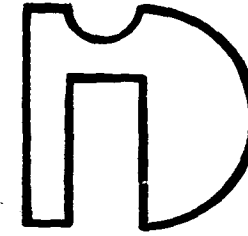




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO,  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL



14  
2Ej

# Línea de productos en obsidiana y vidrio

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL  
PRESENTA: ADOLFO EMIGDIO MORENO MARTINEZ

DIRECTOR DE TESIS: D. I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR



1995

FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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.

*Porque de alguna forma han sido la motivación y el apoyo para terminar este trabajo tan importante para mi, se las deseo dedicar:*

*A Maricela y Arlette* porque el cariño que les tengo es mi mejor motivación.

*A mis papás sra. Ana Maria Martínez y sr. Emigdio Moreno* porque gracias a su apoyo y ayuda ilimitada he podido realizar este sueño.

*A Leticia* por todos estos años de paciencia, apoyo y cariño

*A Victor Alberto, Alan, Misael, Angélica, Lulú, Victor y Fernando* porque mi familia es mi gran apoyo.

*A mis amigos por ser eso.*

*Al Centro de investigaciones de diseño industrial y a la Universidad* por brindarme la oportunidad de adquirir una formación profesional de la cuál me siento orgulloso.

## **AGRADECIMIENTOS**

**Para la realización de este trabajo tuve la fortuna de contar con la información, comentarios y ayuda de maestros, compañeros y amigos a todos ellos muchas gracias. En especial quiero agradecer a mi director de tesis D. I. Héctor López Aguado, a D. I. Lorenzo López Zepeda, D. I. Luis Equihua Z., sr. Félix Martínez Oliva, sr. Ignacio Martínez O., Angélica Rivera De Anda, Ing. Arturo Castro, y sr. Gerardo Sánchez**

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

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

EP01 Certificado de Aprobación de  
Impresión

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

NOMBRE **Moreno Martínez Adolfo Emigdio** No DE CUENTA **8038456-6**

NOMBRE DE LA TESIS **Línea De Productos En Obsidiana Y Vidrio**



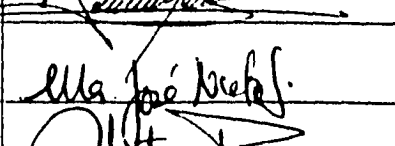
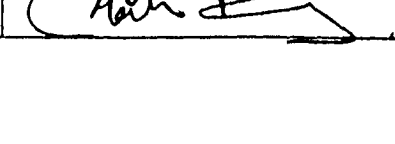

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

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

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 3 abril de 1995

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	
VOCAL D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
SECRETARIO D.I. LORENZO LOPEZ ZEPEDA	
PRIMER SUPLENTE D.I. MARIA JOSE NIETO SANCHEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MARTA RUIZ GARCIA	

Vo. Bo. del Director de la Facultad  
M. EN ARQ. XAVIER CORTES ROCHA

# INDICE

	<b>Página</b>
<b>1</b> <b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b> <b>Justificación</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b> <b>Objetivos</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b> <b>Antecedentes</b> .....	<b>14</b>
4.1 <b>Históricos</b> .....	<b>14</b>
4.2 <b>Descripción de materiales</b> .....	<b>17</b>
4.3 <b>Actuales</b> .....	<b>29</b>
<b>5</b> <b>Análisis de la información recopilada</b> .....	<b>43</b>
<b>6</b> <b>Planteamiento del problema</b> .....	<b>45</b>
6.1 <b>Detección de necesidades</b> .....	<b>45</b>
6.2 <b>Mercado actual y potencial</b> .....	<b>46</b>

<b>7</b>	<b>Requisitos de diseño</b>	.....	<b>55</b>
7.1	Perfil del producto	.....	<b>55</b>
7.2	Parámetros de valoración	.....	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>Anteproyecto</b>	.....	<b>59</b>
	Bocetos	.....	<b>66</b>
<b>9</b>	<b>Proyecto</b>	.....	<b>84</b>
9.1	Análisis funcional	.....	<b>84</b>
9.2	Análisis ergonómico	.....	<b>86</b>
9.3	Análisis estético	.....	<b>90</b>
9.4	Planteamiento de maquinaria	.....	<b>93</b>
9.5	Planteamiento de herramental	.....	<b>94</b>
9.6	Método de producción	.....	<b>96</b>
9.7	Costos de producción	.....	<b>98</b>
9.8	Propuesta de comercialización	.....	<b>104</b>
9.9	Cuadros de especificaciones de planos	.....	<b>106</b>
9.10	Planos y fotografías de prototipos	.....	<b>s/p</b>
<b>10</b>	<b>Conclusiones</b>	.....	<b>111</b>

<b>11</b>	<b>Glosario de términos</b>	.....	<b>113</b>
<b>12</b>	<b>Fuentes de información</b>	.....	<b>115</b>
12.1	Asesores	.....	115
12.2	Instituciones	.....	115
12.3	Bibliografía	.....	116
12.4	Listado de proveedores	.....	117



# 1. INTRODUCCION

El diseño industrial es una disciplina que integrada a un equipo multidisciplinario, tiene como propósito determinar formalmente los objetos que producidos iterativamente respondan a las necesidades objetivas y subjetivas del ser humano, las cuales a su vez van cambiando con el desarrollo de las sociedades; por lo que el diseño es continuo, no se detiene y lo que hoy es novedad, pronto sera anticuado, es así como los objetos diseñados son reflejo del tiempo y la cultura de la sociedad de la cual emergen.

Tomando en consideración lo anterior el tema que se presenta abarca el diseño de una línea de productos contemporáneos de uso cotidiano, en espacios comunes, como el hogar o la oficina, que compitan en grandes mercados, cuya manufactura, este al alcance de nuestros medios y en cuya solución formal se reflejen valores culturales propios.

Esta propuesta esta hecha mediante la combinación de dos materiales existentes en México: La OBSIDIANA, una piedra volcánica de una belleza extraordinaria, sólo utilizada en la actualidad para la elaboración de artesanias y el VIDRIO, un material cuyas aplicaciones, así como sus procesos de fabricación son innumerables, y que abarcan desde lo puramente artesanal, hasta la incorporación de los grandes avances tecnológicos de la actualidad.

La idea de este proyecto surge a traves de mi experiencia personal dentro de la comercialización y fabricación de objetos artesanales de obsidiana y vidrio.



La similitud en sus procesos de transformación; las posibilidades estéticas en la combinación de los dos materiales logradas por el contraste entre sí, y la poca variedad de artículos fabricados, a pesar de contar con una técnica propia para su trabajo, son los factores que me llevaron a observar el mercado de los objetos utilizados cotidianamente, tales como el mobiliario y los accesorios para el hogar o la oficina, en los que no existe utilización de un material como los mencionados anteriormente, lo que permite incursionar con muchas posibilidades de éxito.

Para lograr lo anterior es necesario aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas durante el desarrollo de la carrera, y así conformar una línea de productos que sea bien aceptada, cuya producción sea factible y económicamente rentable.

El trabajo consta además de la presente Introducción, de la Justificación del proyecto mediante un análisis de todas las variables que involucran al mismo (historia, evolución, producción, antecedentes, economía y mercado); posteriormente se define el problema de diseño a partir de las variables, y se plantean los requisitos a cumplir, para finalizar en el desarrollo con un anteproyecto y un proyecto final representado por los planos necesarios para la fabricación y que conllevan un análisis humanístico, tecnológico y económico del mismo.



## 2. JUSTIFICACION.

La apertura de mercados que se vive hoy en día, y hacia la que tiende nuestro país, permite la invasión del mercado nacional con nuevos productos de consumo, manufacturados de las mas diversas formas y con diferentes materiales, aunque también nos permite ofrecer nuestros productos a nuevos mercados, en el extranjero.

Desafortunadamente y por circunstancias históricas el avance tecnológico en nuestro país, aún es pobre en comparación al de las grandes potencias, por lo que uno de los caminos a seguir es desarrollar productos en los cuales llevemos ventaja, esto se puede dar al tener a nuestro alcance los recursos naturales necesarios, así como al tener una mayor experiencia en la utilización de estos.

Al voltear hacia atras nos daremos cuenta que algunos de estos recursos naturales no han sido explotados al máximo como resultado de copiar estilos de vida ajenos; este es el caso de la OBSIDIANA , cuya tradición en su utilización en México, se remonta a 3500 años aproximadamente, pero debido a la colonización española se dejo de evolucionar en el perfeccionamiento de su transformación a objetos útiles, y solo a partir del trabajo del arqueólogo Manuel Gamio con los pobladores del valle de Teotihuacán al rededor de 1930, se volvió a utilizar, aunque solo fuese como elemento artesanal.

El caso del vidrio no es muy diferente, pues aunque su origen se remonta a otros lugares, tenemos la tecnologia necesaria para transformarlo.



Las similitudes presentadas entre la obsidiana y el vidrio (propiedades físicas, procesos de fabricación de piezas y posibilidades estéticas), el aprovechamiento de la técnica y la utilización de la mano de obra calificada hacen a este un proyecto factible. Es mediante el razonamiento de lo anterior, que se sientan las bases para el desarrollo de este trabajo.



### 3. OBJETIVOS.

- Diseñar una línea de productos contemporáneos de uso cotidiano, en espacios comunes, como el hogar y la oficina, que compitan en grandes mercados, cuya manufactura este al alcance de nuestros medios, y en cuya solución formal se reflejen valores culturales propios.
- Diseñar objetos de obsidiana y vidrio, que sean competitivos en el mercado nacional, con posibilidades de exportación y económicamente rentables.
- Adecuar los procesos de producción y el uso intensivo de mano de obra, utilizados actualmente para elaborar artesanías, a objetos utilitarios contemporáneos.
- Configurar productos con apariencia agradable, tomando como base elementos estéticos que les proporcionen identidad cultural mexicana y contemporánea.



## 4. ANTECEDENTES.

### 4.1 HISTORICOS.

Para lograr un mejor orden se describen por separado vidrio y obsidiana.

La obsidiana: es una piedra que fué utilizada entre los pueblos antiguos alrededor del mundo como los egipcios, romanos, mayas, aztecas, teotihuacanos e incas, para la manufactura de utensilios de caza como cuchillos y puntas de flecha principalmente. Aunque los romanos elaboraron espejos con obsidiana pulida; los teotihuacanos la utilizaron para elaborar máscaras funerarias, piezas ceremoniales, proyectiles, puntas, figuras humanas, e inclusive como unidad monetaria, (figura 1); y los aztecas y otros pueblos elaboraron con ella collares, pendientes, vasijas y diversos objetos de uso ceremonial o cotidiano (figura 2).

En Mesoamérica su aparición está considerada en la etapa evolutiva de la *barbarie*, alrededor del año 2 800 a. C. Su principal uso fué como materia prima para la elaboración de utensilios de caza, que en una etapa anterior eran manufacturados con pedernal.





Figura 1. Diferentes objetos relizados por los habitantes de Teotihuacán México en obsidiana

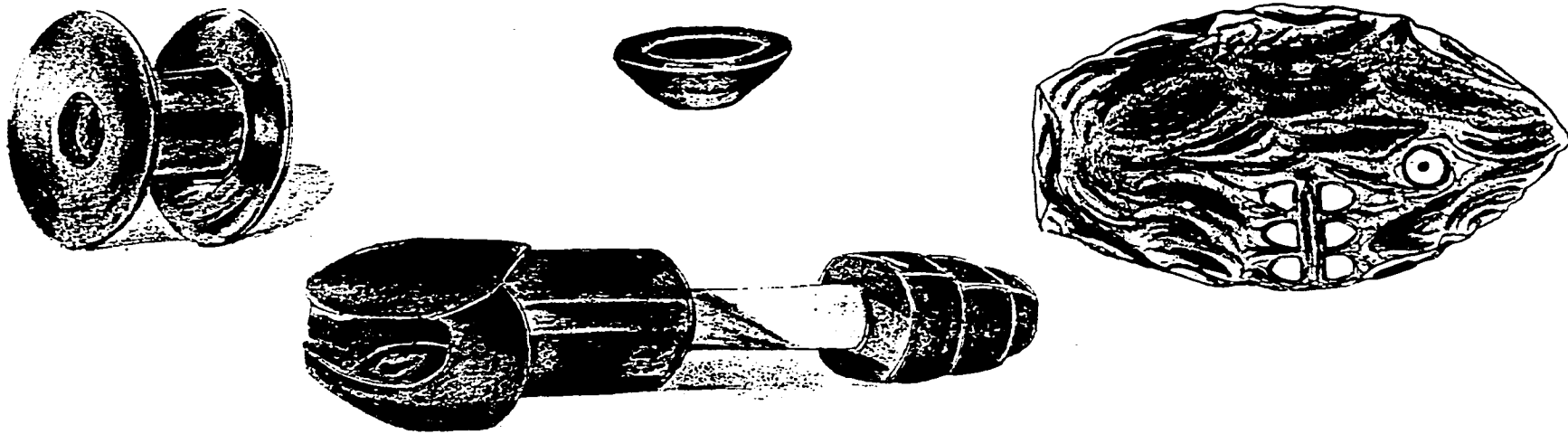


Figura 2. Diversos objetos elaborados por los aztecas en obsidiana



La técnica antigua se puede resumir en general con la descripción de dos procesos:

Fabricación de utensilios de corte: debido a su textura, que es de tipo cristalino, bastaba dar un golpe en el lugar indicado, para producir un filo capaz de cortar hasta la piel mas gruesa, esto aparenta ser muy fácil, sin embargo no lo es, ya que si el golpe se da muy fuerte o sobre una veta se corre el riesgo de fracturar la pieza.

Fabricación de objetos de uso cotidiano: Para desbastar una pieza, era necesario tallarla con otra, que fuese porosa y de tipo abrasivo incluso se elaboraron utensilios especiales para su tallado.

Después de la colonización de los españoles surgió un vacío, en la evolución del trabajo de esta piedra, hasta que a principios de este siglo Manuel Gamio, un arqueólogo importante de su época, desarrolló una técnica para elaborar piezas artesanales que fué puesta en práctica por los habitantes del Valle de Teotihuacán.

**El vidrio:** El momento exacto del surgimiento de este material no es muy claro, aunque al parecer nació en Egipto o en Fenicia, y su primera aparición fué como subproducto de los hornos de alfarería. Los egipcios elaboraban una loza de polvo de cuarzo amasado con natrón cocida a una temperatura de 900°C, lo que provocaba una vitrificación superficial.

La ubicación de su aparición sería en la época predinástica hacia el 2 500 a. C., primero se elaboraron perlas, que la evolución de su técnica de fabricación permitió añadirles color. También se extendió su uso a los griegos y cretenses, quienes fabricaban diferentes objetos ornamentales.





Sin embargo a pesar de lo anteriormente descrito, su utilización quedó restringida a unos cuantos, y así por ejemplo hasta hace poco tiempo los vidrios de las ventanas se consideraban como un artículo de lujo, y los que poseían la fórmula la custodiaban celosamente, transmitiéndola solamente de generación en generación.

#### 4.2 DESCRIPCION DE MATERIALES.

**La obsidiana:** la corteza pétrea de la tierra ésta compuesta por tres tipos de formaciones rocosas: rocas ígneas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas. Las rocas ígneas se han formado por la rápida solidificación de material pétreo fundido, a esta masa hirviente se le conoce como MAGMA.

De acuerdo con algunas teorías sobre la formación de la tierra, grandes cantidades de magma con temperaturas sumamente altas quedaron aprisionadas bajo la corteza, entonces los gases contenidos en el magma ejercieron grandes presiones, las rocas ígneas aún en forma líquida, cuando no resistieron la presión se abrieron paso a niveles mas altos.

En algunos casos el avance no llegó a la superficie de la tierra debido a la obstrucción por otras capas de roca encontradas a su paso, poco a poco el magma se solidificó, formando las rocas ígneas llamadas masas intrusivas.

En otros casos el avance del magma no fué detenido y fluyó a traves de una chimenea de volcán o de alguna grieta. A las rocas ígneas (también llamadas eruptivas), formadas por el enfriamiento del magma sobre la superficie de la tierra se les conoce como masas efusivas o volcánicas; por lo general este tipo de rocas afloran en áreas bastante restringidas y de contornos bien definidos, en relación con las rocas que las circundan.



Las rocas ígneas difieren entre sí por su textura o sea por el tamaño , forma y disposición de las partículas que las componen. El tamaño de los granos depende de la velocidad de enfriamiento del magma, si el proceso es lento el tamaño del grano de la roca es grande, pero si el magma se ha enfriado rápidamente la formación rocosa es de grano fino.

La obsidiana puede ser considerada como una roca ígnea formada a través de una masa efusiva, cuya textura es de tipo vítreo, debido a que su rápido enfriamiento no ha dado tiempo para que los cristales se formen. Debido a lo anterior se le puede considerar como un verdadero vidrio. Sin embargo este vidrio no siempre es homogéneo, ya que puede presentar pseudocristales fibrosos y radiados (textura esferolítica), o globulos separados por hendiduras de contracción (textura perlítica).

Debido a su condición de roca vítreo solo un análisis químico puede relacionar a una obsidiana con las grandes familias de rocas, sin embargo se puede decir que las obsidianas mas difundidas son las liparíticas, las cuales provienen de la era terciaria o postterciaria cuya composición es análoga a la de los granitos, de estructura porfídica, y de color gris claro; también existen obsidianas que corresponden químicamente a las sienitas, a las dioritas, a los gabros, etc.



## CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA OBSIDIANA.

**Tipo:** Roca magmática efusiva.

**Químismo:** Es variable aunque predominantemente siálico.

**Componentes:** Esenciales: vidrio volcánico; accesorios: óxidos de hierro y minerales de distinto tipo.

**Aspecto físico:** Negro brillante, con manifiesta fractura concóide (lámina 1). Textura cristalina con escasos fenocristales y abundante polvillo cpaco dispuesto en zonas concéntricas. Estructura densa con la presencia ocasional de fracturas latentes concéntricas (fisuración perlítica).

**Ambiente geotectónico:** Derivada del rápido enfriamiento, de un magma fluido pobre en elementos volátiles. Se localiza en la corteza de las lavas basálticas, como fragmentos lanzados por los volcanes explosivos a menudo con aspectos de filamentos (cabellos de pelée) y como envolvente externo de los domos y las protrusiones riolíticas y dacíticas.



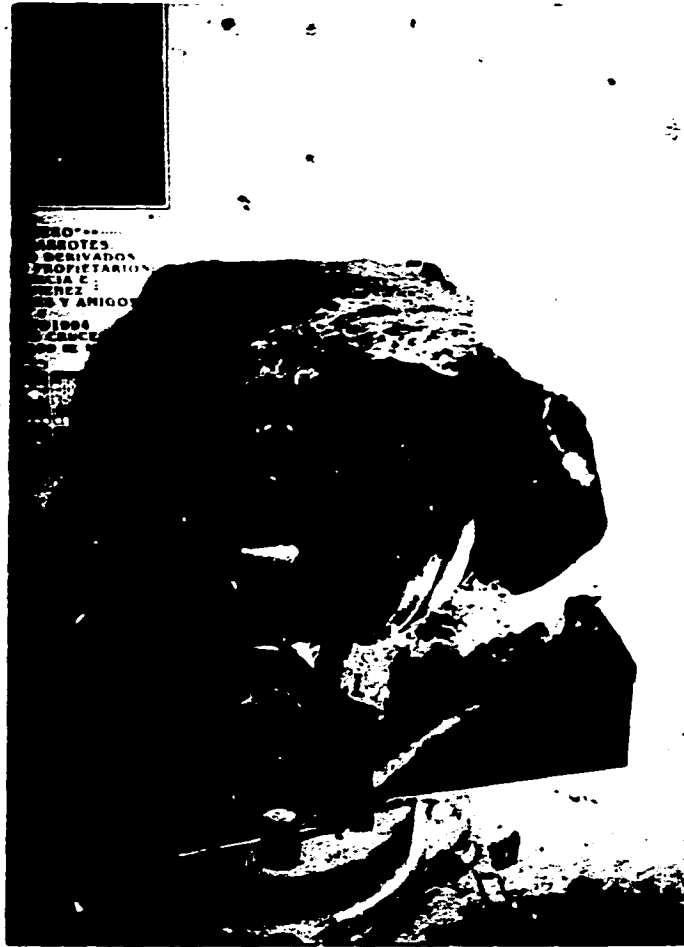


Lámina 1. Obsidiana: fractura concoide



COMPOSICION QUIMICA DE LA OBSIDIANA.

Si O <sup>2</sup>	-----	73.84 %
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	-----	13.00 %
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	-----	1.82 %
Fe O	-----	0.79 %
Mg O	-----	0.49 %
Ca O	-----	1.52 %
Na <sup>2</sup> O	-----	3.82 %
K <sup>2</sup> O	-----	3.92 %
H <sup>2</sup> O <sup>+</sup>	-----	0.53 %
H <sup>2</sup> O <sup>-</sup>	-----	-----
Ti O <sup>2</sup>	-----	0.14 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-----	0.01 %
Mn O	-----	0.07 %
Fe S <sup>2</sup>	-----	0.02 %
<b>TOTAL</b>	-----	<b>99.97 %</b>



### *UBICACION DE YACIMIENTOS DE OBSIDIANA.*

La obsidiana se encuentra en muchas partes del mundo, en los volcanes apagados o en actividad de Hungría, islas Liparí, Grecia, Anatolia, Armenia, Etiopía, Azores, Perú, España (en el Teide - canarias), Estados Unidos (donde existe una de las formaciones mas grandes que es el risco de la obsidiana, ubicado hacia el oeste de E.U.), Hawai, y México.

En México existen varios tipos de obsidiana diferenciados por su color y dureza principalmente:

**OBSIDIANA NEGRA:** Después de la bandeada es la más dura.

**OBSIDIANA MARRON:** Muy dura.

**OBSIDIANA DORADA:** Es el tipo mas suave de todas, pero es muy porosa.

**OBSIDIANA GRIS:** De dureza variable.

**OBSIDIANA VERDE:** Es de tipo suave, pero es considerada de 2a. calidad.

**OBSIDIANA PLATEADA:** Es suave.

**OBSIDIANA BANDEADA:** Se puede decir que es la de mayor dureza.

**OBSIDIANA ARCOIRIS:** Dentro de este tipo a su vez existen 5 variedades.



## UBICACION Y TIPOS DE OBSIDIANA EN MEXICO.

Debido al poco valor como materia útil que le ha sido dado en la actualidad, no existe un estudio completo de la ubicación de los yacimientos de obsidiana en la República, sin embargo, debido a sus características se puede deducir que la mayor cantidad de yacimientos se localiza dentro de la faja volcánica transmexicana (figura 3).

## TIPOS DE OBSIDIANA UTILIZADOS POR LOS ARTESANOS EN MEXICO

LOCALIDAD	TIPOS DE PIEDRA
Tequila (Jalisco)	plateada, arcoiris en sus 5 variedades, negra, marrón.
Chihuahua (Chihuahua)	negra, plateada.
Zacualtipan (Hidalgo)	negra.
Apan (Hidalgo)	negra, gris.
Otumba (México)	bandeada, negra, gris, plateada, marrón.
Nopalillo (Hidalgo)	dorada, verde, marrón (lámina 2)

## VENTAJAS PARA EL TRABAJO.

- Es resistente a la elevación de la temperatura provocada al labrarse o cortarse, inclusive mejor que muchas piedras y el vidrio.
- El desbaste de esta piedra es fácil, aún siendo una piedra dura.
- Es muy resistente al desgaste.
- Es lavable impenetrable e indeformable.



### DESVENTAJAS PARA EL TRABAJO.

- Es quebradiza, debido a su estructura.
- Por no ser transparente es imposible encontrar defectos en su interior, como vetas, burbujas, etc.
- Actualmente es imposible su fundición, por lo que no es reciclable, ni moldeable por otros métodos, diferentes al desbastado.

Figura 3. Faja volcánica transmexicana

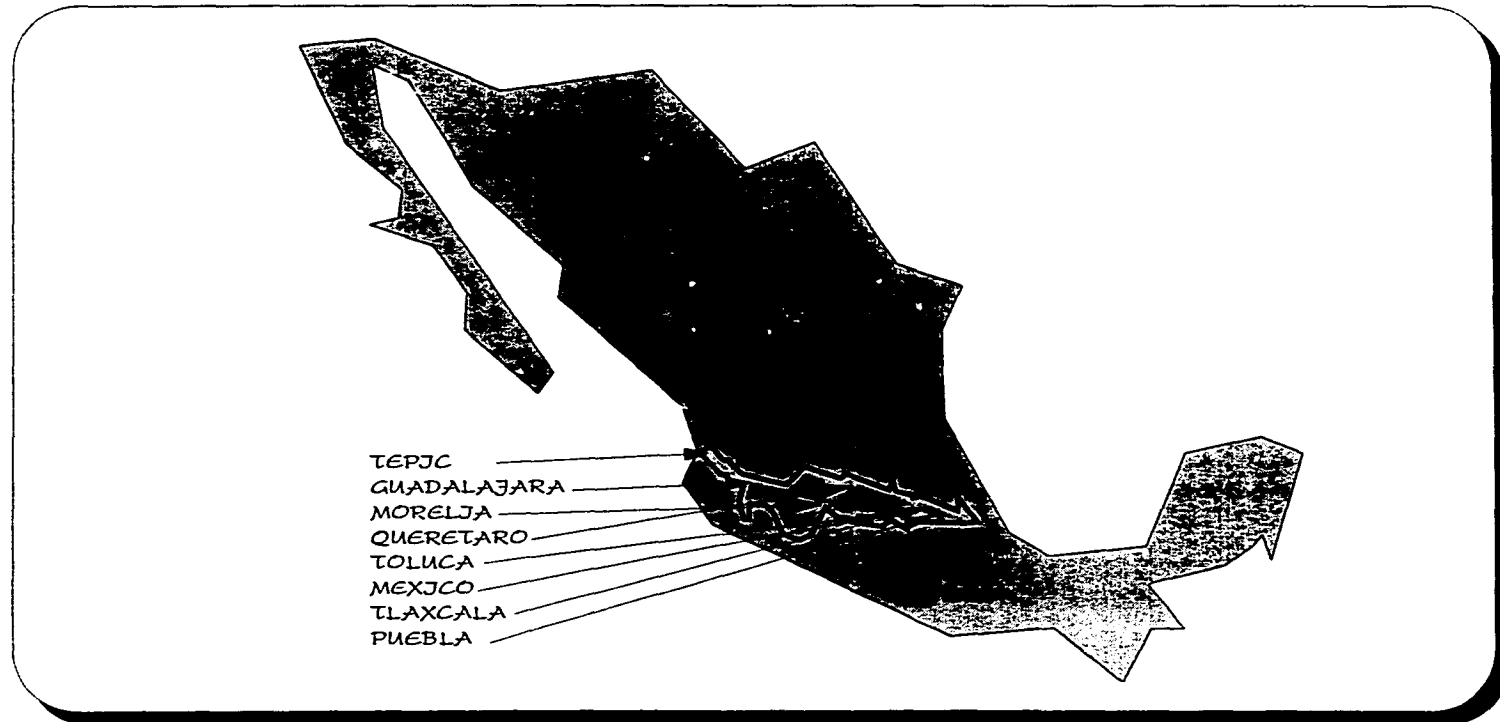


Figura 3. Faja volcánica transmexicana.







Lámina 2. Obsidiana en bruto. Nopalillo, Hidalgo.



**El vidrio:** El vidrio se obtiene al fundir tres elementos principales siendo el óxido de silicio (el cuál se encuentra en casi toda la superficie terrestre), el que participa con un 60% de su composición, aunque la desventaja de este material es que para fundirlo se requiere de una temperatura de cerca de 2000°C.

Para bajar el punto de fusión se necesita agregar fundentes como el carbonato de sodio o el nitrato de sodio. El resultado de esta mezcla es un vidrio sin consistencia llamado silicato de sodio y sólo al agregar óxido de calcio se obtiene un vidrio. Para lograr esta mezcla es necesaria una temperatura de 1250°C.

Los combustibles utilizados son los derivados del petróleo y la electricidad. Para darle propiedades como resistencia se le agregan óxido de aluminio. Para darle belleza y brillantez se agrega óxido de plomo y óxido de potasio dando como resultado el CRISTAL. Existen una gran cantidad de óxidos metálicos y no metálicos que dan colores especiales pero estos dependen del color de su composición, así como del estado de combinación del metal introducido. Es necesario añadir que el color del vidrio puede ser modificado por la luz solar, al modificar esta su composición química. A continuación se citan algunos de los posibles colores con sus óxidos correspondientes.

COLOR	OXIDO
VERDE	OXIDO DE CROMO
AZUL	OXIDO DE COBALTO
GRIS	OXIDO DE NIQUEL
ROJO	OXIDO DE AURICO (ORO)
AMARILLO	OXIDO DE AZUFRE
VIOLETA	OXIDO DE MANGANESO



~~El coeficiente de dilatación térmica de los vidrios es muy variable, en algunos casos puede ser negativo, como en el caso del cuarzo, que se contrae al calentarse.~~

Conductividad térmica: Varía entre 0.0078 y 0.0028 cal/cm °C seg. Generalmente el vidrio no está considerado como un buen aislante térmico a la temperatura ambiente.

Coefficiente de dilatación: Se halla comprendido entre 5.6 (10<sup>-6</sup>). El valor inferior corresponde al vidrio de cuarzo que puede soportar saltos térmicos bastante elevados. Existen algunos vidrios que soportan bien las variaciones bruscas de temperatura (vidrios tipo pyrex).

Propiedades mecánicas: Los vidrios se caracterizan por una elevada dureza y resistencia a la abrasión.

Resistencia a la tracción: Se considera actualmente que solo del 1.1 al 2% de las propiedades se aprovechan industrialmente. La carga de rotura puede ser del orden de 1 500 Kp/mm.

Otras propiedades: Una propiedad importante de los vidrios es que son prácticamente inalterables a los agentes atmosféricos y al agua, también es buena su resistencia a los ácidos excepto al ácido fluorhídrico. Otro tipo de propiedades muy importantes de los vidrios son las ópticas, pues pueden alcanzar valores de transmisión para longitudes de onda en el campo visible, hasta de un 90 o 95 %.



### *VENTAJAS PARA EL TRABAJO.*

- La aplicación de diferentes acabados como la pintura a fuego.
- La aplicación de ácidos y pulido entre otras.
- Es indeformable no importa la temperatura del ambiente a la que este expuesto.
- Puede ser transparente u opaco.
- Es relativamente fácil de moldear (vidrio soplado o fundición).
- Es lavable e impenetrable.
- Es reciclable, lo que en la actualidad le ha vuelto a dar un mayor uso inclusive sobre algunos plásticos.

### *DESVENTAJAS PARA EL TRABAJO.*

- Poca resistencia al calentamiento o enfriamiento bruscos.
- Debido a su estructura es muy quebradizo.



#### 4.3 ACTUALES.

La **obsidiana**: el trabajo actual en México consiste en la elaboración de artesanías principalmente. Réplicas de urnas, máscaras, cuchillos e idolillos; figuras geométricas utilizadas en la decoración contemporánea como: cubos, esferas, obeliscos, y pirámides; en joyería se utiliza para fabricar collares o piedras para monturas (láminas 2, 3, 4, 5).



Lámina 3. Réplica de vasija de obsidiana en forma de mono.

OBSIDIANA NEGRA





Lámina 4. Réplica de máscara teotihuacana  
OBSIDIANA NEGRA

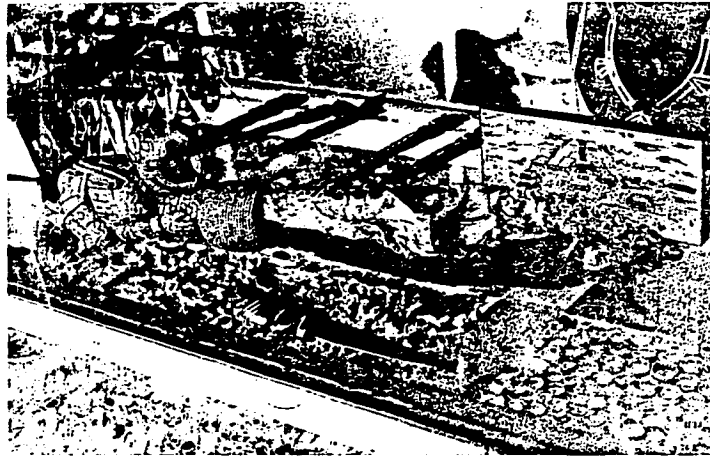


Lámina 5. Réplica cuchillo ceremonial azteca.  
OBSIDIANA MARRON E IMITACION MALAQUITA





Lámina 6. Objetos diversos de fabricación actual en obsidiana:

CHAC MOOL - OBSIDIANA PLATEADA

PIRAMIDE - OBSIDIANA MARRON

PRISMA OCTAGONAL - OBSIDIANA GRIS

ESFERA Y CABEZA ESTILIZADA - OBSIDIANA NEGRA

ELEFANTE - OBSIDIANA VERDE

PENDIENTE Y ABRECARTAS - OBSIDIANA DORADA



El proceso de fabricación de una pieza se puede sintetizar como sigue:

- 1). Clasificación y selección de la piedra. Esta es clasificada por su tamaño y belleza, para así darle un uso adecuado, además se observa la línea de la veta para localizar mejor el sentido de la misma.
- 2). Habilitado: Cuando son rocas muy grandes son "lajeadas" con una sierra con disco de diamante.
- 3). Corte de la piedra: La pieza (cuando es posible), es cortada con la sierra, o inclusive se realizan barrenos con broca de punta de diamante (lámina 6 ).
- 4). Labrado de la pieza: Se le da forma a la pieza con un esmeril de carburo de grano 60 fijo a un mandril, que a su vez se encuentra fijo al piso (lámina 7).
- 5). Emparejado: Se le llama emparejar a una pieza al proceso de terminado de la misma, esto es hecho con una piedra de esméril de grano 100.
- 6). Pulido: El proceso de pulido es realizado con un disco *Spander* (existen dos tipos siendo el mas común el de aire), o con discos de lija, primero con un grano medio (120) y por último un grano fino (300 o 400) (lámina 8).
- 7). Abrillantado: El abrillantado antiguamente era realizado con discos de cuero y se utilizaba el polvo generado al desvistar la piedra, este proceso le proporcionaba un exelente brillo. Aunque en la actualidad se utiliza la manta y como pasta el óxido de cerium.





8). Otros procesos:

- Labrado con mototul. Este tipo de labrado es utilizado para la elaboración de las piezas mas finas debido a la versatilidad en su manejo y al tamaño de la herramienta, por lo que a pesar de ser mas tardado se puede obtener un mejor detalle.

- Grabado por sand blast. Este tipo de trabajo es utilizado para realizar grabado en la piedra y como abrasivo es utilizado el polvo de carburo.

- Incrustado y decorado. Este tipo de trabajo puede dividirse en dos: fino y sencillo. El incrustado de tipo fino lleva como materiales de incrustación concha, malaquita, ojo de tigre o turqueza. Las piezas a incrustar son cuidadosamente cortadas y talladas a la medida y tienen un lugar específico dentro de la pieza, para adherir las piezas de incrustación a la obsidiana se utilizan adhesivos epóxicos o pegamarmol; el decorado fino se realiza por lo regular añadiendo a la pieza terminada aretes, gargantillas o brazaletes de plata. Algunas veces se combinan decorado e incrustado fino.

El decorado e incrustado sencillo es realizado modelando a mano plastilina epóxica sobre las piezas e incrustandoles piedras semipreciosas o sintéticas aunque a diferencia del incrustado fino estas pueden ser de cualquier dimensión y forma, solo teniendo como condicionante que se encuentren pulidas, cuando la plastilina ha adquirido la rigidez necesaria se pinta con lacas o incluso con acrílicos o al óleo.



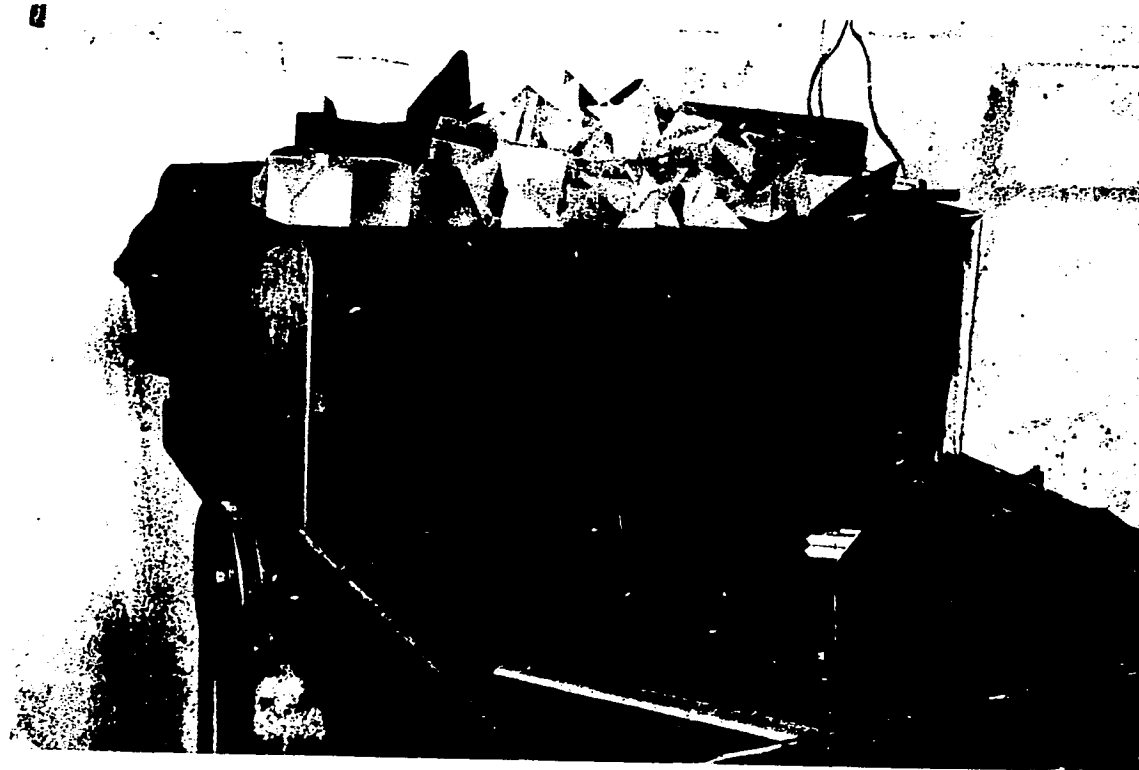


Lámina 7. Cortes de obsidiana y cullet en sierra con disco de diamante





Lámina 8. Labrado de obsidiana con piedra de esmeril (al fondo disco spander de aire para pulir).



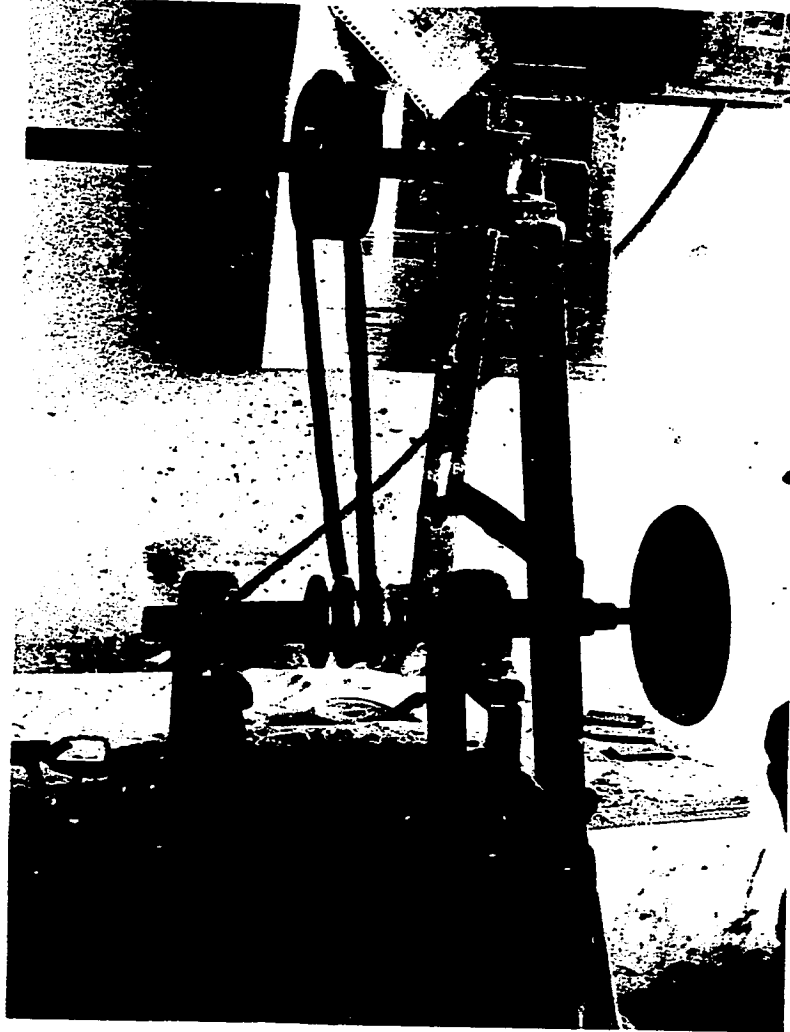
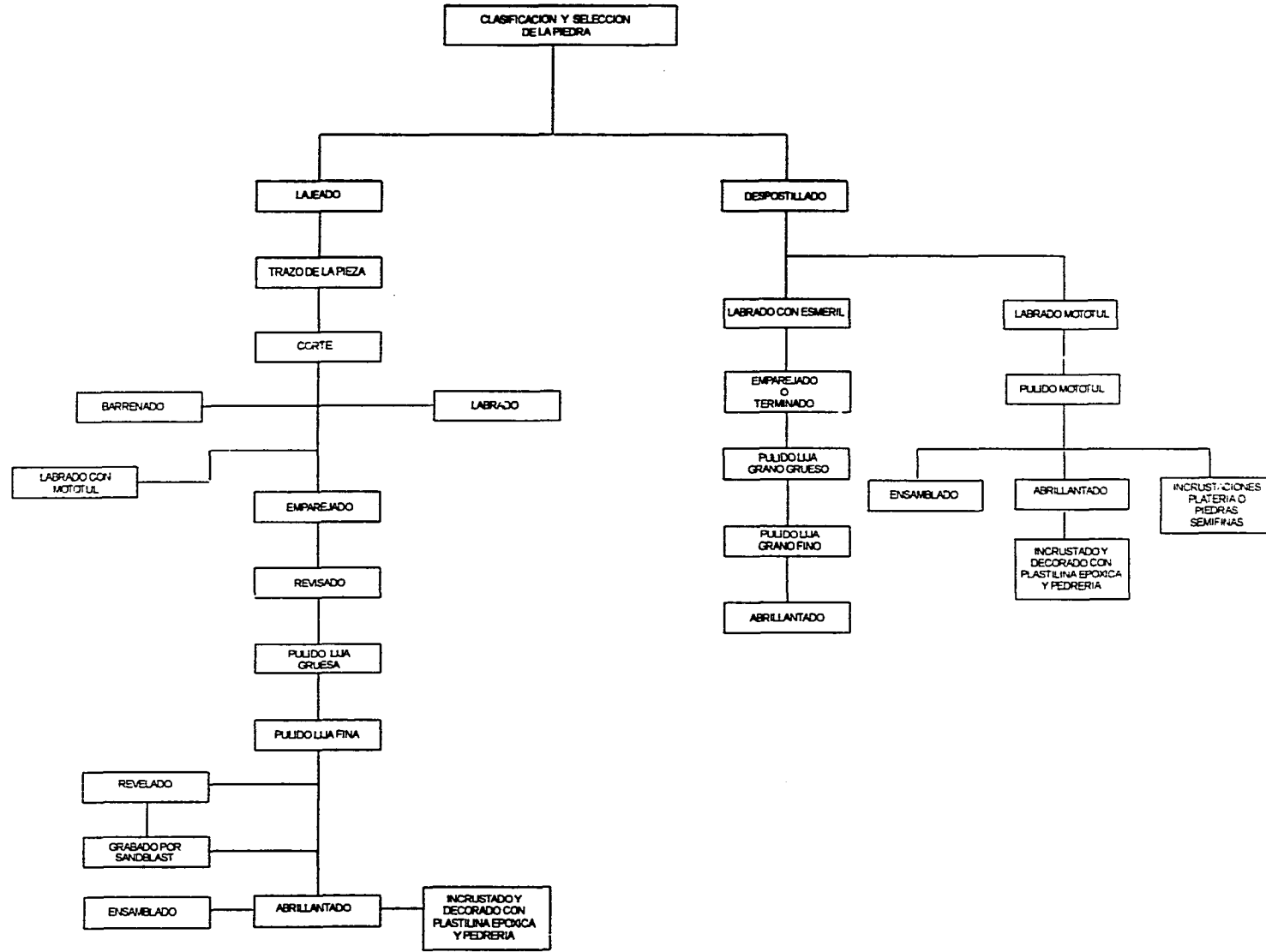


Lámina 9. Disco de lija para pulir obsidiana y cullet



### ELABORACION ACTUAL DE PIEZAS DE OBSIDIANA Y *Cullet*



EXPORTACION DE LA OBSIDIANA EN BRUTO ( 1983 - 1987 )

La importancia de la producción de la obsidiana en México como materia prima se ha visto reducida ultimamente y esta reflejada en el siguiente cuadro.

	1983	1984	1985	1986	1987
<b>Holanda</b>	-	950 kg.	-	-	-
<b>Japón</b>	2721 kg.	2120 kg.	50 kg.	-	-
<b>Total</b>	2721 kg.	3070 kg.	50 kg.	-	-

**El vidrio:** La producción del vidrio en México alcanza 10 000 ton/día, siendo los principales productores: *vitro* ( 80% de la producción total nacional), *fanal* y *sivesa*.

A la industria del vidrio puede clasificarse en cuatro áreas básicas:

Area	Procesos
a) VIDRIO PLANO	Flotado, estirado, cilindrado.
b) VIDRIO BOTELLA	Soplado y/o presión.
c) VIDRIO FIBRA	Combinación con resina.
d) VIDRIO ESPECIALIDAD	Soplado y/o prensa.

El tipo de vidrio al cuál se refiere este trabajo es el sobrante de las fábricas de vidrio plano, al cual se le da el nombre de **CULLET**, cuya consistencia le da la apariencia de una roca (lámina 9), y cuyos procedimientos para la fabricación de piezas son similares a los de la obsidiana, aunque como ya se mencionó, el vidrio tiene menor resistencia al calor por lo que es necesario bajar el número de revoluciones a la maquinaria, por lo que su trabajo es mas lento (láminas 10, 11, 12).





Lámina 10. *Cullet* en bruto (se puede observar la típica fractura concoída, también presente en la *obsidiana*)



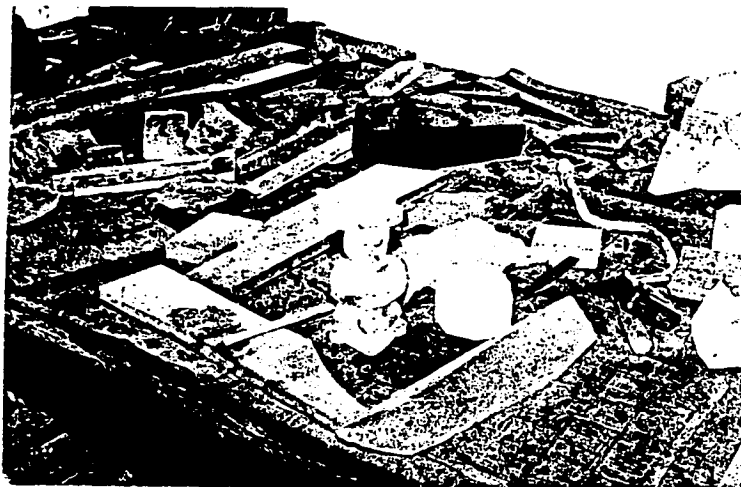


Lámina 11. Idolillo y figura grabada en *cullet*

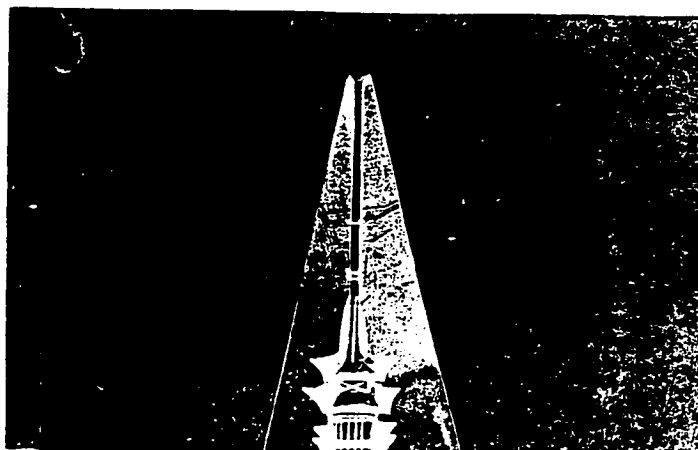


Lámina 12. Pieza terminada en *cullet* en la cual se observan burbujas e hilos producidos por el sílice, mismos que dan a este material una apariencia de roca.





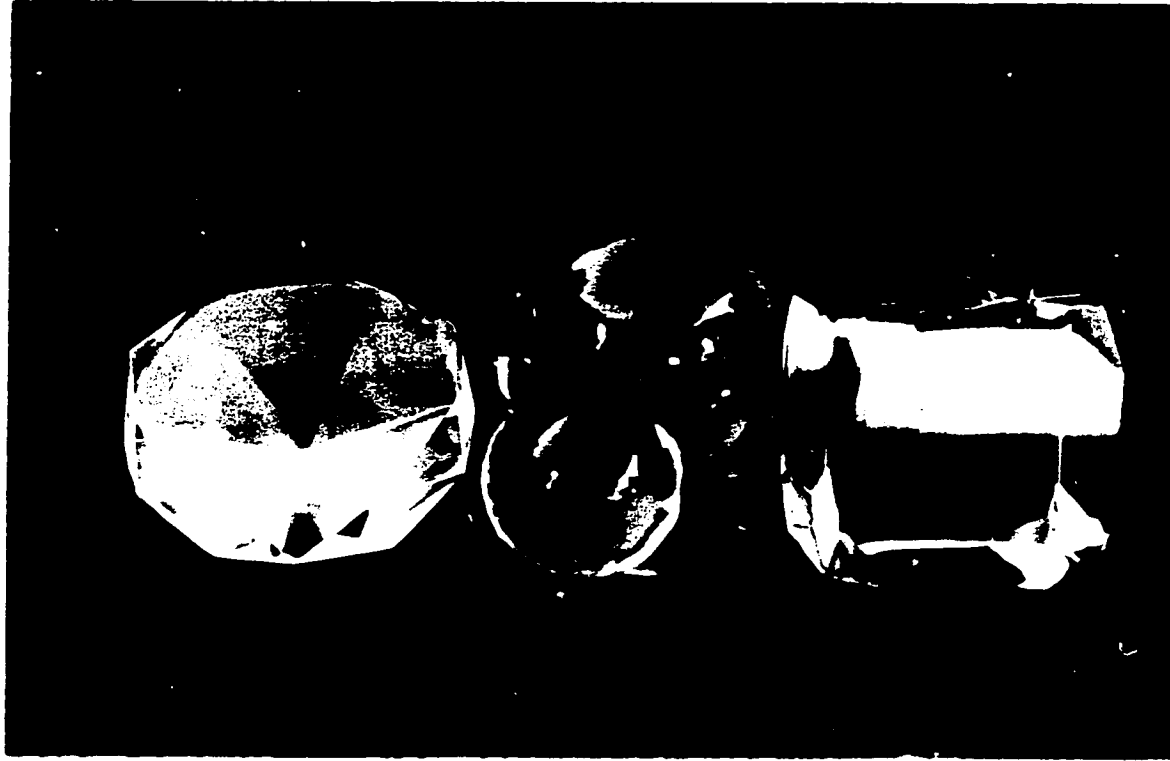


Lámina 13. Diversos objetos elaborados en *cullet* con la misma técnica de tallado de la *obsidiana*



### **ESTADO ACTUAL DE POBLACION OCUPADA EN LA FABRICACION DE ARTICULOS DE OBSIDIANA Y CULLET.**

La entidad donde existe la mayor parte de los artesanos de obsidiana y cullet es el estado de México. Donde existen dentro del estado sólo tres municipios con actividad dentro de la fabricación de artesanías en obsidiana y cullet, los municipios son:

- San Juan Teotihuacán con 2,101 laborando.
- San Martín de las Pirámides con 1,065 laborando.
- Otumba con 500 laborando.

Actualmente (febrero 1994), la mayor cantidad de talleres se encuentra ubicada en el poblado de San Francisco Mazapa (Teotihuacán), con 150 talleres aproximadamente, la segunda población en importancia es San Martín de las Pirámides con 140 talleres aproximadamente, y a su vez existen otros 300 talleres ubicados en las poblaciones aledañas.

La trascendencia e importancia de trabajo elaborado en esta región del estado de México es a nivel mundial, no solo por la cercanía de la Zona Arqueológica de Teotihuacán, dado a que el trabajo manufacturado es exportado a diversas regiones de la República Mexicana y algunas partes del extranjero, sobre todo a Europa.



## 5. ANALISIS DE LA INFORMACION RECOPIADA .

**Obsidiana:** lo primero que se aprecia en la obsidiana es la belleza y elegancia en cualquiera de sus variedades producidas por su brillantez, así como por las formas y colores de sus vetas. Pero a pesar de lo anterior solo es explotada para la elaboración de piezas artesanales como son las réplicas de piezas ornamentales, joyería, o representaciones de dioses antiguos. Este trabajo, es muy apreciado sobre todo por el turismo extranjero y es elaborado principalmente en región de Teotihuacán, México.

El trabajo de la obsidiana ha ido evolucionando en su técnica poco a poco debido a la introducción de tecnología que aunque no se considera como nueva, ayuda a mejorar la calidad de los productos y a su mayor rapidez de manufactura. Esta tecnología incluye el corte y desbaste con discos de diamante, en sierras automáticas o mandriles, el barrenado con taladros, y el grabado por sand blast.

Por otra parte se observa una sobre oferta en el mercado debido a que todos "hacen lo mismo", por lo que es fácil que se devalue económicamente, este trabajo. Y aunque el mercado no tiende a desaparecer, se encuentra muy limitado por el hecho de que es dependiente del turismo extranjero en su mayor parte.

Lo anterior presenta la posibilidad de incursionar a otros mercados, introduciendo nuevos productos, pero conservando y mejorando los medios de producción actuales.



**Vidrio:** La utilización del vidrio se remonta a épocas muy antiguas por lo que la tecnología utilizada para su producción ha evolucionado a tal grado que se pueden manufacturar piezas con muy diversas características y con diferentes procesos, en cambio el tipo de vidrio al que se refiere este trabajo cuyo nombre es cullet no ha sido explotado al máximo; y aunque existe otra alternativa de producción de piezas similares en moldes, por medio de fundición, se ha comprobado que resultan mas caras al incrementarse el costo de producción.

Debido a que los dos son vidrios aunque con diferente origen presentan varias similitudes entre si, (como su estructura, brillo, belleza y resistencia a la temperatura del medio ambiente, así como la similitud entre sus procesos de producción), es factible y económicamente rentable el proyecto que se presenta.

Por último es necesario recalcar que este proyecto no pone en riesgo el trabajo artesanal, sino que por el contrario presenta una nueva opción para la explotación de otro recurso muy valioso, que es la bien calificada mano de obra Mexicana.



## 6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

### 6.1 DETECCION DE NECESIDADES.

Para lograr un mejor orden las necesidades detectadas se clasifican como:

#### Necesidades económicas.

- Se requieren nuevas opciones en el diseño de productos económicamente rentables que incentiven la economía y eviten la subvaluación del trabajo de los productores actuales de la obsidiana y el cullet.
- Se requiere de un mayor aprovechamiento de los recursos naturales propios como la obsidiana y recursos generados como desperdicio como el cullet, como materia prima en la manufactura de objetos utilitarios.

#### Necesidades de producción.

- Se requiere la adecuación y el mejoramiento de los procesos artesanales para lograr la mayor exactitud y calidad en el trabajo del cullet y la obsidiana.
- Se requiere el diseño de herramental para mejorar y acelerar los procesos de producción.
- Se requiere del diseño de nuevos tipos de ensamble que amplíen la gama de opciones formales.



Necesidades culturales.

- Se requiere del diseño de objetos cuyo aspecto formal considere los valores culturales nacionales.
- Se requiere el diseño de productos de consumo adecuados, al diseño de espacios contemporáneos.

Necesidades ergonómicas.

- Se requiere de objetos cuya estructura formal se adecue a las características físicas y sensitivas del ser humano.

## 6.2 MERCADO ACTUAL Y POTENCIAL

*DEFINICIÓN DEL MERCADO:* Para realizar el estudio de mercado de la línea de productos a diseñar, es necesario determinar el tipo de mercado hacia el que se dirigen, de acuerdo a la población consumidora y a los canales de distribución, así como definir el tipo de bienes que son.

*POBLACION CONSUMIDORA:* Para poder tener una visión mas amplia de la población consumidora a nivel nacional, se presentan las proyecciones de la población de la República Mexicana en su totalidad, y de las cuatro entidades federativas económicamente mas importantes, para 20 años (los datos que se presentan fueron publicados por el INEGI en 1990).



## POBLACION MEDIA PROYECTADA DEL AÑO 1980 AL AÑO 2000.

Entidad Federativa	1980	1990	1995	2000
<b>Distrito Federal</b>	9 196 857	10 438 650	10 747 275	10 978 764
<b>México</b>	7 882 805	12 441 349	14 438 973	16 688 533
<b>Jalisco</b>	4 554 561	5 339 429	5 663 465	5 959 530
<b>Nuevo León</b>	2 618 936	3 252 325	3 461 113	3 659 436
<b>Rep. Mexicana (total)</b>	69 655 120	85 784 224	92 939 264	100 039 008

*CANALES DE DISTRIBUCION:* para poder definir los posibles canales de distribución se presenta la actividad comercial en zonas rurales y urbanas especificando el número de comercios, y su rama comercial

	No. de establecimientos	Personal ocupado	Gastos derivados de la actividad	Ingresos derivados
<b>Total nacional</b>	899 250	2 349 241	136 721.071*	169 069.745*
<b>México</b>	84 413	198 205	10 664.962*	13 598.170*

\*las cifras presentadas son en nuevos pesos, (según el décimo censo comercial 1989 INEGI).

## RAMAS COMERCIALES A NIVEL NACIONAL:

	ESTABLECIMIENTOS	ACTIVOS FIJOS
<b><u>Comercio al pormenor de lunas, espejos y similares</u></b>	4 019	51 320.6*
<b><u>Comercio al pormenor de muebles en general.</u></b>	9 252	320 567.2*
<b><u>Comercio al pormenor de cristalería, loza cuchillería y similares.</u></b>	2 925	36 505.6*
<b><u>Comercio al pormenor de artesanías.</u></b>	13 871	107 783.1*

Las cifras anteriores estan proporcionadas en miles de nuevos pesos y corresponden a los censos económicos de 1989.



Así la definición del mercado es: El mercado es de tipo masivo puesto que los productos van dirigidos a posibles consumidores de toda la República Mexicana y con posibilidades de venta en el Extranjero.

La línea de productos a diseñar se puede definir como un bien de consumo duradero, de tipo necesario y utilitario, debido a que su tiempo de uso solo esta condicionado por las necesidades y el gusto del consumidor y que cada producto responde a necesidades y usos específicos; el espejo como auxiliar en la delimitación y decoración de espacios, el reloj para la medición del tiempo, el cenicero como recipiente auxiliar de limpieza, la mesa como auxiliar en el juego de sala, y todos en conjunto o individualmente como objetos para la decoración de espacios habitables.

Lo anterior determina la competencia directa e indirecta, a la cuál se enfrentaran los productos a diseñar.

A continuación se analizan algunos de los artículos mas representativos de la competencia tomando como parámetros de medición: los materiales y la tecnología empleados; novedad y estética proporcionada al producto; calidad en la manufactura, acabados y presentación (según apreciación personal); y precio al público.

Debido a la variedad de productos que existen en el mercado, los presentados en este análisis se eligieron tomando en consideración el lugar de venta, como son tiendas departamentales, de decoración, de muebles y artesanales; y para tener una visión mas amplia al respecto también se visitó el mercado de muebles de la lagunilla donde los precios y los productos son mas populares.

Por último se presentan una serie de fotografías de los artículos mas representativos de los productos analizados (Lámina 14).





Competencia directa a: RELOJ							
No.	Denominación o Marca	Materiales	Tecnología	Novedad	Estética	Calidad*	Precio N \$
1	NEW HAVEN (CITIZEN)	polipropileno, lam. negra	inyección, troquelado, impresión	_____	manejo basado en gráficos	buena	120
2	reloj de mesa ROCALBA	bronce	cortado troquelado, soldado, pulido	_____	acabado tipo artesanal	buena	219
3	HOYA	crystal, acero inox.	fundido, prensado, troquelado, impresión	posibilidad de utilizarlo en mesa o pared	se busco contraste en elementos	excelente	519
4	relojes de importación Eurover	antimonio o hierro gris; y dif. piedras: agata, cuarzos o geodas	fundido, y dif. acabados barrenado, pulido	combinación de agatas, geodas o cuarzos con met. fundido	aparencia basada en forma y calidad de la piedra	buena	3 600
5	reloj obsidiana con numerología romana	obsidiana	cortado, barrenado, labrado, pulido	_____	pobre manejo de elementos	buena	120
* STANDARES DE MEDICION PARA CALIDAD: EXCELENTE, BUENA, REGULAR, MALA (según apreciación personal).							



Competencia directa a: CENICERO							
No.	Denominación o Marca	Materiales	Tecnología	Novedad	Estética	Calidad*	Precio N \$
1	HOYA (Japón)	crystal	fundido, prensado	_____	no existe aportación	excelente	400
2	cenicero cristal	crystal	fundido	_____	no existe aportación	buena	55
3	cenicero onix	onix	cortado, pulido, ensamblado, grabado	_____	acabado artesanal	regular	20
4	cenicero obsidiana	obsidiana	corte, labrado, pulido ensamblado	_____	acabado artesanal	buena	100
5	cenicero BOHEMIA	crystal	fundido, cortado, pulido	_____	manejo fig. geométrica simples	excelente	250 a 1 300

\* STANDARES DE MEDICION PARA CALIDAD: EXCELENTE, BUENA, REGULAR, MALA (según apreciación personal).

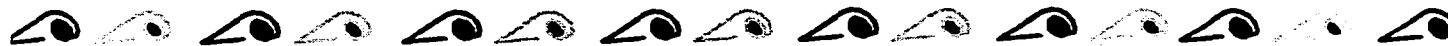


Competencia directa a: MESA DE CENTRO							
No.	Denominación o Marca	Materiales	Tecnología	Novedad	Estética	Calidad*	Precio N \$
1	tubular cromada	tubular, lam. negra, vidrio	corte, doblado, soldado, cromado	-----	apariciencia basada en el cromado	mala	140
2	tubular gris-dorada	lam. negra vidrio	corte, doblado de tubo, soldado, pintado	-----	juego de elementos sin armonía	regular	280
3	mesa grabada de onix	onix	corte, ensambles, pulido, grabado	-----	aporte artesanal basado en reproduccio nes gráficas prehisp.	buenas	899
4	Lodge (madera de caoba)	caoba, cristal	cortes, ensambles, acabado en poliester	-----	apariciencia basada en lucimiento de material	excelente	2,795
5	Cassandra	lámina negra, cristal y molduras	rechazado, troquelado, soldado, pintado	-----	buenas integración, contraste, armonía	buenas	795
* STANDARES DE MEDICION PARA CALIDAD: EXCELENTE, BUENA, REGULAR, MALA (según apreciación personal).							



Competencia directa a: ESPEJO							
No.	Denominación o Marca	Materiales	Tecnología	Novedad	Estética	Calidad*	Precio N \$
1	espejo con marco de madera laqueada	espejo 6mm. madera cedro	corte, ensamble, laqueado	utilización de colores pastel	marcos sencillos, con buen contraste	buena	275.00 a 380.00
2	espejo LESLIE	espejo 6 mm., espejo filtrazol	corte, ensamblado , pegado	_____	no existe aporte estético	regular	85
3	espejos (juego de mesa, 3 pzas.)	madera pino, espejo 6 mm.	corte tallado ensamblado, barnizado	_____	acabado artesanal	regular	700
4	espejo LINE	espejo 6 mm.	corte, pegado	_____	formación de volúmenes geométricos	buena apariciencia, utilizando fig simples	406
5	espejos varios	maderas, resinas, espejo 6mm.	corte, moldeo, tallado, barnizado	_____	manejo barroco de elementos	regular a buena	250 a 850

\* STANDARES DE MEDICION PARA CALIDAD: EXCELENTE, BUENA, REGULAR, MALA (según apreciación personal).



Competencia directa a: PORTARRETRATO ( 4" X 6")							
No.	Denominación o Marca	Materiales	Tecnología	Novedad	Estética	Calidad*	Precio N \$
1	portarretratos de fundición artística G. S. R. ( 9 diferentes modelos)	zamac, polietileno a. d.	fundición. inyección de plástico	_____	aparición basada en elementos de tipo barroco	buena	63
2	portarretratos piel'Sy	base madera de pino, piel temera, tela acrílica	corte, ensamblado , pegado, tela suajada	_____	pobre aporte basado en contraste entre materiales	buena	40
3	portarretrato "cantera de diseño"	base cerámica, marco metal dorado	cerámica moleada, esmaltada, metal troquelado	_____	pobre aporte, pero buena apariencia	buen trabajo de materiales	99
4	portarretratos "antiguos" (varios modelos)	hierro gris, lámina	fundición, troquelado	_____	basada en formas barrocas no hay aporte	buena apariencia y trabajo de materiales	98
5	portarretratos "olas" de LA TERRE CUIITE	cerámica,	moldeo, esmaltado	_____	buen aporte trabajo de forma, textura y color	excelente	90

\* STANDARES DE MEDICION PARA CALIDAD: EXCELENTE, BUENA, REGULAR, MALA (según apreciación personal).



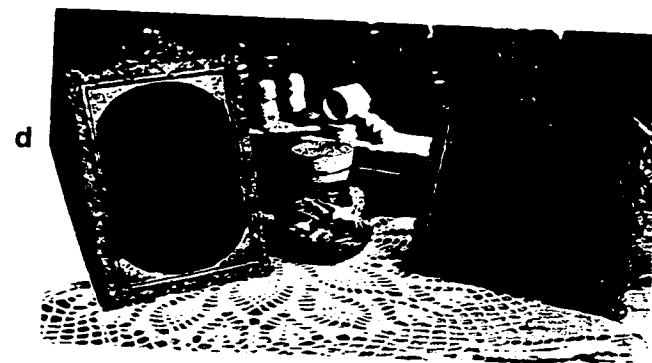
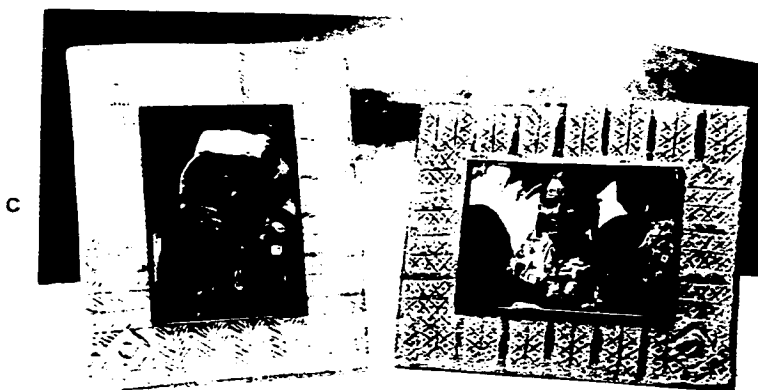
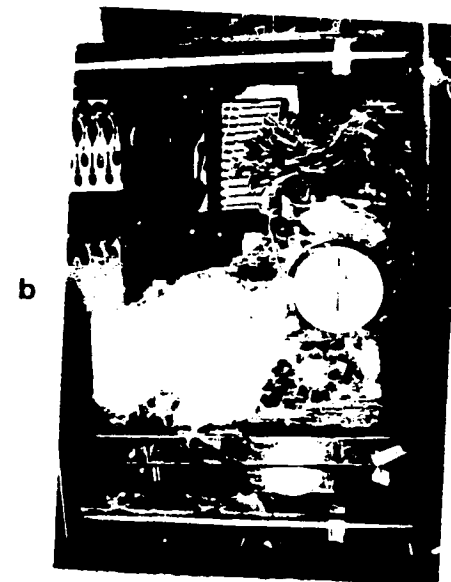
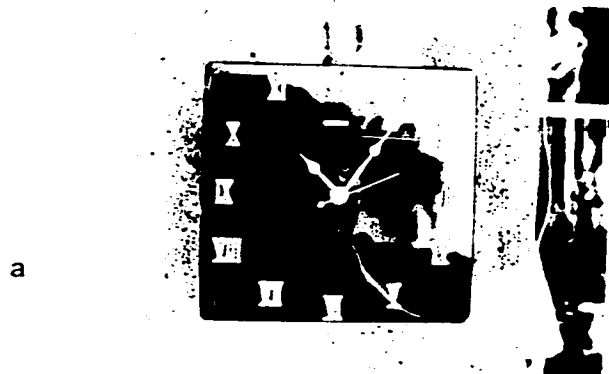


Lámina 14. Artículos de la competencia: relojes ( a. obsidiana; b. Eurover ); portarretratos ( c.cantera de diseño; d. portarretratos antiguos ).



## 7. REQUISITOS DE DISEÑO.

### 7. PERFIL DEL PRODUCTO.

La línea de productos a diseñar en obsidiana y vidrio podrá ser utilizada en espacios habitables comunes. Cada uno de los elementos que la componen tendrá una función específica, y una función en común con los demás elementos: su utilización como piezas decorativas.

Debido a lo anterior al diseñar cada uno de los productos se deberá tomar en consideración el aspecto de la relación entre el producto y el usuario, dado que estará en contacto directo con el o los objetos diseñados por un tiempo indeterminado, por lo que estos deben cumplir como objetos satisfactorios de las necesidades objetivas y subjetivas de sus compradores.

Los productos a diseñar deberán poseer una apariencia estética agradable, que genere un buen impacto visual al consumidor a primera vista, y que provoque su atracción entre varios productos con características funcionales similares, además de lo anterior se pretende manejar valores estéticos que reflejen una identidad cultural nacional.

Para la fabricación de los productos se deberán utilizar como materias primas básicas la obsidiana, el vidrio plano, y el cullet (desperdicio de las fabricas de vidrio plano), a su vez podrán ser utilizados otros materiales para facilitar o mejorar los ensambles requeridos, como: elementos de fijación (conectores, tornillos, tuercas, pernos, fajillas, seguros), y adhesivos.



El mercado hacia el que se dirigirán los productos en principio, esta comprendido por posibles consumidores de los cuatro centros poblacionales económicamente mas importantes de la república mexicana (la ciudad de México y su área metropolitana, Guadalajara y Monterrey), cuyo ingreso promedio sea superior a cinco salarios mínimos. Los lugares propios para su venta estan comprendidos dentro del comercio al por menor de muebles en general, tiendas especializadas, tiendas de artesanias y tiendas departamentales.

Los costos de producción deberán ser 35% abajo del precio de venta cuando menos, ya que la materia prima es cara en sí; lo anterior permitirá abarcar un rango mayor de mercado.

Sus procesos de fabricación estarán condicionados al uso intensivo de mano de obra, y al máximo aprovechamiento de la maquinaria y herramienta empleada actualmente por la mayoría de los talleres artesanales ubicados en los municipios aledaños a la zona Arqueológica de Teotihuacán y otros lugares de la República Mexicana.

A continuación se describe el aspecto funcional que diferencia a cada uno de los productos a diseñar.

**Mesa de centro :** Su función primordial es contener los elementos de tipo decorativo que son utilizados en la sala como floreros y piezas ornamentales, así como los elementos de uso común para los usuarios de la misma, como son los ceniceros, el periódico o las revistas, también se utilizan como mesas de servicio auxiliares para tomar el café o el thé.

**Cenicero:** Es un recipiente de tipo auxiliar en la limpieza, utilizado para la recolección de ceniza producida al fumar.





**Espejo:** Existen dos tipos de funciones básicas que realizan los espejos; la primera es su utilización para reflejar la imagen de los usuarios al afeitarse, y la segunda es como recurso para la decoración, pues con ellos se pueden crear interesantes efectos ópticos, que reflejan, cubren, tapan o resaltan los espacios habitables.

**Reloj:** La función que realiza es la de comunicar al usuario la medición del tiempo.

**Portarretrato ( 4" x 6" ):** Su función básica es la de contener una fotografía de 4" x 6" para su exhibición ya sea en el hogar o la oficina.

## 7.2 PARAMETROS DE VALORACION.

Cada uno de los productos diseñados deberá cumplir con lo siguiente:

- 1). Podrá ser adquirido por consumidores cuyo ingreso promedio sea superior a cinco salarios mínimos; por lo que el costo del producto debe ser 35% arriba del costo de producción como máximo, para lograr una buena penetración en el mercado.
- 2). Deberá realizar sus funciones básicas satisfactoriamente, tomando en consideración su utilización dentro del diseño arquitectónico contemporáneo y las tendencias actuales de la moda.
- 3). Deberá estar planteado iterativamente, para su producción mediante un uso intensivo de la mano de obra, así como el máximo aprovechamiento de los medios de producción utilizados en los talleres artesanales que se dedican a la fabricación de artículos en obsidiana y cullet.



4). Debera cumplir con los requerimientos antropométricos y ergonómicos de los posibles consumidores para su uso.

5). La forma del producto debe ser agradable, que a su vez sea un factor de identificación en el mercado, y que tenga como principios de diseño el manejo de valores y formas que reflejen una identidad nacional.



## 8. ANTEPROYECTO

### ACTIVIDADES PREVIAS.

Antes de comenzar con el diseño de los objetos de la línea, se realizó la revisión y el estudio formal de algunos de los elementos de diseño de las diversas culturas prehispánicas del México antiguo que me parecieron más interesantes, el objetivo de este estudio fué conocer algunos ejemplos del tratamiento formal utilizado en las diversas expresiones artísticas de los antiguos pobladores de México, así los elementos mas estudiados son: la yuxtaposición de triángulos cuyas variantes fueron un concepto básico de diseño de teotihuacanos y aztecas; el chac mool que, es una figura de origen maya por lo regular colocada a la entrada de los templos para recibir ofrendas, y del que se han encontrado diversos ejemplares en diferentes lugares de México como Puebla, Michoacán, e inclusive en el templo mayor de la ciudad de México; y por último el caracol, que tuvo una gran importancia tanto religiosa como económica en diversas culturas prehispánicas, y del cuál se encuentran representaciones en Teotihuacán, Tajín, la ciudad de México y en diversas ciudades mayas.

### PROPUESTAS PRELIMINARES.

Las primeras propuestas de diseño fueron elaboradas tomando en consideración la masividad, dualidad, contraste, la horizontalidad y el manejo de figuras geométricas simples, al mismo tiempo se desarrollaron diversos conceptos de ensambles como medio para ampliar el manejo formal de la materia prima, aunque se cayó en el error de dar un tratamiento productivo similar al de la madera. Es necesario aclarar que las primeras propuestas fueron elaboradas tomando en consideración el diseño individual de cada uno de los elementos, y al



observar los resultados se llegó a la decisión de no presentar varios tratamientos productivos como se tenía pensado al principio, sino de considerar un abánico productivo menor pero que a su vez permitiese la integración formal de todos los componentes de la línea.

#### PRUEBAS REALIZADAS.

Uniones: la primera prueba fué hecha con un adhesivo de tipo epóxico cuyos resultados no presentaron buena adherencia debido al terminado brillante de las superficies en contacto, por lo que se optó por dejarlas pulidas solamente mejorando así la adherencia (lámina 15); pero aún así, quedaron frágiles al no estar estructuradas entre sí, por lo que se prefirió mejorar el ensamble utilizando elementos de fijación como pernos o pijas, estas últimas van fijadas a un taquete de madera, que a su vez es adherido con el pegamento epóxico.

Grabado y esmaltado de superficies: Se realizaron tres prototipos de cenicero a uno de los cuales se le realizó un grabado con sand blast y se le aplicó esmalte acrílico, mediante esta prueba se comprobó la poca adherencia del esmalte sobre la superficie brillante, pero lográndose al 100% en la superficie grabada. También los prototipos sirvieron para observar la secuencia productiva de una pieza diseñada, así como detalles como el tiempo de elaboración, el terminado de las aristas y el barrenado de las piezas.



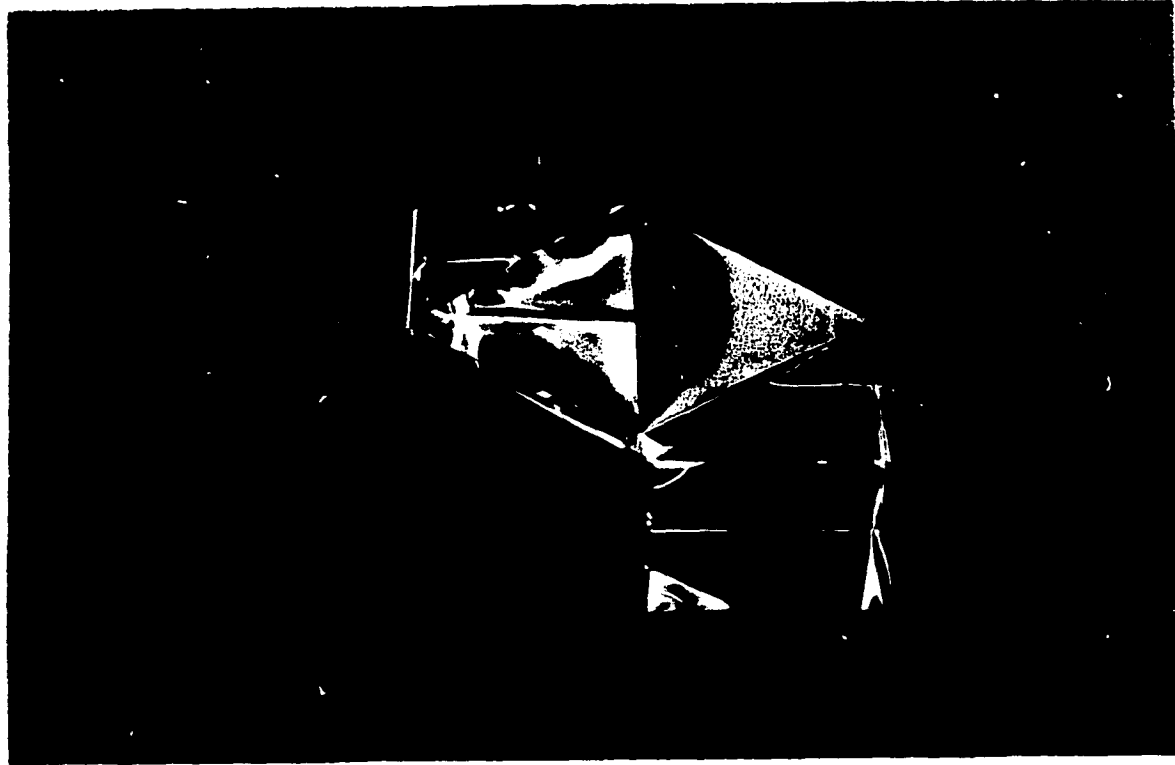


Lámina 15. Prototipo de cenicero. Concepto basado en juego de formas geométricas simples



## PROPUESTAS FINALES.

Al terminar el anteproyecto se llegó a dos conceptos que aunque interesantes, presentaron entre sí diferencias estéticas notorias, por lo que se realizó una evaluación funcional, productiva y estética, de cada uno de los elementos y cuyos resultados finales se presentan a continuación:

Función: En el cenicero se sacrificaba la función por la forma del mismo, ya que no se permitía la buena sujeción del cigarro debido a los diferentes planos presentados; la mesa presentaba una dimensión mas pequeña que la adecuada para funcionar al 100%. El espejo y el reloj no presentaron fallas en este aspecto.

Producción: En general la mayor falla presentada fué el hecho de utilizar una gran gama de procesos productivos para configurar una sola pieza.

Estética: Es en este punto dónde se presentaron las mayores divergencias, ya que no se utilizaron elementos comunes, por ejemplo el espejo y el cenicero tenían como referencia primaria un caracol y la mesa un chac mool, esta a su vez presentaba un alto contraste entre su base y la superficie, que además no tenía nada que ver con ningún elemento del juego.

Estos resultados permitieron presentar nuevos requerimientos para el rediseño de las propuestas y son los que siguen:

**Función:** mejorar el aspecto funcional de los objetos sin perder de vista su aspecto decorativo.



**Producción:** Acentuar el establecimiento de un sistema productivo en serie, utilizando al máximo procesos de producción comunes.

**Estética:** tomar una sola referencia formal o establecer una relación entre las formas presentadas, acentuar el contraste entre los dos materiales, imprimir el carácter masivo de los materiales a los productos por diseñar, y por último armonizar los elementos de la línea entre sí.

De acuerdo a los requerimientos anteriores se presentó una nueva serie de propuestas, que mejoraron el aspecto productivo y funcional, mas no así el estético el cuál no hacia atractivos el reloj y el espejo, por lo que se opto por rediseñarlos, tomando en consideración que la mesa estaba resueltaa satisfacción, el cenicero no debería cambiar mucho y que existía una propuesta atractiva para el espejo que se podía retomar; así como la sujerencia de añadir un nuevo artículo a la la línea ( el porterretrato de 4" x 6").

Para finalizar este capítulo se presentan las fotografías de algunos de los modelos realizados durante la última etapa del proceso de diseño (láminas 16 y 17). y los bocetos de los diversos conceptos generados a traves del trabajo de diseño.



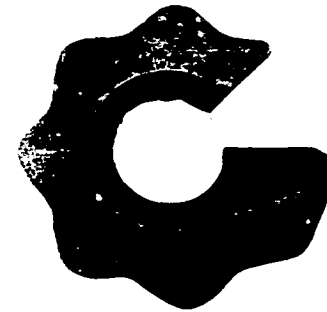
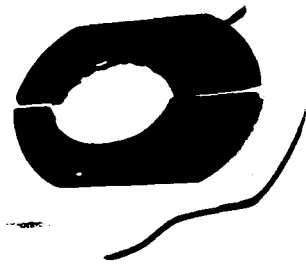
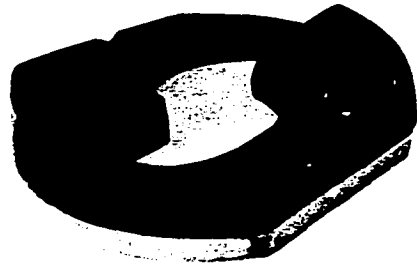


Lámina 16. Modelos de cenicero, mesa de centro y espejos





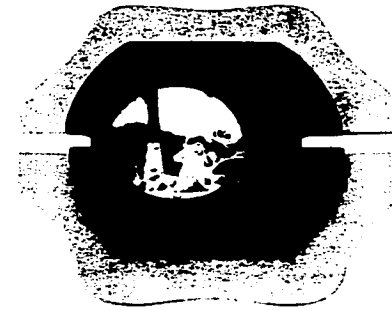
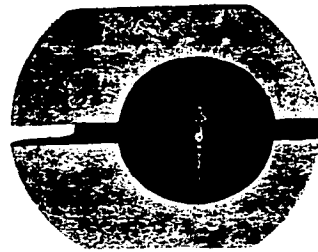
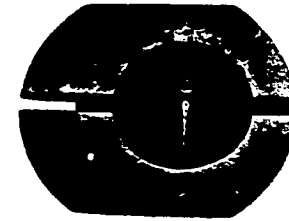
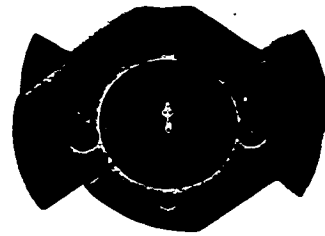
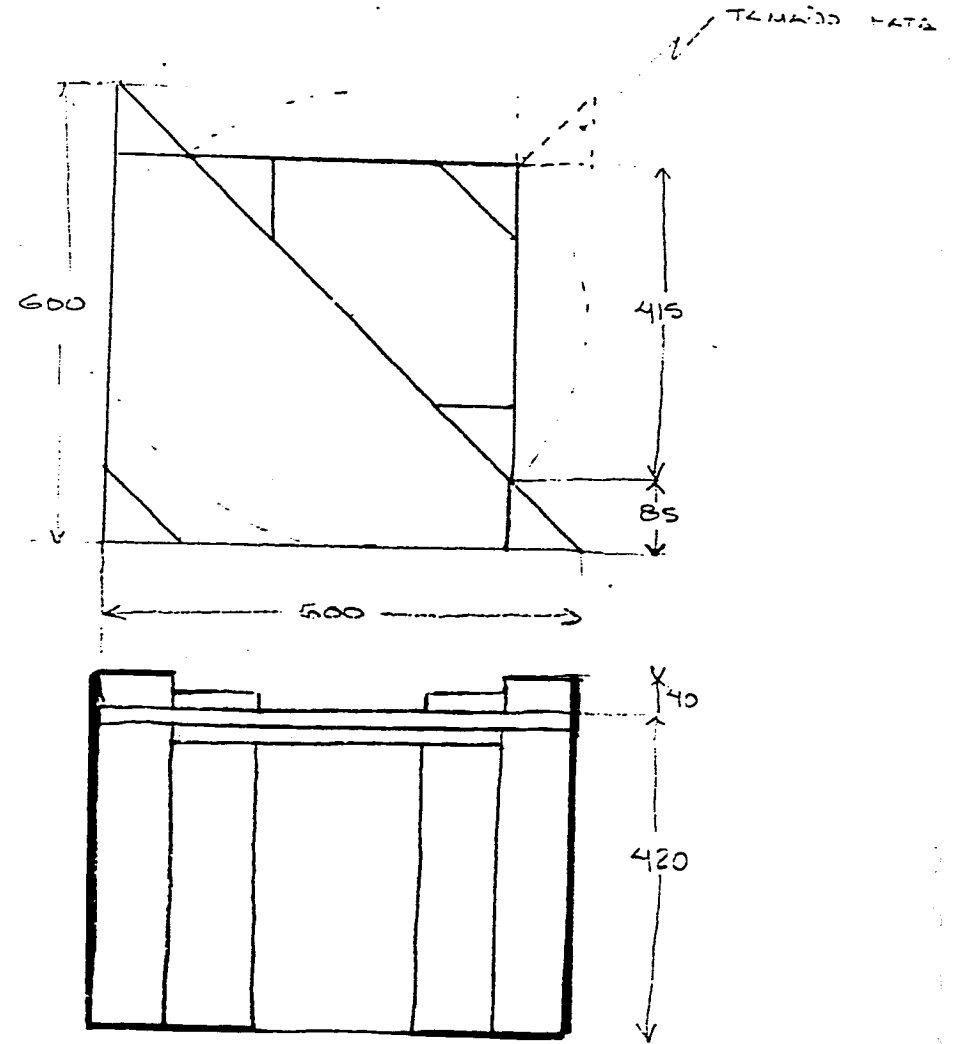
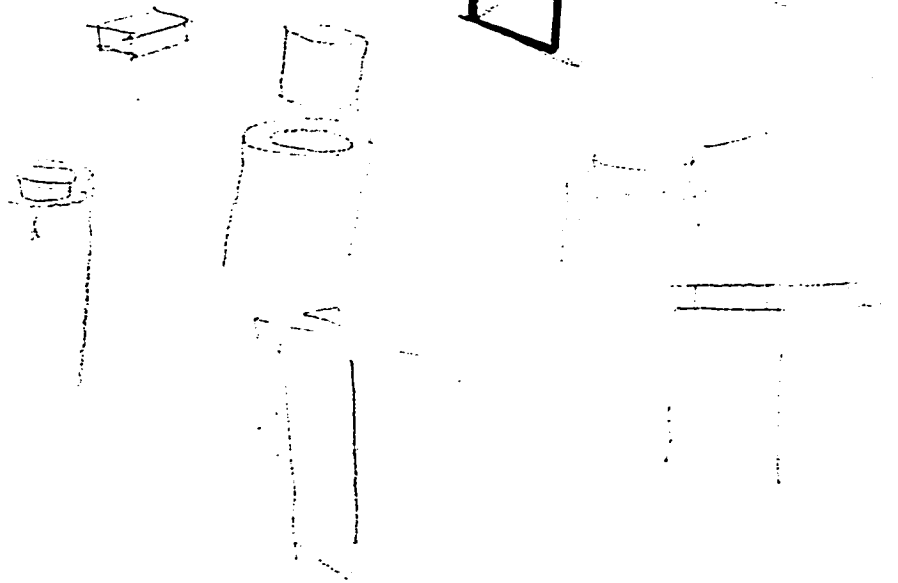
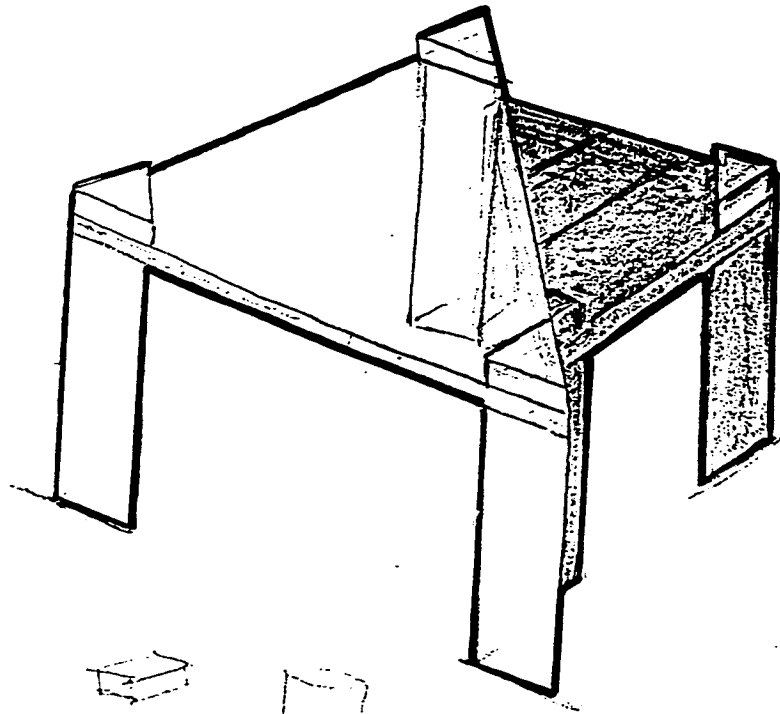


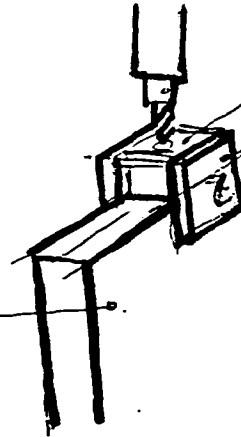
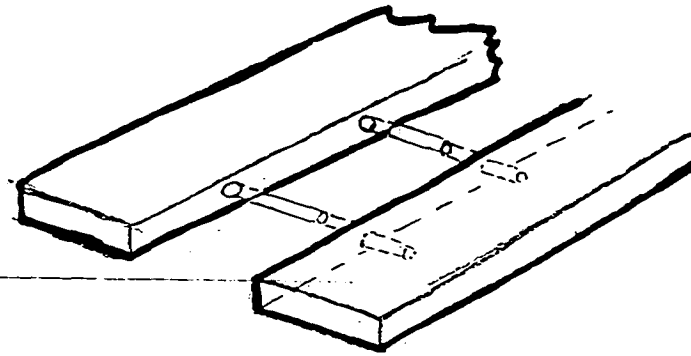
Lámina 17. modelos de relojes y portarretratos.





ENSAMBLE CUBIERTA.

LASAS MAX. 200 mm

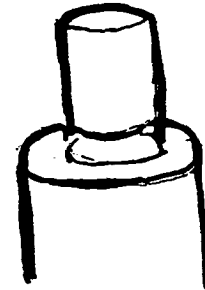
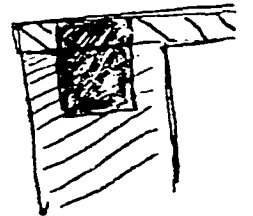


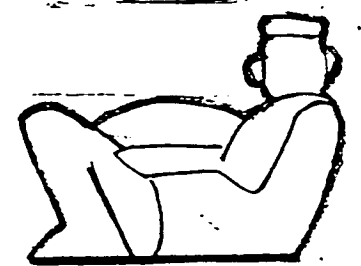
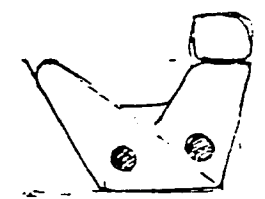
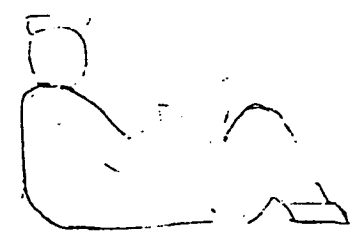
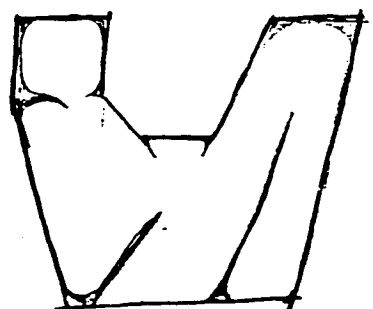
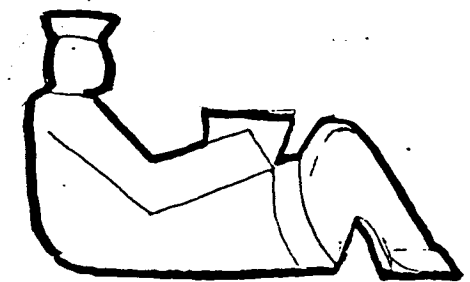
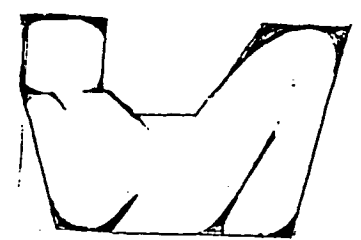
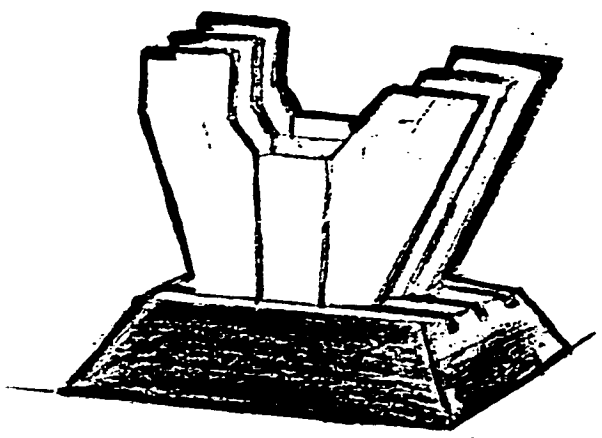
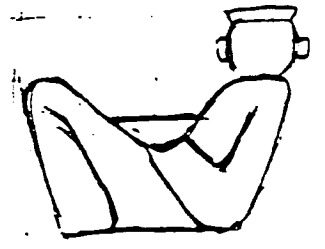
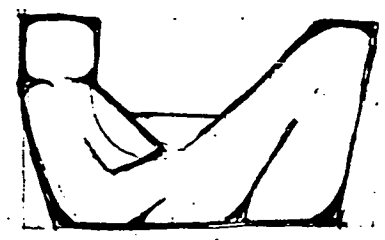
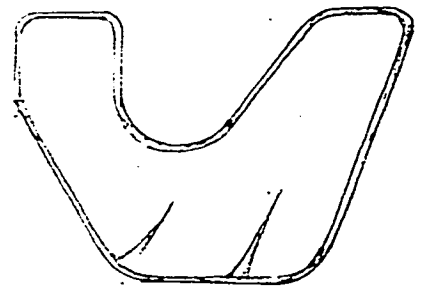
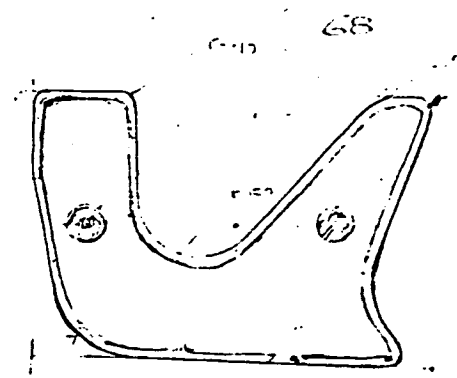
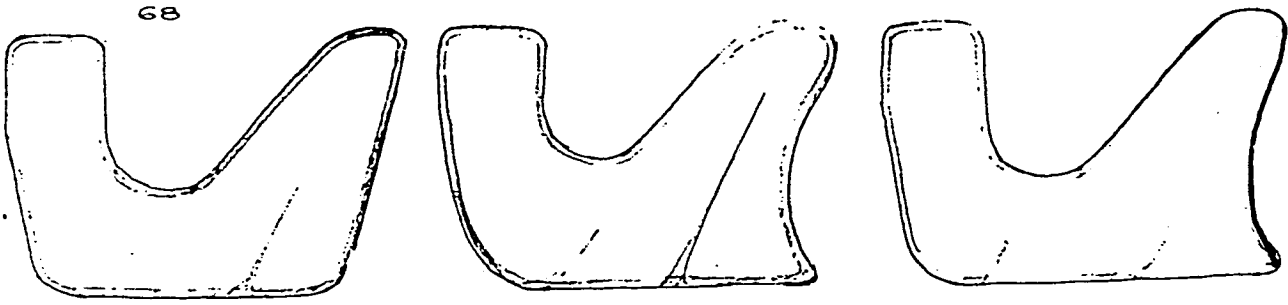
GUIA PARA BARRENOS D MADERA  
PRENSAS DE SUJECION

PLACA DE  
ORBIOIANO

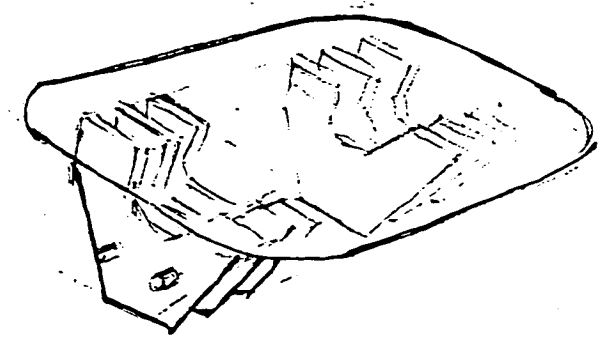
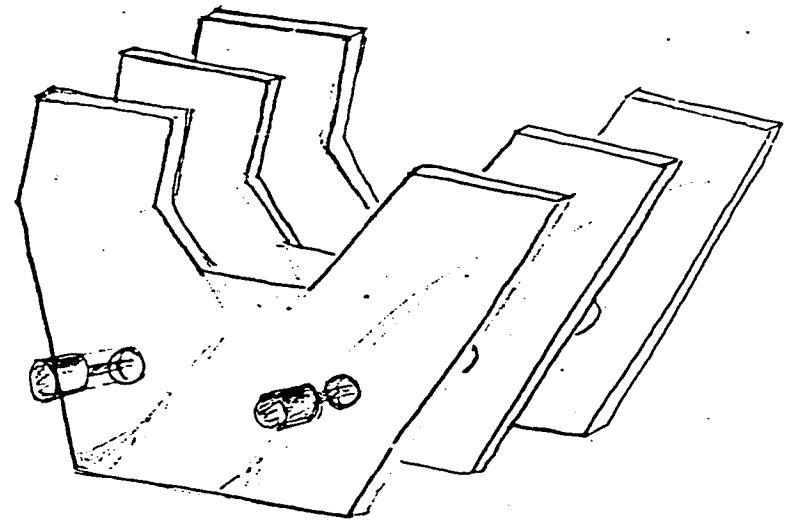
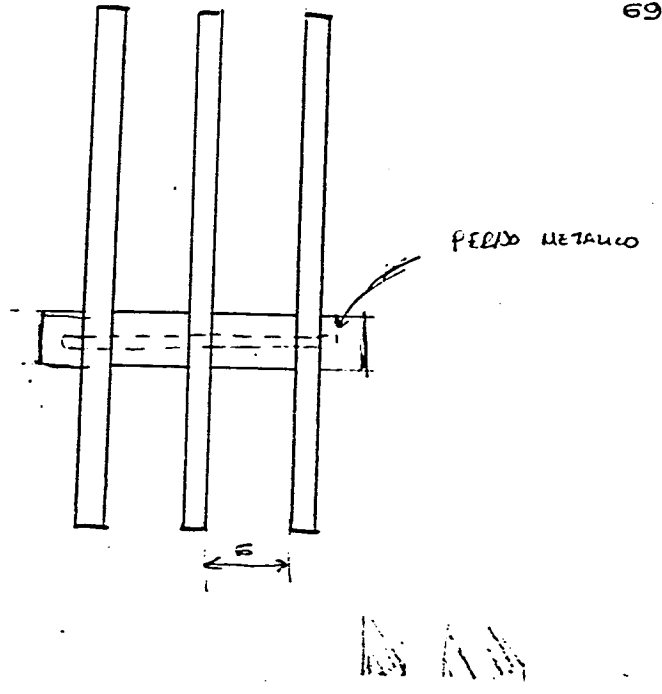
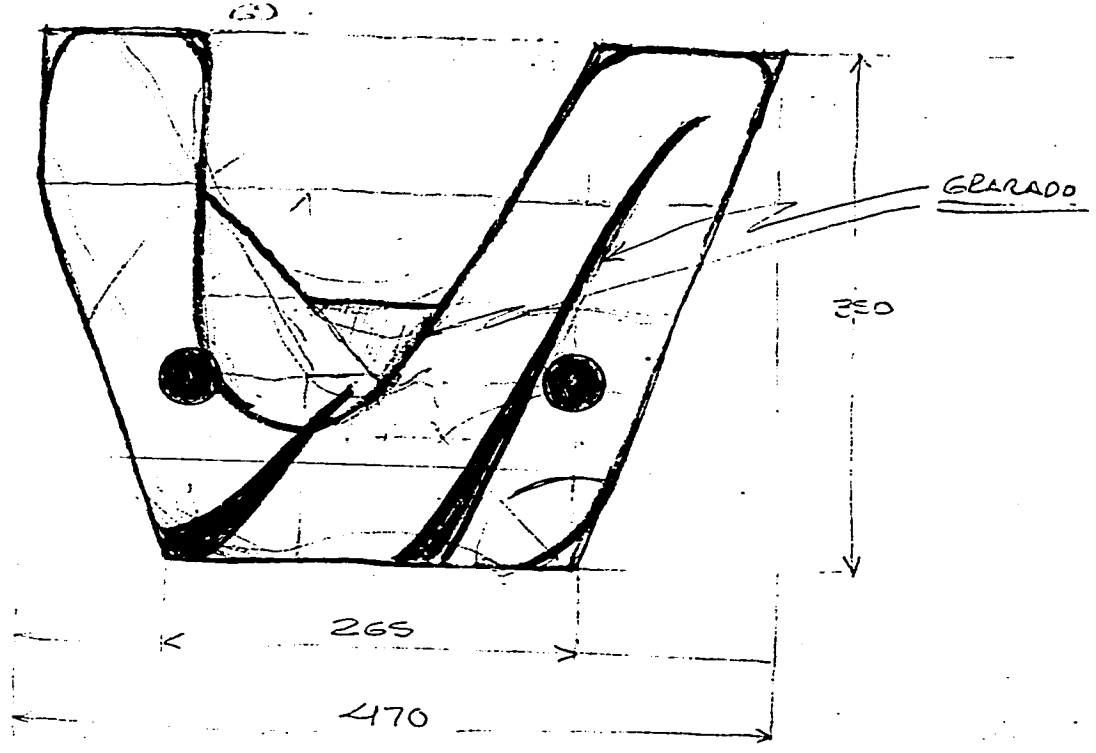


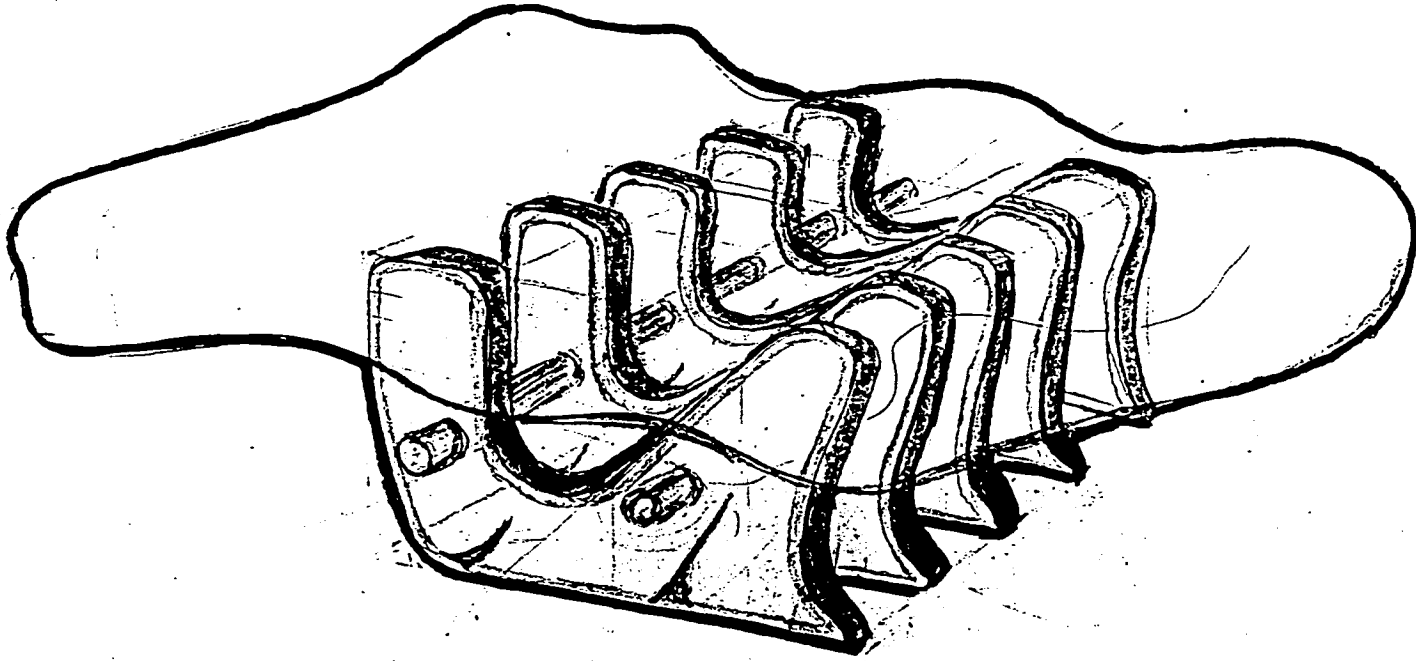
SUJECION TAPA-CUBIERTA-PISTA.  
POR MEDIO DE PERNO CON ADHESIVO.





(0) 3 ( ) 2 .

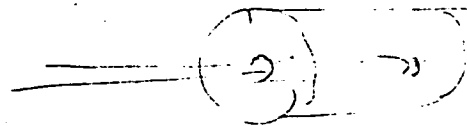




1/16/10

1/16/10

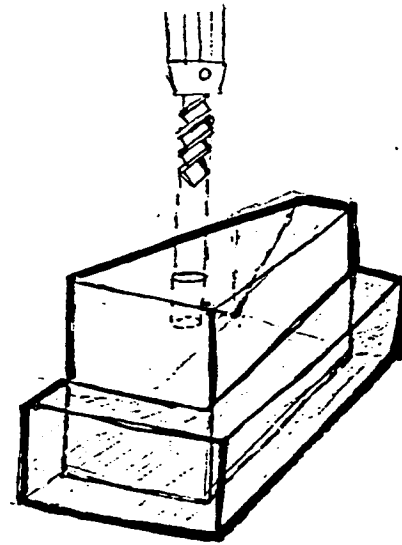
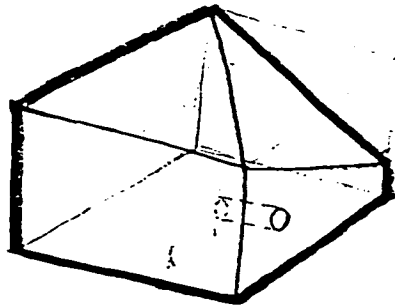
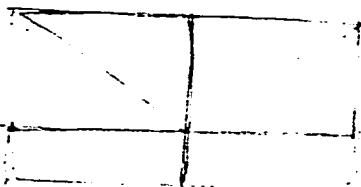
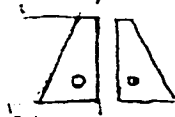
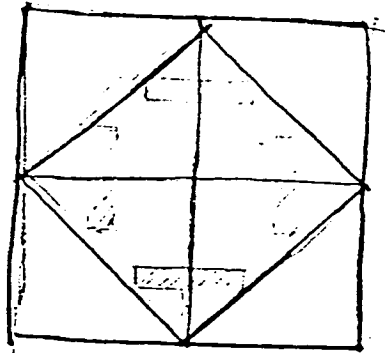
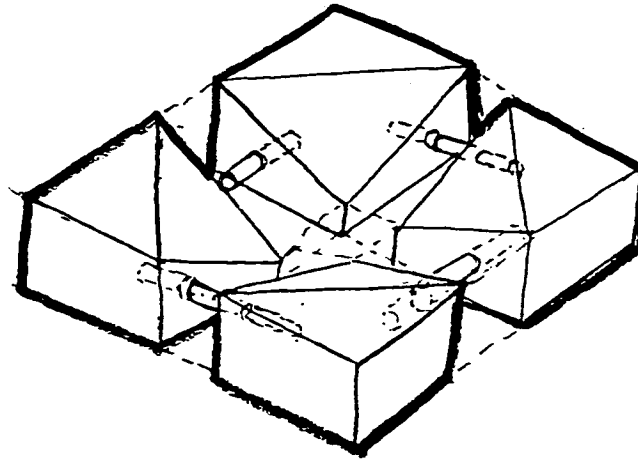
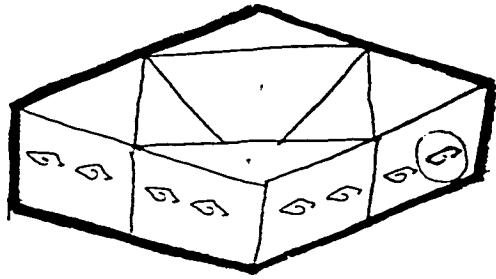
3/8" diameter



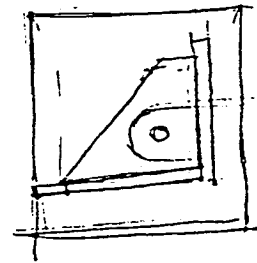
ENSAMBLE 71  
C/ PUNO EN MEDIO

CENICERO

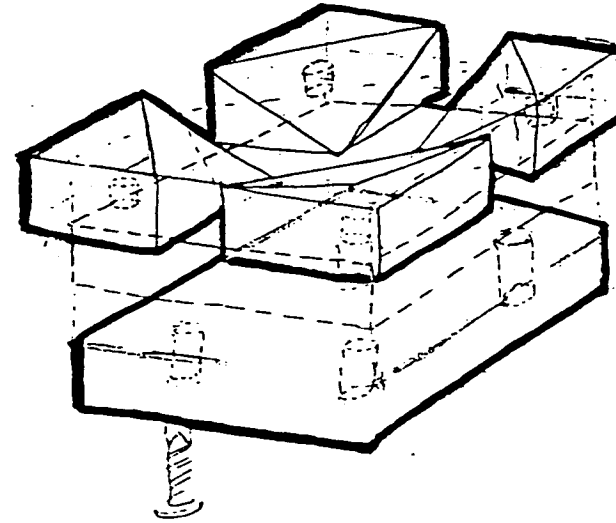
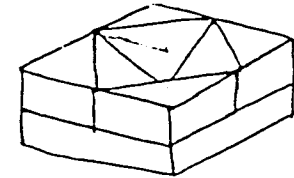
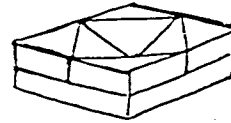
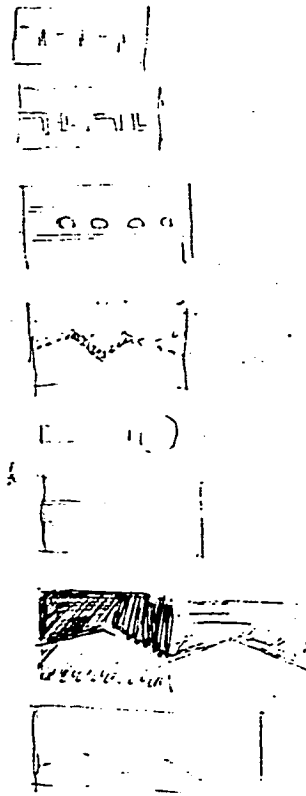
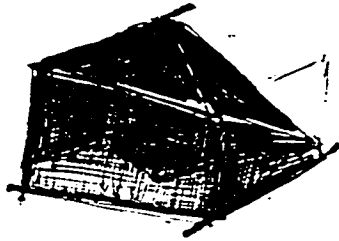
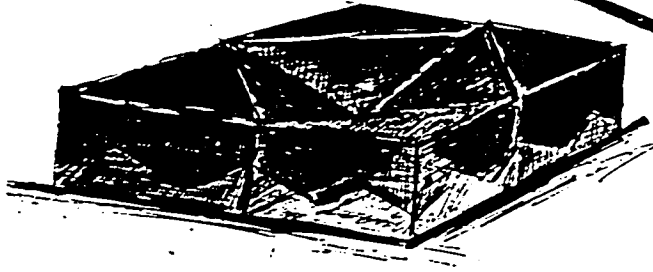
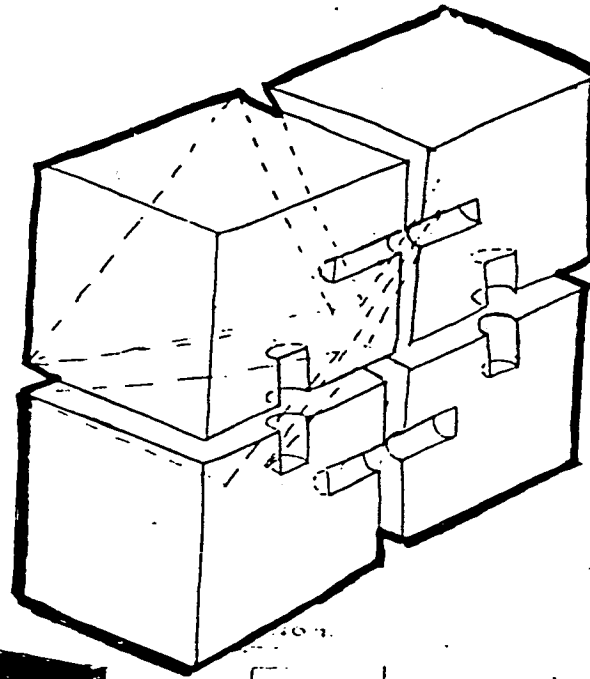
71  
PERNOS DE ALUMINIO  $\frac{1}{8}$ "  
FIJOS 9 LOCKTITE



ESCAÑILLAS

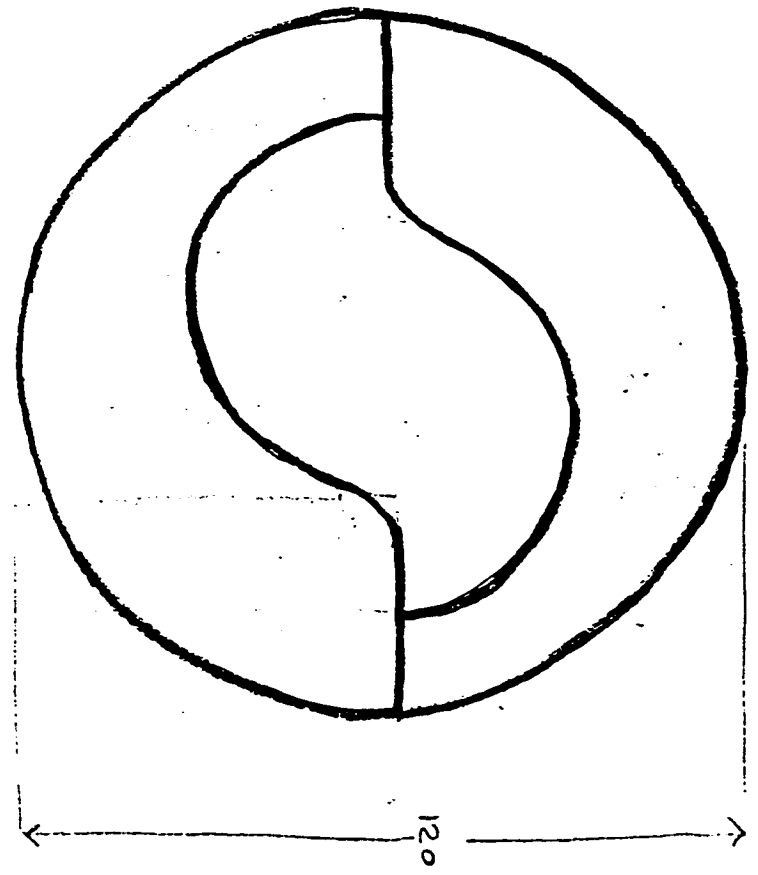
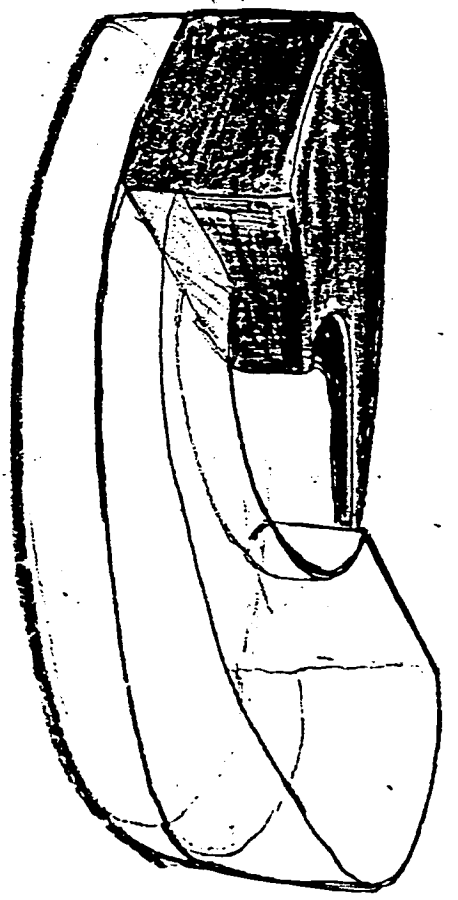


PROFUNDIDAD DE PAREDO  
MINIMO 15 mm / lado

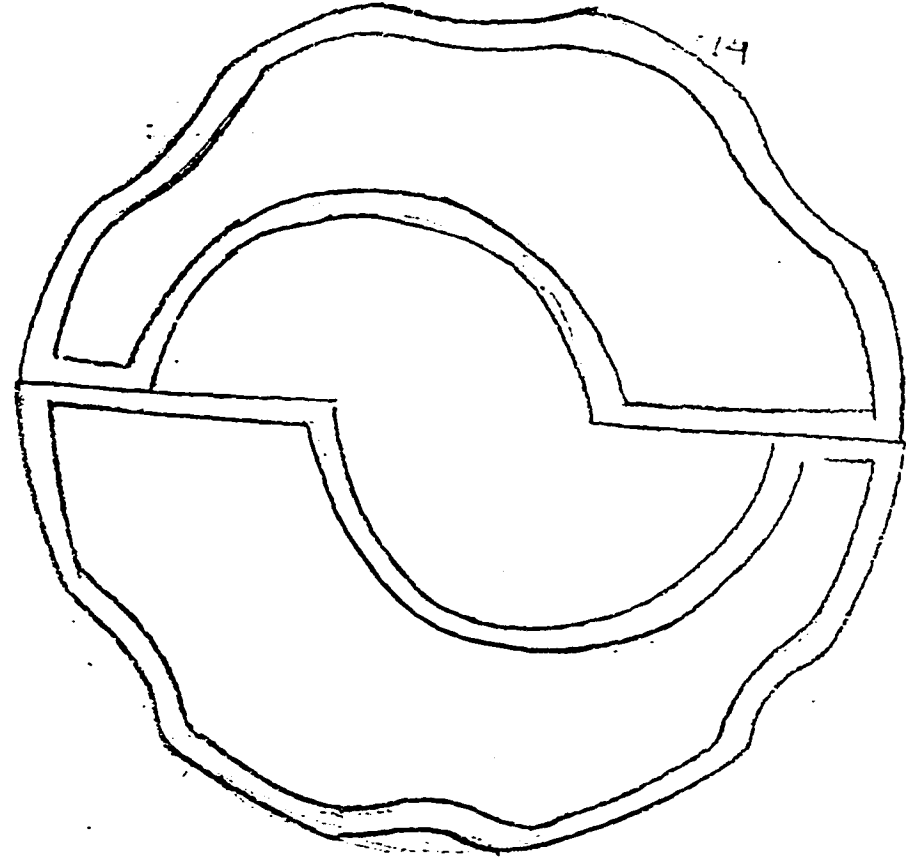
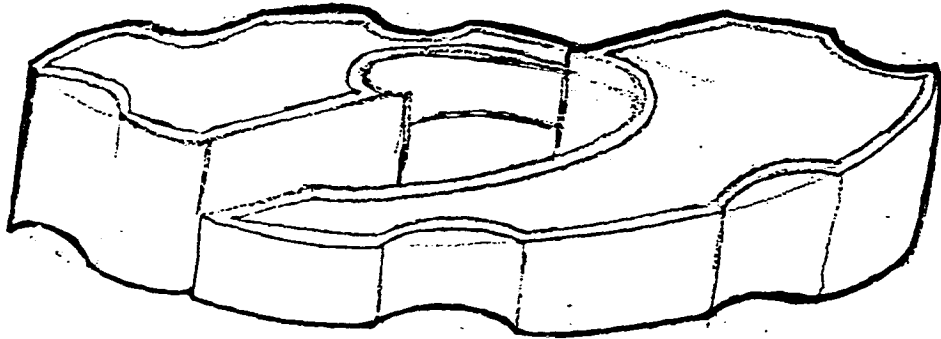
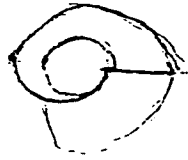




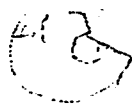
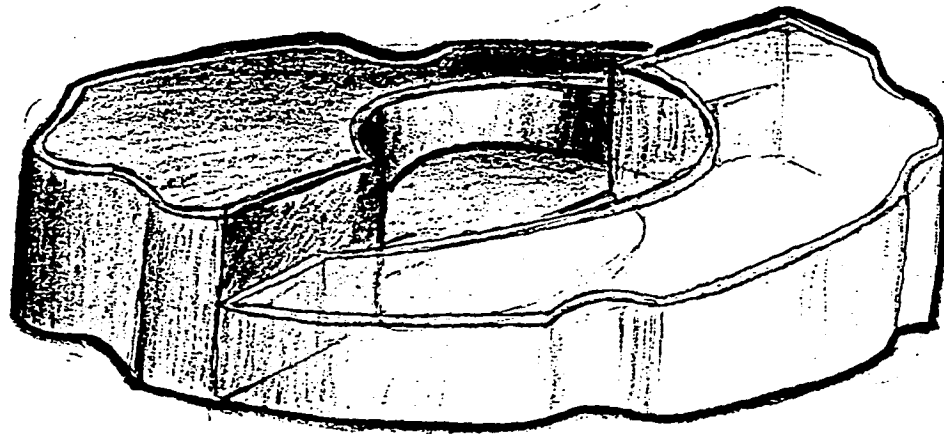
CEVICEL FROM THE N. E.



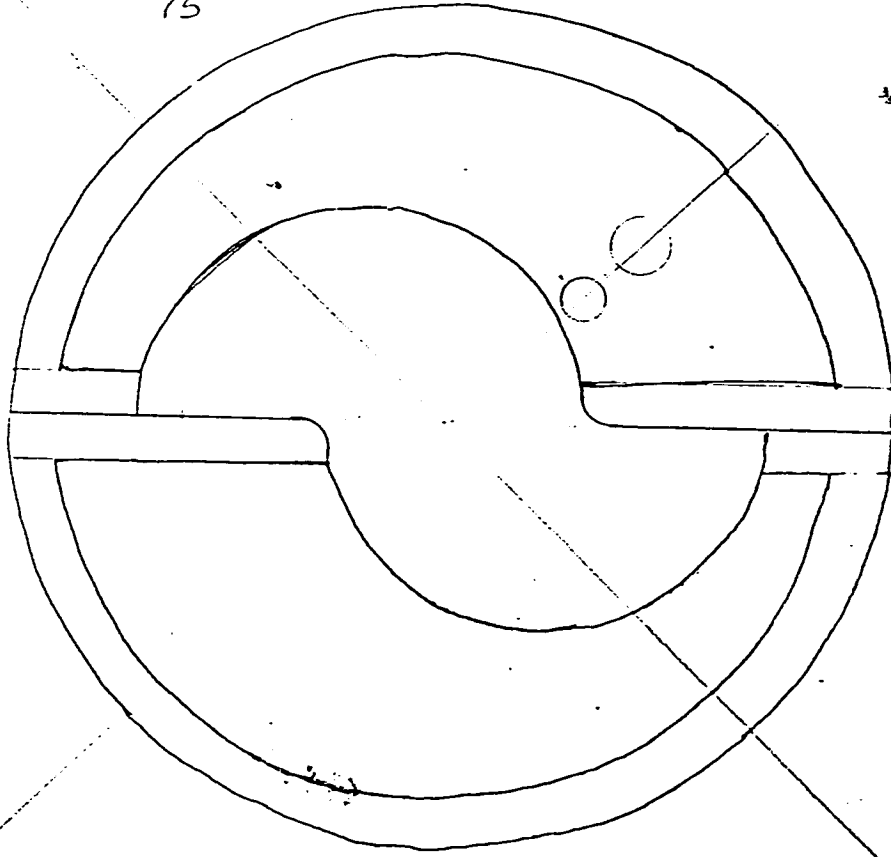
74



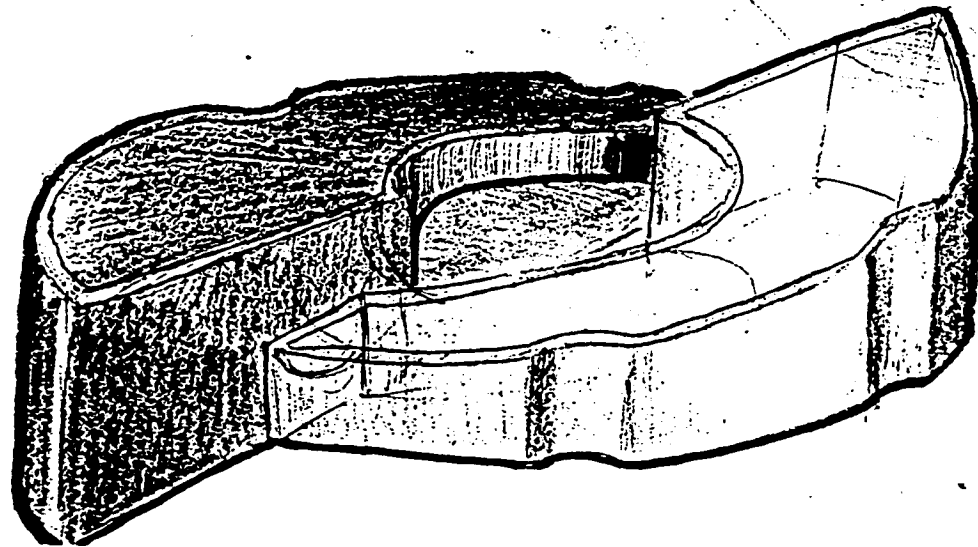
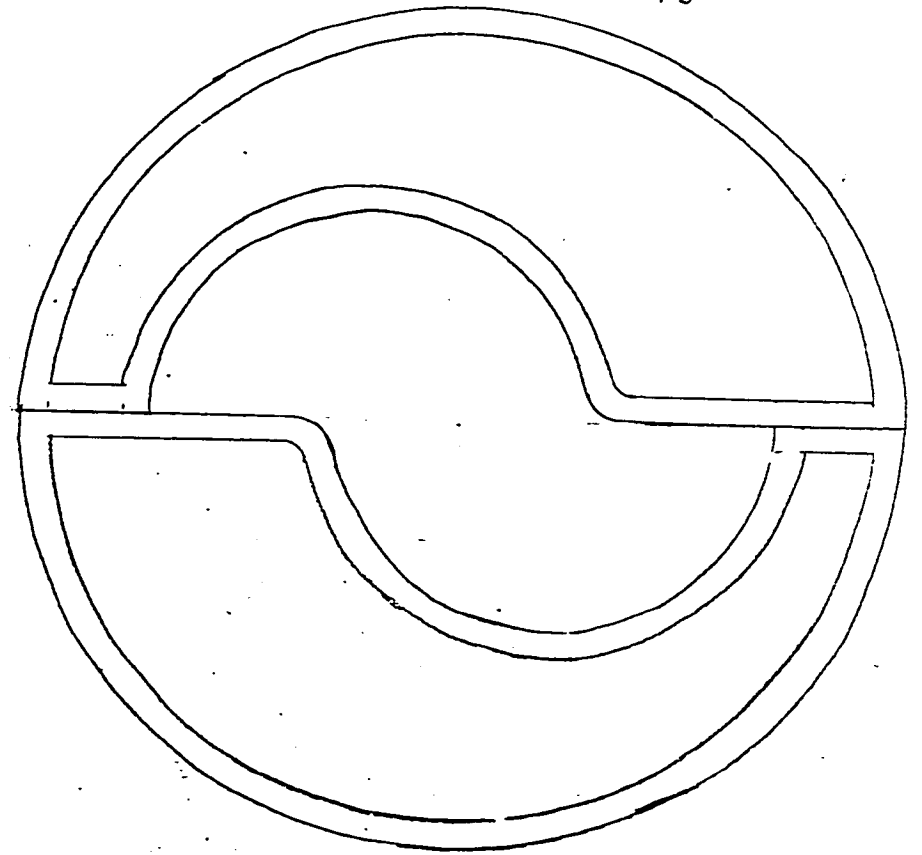
14



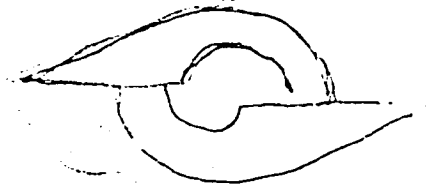
75



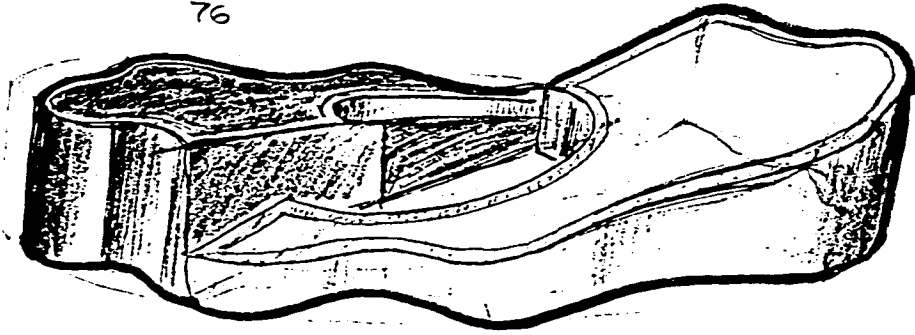
75



L'ENQUADRE : LA CURVA DOMINA  
A LA RECTA

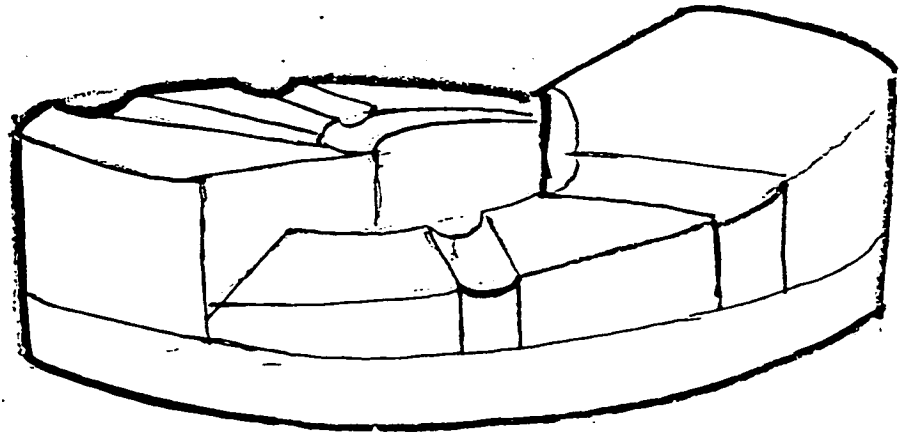
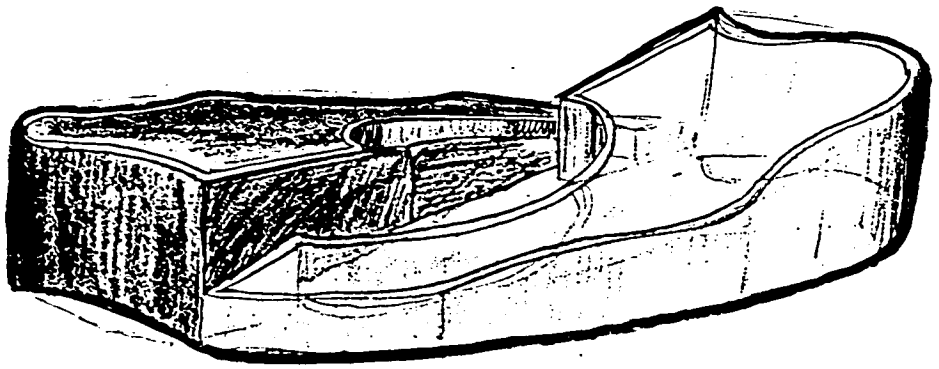


76



opc. 1: a

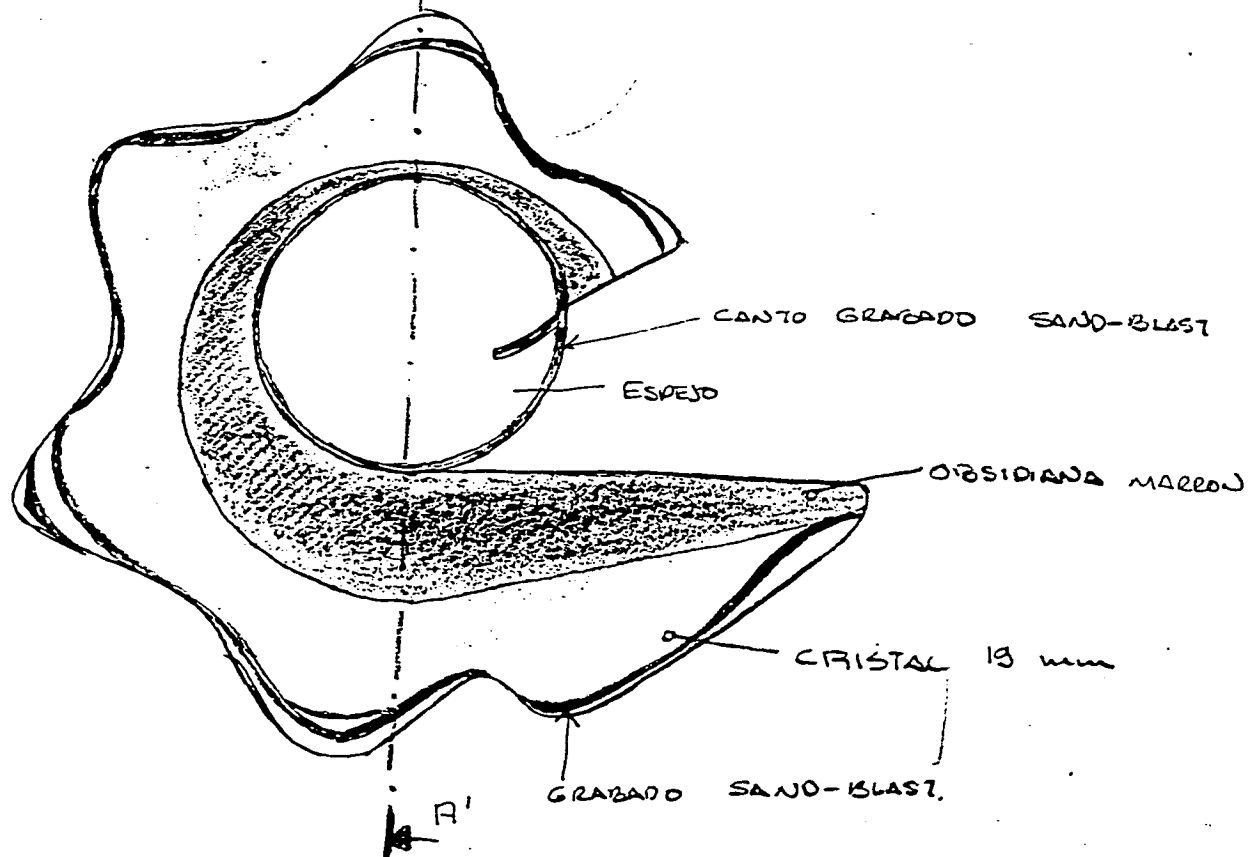
76



77

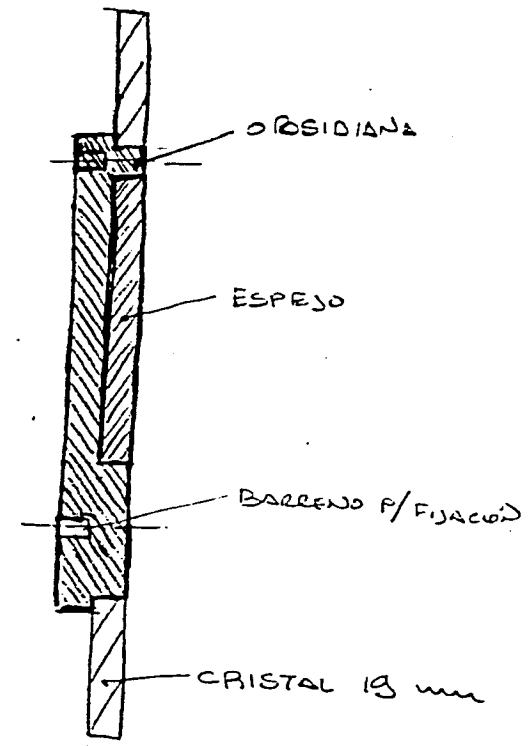
A

ESPEJO

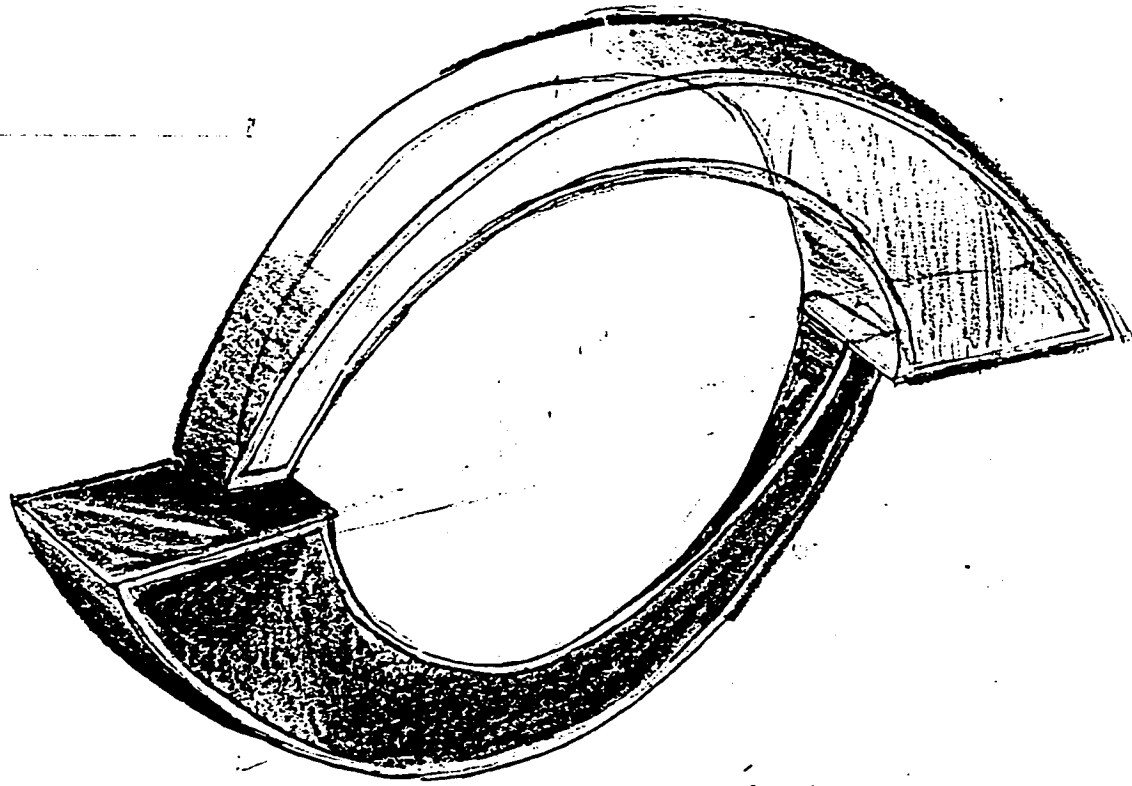


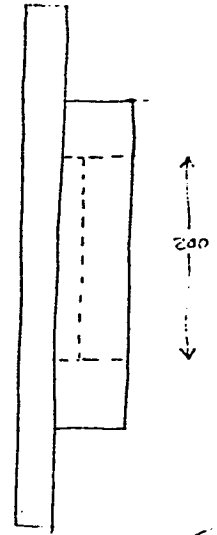
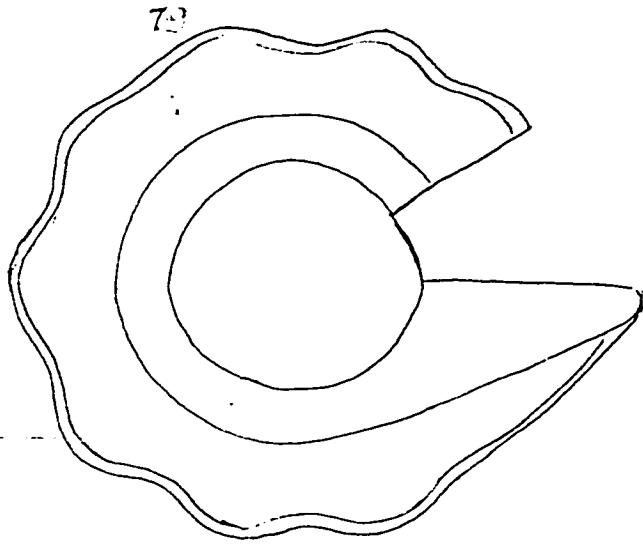
77

OPCION 1

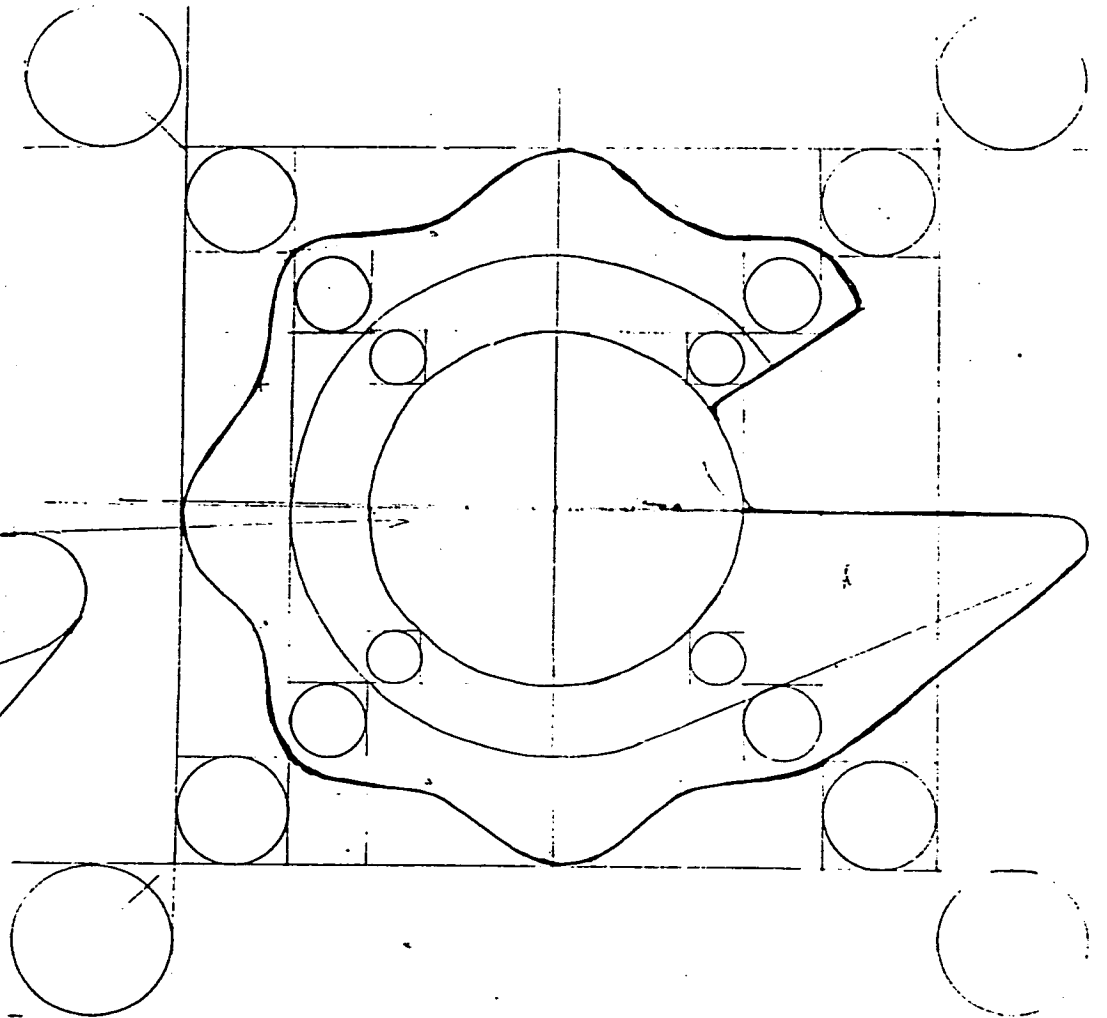
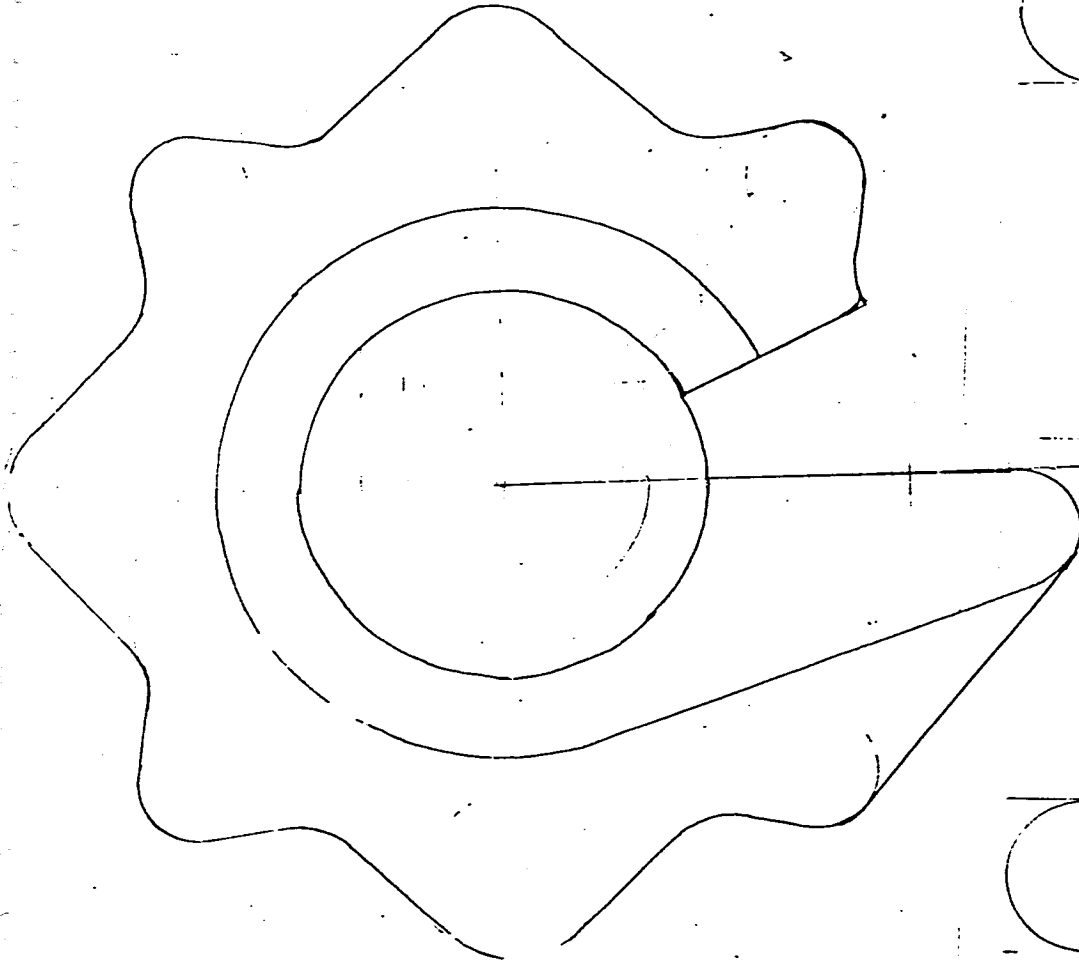


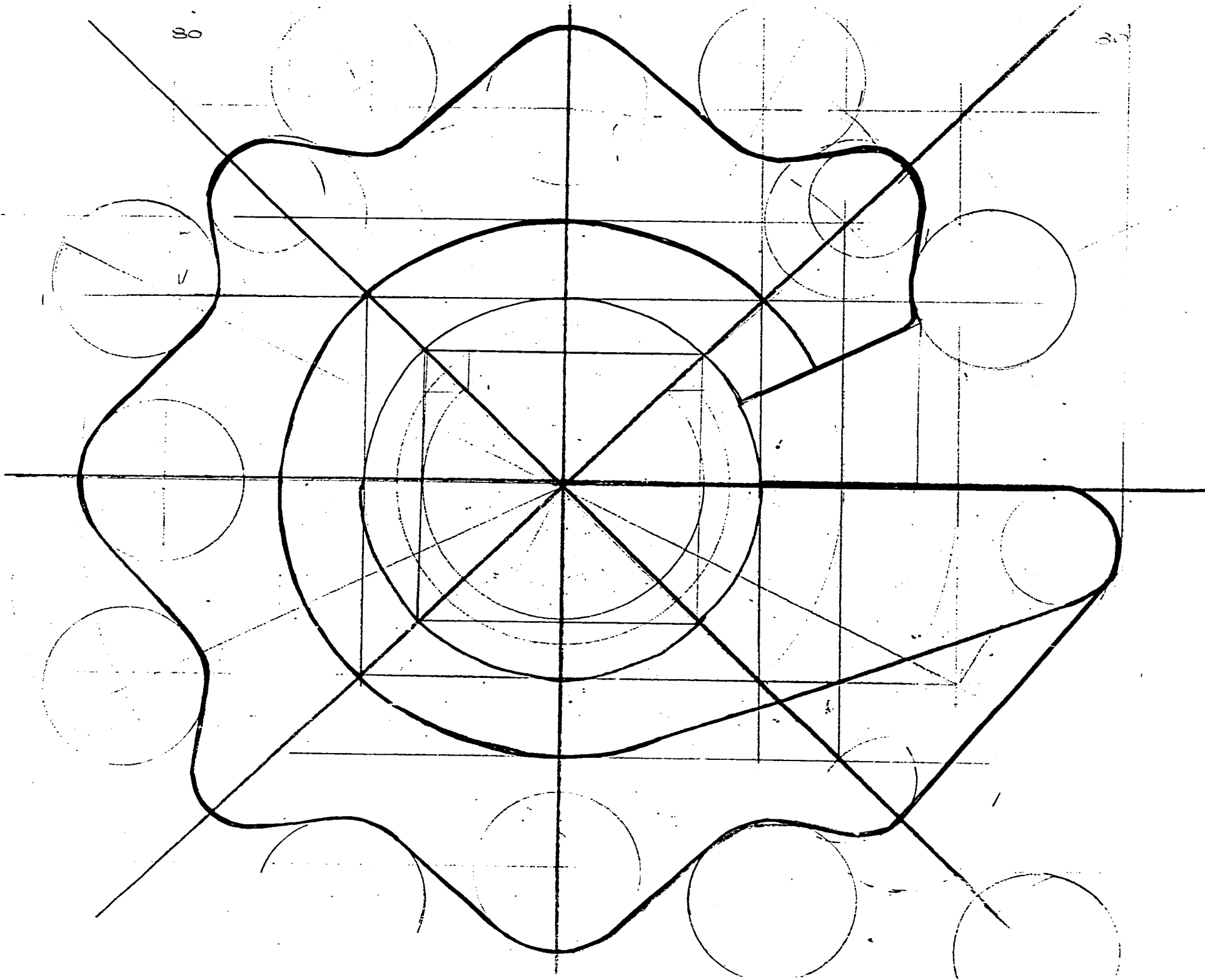
CORTE A-R'



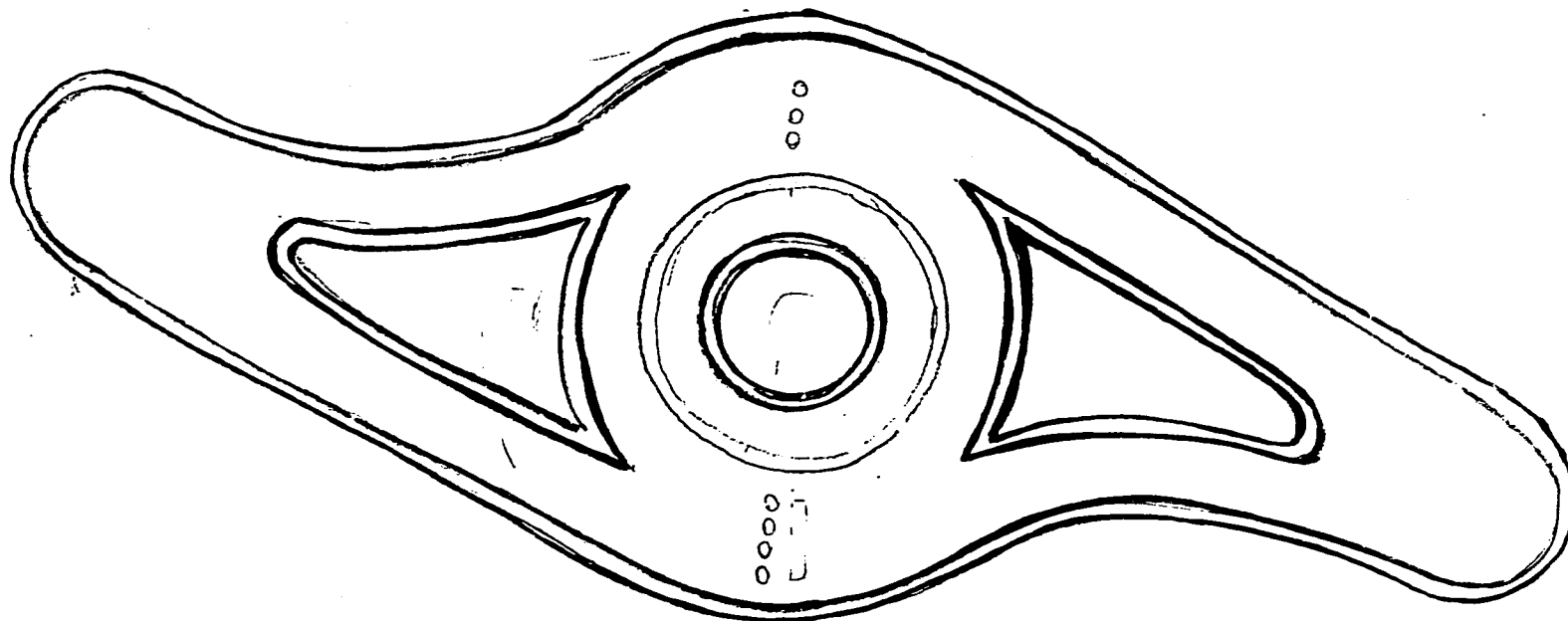
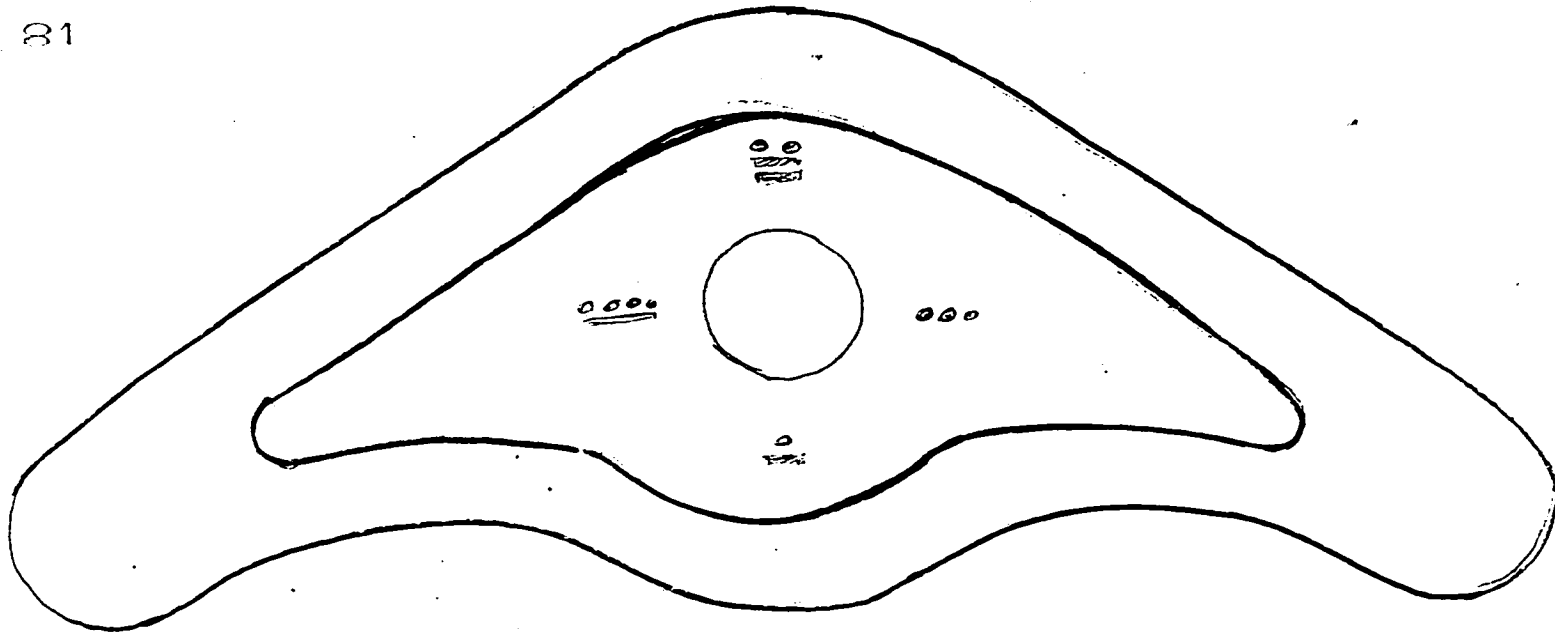


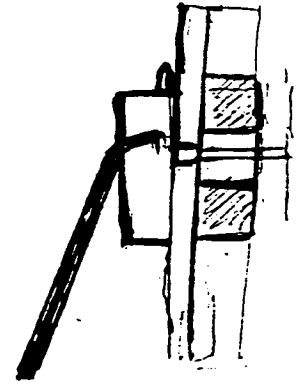
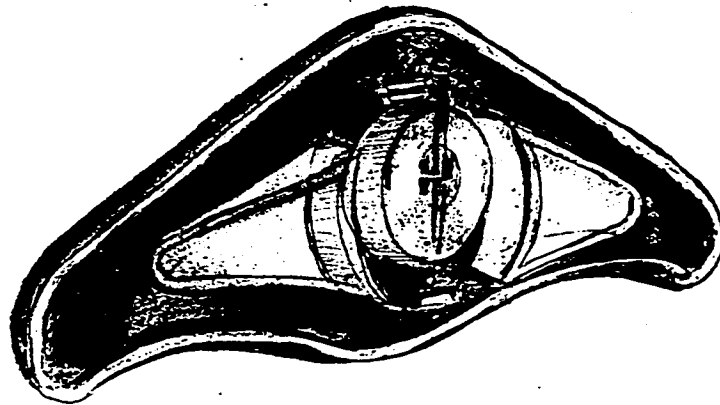
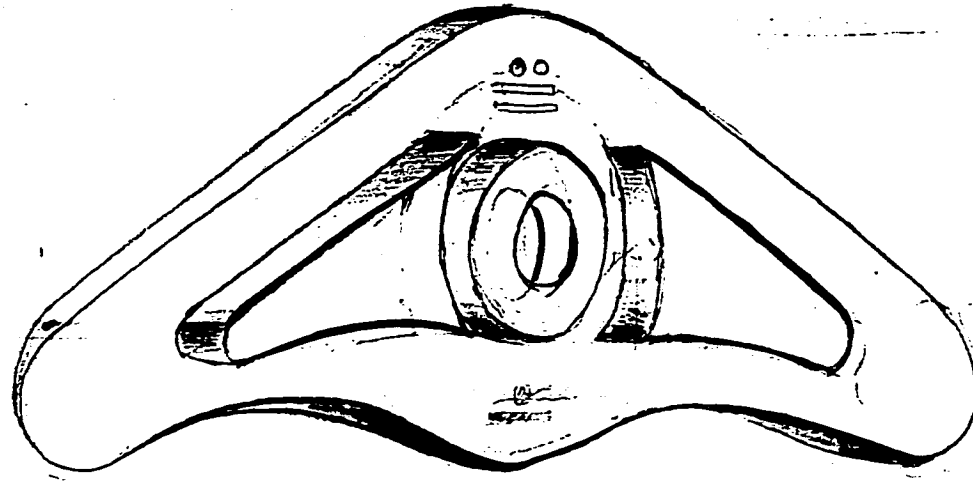
ESTA TESTA NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

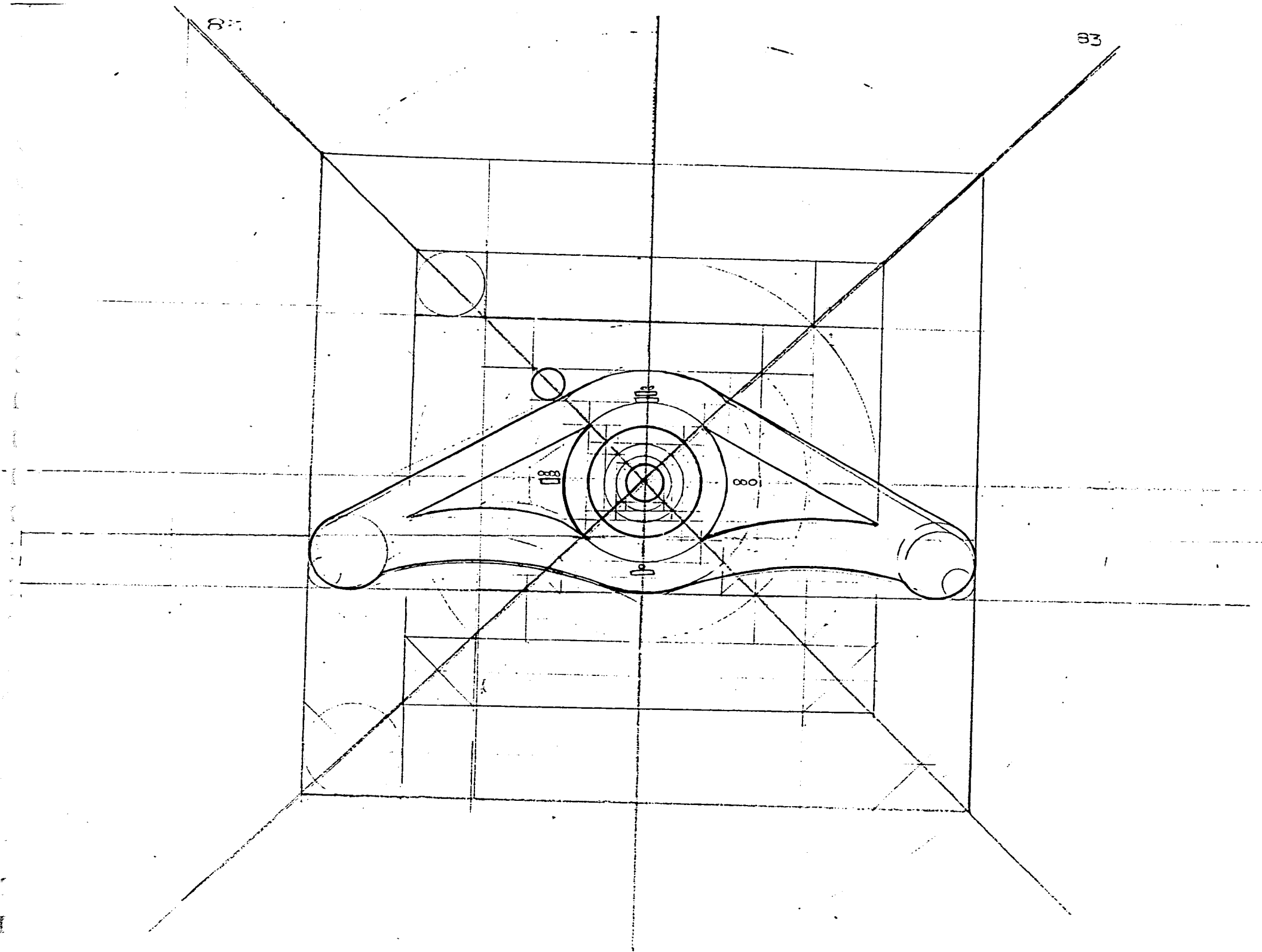












## 9. PROYECTO

Es lo anteriormente escrito la fundamentación para describir el nacimiento de un producto de diseño industrial, que en este caso particular es una línea de productos en obsidiana y vidrio. En este capítulo se refleja la sustentación práctica del proyecto, a continuación se presenta un análisis humanístico y tecnológico del mismo.

### 9.1 ANALISIS FUNCIONAL

La necesidad de mejorar las condiciones de desarrollo de sus actividades es la razón para que el hombre a través de su historia transforme los elementos de la naturaleza a su alcance en objetos útiles, por lo que el diseño industrial como generador de productos tiene en el carácter funcional de los mismos una de sus razones de ser.

#### Mesa de centro.

La función básica de este producto es contener todos aquellos elementos que son utilizados individualmente, o en forma común por los usuarios de una sala, como el periódico, los ceniceros, los vasos o las tazas e inclusive un frutero; la mesa propuesta cuenta con una superficie plana suficiente para contenerlos y hacer uso de ellos sin tener complicaciones; las funciones secundarias son el contener otros elementos de tipo ornamental como los floreros o el ser utilizada en si misma como pieza decorativa. Debido a los materiales utilizados para su fabricación no requiere mantenimiento alguno salvo su limpieza con un paño húmedo. El hecho de que su base sea modular presenta ventajas en su transporte y almacenamiento, ya que desarmada ocupa un espacio mínimo, así como la posibilidad de disminuir su tamaño o inclusive de crecer, por último su fácil armado no presenta dificultad ya que se realiza sin la utilización de herramientas



### Cenicero.

La función básica del cenicero es servir como contenedor temporal de la ceniza del cigarro, a la vez de contener al mismo durante su consumo; para contener al cigarro se presenta como una innovación una superficie plana con un grabado que no permite su deslizamiento hacia el interior, la función secundaria del cenicero es servir de contenedor de otros desechos pequeños como serían corcholatas, o pequeñas envolturas; su limpieza es fácil ya que también se realiza con un paño humedo.

### Espejo.

En este caso el espejo tiene como función básica el ser utilizado como recurso para la decoración, ya que con el se puede recubrir, tapar o resaltar los espacios habitables, en algunos casos puede sustituir a los cuadros; la función secundaria es el servir para reflejar la imagen de los usuarios al asearse, su limpieza se realiza de igual manera que los dos elementos anteriormente descritos.

### Reloj de pared.

El reloj tiene como función básica el comunicar a los usuarios la medición del tiempo, por lo que su función secundaria es su utilización como elemento decorativo, a su vez cuenta con el espacio necesario para permitir su fácil manipulación, por otra parte su mantenimiento se reduce a la limpieza también.

### Portarretrato.

La función básica del portarretrato es exhibir una fotografía de 152 x 101mm. en forma horizontal o vertical, esta medida de impresión fotográfica es la mas comercial por el momento, debido a que es el tamaño de impresión para película de 135 mm., este marco para fotografia puede ser colocado en la pared o sobre algún mueble de la casa o la oficina, su mantenimiento al igual que los elementos anteriores se reduce a su limpieza.



## 9.2 ANALISIS ERGONOMICO.

La ergonomía es el estudio de la interacción de los factores humanos, y la forma, dimensiones y operación de los productos diseñados. El análisis que se presenta se hace en forma individual, por lo que se presenta la descripción de los factores humanos que inciden en cada uno de los componentes de la línea así como las gráficas correspondientes.

### Mesa de centro.

Las dimensiones de una mesa de centro en especial la altura la cuál debe permitir el alcance de los objetos colocados en la mesa sin necesidad de levantarse del asiento, deberían estar condicionadas por su uso, a las dimensiones de los asientos (sillas o sillones) que se encuentran a su alrededor, pero debido a que esto implicaría diseñar una mesa para cada tipo de asiento se eligieron las dimensiones óptimas del mismo, para dimensionar la mesa, las dimensiones óptimas son el alcance menor de asiento a mesa (5 percentil mujeres) y altura popítea máxima del asiento (95 percentil hombres), (figura 4), por lo consiguiente se llegó a la conclusión de que la altura óptima de la mesa debe estar comprendida entre 305 y 457 mm, así la altura de la mesa propuesta es de 400 mm. por lo que se considera como una altura óptima.

### Cenicero.

Los requerimientos ergonómicos del cenicero estan condicionados por las dimensiones de la mano y los dedos de usuarios adultos, en este caso se tomaron las dimensiones mas pequeñas (5 percentil mujeres), La forma de este producto permite tomar el cigarro con los dedos pulgar. índice y medio de la superficie, además de un su fácil traslado de un lugar a otro sin riesgo de tirarlo, esto debido a su forma (fig. 5).



### Espejo.

La colocación de la altura del espejo es el punto mas importante a considerar ya que de ella se deriva su buen funcionamiento, por lo que presenta como sugerencia la altura de colocación del mismo tomando en consideración los alcances visuales de usuarios mas bajos en este caso son las mujeres con 5 percentil.

### Reloj.

Este punto tiene similitudes al anterior ya que se refiere a un objeto que se coloca sobre la pared, al igual que el espejo, sin en cambio fué necesario añadir una forma sencilla de identificación de los símbolos o números que marcan la hora, en el diseño presentado la posición de las tres y de las nueve horas es fácil de idintificar ya que estas se encuentran al centro de las ranuras formadas entre los modulos de obsidiana y la carátula de vidrio, que forman el cuerpo del reloj, por lo que su lectura no presenta dificultad.

### Portarretrato.

El mayor condicionante ergonómico en el diseño del portarretrato, se encuentra en la colocación de las fotografías dentro del marco, por lo que esto fué resuelto utilizando un dispositivo que consta de dos partes y que se encuentra colocado entre los modulos de obsidiana y el marco de cristal, el usuario lo único que tiene que hacer es deslizar la fotografía entre las 2 superficies.



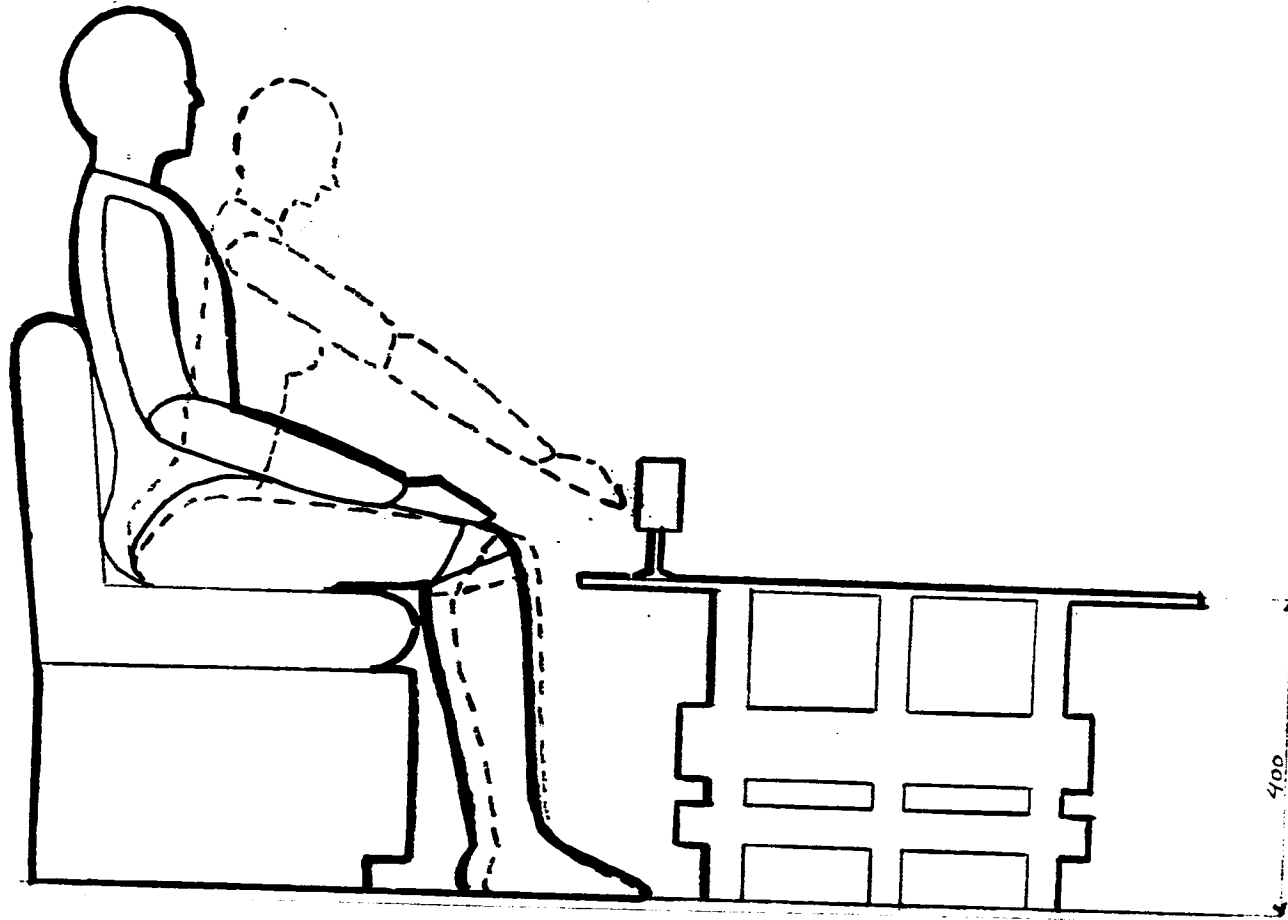
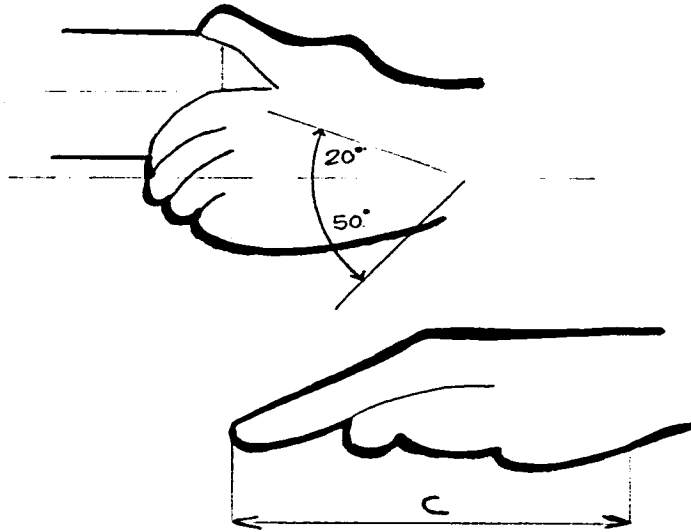


Figura 4. Dimensión de la mesa conforme a las dimensiones de los usuarios.





Dimensiones de la mano

PERCENTIL	5	95
B	8.2	9.6
C	17.8	20.5

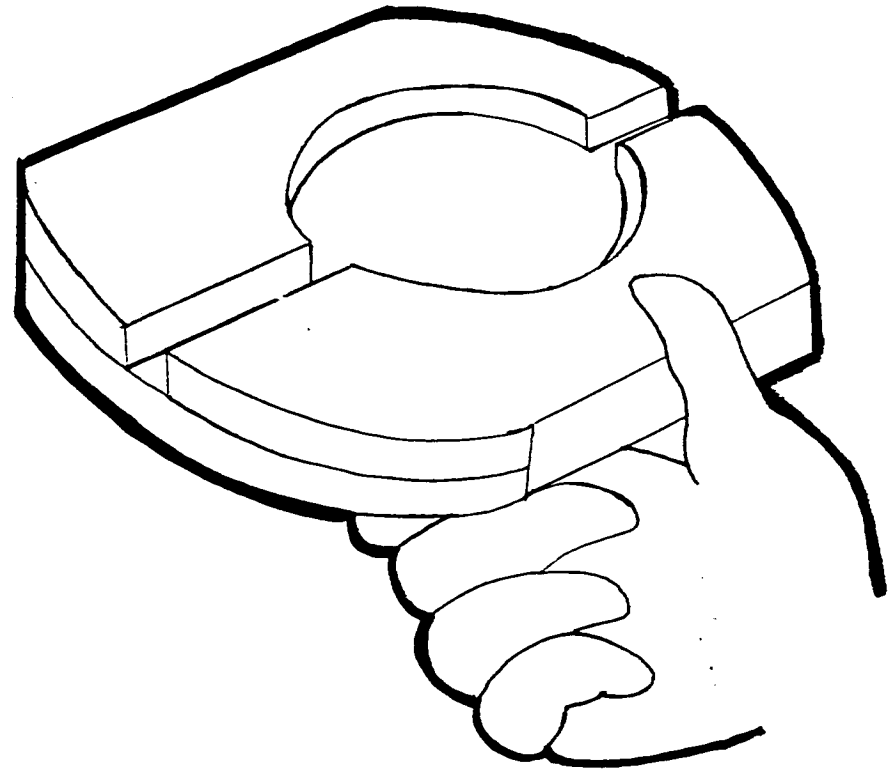
Movimientos articulados de manos y dedos

Figura 5. dimensiones y movimientos articulados de la mano como base para el diseño del cenicero.



### 9.3 ANALISIS ESTETICO.

Este punto a diferencia de los anteriores puede ser analizado en conjunto ya que todos los elementos de la línea tienen un tratamiento formal similar. Como ya se expuso el diseño pretende retomar valores estéticos que reflejen una identidad cultural propia, para lograr lo anterior tomé la decisión de utilizar para el diseño alguna parte de los elementos culturales de nuestros antepasados, esto me llevó a tomar dos símbolos de referencia: **el caracol** (figura 6), que se presenta en las diversas culturas del México antiguo desde los mayas y teotihuacanos hasta los aztecas; el caracol no solo tenía importancia económica, ya que incluso fué utilizado por los aztecas un caracol rojizo como unidad monetaria, sino también se le consideró un ornamento en los atuendos de las deidades, es así como el caracol estaba relacionado con el agua, con la fertilidad de la tierra, y como símbolo de generación o nacimiento; para los mayas incluso significaba totalidad; el otro elemento tomado fué **el chac mool** (lam. 17), que es la representación de un Dios sentado en el suelo con las piernas flexionadas en una posición singular y con el rostro orientado hacia su lado derecho por lo regular, cuya colocación al frente de muchos templos era muy característica, un factor mas que fue considerado para el desarrollo del diseño fué considerar otros valores manejados en la arquitectura, escultura y pintura, de las diferentes culturas prehispánicas, estos son: **la dualidad**, representada utilizando como medio **el alto contraste** producido entre los dos materiales utilizados, la obsidiana, de un color oscuro y que solo permite el paso de la luz cuando es muy delgada. y el **cullet** que por el contrario es transparente y de un color azul claro; **la masividad** dando un tratamiento formal que da el **respeto a los materiales**, la **utilización de figuras geométricas simples** como el círculo cuyo resultado formal pretende ejercer **el dominio de la curva sobre la recta**; en el resultado formal final se aprecia un grabado hacia el interior del contorno de la figura el cuál tiene como origen el tratamiento dado por los teotihuacanos en la arquitectura y la pintura. Para finalizar con el análisis es menester mencionar que todos los elementos de los diseños están inscritos en la red nepohuatzinzin, que tiene como origen un círculo de 5 cm. y que se presenta a continuación (fig. 7).



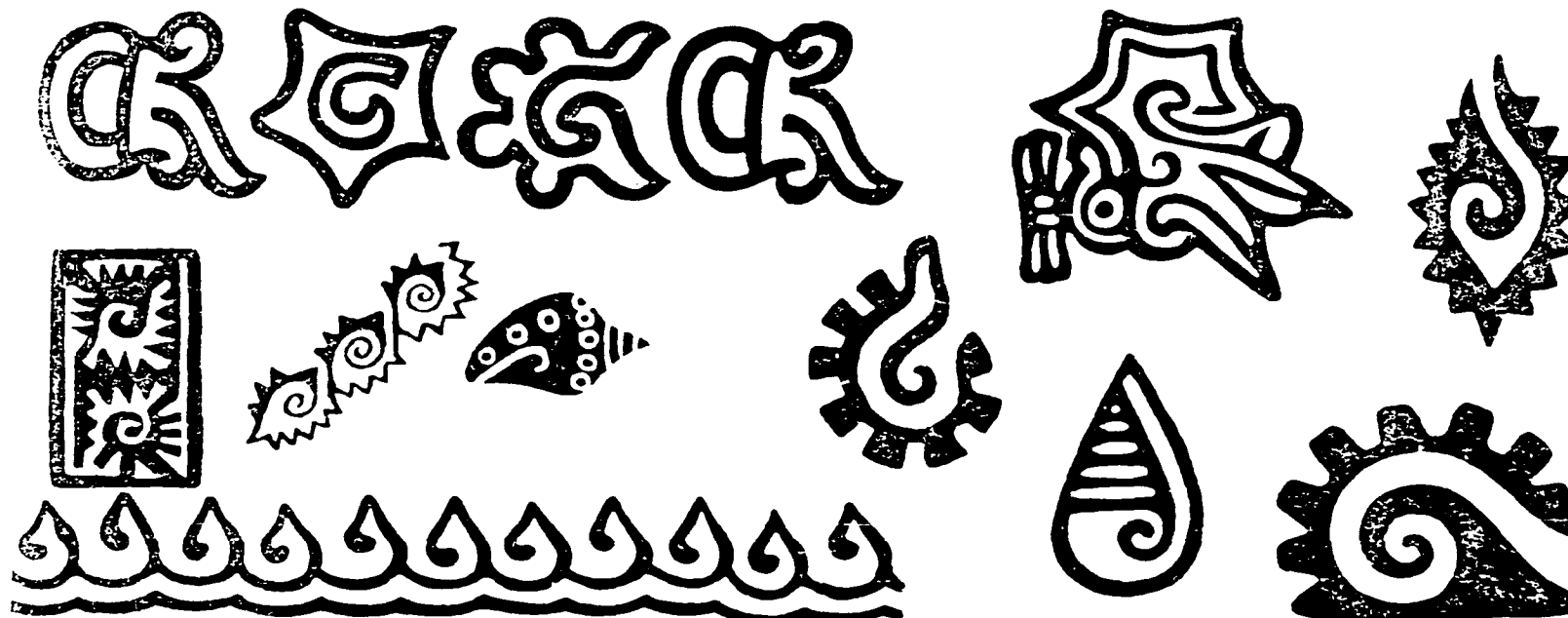


Figura 6. El caracol como motivo gráfico prehispánico



Lámina 17. La figura de un Chac moll en el templo de los guerreros (chichen-itza, Yucatan, Mex.).



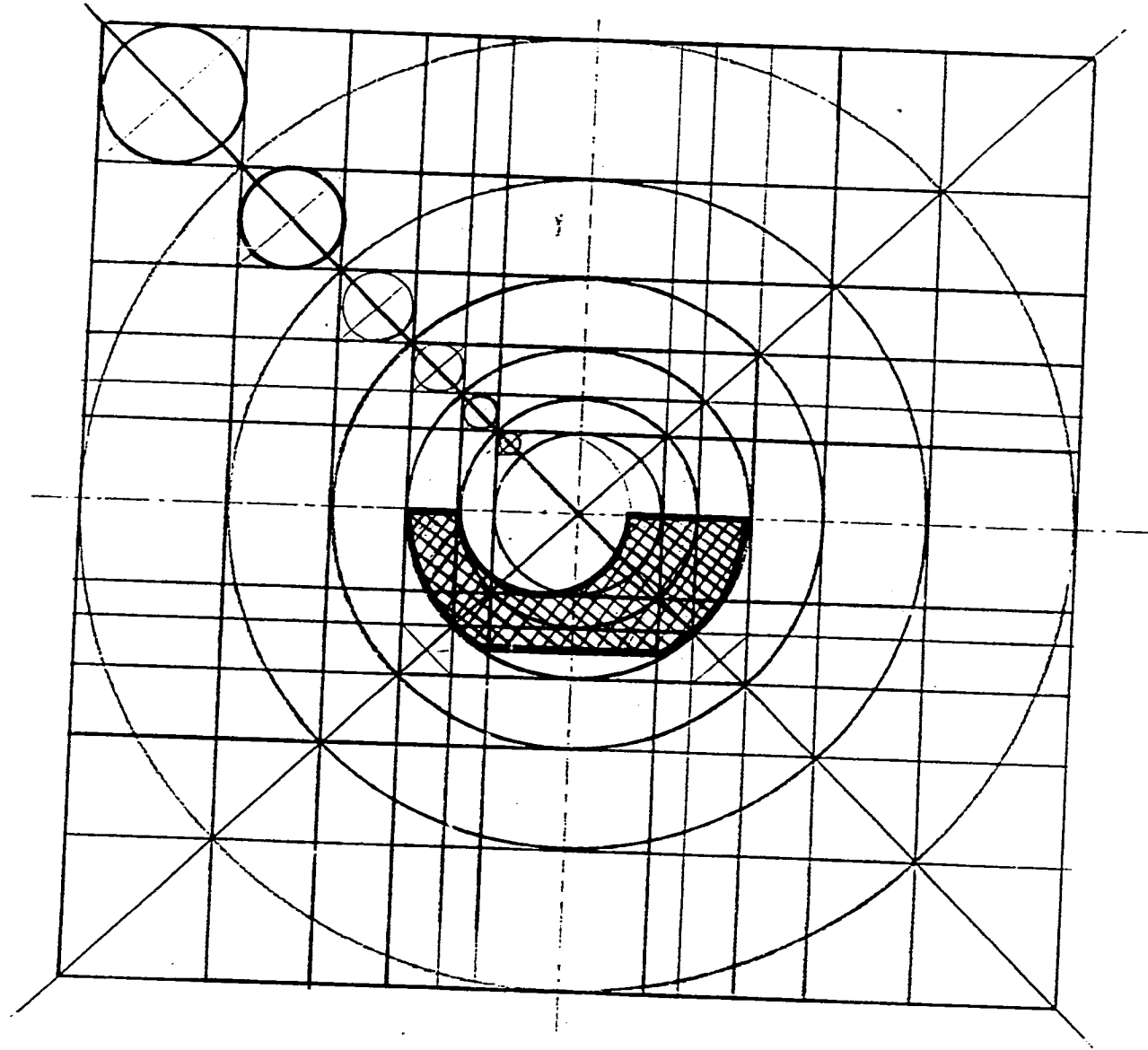


Figura 7. La red Nepohuatzinzin y el trazado del modulo básico



#### 9.4 PLANTEAMIENTO DE MAQUINARIA.

El tipo de maquinaria empleada para la producción de todos los elementos de la línea es el mismo, salvo en la mesa de centro para la cuál el corte de las piezas debe ser realizado por una sierra circular con disco de diamante de 40", y el pulido con una lijadora de tipo orbital o un rehilete. A continuación se presentan las descripciones y usos de la maquinaria a utilizar.

Taladro: utilizado para obtener barrenos y como sacabocados, con brocas de diamante que van desde 1/8" hasta 10".

Sierra circular automática con disco de 20": utilizada para lajeado y cortado de piezas con un ancho máximo de 20 cm.

Sierra de accionamiento manual con disco de de 10" utilizada para cortes secundarios a módulos básicos de obsidiana y cullet de hasta 10 cm de altura.

Mandril con piedras de esmeril de granos 60 y 100, disco spander con grano 120 y manta : piedra de esmeril de grano 60 para desbastar, piedra de esmeril de grano 100 para dar terminado , disco spander de aire para pulido y manta para dar brillo final a las piezas.

Mandril con disco de lija: para pulir superficies concavas, cantos y piezas pequeñas.

Rehilete con discos de lija con granos 120 300 y manta. utilizado para pulido de superficies grandes como las de los módulos de la mesa.

Mototul: Para dar acabados interiores o en áreas muy pequeñas, así como en grandes piezas imposibles de cargar o manipular.

Compresora de 2 hp., cabina y equipo de sand blast: para realizar grabados en bajo relieve.

\* Todo el equipo necesario es de fabricación nacional.



### 9.5 PLANTEAMIENTO DE HERRAMENTAL.

Un buen diseño de herramental plantea diversos requerimientos, en este caso se cumple con los siguientes: cada uno de los herramientas propuestos están planeados para realizar una función específica; su manufactura considera la precisión de las operaciones y su adaptabilidad a la maquinaria que justifica su fabricación, su costos de fabricación son los mas bajos posibles, por lo que su manufactura no exige complicados procesos de producción. El herramental necesario para la producción de los objetos de la línea, se reduce a la manufactura de plantillas de lámina de aluminio calibre 20 para el trazo de los contornos; la fabricación de escantillones para las sierras para realizar cortes de un mismo grosor; y la implementación de dispositivos con la forma de la pieza y las guías de los barrenos. A continuación se presentan sus ilustraciones.

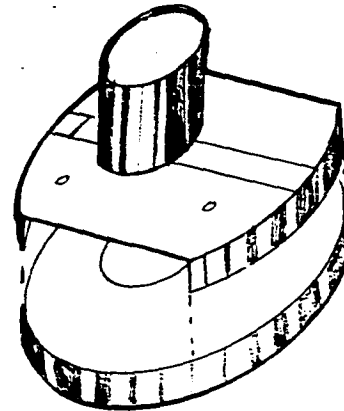


Figura 8. plantilla para trazado de modulos y barrenado (pieza similar para barrenado en reloj, espejo mesa de centro y portarretratos).



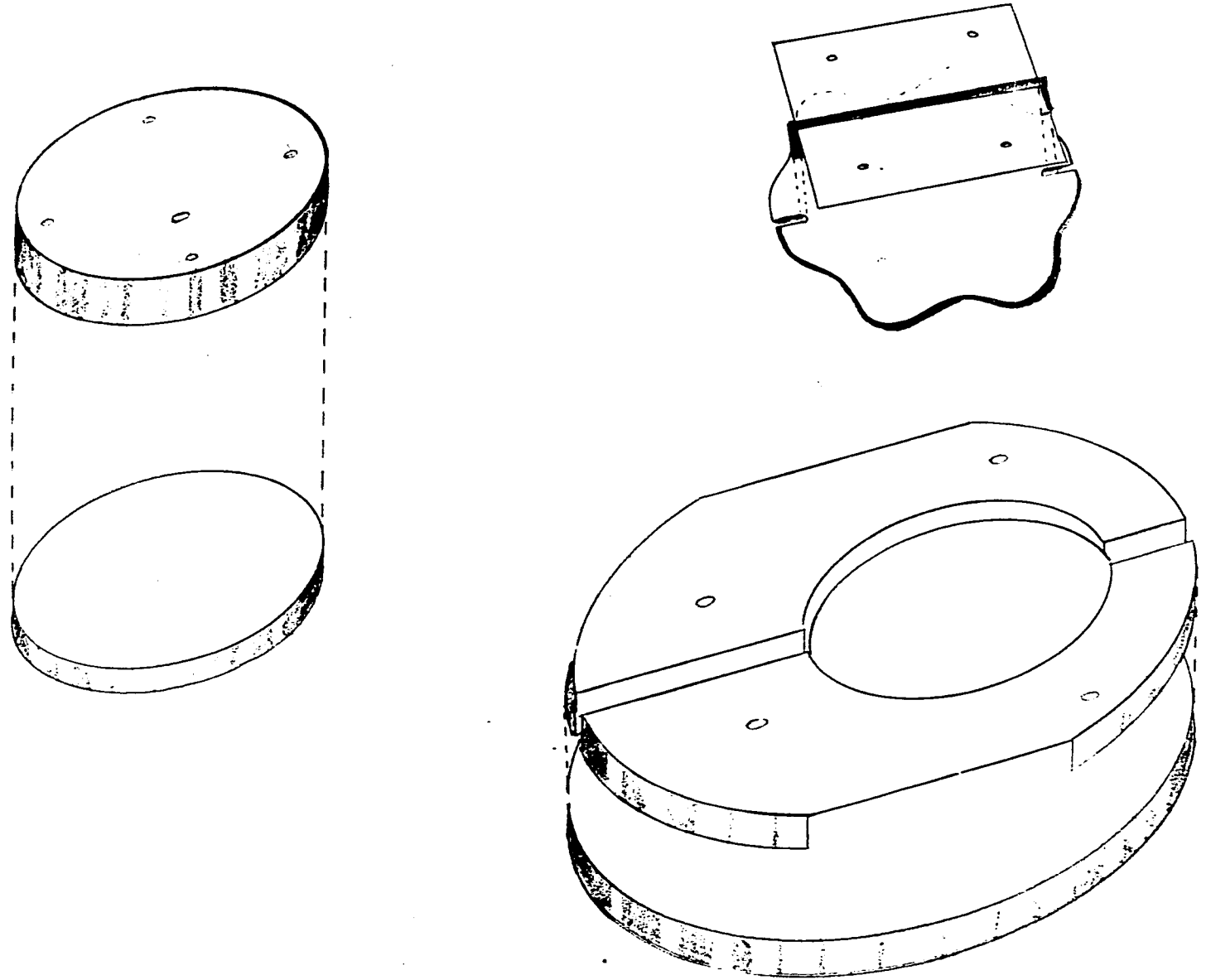


Figura 9. Diversas guías para barrenos



## 9.6 METODO DE PRODUCCION.

El método de producción se puede definir como de forma intermitente abierta, ya que es necesario considerar la flexibilidad de las instalaciones de producción para poder fabricar una gama diversa de productos, sin embargo se considera necesario enviar a maquilar las piezas que conforman la base de la mesa, pues sus dimensiones no se adecuan al tipo de maquinaria necesaria para la manufactura de las demás piezas de los diseños propuestos.

Por otra parte es necesario comentar que existen diversas compañías dedicadas a la comercialización de maquinaria y herramienta para el trabajo del vidrio en la república, una de las mas completas de acuerdo a mi investigación, por su surtido, asesoría técnica prestada, así como fabricación y diseño de herramientas especiales es casa Galván s.a de c.v.

A continuación se presenta la secuencia productiva para cada uno de los diseños y una sugerencia de distribución de maquinaria y los espacios necesarios para la planta de producción





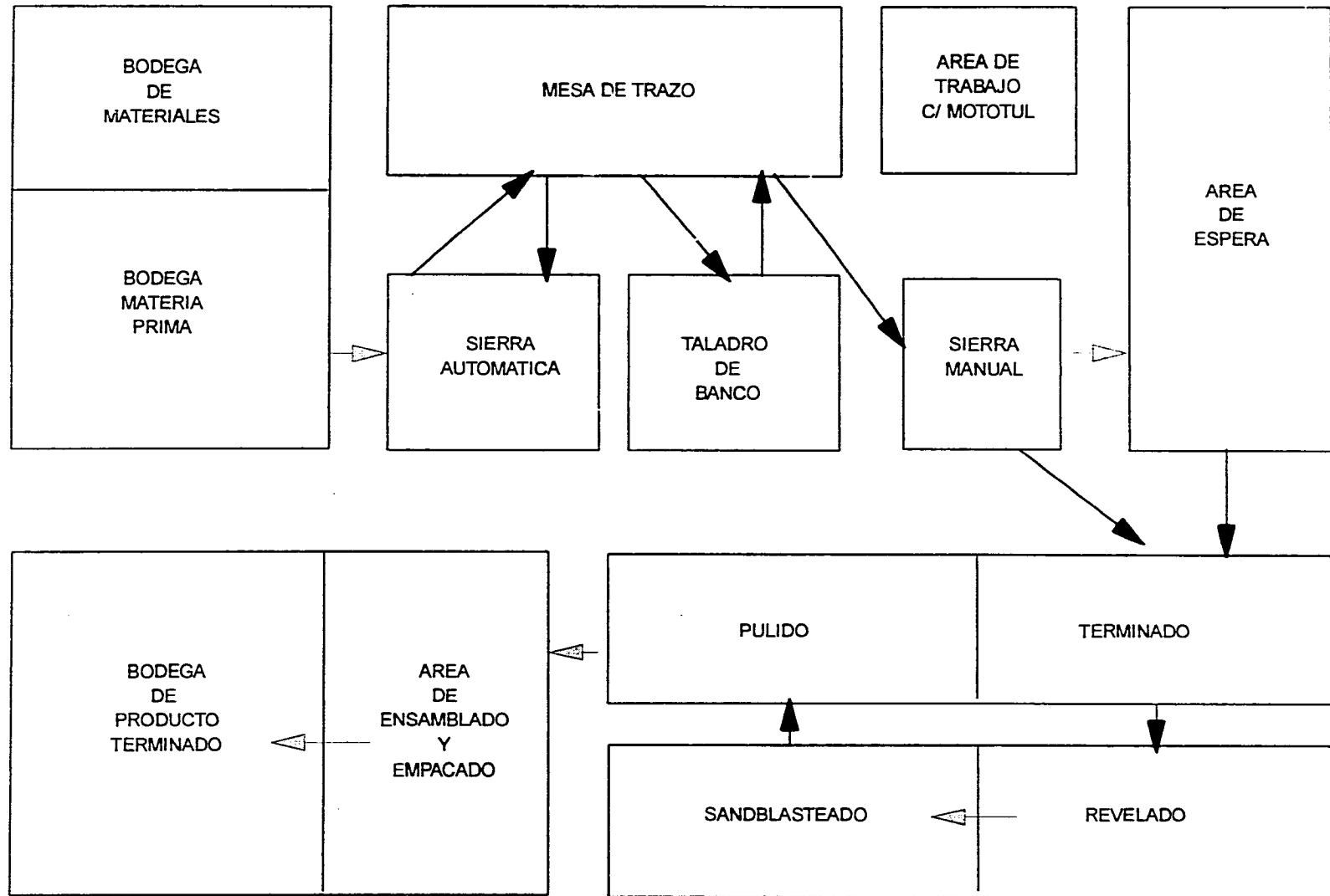
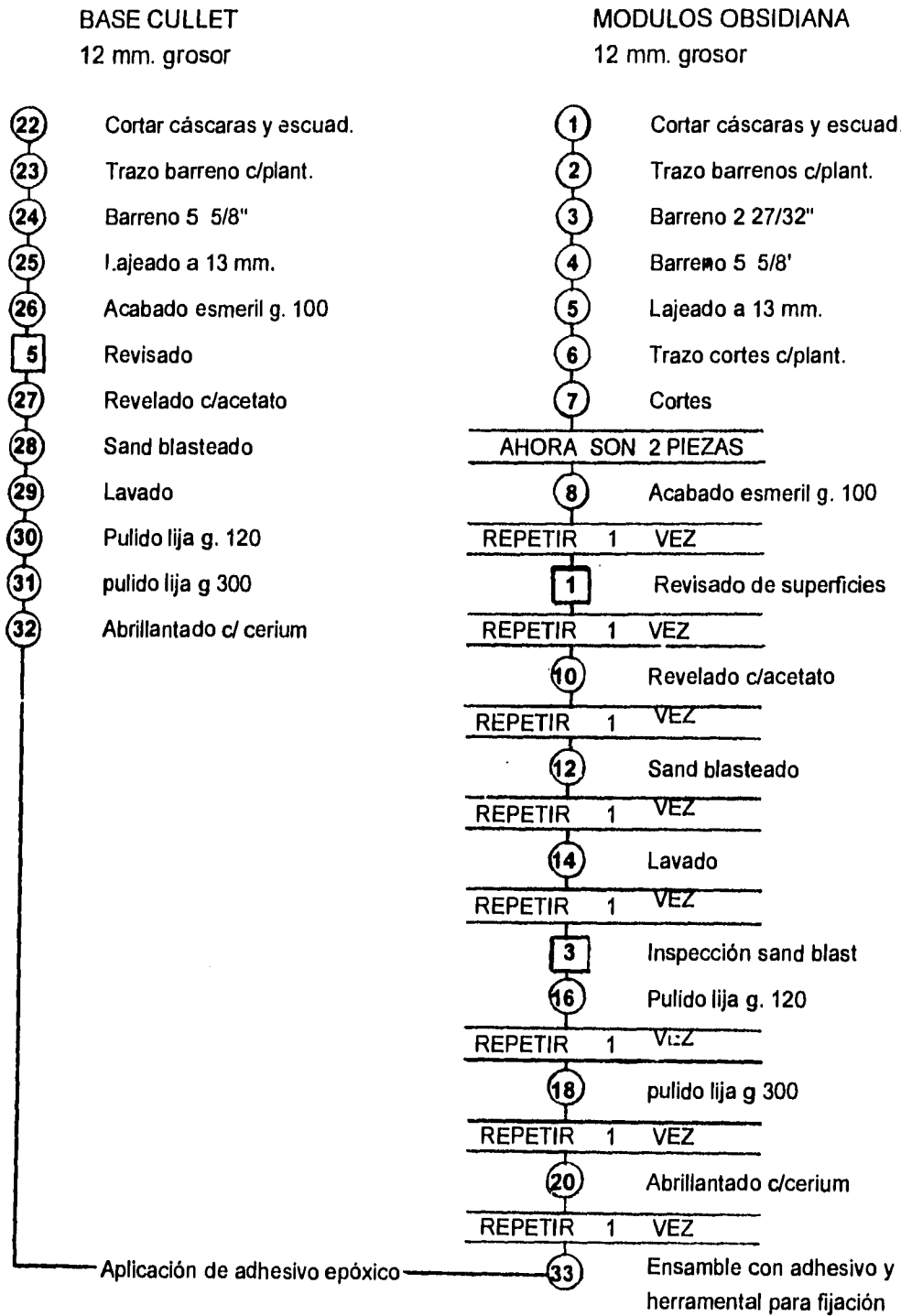


Figura 10. Disposición de maquinaria y espacios necesarios para trabajo en taller de obsidiana y cullet



## DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE: Cenicero



○ Operación

□ Inspección

**TESIS SIN PAGINACION**

**COMPLETA LA INFORMACION**

# DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE: Mesa de centro

CUBIERTA V. PLANO 9mm.

- 78 Corte
- 79 Biselado
- 3 Revisado
- 80 Pulido de bisel

TAPA CULLET D. 100 mm.

- 66 Cortar cáscara
- 67 Barreno int. 1/2"
- 68 Barreno 4"
- 69 Lajeado a 50 mm.
- AHORA SE TOMAN 2 PZAS.
- 70 Terminado con esmeril g. grano 300.
- REPETIR 1 VEZ
- 72 Pulido lija 120
- REPETIR 1 VEZ
- 74 pulido lija 300
- REPETIR 1 VEZ
- 76 Abrillantado con cerium
- REPETIR 1 VEZ

TAPA CULLET D. 50 mm.

- 54 Cortar cáscara
- 55 Barreno int. 1/2"
- 56 Barreno 2 1/16"
- 57 Lajeado a 50 mm.
- AHORA SE TOMAN 2 PIEZAS
- 58 Terminado con esmeril g. grano 300.
- REPETIR 1 VEZ
- 60 Pulido lija 120
- REPETIR 1 VEZ
- 62 pulido lija 300
- REPETIR 1 VEZ
- 64 Abrillantado con cerium
- REPETIR 1 VEZ

CUBREJE EXT. CULLET D. 100 mm.

- 42 Cortar cáscara
- 43 Barreno int. 1/2"
- 44 Barreno 4"
- 45 Lajeado a 160 mm.
- AHORA SE TOMAN 2 PIEZAS
- 46 Terminado con esmeril g. grano 300.
- REPETIR 1 VEZ
- 48 Pulido lija 120
- REPETIR 1 VEZ
- 50 pulido lija 300
- REPETIR 1 VEZ
- 52 Abrillantado con cerium
- REPETIR 1 VEZ

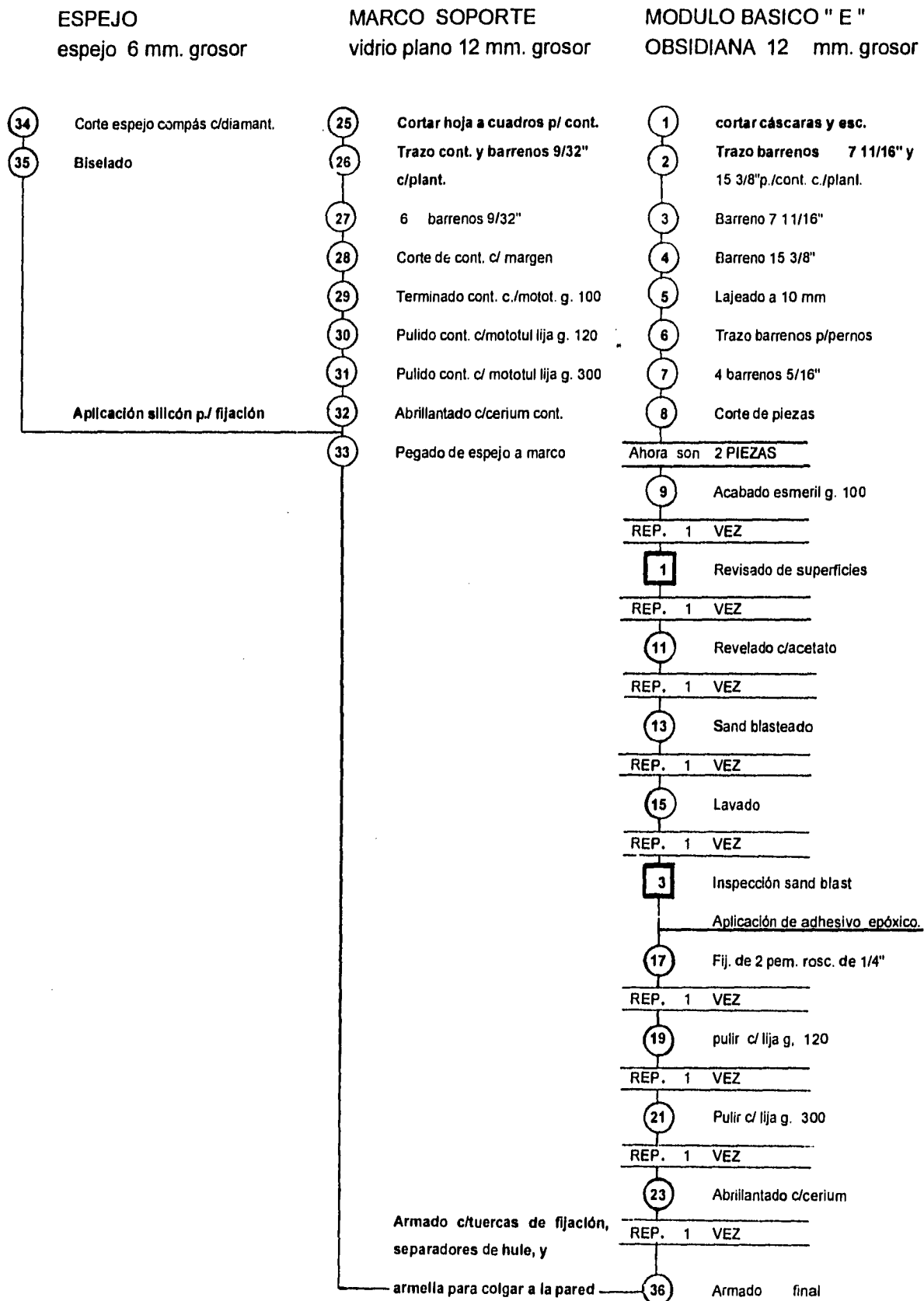
CUBREJE EXT. CULLET D. 50 mm.

- 30 Cortar cáscara
- 31 Barreno int. 1/2"
- 32 Barreno 2 1/16"
- 33 Lajeado a 160 mm.
- AHORA SE TOMAN 2 PIEZAS
- 34 Terminado con esmeril g. grano 300.
- REPETIR 1 VEZ
- 36 Pulido lija 120
- REPETIR 1 VEZ
- 38 pulido lija 300
- REPETIR 1 VEZ
- 40 Abrillantado con cerium
- REPETIR 1 VEZ

MODULO BASE "M" OBSIDIANA 40 mm. GROSOR.

- 1 Cortar cáscaras y escuadrar.
- 2 Corte de bloque para detallado
- 3 Trazo barrenos y contorno c/plantilla
- 4 Barrenos 1/2"
- 5 cortes básicos p/contorno del bloque
- 6 Lajeado a 40 mm.
- AHORA SON 3 PIEZAS
- 7 Terminado canto y contornos con mototul
- REPETIR 2 VECES
- 10 Acabado caras con rehilete y piedra esm grano 120
- REPETIR 2 VECES
- 13 Revelado con acetato
- REPETIR 1 VEZ (solo en caras exteriores)
- 15 Sand blasteado
- 16 Lavado de emulsión
- REPETIR 1 VEZ
- 17 Inspección de sand blast
- REPETIR 1 VEZ
- 18 Pulido caras lija grano 120 c/ rehilete
- REPETIR 2 VECES
- 21 Pulido caras lija grano 300 c/ rehilete
- REPETIR 2 VECES
- 24 Pulir c/ mototul interiores
- REPETIR 2 VECES
- 27 Abrillantado con cerium c/mototul y rehilete
- REPETIR 2 VECES

# DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE: Espejo



# DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE: Reloj

## CARATULA CULLET

20 mm. grosor

- 25 Cortar cáscaras y escuadrar
- 26 Barrenar a 9"
- 27 Trazo barrenos p./cont. c./plant
- 28 Barrenar a 3/8"
- 29 Barrenar a 9/32"
- 30 Lajear a 20 mm.
- 31 Acabado con esmeril g. 100
- 32 Revelado con acetato
- 33 Sandblasteado
- 34 Lavado
- 5 Inspección sand blast
- 35 Pulir con lija g. 120
- 36 Pulir con lija g. 300
- 37 Abrillantado con cerium

## MODULO BASICO " R "

OBSIDIANA 20 mm. grosor

- 1 Cortar cáscaras y escuadrar
- 2 Trazo barrenos p./cont .c./plant.
- 3 Barreno 5 5/8"
- 4 Barreno 11 1/4"
- 5 Lajeadado a 21 mm.
- 6 Trazo barrenos p/pernos y cortes
- 7 4 barrenos 5/8"
- 8 Corte de piezas

AHORA SON 2 PIEZAS

- 9 Acabado esmeril g. 100

REPETIR 1 VEZ

- 1 Revisado de superficies

REPETIR 1 VEZ

- 11 Revelado c/acetato

REPETIR 1 VEZ

- 13 Sand blasteado

REPETIR 1 VEZ

- 15 Lavado

REPETIR 1 VEZ

- 3 Inspección sand blast

Aplicación DE ADHESIVO EPOX.

- 17 Fij. de 3 pern. rosc. de 1/4"

REPETIR 1 VEZ

- 19 pulir c/ lija g. 120

REPETIR 1 VEZ

- 21 pulir c/ lija g. 300

REPETIR 1 VEZ

- 23 Abrillantado c/cerium

REPETIR 1 VEZ

- 37 Ensamblado

Armar con herraje, tornillos c./  
tuercas de fijación, maquinaria de  
reloj y separadores de hule.

## DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO DE: Portarretrato

### MARCO SOPORTE

VIDRIO PLANO 9 mm. grosor

- 25 Cortar hoja a forma recta p/ cont.
- 26 Trazo cont. y barrenos 9/32"
- 27 4 barrenos 9/32"
- 28 Corte de cont. c/ margen
- 29 Ranurado
- 30 Terminado cont. c/ mototul g. 100
- 31 Pulido cont. c/mototul lija g. 120
- 32 Pulido cont. c/ mototul lija g. 300
- 33 Abrillantado c/cerium

### MODULO BASICO " P "

OBSIDIANA 9 mm. grosor

- 1 Cortar cáscaras y esc.
- 2 Trazo barrenos 3 7/8" y 7 11/16"
- 3 Barreno 3 7/8"
- 4 Barreno 7 11/16"
- 5 Lajeado a 10 mm
- 6 Trazo barrenos p/pernos y cortes
- 7 4 barrenos 5/16"
- 8 Corte de piezas

AHORA SON 2 PIEZAS

- 9 Acabado esmeril g. 100

REPETIR 1 VEZ

- 1 Revisado de superficies

REPETIR 1 VEZ

- 11 Revelado c/acetato

REPETIR 1 VEZ

- 13 Sand blasteado

REPETIR 1 VEZ

- 15 Lavado

REPETIR 1 VEZ

- 3 Inspección sand blast

Aplicación de ADHESIVO EPOX.

- 17 Fij. de 2 pern. rosc. de 1/4"

REPETIR 1 VEZ

- 19 pulir c/ lija g. 120

REPETIR 1 VEZ

- 21 Pulir c/lija g. 300

REPETIR 1 VEZ

- 23 Abrillantado c/cerium

REPETIR 1 VEZ

Armado c/tuercas de fijación,  
separadores de hule, disp.

p/sostener fotos y pie de soporte

- 34 Armado final

## 9.7 COSTOS DE PRODUCCION.

### ANALISIS DE COSTOS DE LA LINEA DE PRODUCTOS DE OBSIDIANA Y VIDRIO.

Ya que la línea proyectada consta de cuatro elementos los cuales no siempre se adquiriran en forma conjunta, para poder hacer una determinación real de los costos totales de la línea de productos en obsidiana y vidrio, es necesario separar los costos de cada uno de los productos que la componen. Sin embargo esto implicaría implementar por separado un estudio de costos por producto.

Por otra parte el estudio del mercado realizado, así como la capacidad de producción del taller permite estimar una producción mensual inicial de 100 juegos de 5 piezas cada uno. El número de productos a fabricar posteriormente, lo definirá la respuesta del mercado.

Una consideración para realizar los costos de producción es que: la obsidiana y el cullet (en menor grado, ya que la obsidiana puede tener mas fallas en su constitución debido a sus vetas), no permiten un calculo exacto de los costos de la materia prima, debido a su propia naturaleza y a su forma de explotación, por lo que se decidió realizar un sondeo con los productores con respecto al desperdicio y algunas pruebas para el cálculo del peso del material, llegando a la conclusión de que para la fabricación de los productos el desperdicio llega a ser hasta de 60% sobre la piedra inicial, por o que se decidió calcular en base a este dato el costo de la materia prima

A continuación se presenta gráficamente una división específica de los costos y gastos totales de una manera simplificada, para continuar con las operaciones propias del estudio.







**COSTO TOTAL.****1. Mano de obra**

6 obreros calificados	sueldo mensual a obrero calif.	N\$ 6 000.00	
2 ayudantes	sueldo mensual mínimo a obrero	900.00	
	<u>total</u>	6 00.00	<b>6 900.00</b>

**2. Maquila de piezas**

300 cortes p/ mesas N\$ 130.00 c/u.	N\$ 39 000.00	
100 dis.de fijación p./espejo N\$2.00	200.00	
100 disposit. para portarret. N\$3.00	300.00	
	<u>total</u>	<b>39 500.00</b>

**3. Piezas comerciales y materiales p/ trabajoMaquila de pieza**

tornillos tuercas y separ.de hule	N\$ 900.00
2 paq. de lija g. 120 N\$ 70.00 c/u.	140.00
2 paq. de lija g. 300 N\$ 60.00 c/u.	120.00
1 caja c/20 masquin t. 1/2" N\$60.00	60.00
1 caja c/20 masquin t. 1" N\$ 100.00	100.00
2 kg. óxido de cerium N\$ 58.50 /kg.	119.00
estopa y thiner N\$ 20.00	20.00
4 kg. res. uso gen.y cat. N\$ 20.00/kg.	80.00
80 gr. adhesivo époxico (tubo con 20 gr. N\$ 62.00)	248.00
200 litros diesel N\$ 1.060 /litro	212.00
400 gomas apoyasup. N\$ 1.20 c/u.	480.00
12 Acetatos p/revelado N\$ 50.00c/u	600.00



	4 lts. emulsión p/revel. N\$ 30.00 lt.	N\$ 120.00	
	Arena sílica p/sand b. N\$ 100.00	100.00	
	<u>total</u>	3 299.00	3 299.00
<b>4. Materia prima</b>	2851.3 kg. obsidiana a N\$ 2.50/kilo	N\$ 7 128 85	
	959.42 kg. de cullet a N\$ 2.80/kilo	2 686.37	
	112.85 m <sub>2</sub> vidrio plano 9 mm. N\$100.00		
	m <sub>2</sub>	11 285.00	
	35.07 m <sub>2</sub> vidrio plano 12 mm. N\$145.4m <sub>2</sub>	5 099.00	
	4.04 m <sub>2</sub> Espejo 6 mm N\$ 145.4 m <sub>2</sub>	587.41	
	<u>total</u>	26 786.63	26 786.63
<b>5. Vehículos</b>			
	camioneta 3 toneladas costo N\$		
	110 000.00 (depreciable en 5		
	años) 20% anual N\$ 22 000.00		
	depreciación mensual	N\$ 1 833.33	
	<u>total</u>	1 833.33	1 833.33
<b>6. Edificio</b>			
	mantenimiento anual (yeso y pintura)	N\$ 150.00	
	<u>total</u>	150.00	150.00
<b>7. Maquinaria y equipo de servicio, mantenimiento</b>			
	sierras, taladro, mandril, cab. sand		
	blast y reveladora N\$ 55 000.00		
	depreciación anual N\$ 11 000.00		
	depreciación mensual	N\$ 916.66	



	mantenimiento y refacciones	N\$ 200.00	
	<u>total</u>	1 116.66	1 116.66
<b>8. seguros</b>	seguros de cobertura p/mercancia	N\$ 1 000.00	
	<u>total</u>	1 000.00	1 000.00
<b>9. luz y fuerza</b>	energía eléctrica	N\$ 1000.00	
	<u>total</u>	1 000.00	1 000.00

**TOTAL COSTO DE PRODUCCION** (100 juegos de 5 piezas c/u.) **COSTO TOTAL N\$ 81 585.62**

**GASTOS TOTALES.**

**10. Gastos de venta**

empaques y transporte	5% del costo total de los productos N\$ 81 585.62	\$ 4 079.28	
vendedor comisionista	sueldo mensual N\$ 600.00	600.00	
viaticos	viaticos mens. N\$ 600.00	600.00	
publicidad anual, catálogos y anuncios en rev. especializadas N\$ 10 000.00	publicidad mensual N\$ 833.33	833.33	
stand en feria del regalo 2 eventos anuales	precio por evento N\$ 3 000.00	6 000.00	
	<u>total</u>	12 112.28	12 112.28

**11. Gastos administrativos**

gerente o dueño	sueldo gerente o dueño	N\$ 5 000.00	
1 secretaria	sueldo a secretaria	1 000.00	
diversos	contador (asesoría)	250.00	
	papelería	250.00	
	teléfono	200.00	
	<u>total</u>	6 700.00	6 700.00

**12. Otros gastos**

uniformes anuales 2 x trabajador 16 x N\$ 50.00 = N\$ 800.00	uniforme mensual	N\$ 66.00	
equipo de seguridad N\$ 1 500.00 anual	equipo de seguridad mensual	125.00	
mobiliario oficina N\$ 3 000.00 depreciación anual N\$ 250.00	mobiliario mensual	20.83	
	<u>total</u>	211.83	211.83

**TOTAL DE GASTOS** (Mensuales) **N\$ 19 024.11**

## PRECIO UNITARIO

Para una producción mensual de 100 juegos de 5 piezas cada uno el precio unitario es el resultado de la suma de los costos de producción y los gastos totales mensuales sobre el número de unidades producidas.

**PRECIO UNITARIO (P. U.) =  $\frac{\text{COSTOS DE PRODUCCION} + \text{GASTOS TOTALES MENSUALES}}{\text{No. UNIDADES PRODUCIDAS}}$**

$$\text{P. U.} = \frac{\text{N\$81 585.62} + \text{N\$19 024.11}}{100} = \text{N\$ 1 006.97}$$



### 9.8 PROPUESTA DE COMERCIALIZACION.

Debido a que los productos que se presentan resultan novedosos tanto formalmente como en sus materiales, se debe realizar una amplia promoción para tener la oportunidad de ingresar al mercado con buenas posibilidades de éxito. Se considera necesario llegar directamente a promover nuestra línea de productos a las ciudades que geográfica y comercialmente favorezcan su difusión, debido a sus vías de comunicación, canales de distribución y comercialización e importancia económica, por lo que se pensó en la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey en principio. Otro punto importante que favorecerá la comercialización es el participar en los eventos para mayoristas (ferias del regalo), que se celebran en la ciudad de México y Guadalajara principalmente, estos eventos llegan a reunir compradores de diferentes partes de la república y incluso algunas veces del extranjero. Actualmente existen dos empresas que organizan dos eventos anuales cada una; AMFAR (asociación mexicana de fabricantes de artículos para regalo, decoración y artesanías) y GRUPO SALPRO (salones promocionales).

Antes de comenzar su comercialización es necesario proteger legalmente nuestra línea registrando los modelos, para evitar duplicaciones sin autorización; posteriormente es necesario la impresión de folletos que se harán llegar personalmente a los departamentos de compras de las principales tiendas departamentales, de muebles y de decoración de las ciudades ya mencionadas. Este aspecto promocional puede ser reforzado con la promoción en revistas de decoración y de regalos como "Muebles y decoración" (con 6 números y un almanaque anual), y "Regalos y accesorios decorativos" (con 5 números anuales), estas revistas están dirigidas a decoradores y mayoristas, así como a diseñadores y arquitectos.

Otro aspecto muy importante es la presentación de los productos, la cuál debe permitir al comprador tener la información necesaria que facilite el uso, mantenimiento y cuidados necesarios, esto es posible mediante el



diseño de un empaque que además de lo anterior proteja al producto durante su transporte, facilite su almacenamiento, y sea un factor mas de identificación en el mercado.

Por último se considera necesario presentar algunas variantes que no impliquen cambios en el proceso de fabricación pero que permitan un rango mayor de selección para el comprador, estas posibles variantes se pueden dar con el diseño de diferentes grabados y en la utilización de diferentes colores de cullet, así como con la variación de las vetas de la obsidiana.



9	CUBIERTA DE VIDRIO	1	VIDRIO PLANO 9 mm.	CORTADO, BISELADO	COMERCIAL	--
8	GOMAS APOYASUPERFICIE	4	VINILO ELASTOMERICO	INYECCION	COMERCIAL	--
7	CUBREJE EXTERIOR D. 5 cm.	2	CULLET	BARRENADO EXTERIOR, CORTADO, BARRENADO INTERIOR, PULIDO	ABRILLANTADO	--
6	CUBREJE EXTERIOR D. 10 cm.	2	CULLET	BARRENADO EXTERIOR, CORTADO, BARRENADO INTERIOR, PULIDO	ABRILLANTADO	--
5	TAPA CUBREJE EXTERIOR D.5 cm.	2	CULLET	BARRENADO EXTERIOR, CORTADO, BARRENADO INTERIOR, PULIDO	ABRILLANTADO	--
4	TAPA CUBREJE EXTERIOR D 10 . cm.	2	CULLET	BARRENADO EXTERIOR, CORTADO, BARRENADO INTERIOR PULIDO	ABRILLANTADO	--
3	TUERCA DE FIJACION 1/4"	2	FUNDICION HIERRO GRIS	FUNDICIÓN, MACHUELEADO	COMERCIAL	FIJO A CUBREJES EXTERIORES
2	EJE DE UNION ROSCADO 1/4" (D. INT.)	2	COLED ROLLED	TORNEADO, ROSCADO	COMERCIAL	ROSCADO EN EXTREMOS
1	MODULO BASE "M"	3	OBSIDIANA	CORTE, LABRADO, BARRENADO, PULIDO, SANDBLASTEADO	ABRILLANTADO	CONTORNO CON GRABADO Y ESMALTADO OPCIONAL
No.	DESCRIPCION	Ct.	MATERIAL	PROCESOS	ACABADO	OBSERVACIONES

### CUADRO DE ESPECIFICACIONES PARA MESA DE CENTRO





2	BASE	1	CULLET	BARRENADO, CORTADO, LABRADO, PULIDO, SANDBLASTEADO	ABRILLANTADO	FIJADO CON ADHESIVO EPOXICO AL MODULO BASICO
1	MODULO BASICO "C"	2	OBSIDIANA	BARRENADO, CORTADO, LABRADO, PULIDO, SANDBLASTEADO	ABRILLANTADO	FIJADO CON ADHESIVO EPOXICO
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Ct.</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>ACABADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

### CUADRO DE ESPECIFICACIONES PARA CENICERO



5	TORNILLO 1/4" X 1 3/8"	6	HIRRO GRIS	FORJADO	COMERCIAL	FIJO A MODULO BÁSICO CON ADHESIVO EPOXICO
4	ESPEJO 6 mm.	1	ESPEJO	CORTADO BISELADO	COMERCIAL	FIJO A SUPERFICIE CON PENS SILICON (3020)
3	ARMELLA	1	ACERO	CORTADO DOBLADO	COMERCIAL	--
2	MARCO SOPORTE	1	VIDRIO PLANO 12 MM.	CORTADO, TRAZADO Y BARRENADO, LALABRADO, PULIDO, ABRILLANTADO, (SANBLASTEADO OPCIONAL)	ABRILLANTADO	BARRENADO PARA FIJACION; ESMALTADO EN CONTORNO (OPCIONAL)
1	MODULO BASICO "E"	2	OBSIDIANA	BARRENADO, LAJEADO, TRAZO Y BARRENADO, CORTADO, LABRADO, PULIDO, SANBLASTEADO	ABRILLANTADO	BARRENADO PARA FIJACION; ESMALTADO EN CONTORNO (OPCIONAL)
No.	DESCRIPCION	Ct.	MATERIAL	PROCESOS	ACABADO	OBSERVACIONES

### CUADRO DE ESPECIFICACIONES PARA ESPEJO



4	HERRAJE	1	LAM, NEGRA CAL 20	TROQUELADO, DOBLADO	COMERCIAL	---
3	TORNILLO 1/4" X 1" (CON TUERCA)	4	HIERRO GRIS	FORJADO, CORTADO	COMERCIAL	FIJADOS A MODULOS BASICOS A PRESION CON ADHESIVO EPOXICO
2	MODULO BASICO "R"	2	OBSIDIANA	BARRENADO, LAJEADO, TRAZADO, CORTADO, PULIDO.	ABRILLANTADO	BARRENADOS PARA FIJACION DE MODULOS A CARATULA
1	CARATULA	2	CULLET	BARRENADO, LAJEADO, LABRADO, PULIDO, SANBLASTEADO.	ABRILLANTADO	BARRENADOS PARA FIJACION, A MODULOS BASICOS Y PARA MAQUINARIA, SUPERFICIE SANBLASTEADA EN CENTRO
No.	DESCRIPCION	CL.	MATERIAL	PROCESOS	ACABADO	OBSERVACIONES

### CUADRO DE ESPECIFICACIONES PARA RELOJ



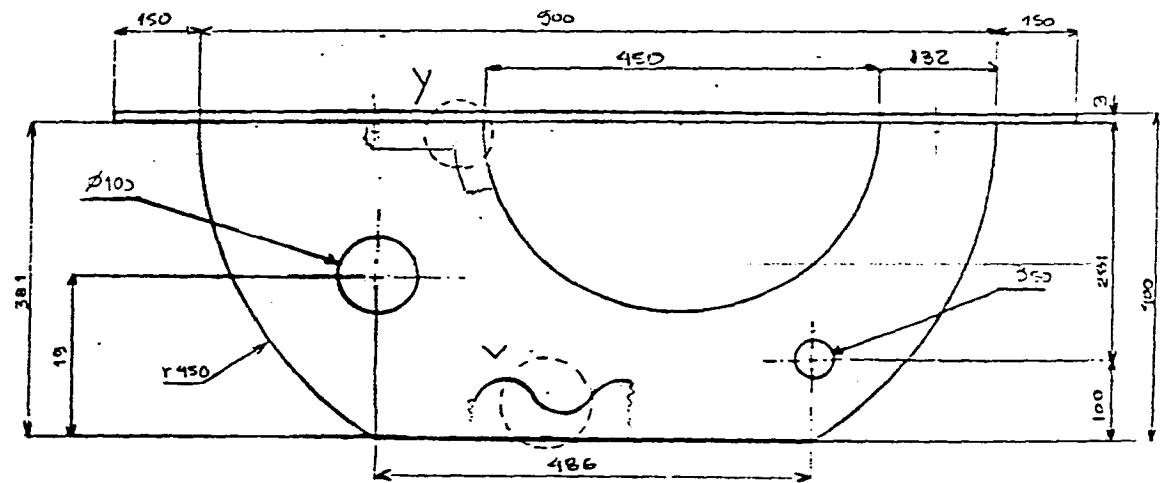
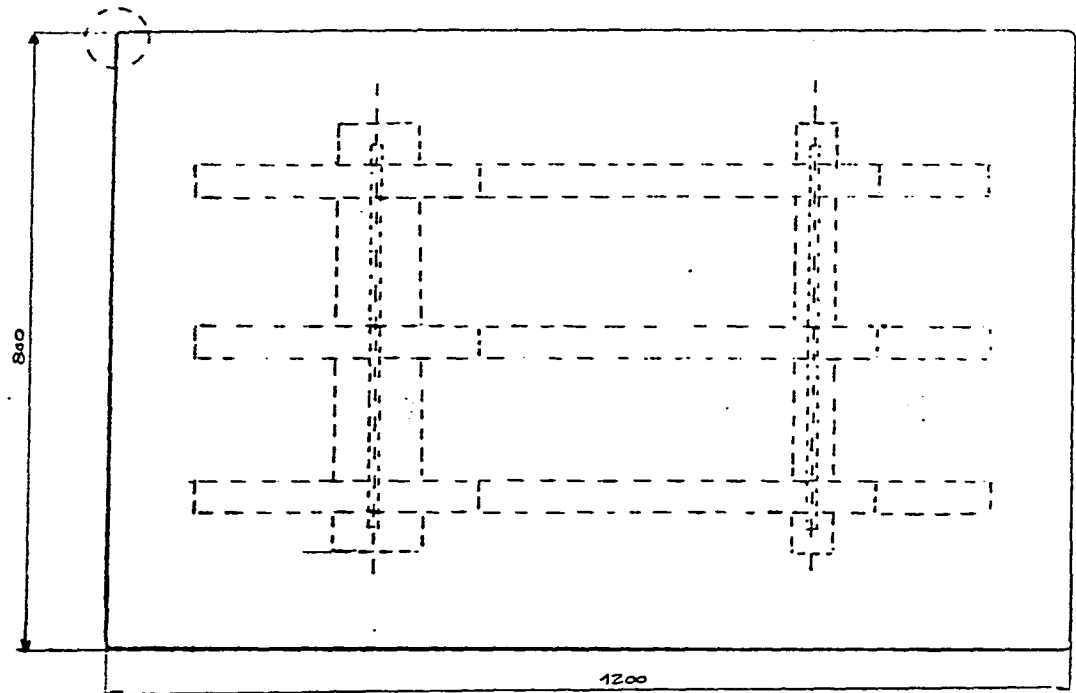
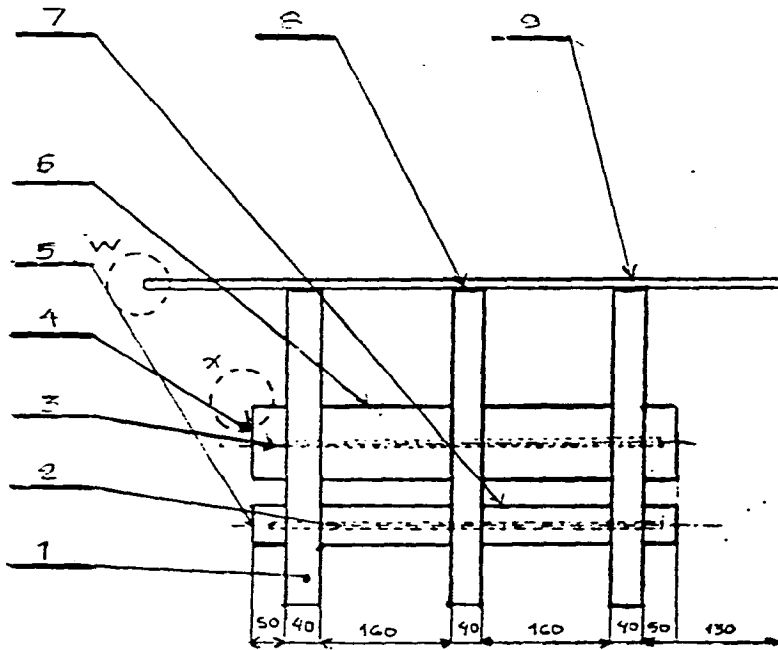
6	PIE	1	ALUMINIO 1/4"	CORTADO, DOBLADO	PINTADO	—
5	SOPORTE P./PIE	1	LAMINA NEGRA	TROQUELADO	GALVANIZADO	CON BARRENOS 1/4"
4	GUIA SOPORTE	2	LAMINA NEGRA	TROQUELADO	GALVANIZADO	CON BARRENOS 1/4"
3	TORNILLO P/ FIJACION 1/4" X 1"	2	ALUMINIO	FORJADO CORTADO	COMERCIAL	FIJADO A PRESION CON ADHESIVO EPOXICO
2	MARCO	1	VIDRIO PLANO	TRAZADO, BARRENADO, CORTADO, RANURADO, PULIDO.	ABRILLANTADO	BARRENADO PARA FIJACION 1/4"
1	MODULO BASICO " P "	2	OBSIDIANA	BARRENADO, LAJEADO, CORTADO, LABRADO, PULIDO, (SANDBLASTEADO OPC.)	ABRILLANTADO	BARRENADO PARA FIJACION 1/8".
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Ct.</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>ACABADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>


### CUADRO DE ESPECIFICACIONES PARA PORTARRETRATO



**TESIS SIN PAGINACION**

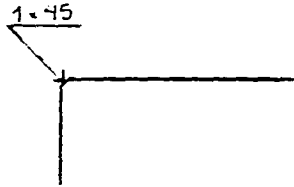
**COMPLETA LA INFORMACION**



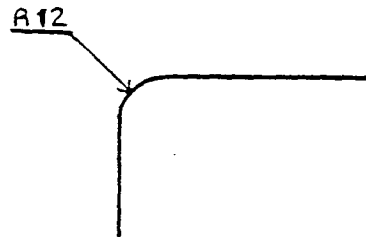
	unam cidl	LINEA DE PRODUCTOS EN OBSIDIANA Y VIDRIO		No. M-1
	Acotación: m. m.	MESA DE CENTRO VISTAS GENERALES	Dibujo: Moreno M. Adolfo	



DETALLE W



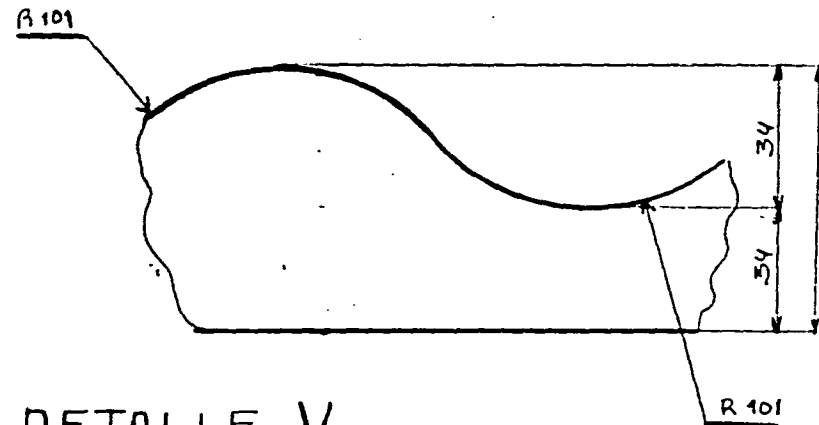
DETALLE X



DETALLE Z

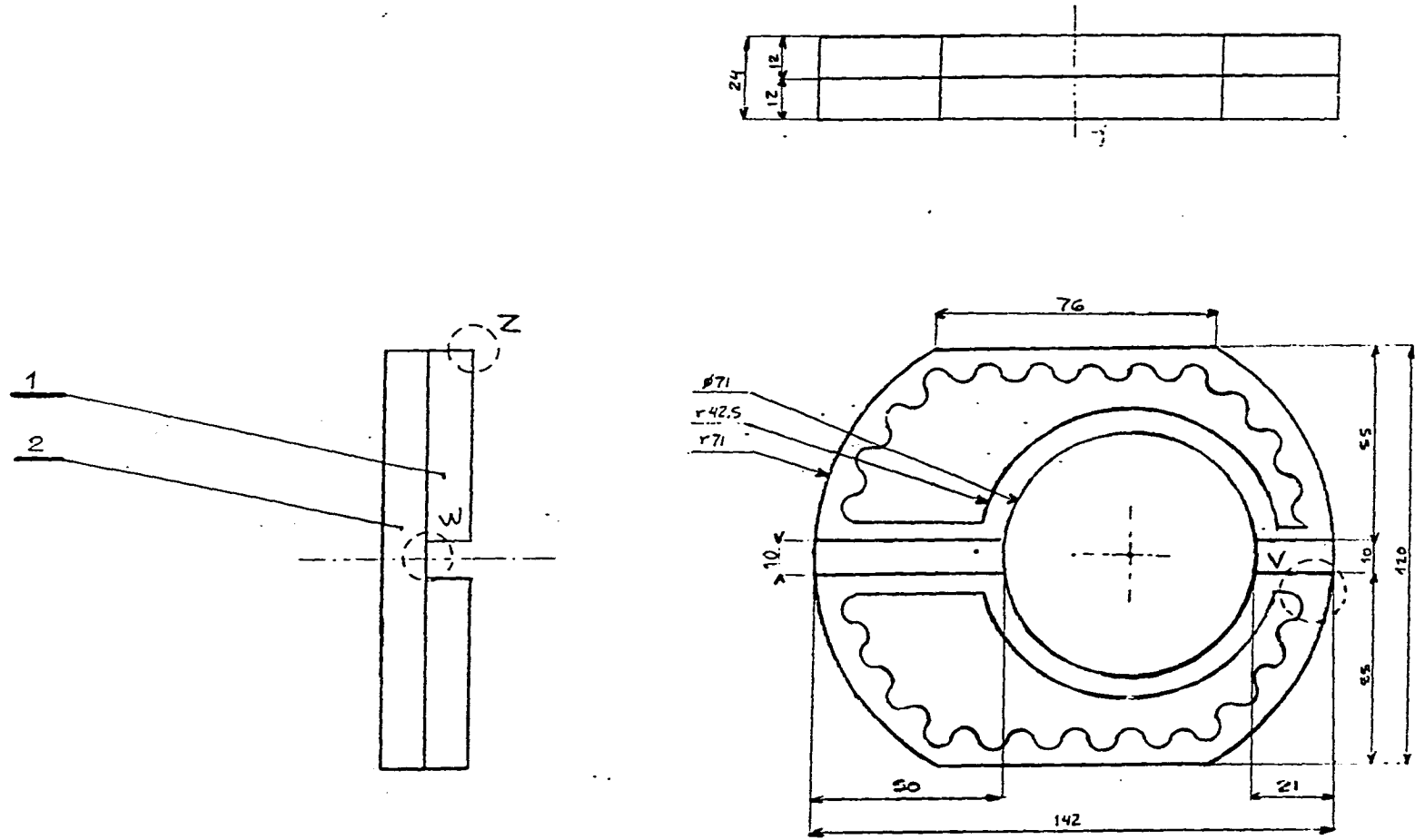



DETALLE Y



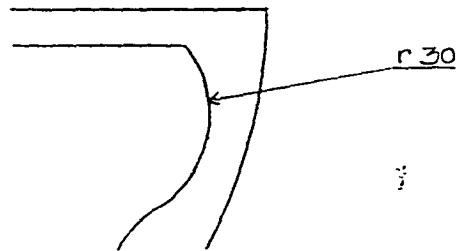
DETALLE V

	unam cidl	LINEA DE PRODUCTOS EN OBSIDIANA Y VIDRIO		No. M-2
	Asociación: m. m.	MESA DE CENTRO CORTES Y DETALLES	Dibujo: Moreno M. Adolfo	

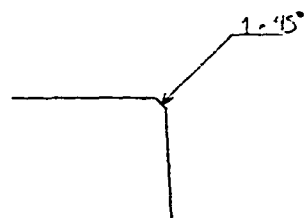


	unam cidí	LINEA DE PRODUCTOS EN OBSIDIANA Y VIDRIO		No. C-1
	Acotación: m. m.	CENICERO VISTAS GENERALES	Dibujo: Moreno M. Adolfo	

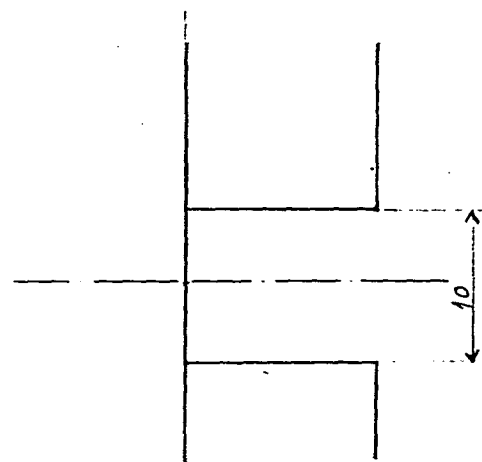





DETALLE V

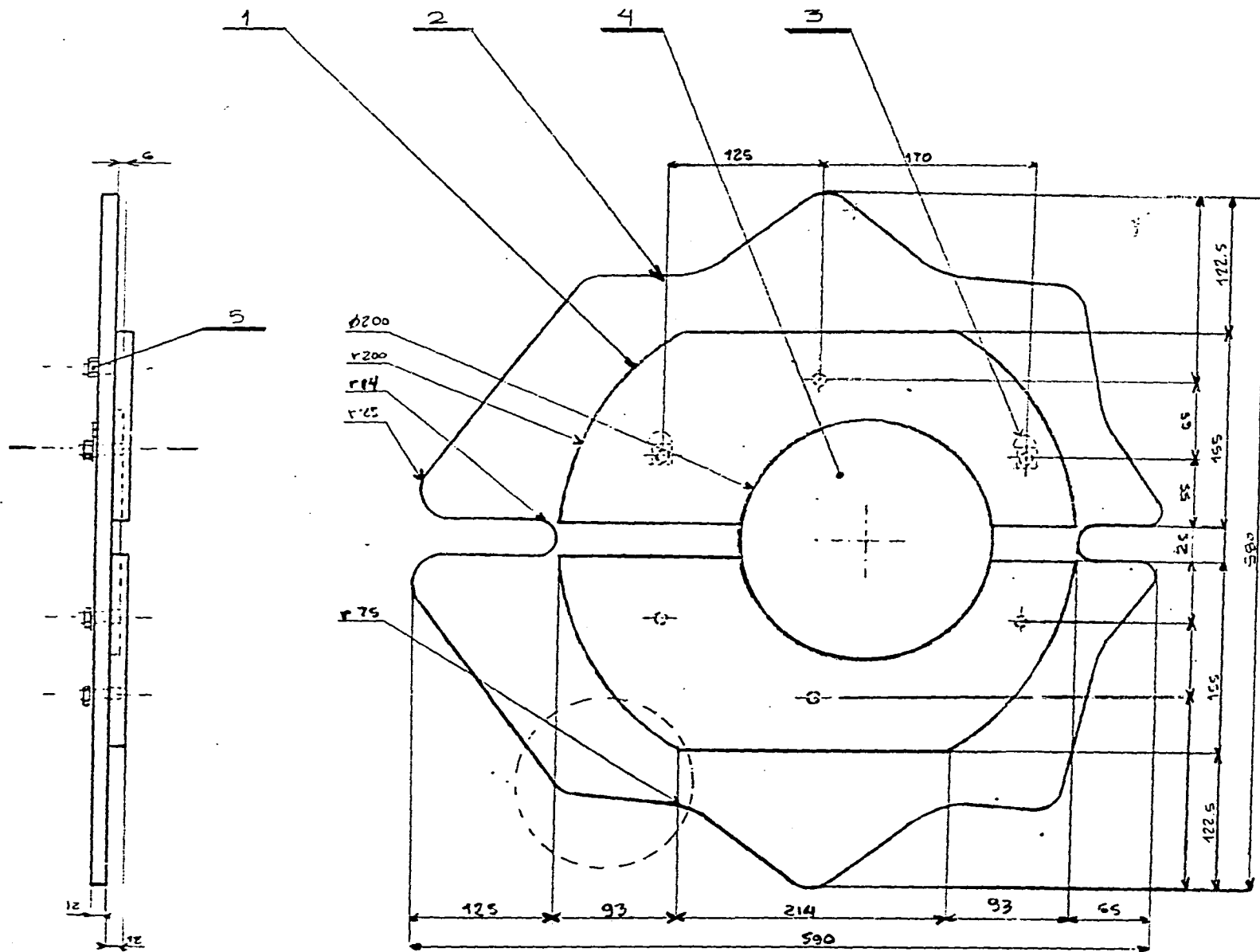



DETALLE Z

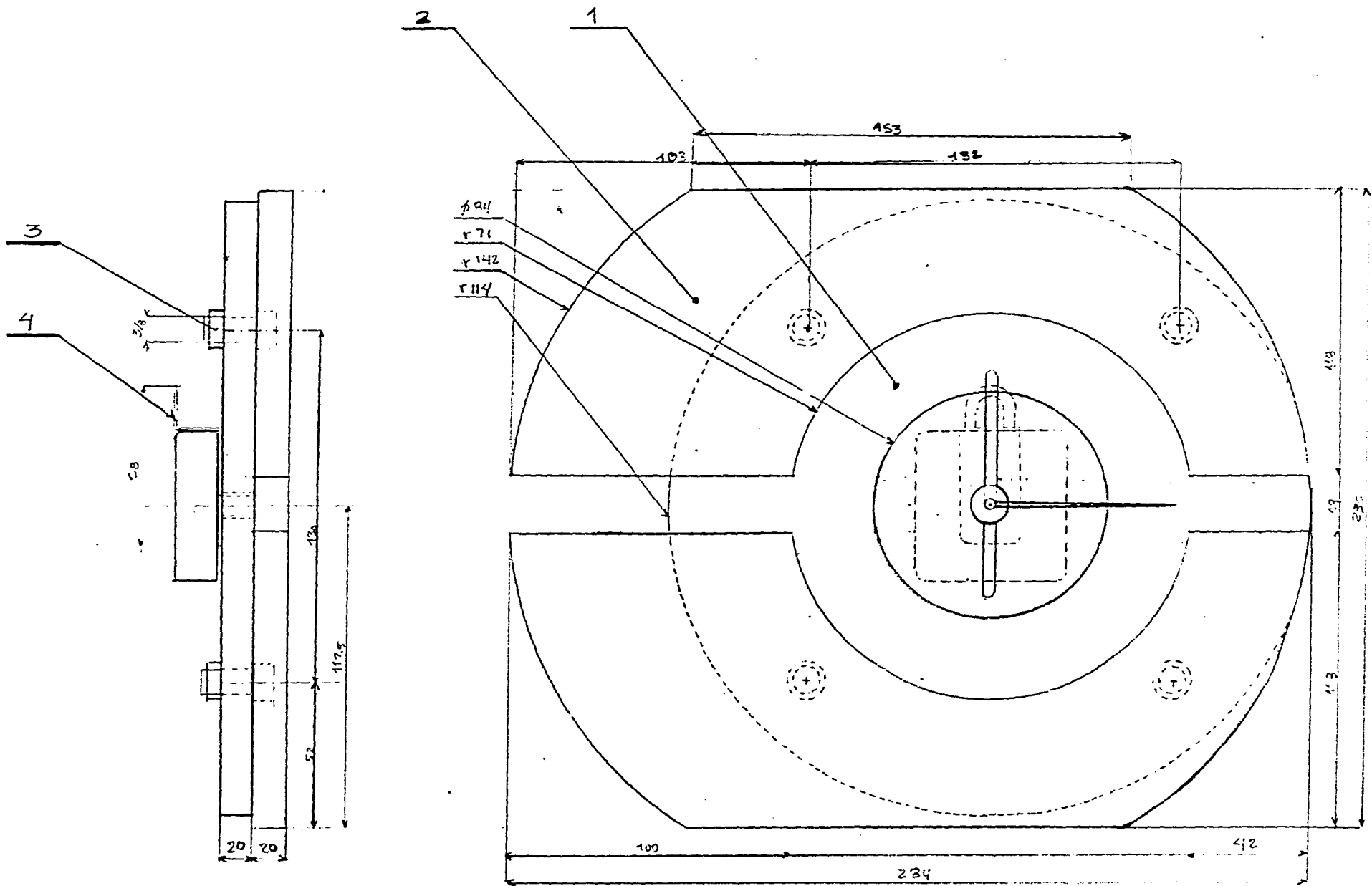



DETALLE W

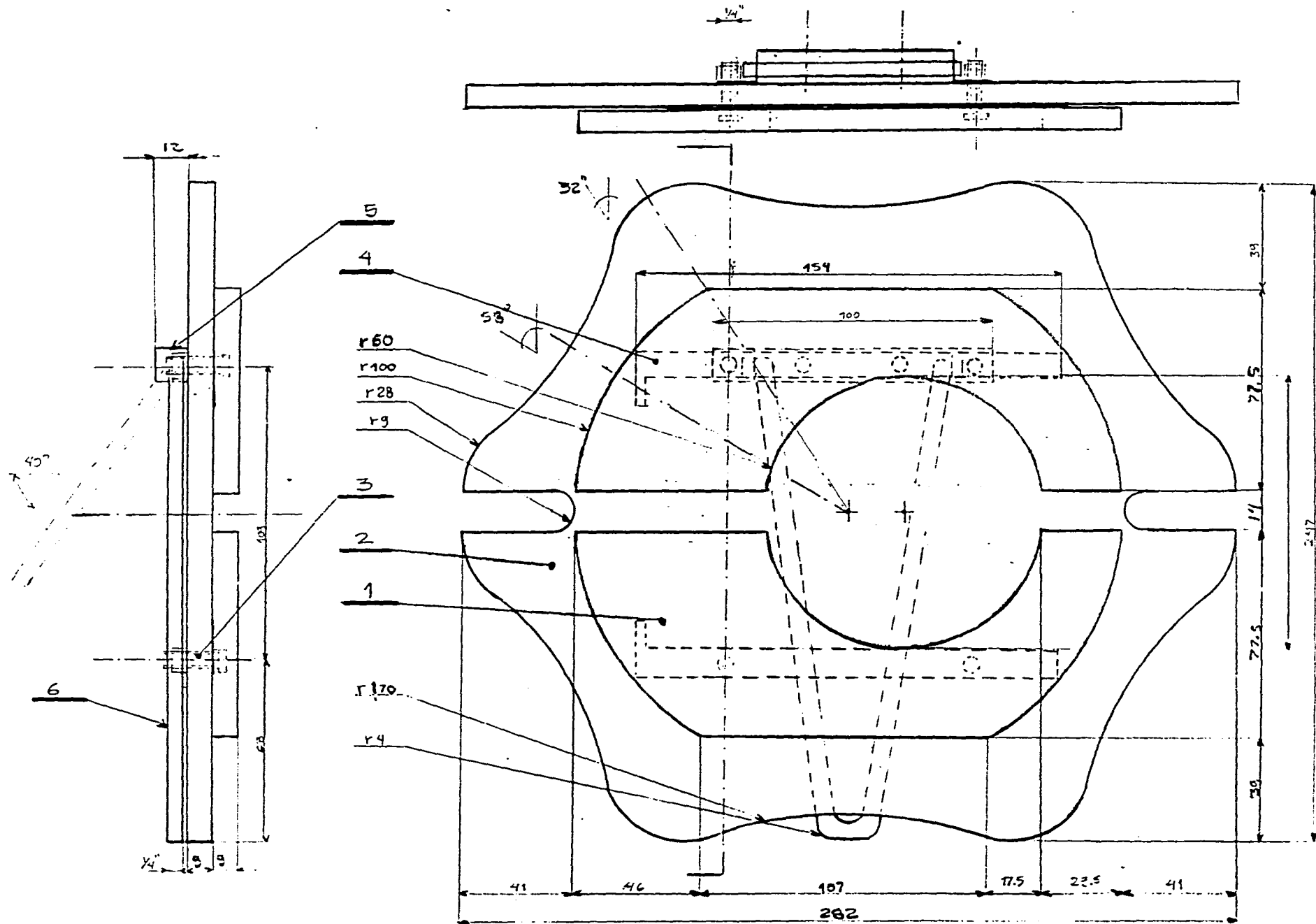
	unam cidí	LINEA DE PRODUCTOS EN OBSIDIANA Y VIDRIO		No. C-2
	Acolación: m. m.	CENICERO CORTES Y DETALLES	Dibujo: Moreno M. Adolfo	



	unam cidí	LINEA DE PRODUCTOS EN OBSIDIANA Y VIDRIO		No. E-1
	Acotación: m. m.	ESPEJO VISTAS GENERALES	Dibujo: Morano M. Adolfo	



	unam cidi	LÍNEA DE PRODUCTOS EN OBSIDIANA Y VIDRIO		No. <b>R-1</b>
	Acotación: m. m.	RELOJ VISTAS GENERALES	Dibujo: Moreno M. Adolfo	

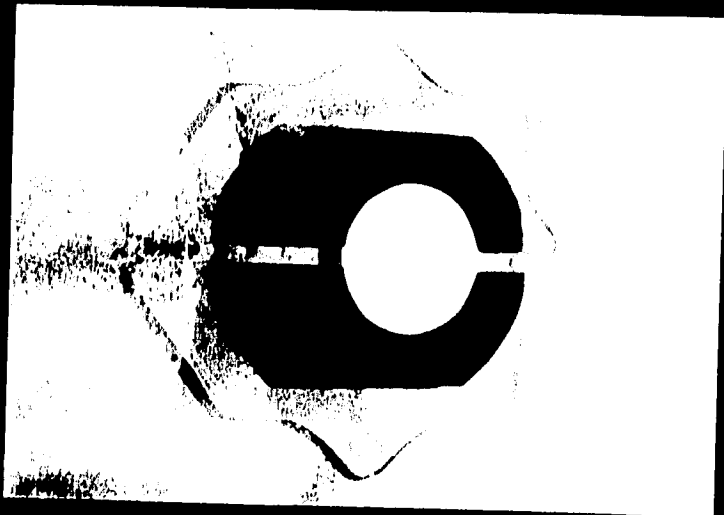
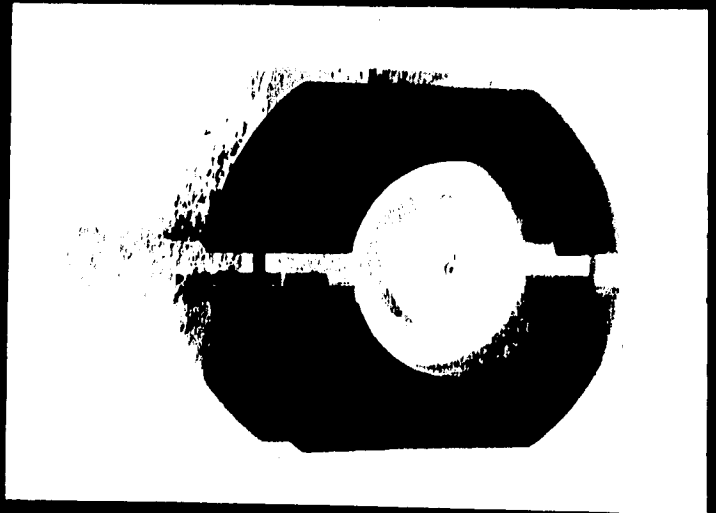
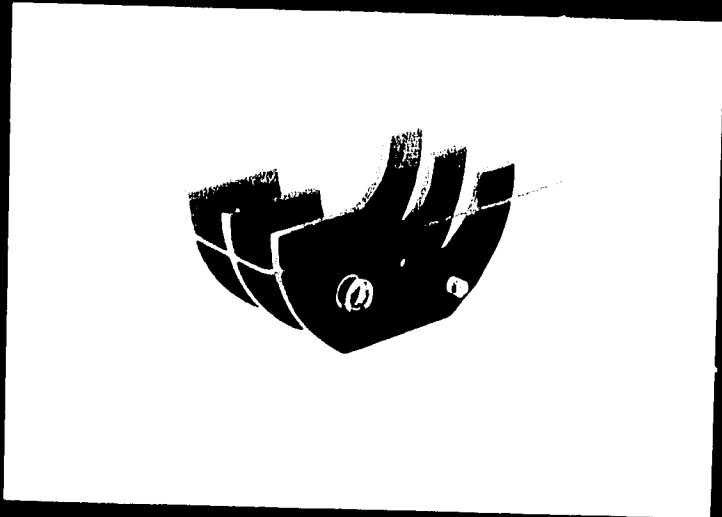


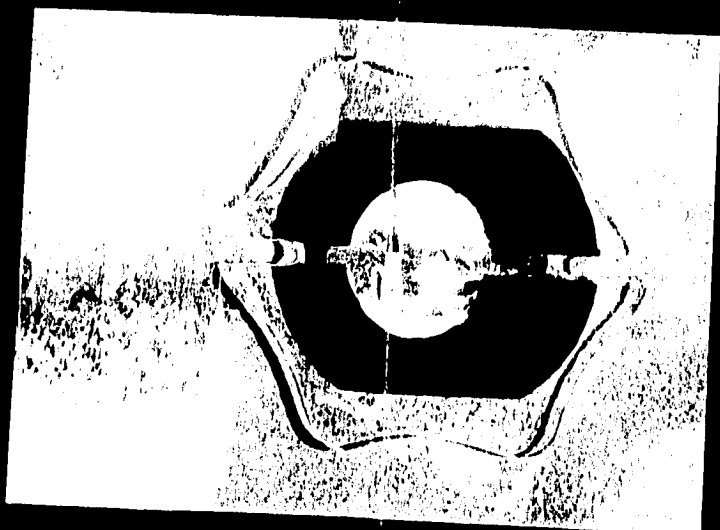
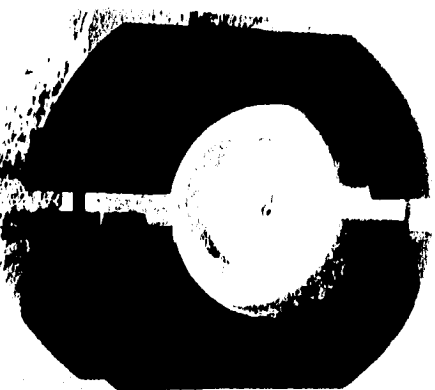
unam cidi  
 Acreditación: m. m.

LINEA DE PRODUCTOS EN OBSIDIANA Y VIDRIO  
 PORTARRETRATO VISTAS GENERALES

Dibujo:  
 Moreno M. Adolfo

No. P-1





## 10. CONCLUSIONES

El trabajo de diseño industrial permite entre otras cosas tener una visión amplia de los recursos que se poseen, sin embargo, el diseñador jamás podrá trabajar solo, ya que requiere la asesoría de especialistas en las diferentes ramas del quehacer productivo que le brinden, los conocimientos necesarios para el desarrollo de un producto, por otra parte es necesario recalcar dos aspectos de formación del diseñador, uno el reconocer el quehacer humano a través de su historia para mejorarlo o transformarlo, el segundo el tener acceso a los adelantos tecnológicos del presente para lograr esta transformación.

Considerando lo anterior y de acuerdo al trabajo de diseño presentado se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Los productos que se presentan en este trabajo se adaptan sin complicaciones a espacios comunes habitables, presentando una solución formal contemporánea que sin embargo refleja valores culturales ya olvidados de nuestros antepasados.

Lo anterior así como el proponer una solución adecuada a uno de nuestros medios productivos poco explotados, y el lograr un precio unitario más bajo que el de otros materiales de buena calidad, permite competir con posibilidades de éxito en el mercado nacional y de exportación.

El proponer nuevos diseños, que mejoren el nivel de calidad y cantidad de producción de su trabajo, presenta para los artesanos dedicados al trabajo de la obsidiana y el cullet una alternativa diferente de producción.



El diseño en obsidiana y cullet a pesar de no estar explotado en la actualidad, es tecnológicamente factible y económicamente rentable, además que el carácter propio del material permite el conservar y promover el aspecto cultural nacional, y aunque este tipo de diseño no ha sido desarrollado hasta ahora, esta es solo una de las posibilidades por estudiar sobre el aprovechamiento de nuevos materiales, o materiales historicamente productivos, pero olvidados debido a razones históricas, tal es el caso de la obsidiana.

#### RECOMENDACIONES.

Es necesario iniciar la investigación de las características físicas y mecánicas de la obsidiana para en base a esto diseñar con mayores bases tecnológicas.

Es recomendable mejorar los procesos de producción actuales y desarrollar nuevos procesos para el trabajo de la obsidiana y el cullet, que permitan abarcar una gama mayor de posibilidades formales, este desarrollo puede comenzar al determinar los requerimientos de maquinaria como el torno o la fresa, para adaptar su trabajo al de la obsidiana y el cullet, por lo que se podrían diseñar otro tipo de objetos como molduras o paneles para mobiliario, llegando hasta la obtención de objetos tan cotidianos como una manija para puertas.

Para finalizar, es recomendable diseñar para otros mercados como el europeo o el norteamericano, ya que de acuerdo comentarios recogidos a travez del tiempo, no existe referencia de otra parte en el mundo en la que se lleve acabo este trabajo, y a pesar de que los trabajos actuales (de obsidiana principalmente), son muy apreciados no existe interes por su aplicación artesanal y mucho menos en el diseño en otra parte del mundo.





## 11. GLOSARIO DE TERMINOS.

**Abrasivo:** Es todo aquel material duro que es capaz de desgastar a otro, por lo regular mas blando.

**Acidas, rocas:** Son las rocas con contenido de Si O superior al 65 %.

**Antropometría:** Es el estudio de las dimensiones humanas.

**Cullet:** Desperdicio producido en las fábricas de vidrio plano que forma una masa sólida y que tiene una apariencia similar a una roca.

**Corteza:** Es la parte exterior de tipo sólido que envuelve a la tierra, y cuyo grosor es variable.

**Domo:** Para la geología, es una estructura en cúpula.

**Dureza:** La dureza en un material es la capacidad para resistir penetración o soportar abrasión.

**Efusivas rocas:** son las que cristalizan en la superficie, bajo condiciones de presión atmosférica, por lo que se desgasifican y enfrían muy rápidamente; mantienen con ello naturaleza cristalina en proporción mayor o menor.

**Ergonomía:** Es el estudio de la relación existente entre las características físicas y emocionales del ser humano y los factores de los productos que las afectan.

**Fenocristal:** Mineral ígneo de dimensiones superiores a los restantes componentes de una roca, y que destaca sobre la paste de fondo.

**Fundente:** Es la sustancia que se mezcla con otra para facilitar su fusión.

**Fusión:** Es el paso del estado sólido de un cuerpo al líquido por la acción de calor, sin modificación química.

**Herramental:** Es el utilizado para darle un mayor aprovechamiento a la maquinaria, haciendo mas rápida y exacta su operación.

**Ígneo:** Se dice que una roca es ígnea cuando es procedente de la masa en fusión que existe en el interior de la tierra.



**Iterativo:** Un producto iterativo es aquel cuya producción en serie es factible.

**Magma:** Es la masa hirviente de material pétreo fundido, que se forma en el interior de la tierra y origina las erupciones volcánicas.

**Mineral:** Los minerales son las materias elementales de origen natural, que constituyen la corteza sólida de la tierra.

**Natrón:** Es un carbonato sódico actualmente usado en las fábricas de jabón y vidrio.

**Obsidiana:** Roca vitrea de origen volcánico, cuyo origen regularmente se encuentra en las erupciones terciarias y actuales.

**Pétreo:** Es todo aquello que se refiere a las piedras.

**Protrusión:** Es el lanzamiento de una masa de lava sólida o semisólida, por efecto de la presión volcánica.

**Semiotica:** Lenguaje del producto que pretende transmitir la función del mismo utilizando como medio a su forma.

**Siálico:** Que tiene un elevado contenido de sílice o aluminio.



## 12. FUENTES DE INFORMACION.

### 12.1 ASESORES.

Director de tesis: D.I. Héctor López Aguado Aguilar

Investigación: Profesores de la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta UNAM.

Materiales y procesos:     Sr. Félix Martínez Oliva  
                                      Sr. Emigdio Moreno Padilla  
                                      Sr. Gerardo Sánchez Baños  
                                      Sr. Ignacio Martínez Oliva

### 12.2 INSTITUCIONES.

**Centro de Recursos Minerales.**

**Facultad de Ingeniería, UNAM.**

**Centro de Estudios Teotihuacanos.**

**Museo de sitio Teotihuacán.**

**Museo de sitio Templo Mayor.**

**Vidrios Texcoco S. de R. L.**

**Instituto de Geografía Estadística e Informática.**



## 12.3 BIBLIOGRAFIA.

- Araña Saavedra Vicente. **Vulcanología**.
- Belair - Pomerol. **Tratado de Geología**. Barcelona, España, editorial Vines-Vives, segunda edición, 1974.
- Consejo de recursos minerales - INEGI **Sumario Estadístico de la Minería Mexicana 1983 -1987**. México, 1988.
- De Michele Vincenzo. **Diccionario / Atlas de Mineralogía**. Barcelona, España, edit. Teide, segunda edición, 1978.
- **Enciclopedia de la Ciencia y de la Técnica**. Barcelona, España, ediciones Oceano-Danae, vol.8, primera edición.
- **Enciclopedia General Básica**. Barcelona, España, Grijalbo, volumen 8, segunda edición, 1978.
- Enciso Jorge. **Design Motifs of Ancient México**. New York, U.S.A., Dover publications, 1990.
- Gateau J. CH. **El vidrio**, Barcelona, España, primera edición, 1976.
- **Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado**. México, Reader's digest, 1987, doce volúmenes.
- INEGI. **Anuario Estadístico del Estado de México**. México, 1993.
- INEGI . **Proyecciones de la población de México y de las Entidades Federativas: 1980 - 2010**. México, 1990.
- INEGI. **Décimo censo comercial. Resultados definitivos censos económicos 1989**. México, 1990.
- Ladoo. **Nonmetallic Minerals**. segunda edición. New york, Mac Graw Hill,1950.
- Lonwell Chester R. **Geología Física**. México. Limusa, 1965
- Mottana Anibale. **Guía de Minerales y Rocas**. Barcelona, España, Grijalbo, primera edición, 1980
- **Muebles y Decoración**. Rodolfo García Hernández, director, edición de oro. Vol. 7, número 35, diciembre 1993.
- Pomerol Charles. **Las Rocas Eruptivas**.Argentina, 1974.



- **Rock and Minerals.** per 65.vol. 22. No. 3 U.S.A. marzo 1947.
- Séjourné Laurette. **El Universo de Quetzalcoatl.** México, fondo de cultura económica, primera ed. (3a. reimp.), 1993.
- Scharer Ulrich. **Ingeniería de Manufactura.** primera edición, México, Cecsca, 1984.
- Ortega G. Fernando. **Texto Explicativo de la Quinta Carta Geológica de la República Mexicana, Esc. 1 : 2000 000.** México, 1992.

Videos:     **CHICHEN ITZA La palabra del chilam,** R.T.C. México, 1992.  
               **MONTE ALBAN Uno muerte,** R.T.C. México, 1992.  
               **PALENQUE El explorador,** R.T.C., México, 1992

#### 12.4 LISTADO DE PROVEDORES.

**Bodega de vidrios y cristales s. a.** Fulton 22, centro industrial tlalnepantla 54030, edo. México. Tel. 5 65 92 11

**Casa Galván s. a. de c. v.** Litz 160, col. Peralvillo. Tels. 5 83 27 80, 5 83 34 20.

**Tecnovidrio s. a. de c. v.** Cafetal No. 240 col. granjas México. Tel. 6 49 03 49.

**Vidrio plano de México s. a. de c. v.** Ex hacienda de Santa Cruz, san Juan Ixhuatepec, edo. México. Tels. 2-27-60-00, 7-5423-35.

**Productos Pensylvania S. A. de C. V.** Prol. San Antonio 455, México 18, D. F., apdo. postal No. 60537.

Tels. 5 15 00 42, 5 15 74 18, 5 16 00 06

