

00122  
30



# CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL **DI**

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

## **Tortilladora Mecánica de Bajo Consumo.**

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

**Alejandro Sánchez Sánchez.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

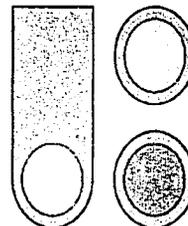
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Con la dirección del:

D.I. Mauricio Moyssén Chávez.

y la asesoría de:

D.I. Joaquín Alvarado Villegas.  
D.I. Fernando Fernández Barba.  
Lic. Enrique Navarrete Narvaez.  
D.I. Fermin Saldivar Casanova.



2003



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis 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.

# **PAGINACIÓN DISCONTINUA**



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL 17

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinador de Exámenes Profesionales  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP 01 Cancellation de acreditación de  
impresión de Tesis

En virtud de las y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE SAÑCHEZ SAÑCHEZ ALEJANDRO No. DE CUENTA 9237346-8

TÍTULO DE LA TESIS Tornilladora mecánica de bajo consumo

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

Examen Profesional que se celebrará el día de de días mes

ATENTAMENTE  
POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU  
Ciudad Universitaria, D.F. a 15 y/o 2002

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. MAURICIO MOYSENC HAVEZ	
SECRETARIO D.I. JOAQUIN ALVARADO VILLEGAS	
PRIMER SUPLENTE LIC. ENRIQUE NAVARRETE NARVAEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. FERMIN SALDIVAR CASANOVA	

ARO FELIPE LEAL FERNANDEZ  
Vc. Sr. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, D.F. Tel. 56225835 y 56225814  
http://www.fad.unam.mx/ - Correo electrónico: fad@servidor.unam.mx

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional

NOMBRE: SAÑCHEZ SAÑCHEZ ALEJANDRO

FECHA: 05/09/02

FIRMA:

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Como resultado del análisis de los factores ergonómico, estético y de producción se lograron los siguientes alcances:

- Con la introducción de piezas en inyección de plástico, se redujo el peso ya que anteriormente eran de aluminio, la tapa de la tolva nos permitirá mantener húmeda la masa más tiempo, evitando su contaminación.

- La emisión de calor se redujo 15% aproximadamente, con el rediseño de las tapas laterales y de ventilación facilitando el chequeo del equipo, manteniendo un consumo estable de gas.

- Reducción en los componentes, disminuyendo las vibraciones y por consiguientemente el ruido del equipo, además de bajar costos y gastos de fabricación. En este punto es necesario enfatizar el adecuado mantenimiento del equipo por parte del operario.

Las ventajas que ofrece esta propuesta son:

- Integración Equipo-Operario, por medio de componentes que se manipulan fácilmente, permitiendo su remoción e instalación de mejor manera.

- Con la disminución en la emisión de ruido y calor, se reducen los riesgos de trabajo del operario, procurándole una mejor calidad de vida.

- Es atractivo a la vista, por la selección de materiales y procesos que intervienen en su elaboración.

Este proyecto es una muestra de cómo el Diseñador Industrial, le da una nueva visión a las cosas, percatándose de las opciones de cambio en los productos, satisfaciendo una necesidad por medio de la innovación y la creatividad, siendo al mismo tiempo rentable para quien lo fabrique.

As a result of the analysis of the ergonomical, aesthetic, and production factors; the following scope is presented:

- With the introduction of plastic injection parts, the weight that was reduced because these parts were made of aluminium. The cover of the hopper (chute) will allow us to keep the dough fresh for a longer time preventing its polluting.

- Heat emission was reduced by approximately 15% by redesigning lateral covers and ventilation making the check-up easier and maintaining an even gas consumption.

- By reducing the parts, vibration diminished and therefore the noise also the costs and manufacturing expenses went down. In this point, it is important to emphasise the adequate maintenance of this piece of equipment by its user.

The advantages of this proposal are:

- Integrate equipment-user by having easy-to-manipulate parts allowing its removal and installation in a better way.

- By reducing the heat and the noise, risks for the worker are reduced giving him a better quality of life.

- It is appealing because of the selection of processes and materials used in the manufacturing stage.

This project is a sample of how a Industrial Designer gives a new scope to things, being aware of the options of change products have, satisfying a need by innovating and creating, being at the same time profitable for the manufacturer.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El proyecto que a continuación se presenta, es el diseño de una tortilladora mecánica de bajo consumo, desarrollado por Alejandro Sánchez Sánchez, con la dirección de: D.I. Mauricio Moysén Chávez y la asesoría de: D.I. Joaquín Alvarado Villegas, D.I. Fernando Fernández Barba, Lic. Enrique Navarrete Narváez, D.I. Fermín Saldivar Casanova.

La investigación y desarrollo de dicho trabajo están fundamentados en la información proporcionada por el Ing. Aquilino Hernández Larios y la Lic. Mireya Olguín Hernández de la empresa "Máquinas Tortilladoras Celorio", así como, investigación de campo en locales y supermercados de diferentes partes de la Cd. de México, además de los requisitos de la Cámara Nacional del Maíz Industrializado (CANAMI) para la venta y distribución de estos equipos.

Actualmente se piensa que algunos objetos de uso común ya no tienen posibilidades de cambio; de ahí que el tema de una tortilladora mecánica, aparentemente no ofrece otras perspectivas, sin embargo por medio de la investigación de campo y la re-ingeniería se le puede dar una nueva visión. El mercado al que estará dirigido el equipo será para todos aquellos productores en las áreas rurales, suburbanas y urbanas del país, la compra de este se presenta dentro de las siguientes circunstancias:

- a) Iniciación en el negocio de la producción de tortillas.
- b) Expansión en la capacidad de producción con otro equipo.
- c) Renovación de equipo, dado que las jornadas de trabajo son largas se tiene un rango de vida de 10 años en buenas condiciones.

The project, shown below, is the design of a low consumption mechanical tortilla maker developed by Alejandro Sánchez Sánchez under the guidance of I.D. Mauricio Moysén Chávez and the assessment of I.D. Joaquín Alvarado Villegas, I.D. Fernando Fernández Barba, Lic. Enrique Navarrete Narváez, I.D. Fermín Saldivar Casanova.

The research and development of such project are founded on the information provided by Aquilino Hernández Larios and Mireya Olguín Hernández of "Máquinas Tortilladoras Celorio" as well as field research in stands and supermarkets in different parts of Mexico City, and also, the requirements of the Cámara Nacional de Maíz Industrializado (CANAM) for the sale and distribution of such equipment.

Nowadays it is thought that some of the objects used every day have no possibilities of change, that is why the topic of the mechanical tortilla maker does not offer other perspectives - nevertheless, by field research and re-engineering it can have a new idea. The market this equipment is intended for is that of those who produce in rural, suburban, and urban areas throughout the country. The purchase of this is presented by the following circumstances:

- a) Initiate in the tortilla manufacturing business.
- b) Expand the production capacity with another piece of equipment.
- c) Renew equipment due to the fact that the working hours are long and the pieces of equipment have a ten-year life cycle-in good condition.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los sueños mueven mas al hombre que el hambre, el hambriento que no sueña cava en la tierra para buscar raíces que comer, pero no se lanza a buscar nuevos mundos para eso hay que ser antes que nada soñador, visionario, poeta y un poco loco.

-Anónimo-

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A mis Padres.

En memoria de mi  
abuela Rebeca.

A todos aquellos que  
de una u otra forma  
ayudaron en la elabo-  
ración de este trabajo.

<b>INDICE</b>	1
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	1
<b>ANTECEDENTES.</b>	5
Importancia socioeconómica, cultural y política. El maíz y su industria.	
<b>FUNDAMENTACIÓN.</b>	13
Definición del problema. Implementos y máquinas elaboradoras de tortillas.	
<b>FUNCIÓN.</b>	19
Características de uso. Mantenimiento.	
<b>ERGONOMÍA.</b>	23
Contexto. Factores del riesgo de trabajo. Consideraciones.	
<b>FORMA.</b>	33
Familia de objetos. Estética.	
<b>DESARROLLO.</b>	37
Propuesta de diseño. Análisis y desarrollo del diseño propuesto. Memoria Descriptiva.	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**PLANOS Y ESPECIFICACIONES.**

Componentes de la cabeza formadora.  
Componentes del cocedor.  
Componentes del enfriador.

51

**PRODUCCIÓN.**

Materiales y procesos.

175

**MERCADO.**

Mercado y demanda.  
Costos. .

181

**CONCLUSIONES.**

195

**BIBLIOGRAFÍA.**

197

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**INTRODUCCIÓN.**



La Revolución Industrial abrió nuevas perspectivas a la tecnología y a los productos a través del desarrollo de estrategias que toman en cuenta diferentes escenarios de evolución.

En un principio se veía a los objetos como productos, posteriormente se les dieron nuevas opciones de aplicación, luego distintas especialidades conformaron equipos de trabajo donde los objeto-producto, fruto de la investigación y su desarrollo, crean negocios altamente rentables provocando con ello el cambio continuo.

Es aquí donde la versatilidad del diseñador industrial mejora el perfil de los productos, a través de la creatividad y la innovación, trayendo consigo la personalización de éstos. Actualmente se piensa que algunos objetos de uso común ya no tienen posibilidades de cambio; de ahí que el tema de una tortilladora mecánica, aparentemente no ofrece otras perspectivas, sin embargo por medio de la investigación de campo y la re-ingeniería se le puede dar una nueva visión.

A partir del estudio de los siguientes puntos:

- Ergonómico / La emisión de calor y ruido por parte del equipo, son factores que afectan directamente al operario.
- Estético / La apariencia, determinada por la función del equipo.
- Producción / Cuenta con exceso de piezas y procesos que afectan el costo del equipo.

Este trabajo se desarrolla de la siguiente manera:

- La importancia socioeconómica, cultural y política del maíz, así como su industria.
- Descubriremos cómo se desarrollaron las máquinas productoras de tortillas hasta hoy en día.
- Cuál es el modo de manejo del equipo por el operario y las consideraciones de mantenimiento que se deben tener.
- También veremos el contexto en el que se desenvuelve el equipo, además de los factores ergonómicos que se pretende mejorar tomando en cuenta las normas que existen para estos.
- Cómo se conforma el equipo y su presencia en los locales.
- Generación de propuestas.
- Análisis y desarrollo del diseño propuesto con especificaciones técnicas.
- Materiales y procesos aplicados para la elaboración del equipo, determinando el costo de la propuesta de los nuevos componentes y del desarrollo del proyecto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANTECEDENTES.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Importancia socioeconómica, cultural y política.**

La agricultura fue el principal factor que provoco el asentamiento de los grupos humanos, con la domesticación de las plantas y animales aseguraron su subsistencia, conformando una estructura social, cultural, económica y política. Esto motivo que las diferentes culturas del mundo crearan un ambiente mágico-religioso alrededor de algún cultivo en particular.

Tal es el caso de nuestro país donde el maíz, palabra de origen indio caribeño que significa literalmente "lo que sustenta la vida" ha sido nuestra base alimenticia desde hace varios miles de años. El maíz, es junto con el trigo y el arroz uno de los cereales más importantes del mundo, suministra elementos nutritivos a los seres humanos y a los animales y es una materia prima básica de la industria de transformación, con la que se producen almidón, aceite y proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios y, desde hace poco, combustible.

Se han creado leyes, instituciones, asociaciones, y organismos que rigen la política entorno al maíz, pero la problemática actual de este cereal se enfoca en la generación de nuevas técnicas con el fin de hacer mas eficiente y competitiva a la industria del maíz.

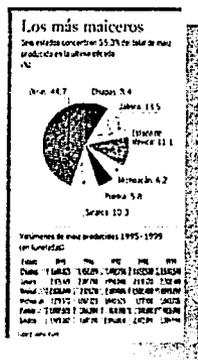
## El maíz y su industria.

La producción mundial de maíz creció significativamente debido en parte al aumento de las tierras cultivadas con el cereal, aunque sobre todo gracias a mejoras genéticas, la aplicación de técnicas más eficientes y a la utilización de fertilizantes, así como a la introducción de variedades nuevas con mayor capacidad de reproducción. Los países en desarrollo dedican más tierras al cultivo del maíz que los países desarrollados, pero éstos obtienen un rendimiento entre seis y ocho veces mayor.

Así, por ejemplo, el rendimiento por hectárea de los Estados Unidos es de 7 toneladas, mientras en México donde el consumo de maíz de los habitantes es elevada es de 600 y 800 kilos por hectárea. La mayor parte de la producción de los países en desarrollo se dedica al consumo humano, en el mundo desarrollado sirve fundamentalmente para la elaboración industrial y para forraje.

La industria de la tortilla en México es altamente competitiva y se encuentra fragmentada entre productores de harina de maíz nixtamalizado (MASECA y MINSA) que compiten con productores tradicionales de masa, dueños de los cerca 100,000 molinos y tortillerías en toda la república que producen masa húmeda de maíz. Estos molinos son en su mayoría microempresas cuya producción de masa húmeda de maíz representa un aproximado del 53% del consumo total de tortilla en México.

En las siguientes gráficas se muestra en qué estados se concentra la producción de maíz, cómo el rendimiento de las tierras cultivadas influye en la capacidad de producción y cual es la participación de la harina de maíz en el mercado.



### Los contrastes

El estudio de las explotaciones agrícolas de maíz determina su rendimiento. Cuanto más grande es, más productivo.

Tipo	Productores comerciales		Tierras propias (Directivas)		Superficies sembradas		Producción		Rendimiento	
	Cantidad	%	Rango	Promedio	Mts/ha	%	Mts toneladas	%	Toneladas por ha.	
Grandes explotaciones	10	0.4	100-200	150	259.7	3.1	1,622.3	9	5.60	
Medias explotaciones	150	7.3	50-150	124	2,857.2	27.5	6,228.8	34	2.80	
Pequeñas explotaciones	600	23.1	20-50	46	2,884.2	33.4	5,748.3	32	2.00	
Pequeños productores	1,800	69.2	menos de 20	17	3,107.9	38.0	4,526.5	25	1.45	
Total	2,600	100		33	8,639.0	100	18,025.9	100	2.10	



La emigración de los habitantes del campo a las ciudades y los cambios del modo de vida que están teniendo los países en desarrollo, han registrado una tendencia a consumir cada vez más trigo en lugar de maíz, que puede influir en la producción de éste. El empleo del maíz en la industria y para forrajes, en particular para aves de corral y otros animales monogástricos ha aumentado ligeramente.

La comparación de los datos disponibles para el maíz con los correspondientes al trigo y al arroz lo sitúan en el segundo puesto de los cereales, en cuanto a importancia, después del trigo. Ahora bien, por lo que se refiere

a rendimiento por hectárea, el maíz supera a los otros dos cereales. El único cultivo alimentario que supera al maíz en toneladas por hectárea es la papa sin elaborar aunque no lo haría si se evaluaran ambos con el mismo contenido de humedad.

Se ha señalado anteriormente, el maíz tiene tres aplicaciones posibles: alimento, forraje y materia prima para la industria. Como alimento, se puede utilizar todo el grano, maduro o no, o bien se puede elaborar con técnicas de molienda en seco para obtener un número relativamente amplio de productos intermedios, como por ejemplo sémola de partículas de diferentes tamaños, sémola en escamas, harina y harina fina, que a su vez tienen un gran número de aplicaciones en una amplia variedad de alimentos; se debe notar que el maíz cultivado en la agricultura de subsistencia continúa siendo utilizado como cultivo alimentario básico. En lo que respecta a su aplicación como forraje, en los países desarrollados más del 60 % de la producción se emplea para elaborar alimentos compuestos para aves de corral, cerdos y rumiantes; en los últimos años, aun en los países en desarrollo en los que el maíz es un alimento fundamental, se utiliza un porcentaje más elevado de la producción como ingrediente para la fabricación de forrajes.

Desde hace relativamente poco, el maíz "de elevada humedad" ha despertado gran interés como alimento para animales, debido a su menor costo y a su capacidad de mejorar la eficiencia de la transformación de los alimentos. Los subproductos de la molienda en seco son el germen y la cubierta seminal el primero se utiliza para obtener aceite comestible de elevada calidad mientras que la cubierta seminal, o pericarpio, se emplea fundamentalmente como alimento, aunque en los últimos años ha despertado interés como fuente de fibra dietética (Earl et al. 1988; Burge y Duensing, 1989). La molienda húmeda es un procedimiento que se utiliza fundamentalmente en la aplicación industrial del maíz,

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

aunque el procedimiento de cocción en solución alcalina empleado para elaborar las tortillas (el pan fino y plano de México y otros países de América Central) también es una operación de molienda húmeda que sólo elimina el pericarpio (Bressani, 1990). La molienda húmeda produce almidón de maíz y subproductos entre los que figura el gluten que se utiliza como ingrediente alimenticio, mientras que el germen de maíz elaborado para producir aceite da como subproducto harina de germen que se utiliza como pienso; ha habido algunos intentos de emplear dichos subproductos para el consumo humano en distintas mezclas y formulaciones alimenticias.

El aumento de los precios del petróleo ha impulsado la intensificación de las investigaciones sobre la fermentación del maíz para producir alcohol combustible, el cual tiene un uso muy difundido en algunas partes de los Estados Unidos. Con maíz fermentado se elaboran también algunas bebidas alcohólicas. Por último, también tienen importancia las aplicaciones de los residuos de la planta de maíz, que se utilizan, entre otras cosas, como alimento para animales y como base para extraer diversos productos químicos de las panojas, como por ejemplo, furfural y xilosa. Estos residuos también tienen importancia como elementos para mejorar los suelos.

La calidad del grano es un factor al que cada vez se da más importancia en los programas de selección cuya finalidad es aumentar la aceptación de las semillas mejoradas genéticamente, por parte de los agricultores, así como de los consumidores y elaboradores de alimentos. Las características cualitativas del grano comprenden el rendimiento, las propiedades tecnológicas y en los casos en que resulta posible, los elementos nutritivos. Las propiedades tecnológicas incluyen la estabilidad durante el almacenamiento, la eficiencia de transformación en productos en condiciones de elaboración dadas, y la aceptabilidad por parte del consumidor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El aspecto tecnológico de la calidad del maíz para tortillas tiene poca importancia para los pequeños agricultores de los países menos adelantados, pues rara vez emplean otra semilla que la que guardan en el período entre dos cosechas; además, las amas de casa campesinas saben adaptar las condiciones de la cocción al tipo de maíz que consumen. Hoy en día, sin embargo, se transforma el maíz en harina para tortillas mediante procedimientos industriales, y el grano utilizado puede proceder de productores de distintas variedades que han cultivado la planta en entornos diferentes; el grano puede presentar estructuras diversas o no haber sido bien manipulado tras la cosecha, factores que influyen en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas, organolépticas y culinarias del producto.

La manera tradicional de cocer el maíz en agua de cal para hacer tortillas requiere mucho tiempo y mucho trabajo. Las operaciones de cocción y remojo toman entre el 70 y el 80 por ciento del tiempo. En cambio, la harina instantánea para tortillas ofrece muchas ventajas, como la comodidad, el menor trabajo requerido y un menor consumo de energía, dando un producto de confianza, estable y nutritivo. A nivel industrial o comercial, la molienda y la deshidratación son factores que influyen considerablemente en el costo. El maíz cocido en agua de cal contiene aproximadamente un 56 por ciento de humedad, que debe disminuir al 10-12 por ciento en la harina. Cualquier método que disminuya el tiempo y el costo y siga produciendo tortillas de calidad aceptable será, pues, ventajoso.

Con la desregulación de la industria de la tortilla en 1999 se pretendió activar el desarrollo del sector que tenía un mercado de casi 100 millones de consumidores calculado en \$35,000 millones de pesos, con las importaciones excesivas de maíz el consumo de tortilla se redujo un 30% en el período de un año, apesar de esto el mercado de masa húmeda sigue siendo el más aceptado en las tortillerías en vez de masa de harina, pero este sector sigue teniendo resagos en producción y financiamiento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1980

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**FUNDAMENTACIÓN.**

## **Definición del problema.**

El productor de tortillas se enfrenta a una variedad de equipos, unos de marcas reconocidas como Celorio y al mismo tiempo con reproducciones que llegan a ser mas baratas, pero trae como consecuencia la falta de apoyo técnico. Los equipos se enfrentan a largas jornadas de trabajo y mejor aprovechamiento del combustible, por lo que el operario debe tener el conocimiento del funcionamiento y mantenimiento del equipo, para evitar averías posteriores y gastos elevados de reparación.

## **Implementos y máquinas elaboradoras de tortillas.**

La producción de tortillas de maíz ha estado acompañada por utensilios que faciliten su elaboración, desde el periodo prehispánico se empleo el metatl (metate), así como el comal. Con el crecimiento de la población y su comercialización la producción se necesito agilizar mediante máquinas que pudieran abastecer las necesidades del mercado. Entre estos inventos encontramos máquinas desgranadoras, molinos, hornos y tortilladoras, habiendo pasado por una gran variedad de transformaciones e innovaciones hasta las máquinas que conocemos hoy en día. A continuación se presentan en orden cronológico las invenciones más importantes dentro de esta industria en México.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AÑO INVENTO

1852 Primeras desgranadoras de Lorenzo Correa.

1859 Patente de un aparato para moler toda clase de semillas inclusive maíz humedo.

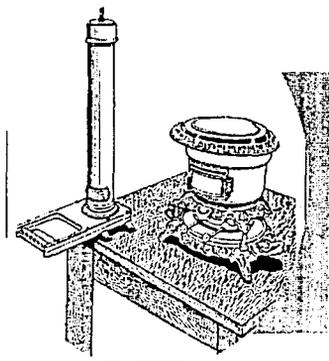
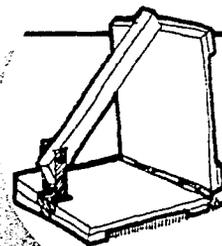
1876 Primera patente concedida a una máquina para hacer tortillas de Pedro C. Cortés y Cortés, basada en un laminador cilíndrico manual o movido por vapor.

Molino para nixtamal de Miguel Aguilar, Antonio Enseñat y José A. Olavarria.

1904 Máquina para hacer tortillas entre dos bandas, con caja de alimentación, dos válvulas que cortan y distribuyen la masa, molde con reborde que permite el desprendimiento de la tortilla de José I. Sierra.(Pat. 3972).

Máquina tortilladora con dos cilindros en combinación con una hélice alimentadora. Manuel N. Robles y Juan Solis.

Máquina tortilladora con obturación mecánica de la salida de la pasta y un cocedor descubierto.(Pat. 3482 provisional)



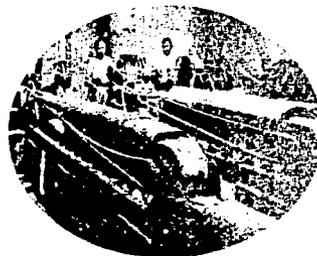
**AÑO INVENTO**

1905 Máquina formadora de tortillas consistentes en dos platos uno fijo y otro móvil con un brazo de palanca conocida como aplastón.(Pat. 4260)



1907 Tallado y picado de muelas de piedra para los molinos de nixtamal.

1910 Máquina de rodillos, alambres despagadores y troquelado de la tortilla. Luis Romero(Pat. 10147)

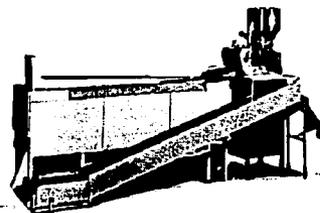


1915 Máquina de cocimiento automático de tortillas. Compañía "La India S.A." (Pat. 15798)

1920 Máquina tortilladora tubular, accionada eléctricamente y calentada por petróleo.

1947 Máquina automática que reproduce el proceso de cocción tradicional de la tortilla. Fausto Celorio. (Pat. 45792)

1968 Máquina para producción industrial de tortillas de gas, automática, inyección de la masa a presión por medio de tornillos sin fin.Máquinas Tortilladoras Celorio (Pat. 5193)  
(Pat. USA 2692124)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Objetivos del Proyecto.

Con toda la información anterior, se propone el desarrollo de un equipo en que los sistemas de alimentación y encendido sean mas prácticos, además de una mejor apariencia y aprovechamiento en el consumo de gas, tomando en cuenta la relación operario-maquina.

Para lograr dicho cometido se plantean los siguientes objetivos:

- a) Mejorar el consumo de combustible en un 10% por medio de conexiones adecuadas y evitando que el operario remueva las tapas del equipo fácilmente.
- b) Reducir las emisiones de calor por parte del equipo un 15% aprox. para evitar condensación de gases nocivos en los locales.
- c) Detectar la causa de ruidos que a la larga son dañinos para el operario, tratando de reducirlos al máximo.
- d) Obtener una mejora en los procesos de fabricación entre un 8-10%, reduciendo pasos innecesarios para la obtención de una pieza del equipo y de esta manera obtener recursos para invertir en otros procesos y materiales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

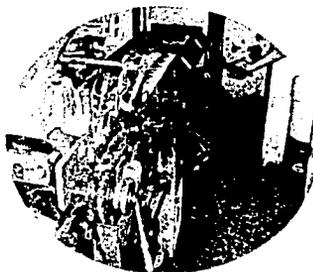
**FUNCIÓN.**



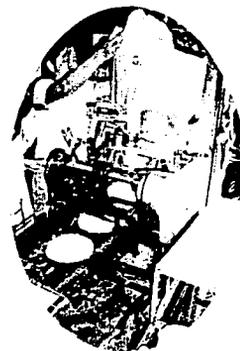
### Características de uso.

El usuario de las tortilladoras es por lo general una persona (hombre o mujer) con escasos estudios (apenas primaria) y de un bajo nivel adquisitivo, el rango de edad es muy amplio, ya que comprende desde los 15 hasta los 60 años; en la mayoría de las tortillerías trabajan dos personas por máquina, dependiendo del tipo de equipo con el que se cuente repartiendo las actividades a realizar.

El equipo debe trabajar automáticamente sin la intervención del operario excepto en la alimentación de la masa y recolección de las tortillas.



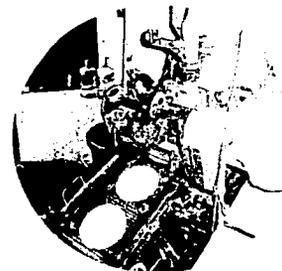
Paso 1. Encendido.



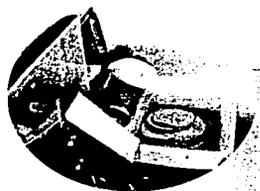
Paso 2. Alimentación.



Paso 3. Ajuste.



Paso 4. Elaboración.



Paso 5. Recolección.

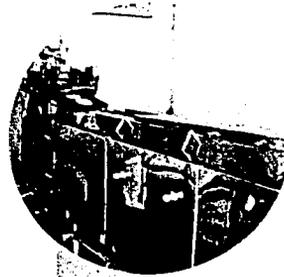
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

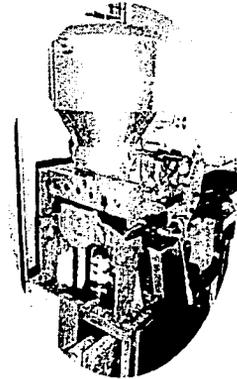
**Mantenimiento.**

Se capacita al operario para que pueda darle mantenimiento preventivo al equipo, el cual consiste en la limpieza completa de la tortilladora quitando todos los excedentes de masa evitando su acumulación lo que provoca una apariencia de deterioro y poca higiene del equipo, quincenalmente deberá checar los niveles de aceite de la caja de engranes, el lubricante en chumaceras y baleros. Para mantenimiento de reparación ya fuese por sustitución de piezas o ajustes de engranes o cadenas debe ser realizado por un especialista.

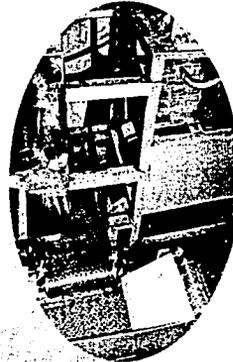
A continuación se presentan algunos de los puntos de control:



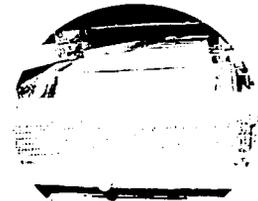
Cubiertas exteriores.



Engranes y cadenas.



Bandas de transportación.



Quemadores.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ERGONOMÍA.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Contexto.

Desde que el hombre entró a la llamada era de la Revolución Industrial, fueron muchos los cambios que se fueron sucediendo a medida que la masificación de los procesos de producción en serie iban ganando terreno. La producción a nivel industrial se hacía cada vez más estricta; nuevas maquinarias, nuevos procesos, nuevos materiales,... entre otros y el surgimiento de una nueva sociedad de consumo desenfrenada y ansiosa, darían como resultado la aparición de nuevos problemas a resolver.

El hombre y su entorno fueron los objetivos principales a atacar. Los estudios hechos se encaminarían a analizar; procesos de producción, herramientas, sitios de trabajo, materiales, y producto final, los cuales en conjunto serían reconocidos como Factores Humanos y posteriormente adquiriría un nombre mucho más técnico y específico al cual los especialistas llamarían Ergonomía.

La ergonomía tiene dos grandes ramas:

- a) Una se refiere a la ergonomía industrial, biomecánica ocupacional, que se concentra en los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones.
- b) La segunda disciplina, se refiere a los Factores Humanos, que está orientada a los aspectos psicológicos del trabajo como la carga mental y la toma de decisiones.

El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:

- El trabajador con los atributos de estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales.

- El puesto de trabajo que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles y otros objetos de trabajo.

- El ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas. La interacción de estos aspectos determina la manera en la que se desempeña una tarea y de sus demandas físicas. Por lo que al aumentar la demanda física, el riesgo de lesión también.

Entre los objetivos generales de la ergonomía se encuentran:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción. mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Estos objetivos se obtienen por los siguientes métodos:

- Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo.
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas de riesgos.
- Educación de los supervisores y trabajadores acerca de las condiciones de riesgo.

## Factores del riesgo de trabajo.

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, estas características se le llaman factores de riesgo de trabajo e incluyen:

**A ) Características físicas de la tarea** (la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral) como pueden ser: Posturas, fuerza, repeticiones, velocidad / aceleración, duración, tiempo de recuperación.

**Postura:** Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. La postura agachado se asocia con un aumento en el riesgo de lesiones. Generalmente se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones.

La postura puede ser el resultado de los métodos de trabajo (agacharse y girar para levantar una caja, doblar la muñeca para ensamblar una parte) o las dimensiones del puesto de trabajo (estirarse para alcanzar y obtener una pieza en una mesa de trabajo de una localización alta; arrodillarse en el almacén en un espacio confinado ).

**Fuerza:** Las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, por ejemplo, la compresión sobre un disco espinal por la carga, tensión alrededor de un músculo y tendón por

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

un agarre pequeño con los dedos, o las características físicas asociadas con un objeto externo al cuerpo como el peso de una caja, presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica para unir dos piezas.

**Repetición:** La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea. Un trabajador puede cargar desde el piso tres cajas por minuto; un trabajador de ensamble puede producir 20 unidades por hora. Los movimientos repetitivos se asocian por lo regular con lesiones y molestias en el trabajador. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo. Por lo tanto, la relación entre las repeticiones y el grado de lesión se modifica por otros factores como la fuerza, la postura, duración y el tiempo de recuperación. No existen valores límites, (como ciclos / unidad de tiempo, movimientos / unidad de tiempo) asociados con lesiones.

**Velocidad y Aceleración:** La velocidad angular es la rapidez de las partes del cuerpo en movimiento. La aceleración de la flexión, extensión de la muñeca de 490 grados / segundo y en aceleración de 820 grados / segundo son de alto riesgo, asociados a la velocidad angular del tronco y la velocidad de giros con un riesgo ocupacional medio y alto se relacionan con alteraciones de espalda baja.

**Duración:** Es la cuantificación del tiempo de exposición al factor de riesgo, puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver como los años de exposición de un trabajo al riesgo. En general a mayor exposición al factor de riesgo, mayor es este. Se han establecido guías de límites de duración específica, para factores de riesgo, que pueden ser aisladas, estos incluyen:

Vibraciones del cuerpo - ISO 2631, British Standard Institution No. DD 32 Vibraciones en segmentos - ISO/DIS 5349.2, ACGIH valores de límites umbrales para sustancias químicas y agentes físicos e índices de exposición

biológica. Ruido - ISO 2204, OSHA standard 29 CFR 1910.95.

**Tiempo de Recuperación:** Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o de una actividad que lo haga otra parte del cuerpo descansada. Las pausas cortas de trabajo tienden a reducir la fatiga percibida y los periodos de descanso entre fuerzas tienden a reducir el desempeño. El tiempo de recuperación necesario para reducir el riesgo de lesión aumenta con la duración de los factores de riesgo.

**Normas:**

**ISO (International Standards Organization) 6385:** Principios ergonómicos en el diseño de los sistemas de trabajo.

**ANSI B11 TR-1-1993:** Guías ergonómicas para el diseño, instalación y uso de máquinas y herramientas.

**ANSI Z-365:** Control del trabajo relacionado con alteraciones de trauma acumulativo.

**Normas de Higiene y Seguridad de la STPS (Secretaria del Trabajo y Previsión Social).**

**B ) Características ambientales de la tarea** (la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral). Estrés por el calor, estrés por el frío, vibración hacia el cuerpo, iluminación, ruido.

**Estrés al calor:** Es la carga corporal a la que el organismo debe adaptarse siendo generada por la temperatura ambiental e internamente por el metabolismo del cuerpo. El calor excesivo puede poner en peligro la vida resultando en un daño irreversible. Una condición menos seria asociada con el calor excesivo incluye fatiga, calambres y alteraciones relacionadas por golpe de calor, por ejemplo, deshidratación, desequilibrio hidroelectrolítico, pérdida de la capacidad física y mental durante el trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Estrés al Frío:** Por exposición del cuerpo al frío los síntomas que el trabajador puede presentar cuando se expone al frío incluyen estremecimiento, pérdida de la conciencia, dolor agudo, pupilas dilatadas y fibrilación ventricular. El frío puede reducir la fuerza de agarre con los dedos y la pérdida de la coordinación.

**Vibración en todo el Cuerpo:** La exposición de todo el cuerpo a la vibración, normalmente los pies y glúteos al manejar un vehículo da como resultado riesgos de trabajo. La recurrencia de dolor en la espalda baja puede ser mayor en los conductores de tractores que en trabajadores mas expuestos a vibraciones, aumentando así el dolor de espalda con la vibración.

**Iluminación:** Con la industrialización, la iluminación ha tomado importancia para que se tengan niveles de iluminación adecuados. Esto ofrece riesgos alrededor de ciertos ambientes de trabajo como problemas de deslumbramiento y síntomas oculares asociados con niveles arriba de los 100 luxes. Las recomendaciones de iluminación en oficinas son de 300 a 700 luxes para que no reflejen se puede controlar con un reóstato. El trabajo que requiere una agudeza visual alta y una sensibilidad al contraste necesita altos niveles de iluminación. El trabajo fino y delicado debe tener una iluminación de 1000 a 10 000 luxes.

**Ruido:** En el ambiente industrial, este puede ser continuo o intermitente y presentarse de varias formas como la presión de un troquel, zumbido de un motor eléctrico. La exposición al ruido puede dar como consecuencia zumbido de oídos temporal o permanente, disminución de la percepción auditiva. Si el ruido presenta una mayor duración hay mayor riesgo a la hipoacusia o disminución de la audición. También el ruido por abajo de los límites umbrales puede causar pérdida de la audición porque interfiere con la habilidad de algunas personas para concentrarse.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Normas:**

**Estrés al calor:** Normas ACGIH de los valores límites de sustancias químicas, agentes físicos e índices de exposición.

**Estrés al frío:** Normas ACGIH de los valores límites.

**Vibración por segmentos:** Normas ISO 5439 (1986). ANSI S3.34 (1986).

**Vibración de todo el cuerpo:** ISO 2631 (1974).

**Iluminación.** Normas de Higiene y Seguridad STPS.

**Ruido:** Normas de Higiene y seguridad STPS. OSHA Standard 29 CFR 1910.95.

**Otros riesgos del puesto de trabajo:**

Los riesgos de trabajo señalados por la ergonomía industrial son una lista de lesiones presentes en el ambiente laboral, entre otros se incluyen: estrés laboral, monotonía laboral, demandas cognitivas, organización del trabajo, carga de trabajo, horas de trabajo (carga, horas extras), paneles de señales, controles, resbalones, caídas, fuego, exposición eléctrica, exposición química, exposición biológica, radiaciones ionizantes, radiaciones de microondas y radiofrecuencia.

Los profesionistas de la higiene y seguridad industrial, de ergonomía y factores humanos, médicos del trabajo, enfermeras ocupacionales deben evaluar y controlar estos riesgos.

Es necesario que el ergónomo reconozca las capacidades de los individuos y las relaciones con el trabajo, para obtener como resultado un sitio de trabajo seguro y adecuado.

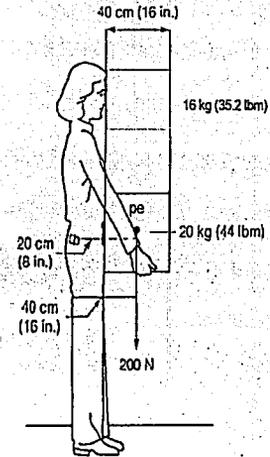
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Consideraciones.

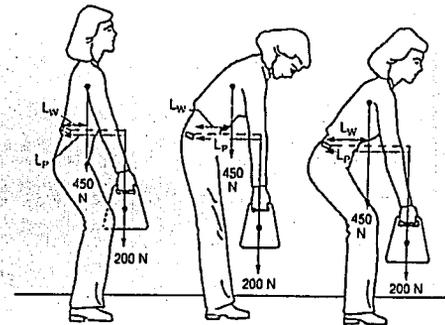
A pesar de que existe una normatividad por parte de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y de la Cámara Nacional del Maíz Industrializado (CANAMI), los equipos que actualmente están en operación pocos cumplen con esta. Los requerimientos básicos para poder tener un local son:

- Contar con una superficie de 35 metros cuadrados.
- Tener instalaciones eléctrica y de gas adecuadas para el equipo.
- Que el local cuente con ventilación para evitar la concentración de calor y gases.

Teniendo en cuenta que el operario deberá estar alimentando de masa al equipo continuamente, se enfrenta a la necesidad de cargar y depositar en la tolva cierta cantidad de masa que va desde los 10 Kg. hasta los 20 Kg. Por esto se debe capacitar al operario en los modos de como levantar y depositar la masa para evitar que se lesione y posteriormente sufra de molestias que afecten su desempeño y su salud. Los equipos al mismo tiempo se enfrentan a



Pasando del punto de equilibrio (pe) el rango de carga disminuye un 20%.



Modos de levantar objetos.

largas jornadas de trabajo y del mejor aprovechamiento del combustible, esto obliga al operario a tener el conocimiento del funcionamiento y mantenimiento del equipo, evitando averías posteriores y gastos elevados de reparación. También se deberá tener más cuidado en la preparación y almacenamiento de la masa previniendo su contaminación para ofrecer un mejor producto.

Hay que considerar el espacio requerido para su fabricación por parte de un obrero, en el mantenimiento al equipo ya sea por el operario o el mecánico, así como para la recolección de las tortillas que salen del enfriador, obteniendo la máxima eficiencia de la tortilladora.

Con estas observaciones se propone el desarrollo de un equipo con las siguientes características:

- a) Que sea confiable.
- b) De fácil manipulación y limpieza.
- c) Que sea atractivo a la vista y al tacto.
- d) Los sistemas de alimentación y encendido deberán ser prácticos.
- e) Reducción en la emisión de calor, así como de ruido.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**FORMA.**



## Familia de objetos.

La tortilladora mecánica por diseñar consistirá de tres elementos que se complementan para realizar la función de producción de tortillas de maíz en base a masa de nixtamal.

Dichos elementos son los siguientes:

a) Cabeza formadora. Su función será delinear la masa en forma circular y de transportarla al proceso de cocimiento, los materiales de esta unidad deberán ser anticorrosivos para poder contener la masa de nixtamal con un 30% de humedad aproximadamente; esta unidad trabaja independiente del cocedor y cuenta con un motorreductor que le proporciona movimiento en base de engranes y cadenas a los mecanismos de amasado, inyección, extrusión y transporte de la tortilla.

b) Cocedor. Esta unidad proporcionará la energía suficiente para que la tortilla se pueda cocer a través de las bandas transportadoras, lo cual pasa en tres etapas, cada cara de la tortilla se sella en las dos primeras etapas y en la tercera se produce cocción interna, dando como resultado una tortilla cocida completamente lista para ser consumida. Un motorreductor le proporciona movimiento a las bandas transportadoras por medio de cadenas, se emplea la estructura para alimentar a los quemadores con gas.

c) Enfriador. Después de salir del cocedor la tortilla es depositada en una banda que cuenta con ventilación siendo llevada a un recipiente de recolección, para su posterior venta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **Estética.**

Actualmente la presencia de los equipos que se encuentran en el mercado, se denota más por su función que por su forma, ya que la idea de las compañías productoras reside en invertir sus recursos en mejoras al desempeño del equipo sin preocuparse en el como se ven y como se relacionan con el operario.

Por ende, los cambios que se propongan tienen que ser adecuados a las limitaciones que se tienen en producción, evitando con esto un incremento en el costo del equipo, permitiendo reducir procesos e invertir en otro tipo de materiales mejorando así su posición en un mercado altamente competitivo y de esta manera el productor este dispuesto a invertir en estos cambios.

Con todo esto los puntos que se deben atender son:

- a) No incluir procesos complicados que producción no pueda realizar.
- b) Determinar los materiales a emplear contemplando su proceso y costo.
- c) Que el diseño cumpla las expectativas del productor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**DESARROLLO.**

## Propuesta de diseño.

Dentro de los parámetros necesarios para elaborar el diseño de la tortilladora mecánica de bajo consumo se deberán tomar en cuenta los siguientes factores:

### Uso.

- a) Características de la masa.
- b) Procesamiento de masa nixtamalizada o de harina de maíz lo que da mayor adaptabilidad.
- c) La aplicación de la ergonomía dando como resultado un equipo de fácil manejo y confiable.
- d) Evitar partes que acumulen humedad y suciedad, deberá ser accesible para limpieza y mantenimiento.

### Costo.

- a) Obtener un equipo de máxima funcionalidad a un costo razonable que permita la satisfacción de las necesidades que presenta el mercado, tanto de la máquina como el de su producto.
- b) Aplicación de nueva tecnología en los procesos de manufactura con el fin de bajar costos y ofrecer un equipo más competitivo.

### Producción.

- a) Determinar los recursos materiales y técnicos como: procesos de fabricación, materiales utilizados, equipos y herramientas con que se cuenta, y acabados finales.
- b) Revisión de equipos existentes y diseños previos, consultado los parámetros fijados en la elaboración de dichos equipos.

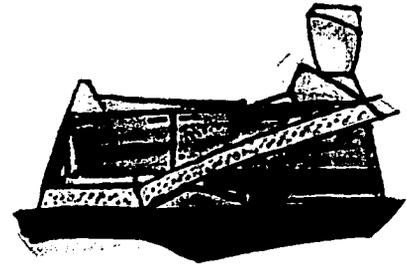
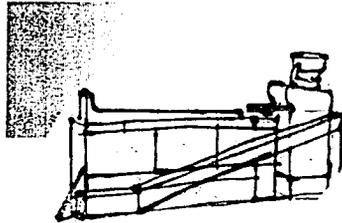
### **Análisis y desarrollo del diseño propuesto.**

Este capítulo se enfoca a la evolución que sigue un producto como objeto de diseño, lo que nos permite comprender el funcionamiento de la máquina para poder definir los parámetros de diseño ( función, producción, ergonomía, estética ) además de la relación hombre-máquina que pueda existir y en base a estos datos proponer mejoras que beneficien la producción y al usuario.

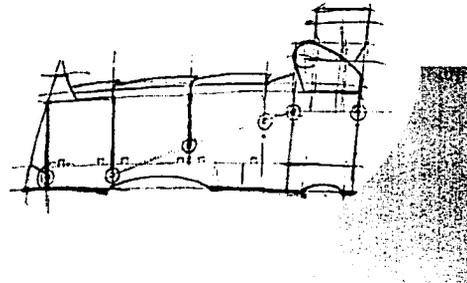
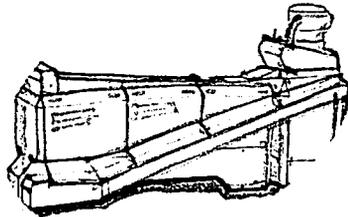
**a) Descripción del funcionamiento:** Esta basado en dos motorreductores los cuales hacen trabajar los engranes para la transmisión de movimiento de las diversas partes del equipo encargadas del amasamiento, inyección, extrusión, corte y transporte siendo en este último donde se aplica calor para que la tortilla salga perfectamente cocida y con un adecuado nivel de humedad.

Esta puede ser operada por una sola persona la cual alimenta la tolva con masa y recibe las tortillas para despacharlas al consumidor, por lo general también se encarga del mantenimiento y reparación del equipo.

b) **Generación de propuestas:** Requerimos comprender las proporciones y la forma con trazos base, posteriormente se generan las propuestas siendo evaluadas por sus ventajas y desventajas.

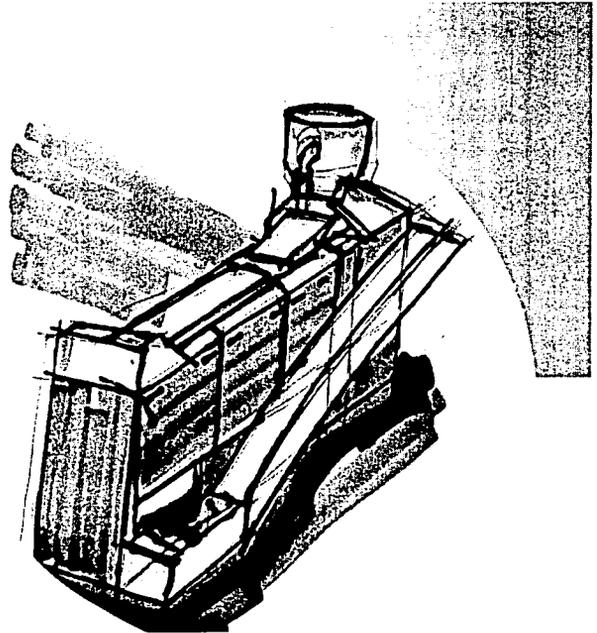
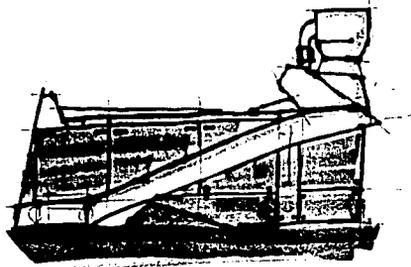


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



c) **Propuesta Final:** Después de evaluar todas las propuestas, se determinan los factores que se concervan, para desarrollar posteriormente la idea definitiva de la cual, se tendra que generar la información para el departamento de producción.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## Memoria Descriptiva.

Con el fin de hacer un mejor análisis del diseño de la máquina se dividió en tres conjuntos (Formadora, Cocedor y Enfriador), de tal manera que la propuesta para el desarrollo del equipo se plantea de la siguiente manera:

### **MODULO: TORTILLADORA.**

#### **CONJUNTO: FORMADORA.**

**SUBCONJUNTO:** Tolva.  
Cubre cadenas.  
Laterales.



#### **CONJUNTO: COCEDOR.**

**SUBCONJUNTO:** Laterales.  
Ventilación.  
Posterior.

#### **CONJUNTO: ENFRIADOR.**

**SUBCONJUNTO:** Base y tapas.  
Columpio.  
Recolector.

## FORMADORA.

En este conjunto se encontró que la tolva al estar en contacto directo con la masa, propiciaba la acumulación de ésta en forma de pequeños trozos que se pegan a la grasa que desprenden los engranes de los sinfín chicos de la tolva, sobre el banco de este conjunto (Fig. 01); además, los componentes del banco que son los moto-reductores y las cadenas de transmisión quedan descubiertos, ya que el operario remueve las tapas que los cubren para darles mantenimiento sin volverlas a poner en su lugar (Fig. 02).

En ciertos casos cuando la máquina no está en funcionamiento el operario cubre la tolva con tinas o trapos para evitar que la masa se reseque y genere costras que provoquen que la tortilla se corte cuando se está haciendo, de esta manera no se provee la humedad adecuada de la masa. (Fig. 03 - 04)



Fig.01

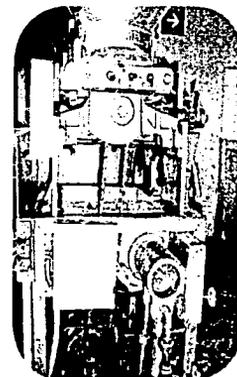


Fig.02



Fig.03



Fig.04

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PROPUESTAS.

**Tolva /** Con la introducción de una tapa en la tolva se busca mantener húmeda la masa, evitando la generación de costras y la contaminación de ésta por otros elementos, además de proporcionar más limpieza en el lugar de la formadora.(Fig. 05)

Esta tapa cuenta de tres piezas:

1) **Base.-** Se coloca sobre el contorno de la tolva, lo que impide que se mueva de su lugar, dando seguridad al abatimiento de la tapa.

2) **Cubierta.-** Su función es evitar que la tolva se sature de masa en las cargas, proteger la masa de contaminación y deshidratación.

3) **Perno.-** Es el elemento de unión entre la base y la cubierta.

Las piezas son de ABS con pigmento amarillo, color Pantone 604-CVP

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

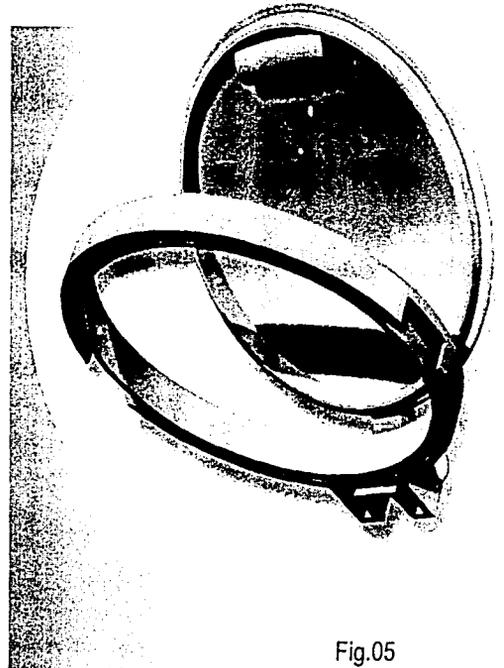


Fig.05

**Cubre-cadenas** / Se proponen a ambos lados del conjunto y que sean en inyección de ABS con pimento gris Pantone Cool Gray 6-CVP para bajar costos, ya que sólo sirven para proteger las cadenas y sus engranes, sin tener contacto directo con altas temperaturas (Fig. 06 - 07); actualmente se emplean piezas de aluminio y de lámina para éstas.

**Laterales** / La función principal de estas tapas es cubrir los elementos mecánicos del conjunto y evitar que sean fácilmente removidas de su lugar, solo para casos de mantenimiento o cambio de piezas, se pintaran por aspersión de color verde pantone 449-CVP. Las ranuras serán elaboradas por medio de un dado para nibladora, el cual también será empleado en la elaboración de otros componentes, evitando otros procesos en estas piezas.(Fig. 08 - 11)

Fig.08



Fig.09



Fig.10



Fig.11

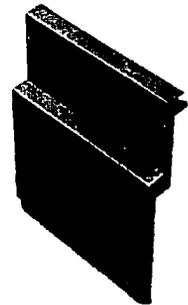


Fig.06

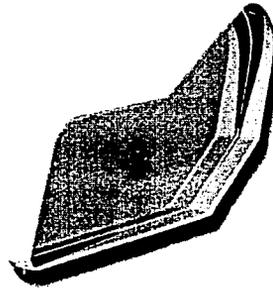


Fig.07



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## COCEDOR.

Este es el conjunto donde se lleva a cabo el cocimiento de la tortilla, el calor es lo más importante, ya que si hay pérdida de este se requeriría incrementar el consumo de gas, lo que perjudica al usuario, afectando su utilidad.

Se detectó que el operario remueve las tapas de ventilación, con el propósito de que si entra un grano en la cámara de presión, se pueda recolectar la tortilla rota antes de que llegue a los quemadores, esto en cuanto a operación se refiere, el impacto de este conjunto radica en la emisión de calor al operario generando cansancio lo que puede provocar un accidente. (Fig. 12 - 13)

En algunos componentes hay exceso de procesos y piezas, las cuales se pueden simplificar para ahorrar gastos de operación, aplicar otros materiales y de esta manera ofrecer a la empresa propuestas que permitan tener otras opciones de mercado. (Fig. 14 - 15)

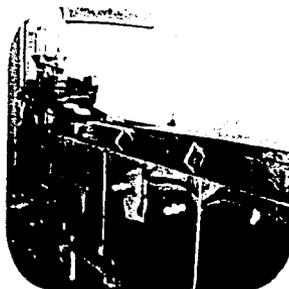


Fig.12



Fig.13

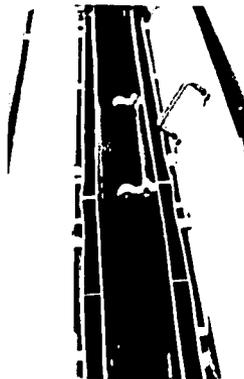


Fig.14



Fig.15

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PROPUESTAS.

**Laterales** / Se pretende unificar las tapas laterales a fin de eliminar las tapas innecesarias, teniendo un solo tipo que sirva en cualquier posición, lo cual reduce procesos y tiempos de fabricación.(Fig. 16)

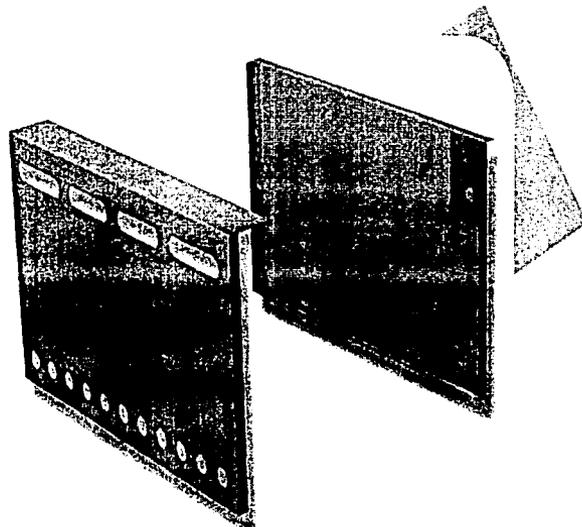


Fig.16

**Posterior** / Para una mejor apariencia se generaron dos juegos de tapas, la inferior (Fig. 17) que sirve como elemento de unión entre el cocedor y el enfriador, proporcionando protección al engrane de transmisión de movimiento de la banda del enfriador, quedando fija para evitar acumulación de basura en la parte posterior del equipo, la superior (Fig. 18) queda libre recargándose en la inferior, permitiendo checar que los quemadores posteriores funcionen y enciendan adecuadamente.

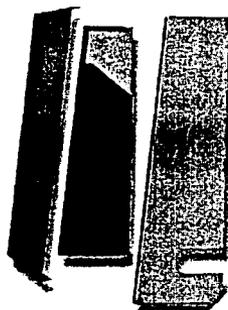
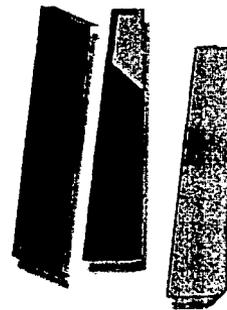


Fig.17

Fig.18



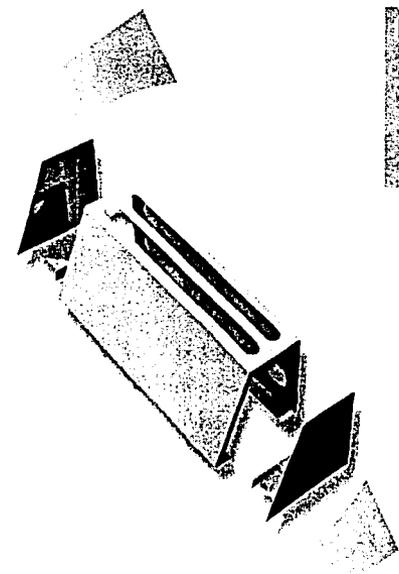


Fig.21

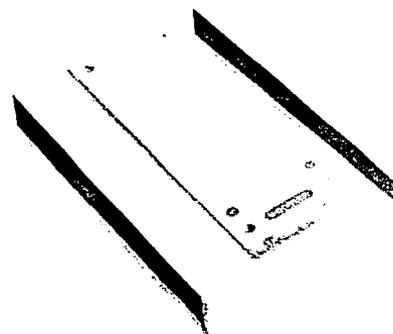
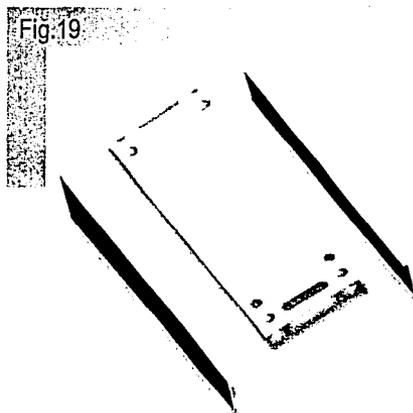


Fig.20

**Ventilación** / Éste es un factor importante en el cocedor, la ventilación central se dividió en dos partes para proporcionar al operario la facilidad de quitar sólo una parte para los casos de recolección de grano en la cámara de presión y de esta manera no afectar el consumo de gas.(Fig. 19 - 20)

Se generó un cono de ventilación (Fig. 21) que permita el mayor flujo de aire caliente en el interior del cocedor y sirva de elemento de unión entre las tapas posteriores y las centrales, así como una tapa frontal (Fig. 22) para el chasis, que



Fig.22

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## TESIS CON FALLA DE ORIGEN

### ENFRIADOR:

En este conjunto la tortilla se enfría después de pasar por el cocedor y es recolectada por el operario para su venta .

Los detalles que se lograron percibir son:

A) Para la recolección el operario quita el acomodador que viene de fábrica y lo sustituye por una tina en la cual se depositan las tortillas, lo que permite despachar sin preocuparse por la recolección.(Fig. 23 - 24)

B) En la base del columpio, donde se reciben las tortillas del cocedor (Fig. 25 - 26); contiene demasiadas piezas para la función que desempeña, por lo cual se tratarán de reducir y buscar una mejor solución.

Fig.23



Fig.24



Fig.25

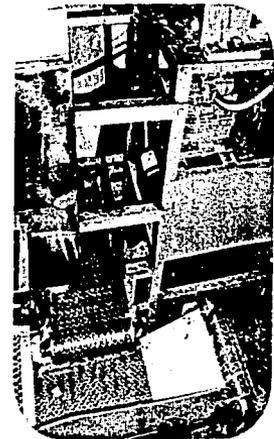


Fig.26

## PROPUESTAS.

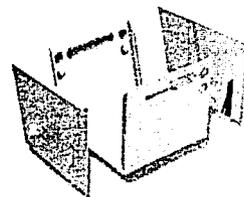
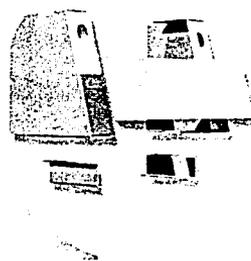
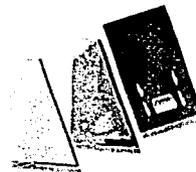
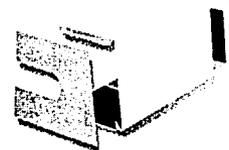
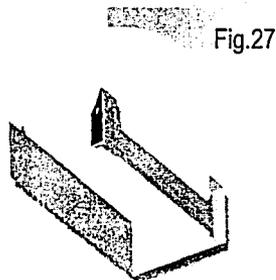
**Base y tapas /** La base ( Fig. 27) se simplificó a una charola que se une al columpio por medio de soldadura, cuenta con dos rodillos como refuerzos transversales y guías para la malla, la tapa trasera (Fig. 28) sirve como elemento de empalme con el cocedor protegiendo el rodillo trasero.

La tapa delantera (Fig. 29) queda como detalle visual evitando que las patas del columpio queden libres.

**Recolector /** Pretende ocultar las chumaceras y el rodillo superior, además de incluir una guía para la tortilla que la deposita en una caja de recolección, la cual se puede desplazar para atrás cuando no se necesite. (Fig. 30 - 31)

**Columpio /** Sus costados y parte superior cuentan con lámina perforada para dar una mejor presentación.

Estos componentes se unirán por punteado y pintados por aspersión de los colores: Pantone 576-CVP y Pantone 604-CVP.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**PLANOS Y  
ESPECIFICACIONES.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**FORMADORA.**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

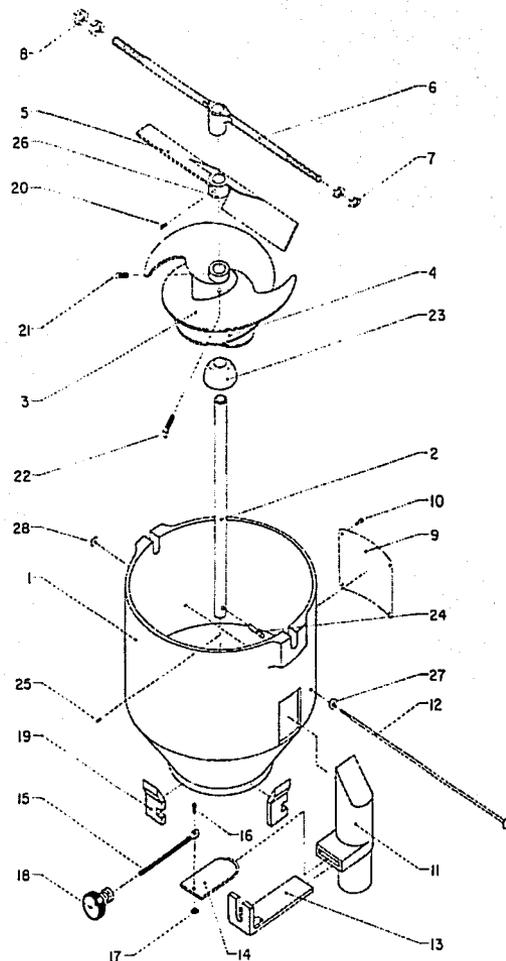
# Tolva.

No.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Tolva de Aluminio Sencilla	-/-	755	1 Pza.
2	Flecha P/SinFin Aspa Nuevo	-/-	353	1 Pza.
3	Aspa Grande Aluminio P/Cab Sencilla	-/-	25	1 Pza.
4	SinFin Aluminio	-/-	705	1 Pza.
5	Helice P/SinFin Tramo	-/-	381	1 Pza.
6	Soporte Central	-/-	710	1 Pza.
7	Tuerca Hexagonal	1/2" NC	830	2 Pzas.
8	Tuerca Hexagonal	5/8" NC	831	2 Pzas.
9	Placa Serie	-/-	975	1 Pza.
10	Remache de Aluminio	Ø 1/8" x 1/2"	600	4 Pzas.
11	Tubo de Recirculación	-/-	820	1 Pza.
12	Varilla Travesaño	Ø 1/4"	848	1 Pza.
13	Escuadra de Aluminio	-/-	321	1 Pza.
14	Lengüeta	-/-	399	1 Pza.
15	Birlo	5/16" x 5" NC	113	1 Pza.
16	Tornillo Cabeza de Gota	3/16" x 1/2" NC	764	1 Pza.
17	Tuerca Cuadrada	3/16" NC	824	1 Pza.
18	Perilla Ranurada	5/16" NC	531	1 Pza.
19	Oreja P/Tolva de Aluminio	-/-	492	3 Pzas.
20	Opresor Allen	3/8" x 3/8" NC	481	1 Pza.
21	Opresor Cabeza Cuadrada	3/8" x 3/4" NC	485	2 Pzas.
22	Opresor Cabeza Cuadrada	3/8" x 1 1/4" NC	486	2 Pzas.
23	Sello de Goma	-/-	687	1 Pza.
24	Perno P/SinFin Aspa	-/-	549	1 Pza.
25	Opresor Allen	1/4" x 1/4" NC	479	1 Pza.
26	Collarin P/Helice	-/-	948	1 Pza.
27	Roldana Plana	Ø 1/4"	662	1 Pza.
28	Tuerca Cuadrada Fierro	1/4" NC	825	1 Pza.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



# Tolva.



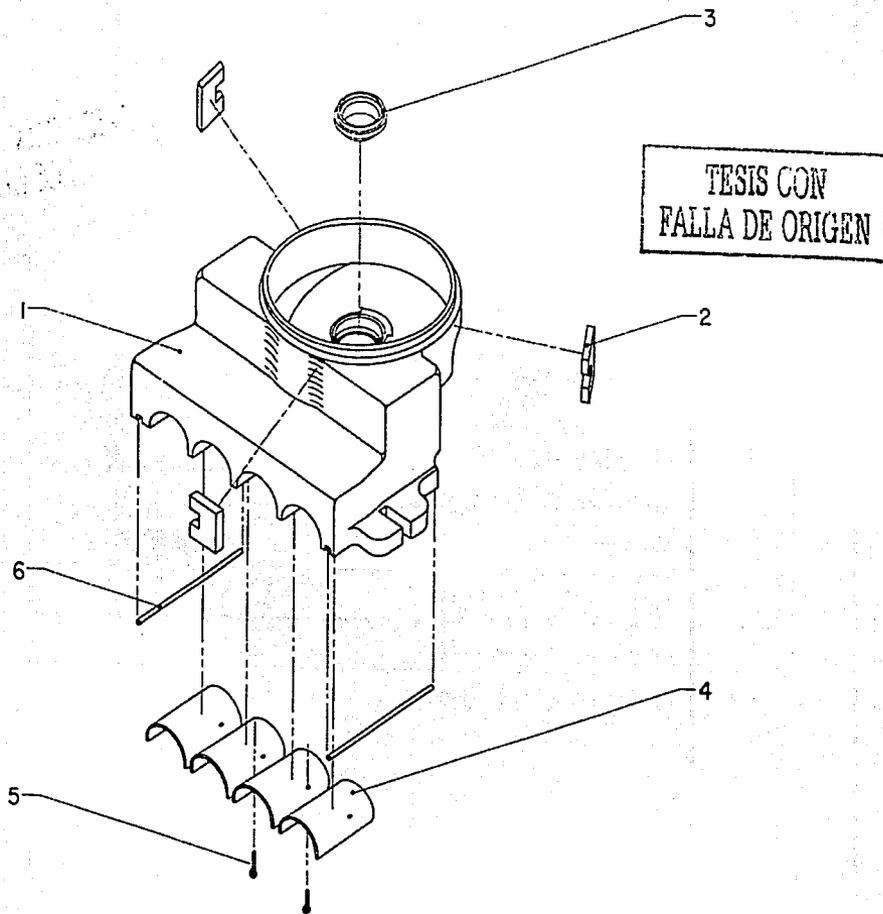
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Base Superior.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Base Superior de Aluminio ST	-/-	106	1 Pza.
2	Oreja de Aluminio P/Base Ref	-/-	493	3 Pzas.
3	Tuerca P Base Superior ST	-/-	836	1 Pza.
4	Camisa de Aluminio P/Base Superior	-/-	158	4 Pzas.
5	Tornillo Cabeza de Gota 3/16 x 3/4	3/16" x 3/4" NC	765	8 Pzas.
6	Empaque de Hule Redondo	-/-	307	2 Pzas.

# Base Superior.



# Camara de Presión.

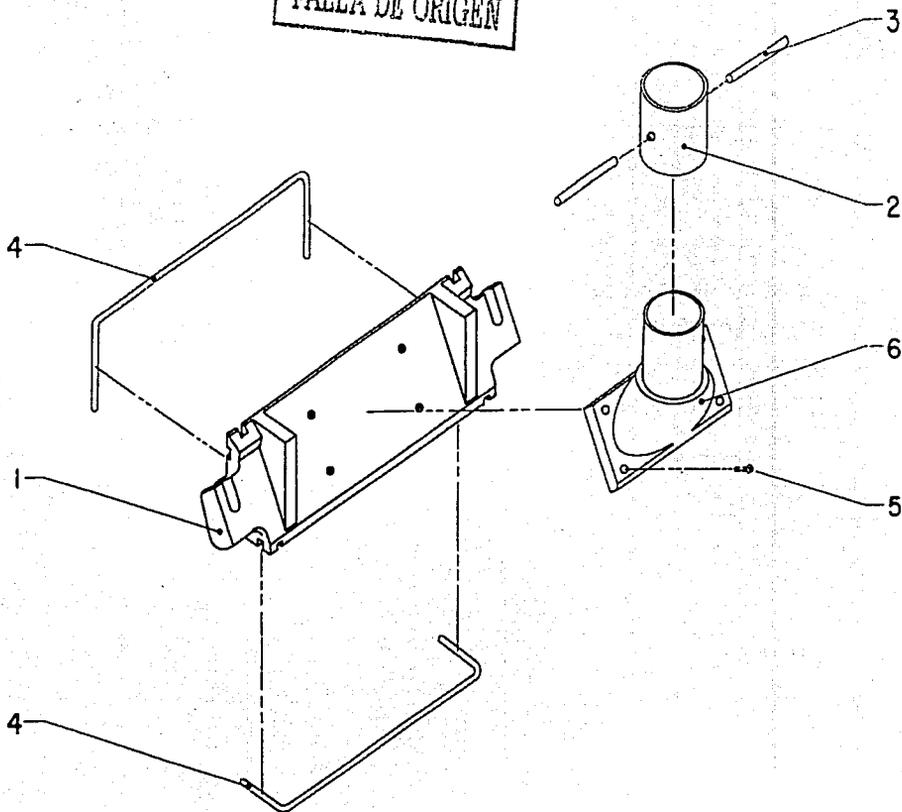
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Camara de Presion Sencilla	-/-	156	1 Pza.
2	Cople P/Tubo de Recirculación	-/-	251	1 Pza.
3	Perno 5/16 x 3	o 5/16" x 3"	s/c	2 Pzas.
4	Empaque de Hule Redondo	-/-	307	1 Pza.
5	Tornillo Cabeza de Gota 1/4 x 1	1/4" x 1" NC	769	4 Pzas.
6	Tubo de Recirculación Sencillo	-/-	820	1 Pza.



# Camara de Presión.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



# Base Inferior.

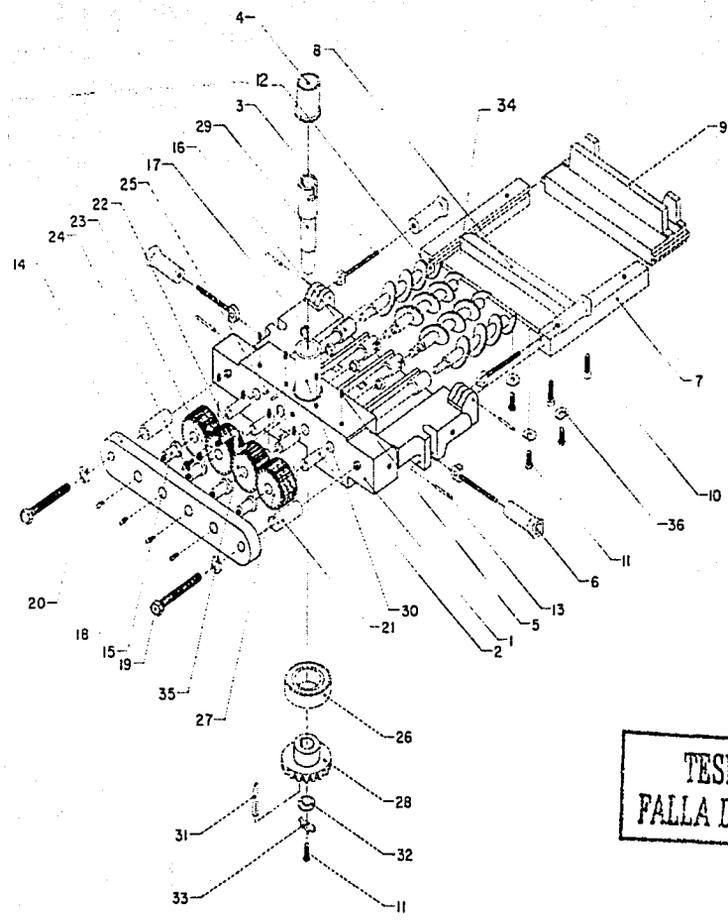
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

No.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Base Inferior	-/-	104	1 PZA.
2	Anillo de Bronce	-/-	17	4 PZAS.
3	Birlo	3/8" x 3"	112	4 PZAS.
4	Buje Para Bayoneta Grande	-/-	934	1 PZA.
5	Opresores Allen	3/8" x 3/8" NC	481	8 PZAS.
6	Perilla do Cuadro	-/-	529	4 PZAS.
7	Correceras izq. y der.	-/-	961	2 PZAS.
8	Prensador Fijo	-/-	981	1 PZA.
9	Prensador Móvil	-/-	983	1 PZA.
10	Tornillo Allic n	5/16" x 1" NC	759	4 PZAS.
11	Tornillo Cabeza Hexagonal	-/-	781	6 PZAS.
12	Sinfin Chico Izquierdo	-/-	701	2 PZAS.
13	Pernos	1/4" x 2"	538	4 PZAS.
14	Puente Adicional	-/-	580	1 PZA.
15	Anillo Para Puente	-/-	19	4 PZAS.
16	Flecha Bayoneta Chica	-/-	1141	4 PZAS.
17	Empaque Suela	5/8"	308	4 PZAS.
18	Gracera Recta	1/4"	371	4 PZAS.
19	Tornillo Cabeza Hexagonal	1/2" x 3 1/2"	800	2 PZAS.
20	Roldana de Presion	1/2"	653	2 PZAS.

21	Separador para Puente Adic	-/-	1212	2 PZAS.
22	Niple	1/8" x 3"	458	1 PZA.
23	Cople Negro	1/8"	252	1 PZA.
24	Gracera Recta	1/8"	373	1 PZA.
25	Remache de Aluminio	1/8" x 1/2"	600	2 PZAS.
26	Balero 7210	-/-	51	1 PZA.
27	Engrane 32 Dientes	-/-	1133	2 PZAS.
28	Corona de Acero	-/-	259	1 PZA.
29	Flecha Bayoneta Grande	-/-	332	1 PZA.
30	Centro Base para Bayoneta	-/-	206	1 PZA.
31	Cuña	1/4" x 2"	286	1 PZA.
32	Roldana para Corona	-/-	656	1 PZA.
33	Seguro para Corona	-/-	684	1 PZA.
34	Sinfin Chico Derecho	-/-	704	2 PZAS.
35	Engrane de 25 Dientes	-/-	1131	2 PZAS.
36	Roldana Plana 5/16	5/16"	663	5 PZAS.
37	Sinfin chico U 3000	Adicionales	722	2 PZAS.



# Base Inferior.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

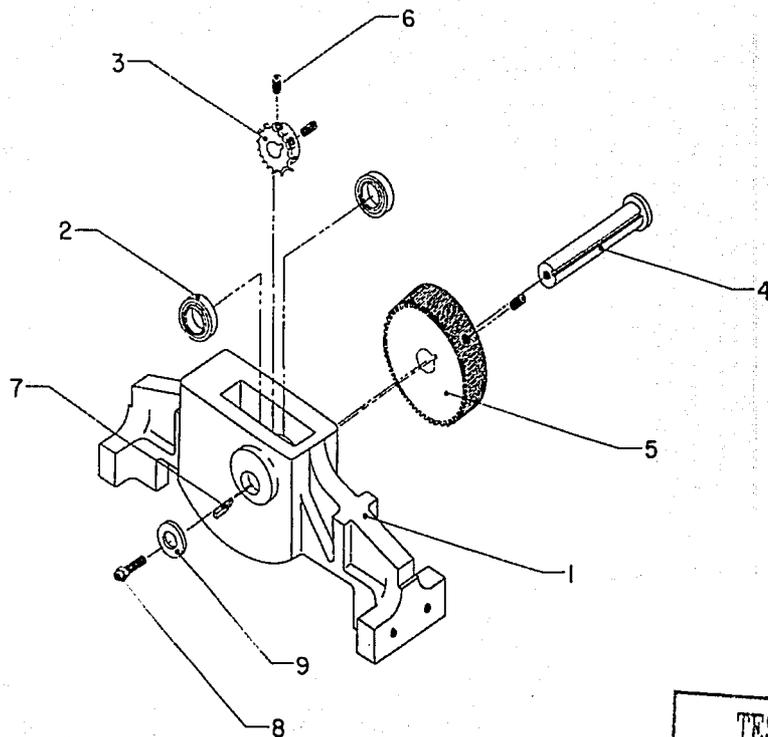


# Puente Principal.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

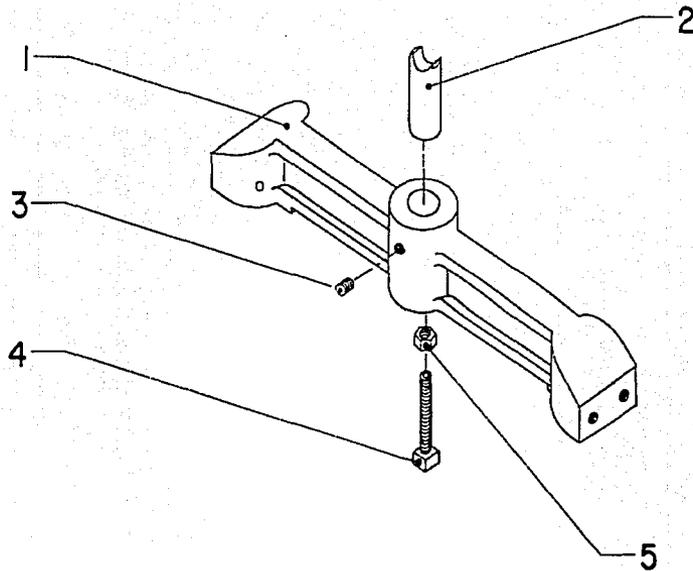
NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Puente	-/-	1185	1 Pza.
2	Balero 6205	-/-	47	2 Pzas.
3	Catarina 16 Dientes	1/2" x 5/16 x 25 mm	1606	1 Pza.
4	Perno para Puente	-/-	1169	1 Pza.
5	Engrane 62 Dientes Solo	-/-	1135	1 Pza.
6	Opresor Allen	3/8" x 3" x 1/2 NC	482	3 Pzas.
7	Cuña	1/4" x 1/2	286	1 Pza.
8	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1" NC	789	1 Pza.
9	Roldana Plana	3/8"	654	1 Pza.

# Puente Principal.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Soporte flecha.

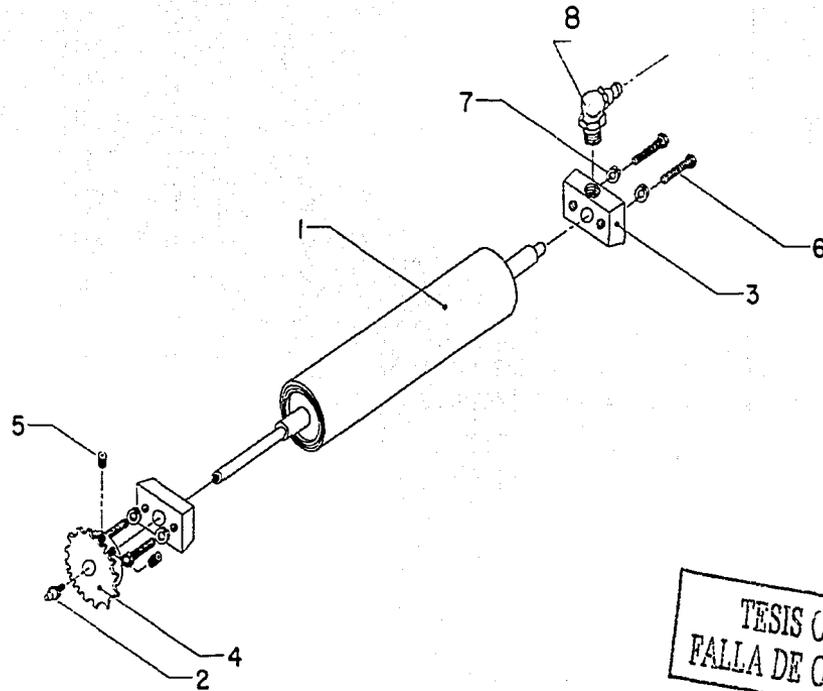


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

No.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Soporte Flecha	-/-	714	1 Pza.
2	Perno Bronce -U- 3000	-/-	723	1 Pza.
3	Opresor Allen	3/8" x 3/8" NC	481	1 Pza.
4	Tornillo Cabeza Cuadrada	1/2 x 2" NC	797	1 Pza.
5	Tuerca Hexagonal de 1/2	1/2" NC	830	1 Pza.



# Rodillo con cubierta de hule.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Rodillo de Lámina C-Hule	--	630	1 Pza.
2	Gracera 1-4 Recta	--	371	1 Pza.
3	Chumacera Cuadrada 5/8 Senc	--	219	2 Pzas
4	Catrina 19 Dientes 1/2 x J 16 x 5/8	--	189	1 Pza.
5	Opressor Alcon 3/8 x 3/8	--	481	2 Pzas
6	Tomillo Cabeza Hexagonal 5/16 x 11/4	--	783	4 Pzas.
7	Rolana de Presion de 5-16	--	651	4 Pzas.
8	Gracera 1-4 x 90	--	372	1 Pza



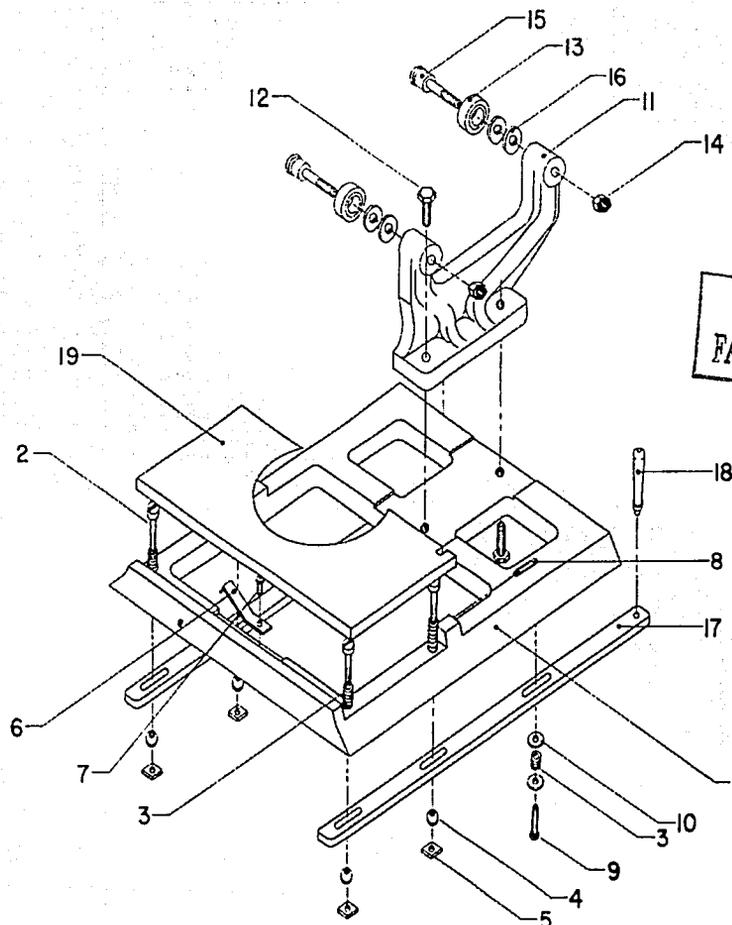
# Carro.

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Carro Solo Senc	-/-	164	1 PZA.
2	Birlo 1/4 P/Carro	-/-	114	4 PZAS.
3	Resorte P/Carro Senc	-/-	604	5 PZAS.
4	Tuerca de Laton de 1/4	-/-	833	4 PZAS.
5	Tuerca Cuadrada de Fierro 1/4		825	4 PZAS.
6	Muelle para Carro	-/-	453	1 PZA.
7	Tornillo Cab/Gota 3/16 x 1/2		764	1 PZA.
8	Seguro P/Perfilador		686	1 PZA.
9	Tornillo Cab/Gota 1/4 x 1		769	2 PZAS.
10	Roldana Plana de 1/4		662	4 PZAS.
11	Seguidor Reforzado	-/-	682	1 PZA.
12	Tornillo Cabeza Hexagonal 5/16 x 1 1/4		783	2 PZAS.
13	Balero 6202 Z	-/-	044	2 PZAS.
14	Tuerca Hexagonal 3/8		829	2 PZAS.
15	Perno P/Seguidor	-/-	547	2 PZAS.
16	Roldana Plana 3/8		664	4 PZAS.
17	Solera de Elevacion Senc	-/-	708	2 PZAS.
18	Manija P/Solera Elevacion Senc	-/-	435	2 PZAS.
19	Perfilador 16 Cms Senc		510	1 PZA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



# Carro.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

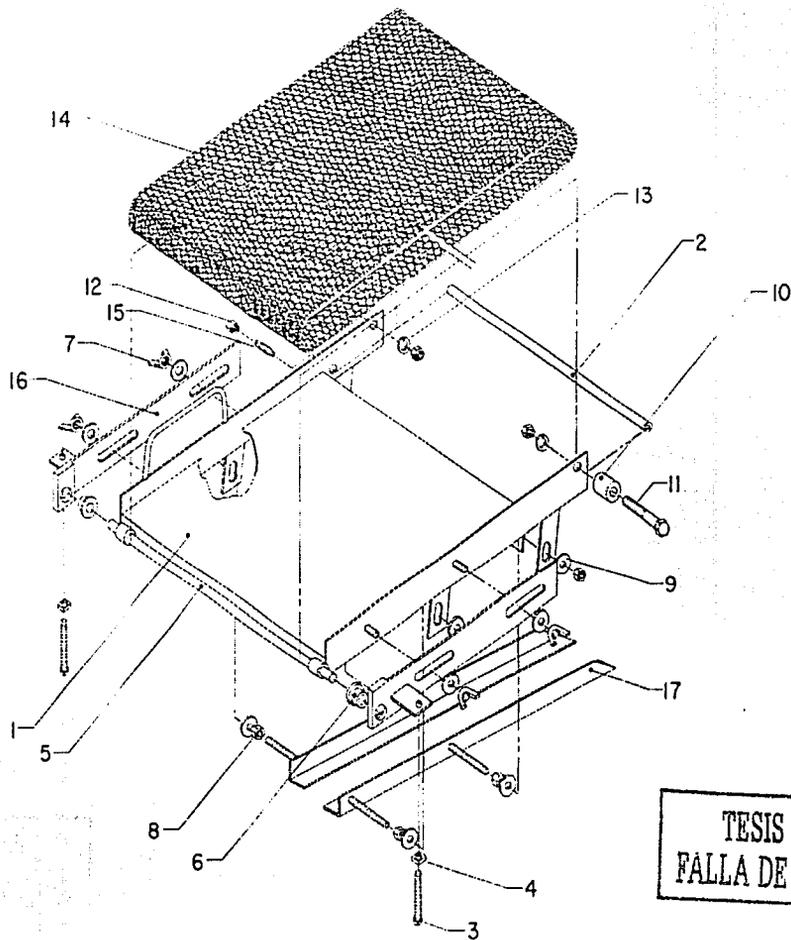


# Columpio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

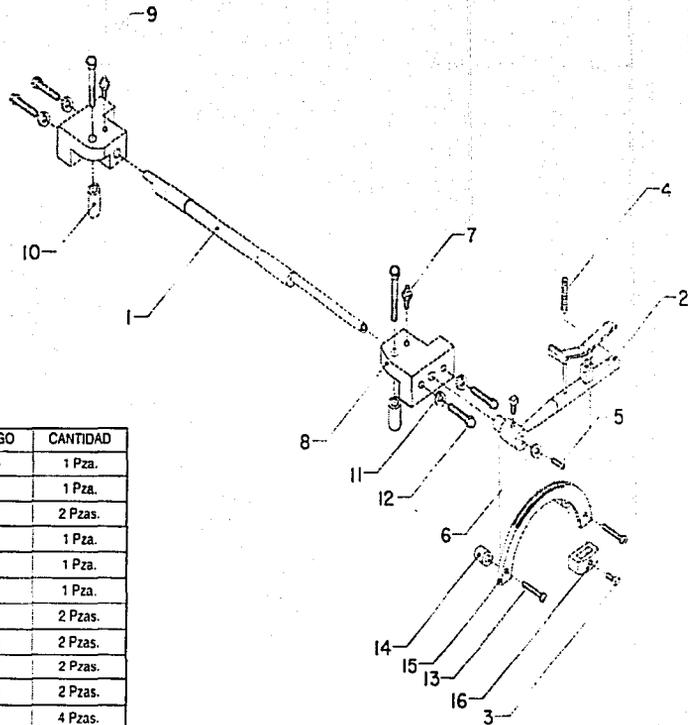
NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Columpio	-/-	246	1 PZA.
2	Rodillo P/Columpio Corto	-/-	642	1 PZA.
3	Tornillo Cabeza de Gota	1/4" x 2" NC	772	2 PZAS.
4	Tuerca Cuadrada	1/4" NC	825	2 PZAS.
5	Rodillo P/Columpio Largo	-/-	637	1 PZA.
6	Buje	-/-	134	2 PZAS.
7	Tuerca Mariposa	5/16" NC	834	4 PZAS.
8	Tuerca Hexagonal	5/16" NC	828	8 PZAS.
9	Roldana Plana	5/16"	663	12 PZAS.
10	Separador P/Columpio	-/-	695	2 PZAS.
11	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 2" NC	792	2 PZAS.
12	Tuerca Hexagonal	3/8" NC	829	3 PZAS.
13	Roldana de Presión	3/8"	652	2 PZAS.
14	Malla	23 cmts.	431	1 PZA.
15	Perno Conico P/Columpio C/C	-/-	972	1 PZA.
16	Solera Troq. P/Columpio Izq. y Der.	-/-	985	2 PZAS.
17	Guía P/Columpio Izq. y Der.	-/-	378	2 PZAS.

# Columpio.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Trinquete.



NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Flecha Excentrica Senc	-/-	346	1 Pza.
2	Trinquete Solo Senc	-/-	818	1 Pza.
3	Opresor Cabeza Cuadrada 1/4 x 1/2		483	2 Pzas.
4	Resorte P/Trinquete	-/-	607	1 Pza.
5	Tornillo Cabeza de Gota 3/16 x 1/2		764	1 Pza.
6	Roldana Plana de 3/16		661	1 Pza.
7	Gracera Recta 1/4		371	2 Pzas.
8	Chumacera Recta 3/8 Senc	3/8	223	2 Pzas.
9	Tornillo Cabeza Hexagonal 5/16 x 2		785	2 Pzas.
10	Separador PChumacera Esc. 3/8		699	2 Pzas.
11	Roldana de Presion de 5/16		651	4 Pzas.
12	Tornillo Cabeza Hexagonal 5/16 x 11/4		783	4 Pzas.
13	Tornillo Cabeza de Gota 1/4 x 11/4		770	2 Pzas.
14	Separador P/Cremallera	-/-	S/C	2 Pzas.
15	Cremallera P/Trinquete	-/-	266	1 Pza.
16	Cinturon P/Trinquete	-/-	230	1 Pza.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Información adicional disponible en:



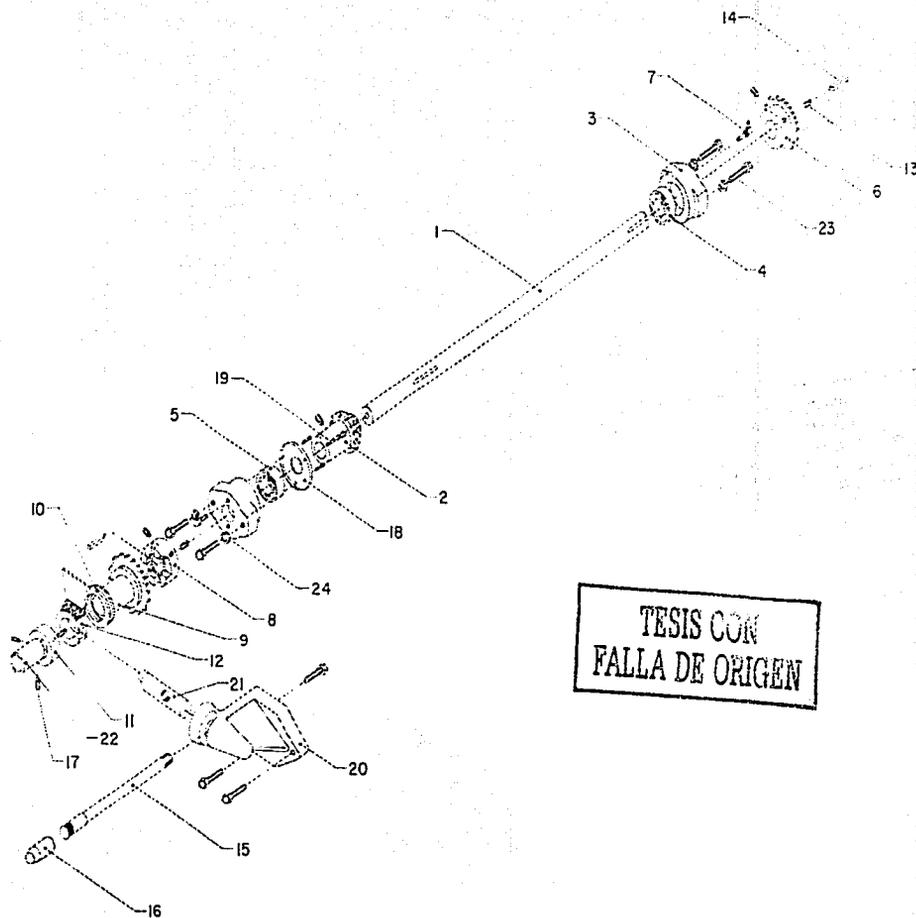
# Flecha Principal.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Flecha Acero	-/-	344	1 Pza.
2	Piñon 12 Dientes C/Mamelon	-/-	559	1 Pza.
3	Chumacera Caja Grande	-/-	212	2 Pzas.
4	Balero 6206	-/-	045	1 Pza.
5	Balero 7206	-/-	050	1 Pza.
6	Catarina 27 Dientes	3/16" x 1/2" x 1.125 mm	1616	1 Pza.
7	Gracera 90°	1/8"	374	2 Pzas.
8	Quijada para Clutch	-/-	592	1 Pza.
9	Catarina 17 Dientes	5/8 x 3/8 P/Clutch	191	1 Pza.
10	Balero 51108	-/-	054	1 Pza.
11	Collarin Fierro	-/-	236	1 Pza.
12	Collarin Fierro Ranurado	-/-	1110	1 Pza.
13	Opresor Allen	3/8" x 3/8"	481	6 Pzas.
14	Cuña	1/4" x 2"	286	2 Pzas.
15	Palanca	-/-	496	1 Pza.
16	Mango	-/-	434	1 Pza.
17	Opresor Allen	1/4" x 1/2" NC	480	3 Pzas.
18	Tapa Para Chumacera	-/-	659	1 Pza.
19	Tornillo Cabeza de Gota	3/16" x 1/2" NC	764	1 Pza.
20	Soporte Para Clutch	-/-	714	1 Pza.
21	Excentrico Para Clutch	-/-	323	1 Pza.
22	Buje P/Catarina de 17 Dis	-/-	936	1 Pza.
23	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1 1/4" NC	790	7 Pzas.
24	Roldana de Presión	3/8"	652	4 Pzas.

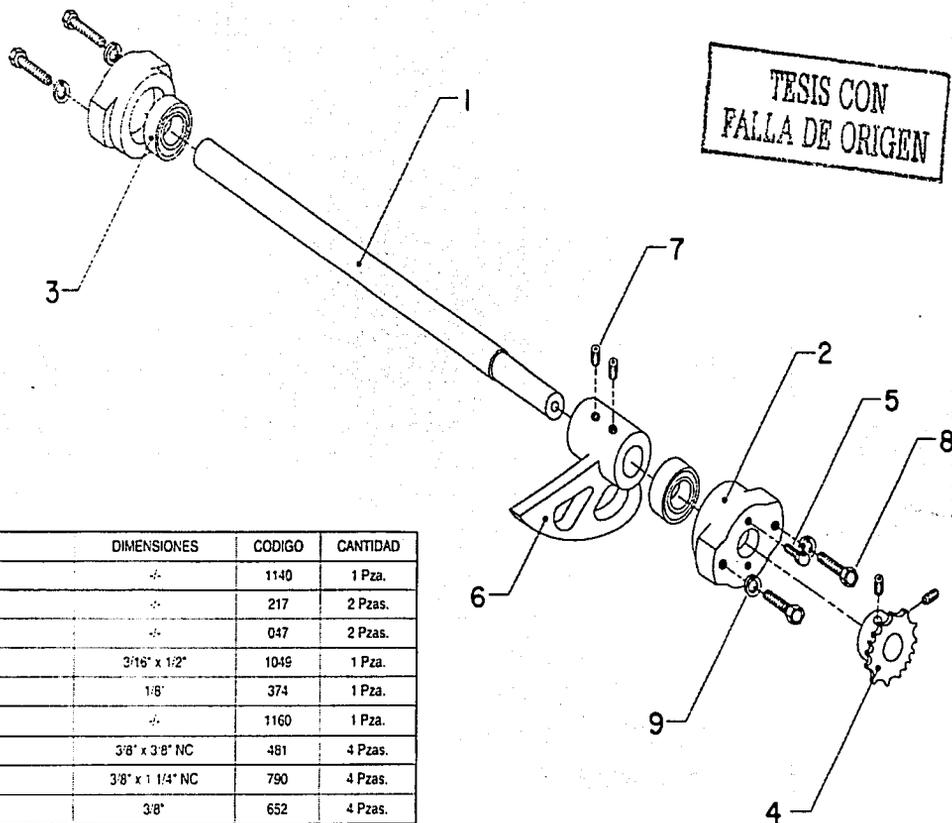


# Flecha Principal.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Flecha de la Leva.



NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Flecha Leva	-/-	1140	1 Pza.
2	Cunucacera Caja I Grande	-/-	217	2 Pzas.
3	Balero 6205	-/-	047	2 Pzas.
4	Catrina 15 Dentes	3/16" x 1/2"	1049	1 Pza.
5	Gracera de 90°	1/8"	374	1 Pza.
6	Leva	-/-	1160	1 Pza.
7	Opresso Allen	3/8" x 3/8" NC	481	4 Pzas.
8	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1 1/4" NC	790	4 Pzas.
9	Roldana de Presion	3/8"	652	4 Pzas.



# Laterales.

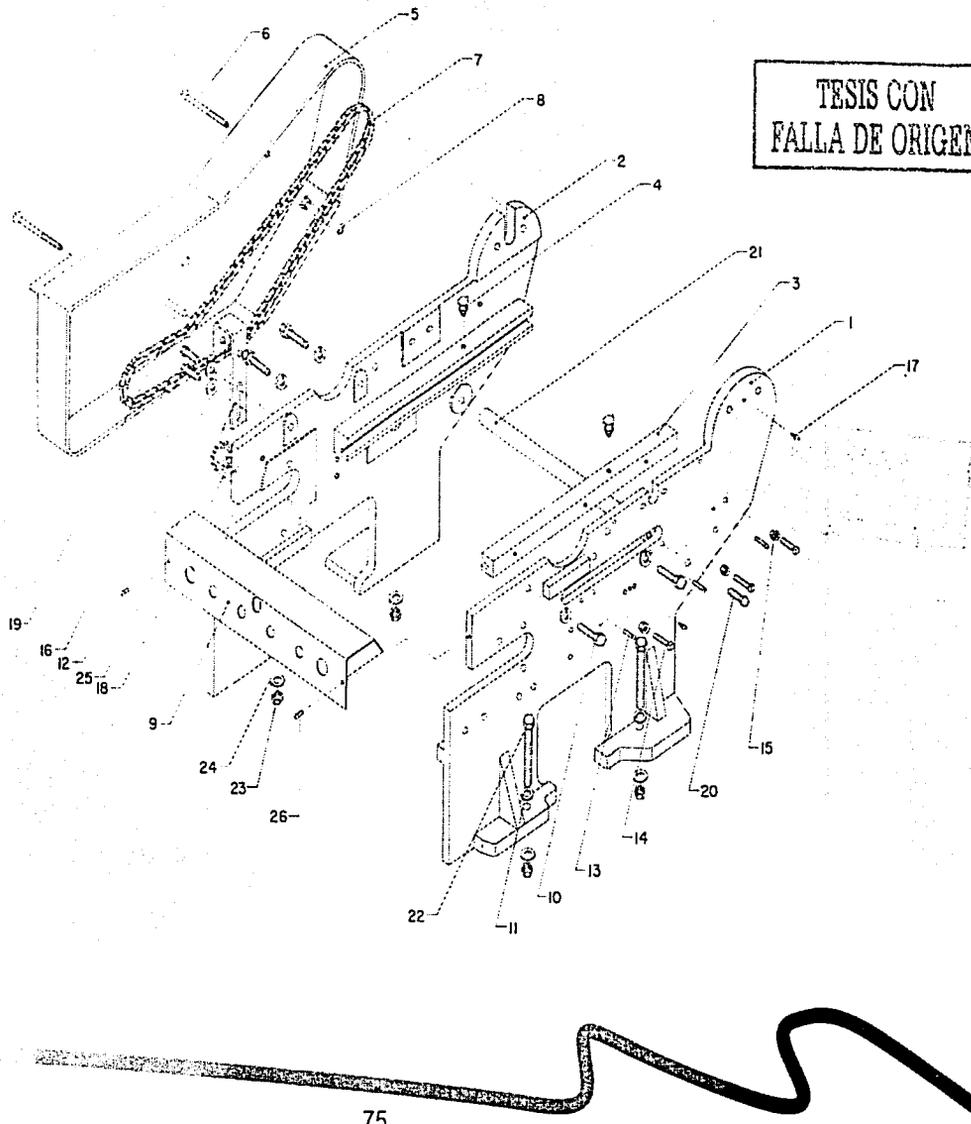
NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Lateral de Mesa Senc	-/-	1157	1 Pza.
2	Lateral de Cola Senc	-/-	1155	1 Pza.
3	Cola de Milano Senc	-/-	233	1 Pza.
4	Aceitera con Tapa 1/8		003	2 Pzas.
5	Cubre Cadena de Aluminio ST	-/-	273	1 Pza.
6	Tornillo Cabeza Plana 5/16 x 3 1/2		808	2 Pzas.
7	Cadena Paso 1/2 x 3/16		147	1,39 mts.
8	Candado Paso 1/2 x 3/16		160	1 Pza.
9	Cubre Engrane de Lamina Senc	-/-	1106	1 Pza.
10	Tornillo Cabeza Hexagonal 1/2 x 1 1/2		796	4 Pzas.
11	Roldana de Presion 1/2		653	8 Pzas.
12	Roldana Plana 3/8		664	2 Pzas
13	Tornillo Cabeza de Gota 1/4 x 1		769	3 Pzas.
14	Opresor 5/16 x 1 1/4 Cab/Cuad.		484	3 Pzas.
15	Tuerca Hexagonal 5/16		828	3 Pzas.
16	Tornillo Cabeza Hexagonal 3/8 x 3/4		788	2 Pzas.
17	Gracera Recta 1/4		371	2 Pzas.
18	Catarina II Dientes 1/2 x 3/16		174	1 Pza.
19	Perno P/Catarina II Dientes	-/-	S/C	1 Pza.
20	Tornillo Cabeza Hexagonal 3/8 x 1		789	2 Pzas.
21	Separador P/Laterales Senc	-/-	696	1 Pza.
22	Tornillo Cabeza Hexagonal 1/2 x 3 1/2		800	4 Pzas.
23	Tuerca Hexagonal 1/2		830	4 Pzas.
24	Roldana Plana 1/2		665	4 Pzas.
25	Templador C/Catarina II Dientes	-/-	752	1 Pza.
26	Tornillo con Cabeza de Gota 3/16 x 1/2		764	2 Pzas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



# Laterales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



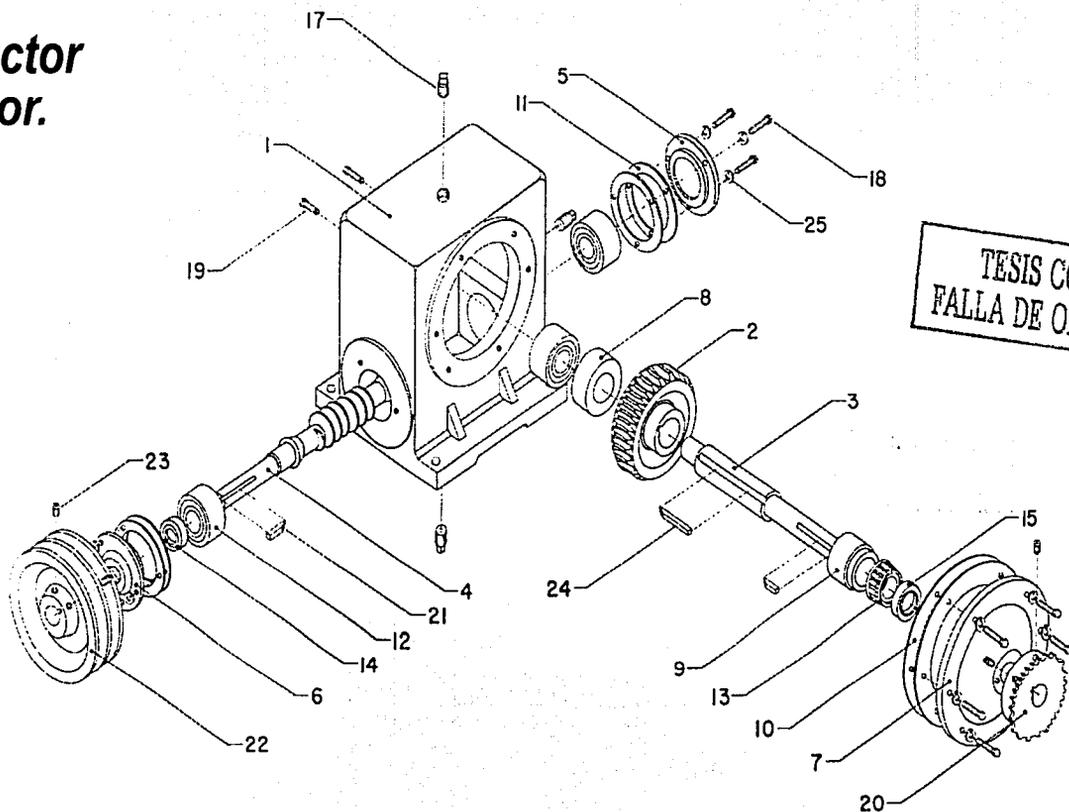
# Reductor Inferior.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Caja Grande P/Reductor	-/-	153	1 Pza.
2	Engrane Reforzado	-/-	263	1 Pza.
3	Flecha P/Reductor	-/-	350	1 Pza.
4	Sinfin P/Reductor Grande	-/-	707	1 Pza.
5	Tapa Chica S/Barreno	-/-	732	1 Pza.
6	Tapa Chica C/Barreno	-/-	731	1 Pza.
7	Tapa Grande P/Reductor	-/-	738	1 Pza.
8	Separador Interior	2 11/16"	692	1 Pza.
9	Separador Exterior	1 15/16"	690	1 Pza.
10	Empaque Grande P/Reductor	-/-	306	2 Pzas.
11	Empaque Chico P/Reductor	-/-	305	4 Pzas.
12	Balero 3305	-/-	042	3 Pzas.
13	Balero Conico 15580	-/-	052	1 Pza.
14	Reten 8654	-/-	612	1 Pza.
15	Reten 9966	-/-	611	1 Pza.
16	Aceite Transmision 250	-/-	005	1 1/2 Lts.
17	Tapon Macho	3/8"	746	3 Pzas.
18	Tornillo Cabeza Hexagonal	5/16" x 1" NC	782	12 Pzas.
19	Tornillo Cabeza Hexagonal	5/16" x 3/4" NC G5	781	2 Pzas.
20	Catarina 17 Dientes	-/-	178	1 Pza.
21	Cuña	1/4" x 2"	286	2 Pzas.
22	Polea Doble	6 1/2"	568	1 Pza.
23	Opresor Allen	3/8" x 3/8" NC	481	4 Pzas.
24	Cuña	3/8" x 2"	288	1 Pza.
25	Roldana de Presion	5/16"	651	12 Pzas.



# Reductor Inferior.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Reductor Superior.

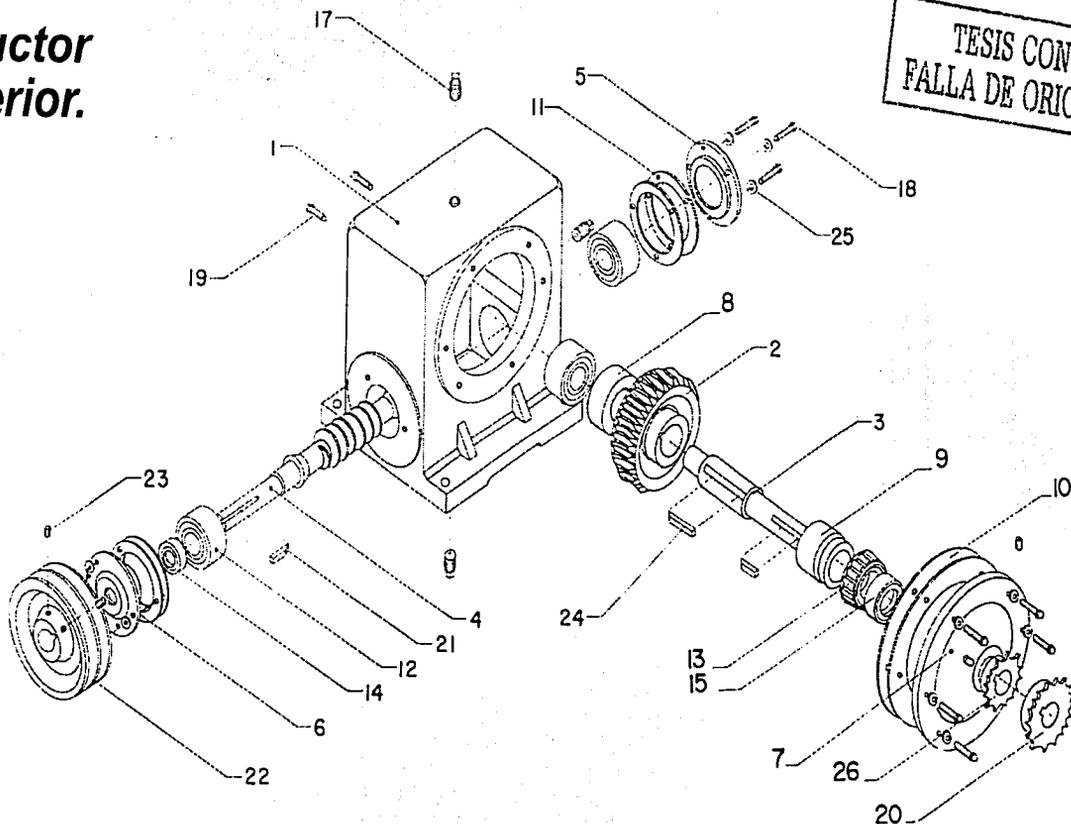
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Caja Grande P/Reductor	-/-	153	1 Pza.
2	Engrane Reforzado	-/-	263	1 Pza.
3	Flecha P/Reductor	-/-	351	1 Pza.
4	Sinfin P/Reductor Grande	-/-	707	1 Pza.
5	Tapa Chica S/Barreno	-/-	732	1 Pza.
6	Tapa Chica C/Barreno	-/-	731	1 Pza.
7	Tapa Grande P/Reductor	-/-	739	1 Pza.
8	Separador Interior	2 11/16"	692	1 Pza.
9	Separador Exterior	1 5/32"	691	1 Pza.
10	Empaque Grande P/Reductor	-/-	306	2 Pzas.
11	Empaque Chico P/Reductor	-/-	305	4 Pzas.
12	Balero 3305	-/-	042	3 Pzas.
13	Balero Conico 32305	-/-	059	1 Pza.
14	Reten 8654	-/-	612	1 Pza.
15	Reten 13071	-/-	613	1 Pza.
16	Aceite Transmision 250	-/-	005	1 1/2 Lts.
17	Tapon Macho	3/8"	746	3 Pzas.
18	Tornillo Cabeza Hexagonal	5/16" X 1" NC	782	12 Pzas.
19	Tornillo Cabeza Hexagonal	5/16" X 3/4" NC	781	2 Pzas.
20	Catarina 14 Dientes	5/8 X 3/8 X 1 1/4 3000	187	1 Pza.
21	Cuña	1/4"x2	286	2 Pzas.
22	Polea Doble	6 1/2"	568	1 Pza.
23	Opresor Allen	3/8" X 3/8" NC	481	4 Pzas.
24	Cuña	3/8" X 2"	288	1 Pza.
25	Roldana de Presion	5/16"	651	12 Pzas.
26	Catarina 20 Dientes	1/2 X 3/16 X 1 1/4 3000	198	1 Pza.



# Reductor Superior.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



# Valvula Carburadora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

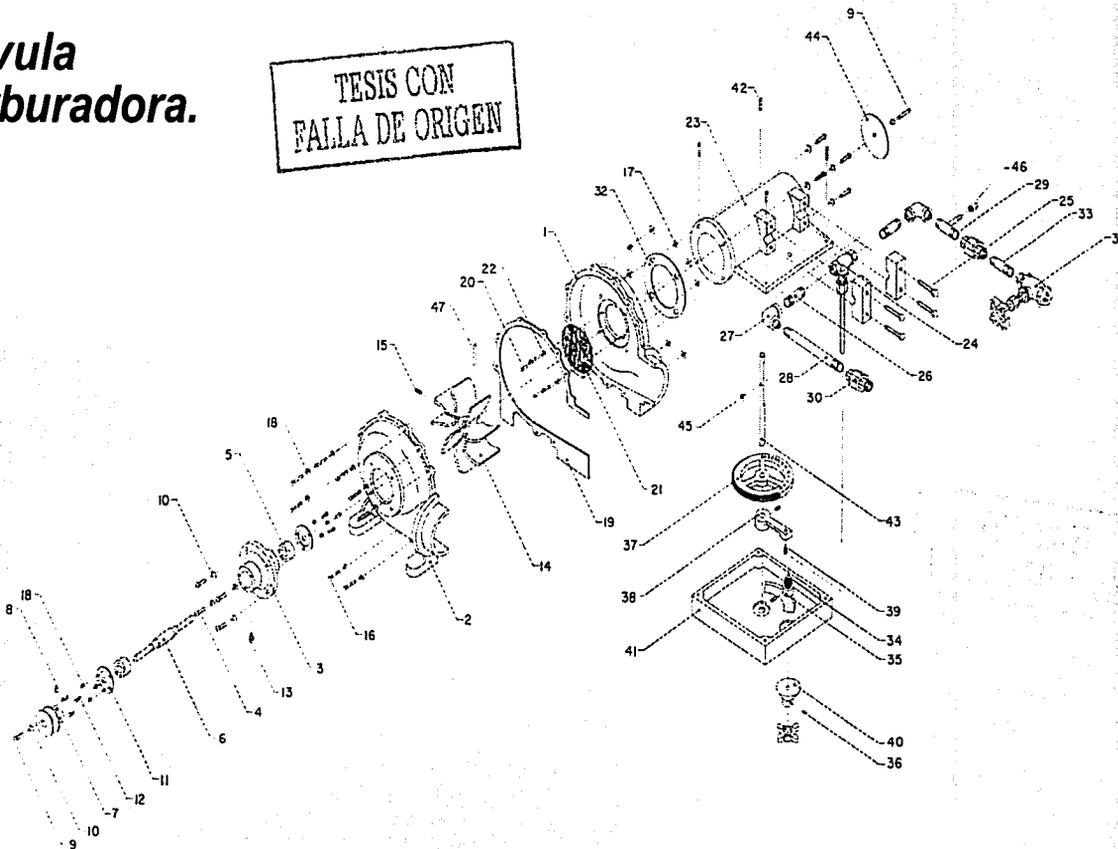
NO	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Coraza P Ventilador Maz	∅	256	1 Pza
2	Coraza P Ventilador S-Mag	∅	256	1 Pza
3	Centro P Ventilador	∅	206	1 Pza
4	Tomán Cabeza de Gota	1/4" x 3/4"	768	8 Pzas
5	Baño 6202	∅	944	2 Pzas
6	Piedra P Valvula	∅	355	1 Pza
7	Poes P Ventilador	∅	564	1 Pza
8	Compresor Alen	3/4" x 3/8" NC	481	1 Pza
9	Tomán Cabeza de Gota	1/4" x 1/2" NC	757	2 Pzas
10	Rodana de Presión	1/4"	850	10 Pzas
11	Tapa Centro Ventilador	∅	730	2 Pzas
12	Tomán	3/8" x 1/2" NC	764	8 Pzas
13	Grasera Recta	1/8"	373	1 Pza
14	Aspa 8 Alen	∅	028	1 Pza
15	Compresor Alen	1/4" x 1/2" NC	480	2 Pzas
16	Tomán Cabeza de Gota	3/16" x 1" NC	766	8 Pzas
17	Tuerca Cuadrada de Hierro	3/16" NC	824	8 Pzas
18	Rodana de Presión	3/16"	649	14 Pzas
19	Junta P Ventilador	∅	170	1 Pza
20	Romache de Aluminio	1/8" x 1/2"	603	4 Pzas
21	Malla P Ventilador	∅	450	1 Pza
22	Rodana Plana	1/8"	655	4 Pzas
23	Tubo P Valvula	3/8"	988	1 Pza
24	Llave Gobo Vassago Largo	3/8"	415	1 Pza

25	Tomán Cabeza Hexagonal	5/16" x 1 1/2" NC	784	4 Pzas
26	Nicle	3/8" x 2 1/2"	469	2 Pzas
27	Codo	3/8" x 90	221	2 Pzas
28	Nicle	3/8" x 5	462	1 Pza
29	Nicle TT P Ventilador	3/8"	841	1 Pza
30	Tuerca Union	3/8"	838	2 Pzas
31	Llave Gobo Vassago Corto	1/2"	416	1 Pza
32	Empaque	∅	S.C.	1 Pza
33	Nicle	3/8" x 2"	459	1 Pza
34	Engarce 14 Dientes	∅	315	1 Pza
35	Coilane	∅	241	1 Pza
36	Compresor Alen	1/4" x 1/4" NC	479	2 Pzas
37	Cremallera P Valvula	∅	297	1 Pza
38	Seguro Bronce P Valvula	∅	717	1 Pza
39	Seguro P Valvula	1/4" x 1/2" NC	583	1 Pza
40	Cuadrante Valvula	∅	270	1 Pza
41	Tapa P Valvula	∅	742	1 Pza
42	Tomán Cabeza de Gota	3/16" x 3/4" NC	765	4 Pzas
43	Fecha Rectificada	∅	959	1 Pza
44	Contornita	∅	289	1 Pza
45	Tuerca Cuadrada de Hierro	1/4" NC	625	1 Pza
46	Tacon para TT	1/8"	744	1 Pza
47	Pierro Fissador P Aspa	5/32" x 1 1/2"	S.C.	1 Pza



# Valvula Carburadora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



# Banco.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

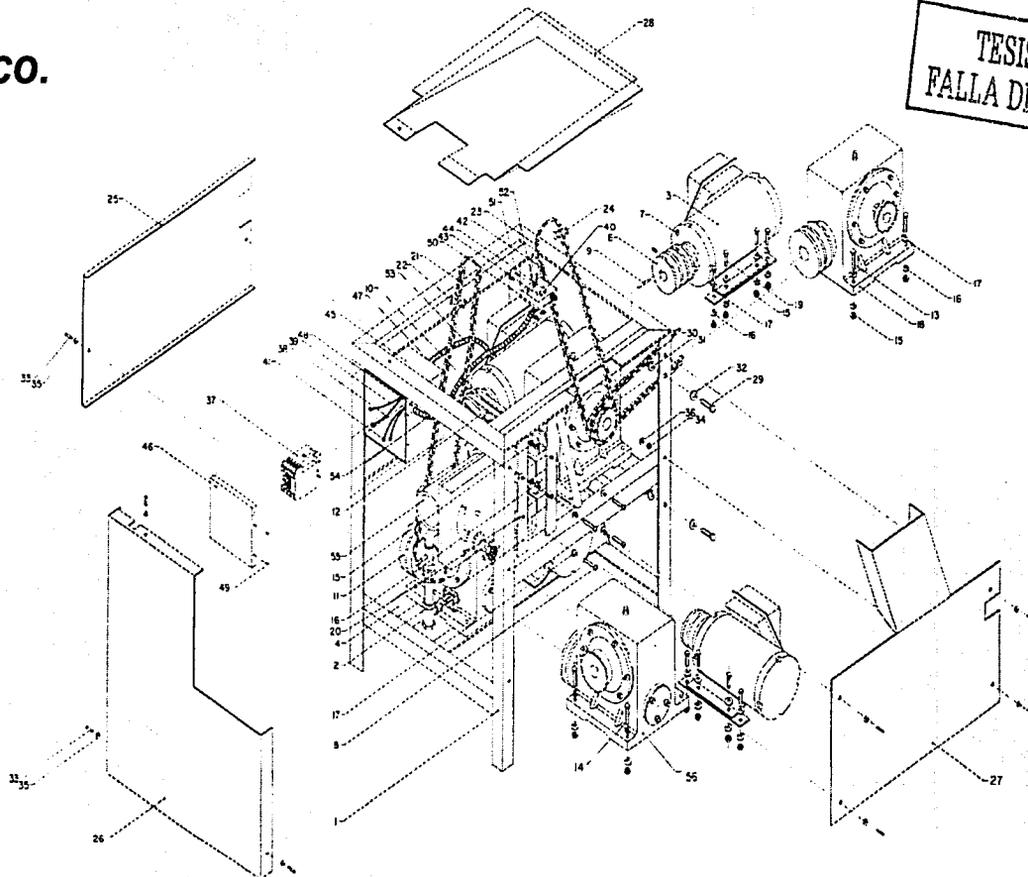
NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Banco	-	S-C	1 Pza.
2	Solera	14 x 11/4 x 29 cms.	S-C	2 Pzas.
3	Motor 2 HP	-	448	2 Pzas.
4	Corredera	-	265	4 Pzas.
5	Polea	6 1/2"	558	1 Pza.
6	Polea	4"	1177	1 Pza.
7	Copresor Allen	3 5/8 x 3 5/8" NC	481	4 Pzas.
8	Tomillo Cabeza de Gota	1/4" x 1 1/2"	771	4 Pzas.
9	Cuña	3/16" 2"	284	2 Pzas.
10	Banda de Hule #24	-	073	1 Pza.
11	Banda de Hule #30	-	080	2 Pzas.
12	Banda de Hule #27	-	080	1 Pza.
13	Tomillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1 1/2" NC	791	4 Pzas.
14	Tomillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1 1/4"	790	4 Pzas.
15	Tuerca Hexagonal	3/8" NC	829	24 Pzas.
16	Roldana de Presion	3/8"	652	24 Pzas.
17	Roldana Plana	3/8"	664	46 Pzas.
18	Reductor Armado Sencillo "B"	-	596	1 Pza.
19	Tomillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1" NC	789	16 Pzas.
20	Roldana Plana	5/16"	663	10 Pzas.
21	Cadena 40	1/2 x 5/16	148	1.80 mts.
22	Candado Para Cadena 40	1/2 x 5/16	161	1 Pza.
23	Cadena 50	5/8 x 3/8	149	1.50 mts.
24	Candado Para Cadena 50	5/8 x 3/8	162	1 Pza.
25	Tapa Tipo Exportacion Chica	-	1218	1 Pza.
26	Tapa Tipo Exportacion Grande	-	1217	1 Pza.
27	Agulla Cubre Cadena	-	1002	1 Pza.
28	Charola P/Banco	-	1076	1 Pza.

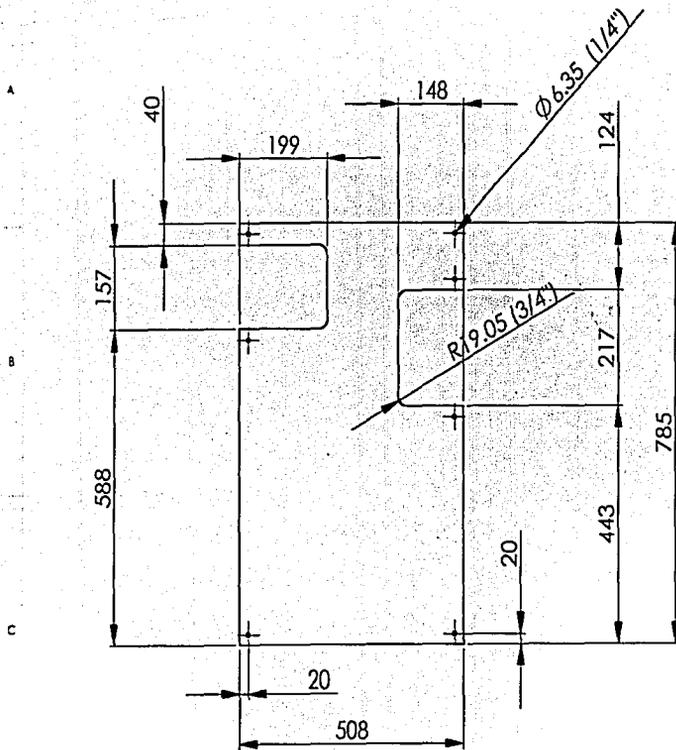
29	Tomillo Cabeza Hexagonal	1/2" x 1 1/4" NC	795	4 Pzas.
30	Tuerca Hexagonal	1/2" NC	830	4 Pzas.
31	Roldana de Presion	1/2"	653	4 Pzas.
32	Roldana Plana	1/2"	665	4 Pzas.
33	Tomillo Cabeza de Gota	1/4" x 3/4" NC	768	4 Pzas.
34	Roldana de Presion	1/4"	650	13 Pzas.
35	Roldana Plana	1/4"	662	13 Pzas.
36	Tuerca Cuadrada	1/4" NC	825	14 Pzas.
37	Contacto 220 Volts Intastico	-	1132	1 Pza.
38	Cable #14	-	1041	3.5 mts.
39	Cable #18	-	1042	2.5 mts.
40	Terminal Horquilla	3/16"	2176	9 Pzas.
41	Terminal Ojillo	3/16"	2175	9 Pzas.
42	Tomillo Cabeza de Gota	1/8" x 1" NF	763	4 Pzas.
43	Caja Chica P/Conexion Switch	-	1043	1 Pza.
44	Micro Switch	-	1153	1 Pza.
45	Caja Grande P/Contacto	-	1044	1 Pza.
46	Tapa Grande P/Contacto	-	S-C	1 Pza.
47	Conector Recto	1/4"	1100	1 Pza.
48	Conector	1/2"	1101	4 Pzas.
49	Pija	1/8" x 1/2"	555	2 Pzas.
50	Tuerca Cuadrada	1/8" NC	823	4 Pzas.
51	Tomillo Cabeza de Gota	3/16" x 1/2" NC	764	5 Pzas.
52	Tuerca Cuadrada	3/16" NC	824	5 Pzas.
53	Tubo Flexible	1/4"	1253	1.00 mts.
54	Tubo Flexible	1/2"	1254	1.25 mts.
55	Valvula Carburadora Sencilla	3/8"	843	1 Pza.
56	Reductor Armado Sencillo "A"	-	595	1 Pza.
57	Templador M/B	-	1667	1 Pza.



**Banco.**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**





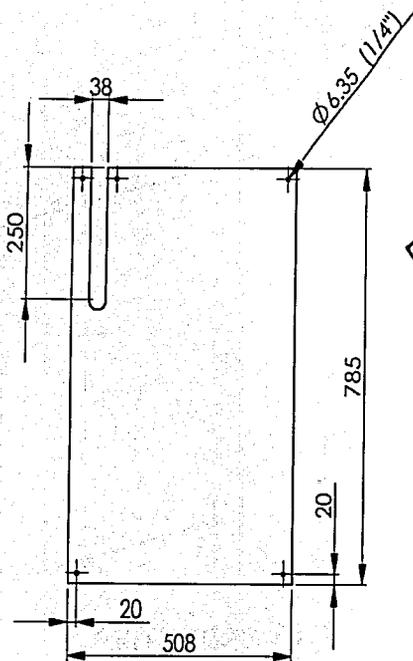
**PERSPECTIVA**

**V. FRONTAL**

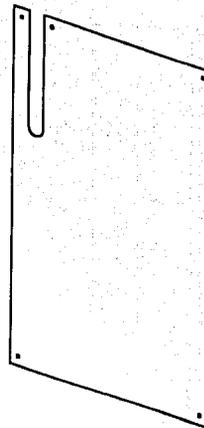
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
F-01	1	TAPA FRONTAL BANCO	Lamina Negra Esp: 0.91 / Ce: 20	Pinura por 4 personas Cota: Pantone 443 C-1P
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 10
Dibujo:		Conjunto: FORMADORA		
ALSASA				
Plano:		Subconjunto: FORMADORA - BANCO		
Tpfor bn fr				

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**A4**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



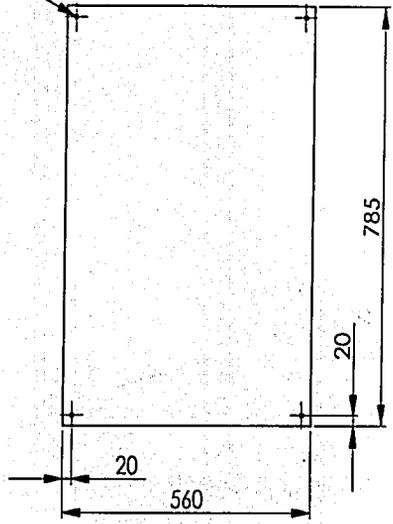
PERSPECTIVA

V. FRONTAL

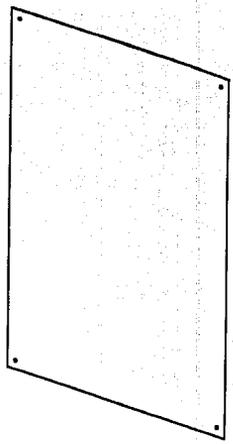
F-02	1	TAPA TRASERA BANCO	Lamina Negra Esp. 0.91 / Cal. 20	Prueba por aspiración. Color Pantone 448-CVP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.:	1 : 10
Dibujo:	Conjunto: FORMADORA			
ALSASA				
Plano:	Subconjunto: FORMADORA - BANCO			
Tplor bn bk				

A4

$\varnothing 6.35$  (1/4")



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



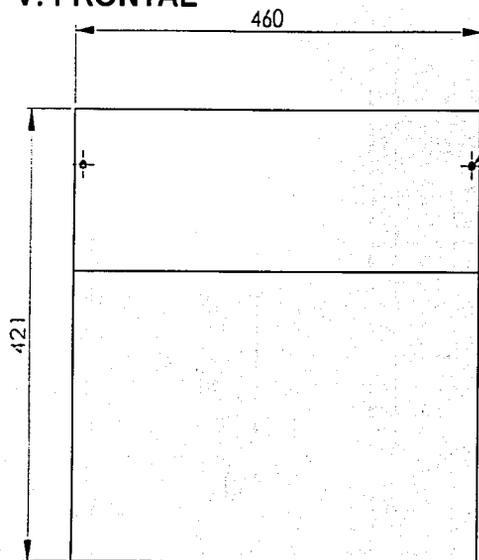
PERSPECTIVA

V. FRONTAL

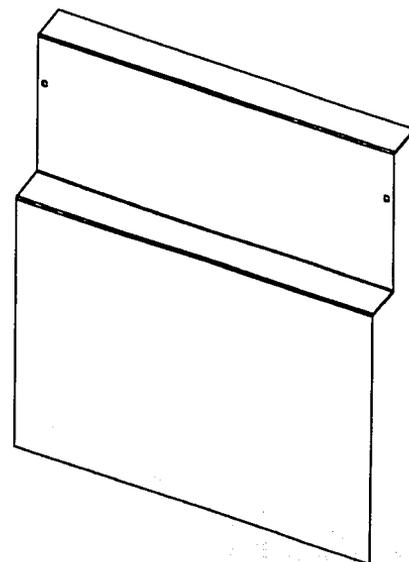
F-03	2	TAPA LATERAL BANCO	Lamina Negra Esp. 0.92 / Cal. 20	Pinta y por extension Color Pardo 445-CVP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial	Esc.:	1: 10
Dibujo:	ALSASA	Conjunto: FORMADORA		
Plano:	Tpfor bn lat	Subconjunto: FORMADORA - BANCO		

A4

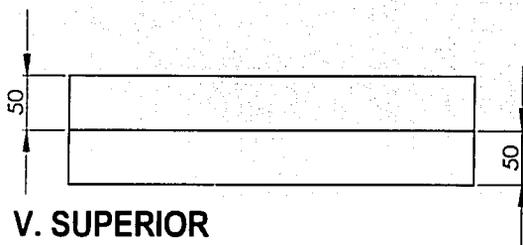
V. FRONTAL



V. LATERAL



PERSPECTIVA



V. SUPERIOR

F-04	1	CUBRE ENGRANES	Lámina Negra Esp. 0.92 / Cal. 20	Plata por espejo. Cota Paralelo 878-DVP.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial			Esc.: 1:5
Dibujo:	Conjunto: FORMADORA			
ALSASA	Subconjunto: FORMADORA - MESA			
Plano:	Tpfor ms bk			

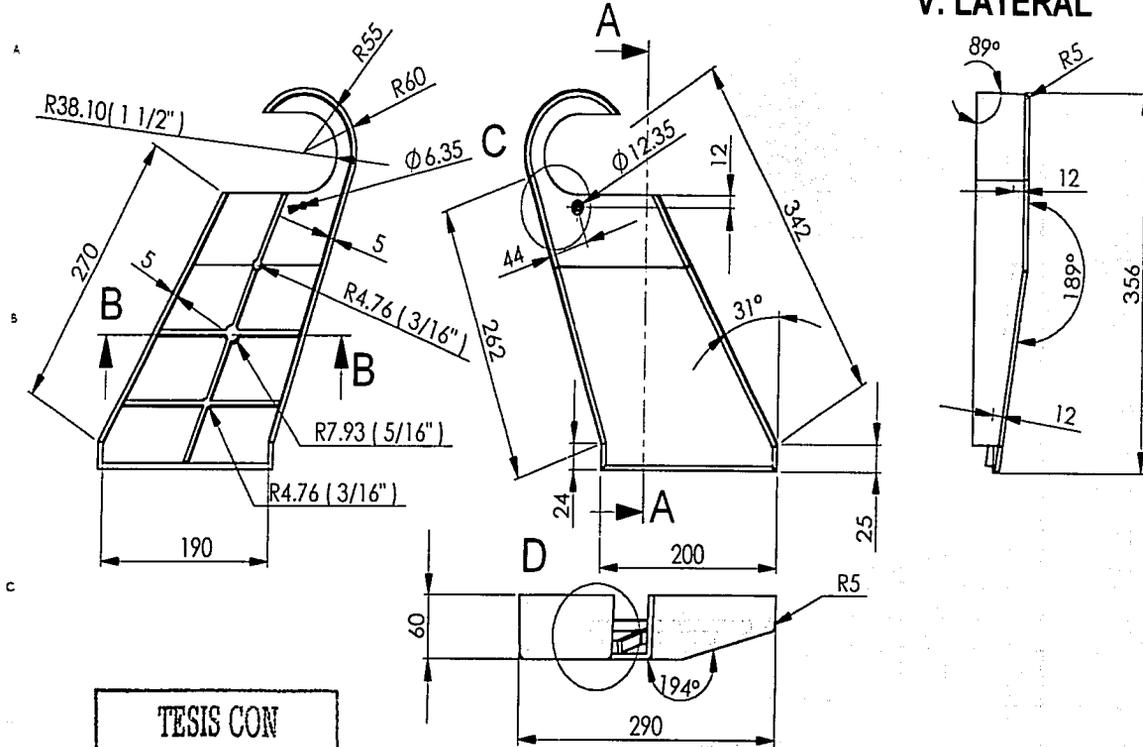
A4

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

V. POSTERIOR

V. FRONTAL

V. LATERAL



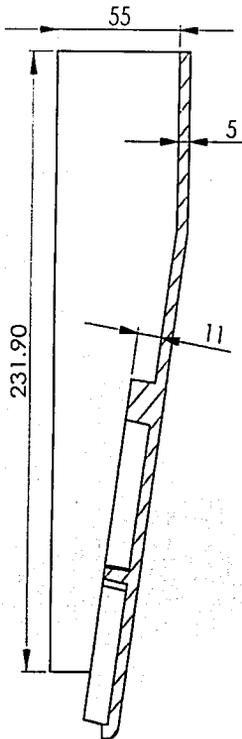
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

V. SUPERIOR

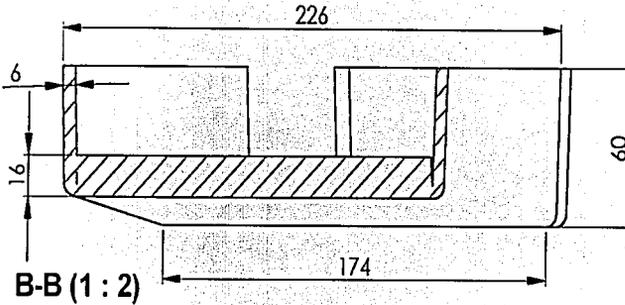
F-05	1	CUBRE CADENA DERECHO	ABS	
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 5
Dibujo:		Conjunto:	FORMADORA	
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto:	FORMADORA - MESA	
Tpfor mszdndr				

A4

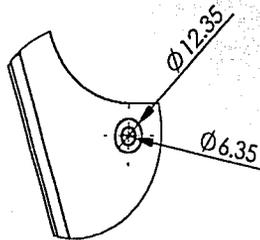
# CORTES Y DETALLES



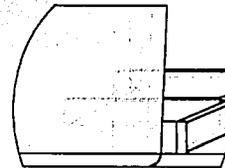
A-A (1:2)



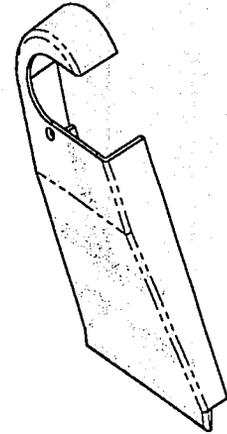
B-B (1:2)



C (1:2)



D (1:2)



PERSPECTIVA

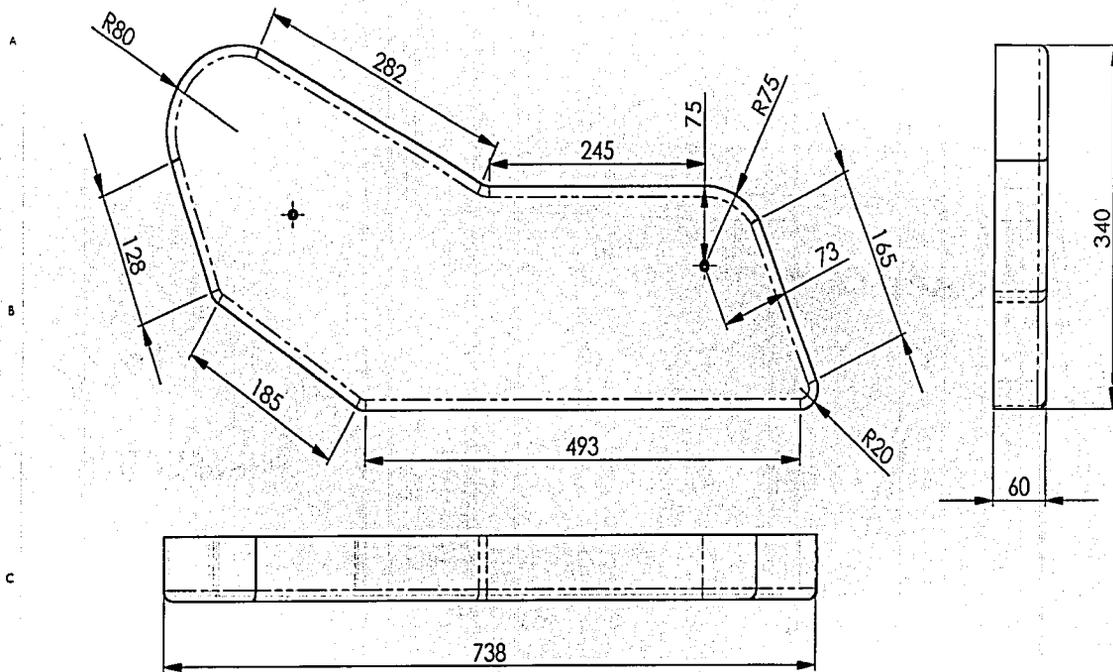
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

F-05	1	CUBRE CADENA DERECHO	ABS	Color Finales Cual Gray & C/P.
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1:5
Dibujo:		Conjunto: FORMADORA		
		ALSASA		
Plano No.:		Subconjunto: FORMADORA - MESA		
Tpfor mscndra				

A4

# V. FRONTAL

# V. LATERAL

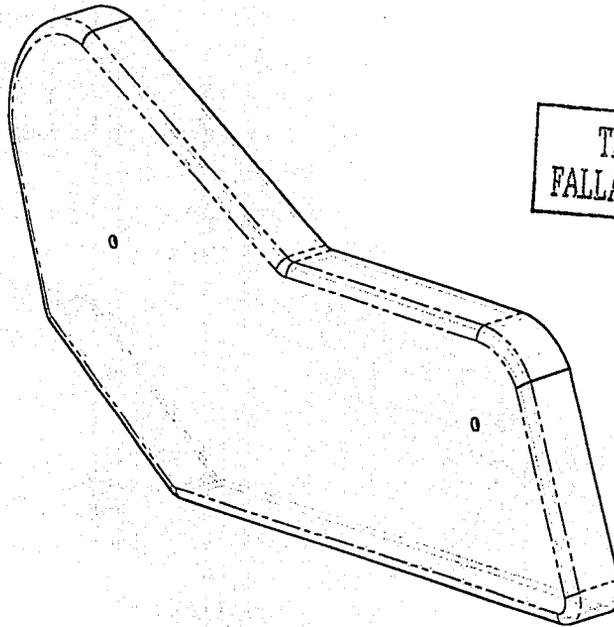


# V. SUPERIOR

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

F-06	1	CUBRE CADENA IZQUIERDO	ABS	Color Pintura Fcd(Gra, 4-2, P)
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1:5
Dibujo:		Conjunto:	FORMADORA	
		ALSASA.		
Plano:		Subconjunto:	FORMADORA - MESA	
Tpor ms cdniz				

**A4**



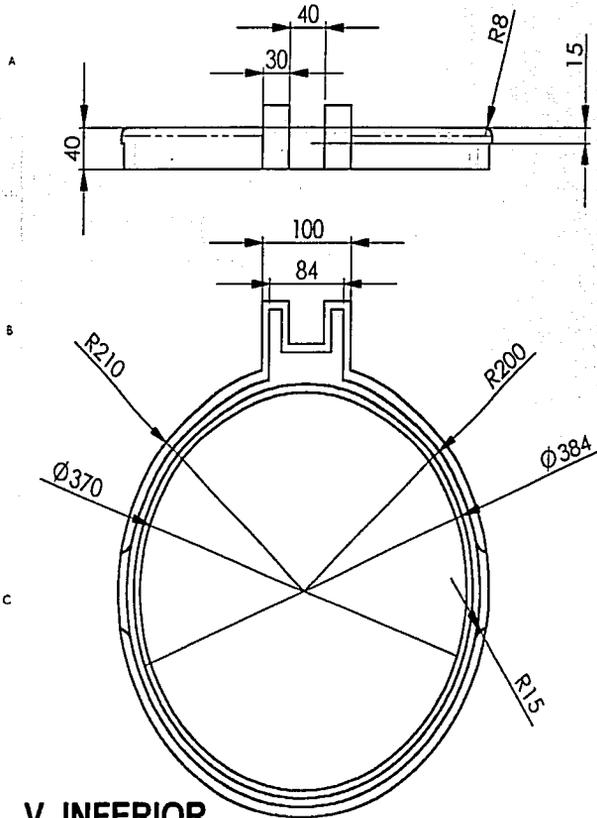
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PERSPECTIVA

F-06	1	CUBRE CADENA IZQUIERDO	ABS	Color Plastico Cool Gray S-CVP.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:4
Dibujo:	ALSASA	Conjunto: FORMADORA		
Plano:	Pers.	Subconjunto: FORMADORA - MESA		
Tpfor	ms odriz			

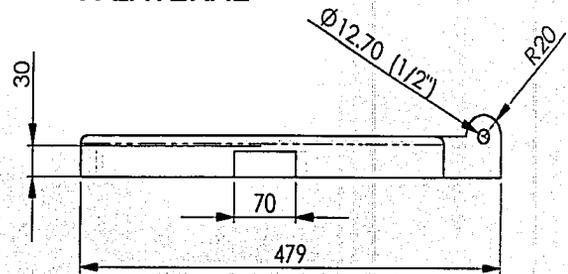
**A4**

### V. FRONTAL

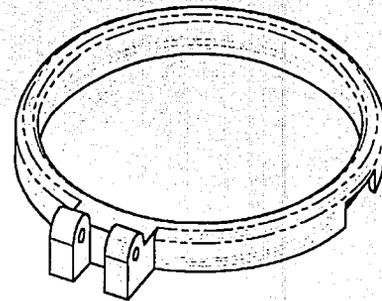


### V. INFERIOR

### V. LATERAL



### PERSPECTIVA

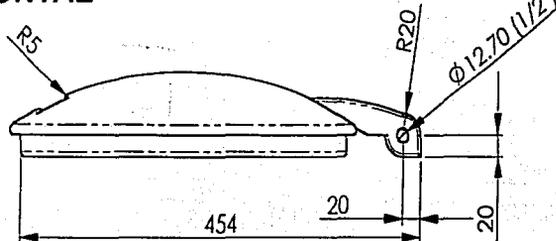


F-07	1	TAPA BASE TOLVA	ABS	Caja Partone R4-CIP.
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 5
Dibujo:		Conjunto:		
ALSASA.		FORMADORA		
Plano:		Subconjunto:		
Tpfor tv bs		FORMADORA - TOLVA		

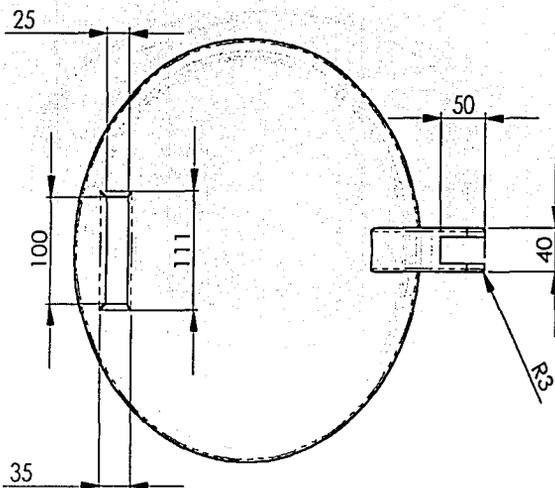
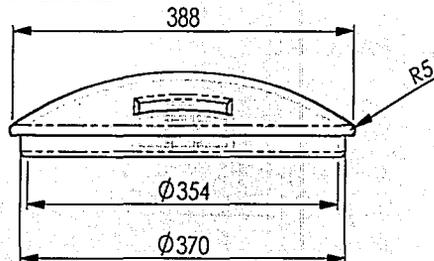
**A4**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### V. FRONTAL

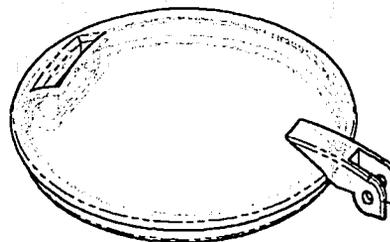


### V. LATERAL



### V. SUPERIOR

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

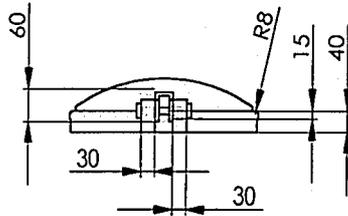


### PERSPECTIVA

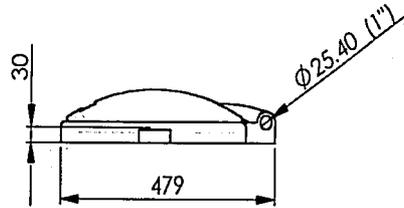
F-08	1	TAPA SUPERIOR TOLVA	ABS	Cala Patente 624-CVP.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:	Conjunto:	FORMADORA		
ALSA	Subconjunto:	FORMADORA - TOLVA		

**A4**

## V. FRONTAL

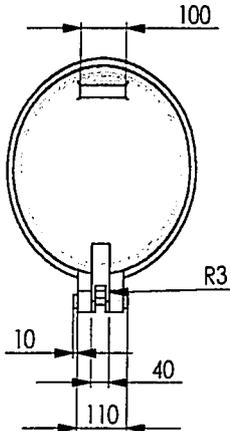


## V. LATERAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

B

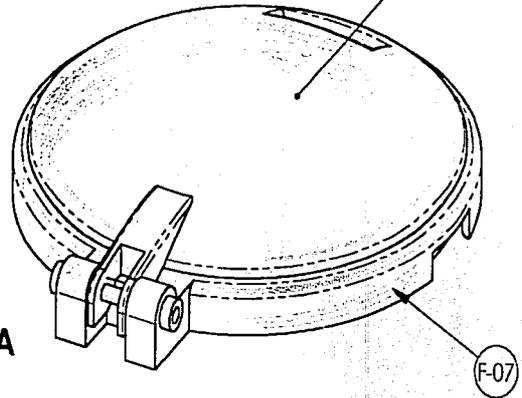


C

## V. SUPERIOR

## PERSPECTIVA

Esc.: 1 : 4

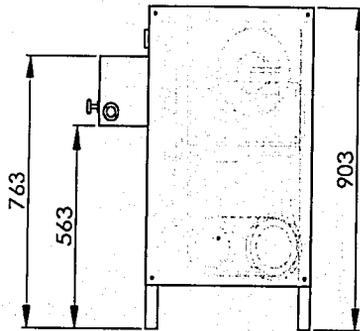


D

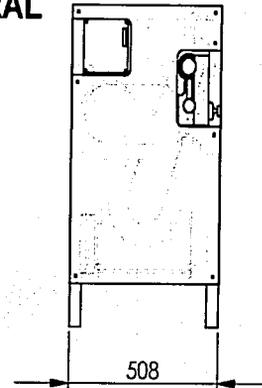
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
F-09	1	TAPA TOLVA	ABS	Color Pantone 504 C/P
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 10
Dibujo:	Conjunto:		FORMADORA	
ALSASA.	Subconjunto:		FORMADORA - TOLVA	

A4

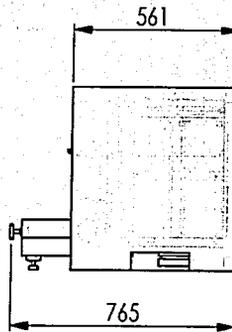
V.FRONTAL



V.LATERAL



V. SUPERIOR



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

BN	1	BANCO		
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1: 15
Dibujo:		Conjunto: FORMADORA		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto:		
Mdfor bn		BANCO / VISTAS GENERALES		<b>A4</b>

1

2

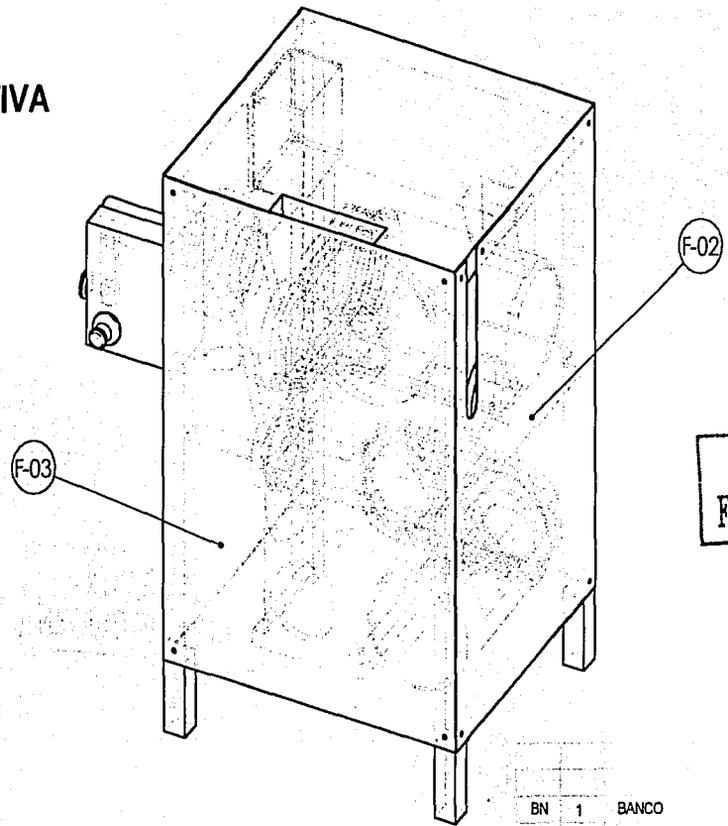
3

4

5

6

# A PERSPECTIVA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

B

C

D

BN	1	BANCO		
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:15
Dibujo:	ALSASA.	Conjunto: FORMADORA		
Plano: Pers.	Mdfor bn	Subconjunto: BANCO		



1

2

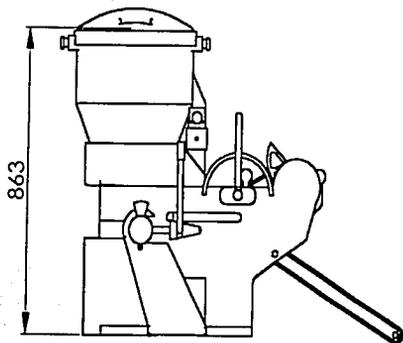
3

4

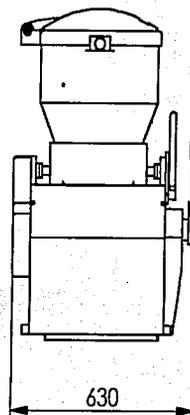
5

6

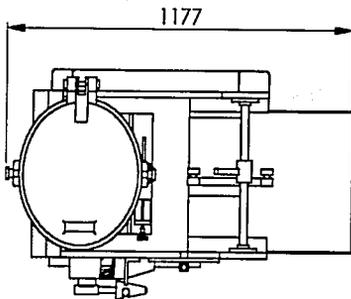
V.FRONTAL



V.LATERAL



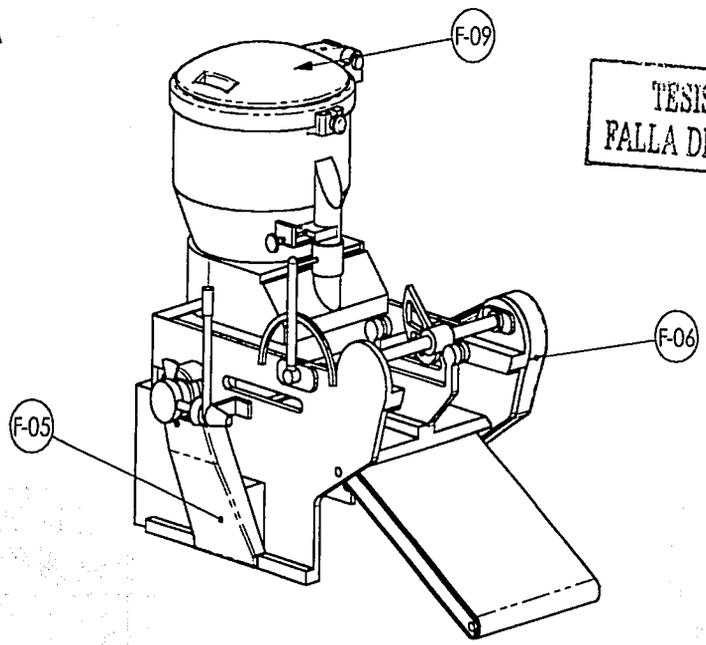
V. SUPERIOR



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
TV	1	TOLVA		
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1: 15
Dibujo:		Conjunto: FORMADORA		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto:		
Mdfor tv		TOLVA / VISTAS GENERALES		<b>A4</b>

A PERSPECTIVA

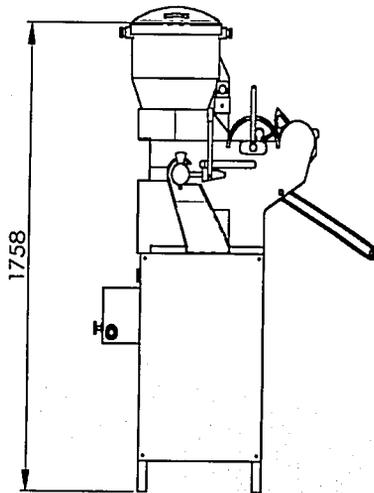


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

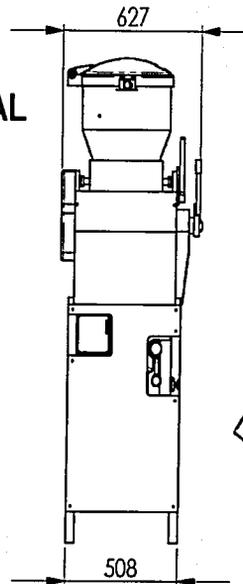
Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
TV 1	TOLVA		
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.	Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 10
Dibujo:	Conjunto: FORMADORA		
ALSASA			
Plano:	Subconjunto: TOLVA		
Mdfor tv			

A4

V.FRONTAL

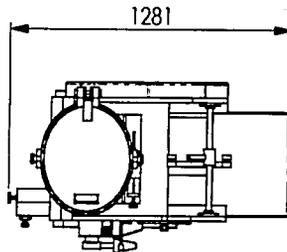


V.LATERAL



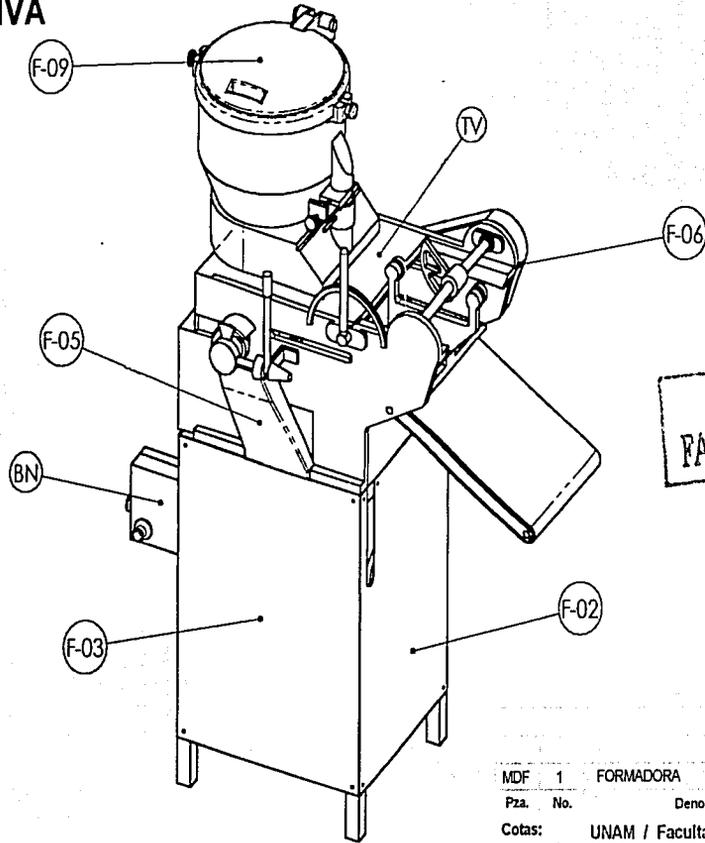
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

V. SUPERIOR



MDF	1	FORMADORA		
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1:20
Dibujo:		Conjunto: FORMADORA		
Mdfor cjt		Subconjunto: VISTAS GENERALES		<b>A4</b>

PERSPECTIVA

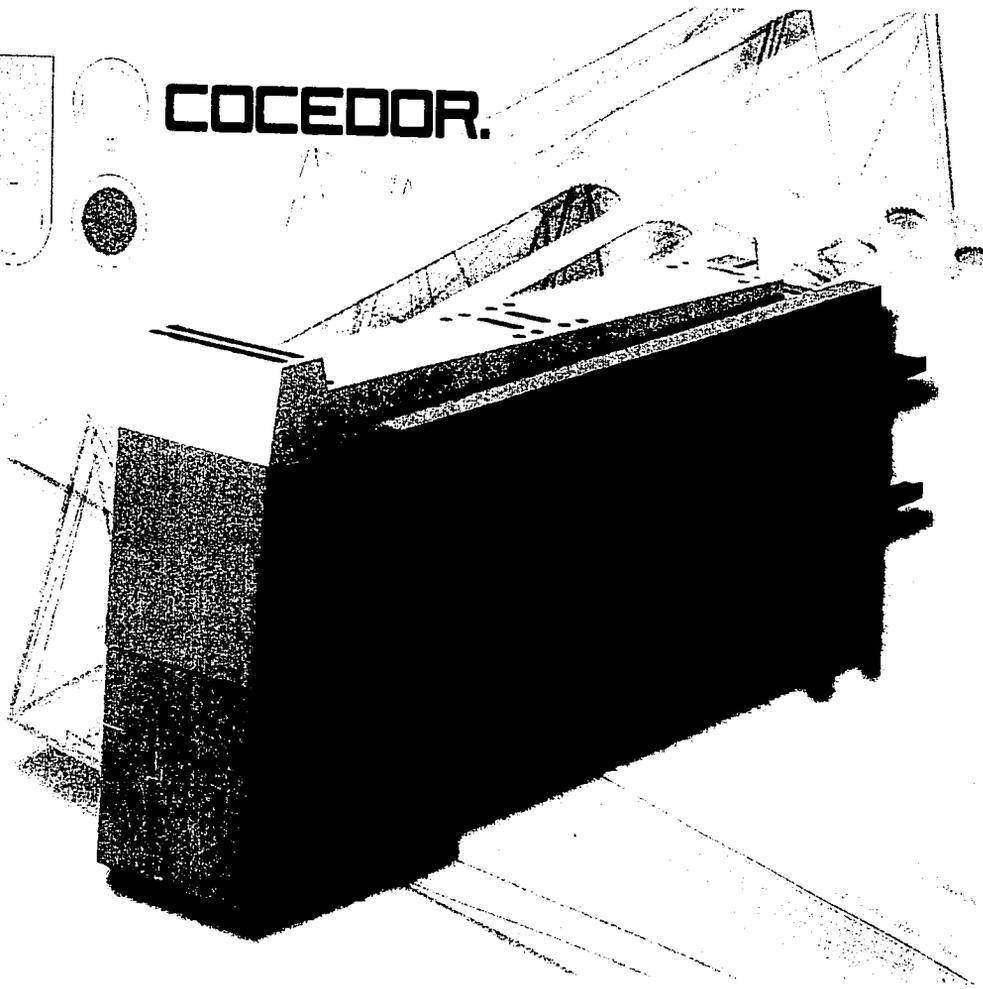
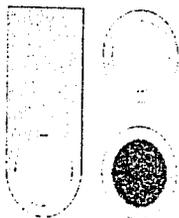


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
MDF	1	FORMADORA		
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 15
Dibujo:		Conjunto: FORMADORA		
		ALSASA		
Plano:		Pers. Subconjunto:		
		Mdfor cjt		

A4

**COCEDOR.**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Chasis A.

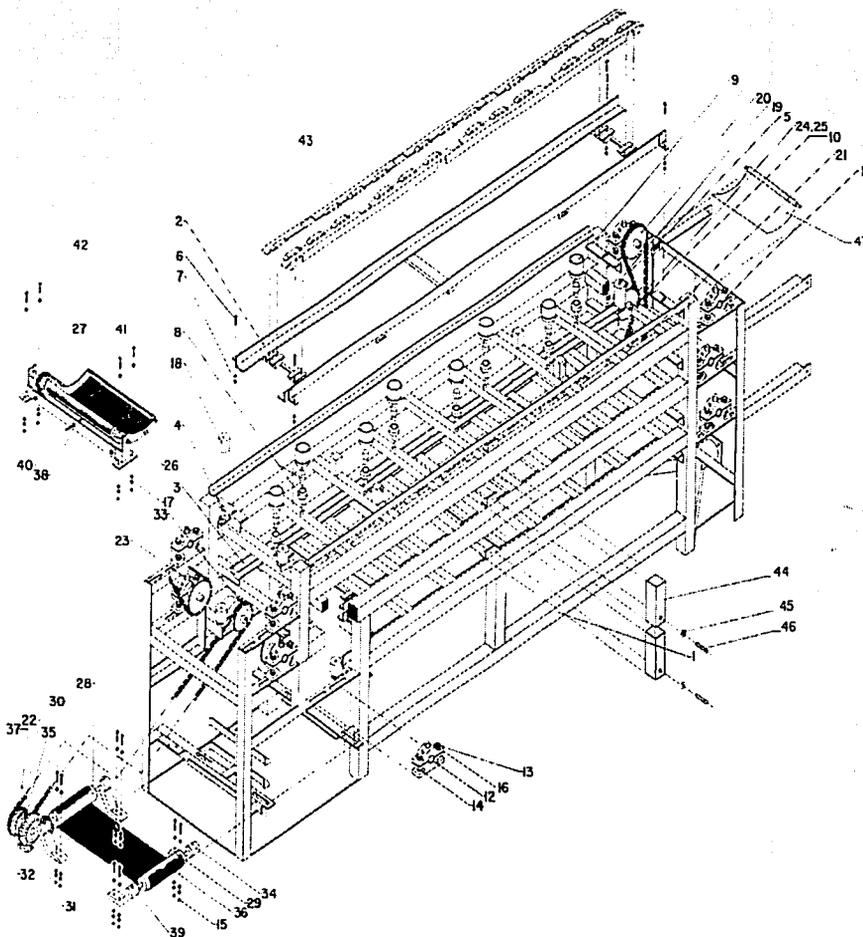
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NO	DESCRIPCION	DIVENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Chassis	-	SC	1 Pza.
2	Porta Rel	-	1189	8 Pzas
3	Soiera Ondulada P.Porta Rel	-	SC	2 Pzas
4	Base P.Rodaja Corta	-	1170	6 Pzas
5	Base P.Rodaja Larga	-	1171	2 Pzas
6	Tornillo Cabeza Hexagonal	5/16" x 1"	779	16 Pzas.
7	Tuerca Hexagonal	5/16"	828	32 Pzas.
8	Jjos Bocalta Laton	-	1034	29 Pres
9	Cauchores	-	1045	29 Pzas.
10	Tapón	-	746	1 Pza
11	Chumacera Auto Aireable Alta	-	1112	10 Pzas
12	Chumacera Auto Aireable Baja	-	1113	2 Pzas.
13	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1"	789	24 Pzas
14	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1 3/4"	787	24 Pzas
15	Tuerca Hexagonal	3/8"	829	48 Pzas.
16	Roldana Presión	3/8"	652	48 Pzas.
17	Roldana Plana	3/8"	664	26 Pzas
18	Rodaja Chica	-	1192	8 Pzas.
19	Rodaja Grande	-	1193	2 Pzas
20	Catrina 30 Dis	-	1056	4 Pzas
21	Catrina 30 Dis. Ocho	1/2 x 3/16	200	1 Pza.
22	Catrina 18 Dis	1/2 x 3/16 x 15/16	165	1 Pza
23	Opresor Cabeza Cuadrada	3.6 x 3/4	485	10 Pzas.
24	Cadena	1/2 x 3/16	147	7.7 m.

25	Canecido P.Cadena	1/2 x 3/16	166	5 Pzas
26	Tornillo ca Gota	3/16" x 1/2"	764	10 Pzas.
27	Catrina 11 Dis.	7/8 x 1/2 x 7/8	1048	1 Pza.
28	Rodillo Lámina C/Perno	-	633	1 Pza.
29	Rodillo Lámina S/Perno	-	634	1 Pza.
30	P.Fón 9 Dis. C/Maneton	-	560	1 Pza.
31	Corona 18 Dis. Fc	-	261	1 Pza.
32	Chumacera de Bronce	-	225	1 Pza.
33	Catrina 18 Dis	3/4 x 1/2 x 3/16	165	1 Pza.
34	Chumacera 45°	-	221	4 Pzas.
35	Grasera Recta a 50°	1/8"	373	3 Pzas
36	Malla C/Passador	10"	418	1 Pza.
37	Opresor Allen	3/8" x 3/8"	461	5 Pzas.
38	Tuerca Cuadrada de Fierro	1/4"	825	1 Pza.
39	Grasera Larga	1/8" x 90	1150	14 Pzas
40	Tornillo de Gota	1/4" x 2"	772	1 Pza.
41	Deslizador Mecánico	-	1119	1 Pza.
42	Buje Bronce P/Desl	-	1035	2 Pzas.
43	Rieles Inf. Med y Superior	-	1204	6 Pzas.
44	Separador de Chasis	-	-	4 Pzas.
45	Roldana Plana	o 1/4"	652	4 Pzas.
46	Tornillo Cazo Hex	e 1/4" x 2 1/2"	777	4 Pzas.
47	Deslizador de Lámina	-	301	1 Pza

# Chasis A.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



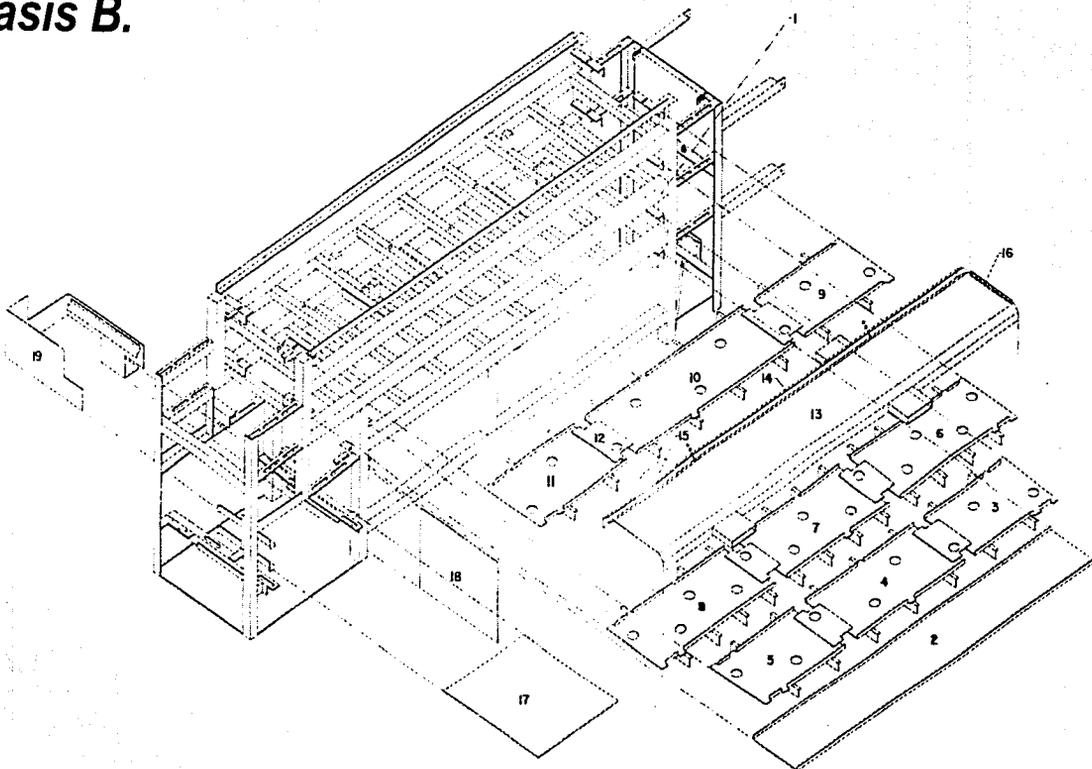
## Chasis B.

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Chassis	-/-	S/C	1 Pza.
2	Charola P/Banda Inferior	-/-	1077	1 Pza.
3	Charola Refractario Inf. No.1	-/-	1064	1 Pza.
4	Charola Refractario Inf. No.2	-/-	1066	1 Pza.
5	Charola Refractario Inf. No.3	-/-	1068	1 Pza.
6	Charola Refractario Cent. No.1	-/-	1058	1 Pza.
7	Charola Refractario Cent. No.2	-/-	1060	1 Pza.
8	Charola Refractario Cent. No.3	-/-	1062	1 Pza.
9	Charola Refractario Sup. No.1	-/-	1070	1 Pza.
10	Charola Refractario Sup. No.2	-/-	1072	1 Pza.
11	Charola Refractario Sup. No.3	-/-	1074	1 Pza.
12	Complemento P/Charola Refrac.	-/-	1094	6 Pzas.
13	Tunel Central	-/-	1258	1 Pza.
14	Complemento P/Tunel Central	-/-	1096	1 Pza.
15	Claraboya P/Tunel Central ST	-/-	1092	4 Pzas.
16	Angulo P/Tapa Ac. Inox.	-/-	1004	1 Pza.
17	Lamina P/Abajo Transportador	-/-	1082	1 Pza.
18	Lamina	-/-	1228	1 Pza.
19	Lgo.Lamina P/Transportador	-/-	389	1 Pza.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



# Chasis B.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

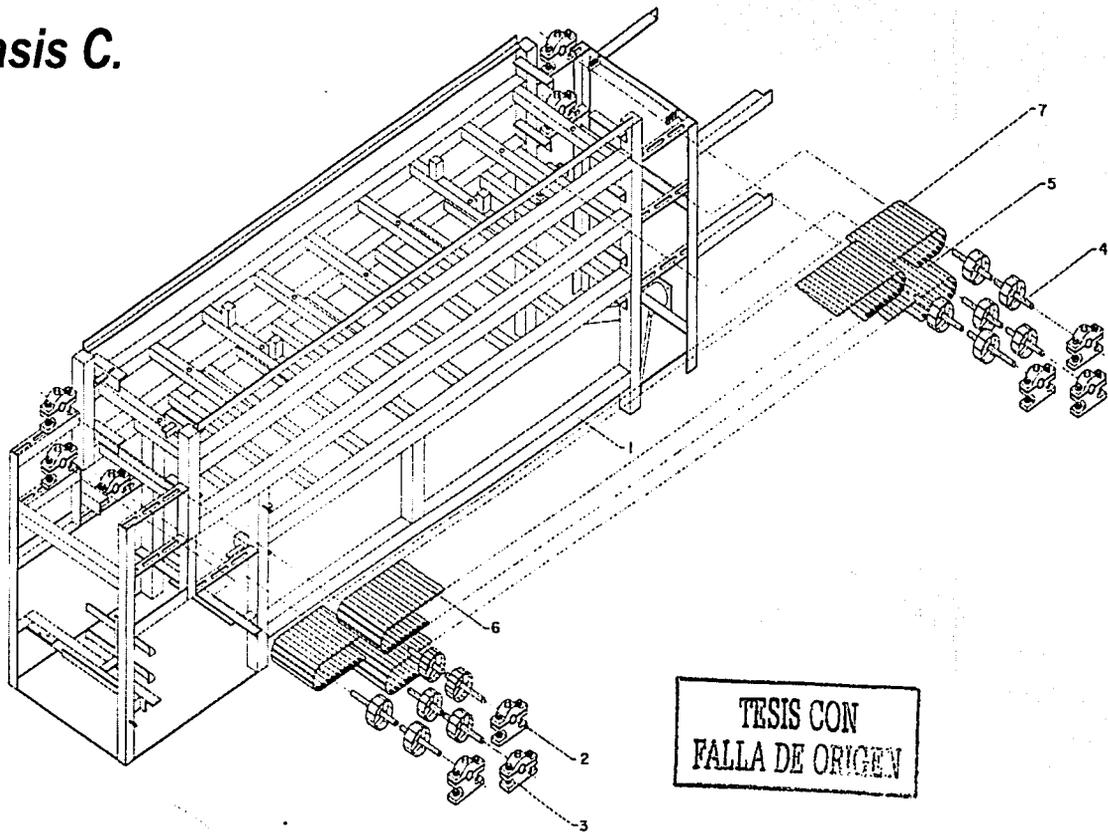


## Chasis C.

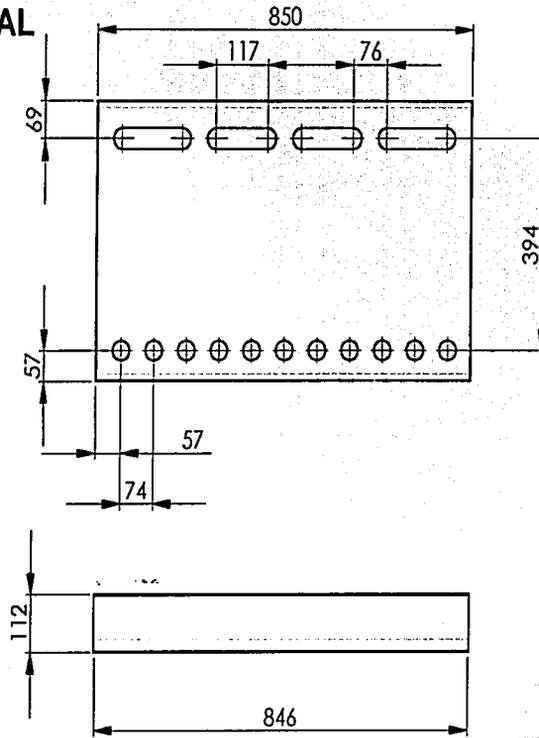
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

NO.	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Chassis Sencillo	-/-	S/C	1 Pza.
2	Chum. Autoalineable Alta Est.C	-/-	1112	10 Pzas.
3	Chum. Autoalineable Baja Est.C	-/-	1113	2 Pzas.
4	Rodillo Cabezal Sencillo	-/-	1194	6 Pzas.
5	Transp. Artic. 92 Sencillo	-/-	1266	1 Pza.
6	Transp. Artic. 102 Sencillo	-/-	1267	1 Pza.
7	Transp. Artic. 103 Sencillo	-/-	1268	1 Pza.

# Chasis C.



### V. FRONTAL



### V. SUPERIOR

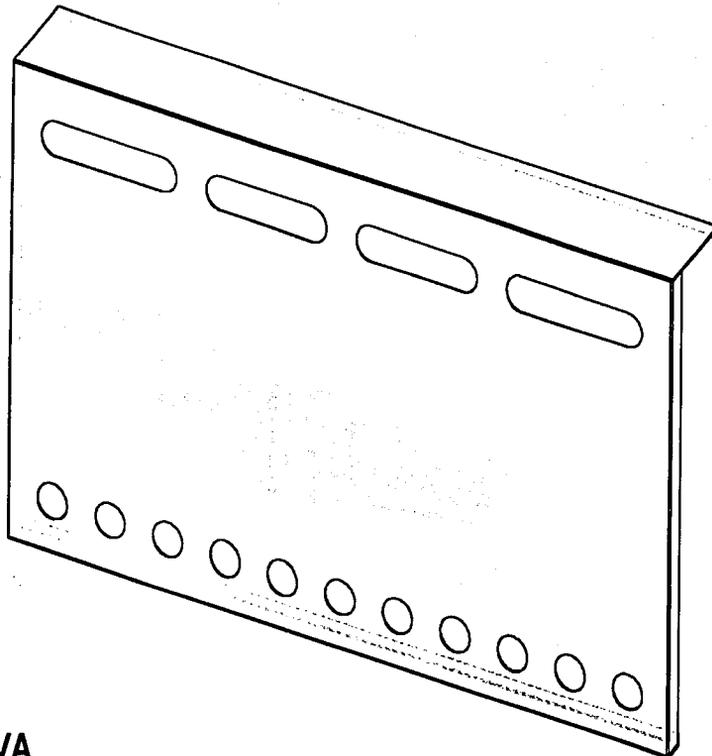
### V. LATERAL



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Pza.	No.	Denominación	Límite Negro Esp. 1.21 / Cal. 18	Material	Placa por aspiración Cabo Purose 316-CV2	Observ.
C-01	6	TAPA LATERAL FRONTAL				
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial				Esc.: 1 : 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR				
Plano:		Subconjunto: LATERALES				
Tpccoc	ltfr					

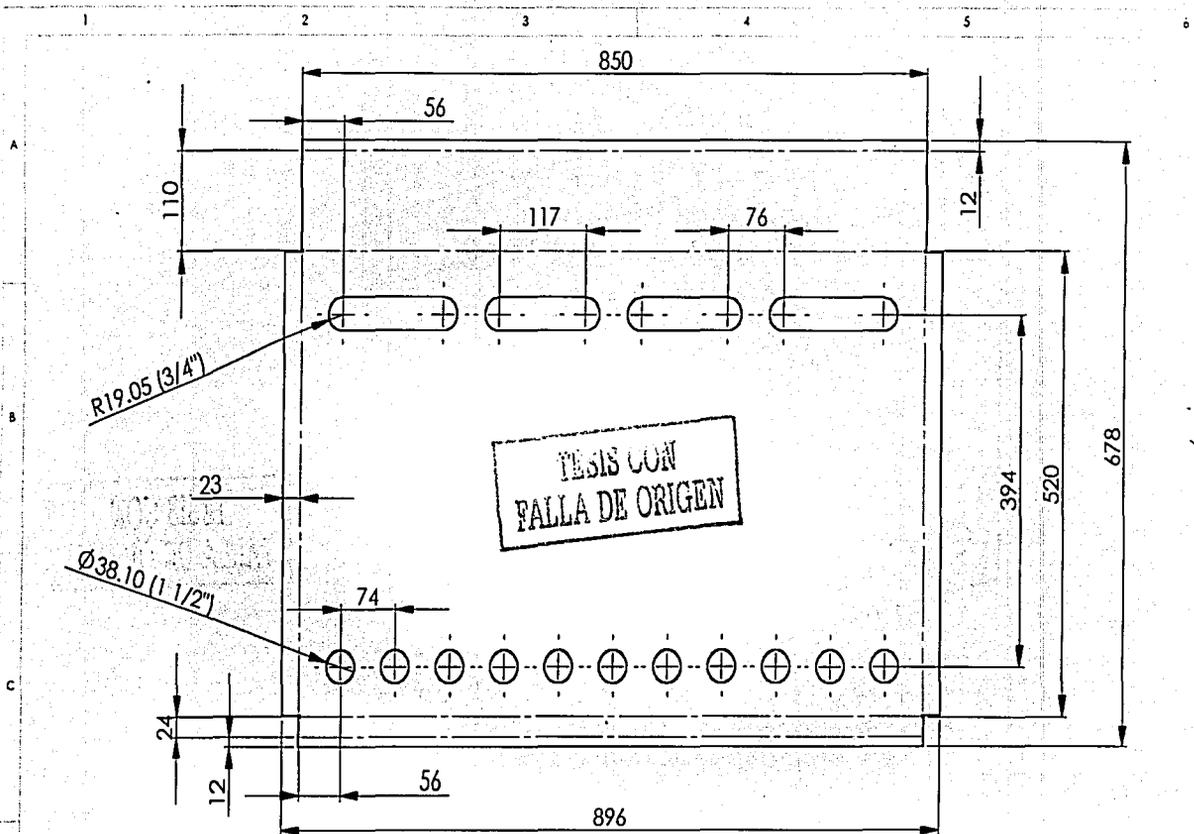
**A4**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PERSPECTIVA

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-01	6	TAPA LATERAL FRONTAL	Lámina Negra Exp. 1.21 / Cal. 18	Pinta a por aspersión Color Pastelero 674-CV6
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial	Esc.:	1 : 5
Dibujo:	ALSASA.	Conjunto: COCEDOR		
Plano: Pers. Tpccoc ltrf		Subconjunto: LATERALES		A4

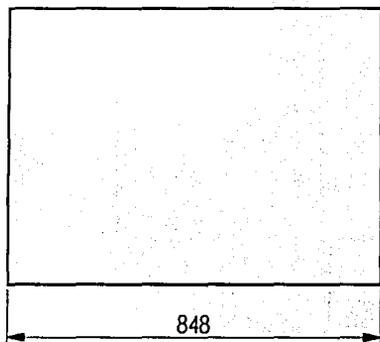


**DESARROLLO**

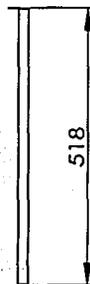
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-01	6	TAPA LATERAL FRONTAL	Límina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pruebas por deformación Cable Partone 576 Cvp
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 6
Dibujo:	ALSASA	Conjunto: COCEDOR		
Plano: Fiat. Tpccoc Itfr		Subconjunto: LATERALES		

**A4**

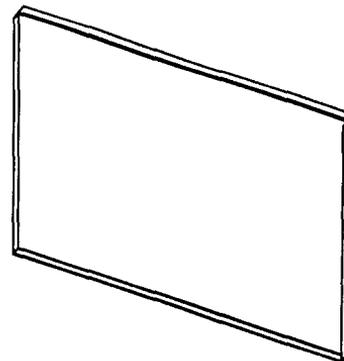
### V. FRONTAL



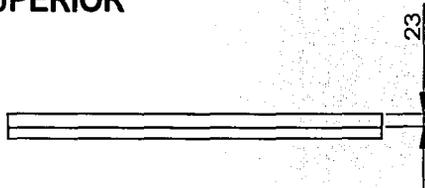
### V. LATERAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

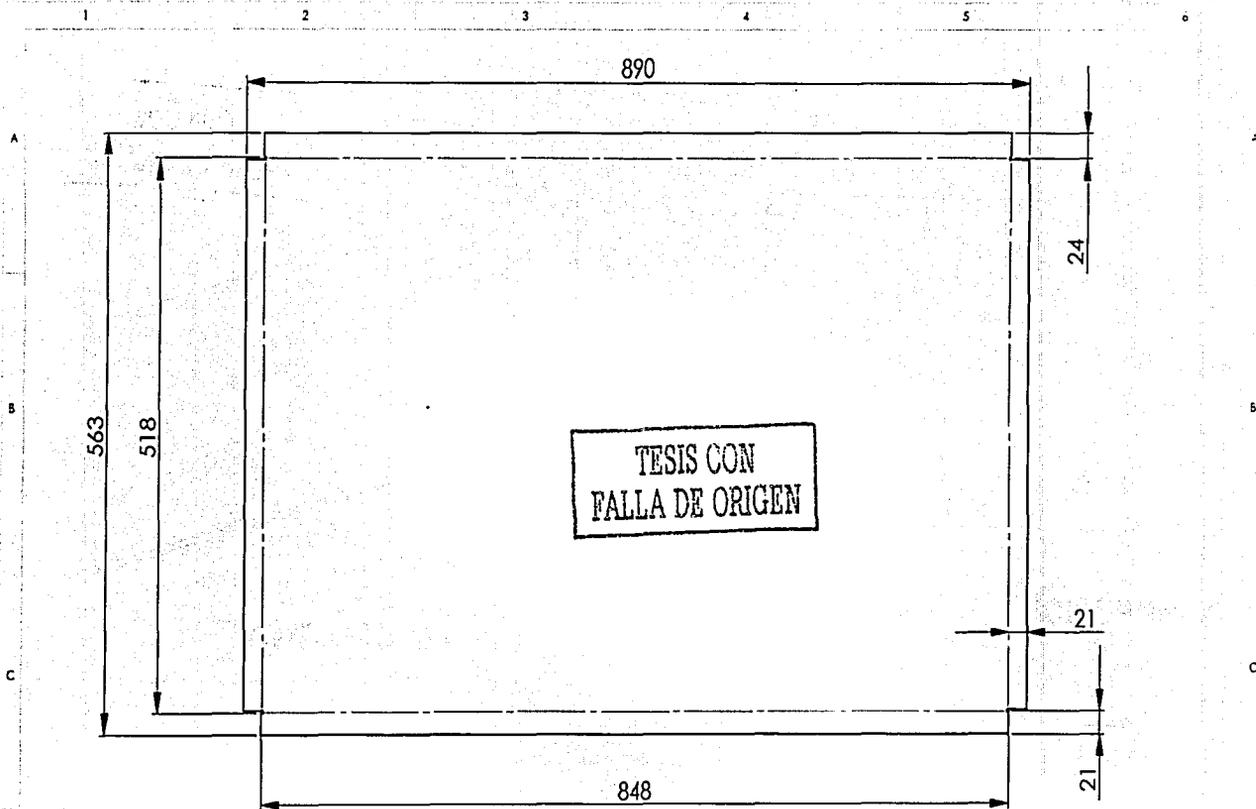


### V. SUPERIOR



### PERSPECTIVA

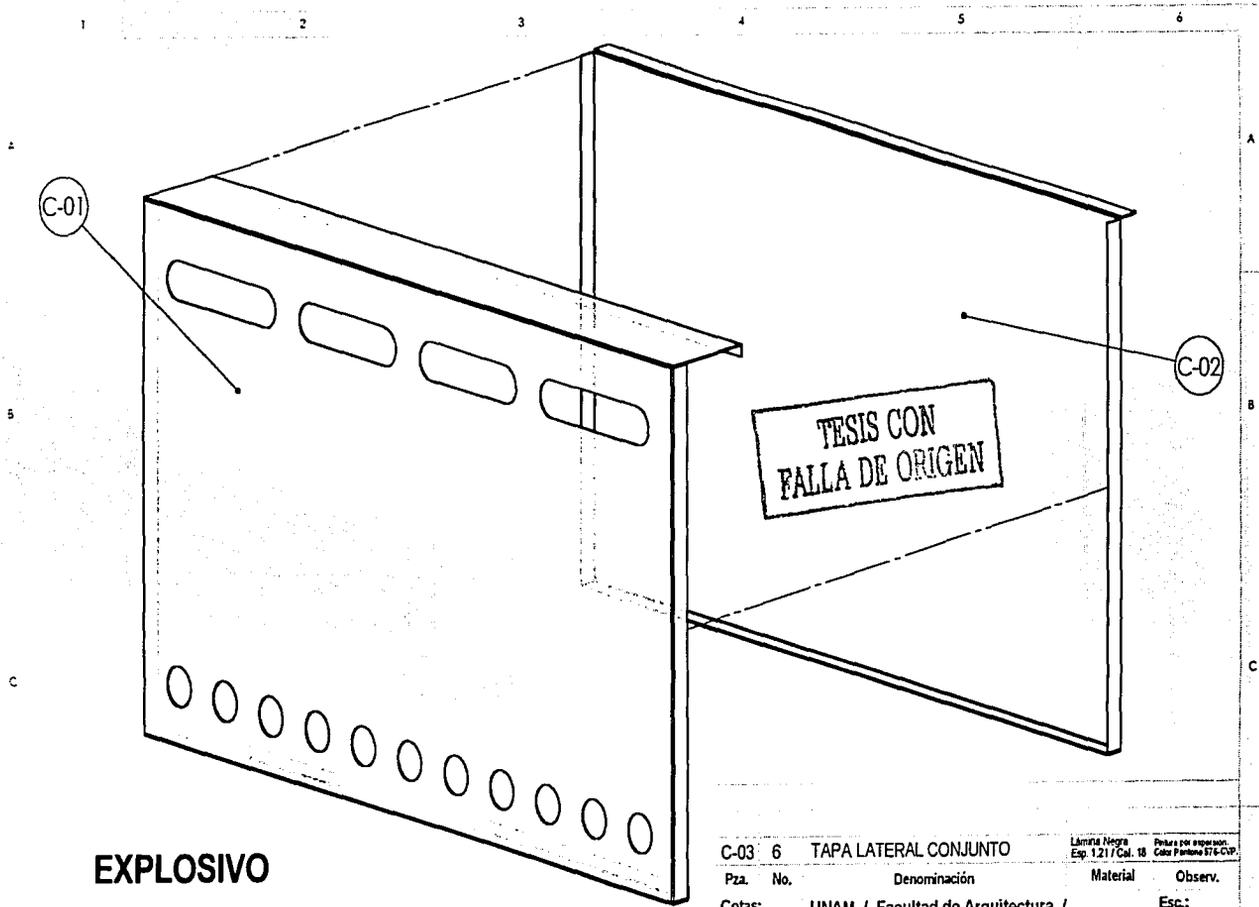
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-02	6	TAPA LATERAL POSTERIOR	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Proces. por impresión Color Pantone 876-C.V.P.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: LATERALES		
Tpccoc	lf/bk			<b>A4</b>



**DESARROLLO**

C-02	6	TAPA LATERAL POSTERIOR	Límite Negro Exp. 1.21 / Cal. 18	Prensa por impresión Color Pantone 575-C/P
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano: Flat.		Subconjunto: LATERALES		
		Tpcc tkbk		

**A4**



**EXPLOSIVO**

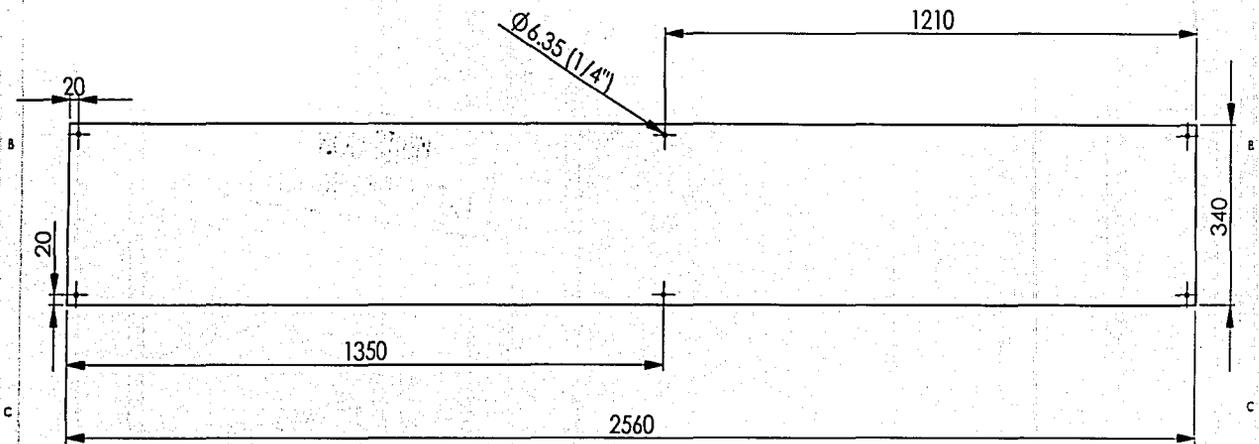
C-03 6 TAPA LATERAL CONJUNTO

Lámina Negra  
Esp. 1.21 / Cal. 18  
Pinta no ennegrec.  
Caja Pintado STC-CVD.

Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.	Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1:5
Dibujo:	Conjunto: COCEDOR		
ALSASA			
Plano: Pers. Subconjunto: LATERALES			<b>A4</b>
Tpoc Itjgo			

V. FRONTAL

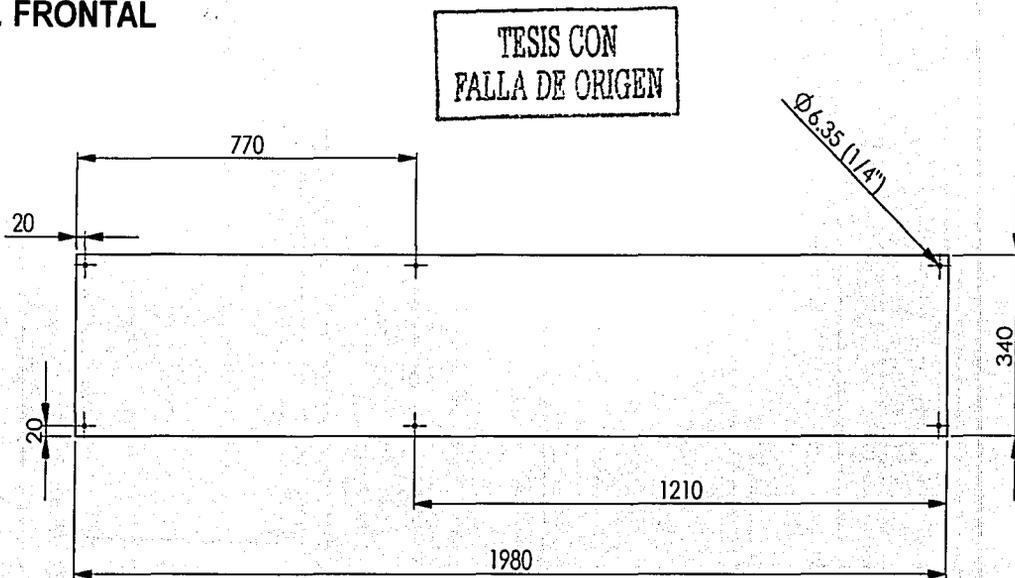
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-04	1	TAPA LATERAL DER.	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Plata por espesor Cód. Patente 445 CVP
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
Plano:		Subconjunto: LATERALES		
Tpooc	tinf dr			

A4

V. FRONTAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$\phi 6.35 (1/4")$

770

20

20

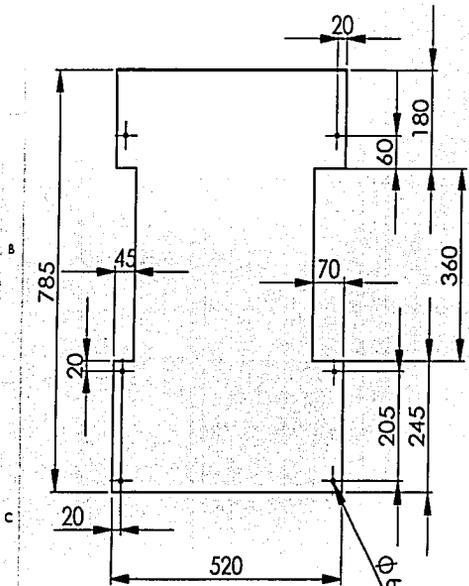
1210

340

1980

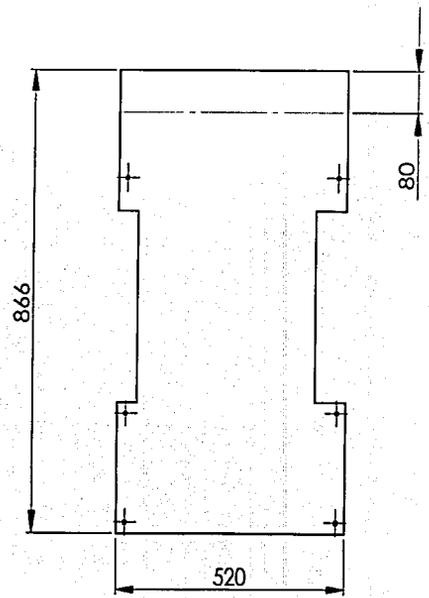
C-05	1	TAPA LATERAL IZQ.	Lamina Negra Esp. 0.91 / Cm. 20	Reserva por expansion Color Plastico 448-C/CP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc: 1: 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: LATERALES		A4
Tpooc	línf	iz		

### V. FRONTAL



### V. LATERAL

### DESARROLLO

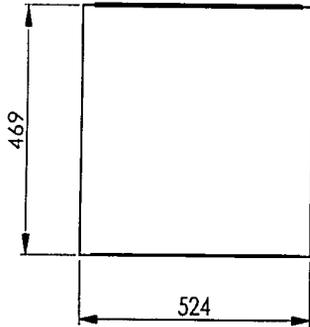


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

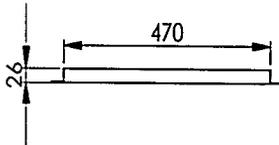
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-06	1	TAPA CENTRAL LATERAL		
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
Plano:		Subconjunto: LATERALES		
Tpococ fr				

A4

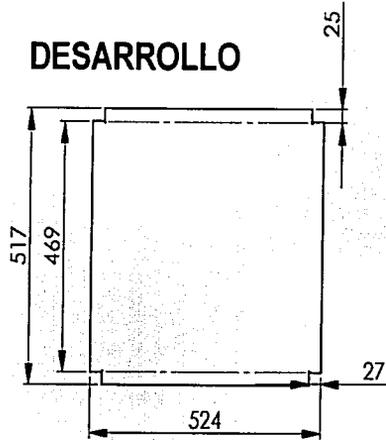
## V. FRONTAL



## V. SUPERIOR

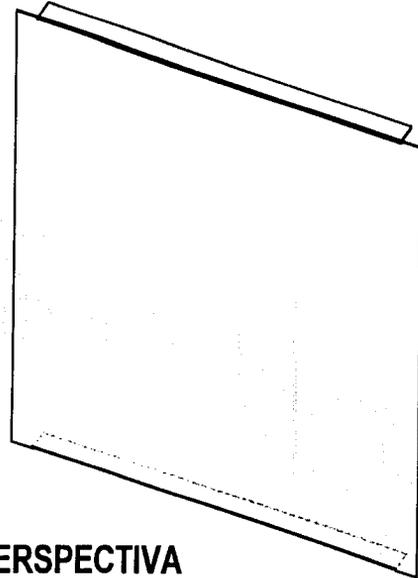


## DESARROLLO



## PERSPECTIVA

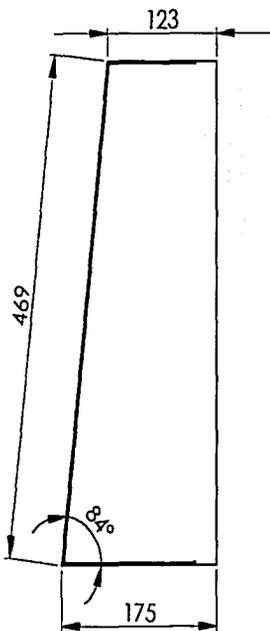
Esc: 1 : 4



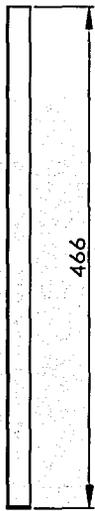
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C-07	1	TAPA INFERIOR CENTRO	Lámina Negra Esp. 1.21 / Col. 18	Prensa por aspiración. Color Pantone 578-CVP.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 10
Dibujo:	ALSASA	Conjunto: COCEDOR		
Plano:		Subconjunto: POSTERIOR		
Tpost infcn				<b>A4</b>

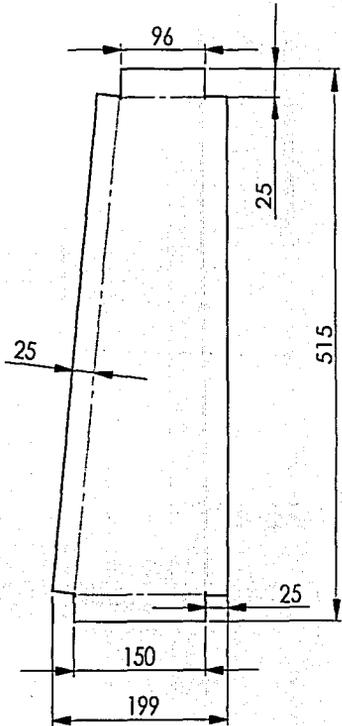
V. FRONTAL



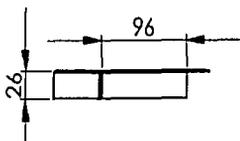
V. LATERAL



DESARROLLO



V. SUPERIOR

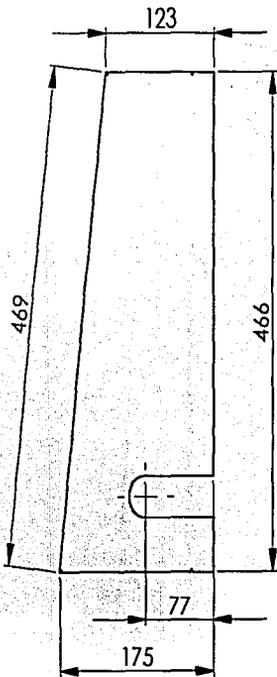


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

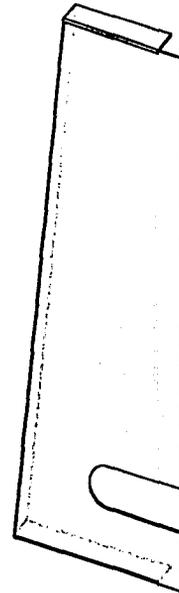
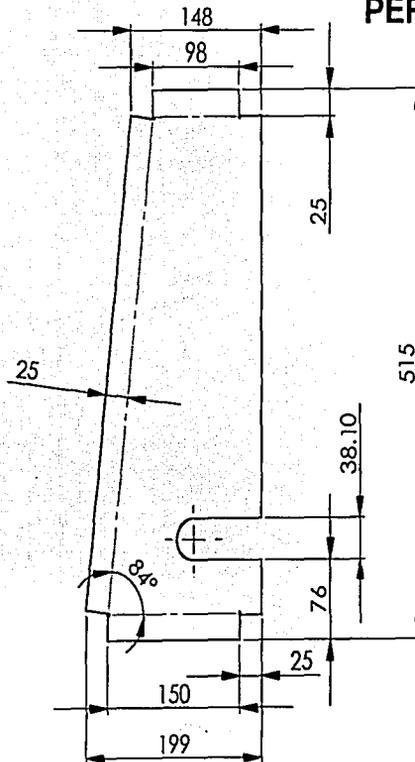
C-08	1	TAPA INFERIOR DERECHA	Lámina Negra	Pinta por escritura
Pza. No.	Denominación	Material	Obsv.	
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc:	
	mm.		1:5	
Dibujo:	Conjunto: COCEDOR			
	ALSASA.			
Plano:	Subconjunto: POSTERIOR			
Tpost infdr				

A4

# V. FRONTAL



# PERSPECTIVA

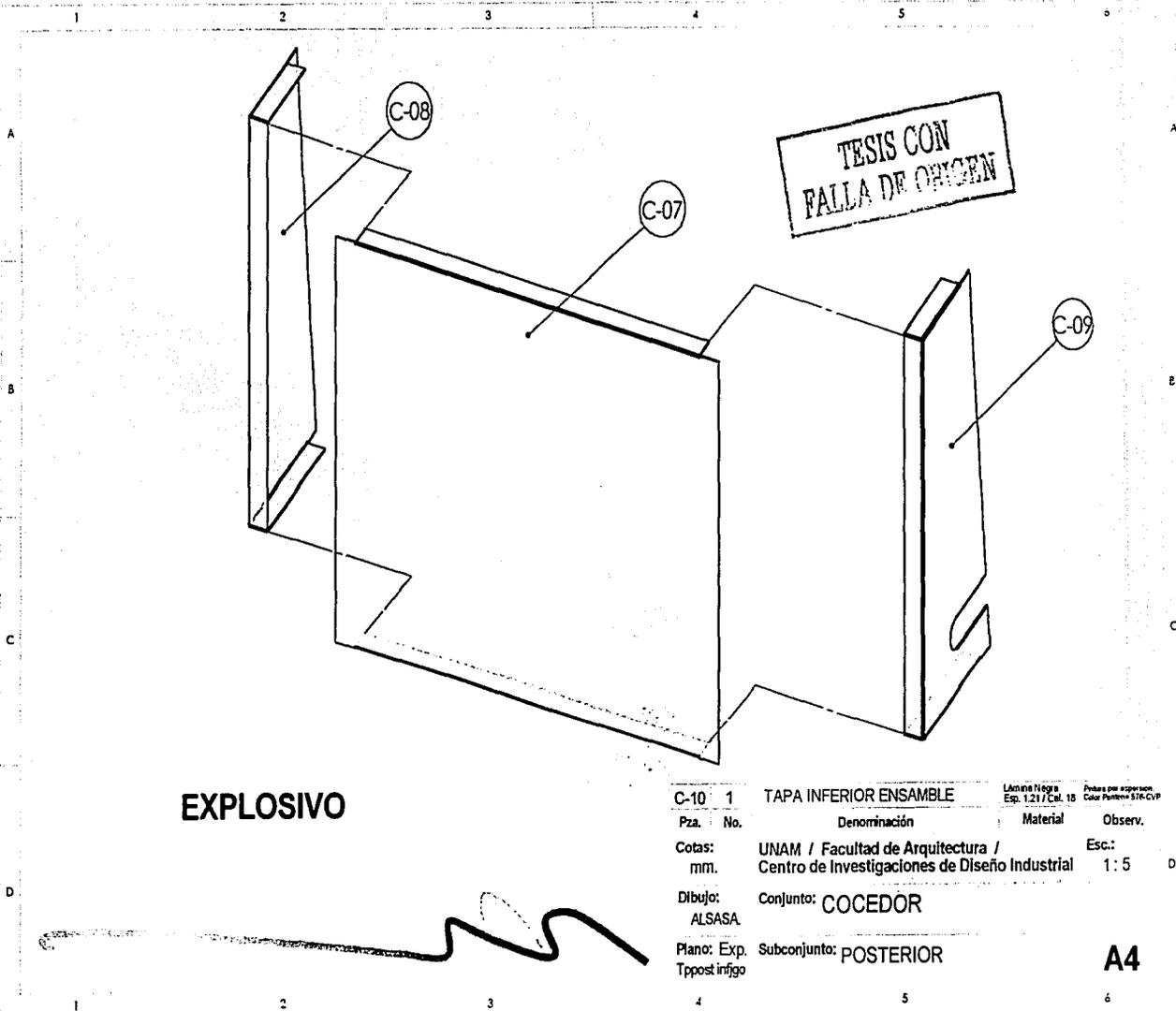


# DESARROLLO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-09	1	TAPA INFERIOR IZQUIERDA	Lámina Hoyle Esp. 1.21 / C.M. 16	Prueba por aspiración. Caja Pasos 57A-CVP
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: POSTERIOR		
Tpost infiz				

A4

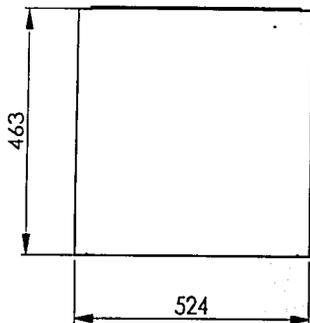


**EXPLOSIVO**

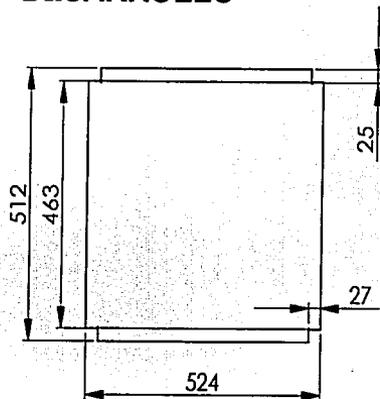
C-10	1	TAPA INFERIOR ENSAMBLE	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 15	Papel para impresión Color Pastel 516 CVP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 5
Dibujo:	Conjunto:	ALSASA.	COCEDOR	
Plano: Exp.	Subconjunto:	POSTERIOR		
Tpost infgo				

**A4**

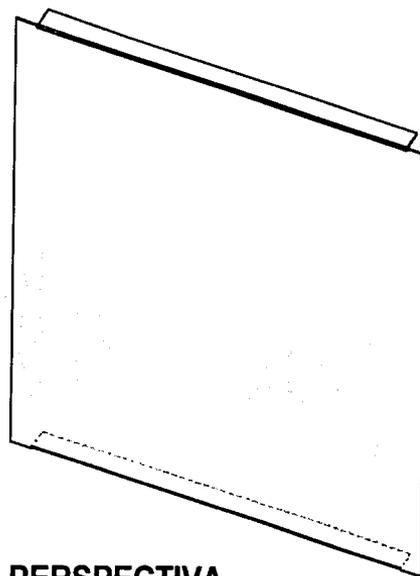
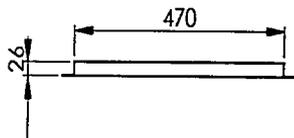
## V. FRONTAL



## DESARROLLO



## V. SUPERIOR



## PERSPECTIVA

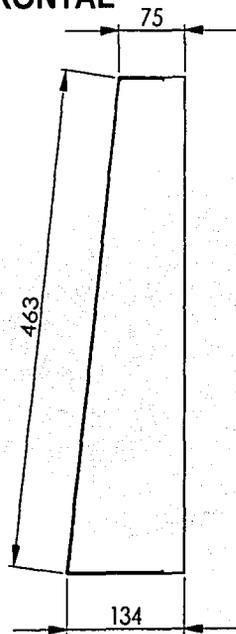
Esc.: 1 : 4

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

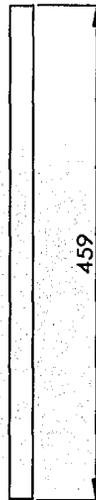
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-11	1	TAPA SUPERIOR CENTRO	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pinta por esperón. Color Pastore 578-CVP.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
Plano:		Subconjunto: POSTERIOR		
Tpost spcn				

A4

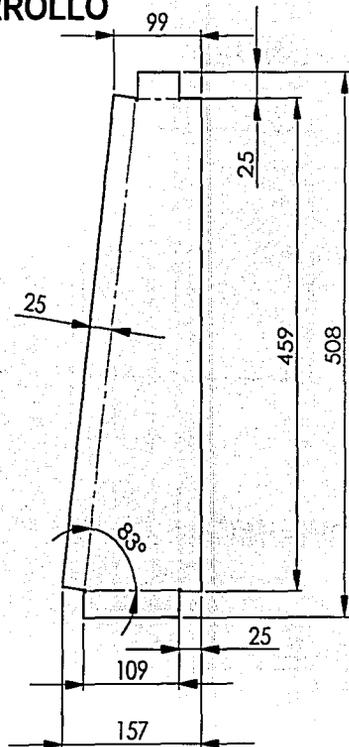
V. FRONTAL



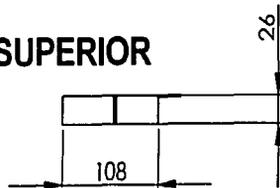
V. LATERAL



DESARROLLO



V. SUPERIOR

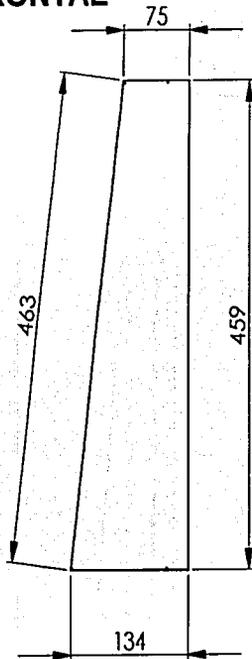


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

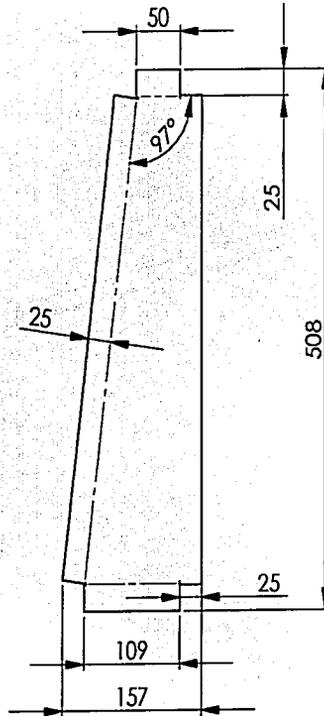
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
0-12	1	TAPA SUPERIOR DERECHA	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pintura por aspersión Coca Pastora S78-CVP.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: POSTERIOR		
Tpost spdr				

A4

# V. FRONTAL



# PERSPECTIVA



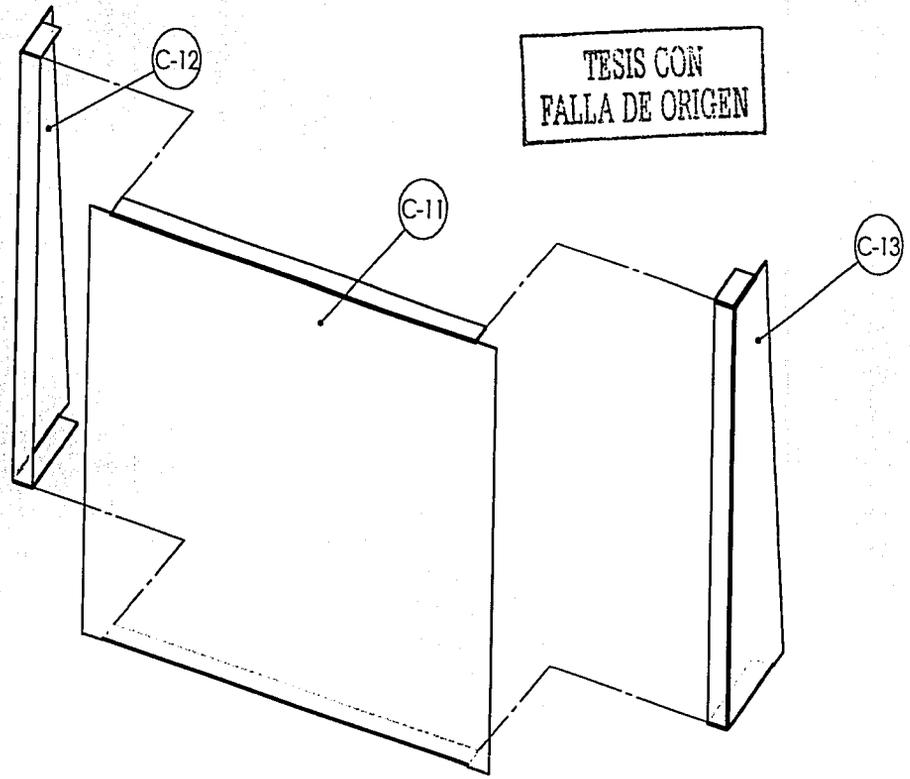
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# DESARROLLO

C-13	No.	Denominación	Material	Observ.
1		TAPA SUPERIOR IZQUIERDA	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Dibujos por separación. Color Pantone 876-DVP.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
Plano:		Subconjunto: POSTERIOR		
Tpost spiz				

A4

6  
1 2 3 4 5 6  
A  
B  
C  
D

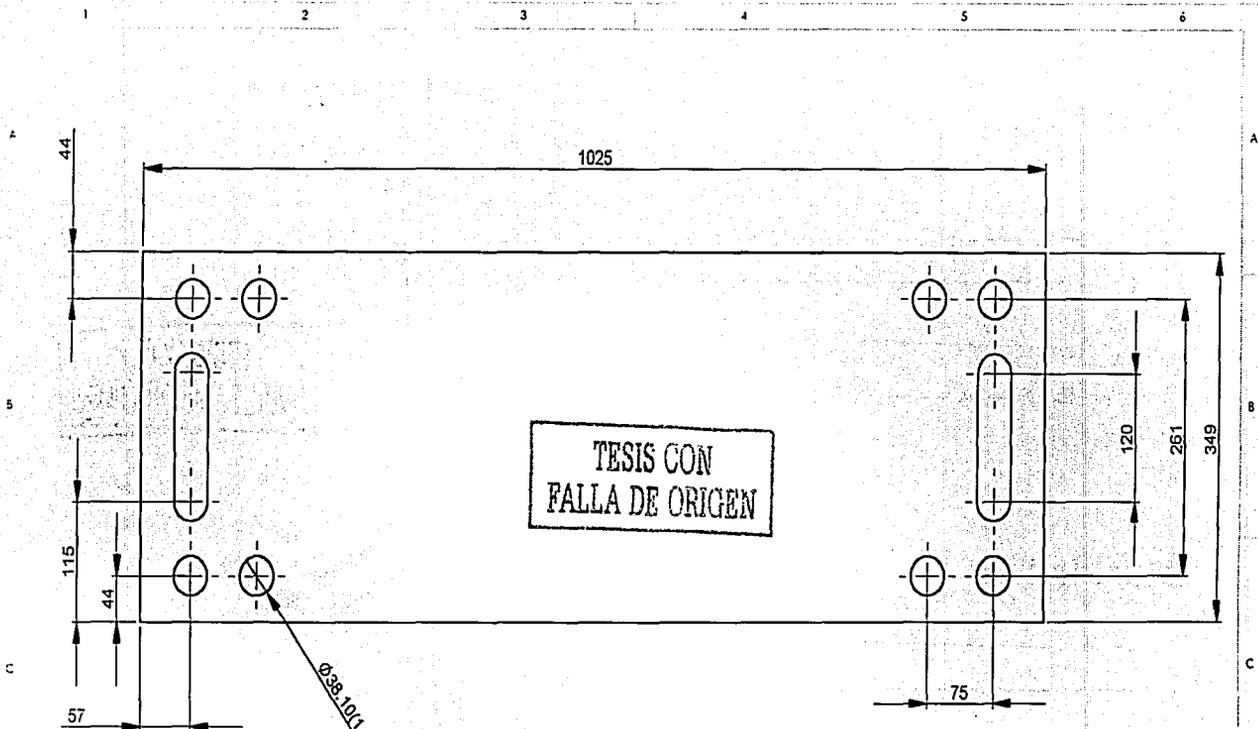


**EXPLOSIVO**

C-14	1	TAPA SUPERIOR ENSAMBLE	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pinta per espartaco Color Pistone 578-CVP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
Plano:		Subconjunto: POSTERIOR		
Tpost	infgo			



**A4**

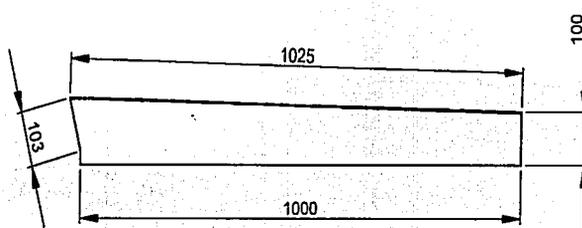


V. FRONTAL

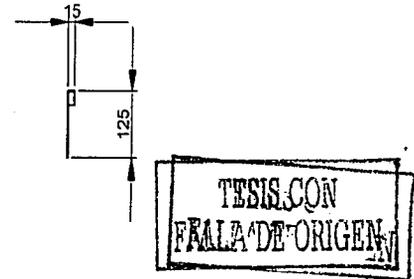
C-15	1	TAPA VENTILACIÓN CENTRO BK	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Preso por aspiración Caja Pintura 901-CVP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 5
Dibujo:	Conjunto:	COCEDOR		
Plano:	Subconjunto:	VENTILACIÓN		
Tpvnt	bkcñ			

A4

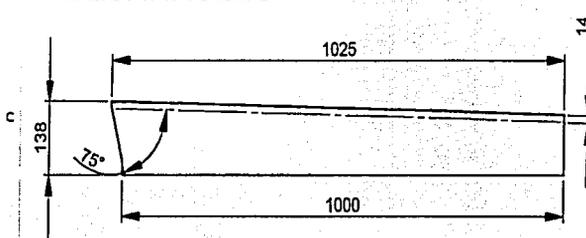
## V. FRONTAL



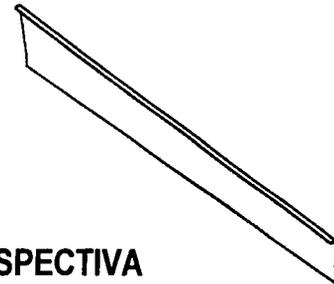
## V. LATERAL



## DESARROLLO



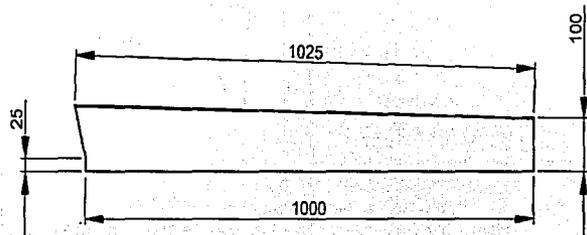
## PERSPECTIVA



C-16	1	TAPA VENTILACIÓN DERECHA BK	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 16	Prensa por impresión Color Pantone 504-CVP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt	bkdr			

A4

## V. FRONTAL

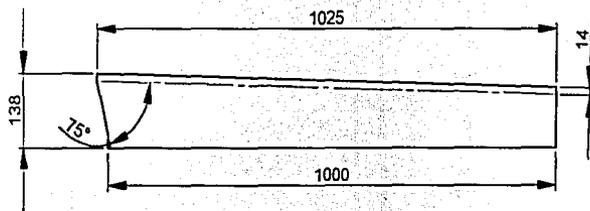


## V. LATERAL

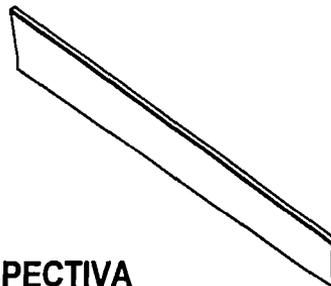


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DESARROLLO



## PERSPECTIVA

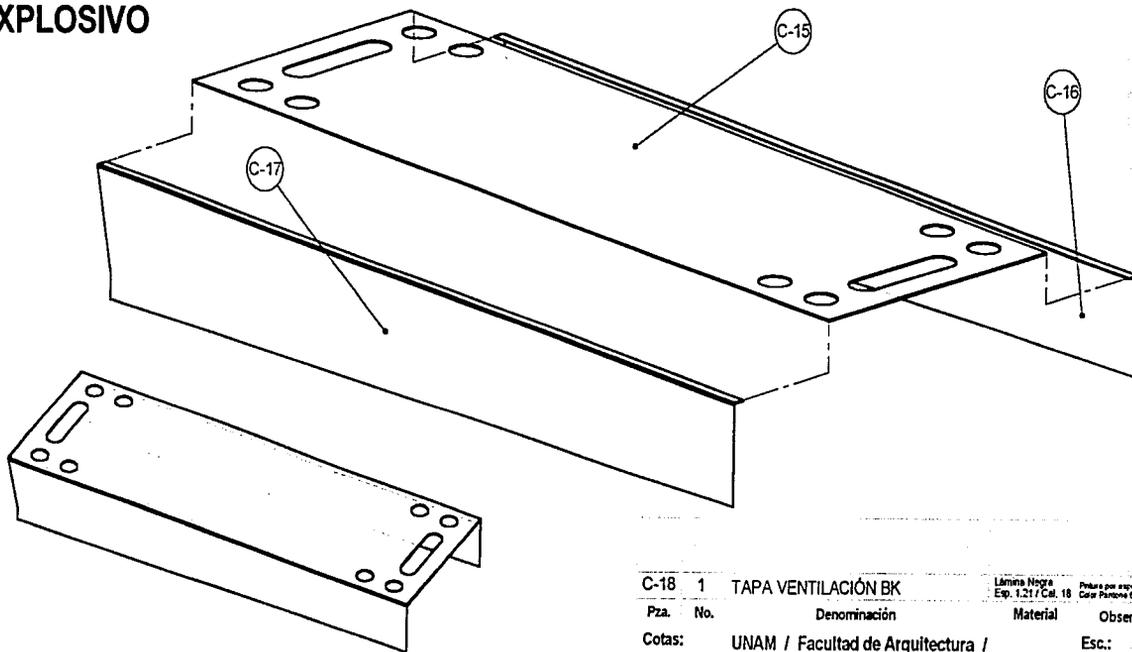


Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-17	1	TAPA VENTILACIÓN IZQUIERDA BK	Lámina H0928 Esp. 1.21 / Cal. 18	Presas per aspiración Color Pantone 691-CVP
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
TPvnt bkiz		Subconjunto: VENTILACIÓN		

A4

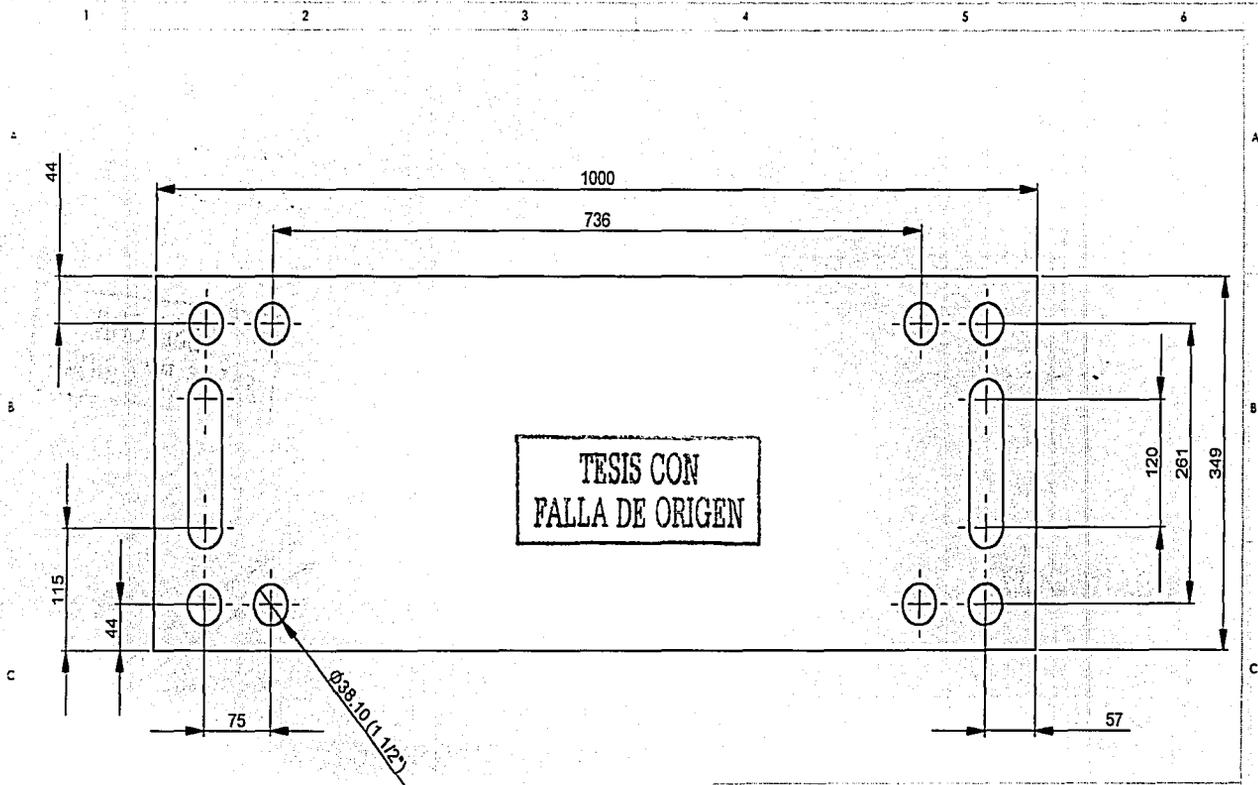
**EXPLOSIVO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-18	1	TAPA VENTILACIÓN BK	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Prueba por impresión Color Pantone 504 CVP
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Piano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt bkjgo				

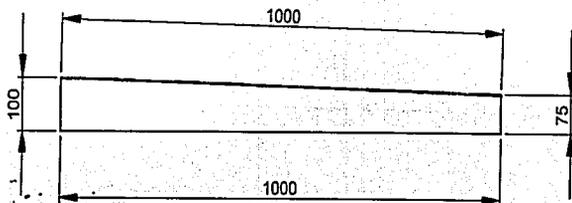
**A4**



**V. FRONTAL**

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-19	1	TAPA VENTILACIÓN CENTRO FR	Lámina Negra a Eqp. 1.21 / Cal. 18	Primera por expansion. Cote Partida 054-CV7.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		<b>A4</b>

## V. FRONTAL

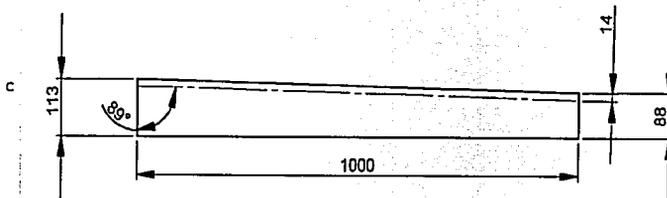


## V. LATERAL

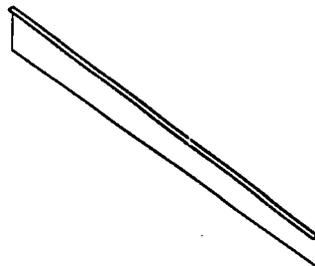


**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## DESARROLLO



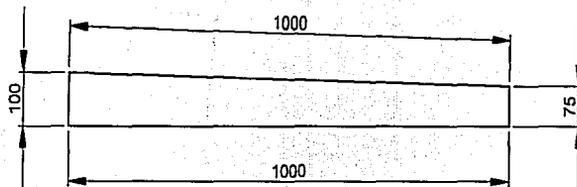
## PERSPECTIVA



C-20	1	TAPA VENTILACIÓN DERECHA FR	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Plata por aspersión Coto Pinnus 904-C/18
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1: 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
ALSASA				
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt frdr				

**A4**

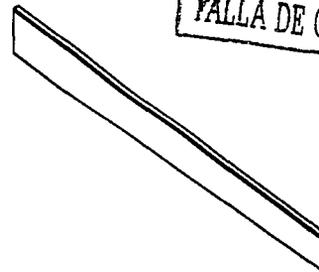
## V. FRONTAL



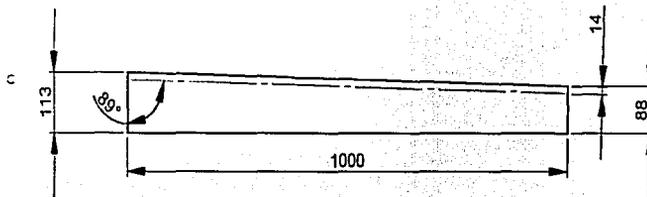
## V. LATERAL



TESIS CON  
PALLA DE ORIGEN



## DESARROLLO



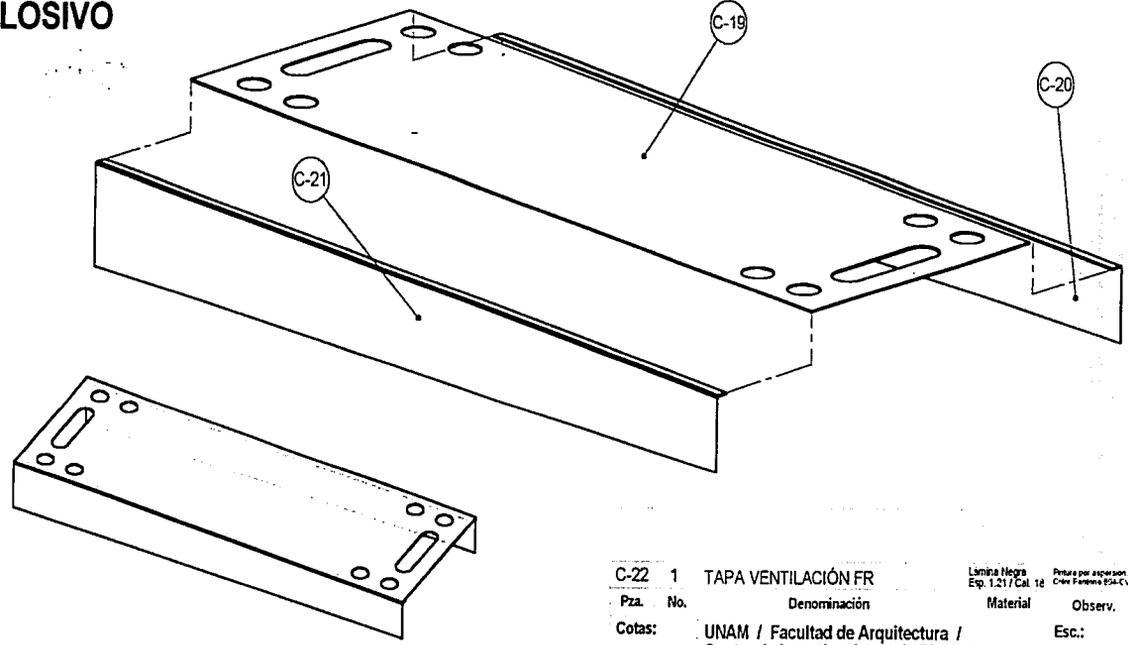
## PERSPECTIVA

C-21	1	TAPA VENTILACIÓN IZQUIERDA FR	Límina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Filtros por impresión. Color Pastosa EDC-CVP.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 10
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt	bfríz			

A4

EXPLOSIVO

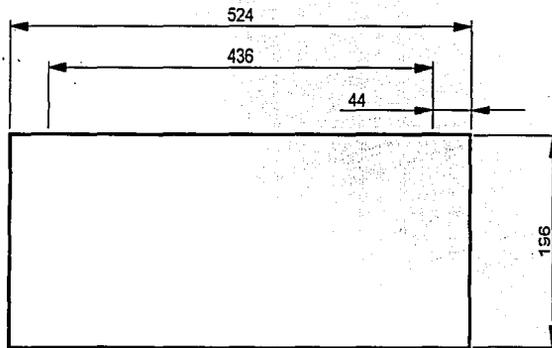
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



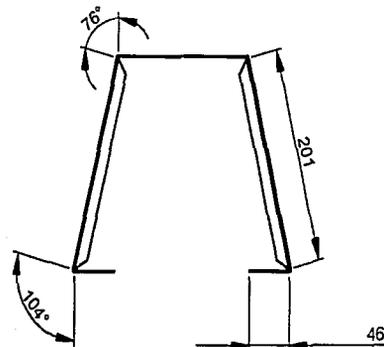
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-22	1	TAPA VENTILACIÓN FR	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pinza por aspiración Cable Fierro 500-C.V.P.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt frjgo				

A4

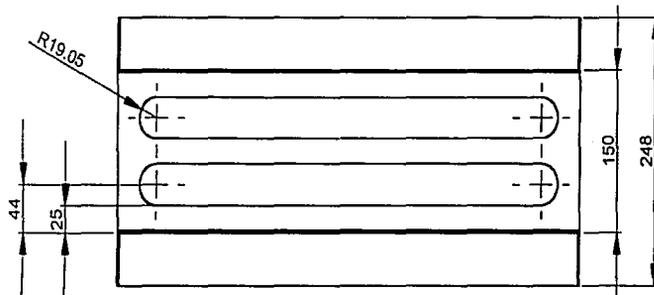
### V. FRONTAL



### V. LATERAL



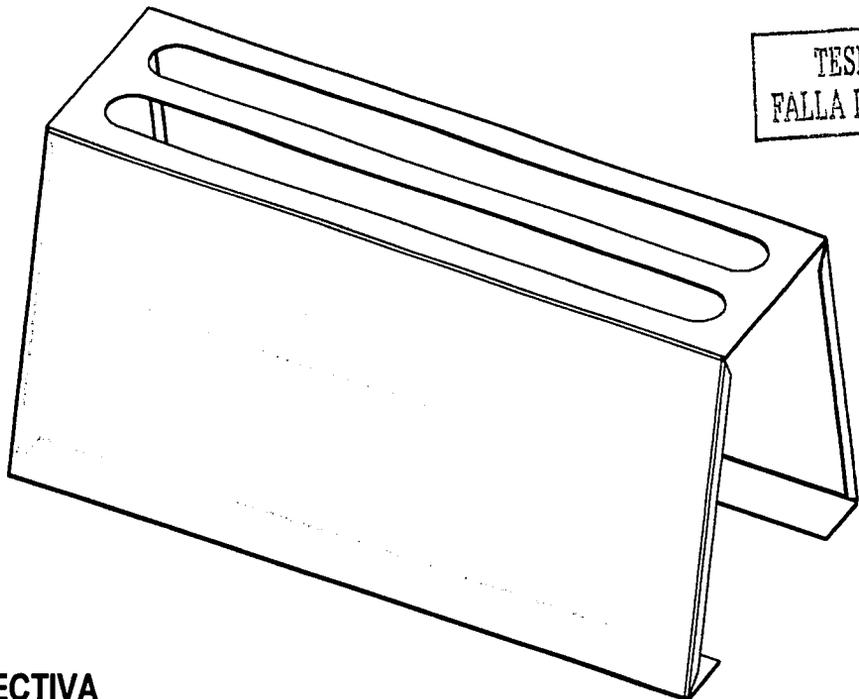
### V. SUPERIOR



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-23	1	TAPA CONO CENTRO	Lámina Negra Esp. 1.21 / Col. 18	Color Pantone 84-C/25
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		A4
Tpvnt concn				

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

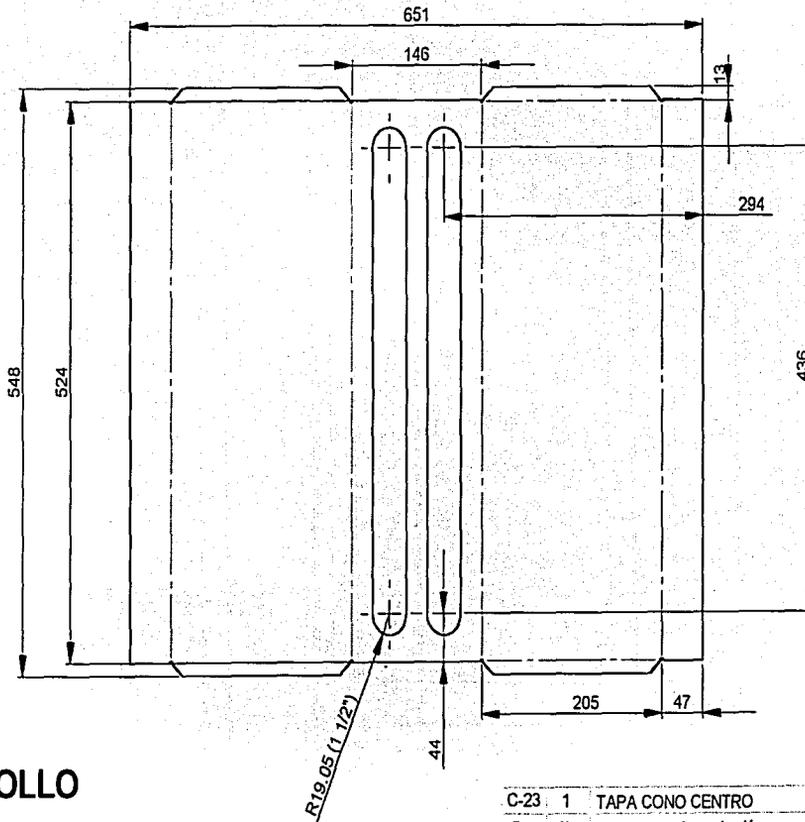


PERSPECTIVA

C-23	1	TAPA CONO CENTRO	Límita Negro Esp. 1.21 / Cal. 18	Para ser por ordenador. Código Plano 664-CVP.
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 3
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
ALSASA				
Plano: Pers. Tpvnt concn		Subconjunto: VENTILACIÓN		

A4

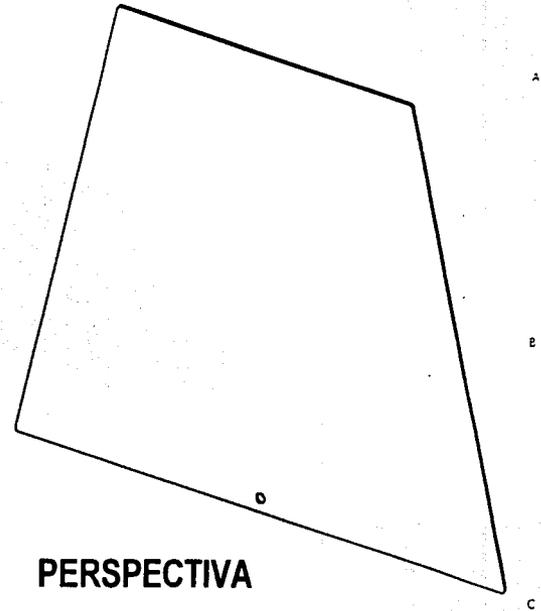
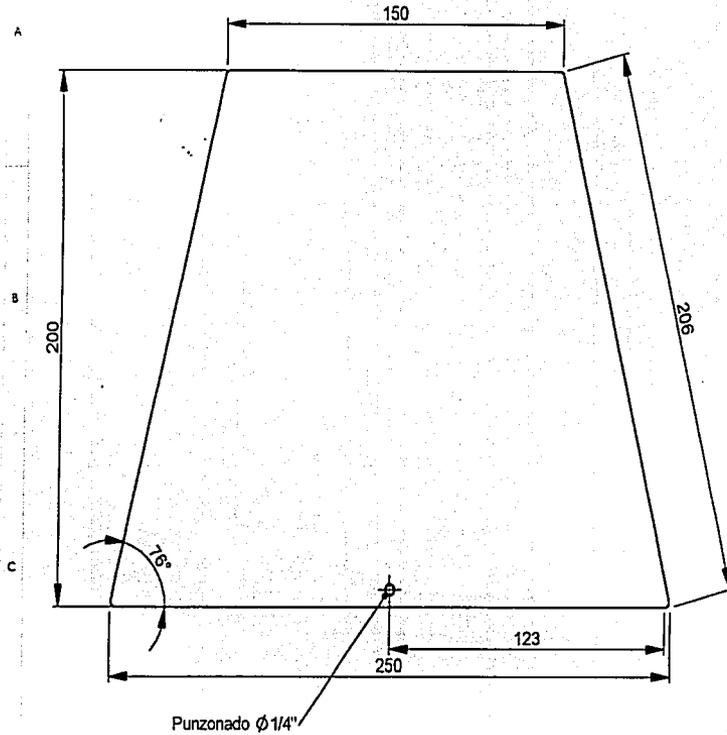
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



DESARROLLO

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-23	1	TAPA CONO CENTRO	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pruebas por inspección. Color Pastones 500-CVP.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR ALSASA		
Plano: Flat. Tpvt conch.		Subconjunto: VENTILACIÓN		A4

# V. FRONTAL



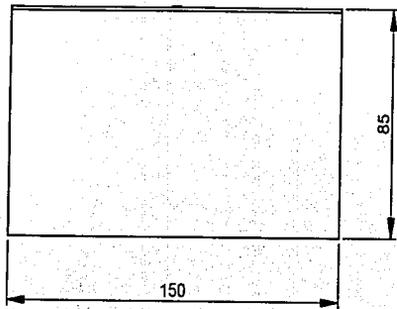
# PERSPECTIVA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

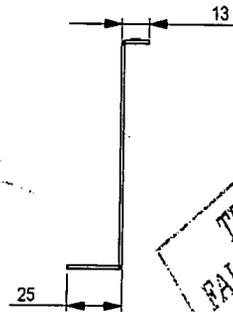
C-24	2	TAPA CONO LATERAL	Lámina Negra Esp. 121 / Cal. 15	Pelura por adherencia Color Pantone 604 C/P
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 2
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt conlt				

A4

## V. FRONTAL

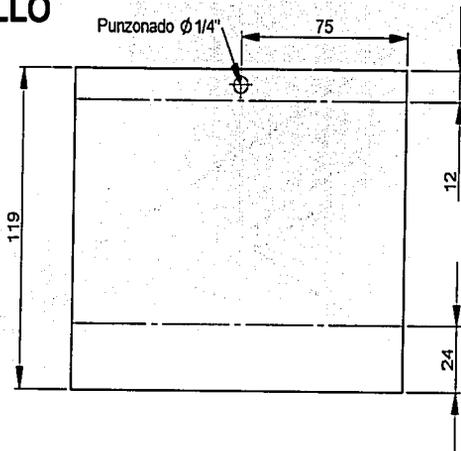


## V. LATERAL

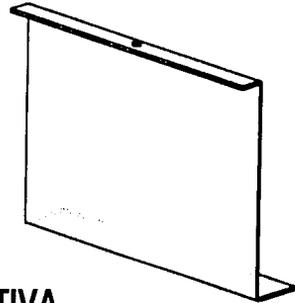


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DESARROLLO

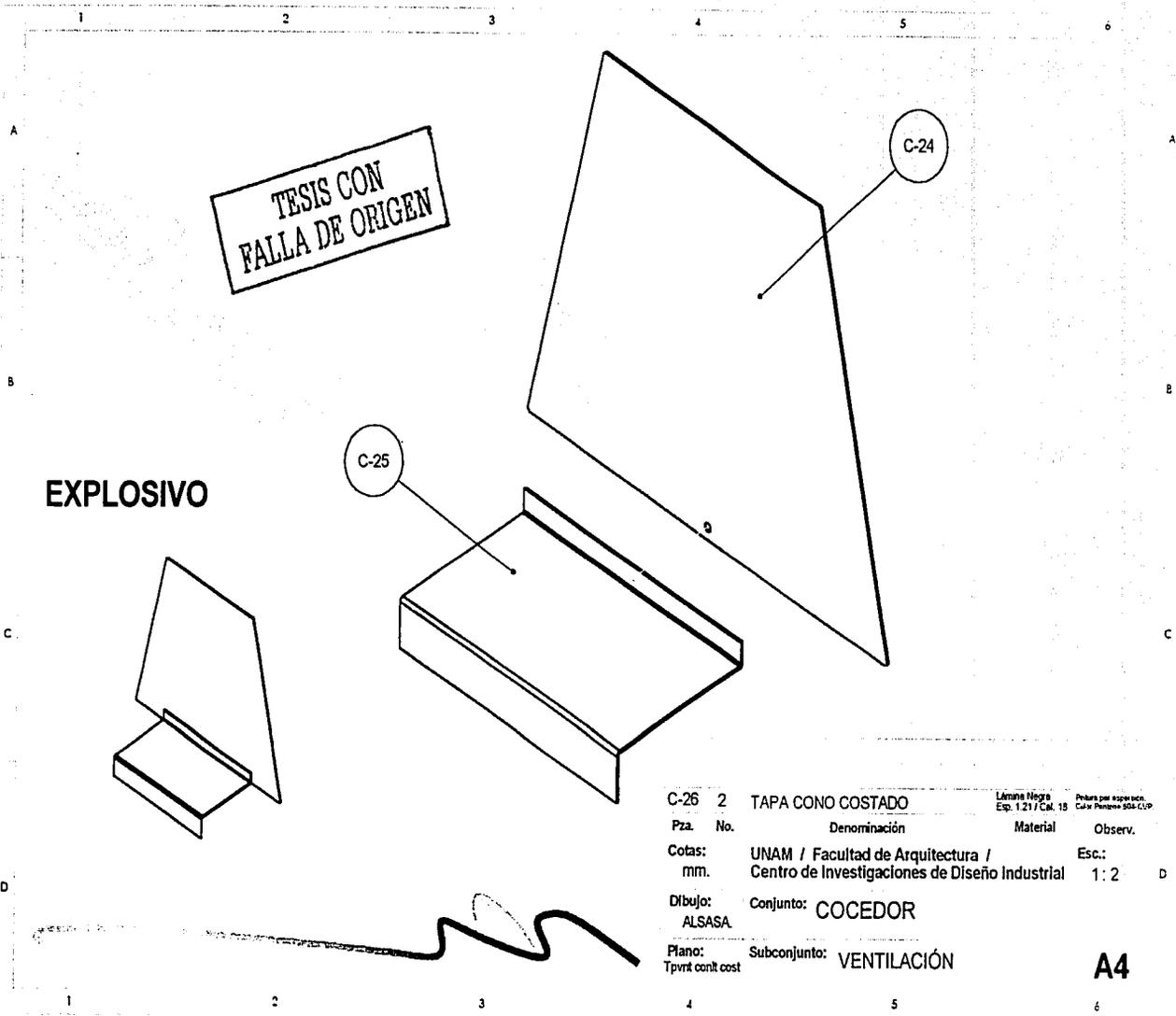


## PERSPECTIVA



Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
C-25	2	TAPA CONO TOPE	Lámina Negra Esp. 1.21 / Col. 16	Para su aspiración, Color Pantone 696-C/P
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc: 1:2
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt contp				

A4



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

EXPLOSIVO

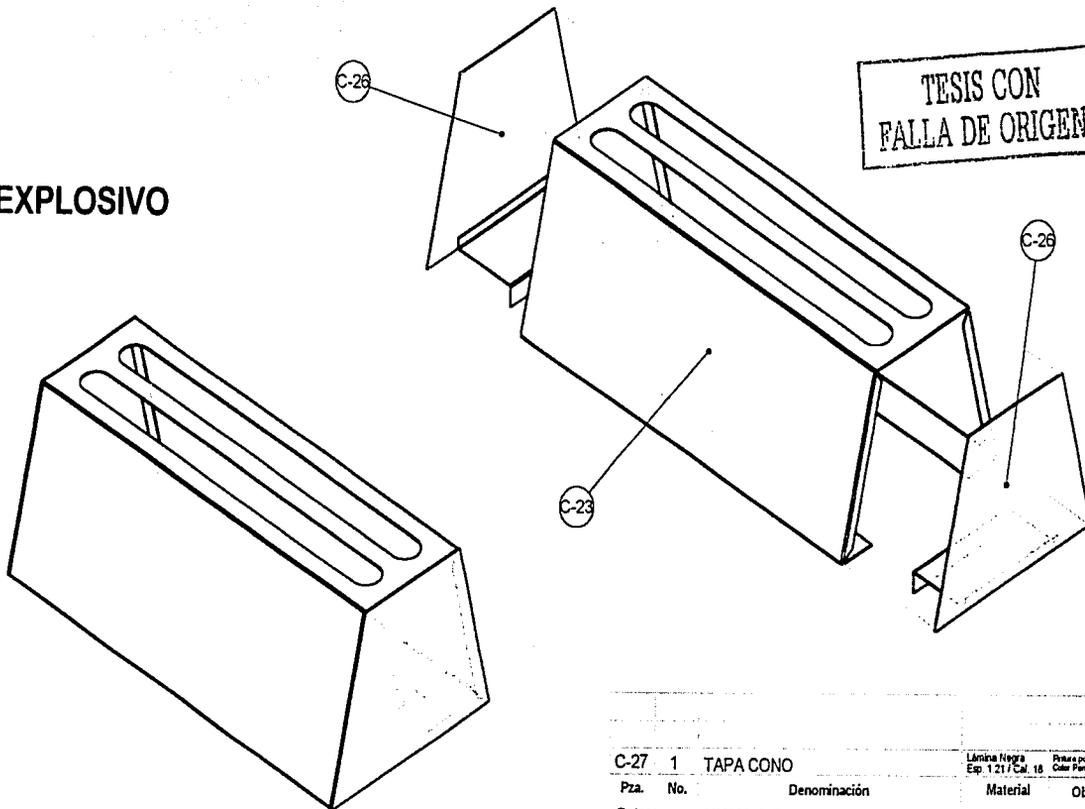
C-25

C-24

C-26	2	TAPA CONO COSTADO	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cm. 15	Plásmo por separación Color Negro S&S-CLP
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.: 1:2
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
ALSASA				
Plano:		Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnit conit cost				

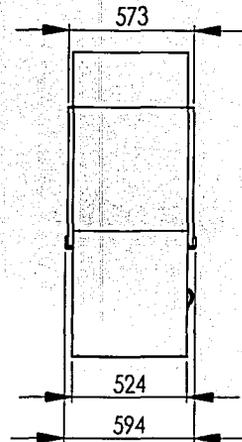
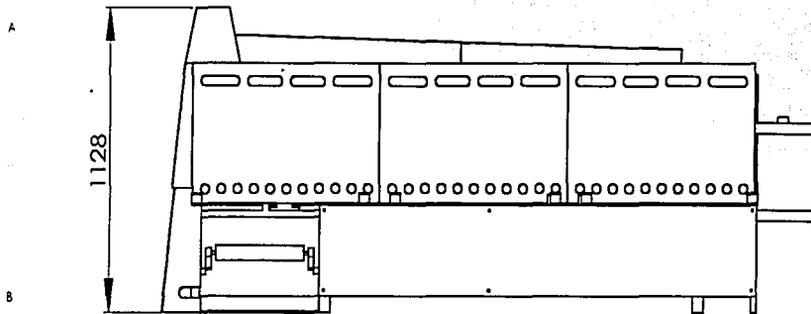
A4

EXPLOSIVO

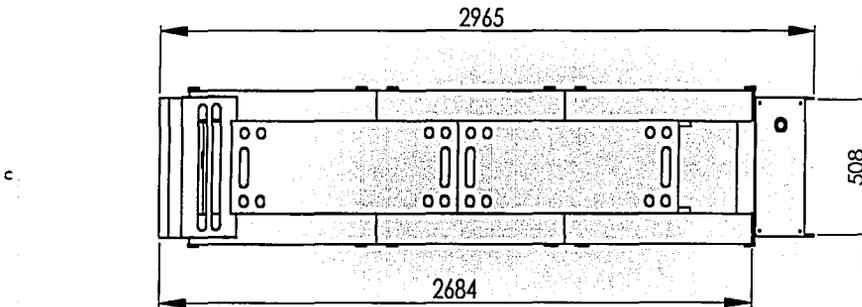


Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
C-27 1	TAPA CONO		
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.:
mm.			1:5
Dibujo:	Conjunto: COCEDOR		
ALSASA			
Plano:	Subconjunto: VENTILACIÓN		
Tpvnt conjo			<b>A4</b>

# V. FRONTAL



# V. SUPERIOR

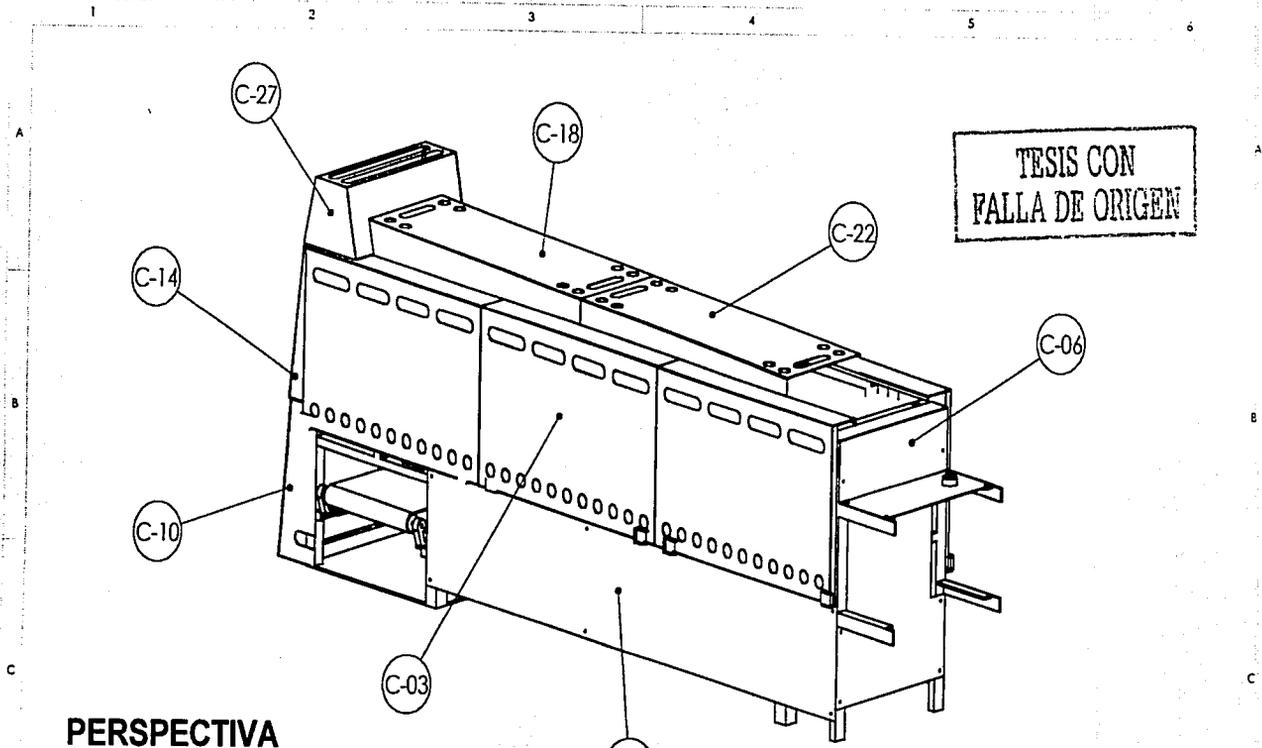


# V. LATERAL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MDC	1	MODULO COCEDOR		
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
	mm.	Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 20
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
	ALSASA.			
Plano:		Subconjunto: VISTAS GENERALES		
	Mdcoc			

**A4**

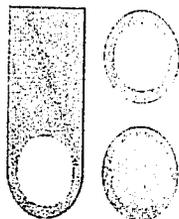


**PERSPECTIVA**

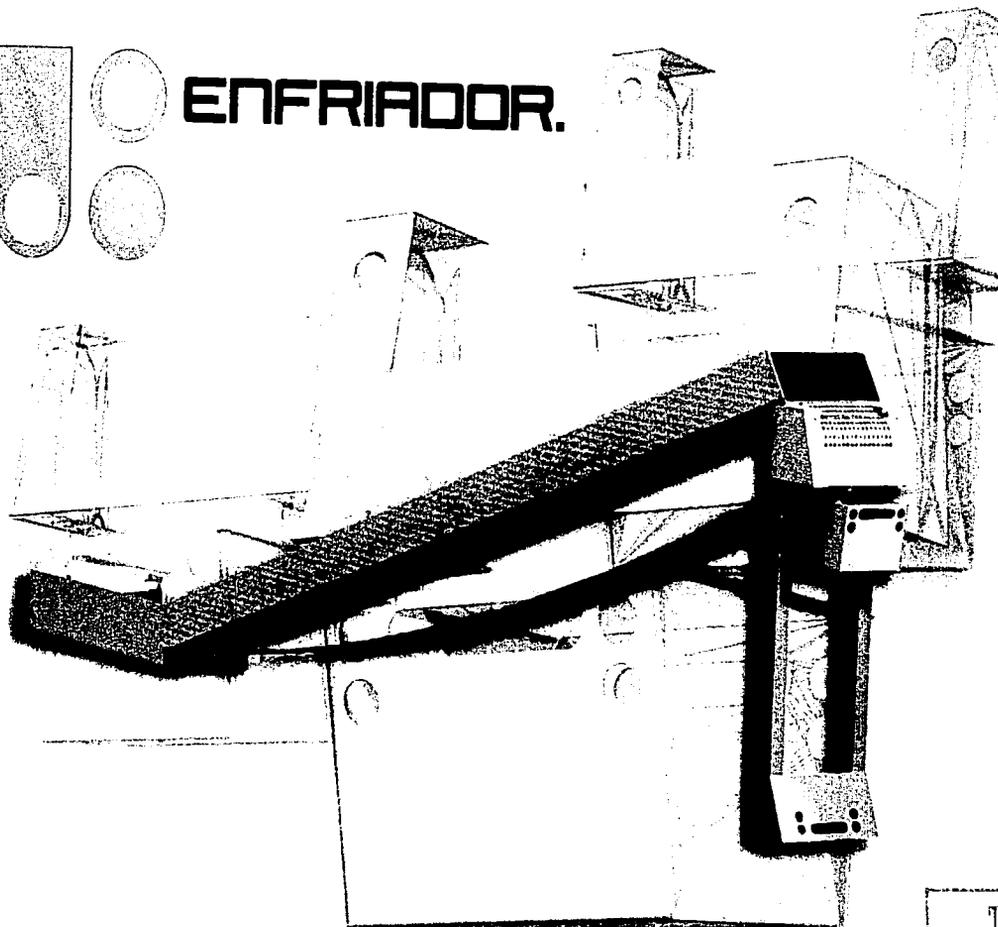
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
MDC	1	MODULO COCEDOR		
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1: 15
Dibujo:		Conjunto: COCEDOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto:		
Mdcoc Pers				

**A4**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**ENFRIADOR.**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

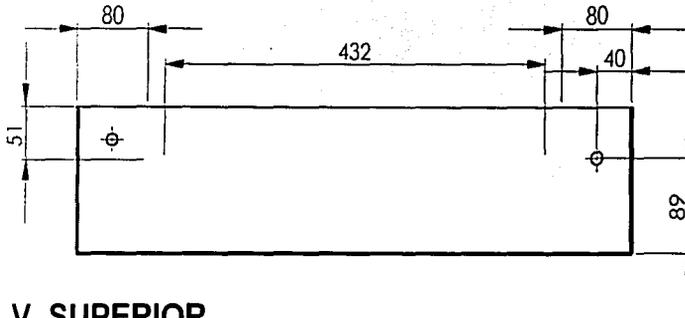
# ENFRIADOR.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

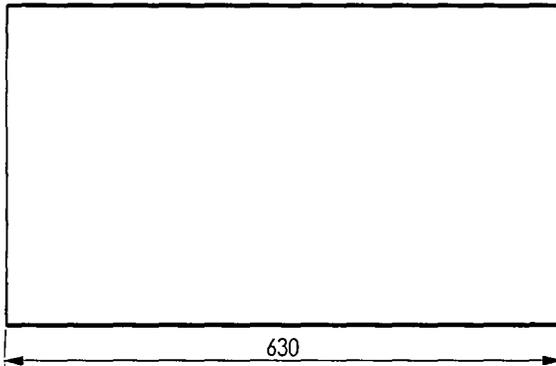
Nº	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CODIGO	CANTIDAD
1	Jgo. de Lamina	-	391	4 Pzas.
2	Placa	3' x 6'	392	2 Pzas.
3	Soleta	1/8" x 1" x 8 5/8"	S/C	6 Pzas.
4	Ruedillo	5-15' x 10"	960	1 Pza.
5	Jgo. Porta Chumacera	3-16" x 2"	13	4 Pzas.
6	Remache de Aluminio	3-16" x 1-2"	603	17 Pzas.
7	Angulo	1/8" x 25 1/2"	S/C	4 Pzas.
8	Mala S/Pasador	23"	419	2.15 mts.
9	Mala C/Pasador	23"	418	9.0 mts.
10	Pata	-	S/C	1 Pza.
11	Soleta	1/4" x 1" x 2"	S/C	2 Pzas.
12	Ruedillo de Lamina S/Perno	-	631	1Pza.
13	Ruedillo de Lamina C/Perno	-	632	1 Pza.
14	Chumacera P/Enfriador	-	222	4 Pzas.
15	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 2 1/2" NC	793	4 Pzas.
16	Tornillo Cabeza Hexagonal	3/8" x 1 1/2" NC	791	4 Pzas.
17	Gracera Recta	1/8"	373	4 Pzas.
18	Separador Tubo	-	S/C	4 Pzas.
19	Roldana Plana	3/8"	667	8 Pzas.

20	Tuerca Hexagonal	3/8" NC	829	8 Pzas.
21	Roldana de Presion	3/8"	652	8 Pzas.
22	Roldana Plana	3/8"	664	16 Pzas.
23	Catana 30 Dientes	1/2" x 3/16" x 3/4"	1057	1 Pza.
24	Opresor Allen	3/8" x 3/8"	481	2 Pzas.
25	Masa P/Enfriador	-	S/C	1 Pza.
26	Lamina P/Mesa	-	271	1 Pza.
27	Acomodador	-	008	2 Pzas.
28	Jgo. Tirante P/Acomodador	-	753	2 Pzas.
29	Roldana	3/4"	665	8 Pzas.
30	Tornillo Cab. de Gota	1/4" x 2"	772	1 Pza.
31	Tornillo Cab. de Gota	1/4" x 3/4"	768	2 Pzas.
32	Roldana Plana	1/4"	662	3 Pzas.
33	Roldana de presion	1/4"	650	3 Pzas.
34	Tuerca Cuadrada	1/4" NC	825	3 Pzas.
35	Tuerca Hexagonal	5/16" NC	828	1 Pza.
36	Roldana de Presion	5/16"	651	1 Pza.
37	Roldana Plana	5/16"	663	1 Pza.
38	Tornillo Cab. Hex.	5/16" x 1"	779	1Pza.
39	Láminas P/Enfriador Sencillo	-	966	1Jgo. 3 Pzas

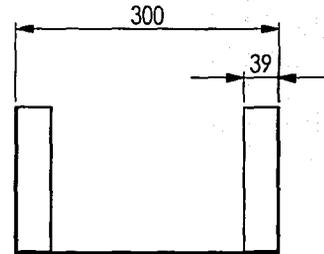
### V. FRONTAL



### V. SUPERIOR

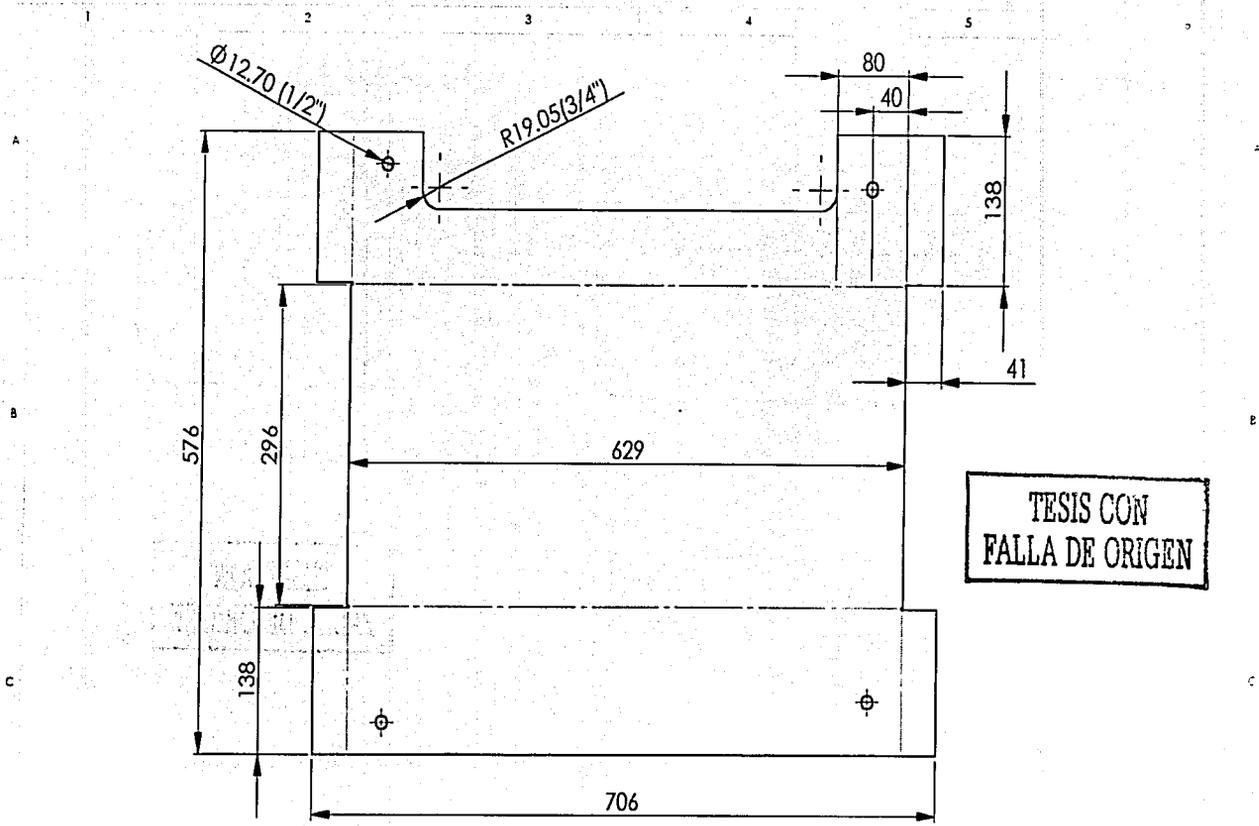


### V. LATERAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

E-01	1	BASE ENFRIADOR	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Plácaro por separación Color Pastoreo B24-C.P.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujos:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: BASE		
Bsenf				<b>A4</b>

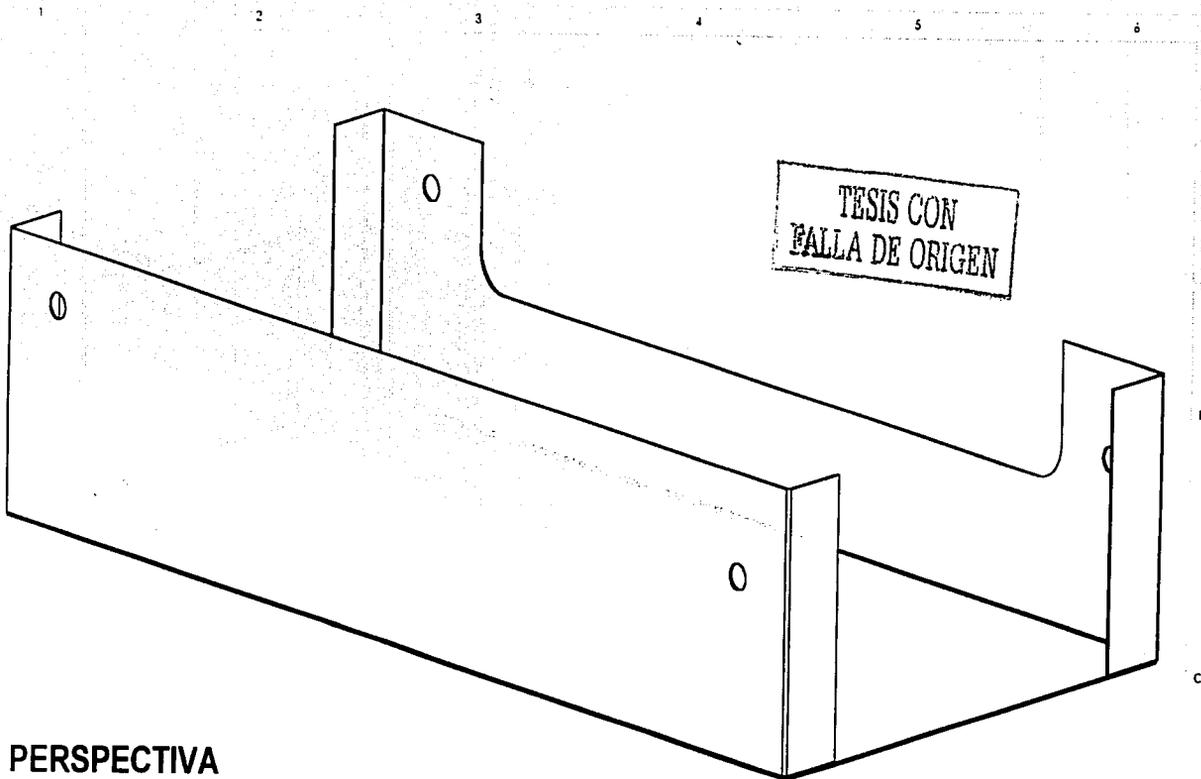


**DESARROLLO**



E-01	1	BASE ENFRIADOR	Línea Negra	Dibujos por computadora
Pza. No.		Denominación	Esp. 1:21 / Cal. 10	Color Pantone 504 CVP
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /	Material	Observ.
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: BASE		
Bsenf des				

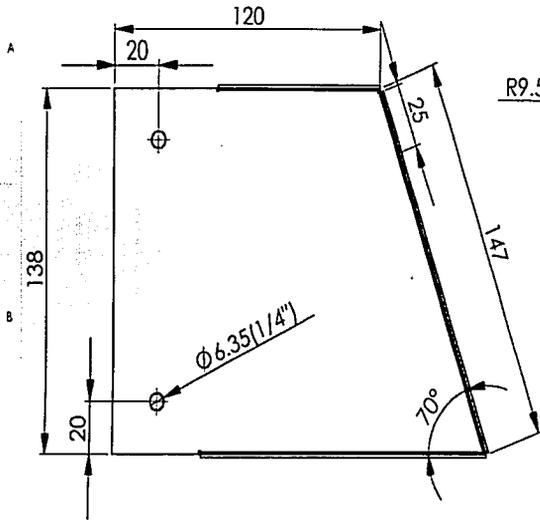
**A4**



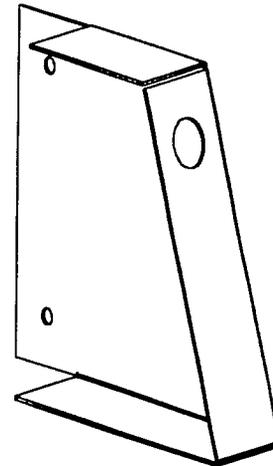
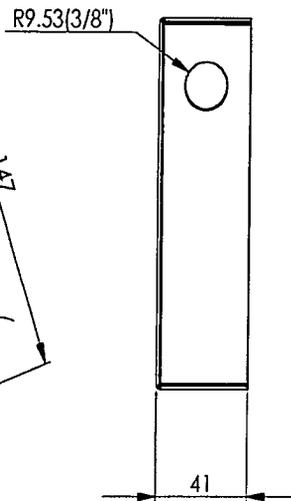
**PERSPECTIVA**

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-01	1	BASE ENFRIADOR	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pintura por espolvoreo. Color Pantone 604-C/P.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:2.5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:		Subconjunto: BASE		
				<b>A4</b>

**V. FRONTAL**

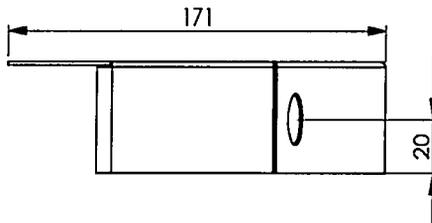


**V. LATERAL**



**PERSPECTIVA**

**V. SUPERIOR**

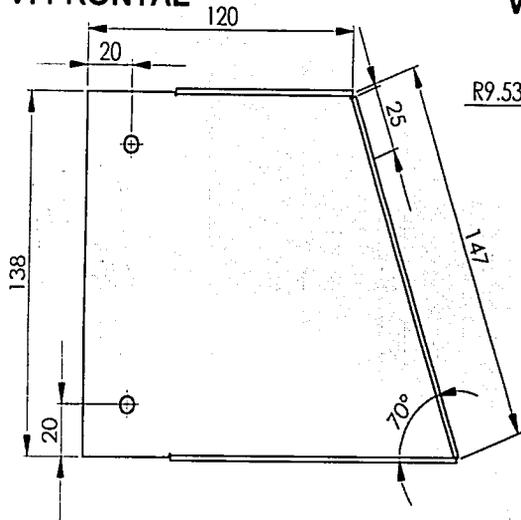


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

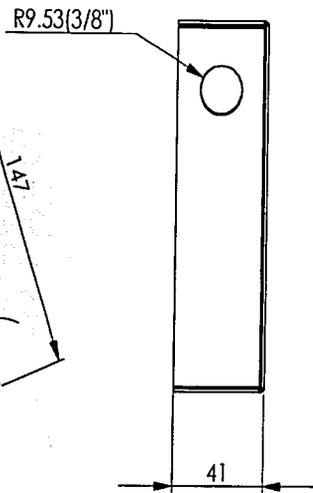
E-02	1	TAPA DERECHA RECOLECTOR	Lámina Magna Esp. 1.21 / Cal. 18	Pluma por especificación Cable Pluma 504-C-P
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1. 2
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: RECOLECTOR		
Tpenf rectiliz				

**A4**

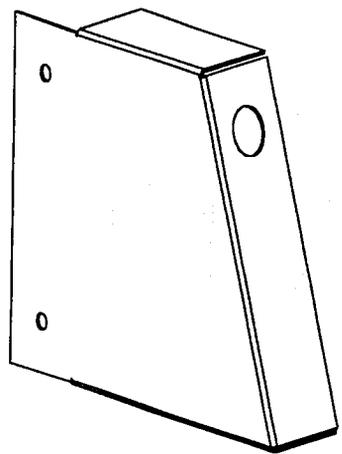
### V. FRONTAL



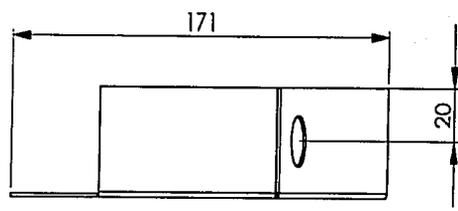
### V. LATERAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### V. SUPERIOR

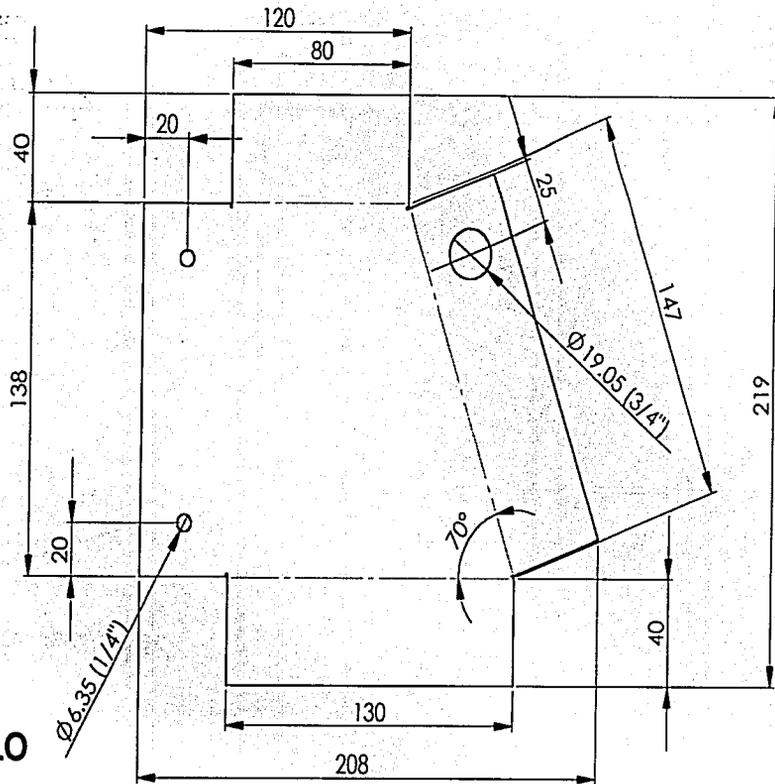


### PERSPECTIVA

E-03	1	TAPA IZQUIERDA RECOLECTOR	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cat. 18	Pizarra por aspersión Color Pastelero S&C-CIP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:2
Dibujo:	ALSASA	Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:	Tpent rectiz.	Subconjunto: RECOLECTOR		

A4

DESARROLLO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

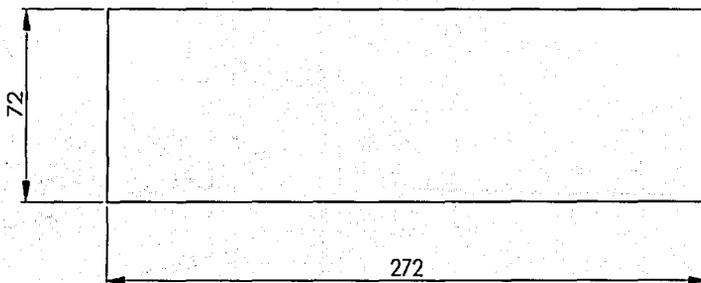
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

E-0203	1	TAPA LATERALES RECOLECTOR	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Folio para desarrollo con formato A4 C.18
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial	Esc:	1.2
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
ALSASA				
Plano:		Subconjunto: RECOLECTOR		
Tperif rect des				

A4

V. FRONTAL

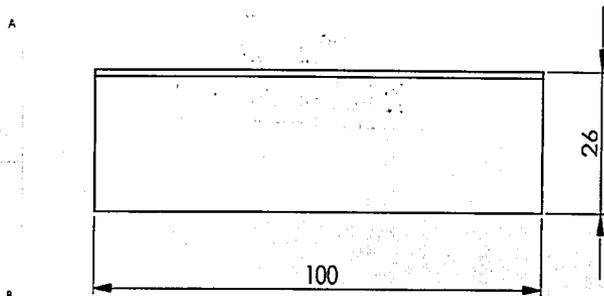
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



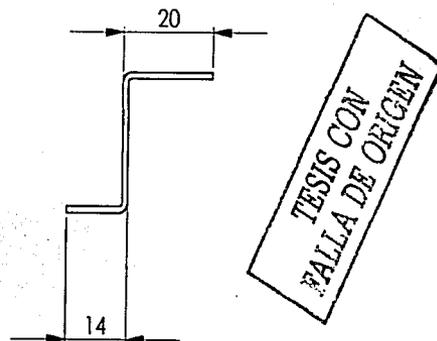
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-04	1	TAPA CENTRAL RECOLECTOR	Lamina Hoega Esp. 1.21 / Cal. 18	Plata per Anonimo Coto Patente 404-D.P.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:2
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: RECOLECTOR		
Tp enl recon				

A4

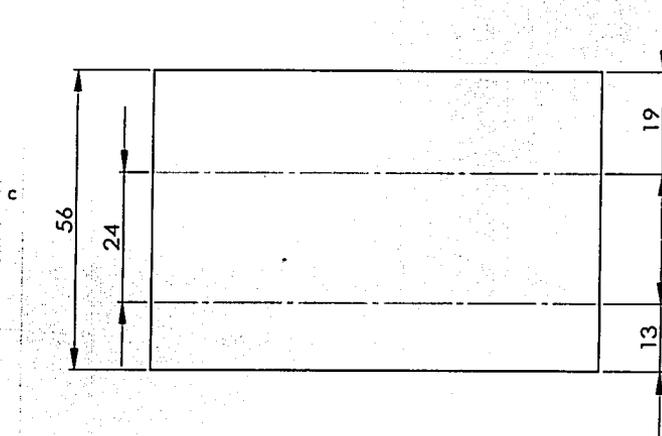
### V. FRONTAL



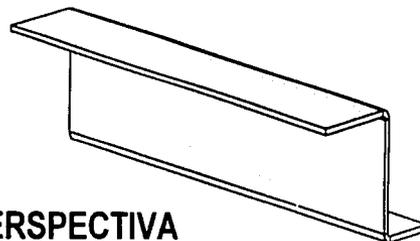
### V. LATERAL



### DESARROLLO

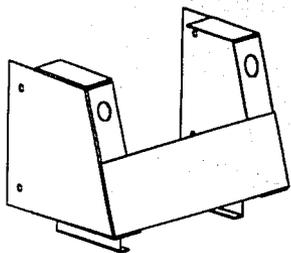


### PERSPECTIVA



E-05	1	TAPA GUIA RECOLECTOR	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 16	Procesado en Cen. Fariña-404-C.P.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1 : 1
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: RECOLECTOR		
Tpntf reog				

A4



E-03

E-02

E-04

**EXPLOSIVO**  
Esc.: 1: 2

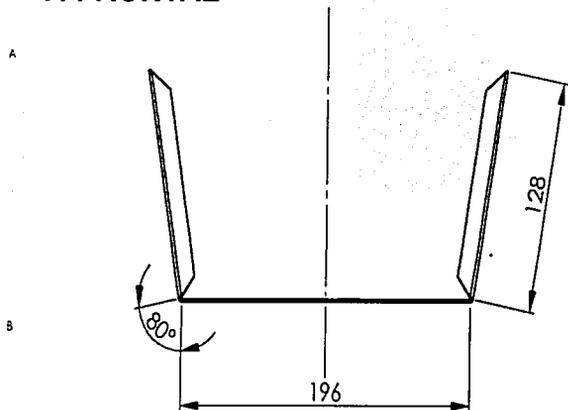
E-05

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

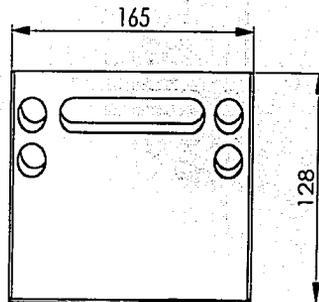
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-06	1	RECOLECTOR	Lámina Hoega Esp. 1.21 / Cal. 18	Pinta por exposición Color Pantone 654-C19
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:		Subconjunto: RECOLECTOR		
Tpencil				

**A4**

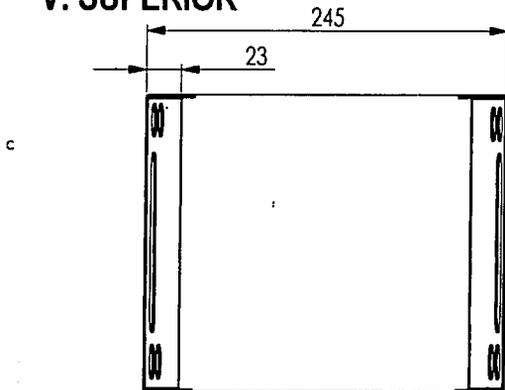
### V. FRONTAL



### V. LATERAL

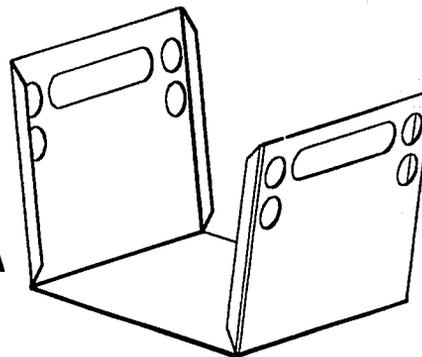


### V. SUPERIOR



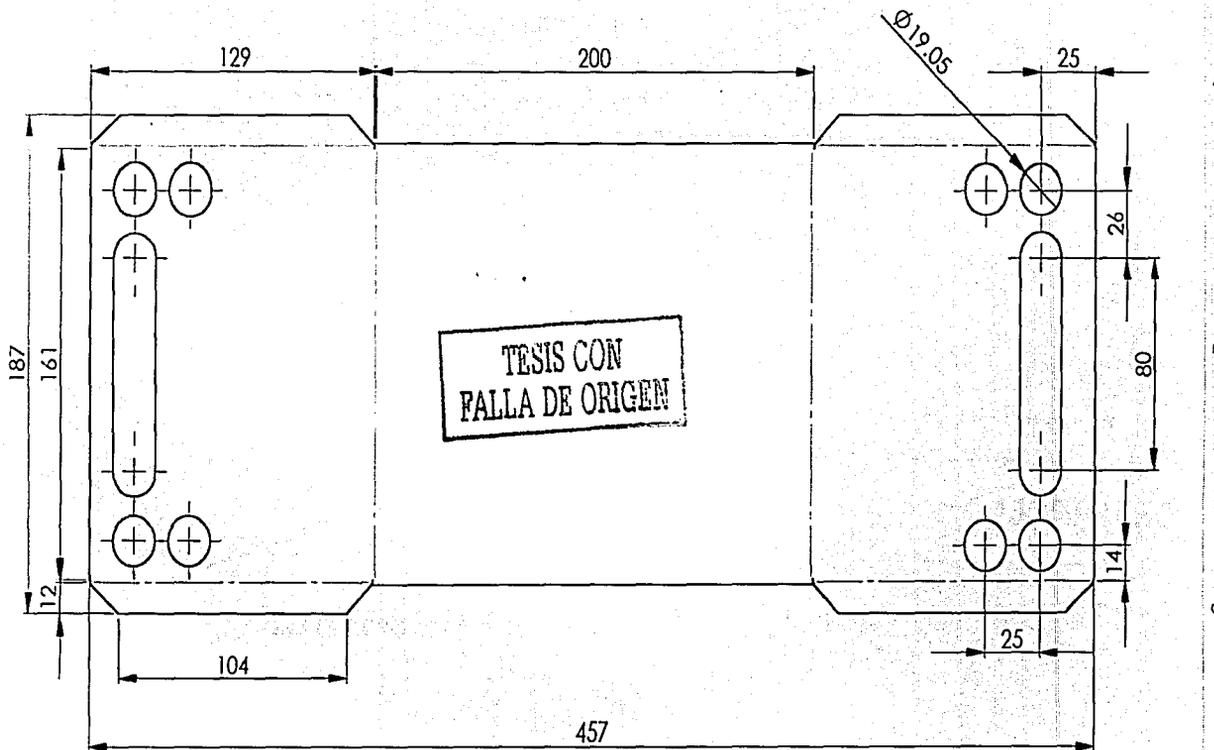
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### PERSPECTIVA



Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-07	1	CENTRO CAJA RECOLECTOR	Lamina Tiegro Esp. 1.21 / Cal. 12	Práctic. de Asesor. Caja Faltosa Esp. Esp.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 3
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA.		
Plano:		Subconjunto: CAJA RECOLECTOR		
Tpencil				

A4

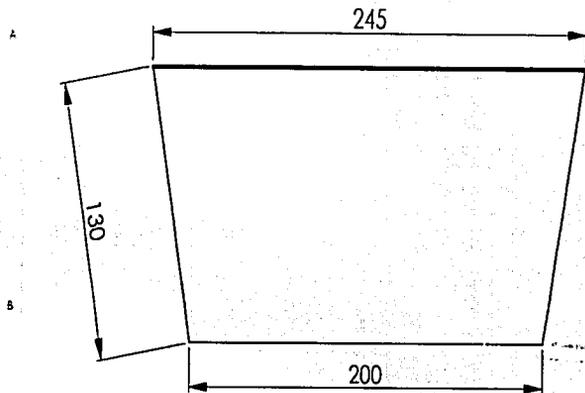


## DESARROLLO

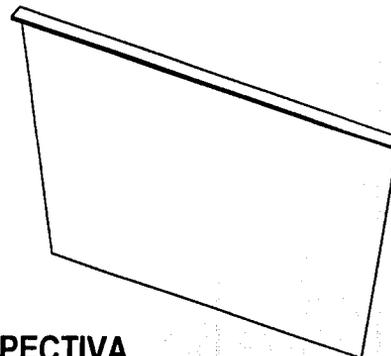
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-07	1	CENTRO CAJA RECOLECTOR	Lamina N°104 Esp. 1.21 / Cal. 18	Pinta por exposición Color Pantone 805-CVP
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:2
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:		Subconjunto: CAJA RECOLECTOR		
Tpnf grandes				<b>A4</b>

## V. FRONTAL

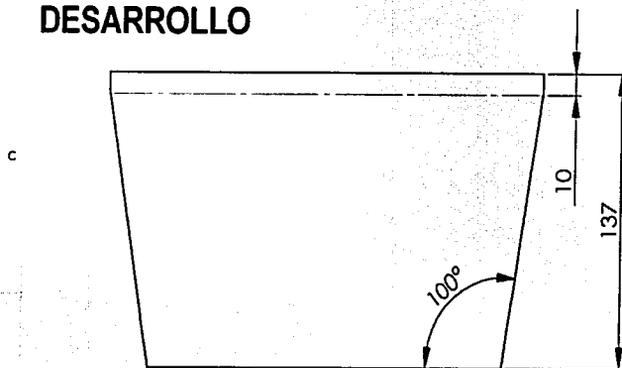
## V. LATERAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## DESARROLLO



## PERSPECTIVA

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-08	2	LATERAL CAJA RECOLECTOR	Laminas Fibra Esc. 1 217 C.M. 15	Pruebas por aspiración Color Pantone 654 C.P.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:25
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Tperif cjit		Subconjunto: CAJA RECOLECTOR		

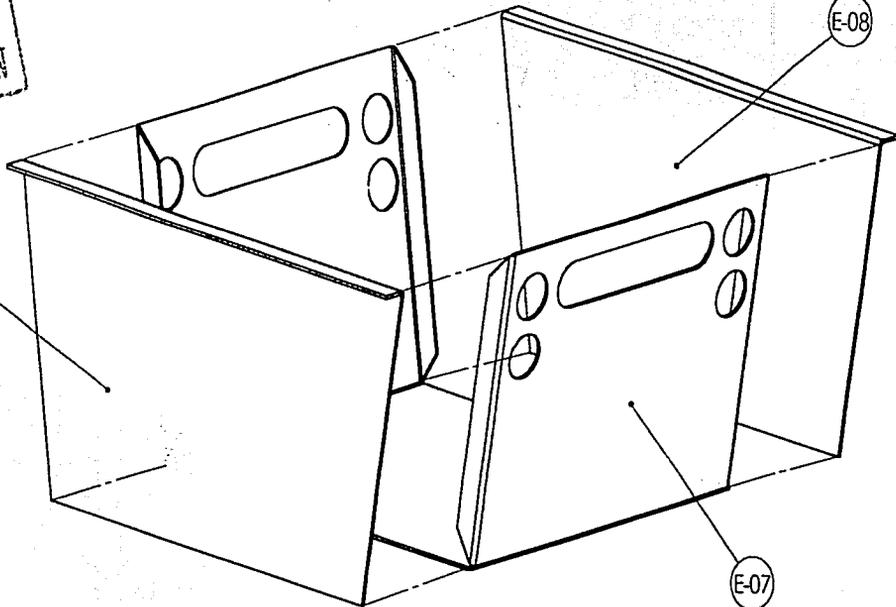
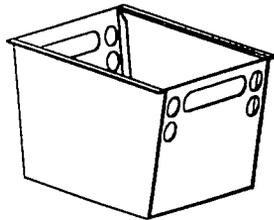
A4

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

E-08

**EXPLOSIVO**

Esc.: 1:2

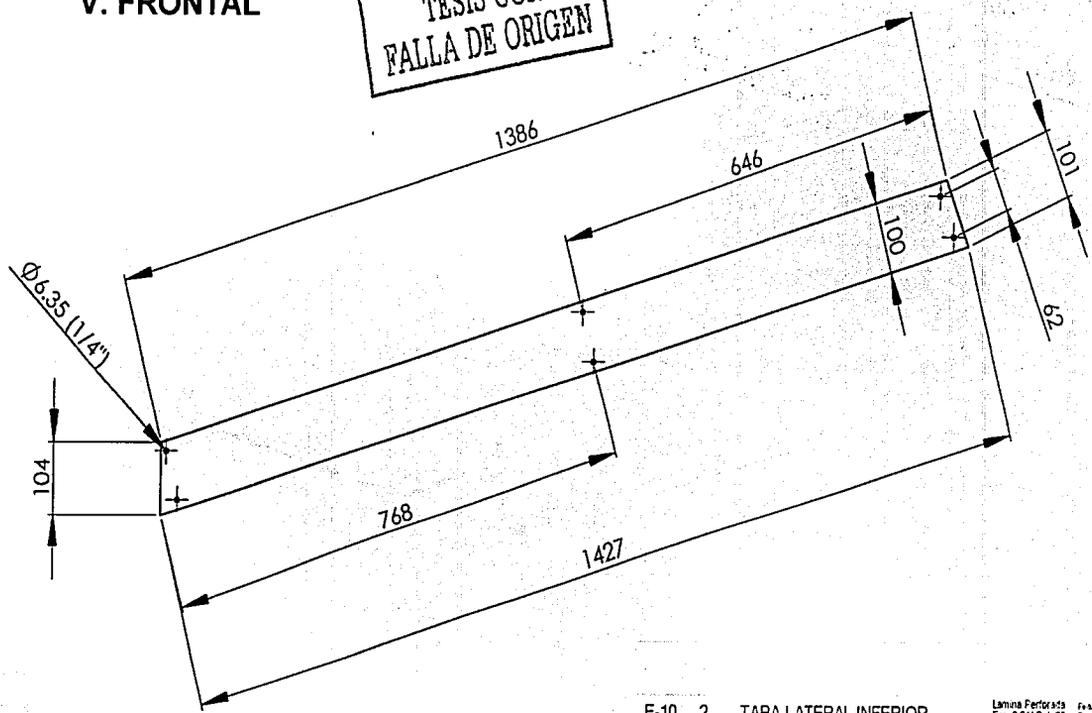


Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-09	1	CAJA RECOLECTOR	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pistas por separación Caja Pantone 804-CVP
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:		Subconjunto: CAJA RECOLECTOR		
Tpencil				

**A4**

V. FRONTAL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

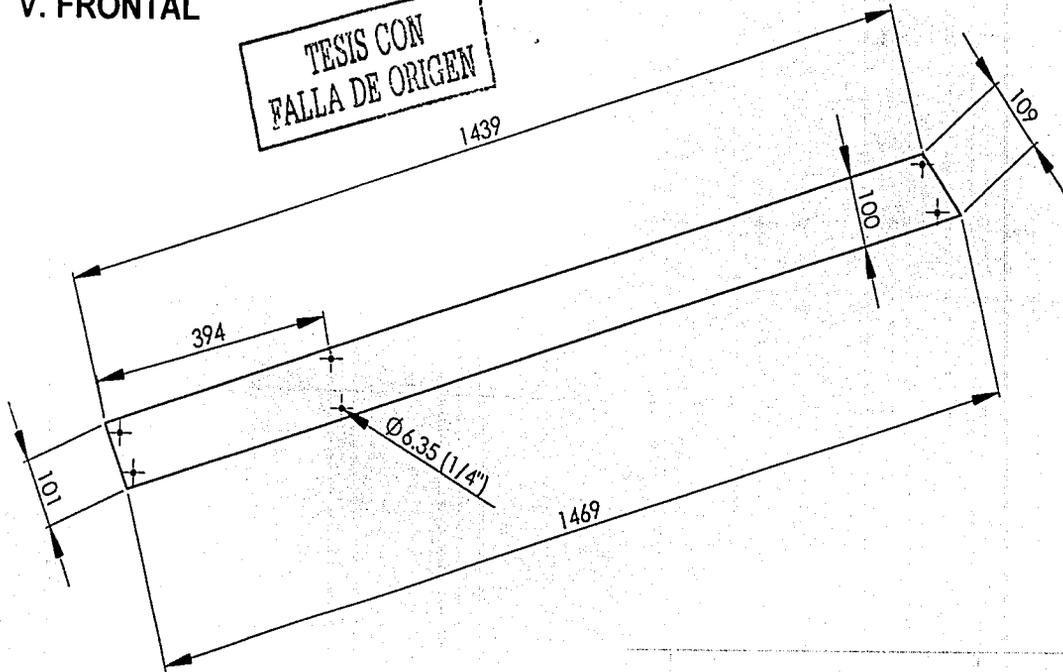


Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
E-10 2	TAPA LATERAL INFERIOR		
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.	Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1:7.5
Dibujo:	Conjunto: ENFRIADOR		
ALSASA.			
Plano:	Subconjunto: COLUMPIO		
Tpencil			

A4

V. FRONTAL

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

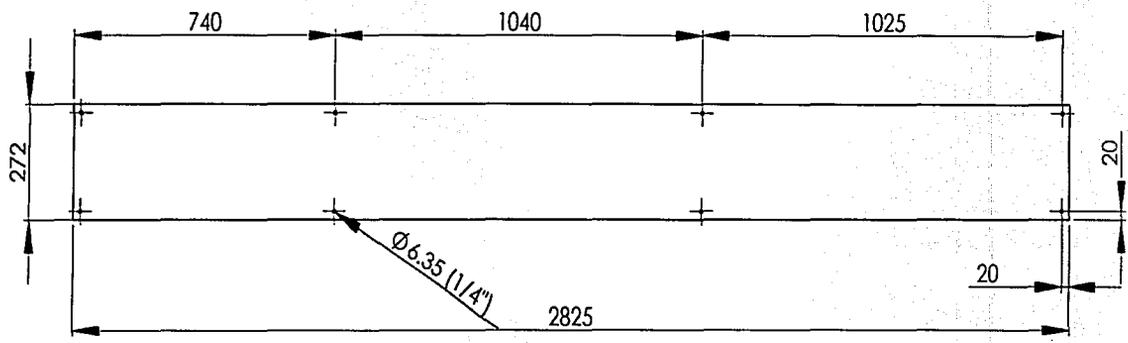


Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
E-11 2	TAPA LATERAL SUPERIOR	Lamina Perforada Esp. 0.914 Cat. 23	Pizarra per espesor Cota Plancha 804-CSP
Cotas: mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 7.5
Dibujó: ALSASA	Conjunto: ENFRIADOR		
Plano: Tperif dpltspl	Subconjunto: COLUMPIO		

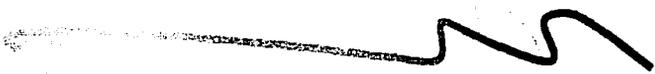
A4

V. FRONTAL

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



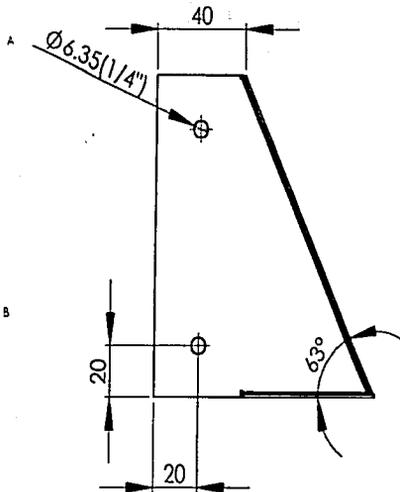
Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
E-12 1	TAPA SUPERIOR	Lamina Perforada Esp. 0.91/ Cal. 20	Para perforación C.A. Pautas 504-C-10
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 12.5
Dibujo:	Conjunto: ENFRIADOR		
Tperif dptinf	Subconjunto: COLUMPIO		



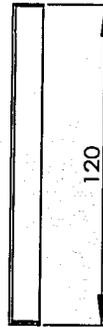
A4



### V. FRONTAL

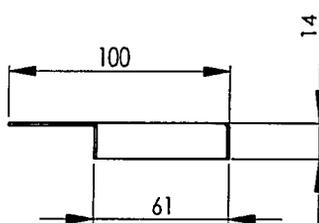


### V. LATERAL



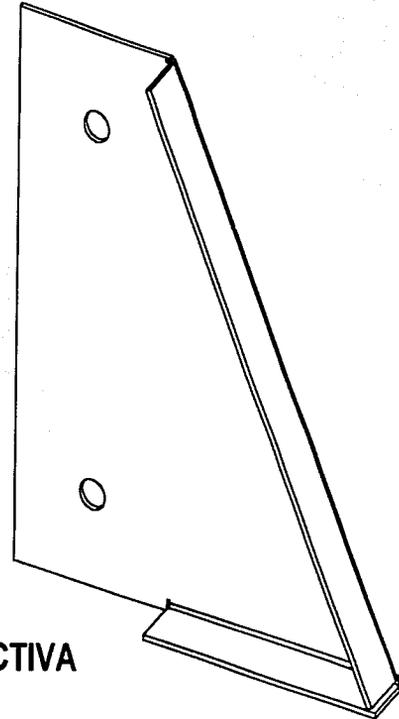
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### V. SUPERIOR



### PERSPECTIVA

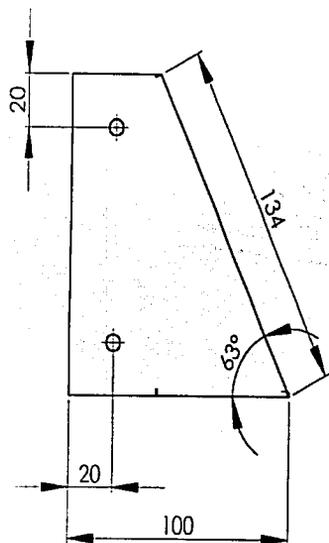
Esc: 1: 1



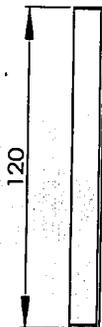
Pza. No.	Denominación	Laminado Negro Esp. 1.21 / Cal. 12	Material	Plano por el que se Corta Perspectiva	Observ.
E-14 1	TAPA FRONTAL DERECHA				
Cotas: mm.		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 2	
Dibujo: ALSASA.		Conjunto: ENFRIADOR			
Plano: Tperfr fridr		Subconjunto: TAPA FRONTAL			

A4

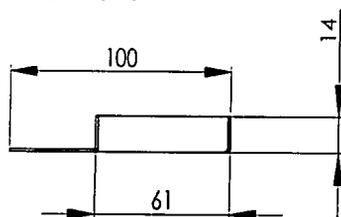
### V. FRONTAL



### V. LATERAL

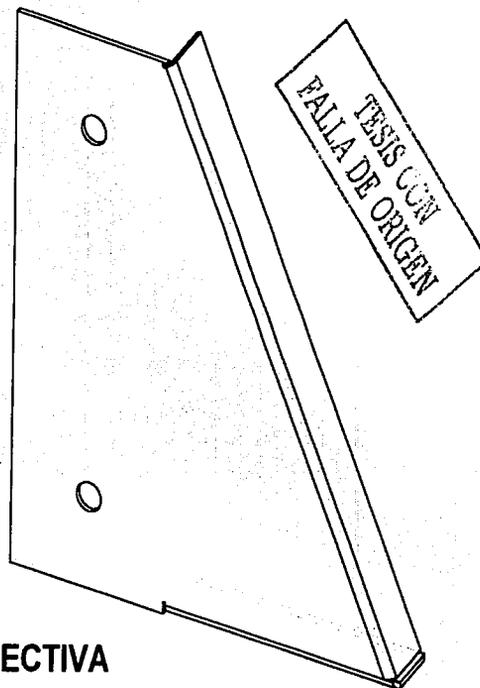


### V. SUPERIOR



### PERSPECTIVA

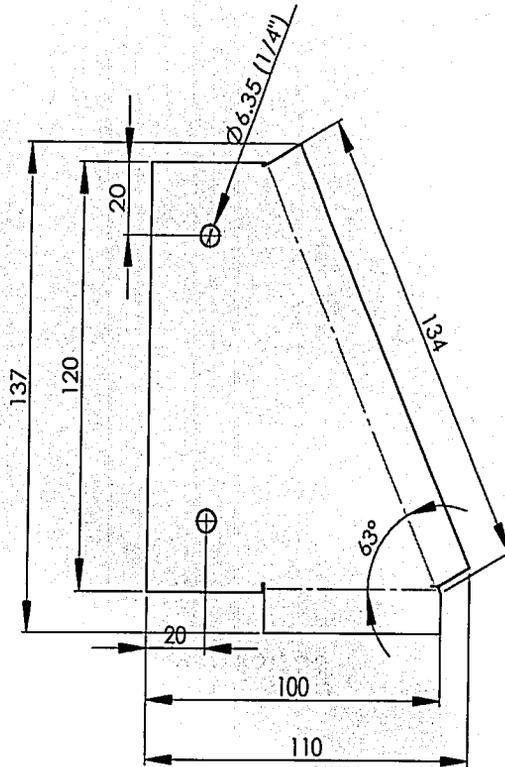
Esc.: 1 : 1



E-15	1	TAPA FRONTAL IZQUIERDA	Lámina Hoja Esp. 1.21 / Cx. 18	Peso y por asignación, Color Femenino 576/CV.
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 2
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:		Subconjunto: TAPA FRONTAL		
Tpenf friz				

**A4**

DESARROLLO



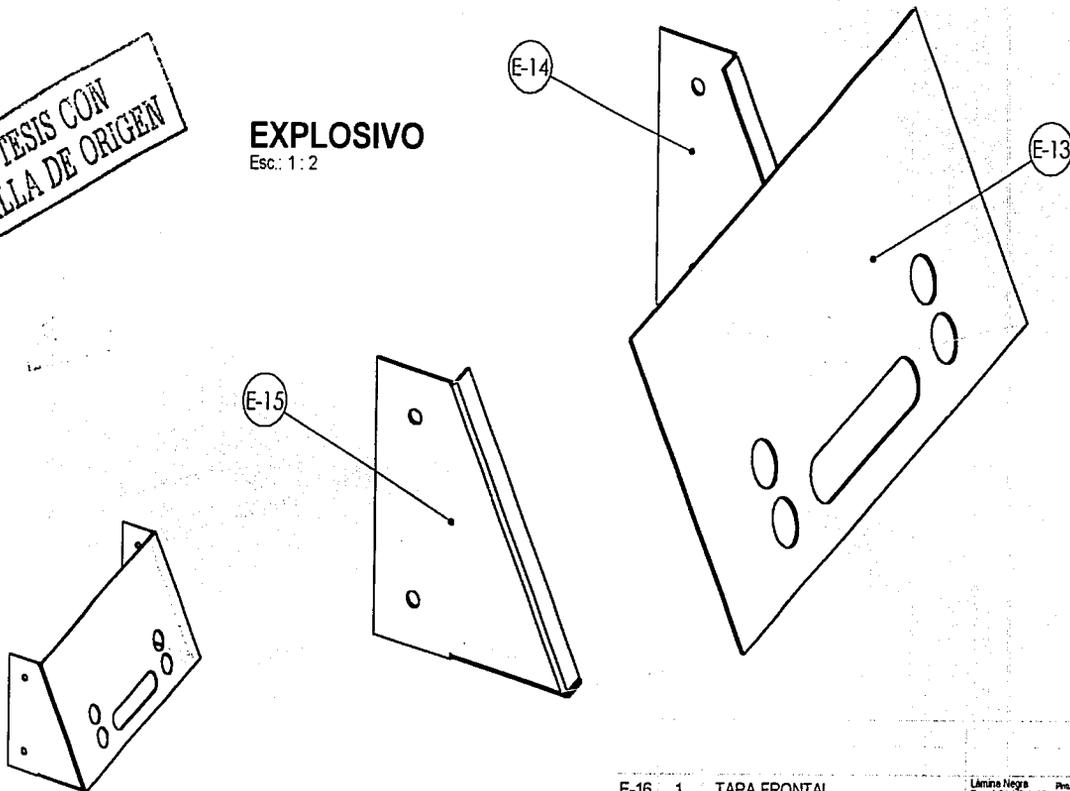
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

E-14/15	2	TAPA LATERAL FRONTAL	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Plata y por aluminio Cabo Platera 5/16" COP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial	Esc.:	1: 1.5
Dibujo:	ALSASA	Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:	Tperif fr flat	Subconjunto: TAPA FRONTAL		

A4

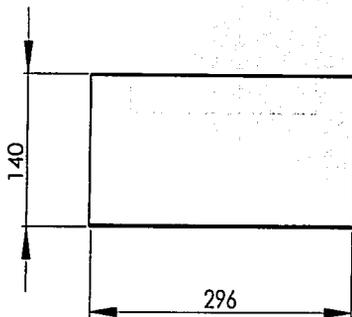
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**EXPLOSIVO**  
Esc.: 1 : 2

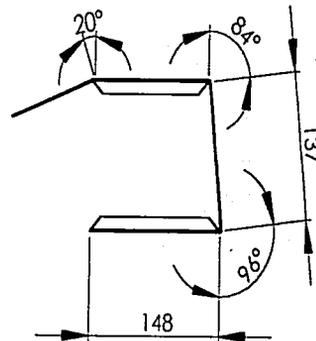


E-16	1	TAPA FRONTAL	Lamina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Prueba por aspiración Color Fawema 016-CIP
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1 : 5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:		Subconjunto: TAPA FRONTAL		<b>A4</b>
Tperif frigo				

### V. FRONTAL

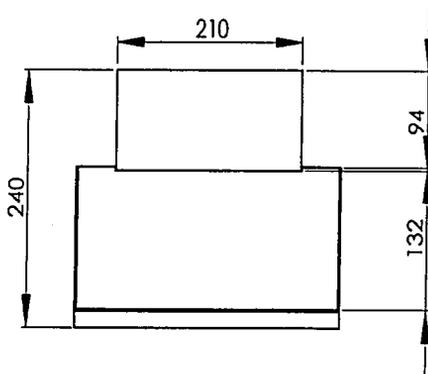


### V. LATERAL

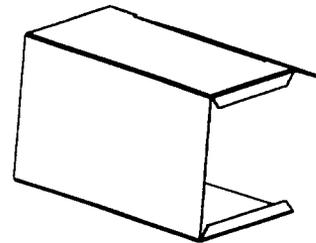


**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

### V. SUPERIOR

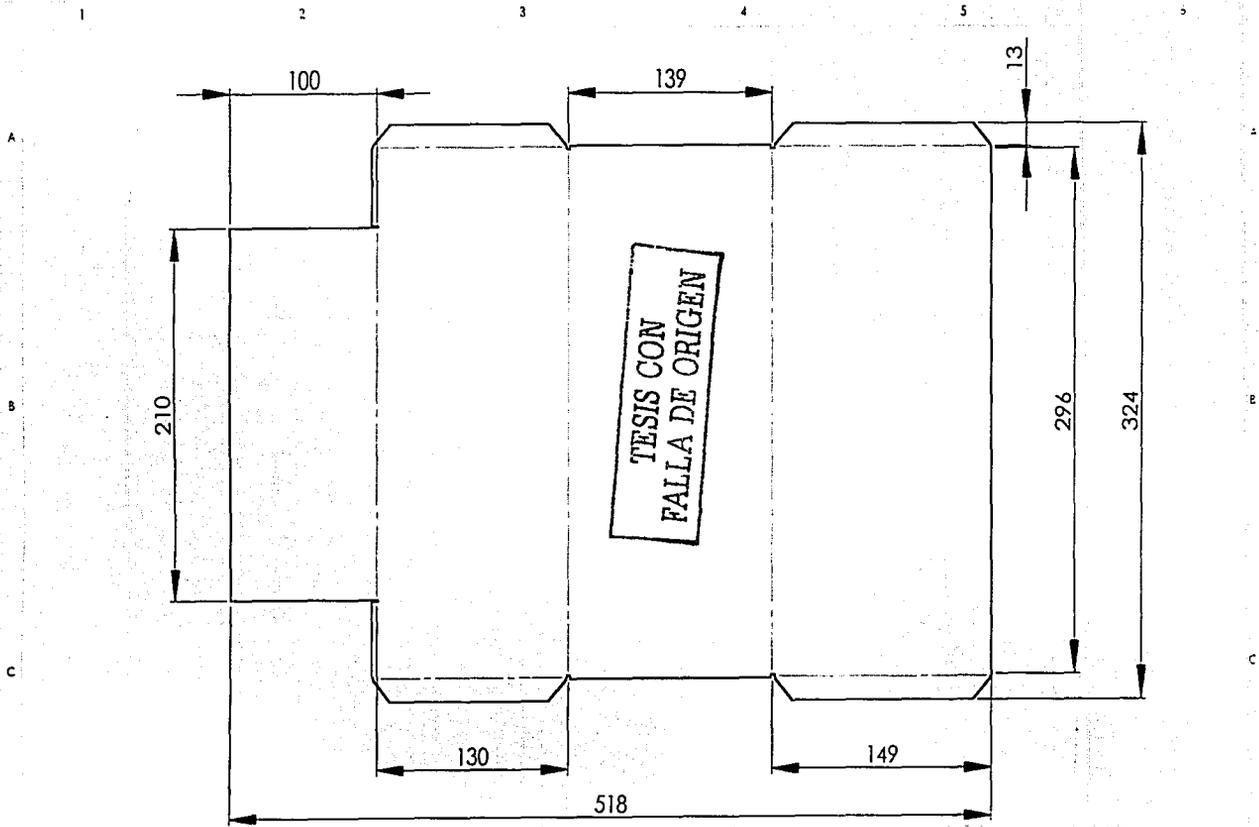


### PERSPECTIVA



E-17	1	TAPA POSTERIOR CENTRO	Lámina Negra Esp. 1.21; Cal 18	Dibujo por ordenador Color Pantone 855C-2
Pza. No.		Denominación	Material	Observ.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA		
Plano:		Subconjunto: TAPA POSTERIOR		
Tperfb kn				

**A4**



**DESARROLLO**

E-17 1 TAPA POSTERIOR CENTRO

Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18 Pizarra aluminada Cal. Franco-154.00

Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1:3
	Conjunto: ENFRIADOR		
	Subconjunto: TAPA POSTERIOR		

Cotas: mm.

Dibujo: Conjunto: ENFRIADOR

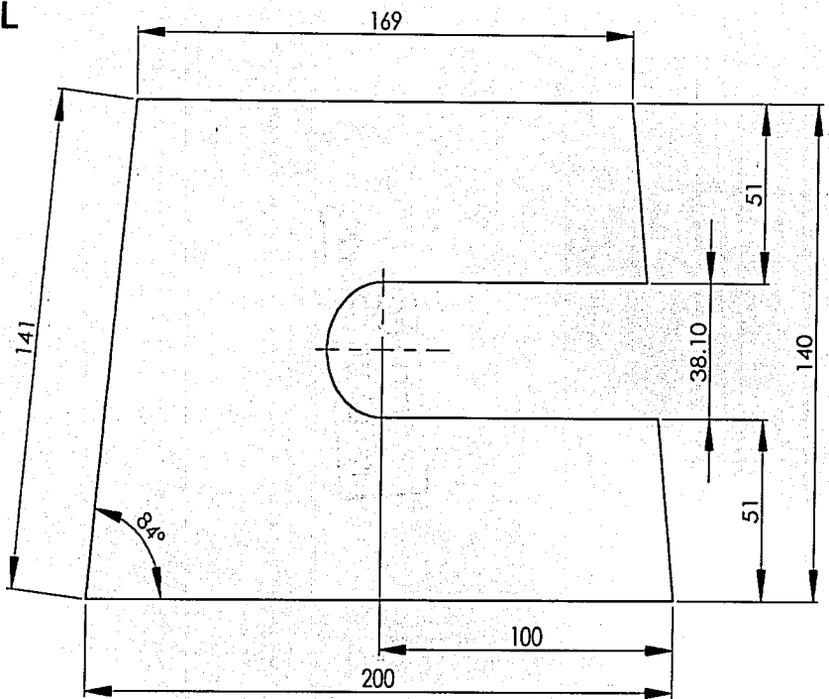
ALSASA.

Plano: Subconjunto: TAPA POSTERIOR

Tp en bkn flat

**A4**

V. FRONTAL

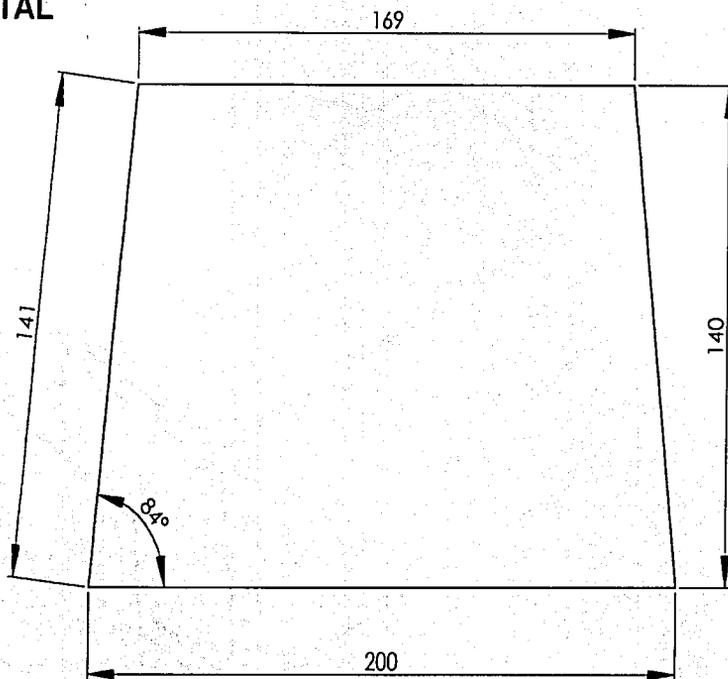


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
E-18 1	TAPA POSTERIOR DERECHA	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cat. 18	Pinta por espesor Color Pantone 694-CVP
Cotas:	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 1.5
Dibujo:	Conjunto: ENFRIADOR		
ALSASA			
Plano:	Subconjunto: TAPA POSTERIOR		
Tpntf bkdr			

A4

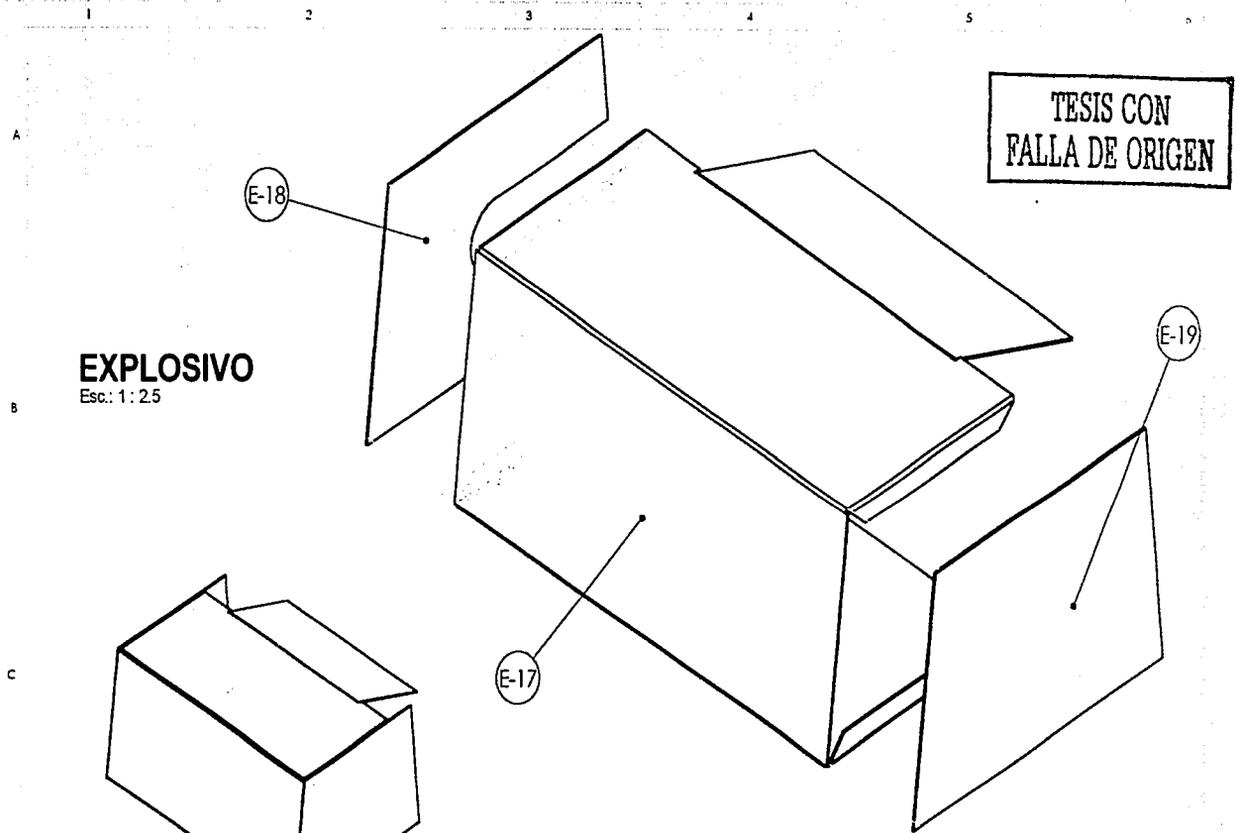
V. FRONTAL



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-19	1	TAPA POSTERIOR IZQUIERDA	Lámina Negra Esp. 1.21 / Cal. 18	Pósters por aspirador. Color Pastelero S&A-C.P.
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 1.5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
Plano:		Subconjunto: TAPA POSTERIOR		
Tperif blíz				

A4



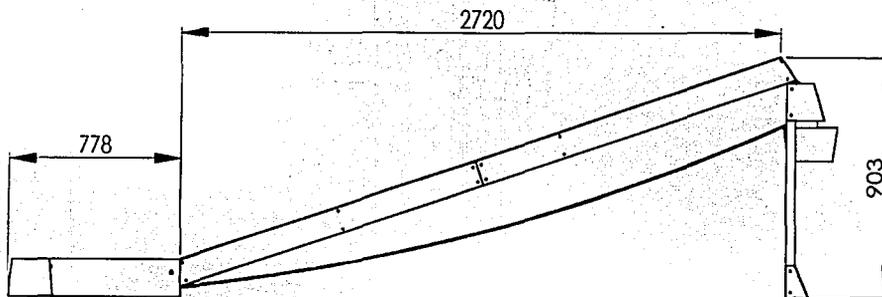
**EXPLOSIVO**  
Esc.: 1: 2.5

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

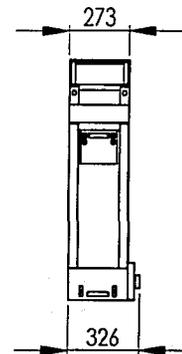
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
E-20	1	TAPA POSTERIOR	Lamina Negra Exp. 1.217/Csl. 12	Fueza por asar Caja Perforada 12
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 5
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA		
Piano:		Subconjunto: TAPA POSTERIOR		
Tpenf bljgo				

**A4**

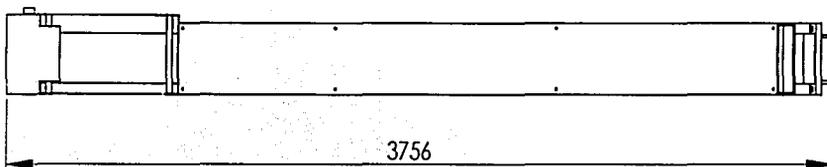
## V. FRONTAL



## V. LATERAL



## V. SUPERIOR

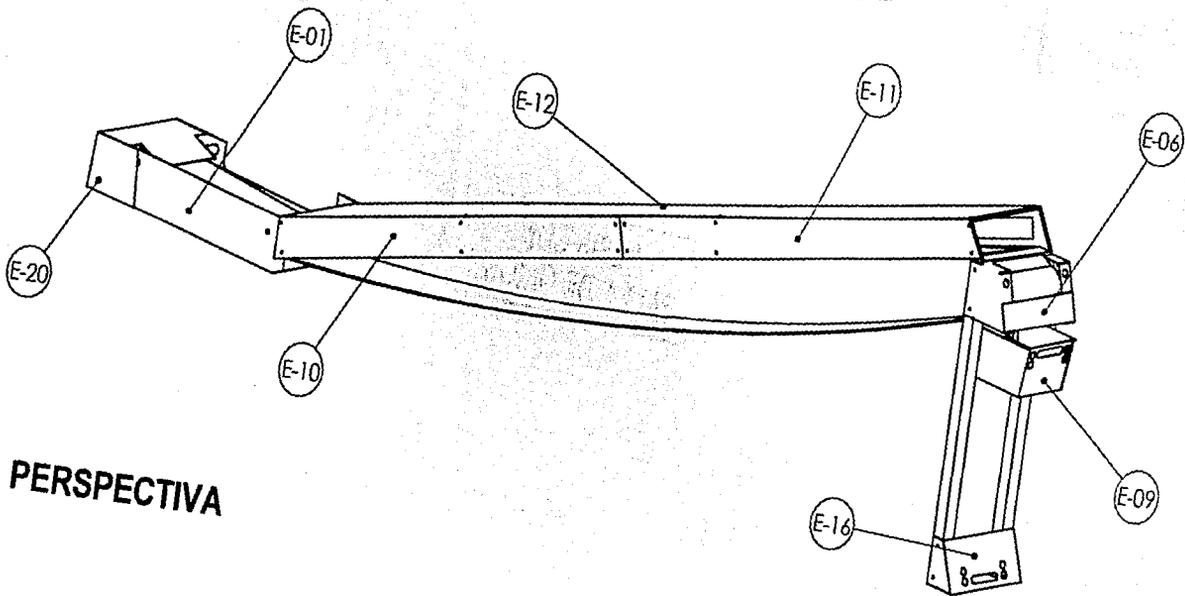


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
MDE	1	MODULO ENFRIADOR		
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
mm.		Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1: 20
Dibujo:		Conjunto: ENFRIADOR		
		ALSASA.		
Plano:		Subconjunto: VISTAS GENERALES		
Mdenf				

A4

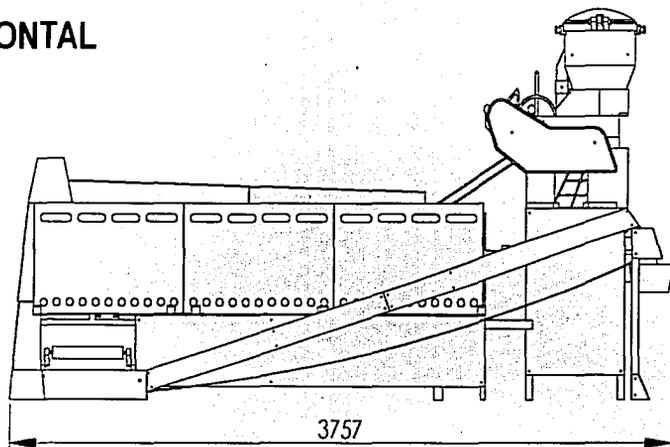
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



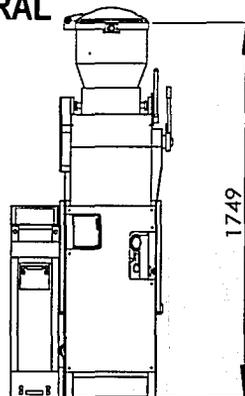
PERSPECTIVA

MDE	1	MODULO ENFRIADOR		
Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas:	mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
Dibujo:	ALSASA	Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1. 12.5
Plano:		Conjunto: ENFRIADOR		
Mdenf Pers		Subconjunto:		

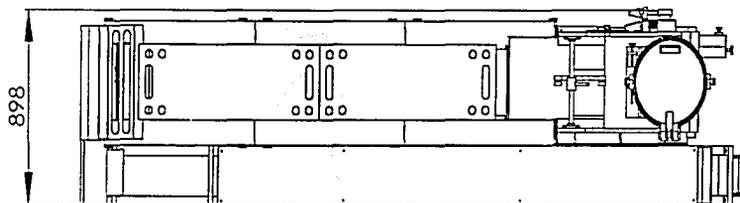
V. FRONTAL



V. LATERAL



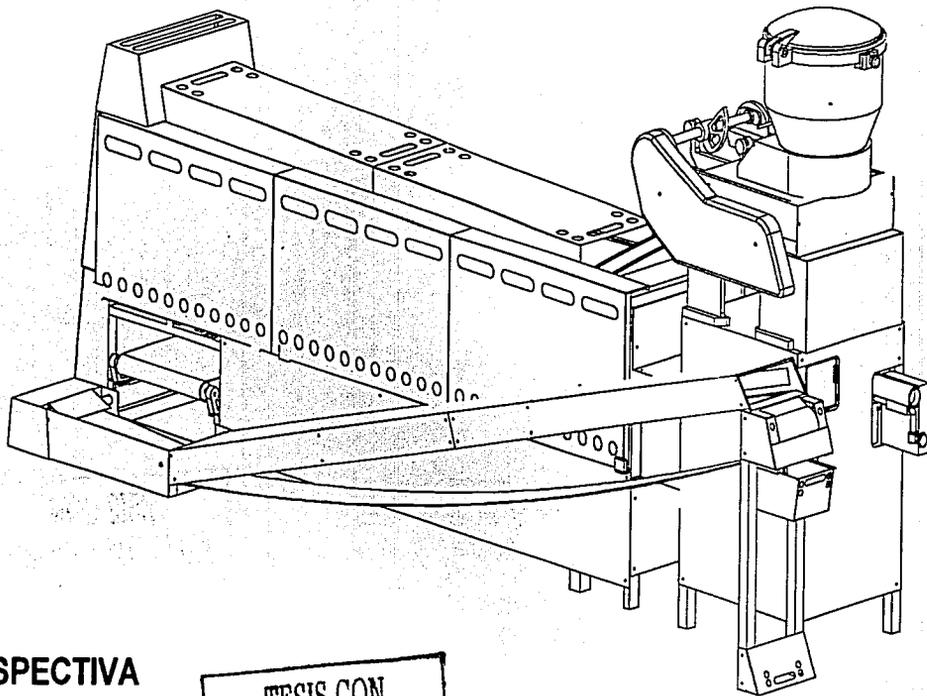
V. SUPERIOR



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Pza.	No.	Denominación	Material	Observ.
MDG	1	MODULO GENERAL		
Cotas:		UNAM / Facultad de Arquitectura /		Esc.:
	mm.	Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		1: 25
Dibujo:		Conjunto: GENERAL		
		Subconjunto:		
Plano:				
		MDG		

A4



**PERSPECTIVA**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

MDG 1	MODULO GENERAL		
Pza. No.	Denominación	Material	Observ.
Cotas: mm.	UNAM / Facultad de Arquitectura / Centro de Investigaciones de Diseño Industrial		Esc.: 1: 15
Dibujo: ALSASA	Conjunto: GENERAL		
Plano: MDG Pers	Subconjunto:		

**A4**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**PRODUCCIÓN.**

## **Materiales y procesos.**

Con la introducción en los sectores rurales y suburbanos en el interior del país, la demanda por tortilladoras se incrementó para algunas empresas productoras, a pesar de esto el nivel de producción tiende a ser mediano ya que las ventas aproximadas al mes van entre los 100 y 120 equipos, adaptándose a los equipos de cada empresa. En el caso de Máquinas Tortilladoras Celorio el tipo de producción es por objetivos, lo que les permite abastecer de buen modo la demanda de sus equipos.

Tomando en cuenta que la necesidad de estos equipos, es en cierto modo reducido se debe obtener una optimización en los procesos de producción sin que la inversión en estos afecte al costo. En base a esto los procesos empleados son:

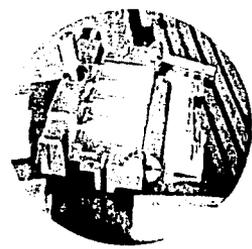
- a) Fundición con molde permanente para Antimonio y Zamac.
- b) Fundición en arena para Aluminio, Acero, Hierro Gris.
- c) Corte y dimensionamiento en ángulos, barras, perfiles, láminas.
- d) Soldadura de arco y autógena para estructuras.
- e) Soldadura eléctrica (punteadora) para bandas cocedoras.
- f) Esmerilado.
- g) Toneado, fresado y rectificado.
- h) Formador de engranes.
- i) Acabados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los materiales empleados en la elaboración de las máquinas tortilladoras con alto rendimiento en costo, funcionalidad y mantenimiento son los siguientes:



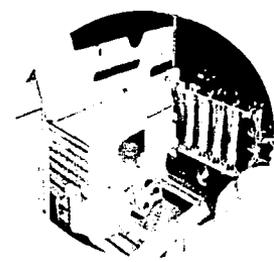
a) Fundición de aluminio: Tolva, base de la tolva, cámara de presión.



b) Acero inoxidable: Tornillos helicoidales de la cámara de presión, perfilador.



c) Acero tratado: Elementos mecánicos de la cabeza formadora.



d) Ángulo de fierro: Estructura y uniones en la cabeza formadora y en el cocedor.



e) PTR: Estructura principal del cocedor para transporte de combustible.



f) Cadenas, catarinas, engranes: Rectos, cónicos, helicoidales para la transmisión de movimiento en la cabeza formadora y en el cocedor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

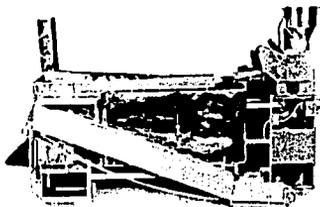
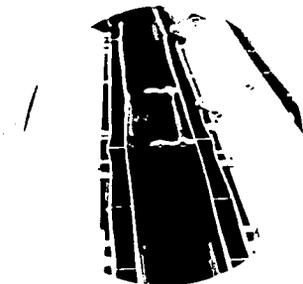
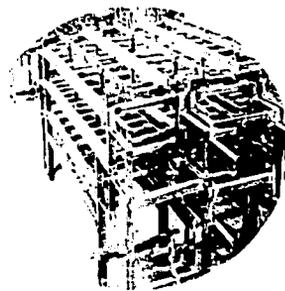
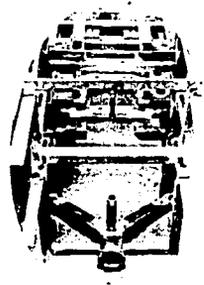


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

g) Cold Rolled: Flechas de bandas y rodillos.

h) Tubo de hierro: Rodillos de las bandas transportadoras.

i) Lámina negra: Tabletas de bandas cocedoras, tapas de la cabeza formadora y del cocedor.



Para la elaboración de los nuevos componentes del equipo, se proponen piezas de lámina en calibres 18 y 20 que implica la reducción de un 27% en volumen de materia prima, así como de inyección en plástico de ABS con pigmento dependiendo del uso de la pieza, en la elaboración de éstos se deben tener las siguientes consideraciones:

A) Para las partes de lámina, se emplearan cortadoras de cortina y piqueteadoras para la habilitación del material, los ojales y barrenos se elaborarán por medio de nibladoras con dados específicos y plantillas que faciliten su manufactura. Posteriormente se doblaran y ensamblaran con las otras piezas por medio de punteado, para ser pintadas por aspersión del color que se les asigne.

B) En los componentes plásticos se empleara ABS, ya que sus propiedades físicas y mecánicas proporcionan gran desempeño y durabilidad. Para evitar candados que bloqueen la salida de la pieza, se debe tener en cuenta los ángulos de salida que pueden ser de uno o dos grados, considerando nervaduras que estructuren y permitan el flujo del material al momento de la inyección.

Cabe mencionar que estos procesos ya son realizados por la empresa, por lo que la elaboración de los nuevos componentes se integran al sistema de producción, sin implicar gastos extras a la empresa de adquisición de nuevos equipos que repercutan en el costo del equipo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**MERCADO.**

### Mercado y demanda.

La compra de una tortilladora se presenta dentro de las siguientes circunstancias:

- a) Iniciación en el negocio de la producción de tortillas.
- b) Expansión en la capacidad de producción con otro equipo.
- c) Renovación de equipo, dado que las jornadas de trabajo son largas se tiene un rango de vida de 10 años en buenas condiciones.

Uno de los factores más complejos para la venta de una máquina tortilladora es el sector del mercado al cual está dirigido, ya que para su adquisición es necesario cumplir con ciertos requisitos de control por parte de la Cámara Nacional del Maíz Industrializado (CANAMI) la cual para aceptar una nueva tortillería el interesado debe cumplir con los siguientes puntos:

- a) Tamaño del local donde se instalará la máquina que mínimo debe ser de 35 metros cuadrados.
- b) Monto de la renta del local.
- c) Marca y tipo de equipo se va instalar.
- d) Número de empleados.
- e) Producción estimada.

Después de analizar todos los datos la CANAMI dará la autorización de producción y venta de tortillas a las personas adecuadas y con la capacidad de emprender dicho negocio. Por lo tanto el mercado al que estará dirigida la tortilladora será para todos aquellos productores en las áreas rurales, suburbanas y urbanas del país.

A continuación analizaremos los siguientes puntos:

- Marca y tipos de equipos.
- Producción estimada.

Con el fin de obtener un panorama del mercado existente en nuestro país.

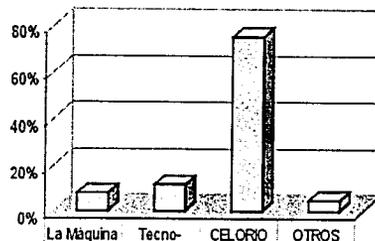
**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**MARCA DE TORTILLADORAS**

La Máquina de la Tortilla, S.A. de C.V. ( MINSÁ )  
 Tecno-maíz, S.A. de C.V. ( GRUMA )  
 CELORIO  
 OTROS

**PORCENTAJE**

8%  
 12%  
 75%  
 5%



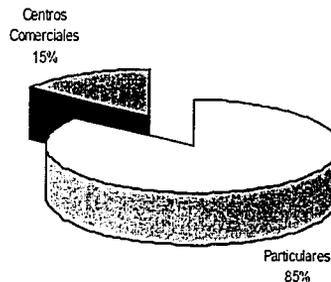
■ PORCENTAJE	8%	12%	75%	5%
--------------	----	-----	-----	----

**TIPO DE CONSUMIDOR**

Particulares  
 Centros Comerciales

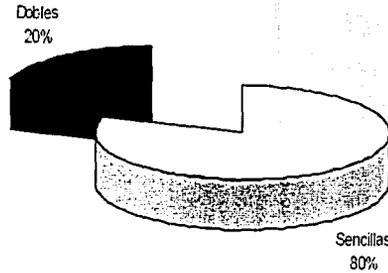
**PORCENTAJE**

85%  
 15%



**TIPOS DE EQUIPOS MARCA CELORIO PORCENTAJE**

Sencillas 80%  
Dobles 20%

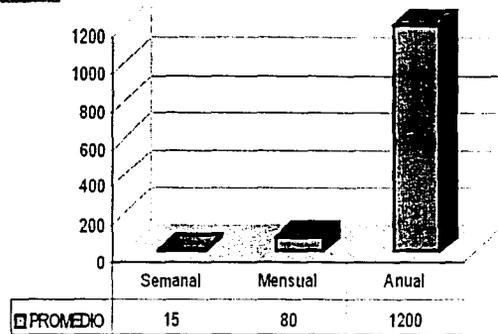


**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**NIVEL DE PRODUCCIÓN**

Semanal 15  
Mensual 80  
Anual 1200

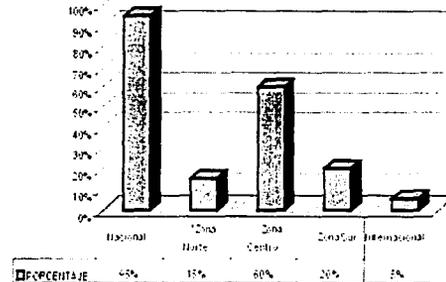
**PROMEDIO**



**POR ZONA DE CLIENTES**

Nacional. 95%  
\*Zona Norte 15%  
Zona Centro 60%  
Zona Sur 20%  
Internacional. 5%

**PORCENTAJE**



COBERTURA EN LA  
REPUBLICA MEXICANA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ADemás DE MÉXICO LAS  
"TOFILLADORAS" "CELDAS" ESTÁN  
EN:

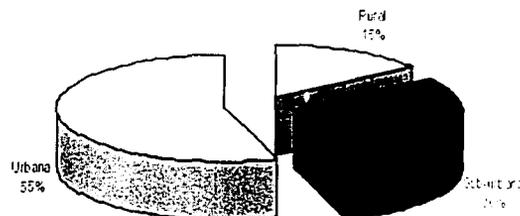
ALASKA  
ALEMANIA  
BRASIL  
COLOMBIA  
COSTA RICA  
CHILE  
E. E. U. U.  
EL SALVADOR  
ESPAÑA  
FRANCIA  
GUATEMALA  
HONDURAS  
ISRAEL  
JAPÓN  
LA INDIA  
MARRUECOS  
NICARAGUA  
NORUEGA  
PARAGUAY  
SUÍZA  
VENEZUELA

## AREAS DE VENTA

Rural  
Sub-urbana  
Urbana

## PORCENTAJE

15%  
30%  
55%

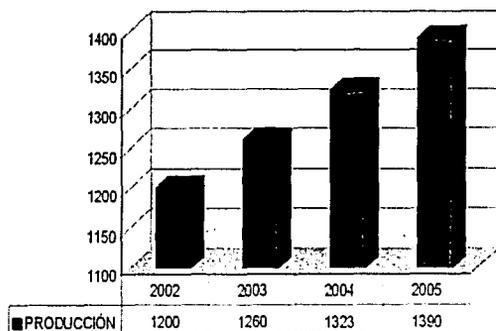


## Estrategias de ventas.

Con el análisis de los datos anteriores se propone las siguientes metas:

- A) Desarrollar puntos de venta, en la zona Norte del país esencialmente en las áreas rurales.
- B) Crear un sistema de servicio técnico y reparaciones.
- C) Generar centros de atención al cliente que cuenten con refacciones para todos los equipos de la compañía Celorio.

De tal manera, se pretende que en las áreas rurales se aumenten las ventas en un 5% anual durante los siguientes tres años, permitiendo un incremento en los niveles de producción de equipos U-3000 y/o EH-180.



## AÑO PRODUCCIÓN

2002 1200 Unidades  
2003 1260 Unidades  
2004 1323 Unidades  
2005 1390 Unidades

TESIS CON  
FALLA DE COCEN

## Costos.

Se presentan los costos de las tapas modificadas del módulo, así como las piezas de los conjuntos, considerando los gastos de operación, materiales, operaciones secundarias, además del precio de desarrollo del proyecto.

## Tapas.

MODULO: TORTILLADORA. _____	\$ 2,785.55
CONJUNTO: FORMADORA. _____	\$ 591.00
CONJUNTO: COCEDOR. _____	\$ 1,806.04
CONJUNTO: ENFRIADOR. _____	\$ 388.51

## Proyecto.

DESARROLLO DE PROYECTO. _____	\$51,525.00
-------------------------------	-------------

<b>COSTO TOTAL.</b> _____	<b>\$54,310.55</b>
---------------------------	--------------------

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CONJUNTO: FORMADORA.**

PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO U. PZA.	COSTO PZA.	O.S.	COSTO U. O.S.	COSTO O.S.	TOTAL
F-01	1	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$37.00	\$37.00	Si	\$31.00	\$31.00	\$68.00
F-02	1	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$37.00	\$37.00	Si	\$25.00	\$25.00	\$62.00
F-03	2	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$41.00	\$82.00	Si	\$4.00	\$8.00	\$90.00
F-04	1	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$18.00	\$18.00	Si	\$2.00	\$2.00	\$20.00
F-05	1	ABS	\$46.00	\$46.00	No			\$46.00
F-06	1	ABS	\$87.00	\$87.00	No			\$87.00
F-07	1	ABS	\$86.00	\$86.00	No			\$86.00
F-08	1	ABS	\$132.00	\$132.00	No			\$132.00

Operaciones secundarias. (O.S.)

**TOTAL CONJUNTO \$591.00**

Barrenos de 1/4 a 1/2 \$1.00 Precio de Lámina Negra \$13.00 / Kg.  
 Barrenos de 3/4 a 1 1/2 \$2.00  
 Ojales de 3/4 a 1 1/2 \$0.80 cm lineal

El precio de las piezas de inyección incluye: material, pigmento, empleo de maquinaria.

Moldes. (Son moldes de una sola cavidad.)

F-05 \$138,000.00  
 F-06 \$196,000.00  
 F-07 \$176,000.00  
 F-08 \$215,000.00

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

## CONJUNTO: COCEDOR.

PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO U. PZA.	COSTO PZA.	O.S.	COSTO U. O.S.	COSTO O.S.	TOTAL
C-01	6	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$74.60	\$447.60	Si	\$57.20	\$343.20	\$790.80
C-02	6	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$61.50	\$369.00	No			\$369.00
C-04	1	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$80.80	\$80.80	Si	\$6.00	\$6.00	\$86.80
C-05	1	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$62.50	\$62.50	Si	\$6.00	\$6.00	\$68.50
C-06	1	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$41.80	\$41.80	Si	\$6.00	\$6.00	\$47.80
C-07	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$33.50	\$33.50	No			\$33.50
C-08	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$12.70	\$12.70	No			\$12.70
C-09	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$12.70	\$12.70	Si	\$6.20	\$6.20	\$18.90
C-11	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$33.10	\$33.10	No			\$33.10
C-12	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$9.90	\$9.90	No			\$9.90
C-13	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$9.90	\$9.90	No			\$9.90
C-15	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$44.30	\$44.30	Si	\$35.20	\$35.20	\$79.50
C-16	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$17.46	\$17.46	No			\$17.46
C-17	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$17.46	\$17.46	No			\$17.46

### Operaciones secundarias. (O.S.)

Barrenos de 1/4 a 1/2	\$1.00
Barrenos de 3/4 a 1 1/2	\$2.00
Ojales de 3/4 a 1 1/2	\$0.80 cm lineal

Precio de Lámina Negra \$13.00 / Kg.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**CONJUNTO: COCEDOR.**

PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO U. PZA.	COSTO PZA.	O.S.	COSTO U. O.S.	COSTO O.S.	TOTAL
C-19	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$16.67	\$16.67	Si	\$35.20	\$35.20	\$51.87
C-20	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 19	\$13.95	\$13.95	No			\$13.95
C-21	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 20	\$13.95	\$13.95	No			\$13.95
C-23	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 21	\$44.05	\$44.05	Si	\$66.16	\$66.16	\$110.21
C-24	2	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 22	\$6.17	\$12.34	Si	\$1.00	\$2.00	\$14.34
C-25	2	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 23	\$2.20	\$4.40	Si	\$1.00	\$2.00	\$6.40

**Operaciones secundarias. (O.S.)**

<b>TOTAL CONJUNTO</b>	<b>\$1,806.04</b>
-----------------------	-------------------

Barrenos de 1/4 a 1/2 \$1.00      Precio de Lámina Negra \$13.00 / Kg.  
 Barrenos de 3/4 a 1 1/2 \$2.00  
 Ojales de 3/4 a 1 1/2 \$0.80 cm lineal

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## CONJUNTO: ENFRIADOR.

PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO U. PZA.	COSTO PZA.	O.S.	COSTO U. O.S.	COSTO O.S.	TOTAL
E-01	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$50.30	\$50.30	Si	\$40.00	\$40.00	\$90.30
E-02	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$5.65	\$5.65	Si	\$4.00	\$4.00	\$9.65
E-03	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$5.65	\$5.65	Si	\$4.00	\$4.00	\$9.65
E-04	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$2.42	\$2.42	No			\$2.42
E-05	2	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$0.70	\$1.40	No			\$1.40
E-07	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$10.55	\$10.55	Si	\$28.80	\$28.80	\$39.35
E-08	2	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$4.17	\$8.34	No			\$8.34
E-10	2	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$13.24	\$26.48	Si	\$6.00	\$12.00	\$38.48
E-11	2	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$13.65	\$27.30	Si	\$6.00	\$12.00	\$39.30
E-12	1	Lámina negra Esp. 0.91 mm / Cal 20	\$71.36	\$71.36	Si	\$8.00	\$8.00	\$79.36
E-13	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$4.50	\$4.50	Si	\$22.40	\$22.40	\$26.90
E-14	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$1.86	\$1.86	Si	\$2.00	\$2.00	\$3.86
E-15	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$1.86	\$1.86	Si	\$2.00	\$2.00	\$3.86
E-17	1	Lámina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$20.72	\$20.72	No			\$20.72

### Operaciones secundarias. (O.S.)

Barrenos de 1/4 a 1/2	\$1.00
Barrenos de 3/4 a 1 1/2	\$2.00
Ojales de 3/4 a 1 1/2	\$0.80 cm lineal

Precio de Lámina Negra \$13.00 / Kg.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CONJUNTO: ENFRIADOR.**

PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	COSTO U. PZA.	COSTO PZA.	O.S.	COSTO U. O.S.	COSTO O.S.	TOTAL
E-18	1	Lamina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$3.46	\$3.46	Si	\$8.00	\$8.00	\$11.46
E-19	1	Lamina negra Esp. 1.21 mm / Cal 18	\$3.46	\$3.46	No			\$3.46

Operaciones secundarias. (O.S.)

<b>TOTAL CONJUNTO</b>	<b>\$373.59</b>
-----------------------	-----------------

Barrenos de 1/4 a 1/2 \$1.00  
 Barrenos de 3/4 a 1 1/2 \$2.00  
 Ojales de 3/4 a 1 1/2 \$0.80 cm lineal

Precio de Lámina Negra \$13.00 / Kg.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# PROYECTO.

ACTIVIDAD	TIEMPO (h.)	INFORMACIÓN ASESORES	GASTOS \$135.00 / h.
Investigar cómo se elaboran las tortillas.	32	libros	\$4,320.00
Establecer los componentes del equipo		Locales de venta	\$1,800.00
Demostración de uso		Asesores*	
Visita a locales y centros comerciales		Planta de producción	\$6,120.00
Generar el equipo de trabajo.	4	Director de tesis	\$540.00
Determinar objetivos y metas comunes, así como responsabilidades		Ing. A. H. Larios	\$3,600.00
Establecer el sistema de trabajo		Lic. Mireya Olguin H.	\$4,140.00
Determinar la demanda.	18	Internet	\$300.00
Consulta de base de datos		Proveedores	\$2,430.00
		Lic. Mireya Olguin H.	\$2,730.00
Identificar al cliente.	18	Locales de venta	
Determinar al usuario		Centros Comerciales	\$2,430.00
Identificar las necesidades del cliente			
Determinar el rango de precio.			
Identificar materiales y procesos de manufactura, <b>cumpliendo con los requerimientos con base en la demanda</b>	24	Sección amarilla	
Selección de materiales		Internet	\$600.00
Determinar proveedores		Asesor	\$3,240.00
Selección de procesos de manufactura		Ing. A. H. Larios	
Atributos del producto		Visita a planta	\$3,840.00
Perfil de producto.	40	In house	
Uso y desempeño			
Materiales y procesos			
Ergonomía			
Estética y semiótica			\$5,400.00
Comunicación gráfica			
Embalaje			
Comercialización			
Legal			

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## PROYECTO.

ACTIVIDAD	TIEMPO (h.)	INFORMACIÓN ASESORES	GASTOS \$135.00 / h.
7 Generación de conceptos Presentación bi-dimensional	24	In house	\$3,240.00
8 Evaluación con el equipo de trabajo	3	Por determinar	\$405.00
9 Retroalimentación en los conceptos Presentación bi-dimensional	24	In house	\$3,240.00
10 Evaluación con el equipo de trabajo	3	Por determinar	\$405.00
11 Desarrollo de simuladores	70	In house	\$9,450.00
12 Pruebas y ajustes de simuladores	35	In house	\$4,725.00
13 Desarrollo de documentación	40	In house	\$5,400.00
<b>TOTAL PRONOSTICABLE</b>	<b>335 h.</b>		<b>\$51,525.00</b>

\* Los gastos de asesorías por parte de investigadores y externos, se contemplan de acuerdo a la participación de cada uno en el proyecto, percibiendo \$300.00 por hora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CONCLUSIONES.**

Como resultado del análisis de los factores ergonómico, estético y de producción de la tortilladora Mod. U-3000 de la marca Celorio se lograron los siguientes alcances:

- Con la introducción de piezas en inyección de plástico, se redujo el peso ya que anteriormente eran de aluminio, la tapa de la tolva nos permitirá mantener húmeda la masa más tiempo, evitando su contaminación.
- La emisión de calor se redujo 15% aproximadamente, con el rediseño de las tapas laterales y de ventilación facilitando el chequeo del equipo, manteniendo un consumo estable de gas.
- Reducción en los componentes, disminuyendo las vibraciones y por consiguientemente el ruido del equipo, además de bajar costos y gastos de fabricación. En este punto es necesario enfatizar el adecuado mantenimiento del equipo por parte del operario.

Las ventajas que ofrece esta propuesta son:

- Integración Equipo-Operario, por medio de componentes que se manipulan fácilmente, permitiendo su remoción e instalación de mejor manera.
- Con la disminución en la emisión de ruido y calor, se reducen los riesgos de trabajo del operario, procurándole una mejor calidad de vida.
- Es atractivo a la vista, por la selección de materiales y procesos que intervienen en su elaboración.

Este proyecto es una muestra de cómo el Diseñador Industrial, le da una nueva visión a las cosas, percatándose de las opciones de cambio en los productos, satisfaciendo una necesidad por medio de la innovación y la creatividad, siendo al mismo tiempo rentable para quien lo fabrique.

Con esto el Diseñador Industrial debe ser capaz de hacer frente a cualquier problema por pequeño que parezca, procurando dar la mejor solución posible, sin perder los valores y experiencia que con ello se obtenga.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA.

**Protein complementation of foods.** R. Bressani, E. Karmas y R.S. Harris.

Ed. Van Nostrand Reinhold Company, p.627-657, Nueva York 1988.

**Chemistry, technology and nutritive value of maize tortillas.** Benavides, V., Acevedo, E. y Ortiz.

Ed. Agric Food Chem, 1990, p. 225-264.

**Changes in selected nutrient contents and in protein quality of common and quality-protein maize during tortilla preparation**

Ed. Cereal Chem, 1990, p. 515-528.

**Processing and dietary fiber ingredient applications of corn bran.** Burge, R.M. y Duensing.

Ed. Cereal Foods World, 1989, p. 535-538.

**Mycotoxin carryover from grain to tortillas in Mexico.** Carvajal, M., Rosiles, R., Abbas, H.K. y Moricha.

Ed. Van Nostrand Reinhold Company, 1987, p. 318-319.

**Aflatoxin fate during alkaline cooking of corn for tortilla preparation.** M.C. Arriola, E. Porres, S. Cabrera y Rolz.

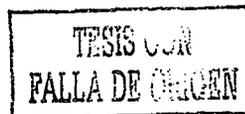
Ed. Agric Food Chem, Nueva York 1988, p. 530-533.

**Ergonomics for beginners.** J. Dul and B. Weerdmeester

Ed. Taylor & Francis, Londres 1993.

**Ergonomic Design for People at Work Vol. I - II.** Eastman Kodak Group.

Ed. Taylor & Francis, Nueva York 1995.



**Historia de la tecnología y la invención en México.** Ramón Sánchez Flores.

Fomento Cultural BANAMEX, México 1980.

**Alrededor de las Máquinas - Herramientas.** Gerling

Ed. Reverte, México 1997.

**Prontuario de Metales.** Jütz, Charkus, Lobert.

Ed. Reverte, México 1996.

**Catalogo Promocional y Datos técnicos.** Máquinas tortilladoras Celorio, México 2001.

**Colaboradores.**

D.I. Mauricio Moyssén Chávez. CIDI FA / UNAM.

Lic. Mireya Olgún Hernández. Ventas / Máquinas Tortilladoras Celorio.

Ing. Aquilino Hernández Larios. Producción / Máquinas Tortilladoras Celorio.

Sr. Fortunato Rodríguez. Producción / Máquinas Tortilladoras Celorio.

Sr. Humberto Millan. Producción / Máquinas Tortilladoras Celorio.

Arq. Celia Facio Salazar. Posgrado FA / UNAM.

D.I. Ricardo Trejo Beceril. CIDI FA / UNAM.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN