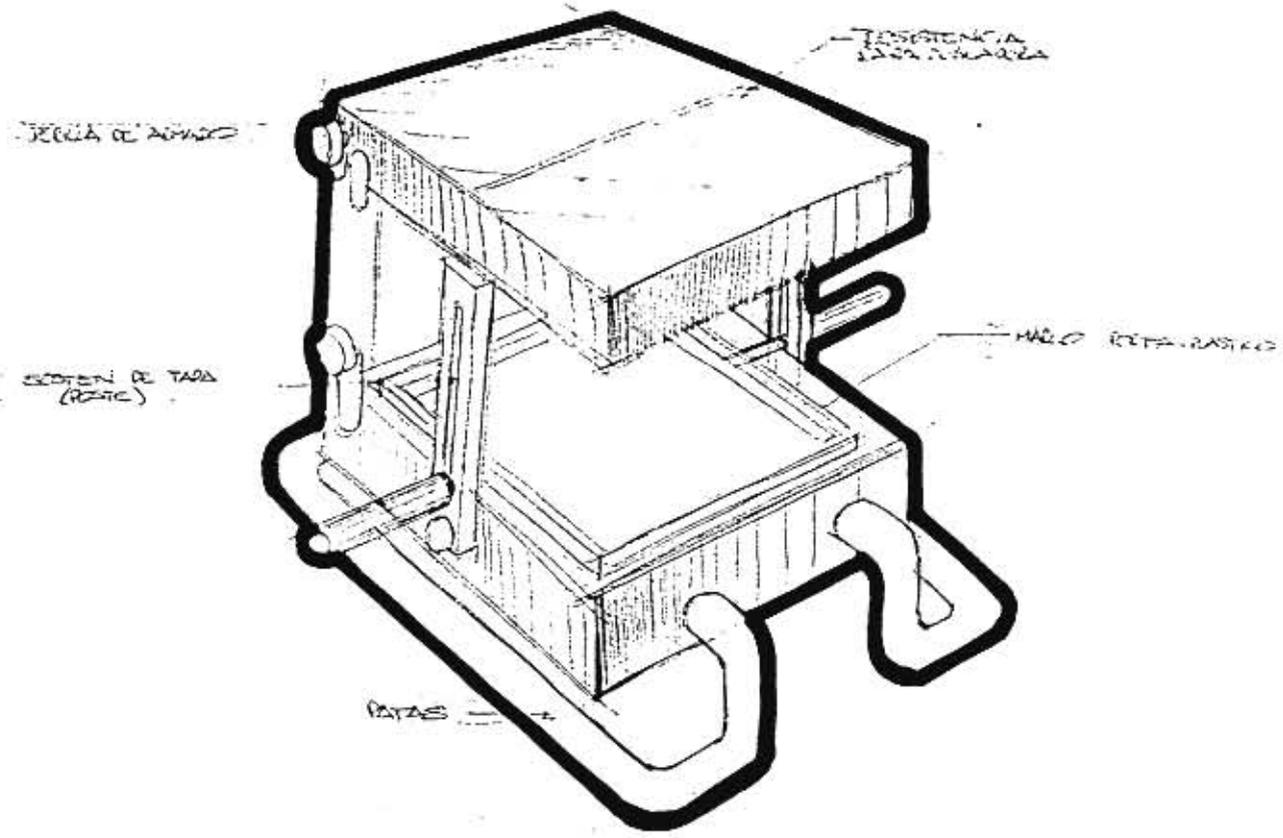
KIT PORTATIL DE FORMADO PLASTICO





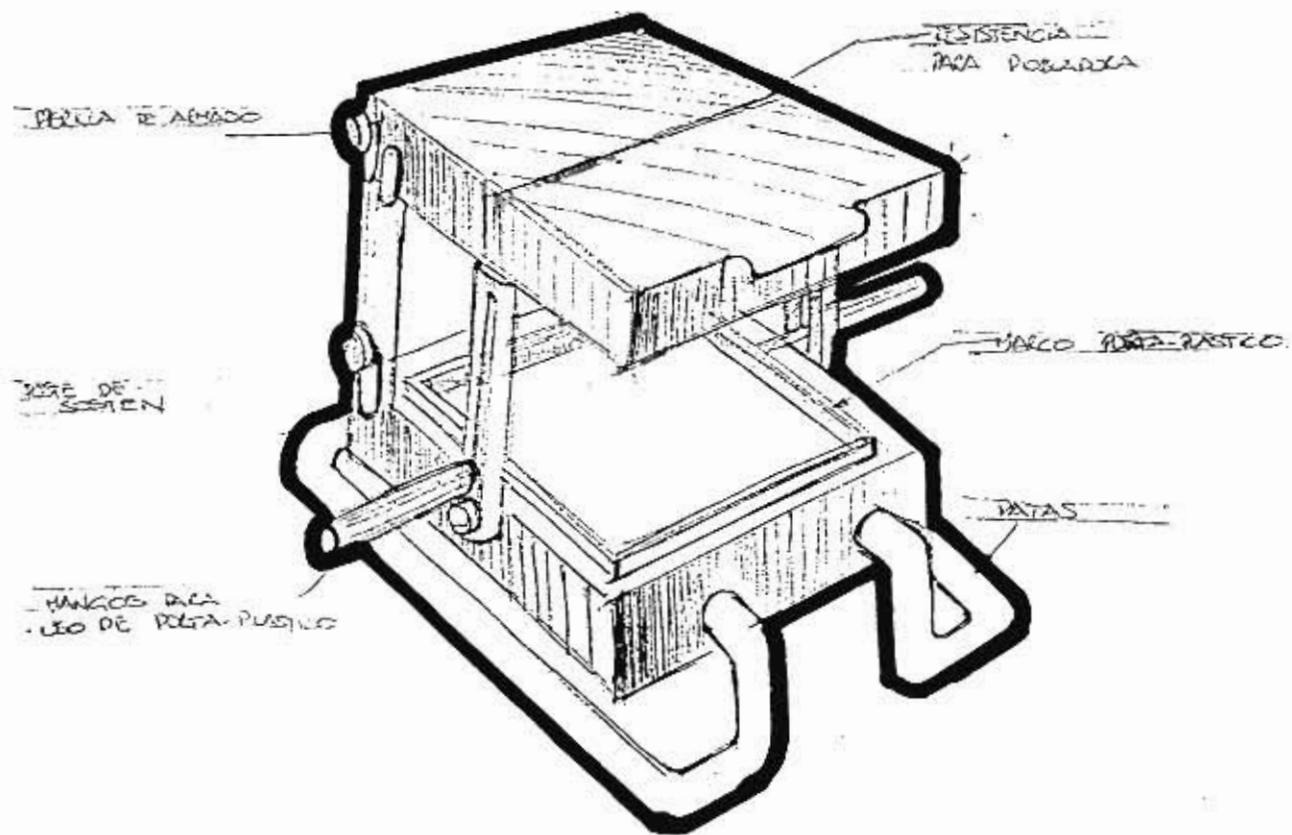


KIT PORTATIL DE FERMAR PLASTICO



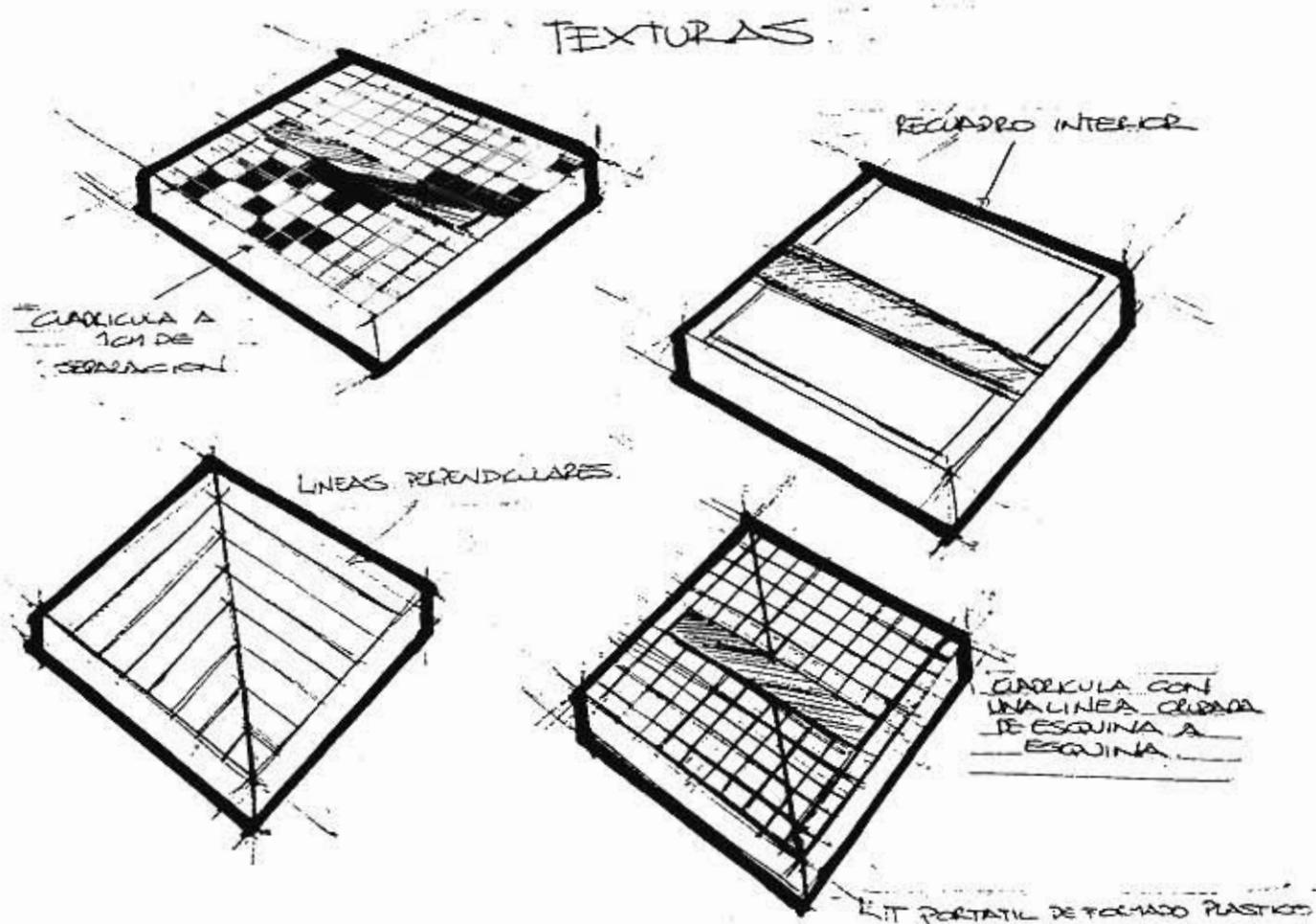
KIT DE TAPAS DE FERRAMENTAS PLASTICAS



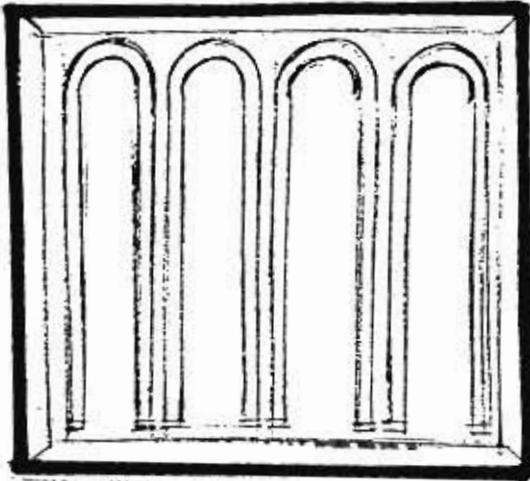


KIT ROTATIVO DE FICHADO RASTRO

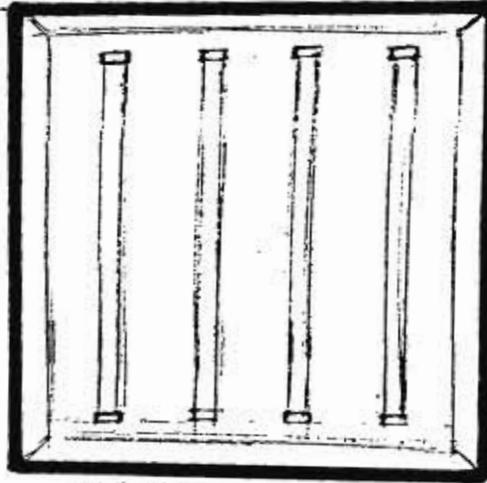
TEXTURAS.



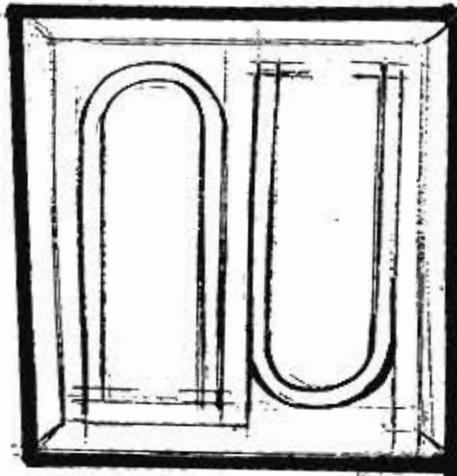
RESISTENCIAS



10 INCL. 4 PAS

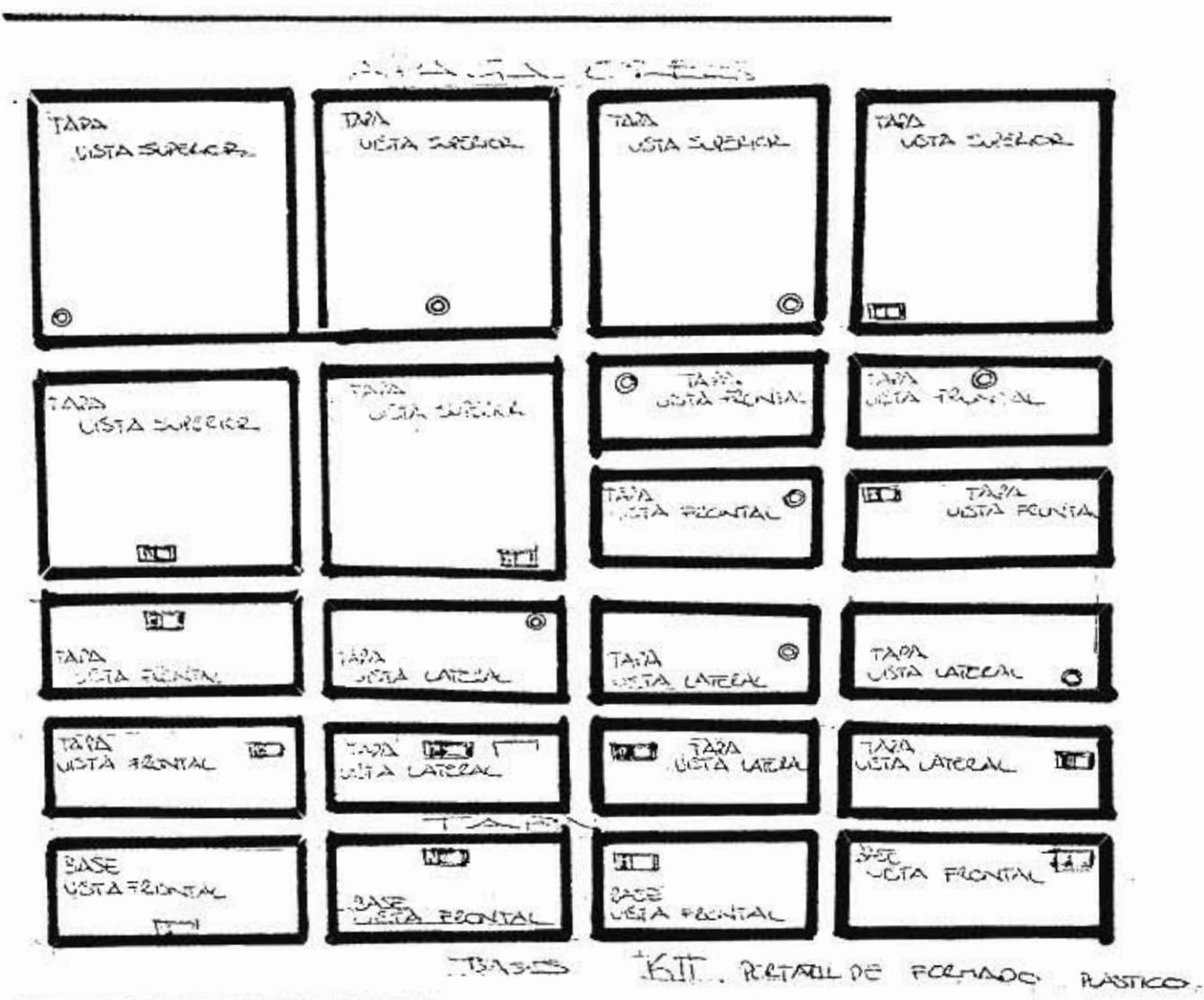


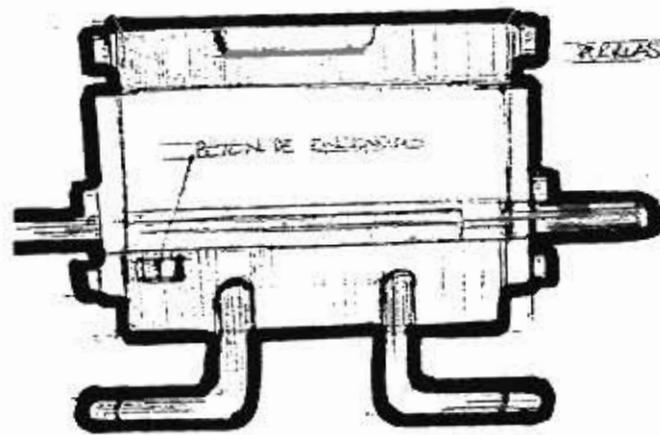
10 INCL. 4 PAS



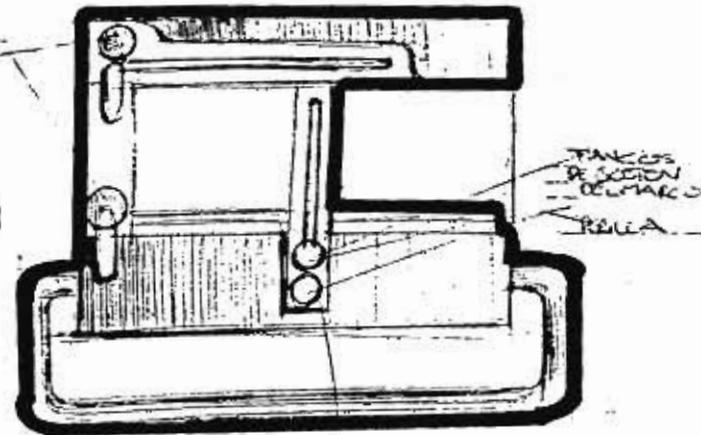
10 INCL. 2 PAS

10 INCL. 2 PAS

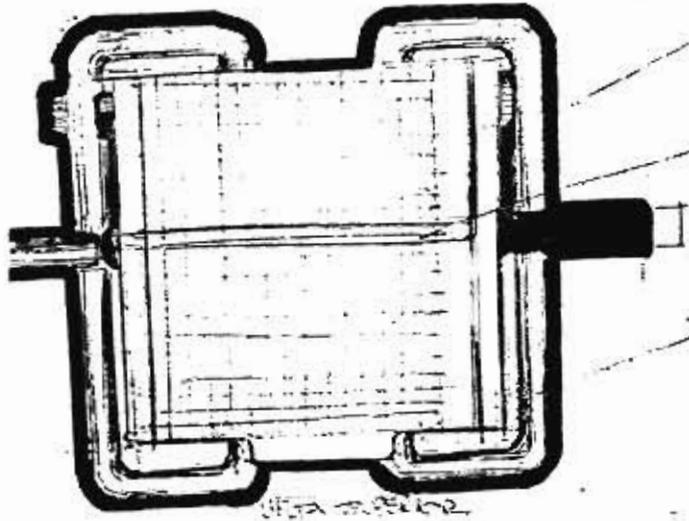




VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



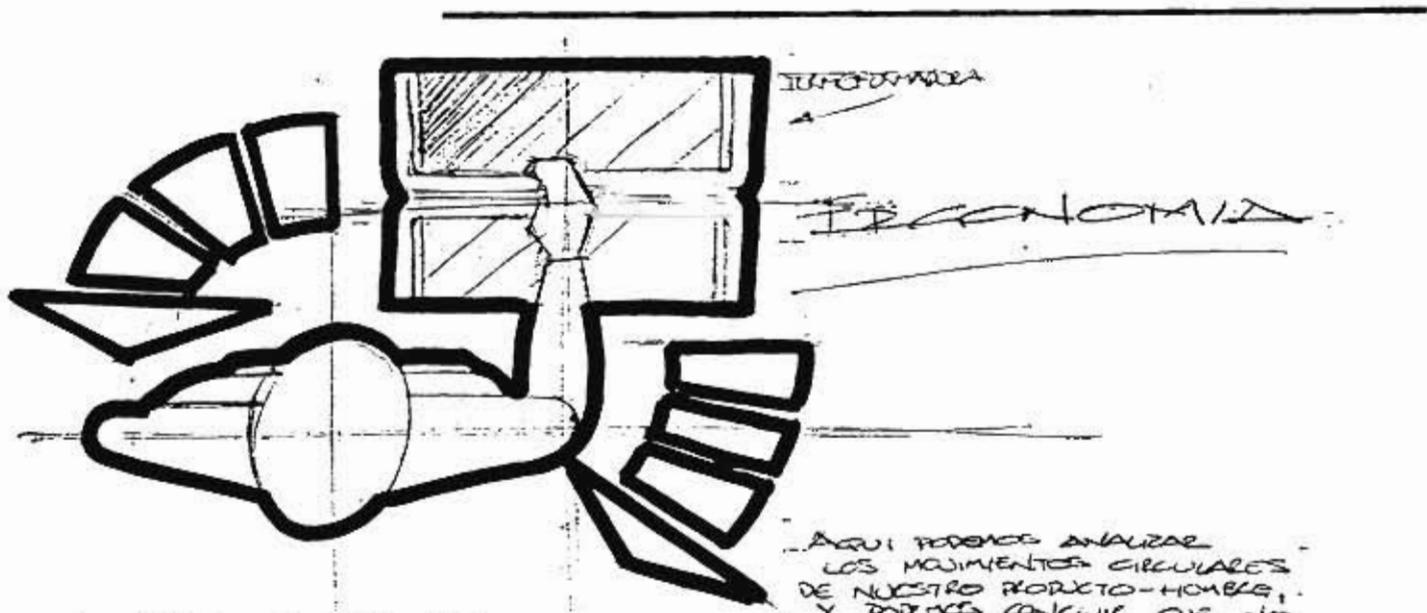
VISTA SUPERIOR

POSTES SUJETAR
E TUBO RESISTENCIA

RESISTENCIA
PARA USO DE LA
RODADCA

RELLAS

KIT PORTATIL DE FORMADO RASTICO



SUPERFICIA

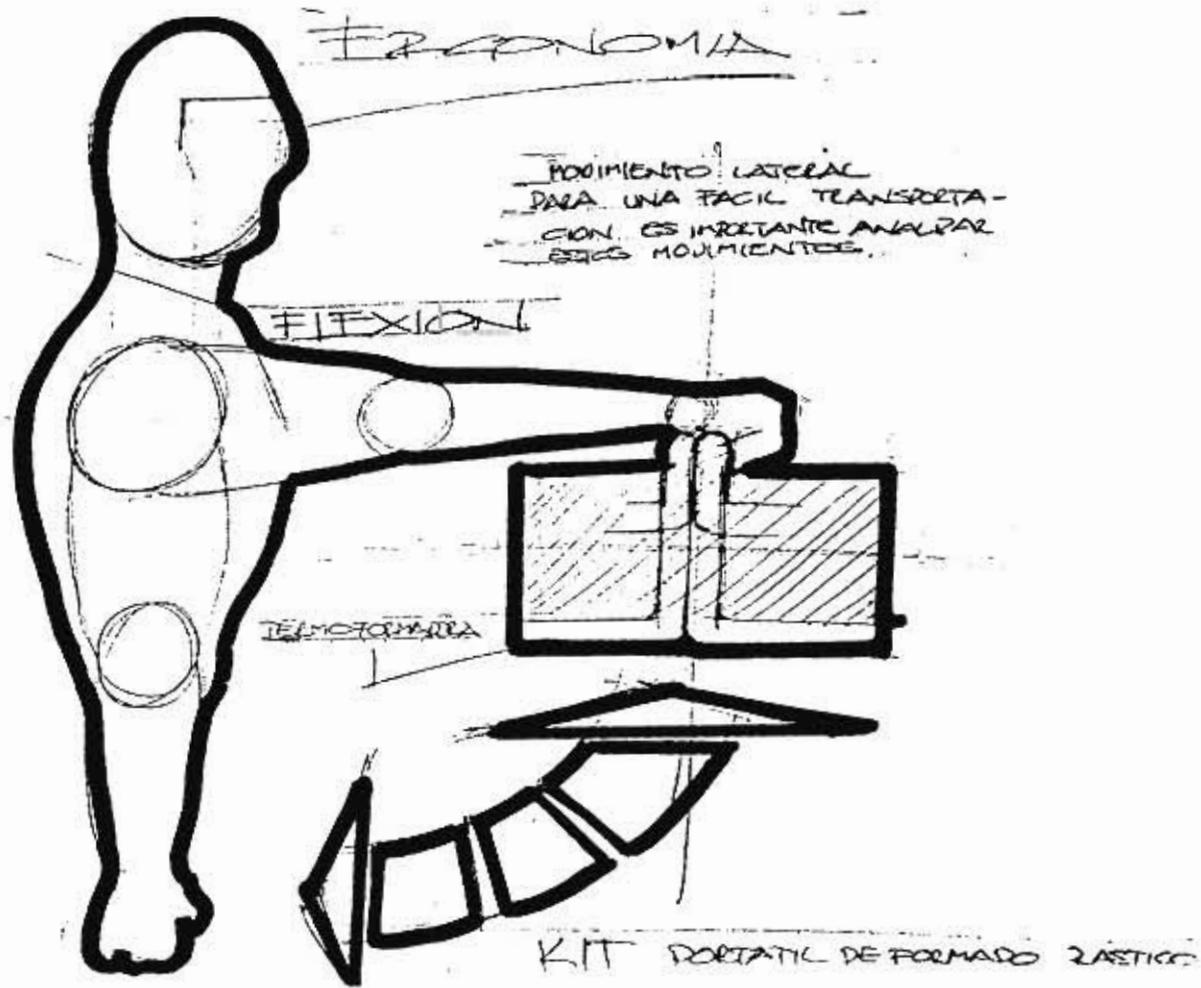
ERGONOMIA

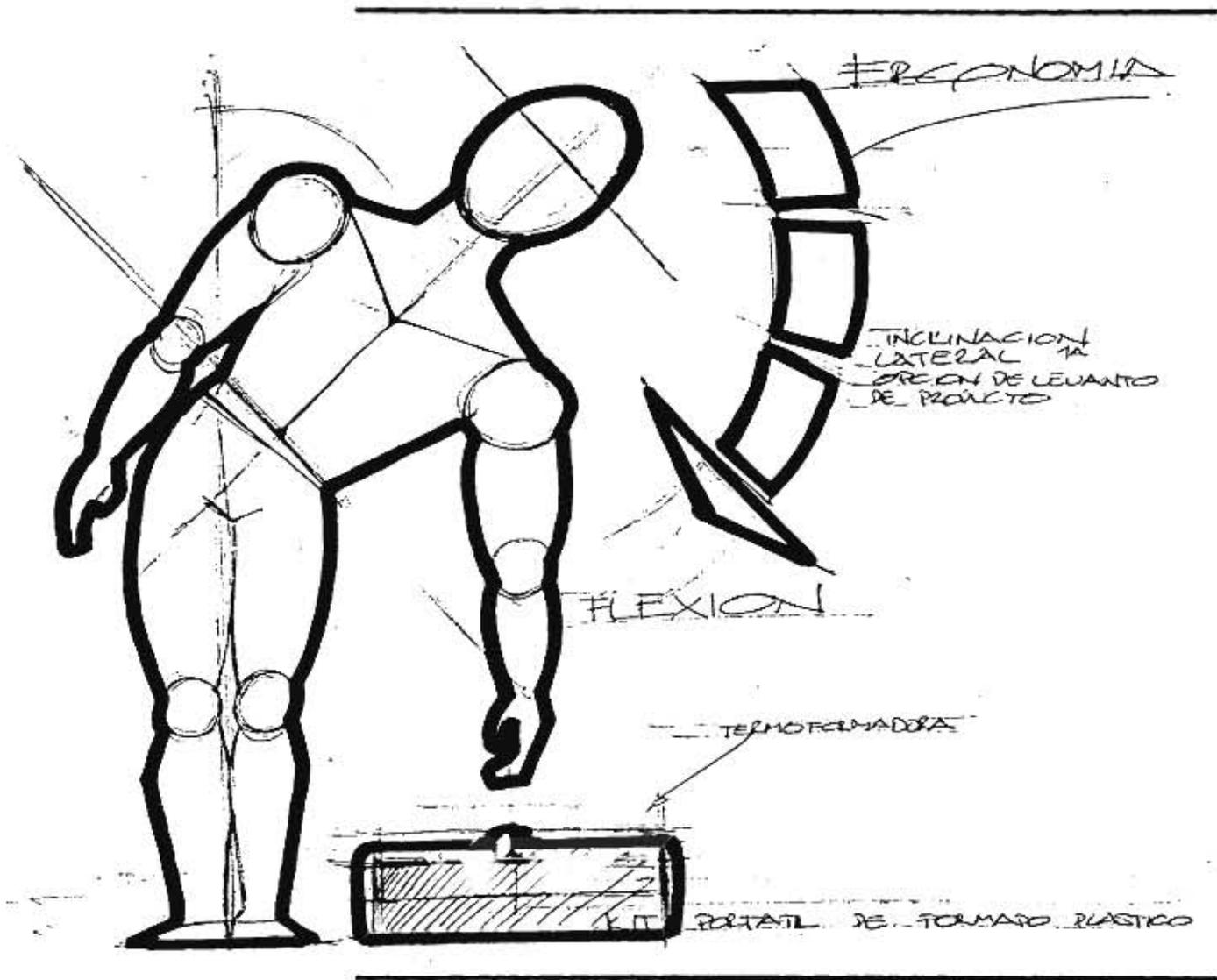
VISTA SUPERIOR

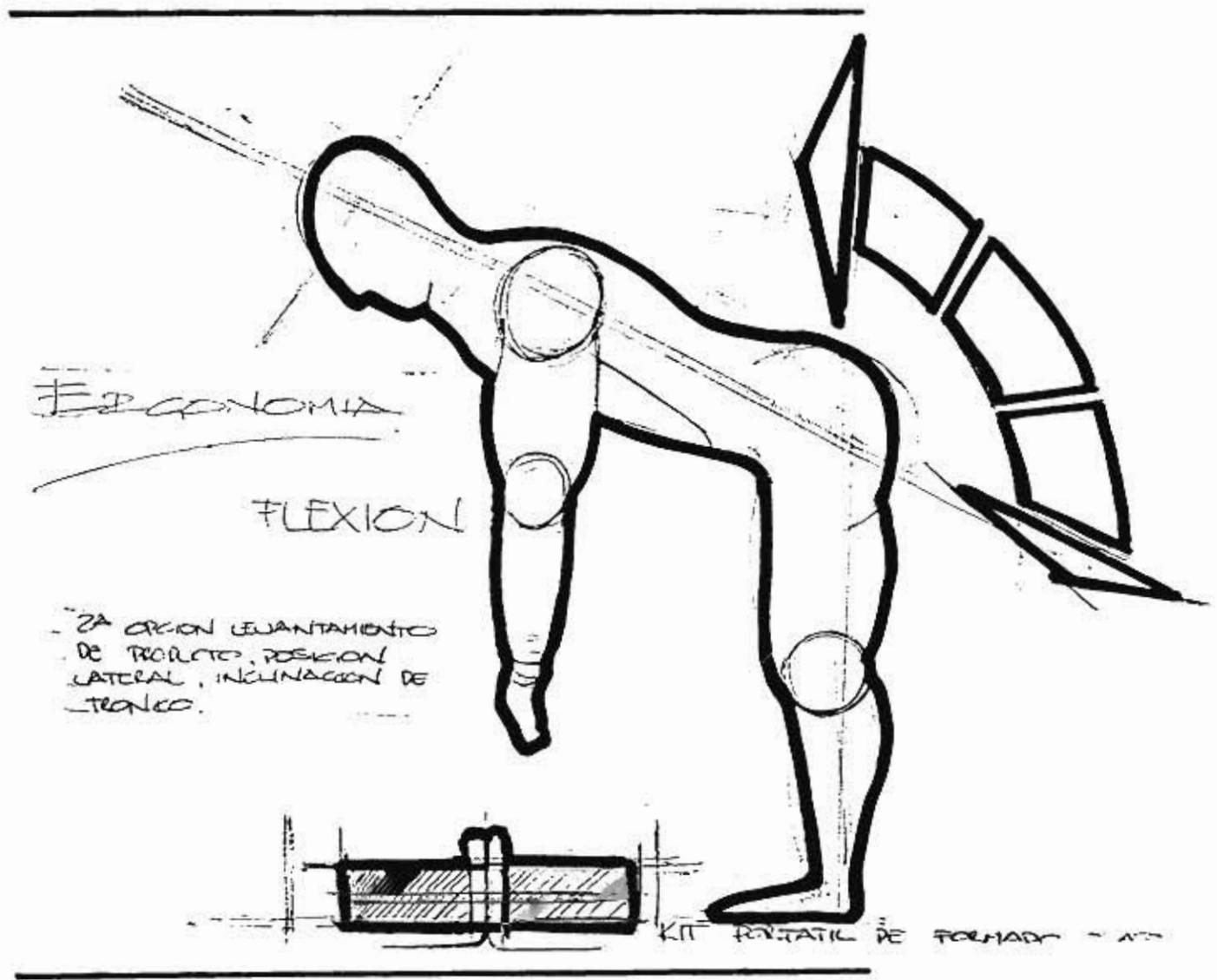
AQUI PODEMOS ANALIZAR
LOS MOVIMIENTOS CIRCULARES
DE NUESTRO PROYECTO-HOMBRE,
Y PODEMOS CONCIERTE QUE NO
ESTORBA NI ENTORPECE LOS
MOVIMIENTOS NATURALES DEL
CUERPO HUMANO.

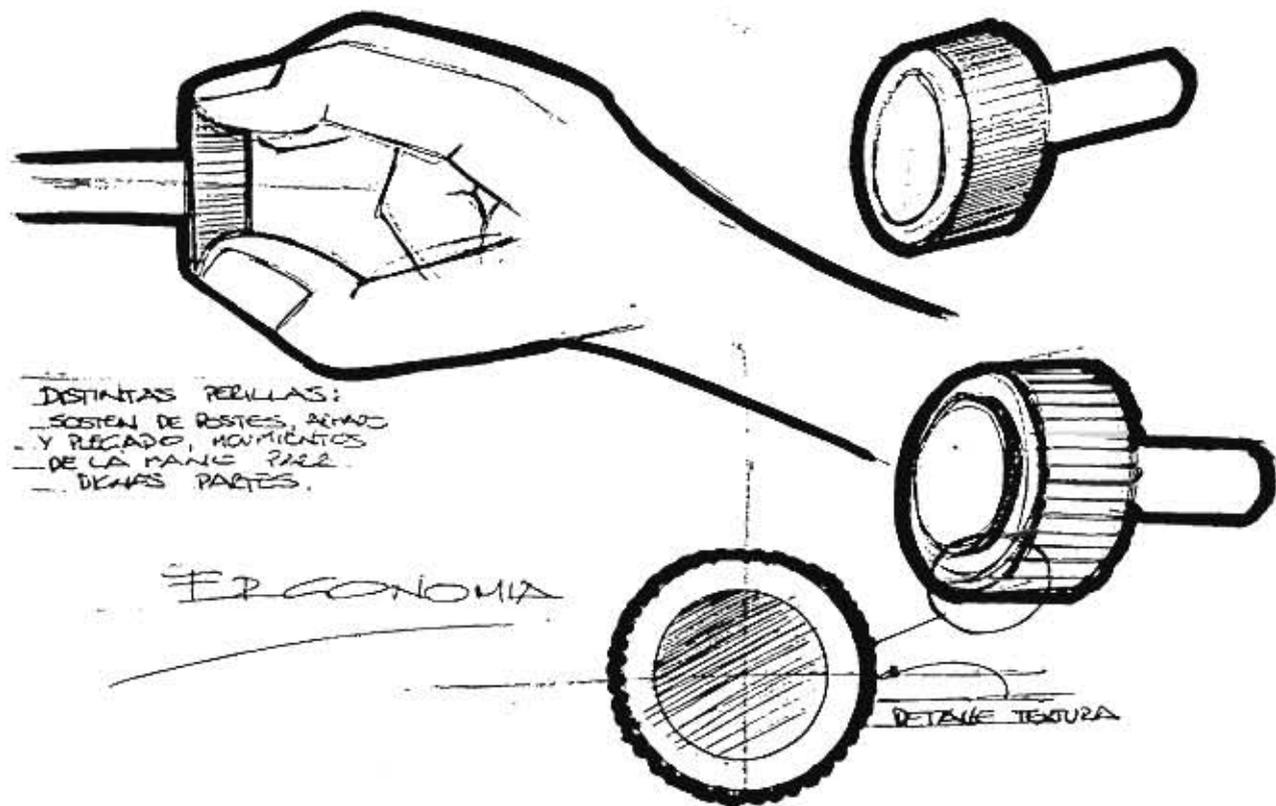
FLEXION

KIT PORTATIL DE FORMADO PLASTICO







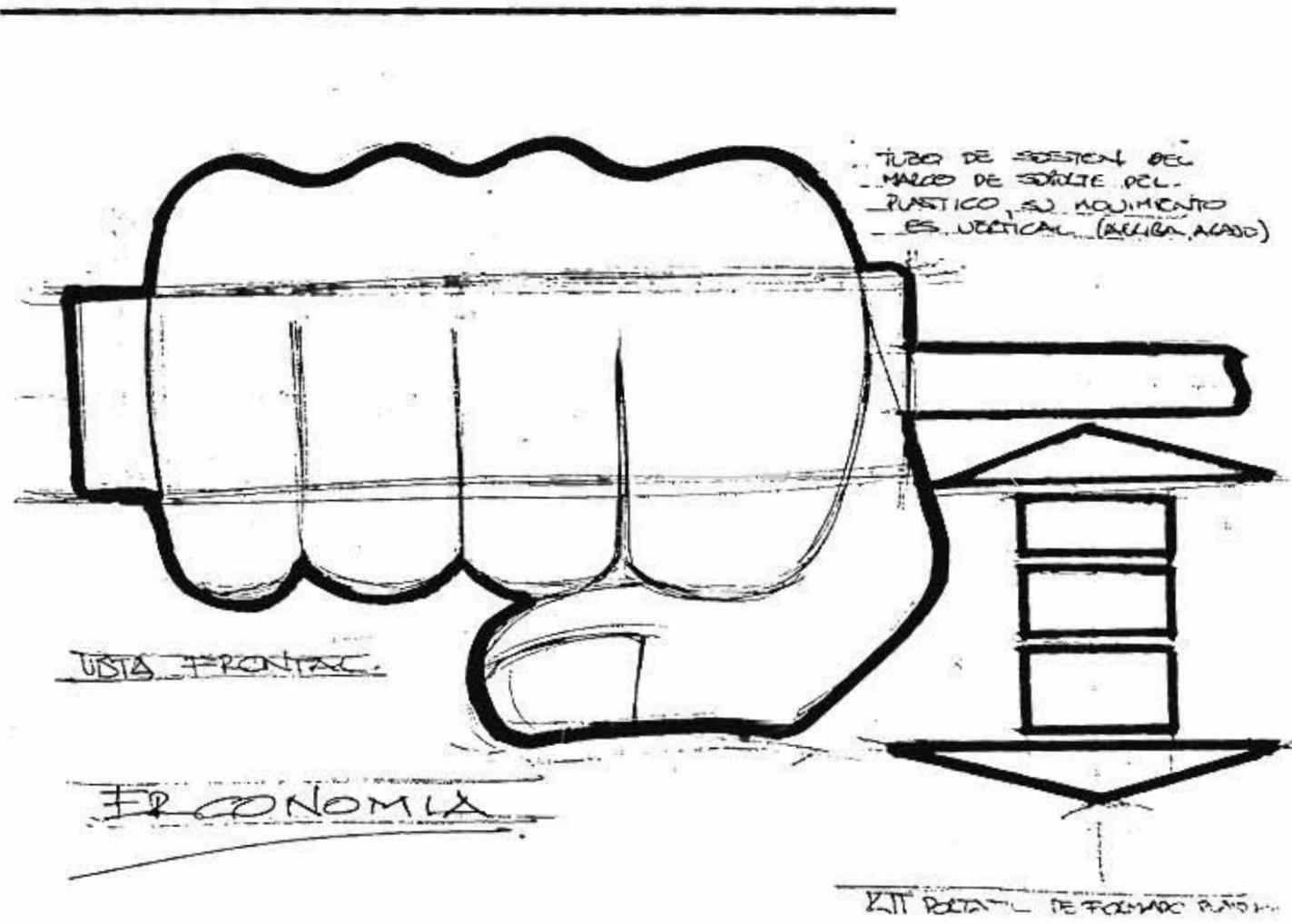


DISTINTAS PERILLAS:
...SOSTEN DE POSTES, ANCHOS
...Y PESADO, MOVIMIENTOS
...DE LA MANO PARA
...OTRAS PARTES.

ERGONOMIA

DETALLE TEXTURA

KIT PORTATIL DE FORMAS BASICAS



**CUADRO DE SISTEMAS Y
SUBSISTEMAS QUE INTEGRAN EL
PRODUCTO CONTRA
MATERIALES**

SISTEMAS Y SUBSISTEMAS QUE INTEGRAN EL PRODUCTO CONTRA MATERIALES.

SISTEMAS Y SUBSISTEMAS QUE INTEGRAN EL PRODUCTO						
NOMBRE	NOMBRE DE LA PIEZA	MATERIAL	INTERACCION/USUARIO	COSTO UNITARIO	Nº PIEZAS	COSTO TOTAL
SISTEMA #1						
TAPA	MOLDURA LATERAL	LAMINA NEGRA	1	2.00	2	4.00
TAPA	TORNILLO	ACERO	0	0.30	6	1.80
TAPA	TAPA FIJA	LAMINA NEGRA	2	15.00	1	15.00
TAPA	TAPA MOVIL	LAMINA NEGRA	2	15.00	1	15.00
TAPA	AISLANTE TERMICO	FIBRA CERAMICA	1	12.00	2	24.00
TAPA	PERILLA	ALUMINIO	1	3.50	2	7.00
TAPA	RESISTENCIA TERMICA	TUBO METALICO	0	80.00	1	80.00
TAPA	TUBO FLEXIBLE	METAL	0	4.00	1	4.00
SUBSISTEMA #1.1						
PERILLA	CUERPO	ALUMINIO	1	3.00	2	6.00
PERILLA	AISLANTE TERMICO	HULE	1	0.20	2	0.40
PERILLA	TORNILLO	ACERO	0	0.30	2	0.60
SISTEMA #2						
CUERPO	CUERPO SUPERIOR	LAMINA NEGRA	4	25.00	1	25.00
CUERPO	CUERPO INFERIOR	LAMINA NEGRA	0	15.00	1	15.00
SUBSISTEMA #2.1						
CUERPO SUP.	TAPA TRASERA	LAMINA NEGRA	0	6.00	1	6.00
CUERPO SUP.	PERILLA	ALUMUNIO	1	3.00	2	6.00
CUERPO SUP.	GUIAS PARA TAPA	LAMINA NEGRA	3	1.50	2	3.00
CUERPO SUP.	TORNILLO ALLEN	ACERO	0	2.00	2	4.00
CUERPO SUP.	TORNILLO	ACERO	0	0.30	4	1.20
SUBSISTEMA #2.1.1						
PERILLA	CUERPO	ALUMINIO	1	3.00	2	6.00
PERILLA	AISLANTE TERMICO	HULE	1	0.20	2	0.40
PERILLA	TORNILLO	ACERO	0	3.00	2	6.00
SUBSISTEMA #2.1.2						
GUIAS PARA TAPA	CUERPO	LAMINA NEGRA	3	0.60	2	1.20
GUIAS PARA TAPA	TOPE	BARRA DE FIERRO	3	0.70	2	1.40

NOMBRE	NOMBRE DE LA PIEZA	MATERIAL	INTERACCION USUARIO	COSTO UNITARIO	Nº PIEZAS	COSTO TOTAL
SISTEMA #2						
CUERPO INF.	BISAGRA DE PIANO	LATON	3	4.00	1	4.00
SISTEMA #3						
BASE	AREA DE VACIO	LAMINA NEGRA	2	1.50	1	1.50
BASE	PERILLA	ALUMINIO	1	3.50	2	7.00
BASE	TORNILLO ALLEN	ACERO	0	2.00	2	4.00
BASE	SEGUROS DE POSICION	LAMINA NEGRA	2	0.30	2	0.60
BASE	APAGADOR	PLASTICO	2	8.00	1	8.00
BASE	CONTACTO	PLASTICO	3	8.00	1	8.00
BASE	MICROSWITCH	PLASTICO	3	43.00	1	43.00
BASE	TOPE PARA PATAS	ACERO	3	6.00	4	24.00
BASE	TORRE GUIA LATERAL	LAMINA NEGRA	4	13.00	2	26.00
SUBSISTEMA #3.1						
AREA DE VACIO	BASE PARA MÓLDE	LAMINA PERFORADA	3	7.00	1	7.00
AREA DE VACIO	TUBO DE SUCCION	TUBO	2	3.00	1	3.00
SUBSISTEMA #3.2						
TORRE GUIA LAT.	CUERPO	TUBO	4	4.50	2	9.00
TORRE GUIA LAT.	GUIA	LAMINA NEGRA	0	2.00	2	4.00
SUBSISTEMA #3.3						
PERILLA	CUERPO	ALUMINIO	1	3.00	2	6.00
PERILLA	AISLANTE TERMICO	HULE	1	0.20	2	0.40
PERILLA	TORNILLO	ACERO	0	0.30	2	0.60
SISTEMA #4						
PATAS	PATA	TUBO	1	30.00	2	60.00
SISTEMA #5						
MARCO	CUERPO BASE	ANGULO CUADRADO	3	4.00	1	4.00
MARCO	CUERPO SUPERIOR	ANGULO 90°	3	5.00	1	5.00
MARCO	MANGO GUIA	ALUMINIO	2	4.00	2	8.00
MARCO	BISAGRA DE PIANO	LATON	3	4.00	1	4.00
MARCO	SEGURO DE CIERRE	LAMINA NEGRA	3	0.20	1	0.20
MARCO	PERILLA	ALUMINIO	1	3.50	2	7.00

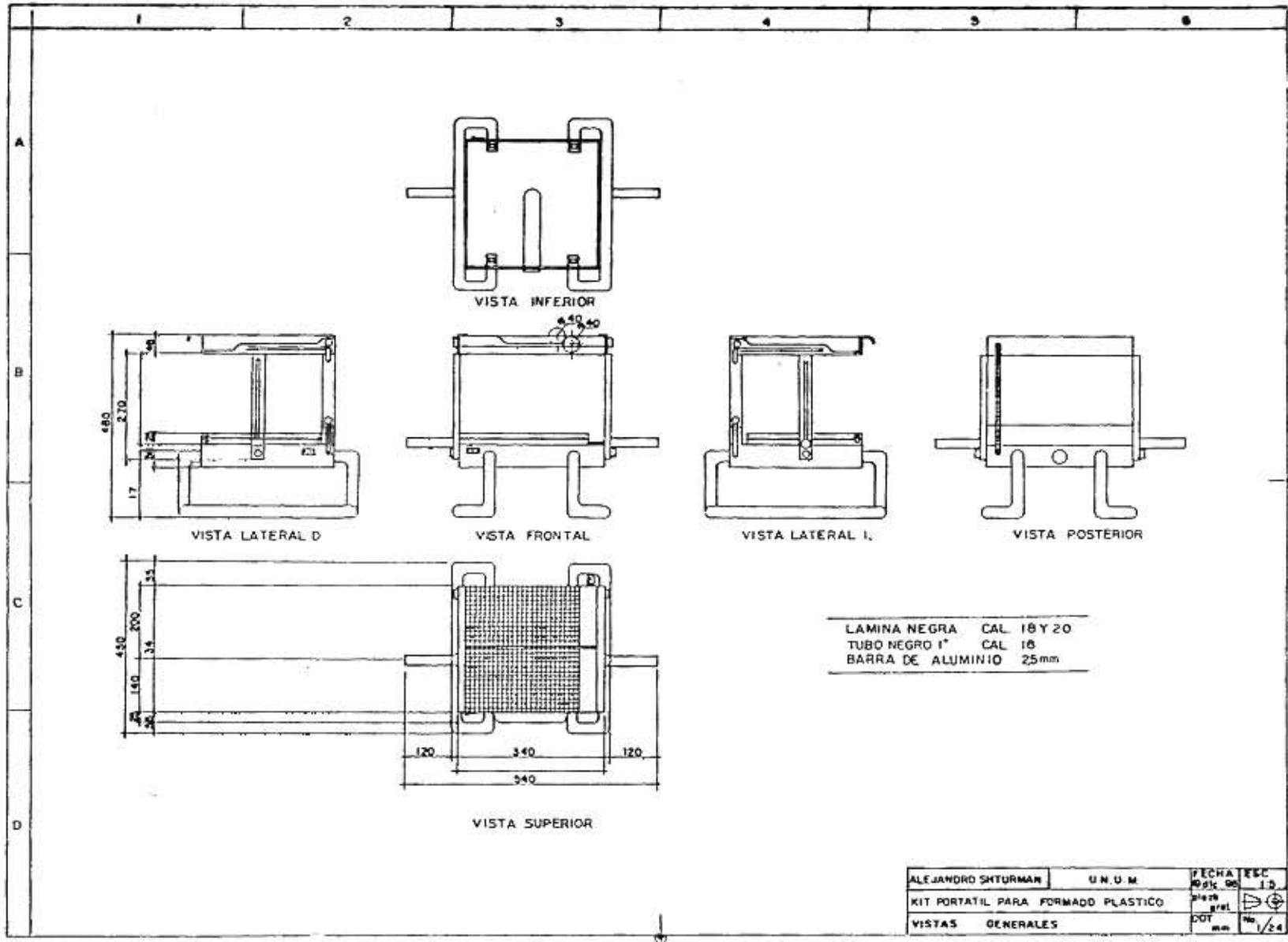
NOMBRES	NOMBRE DE LA PIEZA	MATERIAL	INTERACCION USUARIO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
SUBSISTEMA #1						
CUERPO BASE	TOPE LATERAL	LAMINA NEGRA	4	2.00	2	4.00
CUERPO BASE	SEGURO DE SUJECION	LAMINA NEGRA	2	1.50	2	3.00
CUERPO BASE	AISLANTE TERMICO	HULE	3	4.50	1	4.50
SUBSISTEMA #2						
CUERPO SUP.	AISLANTE TERMICO	HULE	0	3.00	1	3.00
SUBSISTEMA #3						
MANGO GUIA	CUERPO	ALUMINIO	2	17.00	2	34.00
MANGO GUIA	TORNILLO	ACERO	0	2.00	2	4.00
MANGO GUIA	AISLANTE TERMICO	HULE	1	0.50	2	1.00
SUBSISTEMA #4						
PERILLA	CUERPO	ALUMINIO	1	3.00	2	6.00
PERILLA	AISLANTE TERMICO	HULE	1	0.20	2	0.40
PERILLA	TORNILLO	ACERO	0	0.30	2	0.60
MANO DE OBRA						
MANO DE OBRA						2000
TOTAL						2537.8

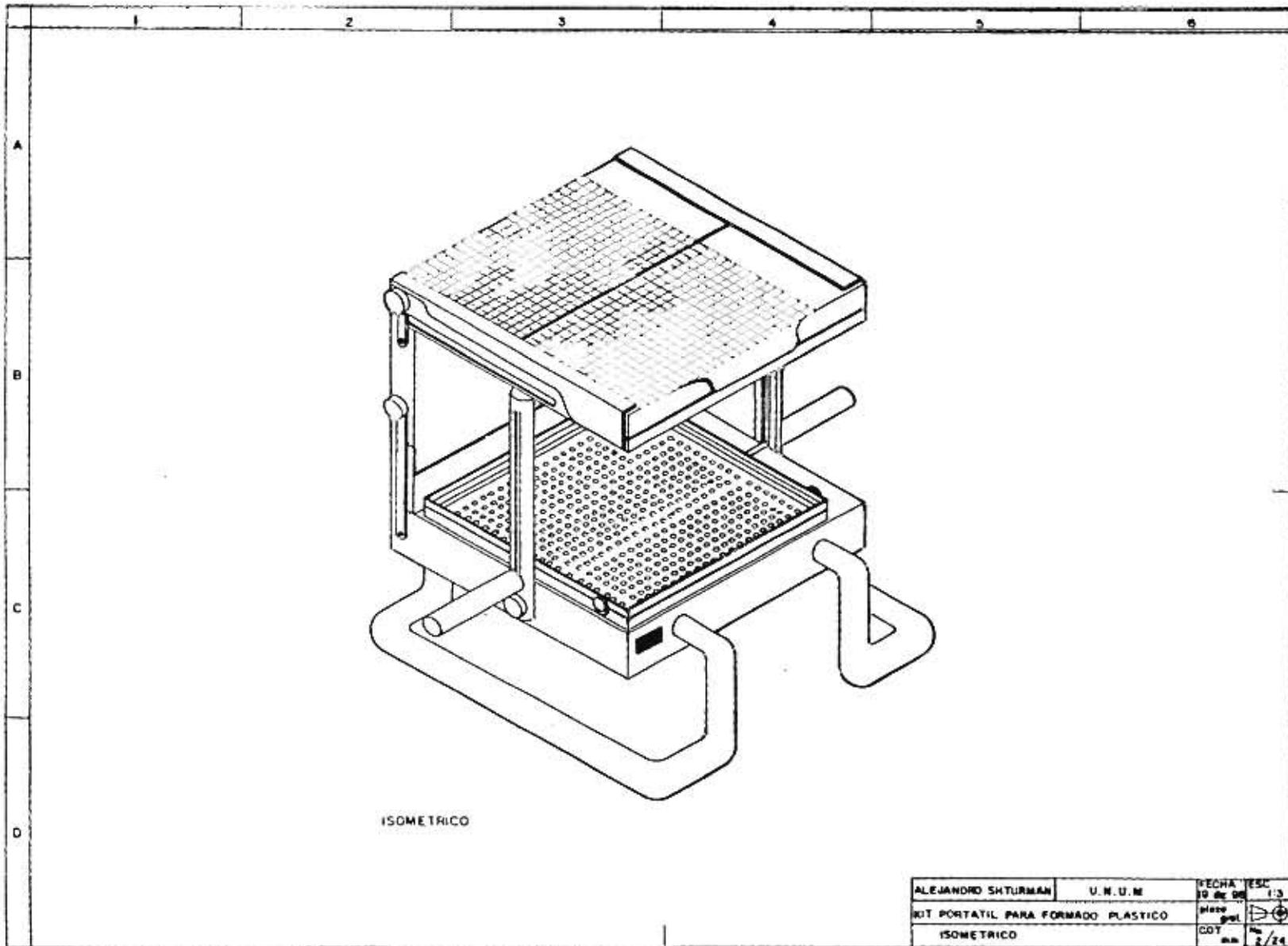
El valor de interacción con el usuario, a sido designado en relación del contacto directo de la pieza con el sujeto a utilizar el equipo, siendo los mas importantes los marcados con el numero 1, los menos importantes con el número 4 y siendo nulos los marcados con el numero 0

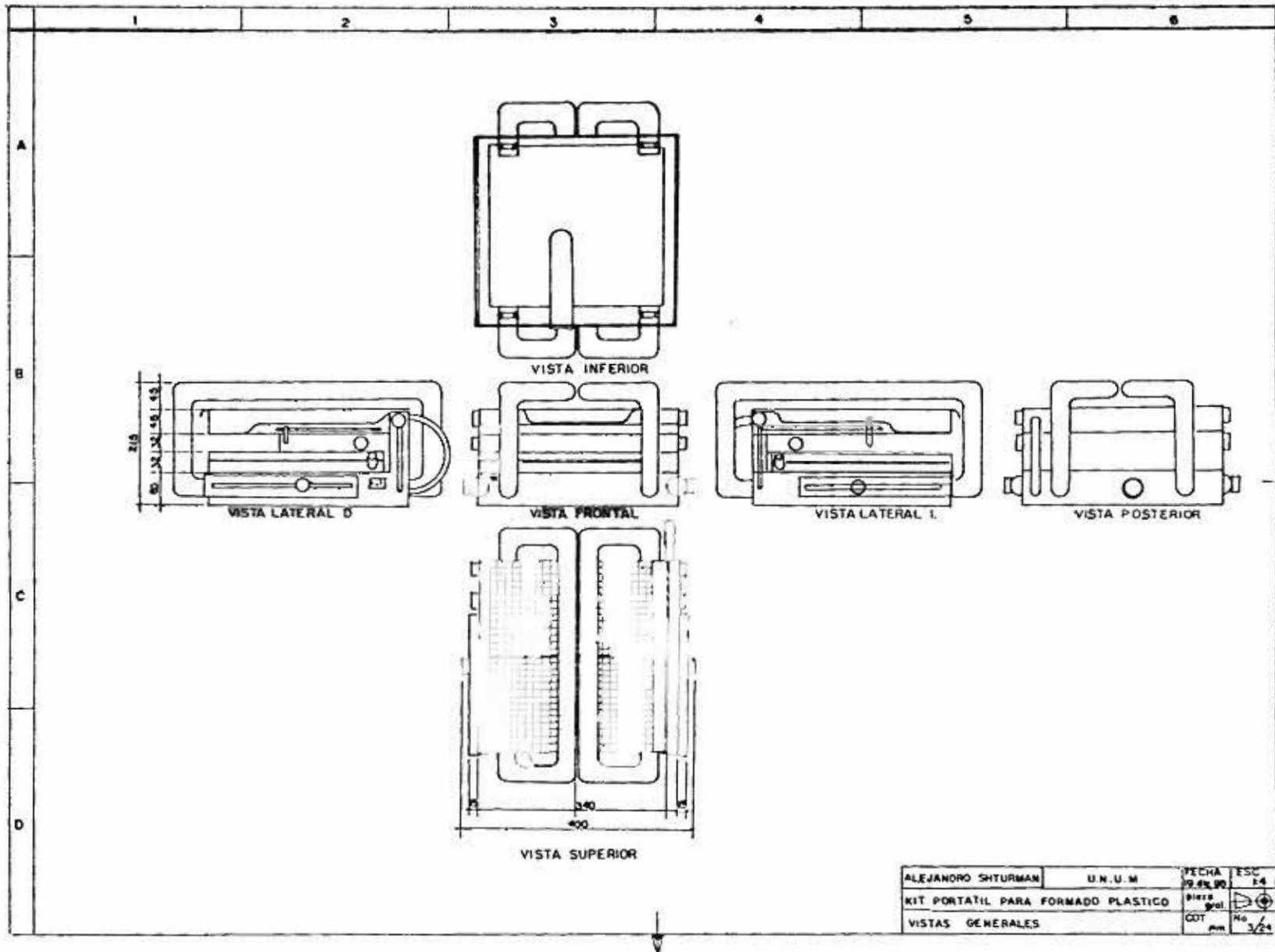


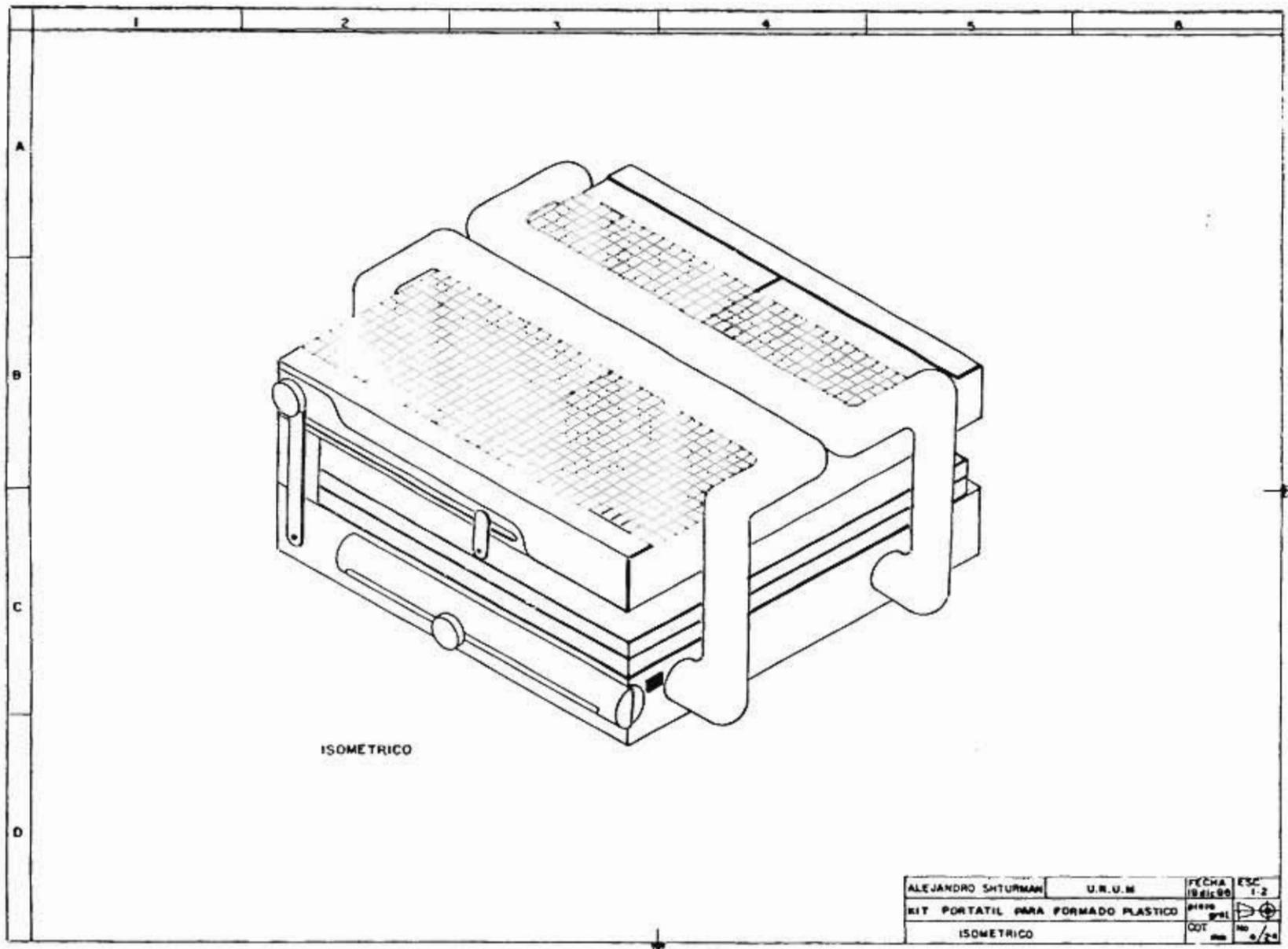
PLANOS





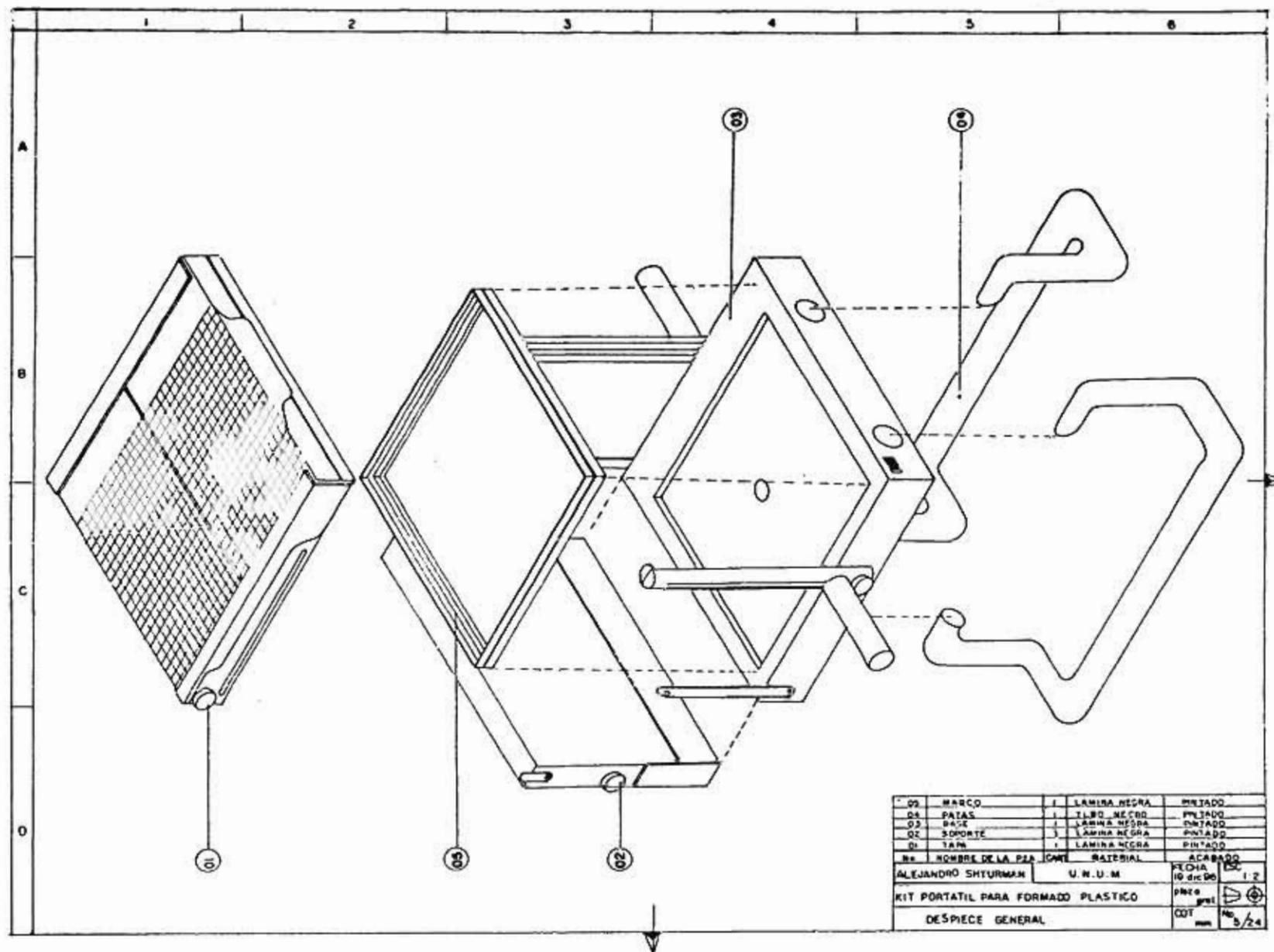




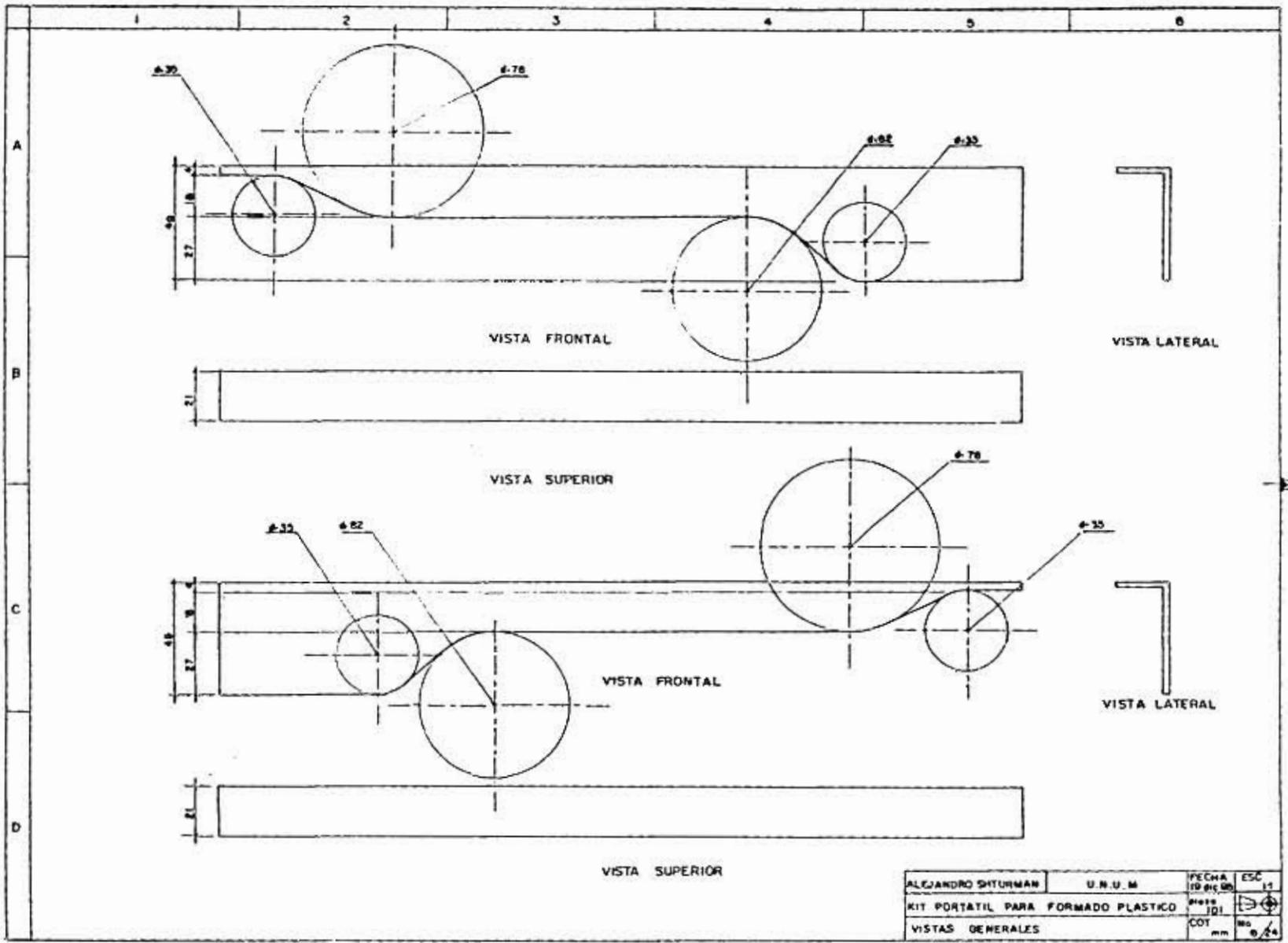


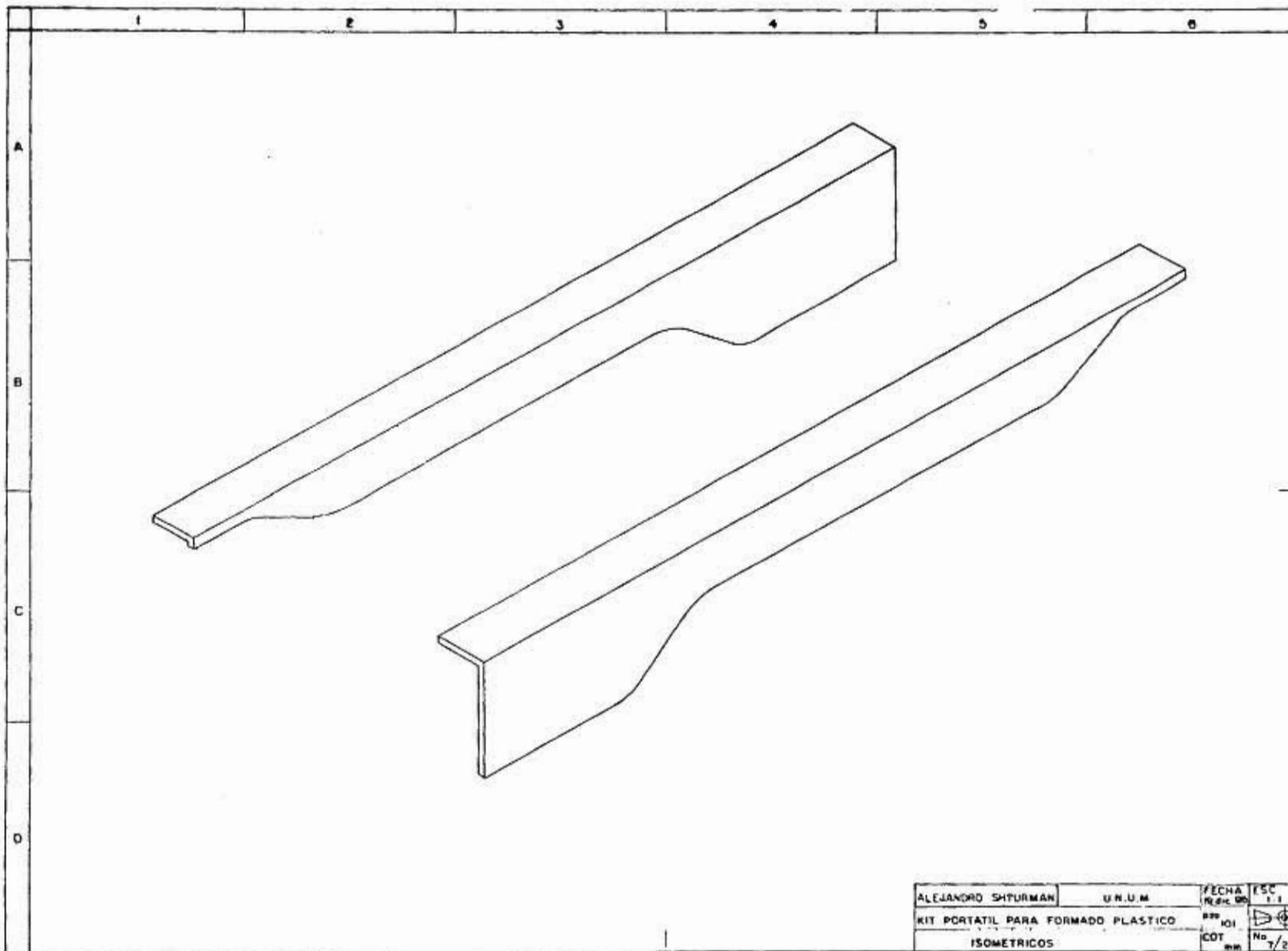
ISOMETRICO

ALEJANDRO SHTURMAN	U.R.U.M	FECHA	ESC
KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO		18/11/88	1:2
ISOMETRICO		PROF	OT
		NO	0/20

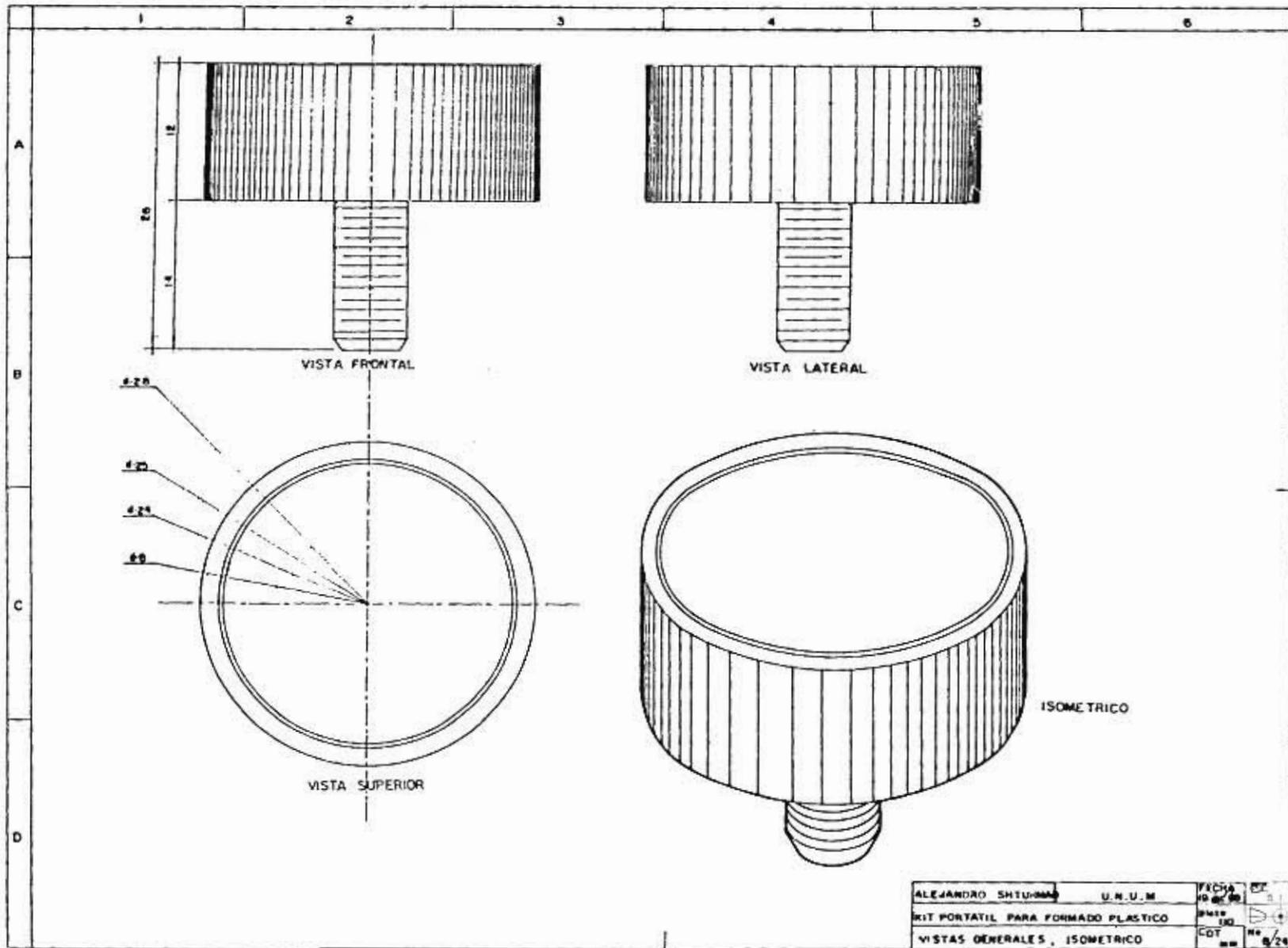


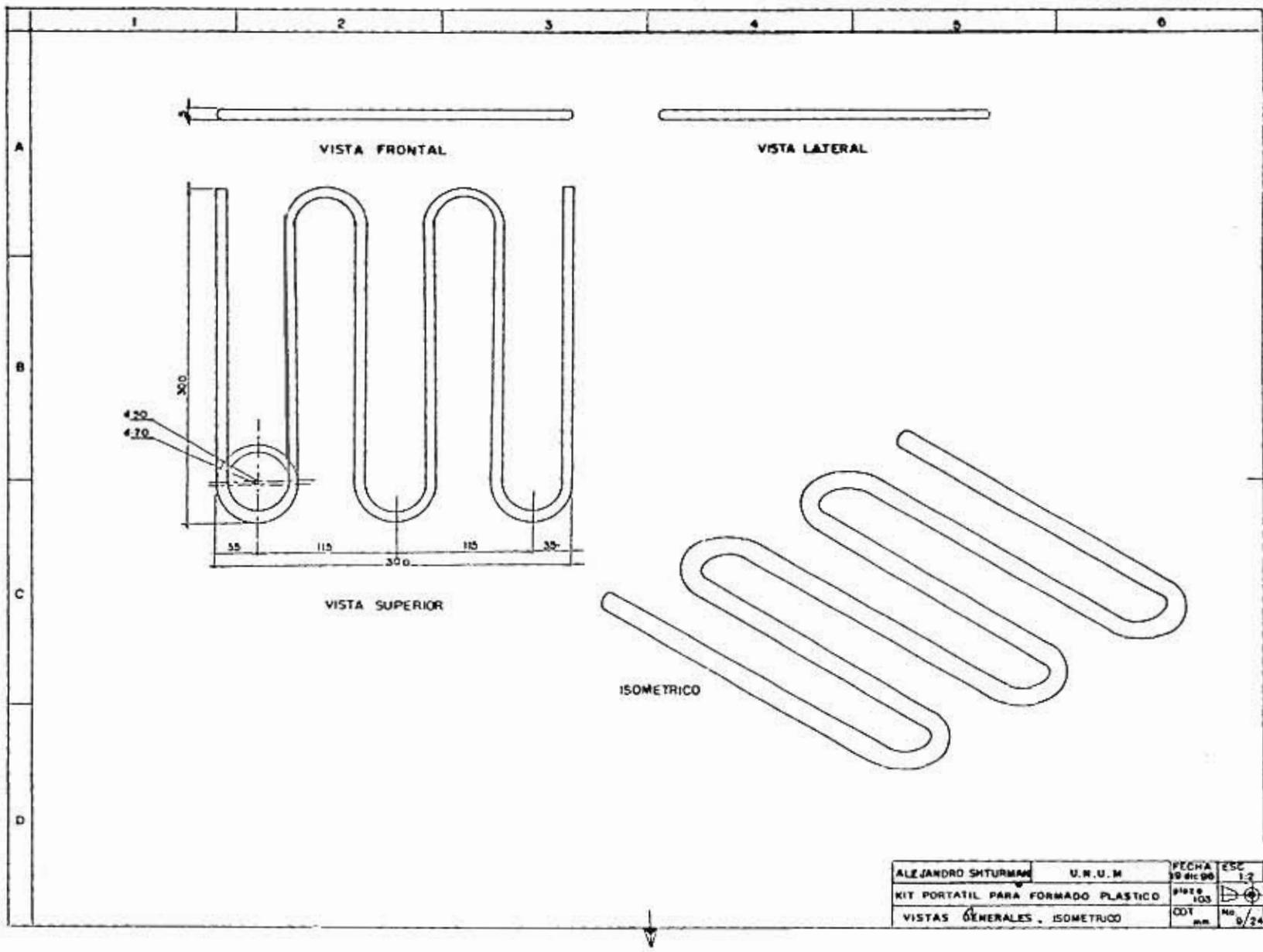
01	MARCO	1	LAMINA NEGRA	ENTRADO
04	PIEDAS	1	TUBO NEGRO	PLTADO
02	BASE	1	LAMINA NEGRA	ENTRADO
02	SOPORTE	1	LAMINA NEGRA	ENTRADO
01	TAMA	1	LAMINA NEGRA	ENTRADO
Nº	NOMBRE DE LA PIA	IGNI	MATERIAL	ACABADO
	ALEJANDRO SHURMAN	U. N. U. M.		FECHA 10 dic 80 1 2
KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO				PRECIO 1000
DESPIECE GENERAL				COT mm No 3/24





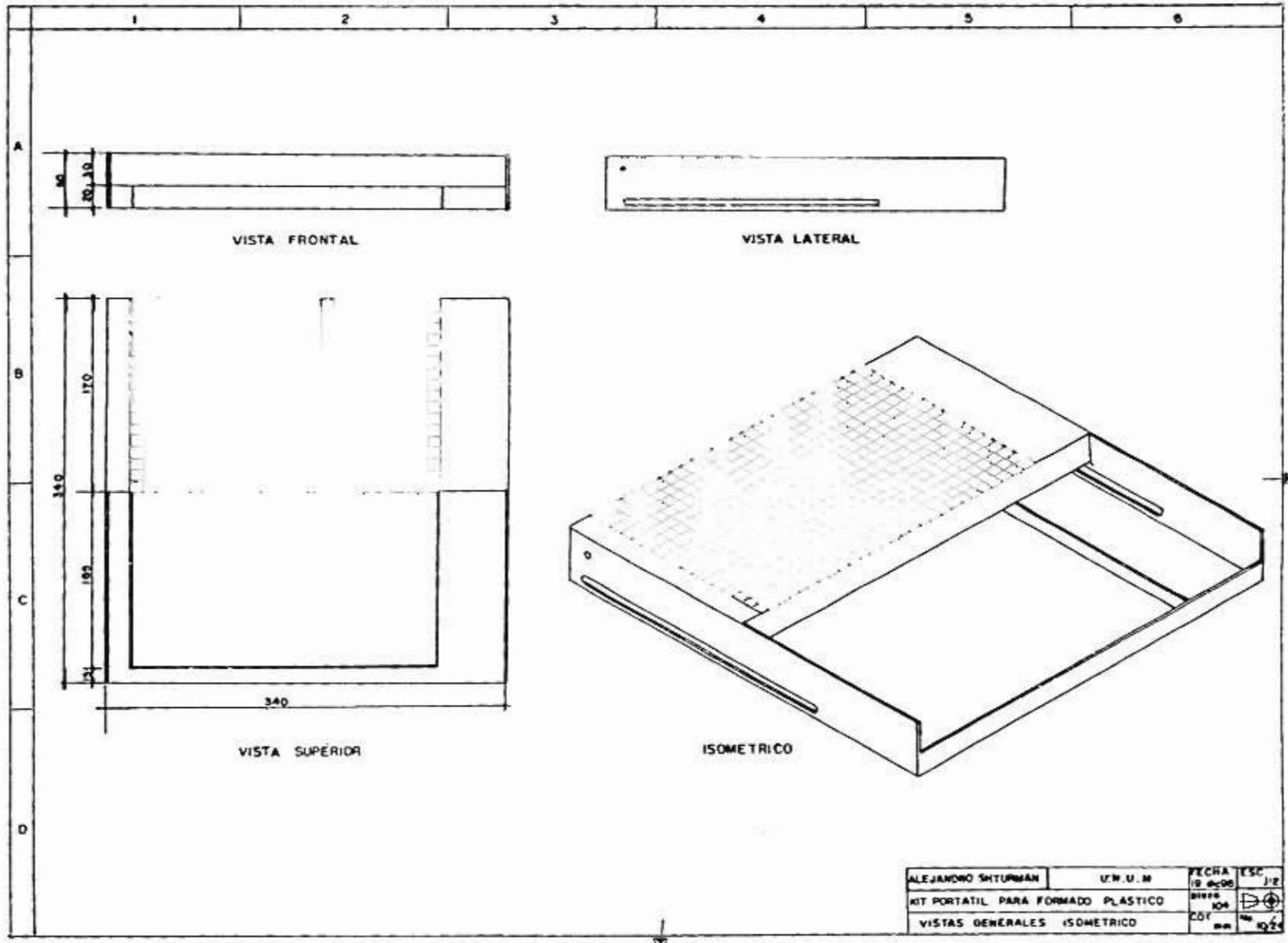
ALEJANDRO SHURMAN	U.N.U.M.	FECHA	ESC
KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO		10/1	1:1
ISOMETRICOS		COT	mm

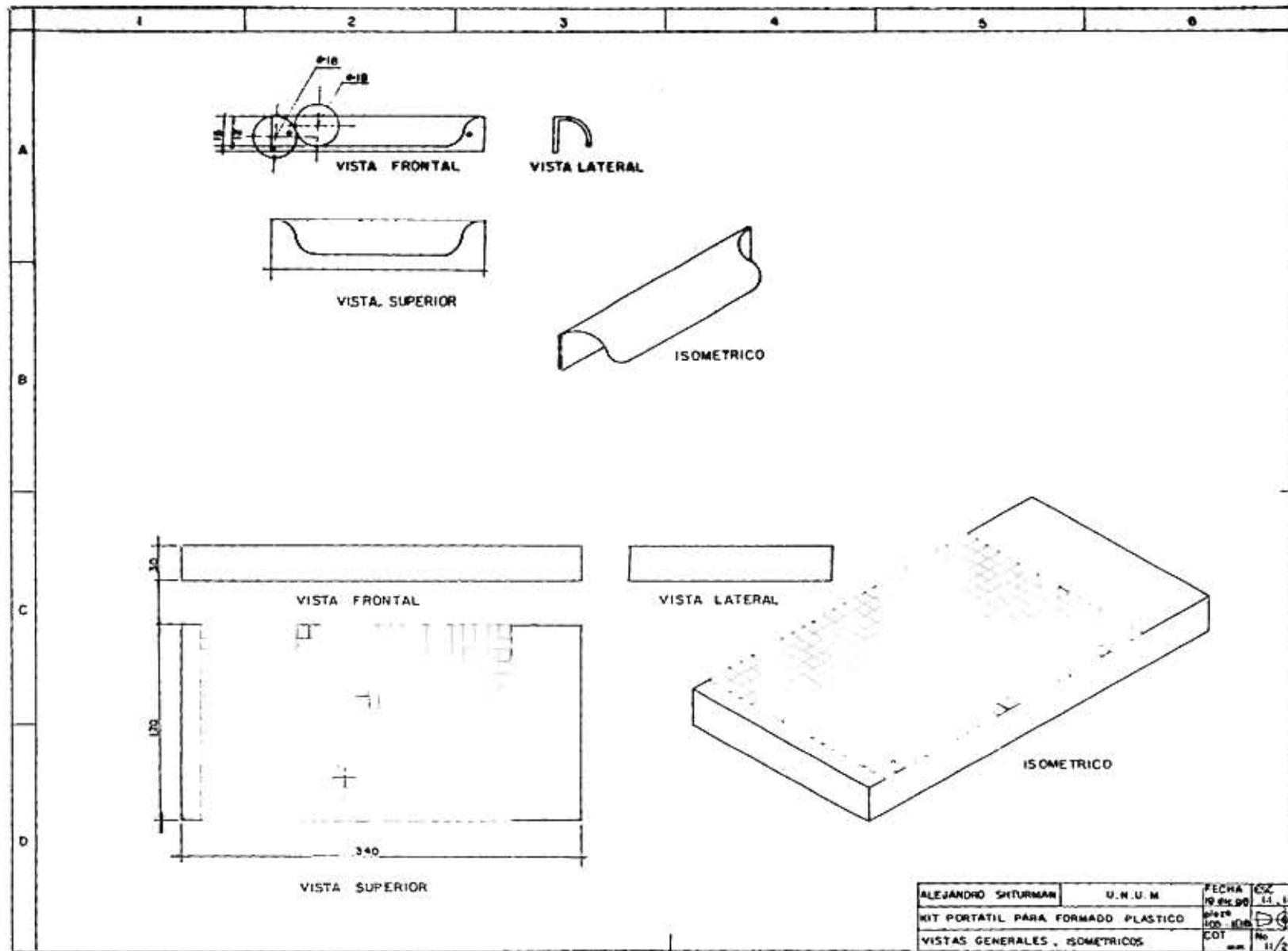




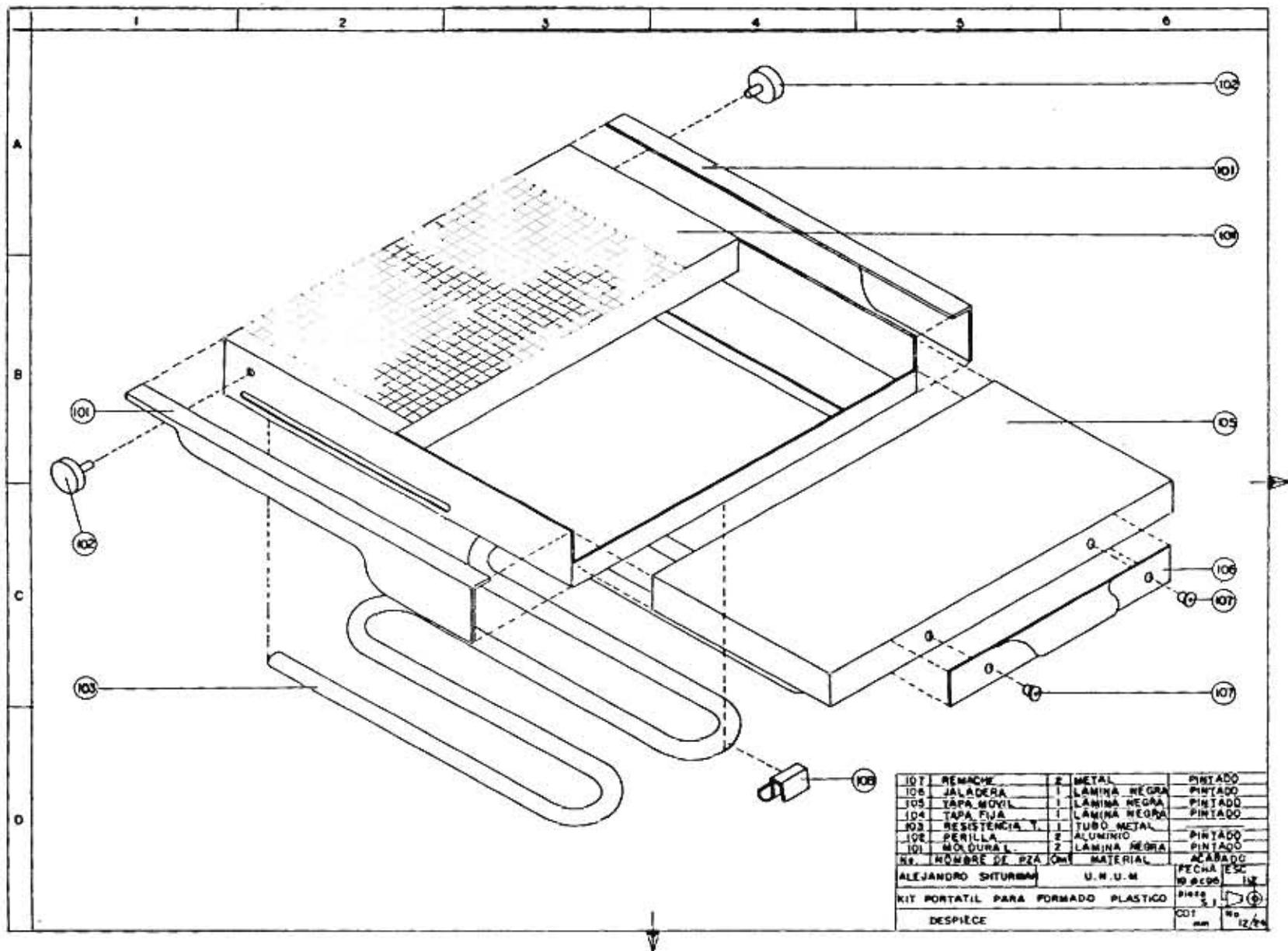
ALEJANDRO SHTURMAN	U.N.U.M	FECHA	ESC
KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO		19 dic 90	1:2
VISTAS GENERALES, ISOMETRICO		FIG. 8	103
		DOT	No 9/24

DISEÑO DE UN KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO

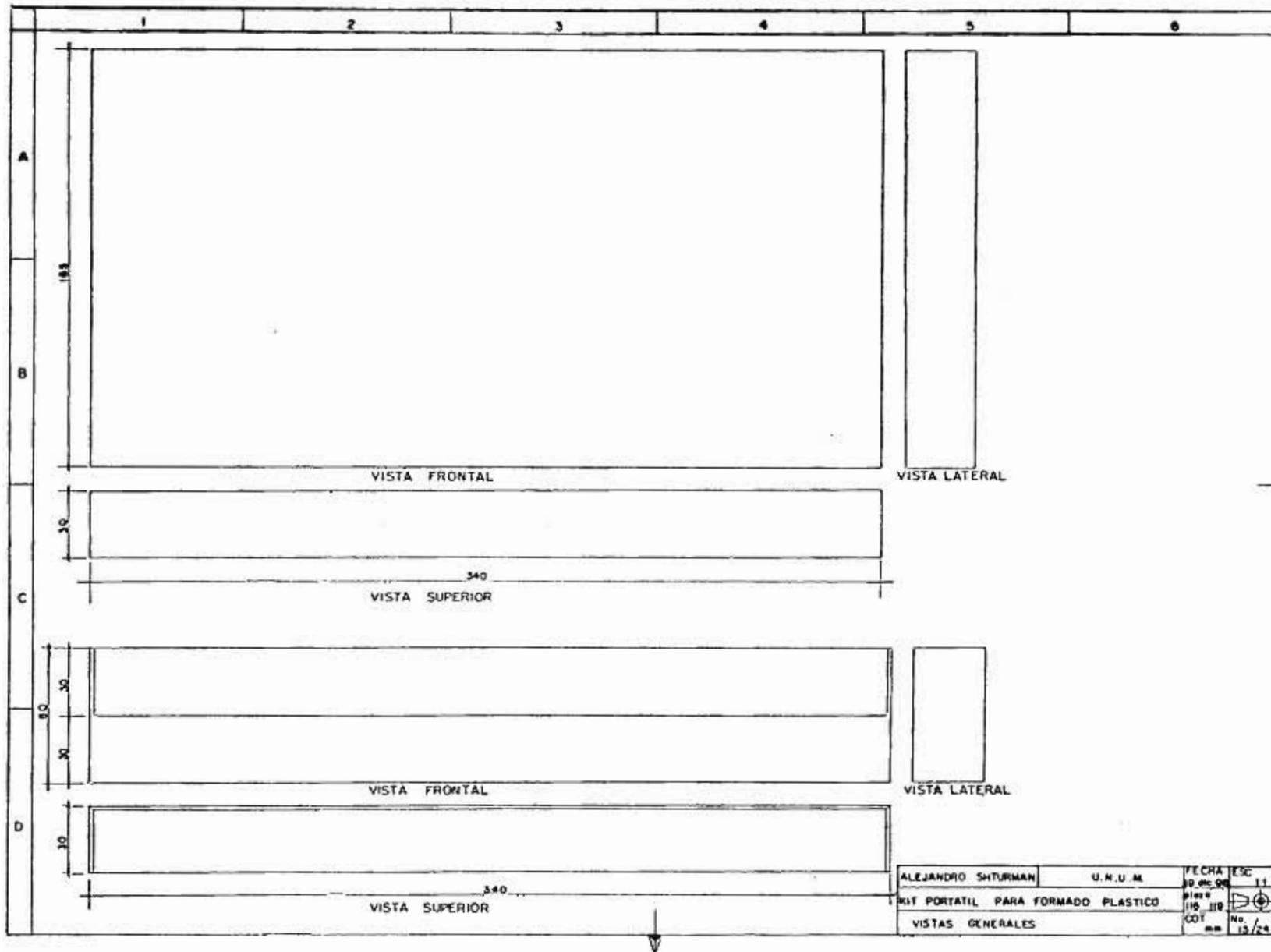


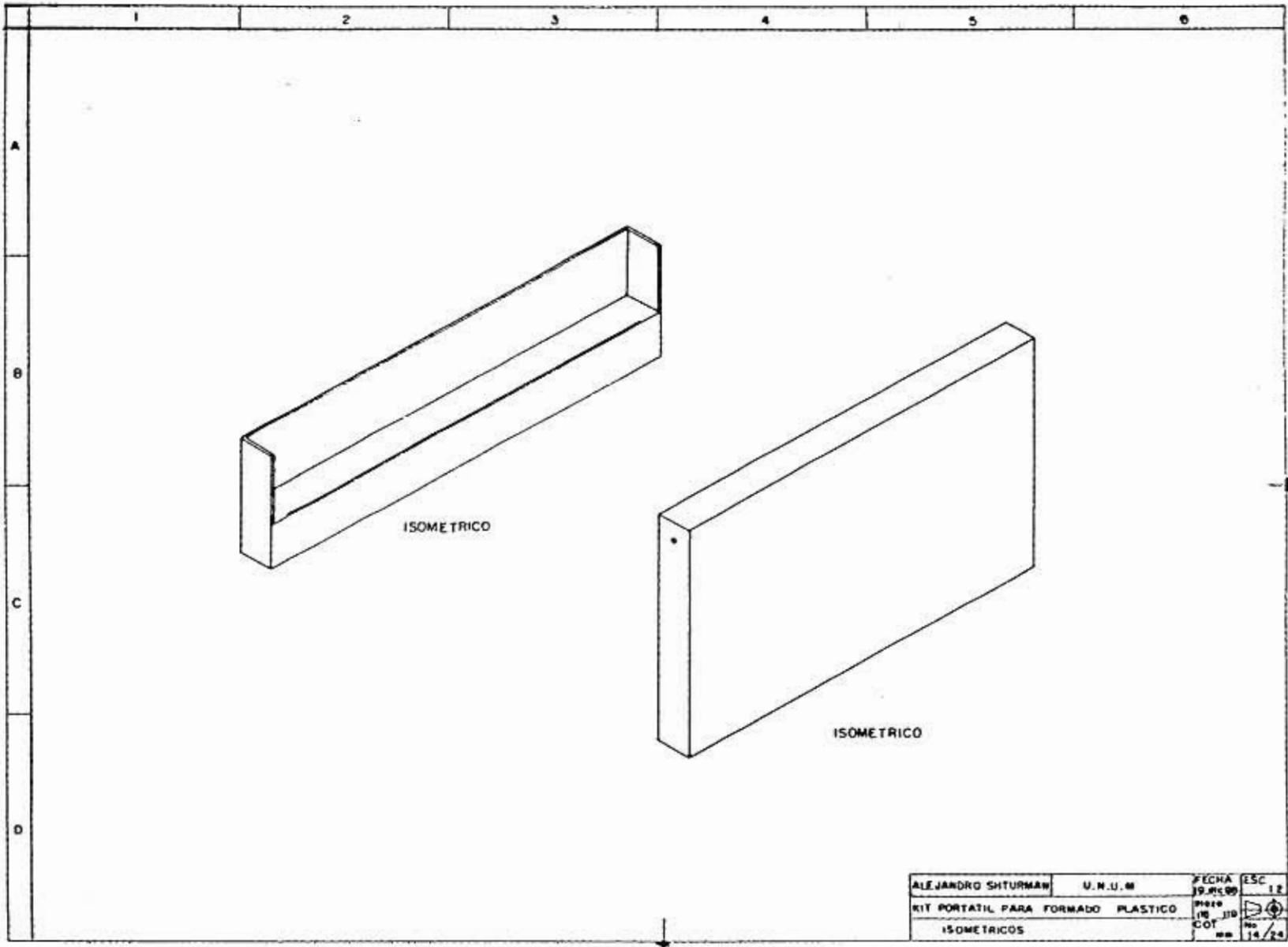


ALEJANDRO SITURMAN	U.N.U.M	FECHA	ES
KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO		19 DE 09	11-12
VISTAS GENERALES, ISOMETRICOS		100	100
		COT	No
		mm	11/24

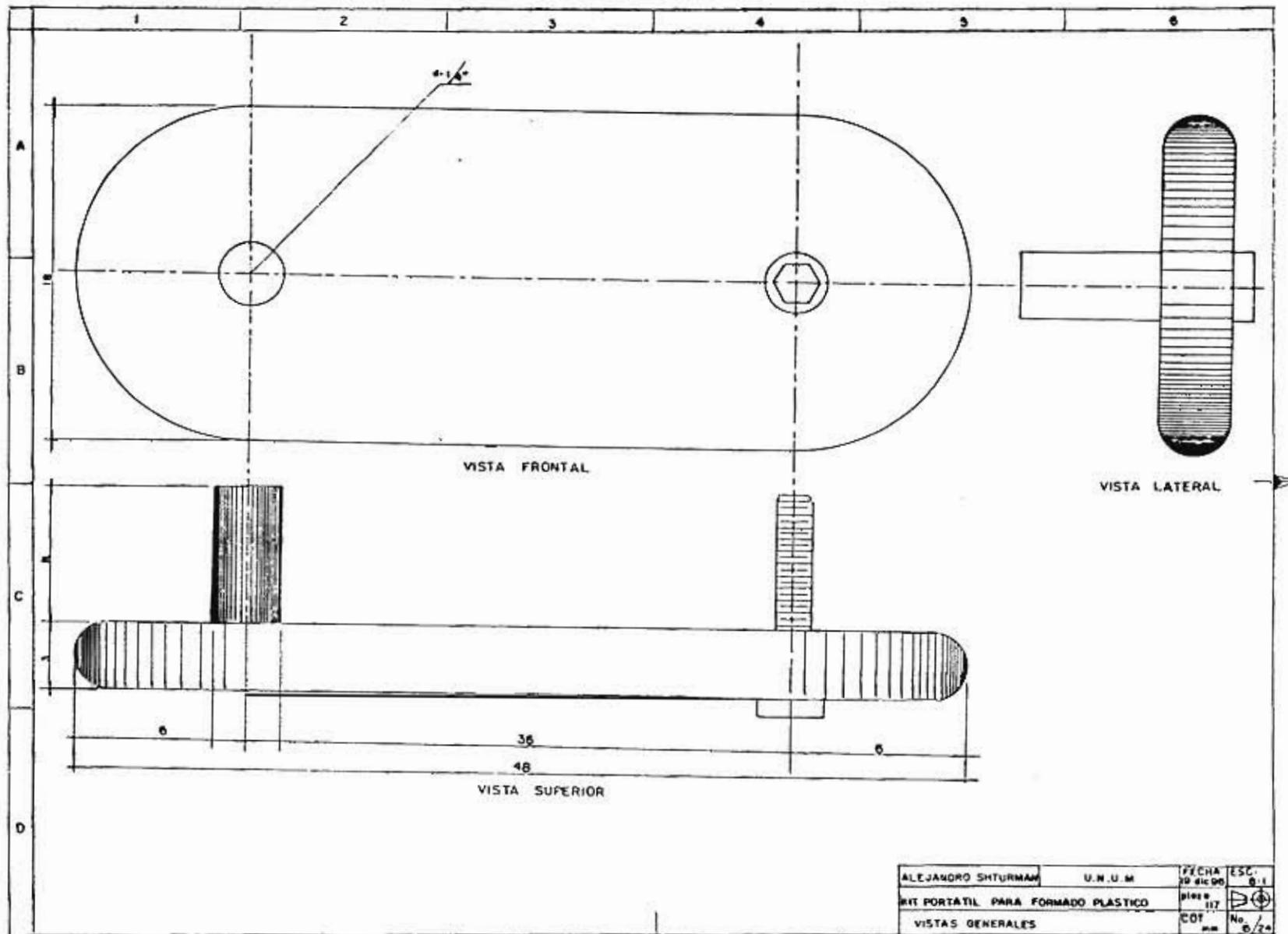


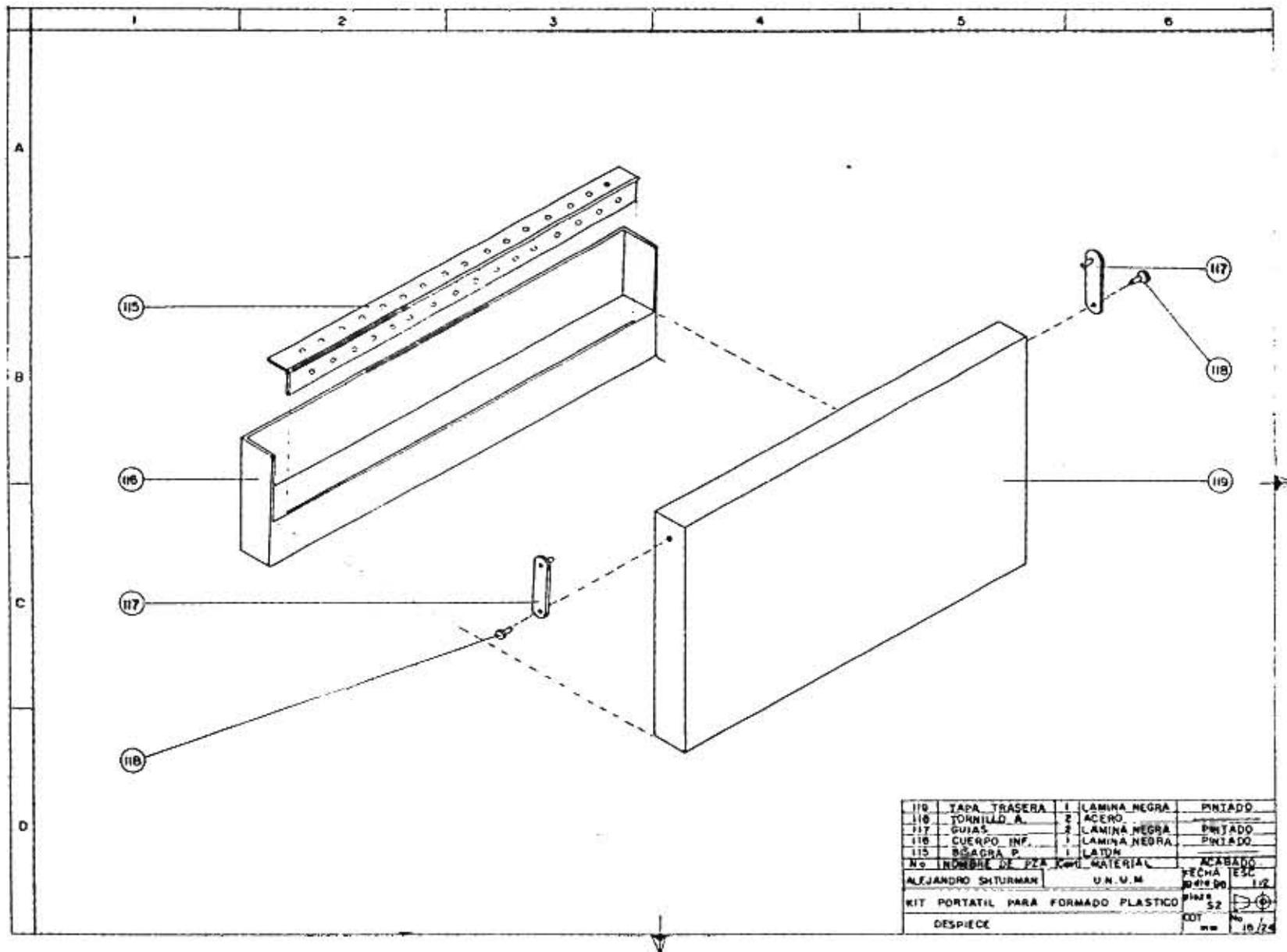
107	REMACHE	2	METAL	PINTADO
108	JALADERA	1	LAMINA NEGRA	PINTADO
105	TAPA MOVIL	1	LAMINA NEGRA	PINTADO
104	TAPA FIJA	1	LAMINA NEGRA	PINTADO
103	RESISTENCIA T	1	TUBO METAL	
102	PERILLA	2	ALUMINIO	PINTADO
101	MOLDURAL	2	LAMINA NEGRA	PINTADO
RV	MOBILIZADOR DE PZA	10m	MATERIAL	ACABADO
ALEJANDRO SITURBAN				U. N. U. M.
KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO				FECHA ESC. INE
DESPIECE				12/74

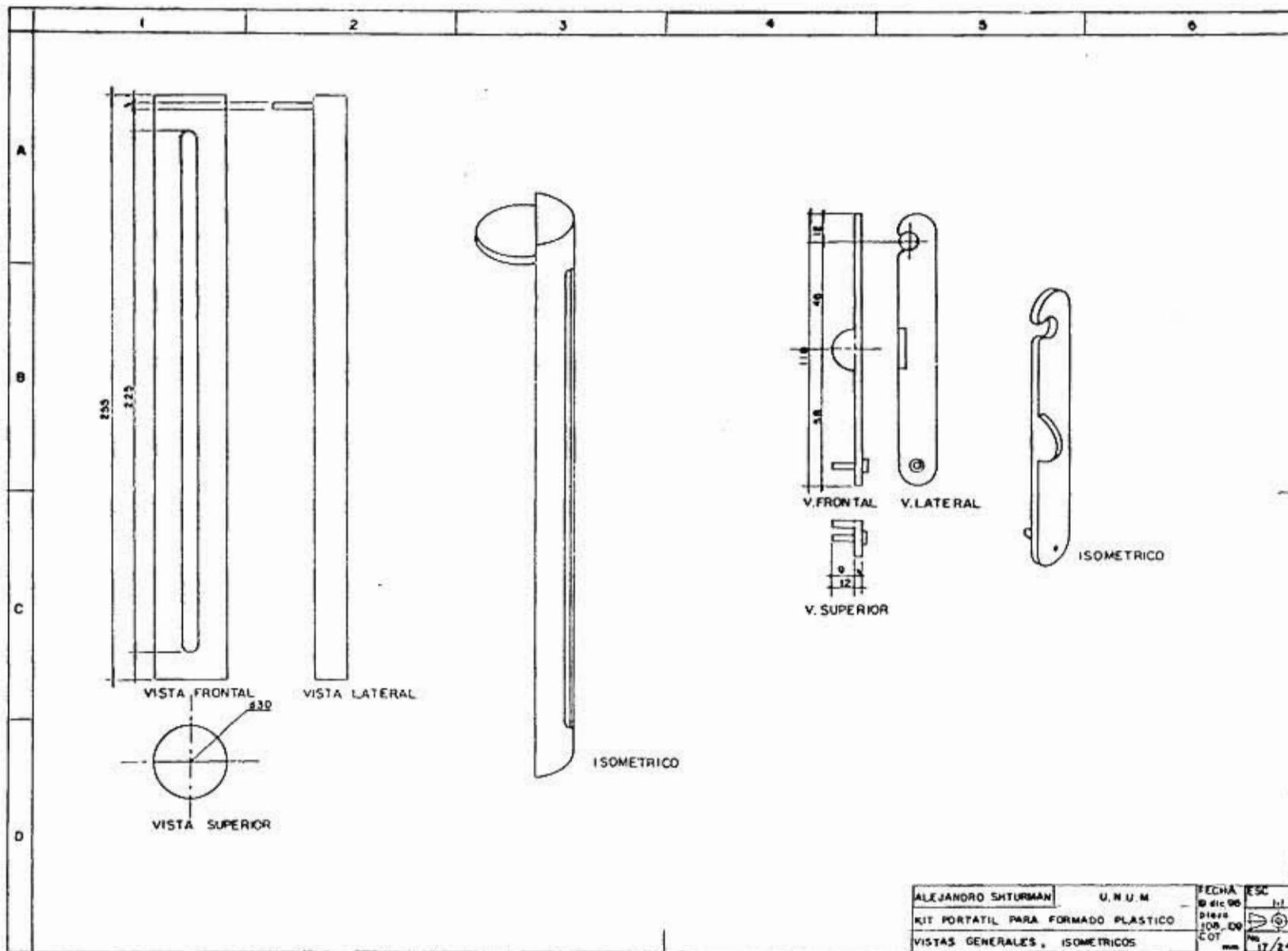


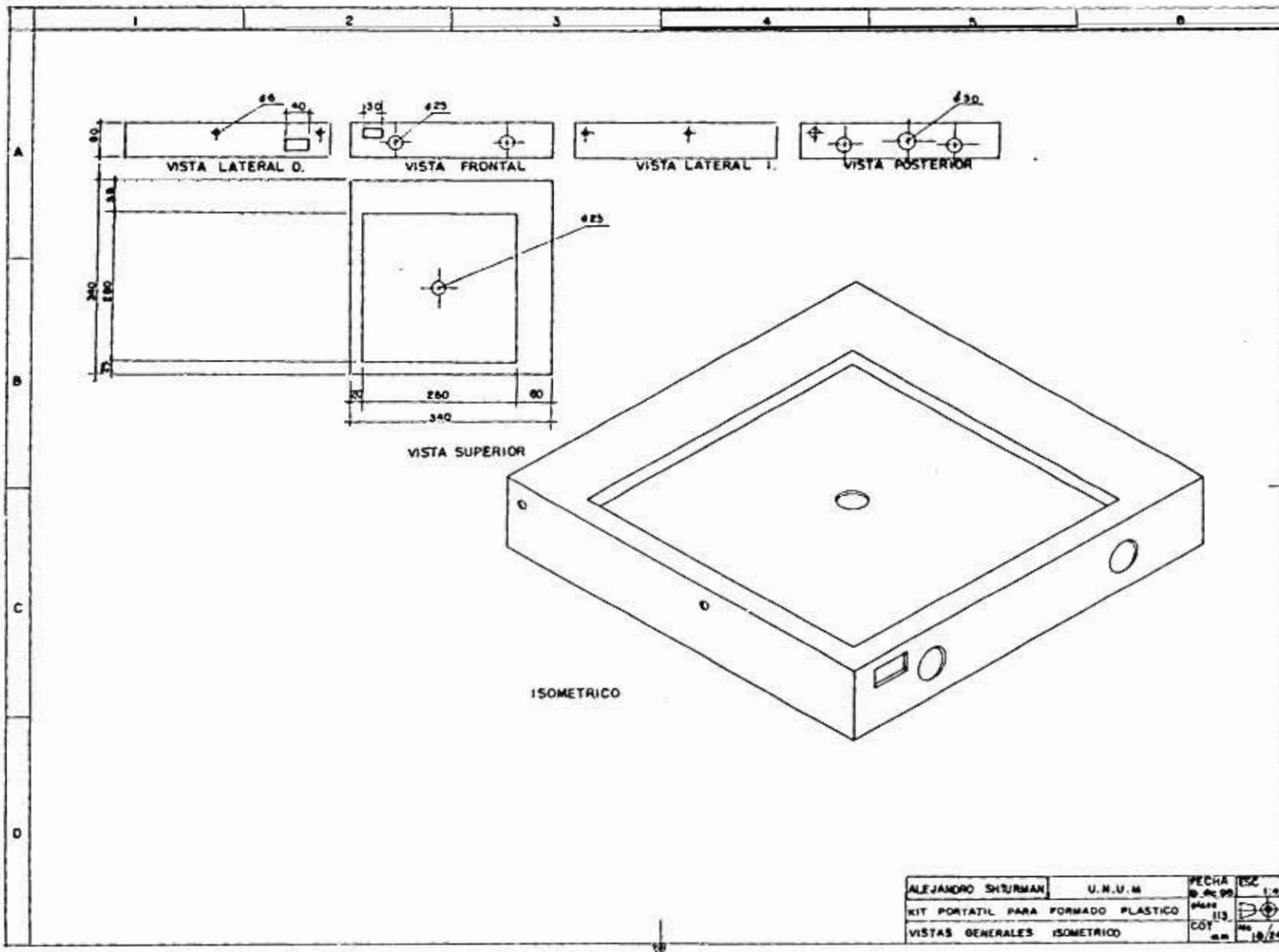


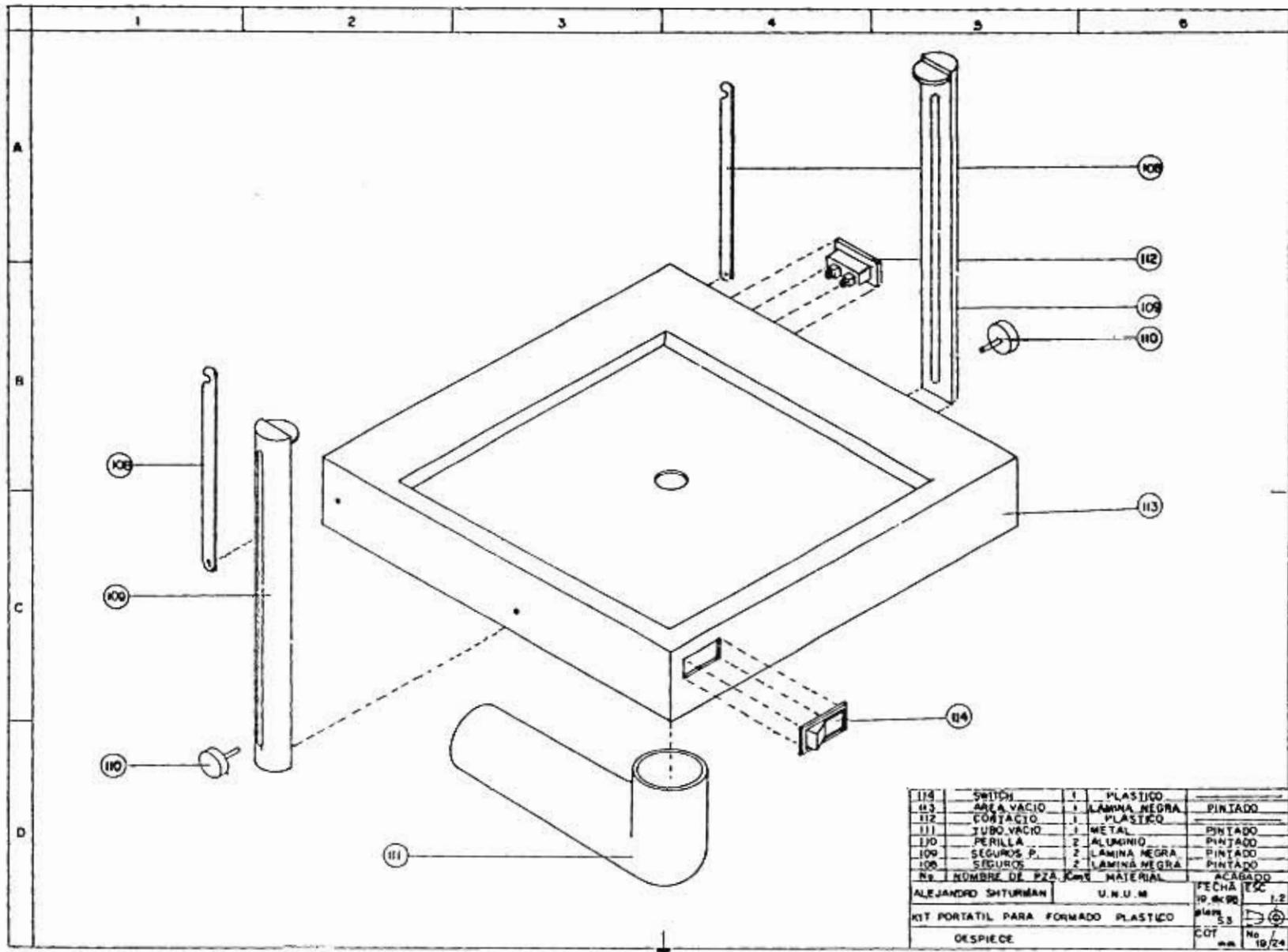
ALEJANDRO SHURMAN	U.N.U.M	FECHA	ESC
RIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO		19.01.09	1:2
ISOMETRICOS		16 JUN 09	
		COT	14/24



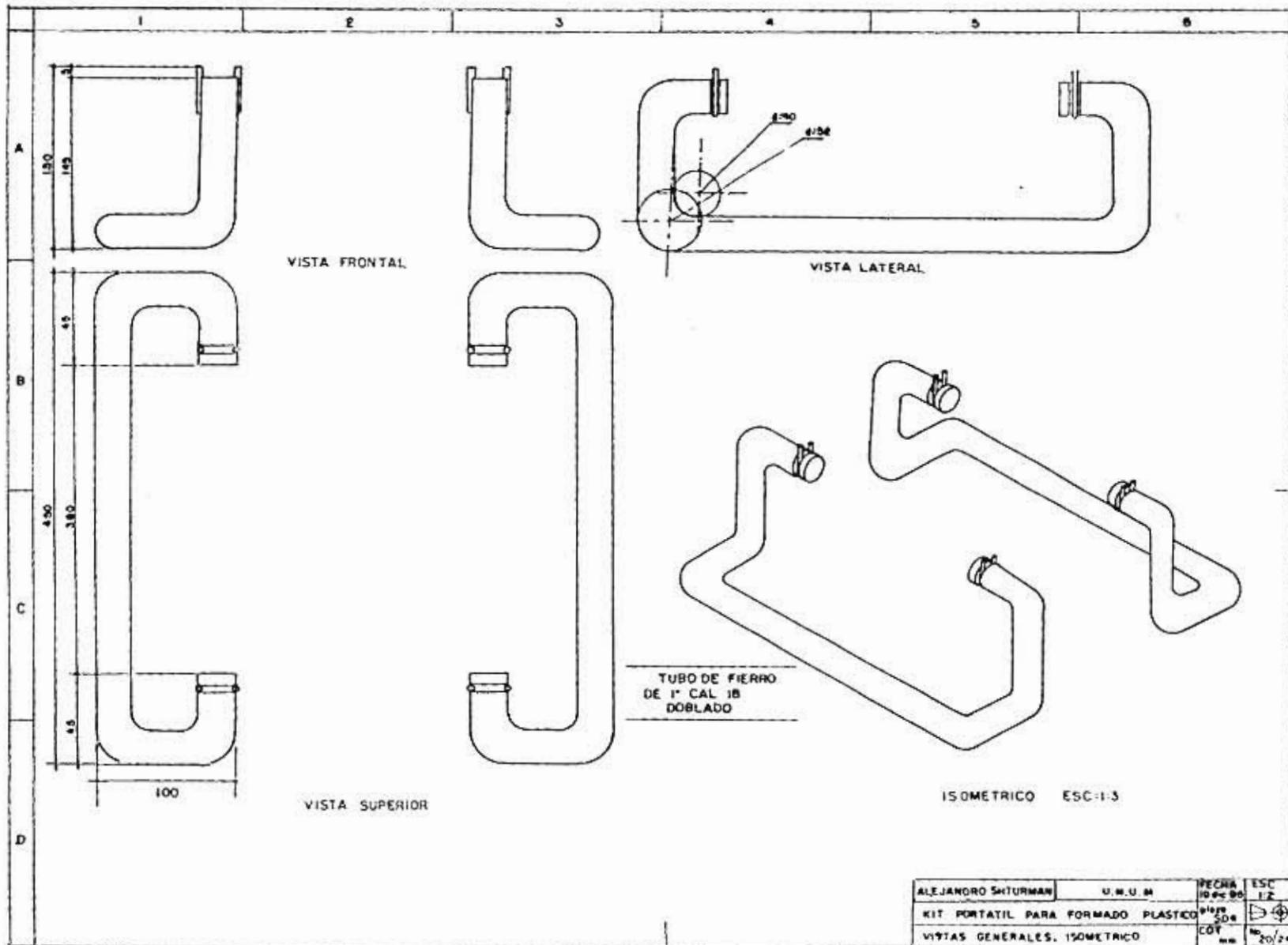


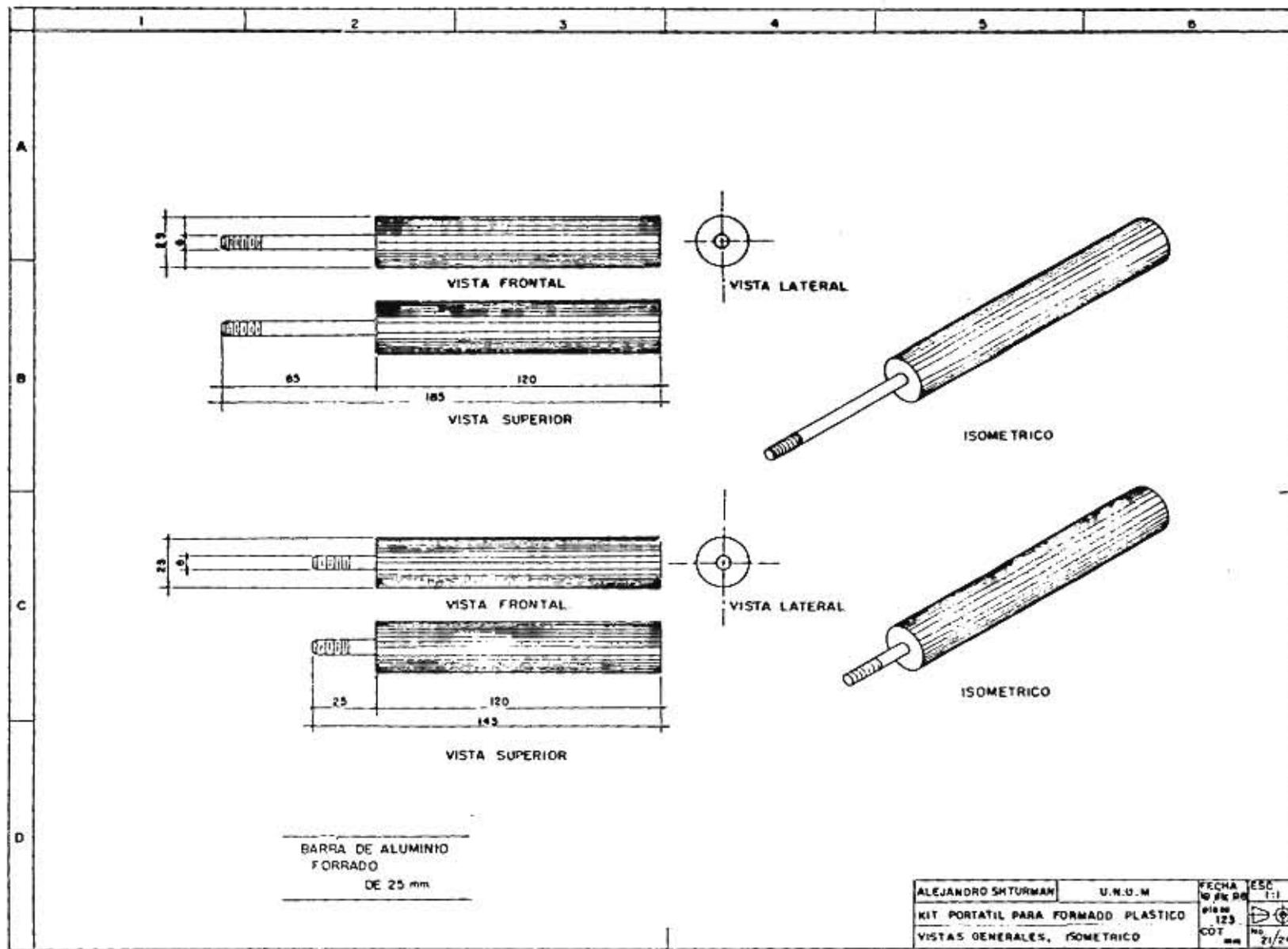


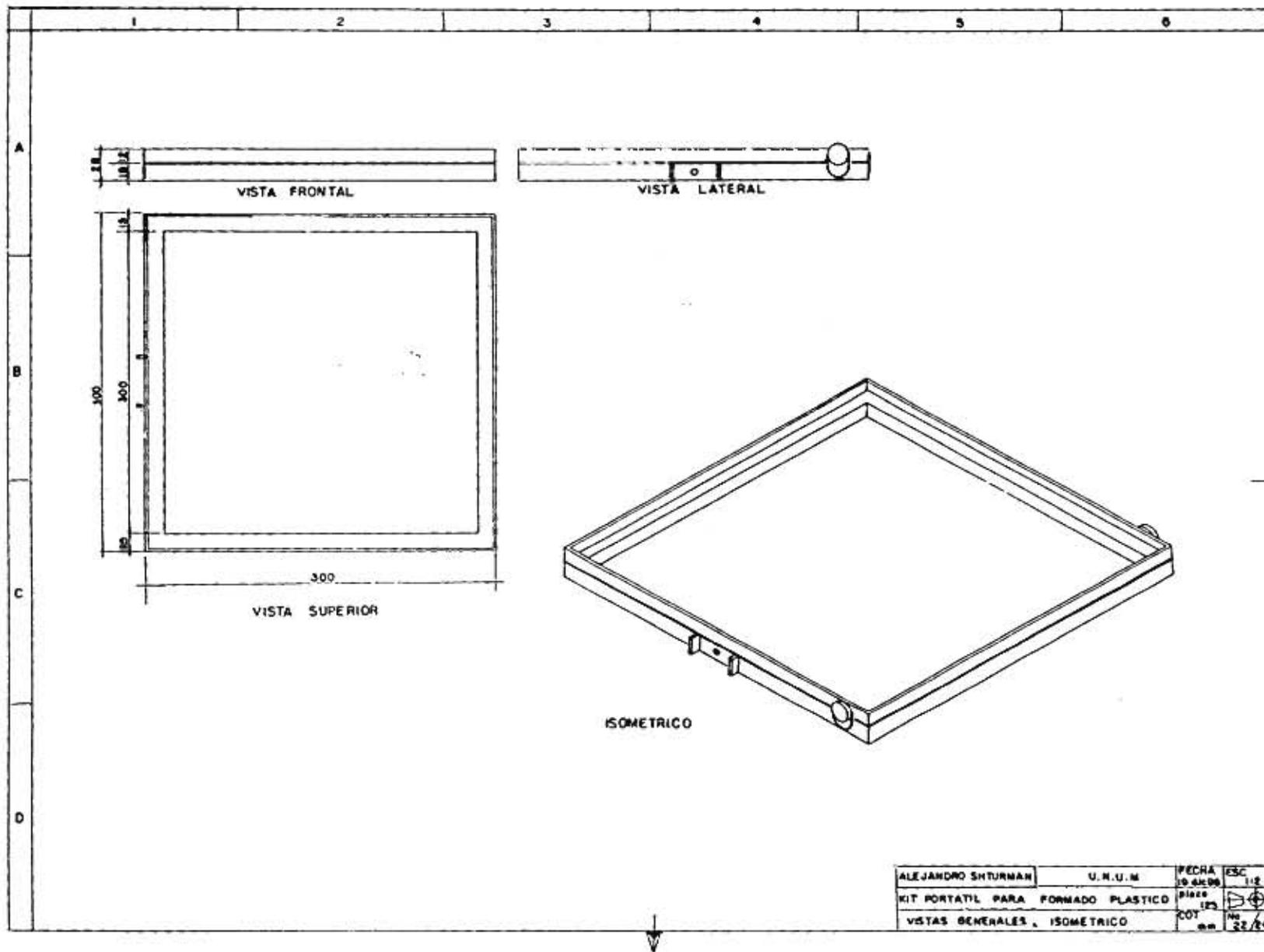


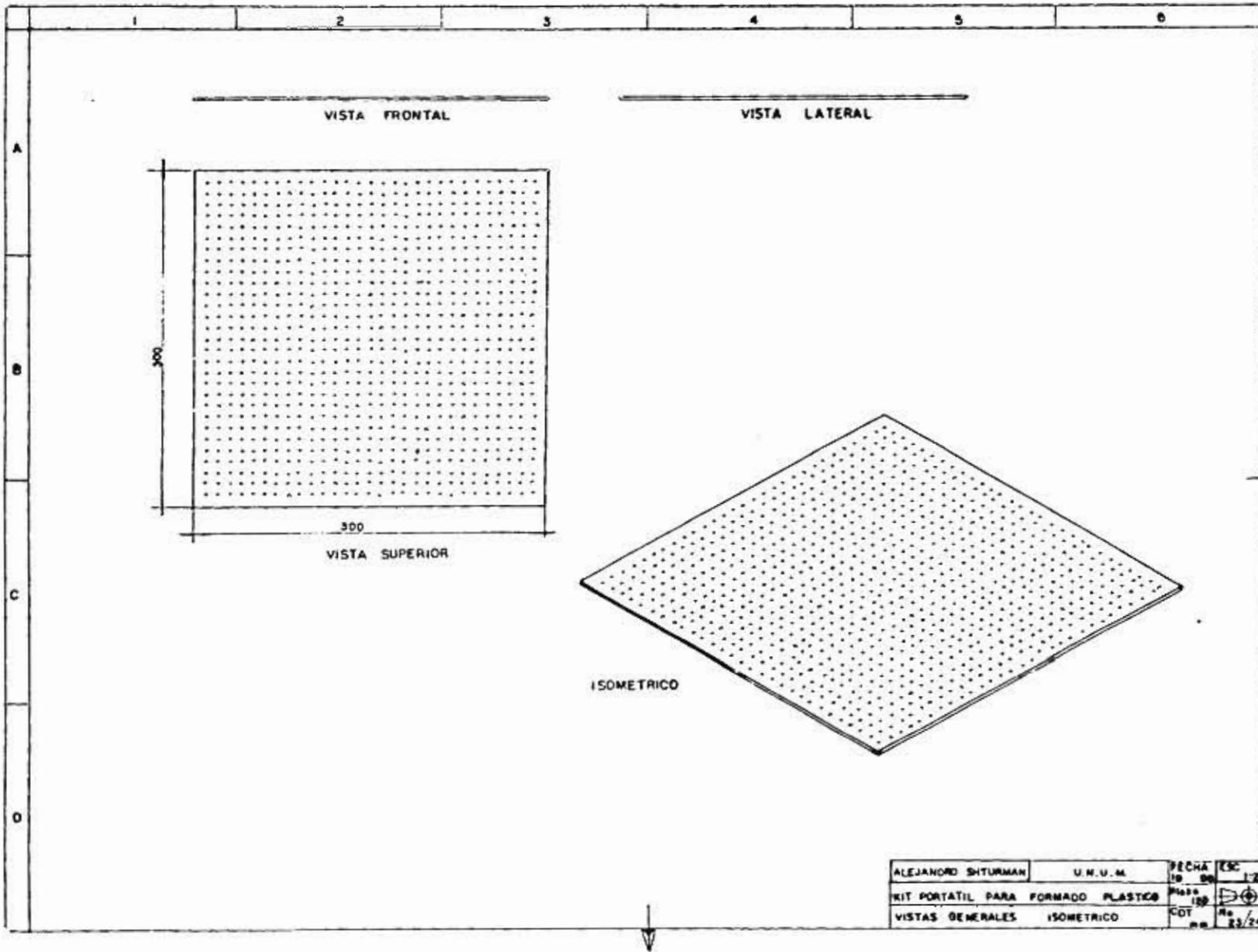


114	SWITCH	1	PLASTICO	
113	AREA VACIO	1	LAMINA NEGRA	PINTADO
112	CONTACTO	1	PLASTICO	
111	TUBO VACIO	1	METAL	PINTADO
110	PERILLA	2	ALUMINIO	PINTADO
109	SEGUROS P.	2	LAMINA NEGRA	PINTADO
108	SEGUROS	2	LAMINA NEGRA	PINTADO
Nº	NOMBRE DE PZA.	CANT.	MATERIAL	ACABADO
ALEJANDRO SHURMAN				U.N.U.M.
KIT PORTATIL PARA FORMADO PLASTICO				FECHA TSC 19. 08. 68 53
DESPIECE				COT No 10/24









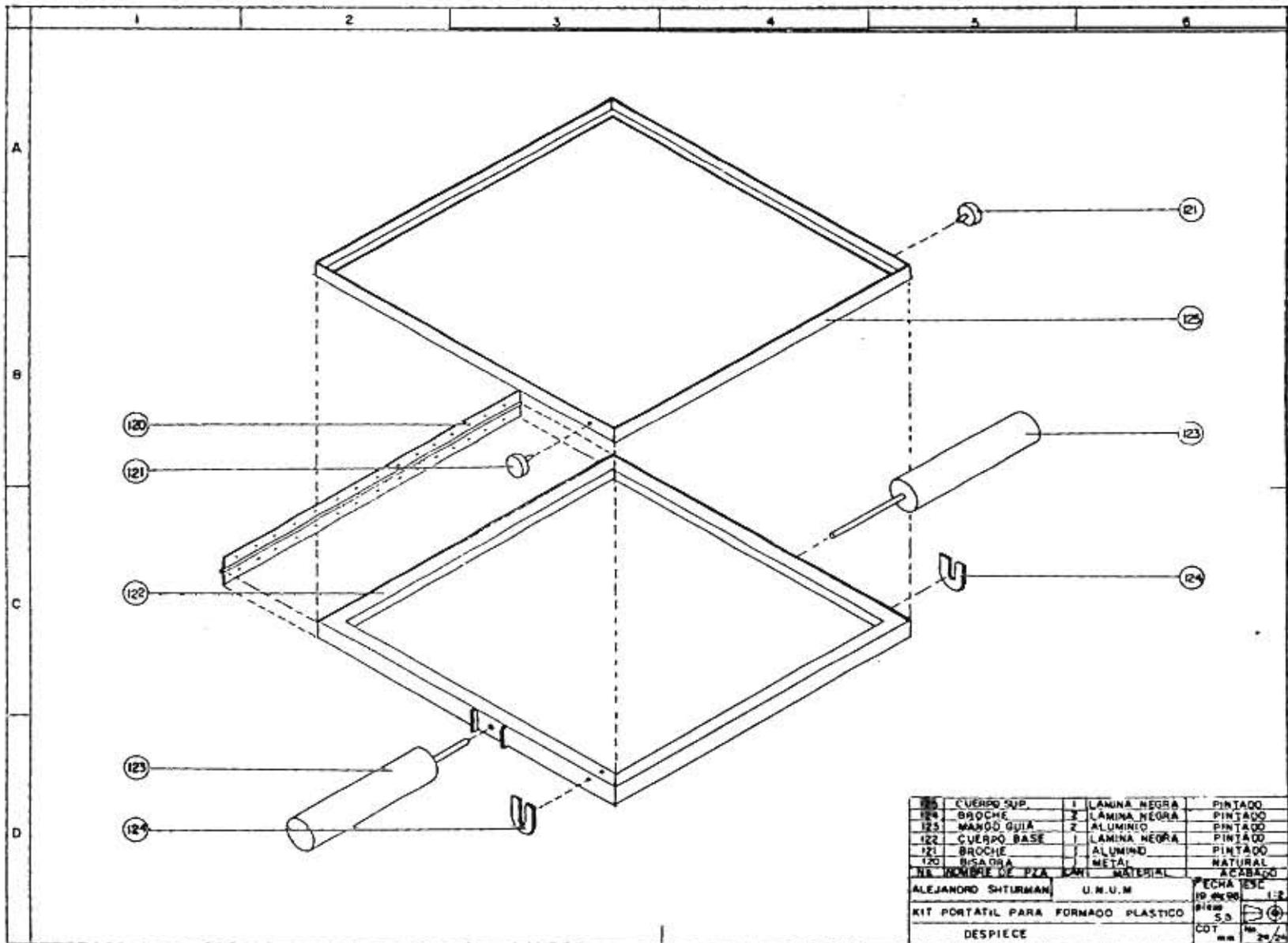


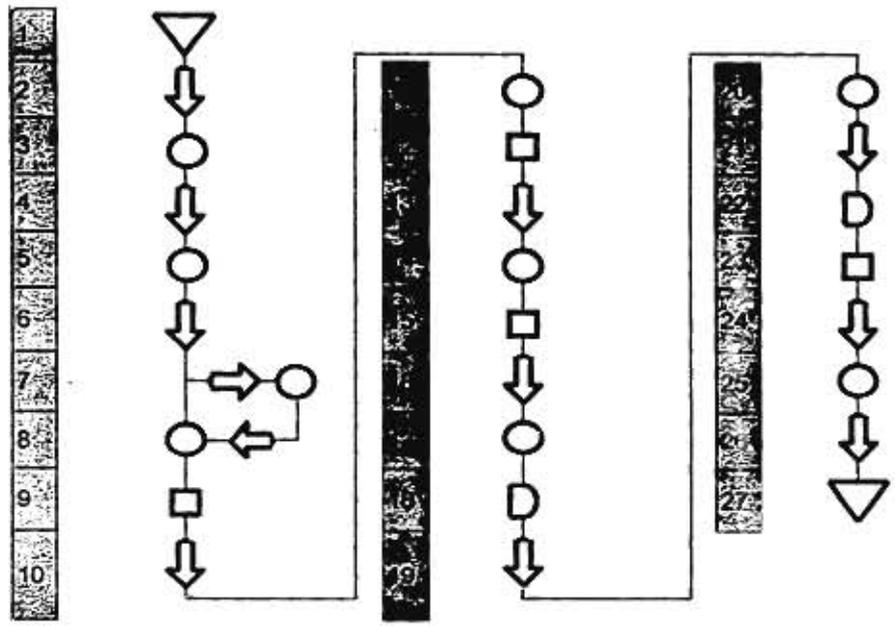
DIAGRAMA DE TAYLOR

SISTEMA #1

NOMBRE: Tapa.

No°	▽	□	○	↓	D	Descripción	t
1	●					Almacén de materia prima	
2				●		Traslado a entintado	35seg.
3		●				Entintado	3min.
4				●		Traslado a cortado	45seg.
5		●				Corte con guillotina	5min.
6				●		Traslado a doblado	40seg.
7				●		Traslado a perforado	40seg.
8		●				Doblado manual	5min.
9			●			Inspección de dobleces	3min.
10				●		Traslado a soldado	50seg.
11		●				Soldado con soldadora eléctrica	10min.
12			●			Inspección de soldadura	1min.
13				●		Traslado a esmerilado	20seg.
14		●				Esmerilado de soldadura	8min.
15			●			Inspección de esmerilado	1min.
16				●		Traslado a lavado	45seg.
17		●				Lavado con solvente	90seg.
18				●		Demora de secado	1min.
19				●		Traslado a pintado	1min.
20		●				Pintado con laca horneada	7min.
21				●		Traslado a secado	40seg.
22				●		Demora de secado	15min.
23			●			Inspección de pintura	2min.
24				●		Traslado a ensamblado	1min.
25		●				Ensamblado de piezas	10min.
26				●		Traslado al almacén	2min.
27	●					Almacén de productos terminados	
TIEMPO TOTAL: 2min. 15seg.							

Diagrama aplicable para el sistema #2.

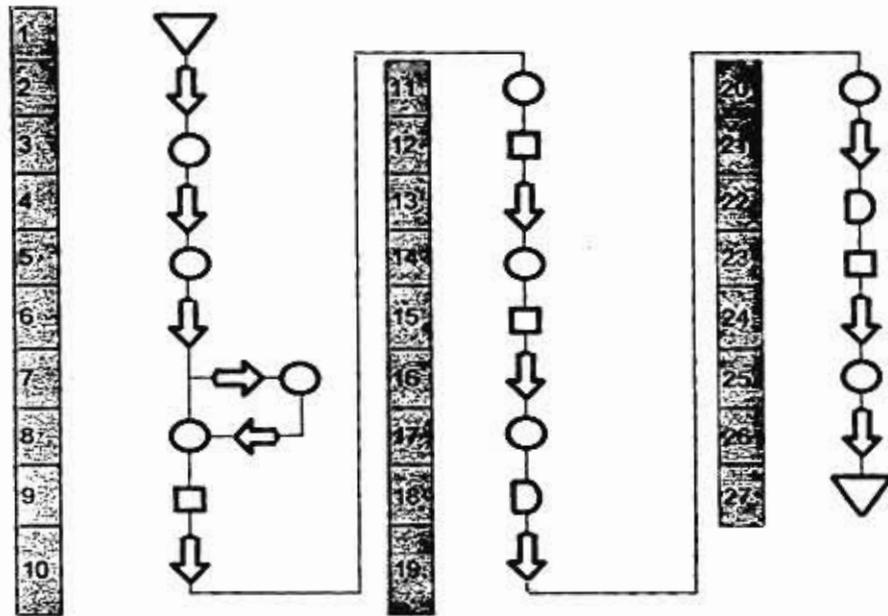


SISTEMA #2

NOMBRE: Cuerpo.

No°	▽	□	○	↓	D	Descripción	t
1	●					Almacén de materia prima	
2				○		Traslado a entintado	35seg.
3		●				Entintado	3min.
4				○		Traslado a cortado	45seg.
5		●				Corte con guillotina	5min.
6				○		Traslado a doblado	40seg.
7				○		Traslado a perforado	40seg.
8		●				Doblado manual	5min.
9			○			Inspección de dobleces	3min.
10				○		Traslado a soldado	50seg.
11		●				Soldado con soldadora eléctrica	10min.
12			○			Inspección de soldadura	1min.
13				○		Traslado a esmerilado	20seg.
14		●				Esmerilado de soldadura	8min.
15			○			Inspección de esmerilado	1min.
16				○		Traslado a lavado	45seg.
17		●				Lavado con solvente	90seg.
18				○		Demora de secado	1min.
19				○		Traslado a pintado	1min.
20		●				Pintado con laca horneada	7min.
21				○		Traslado a secado	40seg.
22				○		Demora de secado	15min.
23			○			Inspección de pintura	2min.
24				○		Traslado a ensamblado	1min.
25		●				Ensamblado de piezas	10min.
26				○		Traslado al almacén	2min.
27	●					Almacén de productos terminados	

Diagrama aplicable para el sistema #3.

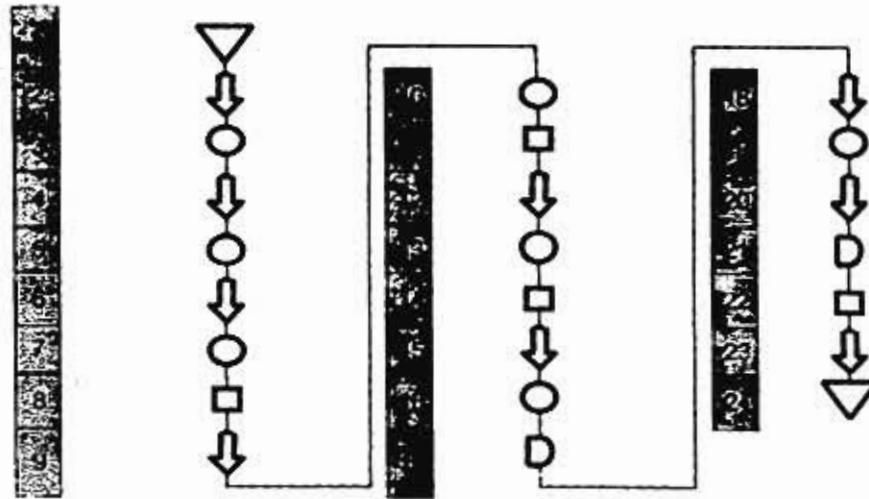


SISTEMA #3

NOMBRE: Base.

No°	▽	□	○	↓	D	Descripción	t
1	●					Almacén de materia prima	
2				○		Traslado a entintado	35seg.
3		●				Entintado	3min.
4				○		Traslado a cortado	45seg.
5		●				Corte con guillotina	5min.
6				○		Traslado a doblado	40seg.
7				○		Traslado a perforado	40seg.
8		●				Doblado manual	5min.
9			○			Inspección de dobleces	3min.
10				○		Traslado a soldado	50seg.
11		●				Soldado con soldadora eléctrica	10min.
12			○			Inspección de soldadura	1min.
13				○		Traslado a esmerilado	20seg.
14		●				Esmetilado de soldadura	8min.
15			○			Inspección de esmerilado	1min.
16				○		Traslado a lavado	45seg.
17		●				Lavado con solvente	90seg.
18				○		Demora de secado	1min.
19				○		Traslado a pintado	1min.
20		●				Pintado con laca horneada	7min.
21				○		Traslado a secado	40seg.
22				○		Demora de secado	15min.
23			○			Inspección de pintura	2min.
24				○		Traslado a ensamblado	1min.
25		●				Ensamblado de piezas	10min.
26				○		Traslado al almacén	2min.
27	●					Almacén de productos terminados	

Diagrama aplicable para el sistema #4

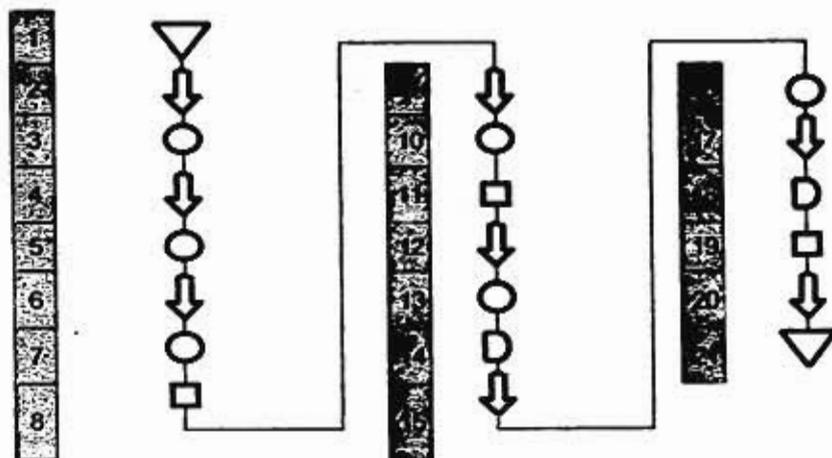


SISTEMA #4

NOMBRE: Patas.

No°	▽	□	○	↓	D	Descripción	t
1	●					Almacén de materia prima	
2				○		Traslado a entintado	35seg.
3		●				Entintado	3min.
4				○		Traslado a cortado	45seg.
5		●				Corte con segueta mecánica o manual	2min.
6				○		Traslado a doblado	40seg.
7		●				Doblado manual	4min.
8			○			Inspección de dobleces	40seg.
9				○		Traslado a soldado	50seg.
10		●				Soldado con soldadora eléctrica	1min.
11			○			Inspección de soldadura	30seg.
12				○		Traslado a esmerilado	20seg.
13		●				Esmerilado de soldadura	1min.
14			○			Inspección de esmerilado	30seg.
15				○		Traslado a lavado	45seg.
16		●				Lavado con solvente	45seg.
17				○		Demora de secado	1min.
18				○		Traslado a pintado	1min.
19		●				Pintado con laca horneada	3min.
20				○		Traslado a secado	40seg.
21				○		Demora de secado	15min.
22			○			Inspección de pintura	40seg.
23				○		Traslado al almacén	2min.
24	●					Almacén de productos terminados	

Diagrama aplicable para el sistema #5



SISTEMA #5

NOMBRE: Marco.

No°	▽	□	○	↓	D	Descripción	t
1	●					Almacén de materia prima	
2				○		Traslado a entintado	35seg.
3		●				Entintado	3min.
4				○		Traslado a cortado	45seg.
5		●				Corte con segueta mecánica o manual	2min.
6				○		Traslado a soldado	50seg.
7		●				Soldado con soldadora eléctrica	4min.
8			○			Inspección de soldadura	1min.
9				○		Traslado a esmerilado	20seg.
10		●				Esmerilado de soldadura	3min.
11				○		Inspección de esmerilado	1min.
12				○		Traslado a lavado	45seg.
13		●				Lavado con solvente	90seg.
14				○		Demora de secado	1min.
15				○		Traslado a pintado	1min.
16		●				Pintado con laca horneada	3min.
17				○		Traslado a secado	40seg.
18				○		Demora de secado	15min.
19			○			Inspección de pintura	1min.
20				○		Traslado al almacén	2min.
21	●					Almacén de productos terminados	

CAPITULO

-11-

CONCLUSIONES



11.1 CONCLUSIONES.

Después de haber detectado una necesidad, como es la falta de maquinaria portátil de baja producción para realizar formados, tanto tridimensionales como bidimensionales, se procedió a realizar un equipo con éstas características, para de esta manera, ayudar a estudiantes de Diseño Gráfico, Industrial y Arquitectura, así como a despachos, y pequeñas empresas de la industria del plástico, en la realización de muestras y prototipos, de pequeña escala a un bajo costo.

Por lo cual se puede concluir que:

- El producto diseñado cumple con los objetivos de ser portátil y de baja producción.
- Después de realizar un estudio de mercado, se detectó que el producto ofrece gran aceptación en el mercado nacional.
- El equipo en cuestión proporciona comodidad, protección y versatilidad al usuario.
- Este equipo permite abatir costos en la realización de pruebas, modelos, maquetas y prototipos.
- El costo total de este equipo permite competir dentro del mercado nacional.
- Dicho equipo evita el desperdicio excesivo de material.
- Permite la realización del formado en corto tiempo.
- Este equipo permite un armado fácil y rápido.

BIBLIOGRAFIA



IV- BIBLIOGRAFIA.

LIBROS.

- Dreyfuss Henry. "Human Scale Manual" Ed. Henry Dreyfuss Associates. 1974.
- Gómez Senent Eliseo. "Diseño Industrial" Ed Servicio de Publicaciones. Valencia, 1986.
- Gui Bonsiepe. "Teoría Práctica Del Diseñador Industrial" Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1975.
- Kazanas H.C., Baker Glenn E., Gregor Thomas G. "Procesos Básicos de Manufactura" Ed McGraw-Hill, México, 1981.
- Lazo Mario. "Diseño Industrial Tecnología y Utilidades" Ed. Trillas. México, 1990.
- Löbach, Bernd. "Diseño Industrial" Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1981.
- Osborne David J. "Ergonomía en Acción" Ed Trillas. México, 1992.
- Rodríguez Morales Gerardo. "Manual de Diseño Industrial" Ed. Gustavo Gili. México.
- Salinas Carlos. "Historia del Diseño Industrial" México, 1965.
- Scharer Ulrich. "Ingeniería de Manufactura" Ed. C.E.A.S.A. México, 1985.
- Woodson Wesley E. "Human Factors Design Handbook" Ed. McGraw-Hill, New York, 1981.

FICHAS Y MANUALES TECNICOS:

MATERIAL: Acrílicos.

COMPAÑIA: Plastiglas

Bosque de Ciruelos No° 99,

Col. Bosques de las Lomas C.P. 11700

Tel. 596-02-30, Fax. 251-36-50.

MATERIAL: Policarbonato.

COMPAÑIA: Commercial Plastics de México S.A. de C.V.

Olmeecas No° 9,
Parque Industrial Naucalpan,
Naucalpan Edo. de México, C.P. 53000
Tel. 301-40-73, Fax. 301-47-29.



MATERIAL: Policarbonato.

COMPAÑIA: GE Plastics de México S.A. de C.V.

Av. Prolongación Reforma No° 490 4to Piso,
Col. Santa Fe, C.P. 010217, México D.F.
Tel. 257-60-60, Fax. 257-60-70.

MATERIAL: Poliestireno.

COMPAÑIA: Polimeros S.A. de C.V.

Horacio 1855 5° Piso,
Col. Los Morales Polanco C.P. 11510
Tel. 255-29-85, Fax. 255-40-66.

MATERIAL: Poliestireno.

COMPAÑIA: Resirene S.A. de C.V.

Bosque de Círuelos No° 99,
Col. Bosques de las Lomas C.P. 11700
Tel. 726-90-11, Fax. 723-28-28.



MATERIAL: PVC Espumado (Sintra)

COMPAÑIA: Industex Fiv S.A. de C.V.

Periférico Avila Camacho No° 365,
Naucpan, Edo. de México, C.P. 53569
Tel/fax. 358-19-16.

MATERIAL: PVC Espumado (Trovicel)

COMPAÑIA: Química Interplastic S.A.

Dr. Vertiz No° 889,
Col. Narvarte, C.P. 03020
Tel. 543-69-01.

RAMO: Maquinas Termoformadoras.

COMPAÑIA: Her Maq S.A.

Calle 17 No° 64
Col. San Pedro de los Pinos, C.P. 03800
Tel. 271-30-33, Fax. 272-94-90.

RAMO: Maquinas Termoformadoras.

COMPAÑIA: Roma Pack S.A. de C.V.

Petunia No° 80
Col. Los Angeles, C.P. 09830
Tel. 612-85-94, Fax. 613-67-15.

RAMO: Plásticos.

COMPAÑIA: Instituto Mexicano del Plástico Industrial S.C. (IMPI)

Insurgentes Sur No° 954, 1° Piso,

Col. Del Valle C.P. 03100

Tel. 669-33-25, Fax. 687-49-60.

RAMO: Resistencias Eléctricas.

COMPAÑIA: Productos Polimex S.A. de C.V.

Lago Yojoa 20-B Int-2,

Col. Pensil, C.P. 11430

Tel. 386-13-83, Fax. 598-52-27.

RAMO: Termoformados

COMPAÑIA: Plásticos del Futuro S.A. de C.V.

Abasolo No° 2,

Naucalpan, Edo. de México.

Tel. 576-45-40. Fax. 358-89-92.

ENTREVISTAS.

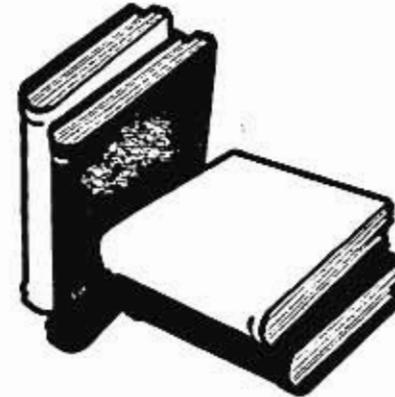
COMPAÑIA: Commercial Plastics de México S.A. de C.V.

Olmeccas No° 9,

Parque Industrial Naucalpan,

Naucalpan Edo. de México, C.P. 53000

Tel. 301-40-73, Fax. 301-47-29.





COMPAÑIA: GE Plastics de México S.A. de C.V.

Av. Prolongación Reforma No° 490 4to Piso,
Col. Santa Fe, C.P. 010217, México D.F.
Tel. 257-60-60, Fax. 257-60-70.

COMPAÑIA: Her Maq S.A.

Calle 17 No° 64
Col. San Pedro de los Pinos, C.P. 03800
Tel. 271-30-33, Fax. 272-94-90.

COMPAÑIA: Instituto Mexicano del Plástico Industrial S.C. (IMPI)

Insurgentes Sur No° 954, 1° Piso,
Col. Del Valle C.P. 03100
Tel. 669-33-25, Fax. 687-49-60.

COMPAÑIA: Inustex Fiv S.A. de C.V.

Periférico Avila Camacho No° 365,
Naucpan, Edo. de México, C.P. 53569
Tel/fax. 358-19-16.

COMPAÑIA: Plastiglas

Bosque de Ciruelos No° 99,
Col. Bosques de las Lomas C.P. 11700
Tel. 596-02-30, Fax. 251-36-50.

COMPAÑIA: Polimeros S.A. de C.V.

Horacio 1855 5º Piso,
Col. Los Morales Polanco C.P. 11510
Tel. 255-29-85, Fax. 255-40-66.

COMPAÑIA: Productos Polimex S.A. de C.V.

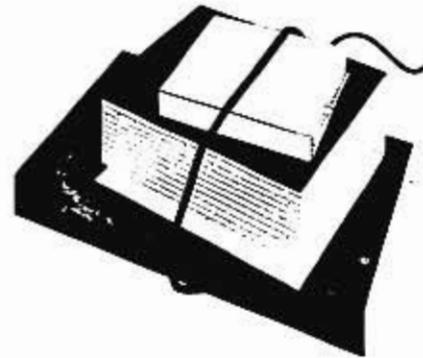
Lago Yojoa 20-B Int-2,
Col. Pensil, C.P. 11430
Tel. 386-13-83, Fax. 598-52-27.

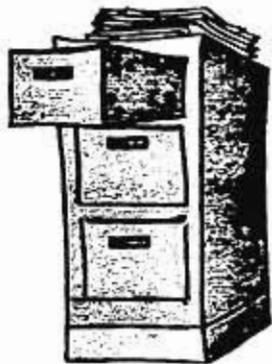
COMPAÑIA: Resirene S.A. de C.V.

Bosque de Ciruelos Noº 99,
Col. Bosques de las Lomas C.P. 11700
Tel. 726-90-11, Fax. 723-28-28.

COMPAÑIA: Roma Pack S.A. de C.V.

Petunia Noº 80
Col. Los Angeles, C.P. 09830
Tel. 612-85-94, Fax. 613-67-15.





DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES.

- **SECOFI.**

Insurgentes Sur 1940, 10° Piso
Col. Florida, C.P. 01030.
Tel. 229-61-00, Fax. 229-61-09

- **INEGI.**

Av. Patriotismo No° 711,
Col. San Juan Mixcoac, C.P. 03730
Tel. 722-55-00-, Fax. 563-99-35.

AGRADECIMIENTOS



AGRADECIMIENTOS:

Al MDI. **Jorge Raúl Cacho Marín** por su apoyo, dirección y presión ejercida para la culminación de esta tesis.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES:

A **Gustavo Ampudia Suarez** por su amistad, compañía y apoyo desde el inicio hasta la conclusión de mi carrera profesional.

A mis **padres y hermanos** por todo el apoyo y comprensión que me brindaron, a la largo de mi preparación y desarrollo, tanto personal como profesional.

A mi novia **Irene Poplawsky** por su ayuda, apoyo y comprensión ante todos los problemas que encontré en la realización de esta tesis, así mismo como de la ayuda a enfrentar la desesperación momentánea de no saber resolver los mismos de forma inmediata.

Gracias por todo tu **AMOR**.

ANEXO

-1-

GUIA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN EL FORMADO

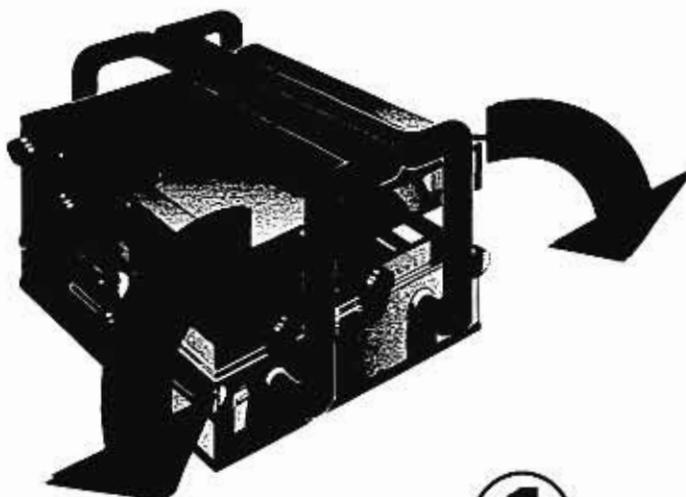
DEFECTO	CAUSA POSIBLE		SOLUCION SUGERIDA
	TERMOFORMADO TRIDIMENSIONAL CON MOLDES		
BURBUJA EN LA HOJA	HOJA SOBRE CALENTADA		REDUCIR TEMPERATURA O TIEMPO DE CALENTAMIENTO
	EXCESO DE HUMEDAD EN LA HOJA		ALMACENAR EN SITIO SECO. SECAR LA HOJA A 60°C DE 20 A 30 MINUTOS
SUPERFICIE DEFICIENTE EN ACABADO	MATERIAL RAYADO		MANEJO ADECUADO Y ALMACENAJE CORRECTO. COLOCAR SEPARADORES DE PAPEL O PELICULA PLASTICA ENTRE HOJAS.
	MARCAS DE MOLDES		PULIR LA SUPERFICIE RAYADA. PULIR O LUBRICAR MOLDES. REDUCIR TEMPERATURA DE MOLDEO. REDUCIR PRESION DE VACIO.
ARRUGAS EN LA HOJA	HOJA MUY CALIENTE		REDUCIR LA TEMPERATURA O TIEMPO DE CALENTAMIENTO
	MOLDE MUY CALIENTE		ALARGAR EL CICLO DE MOLDEO A ENFRIAMIENTO. ENFRIAR MOLDE POR ENFRIAMIENTO INTERNO. ENFRIAR MOLDE CON AIRE DESDE EL EXTERIOR.
ADHERENCIA DE LA PIEZA AL MOLDE	MOLDE MUY CALIENTE		ALARGAR EL CICLO DE MOLDEO A ENFRIAMIENTO. ENFRIAR MOLDE POR ENFRIAMIENTO INTERNO. ENFRIAR MOLDE CON AIRE DESDE EL EXTERIOR.
	DÉSPEGADO DISPAREJO DEL MOLDE		SEPRE LA PIEZA FORMADA APLICANDO FUERZA UNIFORME A TODO EL PERIMETRO DE LA PIEZA. INYECTAR AIRE POR LAS PERFORACIONES DE VENTILACION O VACIO.
	INSUFICIENTE ANGULO DE SALIDA EN EL MOLDE O CAVIDADES MUY PROFUNDAS		REVISAR ANGULOS DE SALIDA POR LO MENOS 3°, ELIMINAR O REDUCIR PROFUNDIDAD DE CAVIDADES

DEFECTO	CAUSA POSIBLE	SOLUCION SUGERIDA
DETALLE Y FORMA MAL DEFINIDOS	CALENTAMIENTO INSUFICIENTE DE LA HOJA	AUMENTAR TEMPERATURA O TIEMPO DE CALENTAMIENTO
	VACIO INSUFICIENTE	ELIMINAR OBSTRUCCIONES EN LAS PERFORACIONES DE VENTILACIÓN O VACIO. INCREMENTAR NUMERO DE PERFORACIONES. MAYOR CAPACIDAD DE TANQUES Y BOMBA DE VACIO
	DISEÑO INADECUADO DEL MOLDE	DISEÑAR MOLDE QUE REQUERA MENOR PROFUNDIDAD O DETALLADO MAS SENCILLO.
DISTORSIÓN DESPUES DE FORMADO	RETIRO DE LA PIEZA FORMADA TODAVIA BLANDA DISEÑO INADECUADO DEL MOLDE	AUMENTAR EL TIEMPO DE ENFRIADO DEL MOLDE. DISEÑAR MOLDE PARA DAR MAYOR RIGIDEZ A LA PIEZA. LAS AREAS GRANDES DEL MOLDE LIGERAMENTE CONVEXAS EN LUGAR DE PLANAS O CONCAVAS.
	FALTA DE CALENTAMIENTO UNIFORME EN LA HOJA	CALENTAR MATERIAL UNIFORMEMENTE CON ELEMENTOS DE CALENTAMIENTO ADECUADOS. MANTENER HOJA A DISTANCIA UNIFORME DE FUENTE DE CALOR. DISTRIBUIR MEJOR EL CALOR CON AYUDA DE MALLAS.
	ENFRIAMIENTO DISPAREJO	ENFRIAR LA PIEZA FORMADA SIN CORRIENTES DE AIRE.
PIEZA FISURADA O QUEBRADIZA	CALENTAMIENTO INSUFICIENTE DE LA HOJA	AUMENTAR TEMPERATURA O TIEMPO DE CALENTAMIENTO.
	FALTA DE CALENTAMIENTO UNIFORME EN LA HOJA	CON ELEMENTOS DE CALENTAMIENTO ADECUADOS. MANTENER HOJA A DISTANCIA UNIFORME DE FUENTE DE CALOR. DISTRIBUIR MEJOR EL CALOR CON AYUDA DE MALLAS.

DEFECTO	CAUSA POSIBLE	SOLUCION SUGERIDA
TERMOFORMADO TRIDIMENSIONAL CON MOLDES		
PIEZA FISURADA O QUEBRADIZA	MOLDE MUY FRIJO	CALENTAR MOLDES O PISTON DE AYUDA.
	ATAQUE DE SOLVENTES	EVITAR EL USO DE LIMPIADORES, LACAS, ADELGAZADORES O REMOVEDORES DE PINTURA QUE CONTENGAN SOLVENTES QUE ATAQUEN LA SUPERFICIE DE LA HOJA.
TERMOFORMADO BIDIMENSIONAL (DOBLEZ LINEAL)		
BURBUJAS EN LA LINEA DE DOBLEZ	HOJA SOBRE CALENTADA	REDUCIR TEMPERATURA O TIEMPO DE CALENTAMIENTO.
ARRUGAS EN LA LINEA DE DOBLEZ	CALENTAMIENTO INSUFICIENTE	AUMENTAR TEMPERATURA O TIEMPO DE CALENTAMIENTO.
ARQUEO EN LA LINEA DE DOBLEZ	CALENTAMIENTO IRREGULAR	SUJETAR LA PIEZA UTILIZANDO PLANTILLAS Y/O PINZAS ENFRIAR CON AIRE.

DIAGRAMA DE ARMADO

-
- Gire las patas hasta la parte inferior del aparato
 - Fije con las mariposas que se encuentran en la parte posterior del producto



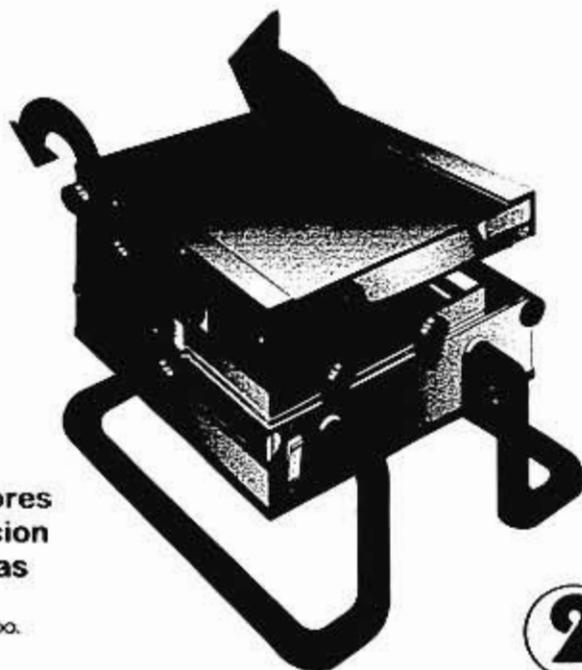
1



-
- Afloje las perillas superiores
 - Gire los seguros de sujecion
 - Levante la tapa hacia atras

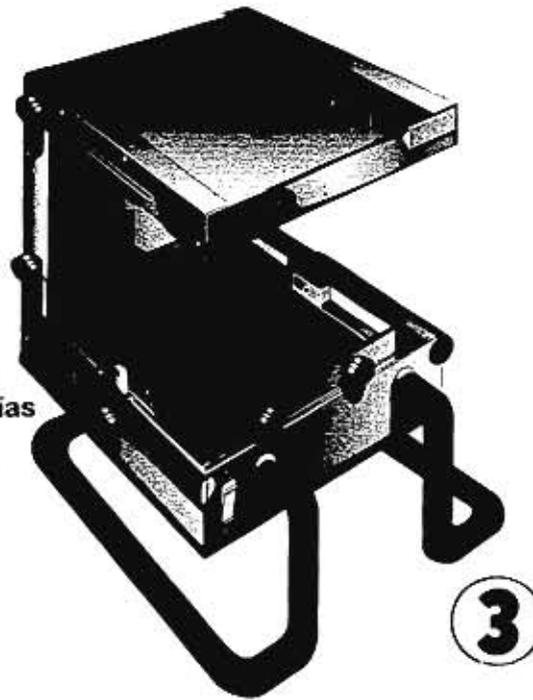
NOTA:

Es importante que antes de levantar la tapa, se retiren primero los mangos que se encuentran ocultos en la parte trasera de la maquina debajo de la tapa.



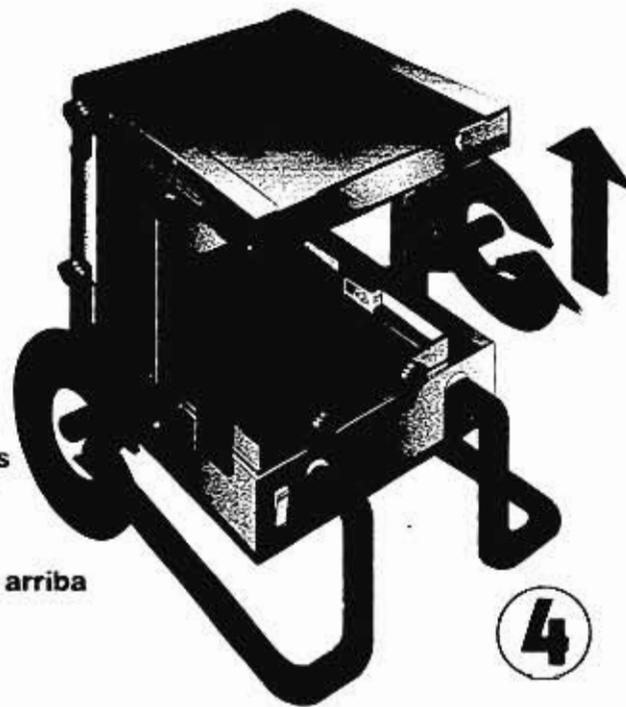
2

- Sujete los seguros de sujeción con las perillas del cuerpo superior
- Afloje las perillas de las torres guías laterales
- Gire las torres guías hacia arriba a un ángulo de 90°
- Asegure las torres guías girando las perillas de las mismas
- Extienda la tapa hacia adelante hasta que esta quede sobre las torres guías



3

-
- Coloque los mangos laterales fijándolos al marco que sujeta al material
 - Cerciórese de que el marco se desplace suavemente hacia arriba y abajo, aflojando un poco los mangos laterales



4