

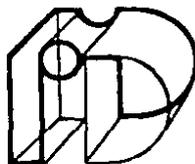


10170  
**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO.**

2  
2ej.

**talleres de cerámica  
en diseño industrial**

**MAESTRIA EN  
DISEÑO INDUSTRIAL**  
rené f.ortiz ruiz 1.989



**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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

## INDICE GENERAL

INTRODUCCION	1
OBSERVACIONES GENERALES	4
PRIMERA PARTE	
PROLOGO	6
TALLER DE MODELOS Y MOLDES	7
Práctica 1. Composición y diseño	9
Práctica 2. Molde de varias piezas	14
Práctica 3. Molde para torno de tarraja	39
Práctica 4. Matrices	48
SEGUNDA PARTE	
PROLOGO	60
TALLER DE CONFORMADO	
Práctica 1. Conformado por presión	63
Práctica 2. Vaciado por barbotina	67
Práctica 3. Torno de tarraja	76
TALLER DE ESMALTES	
Práctica 1. Engobes	81
Práctica 2. Bajo-esmaltes	89
Práctica 3. Sobre-esmaltes, esmaltes y calcomanías.	98
TERCERA PARTE	
PROPUESTA DE EQUIPO	106
CONCLUSIONES GENERALES	112
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	113

## INTRODUCCION

Este taller forma parte de mi trabajo de tesis de grado y en la cual planteo una serie de prácticas para ser desarrolladas por los estudiantes de diseño industrial en los talleres que se llevan en la licenciatura.

Esto con el fin de que adquieran una visión global de la cerámica y así cuando se enfrenten a problemas de diseño en dicho material, sepan bajo que parámetros trabajar.

Es una continuación del trabajo de tesis elaborado por el Maestro Fernando Martín Juez y por lo tanto, en ese documento se podrá encontrar una teoría seleccionada de los mejores libros en español, como también de términos y literatura cerámica bastante rica que orientará y servirá de guía al estudiante. De esta forma, se podrá desarrollar el taller de cerámica propuesto.

Consta de tres talleres organizados en dos partes, con la idea de que puedan funcionar independientemente, ó un con junto.

Para cada taller se elije un tema de diseño y en base a él, se desarrolla la práctica.

En este trabajo, como se verá más adelante, se eligieron temas de diseño (a manera de ejemplo), y en torno a ellos se hicieron las explicaciones de los diferentes temas.

En el primer taller, al final de cada práctica, aparecen unas observaciones y conclusiones de la misma, que sirven como modelo, sin embargo, esta labor corresponde a los estudiantes.

El trabajo de tesis abarca los siguientes aspectos:

1. Diseño de las prácticas de los talleres de cerámica para diseño industrial. Ellas son:

Taller de modelos y moldes

Práctica 1. Composición y diseño

Práctica 2. Molde de varias piezas

Práctica 3. Molde para torno de tarraja

Práctica 4. Matrices

Taller de conformado

Práctica 1. Conformado por presión

Práctica 2. Vaciado por barbotina

Práctica 3. Torno de tarraja

Taller de esmaltes

Práctica 1. Engobes

Práctica 2. Bajo-esmaltes

Práctica 3. Sobre-esmaltes, esmaltes y calcomanías.

2. Clasificación del material realizado como ejemplo en dichos talleres.

Este material comprende:

Modelos- moldes- matrices- primeros moldes- moldes de producción. Objetos de diseño obtenidos a partir de los moldes anteriores.

Sobre estos objetos se aplicaron : engobes, bajo-barniz, sobre-barniz, calcomanías y barnices.

Se utilizó pastas de baja temperatura y alta temperatura.

3. Elaboración de ayudas didácticas para los talleres antes mencionados.

Se trata de dos cuadros en los cuales se tratan los siguientes temas:

#### Cuadro I. Procesos de conformado

En él se aprecia secuencias fotográficas de los procesos de vaciado de barbotina, conformado por presión y conformado por tarraja, pero no son casos aislados, sino que todos están integrados a un problema de diseño.

#### Cuadro II. Modelos y moldes.

En este cuadro se puede observar fotográficamente las etapas que se deben seguir para la obtención de moldes de producción a partir de un modelo.

#### 4. Propuesta de equipo.

En esta parte propongo un complemento al torno de yeso. Presento bosquejos, un plano general y una maqueta.

## **OBSERVACIONES GENERALES**

**Este trabajo para su desarrollo, requiere la supervisión de un instructor, ya que no es autosuficiente.**

**Es deber por parte del instructor, impartir la teoría necesaria para la comprensión de la cerámica y de evaluar los conocimientos teóricos y prácticos del estudiante.**

**El estudiante deberá presentar un informe posterior a cada práctica.  
Este informe tendrá como modelo el del presente documento.  
Se incluirán observaciones, resultados y conclusiones.**

---

## **PRIMERA PARTE**

---

## PROLOGO

En la cerámica es frecuente el empleo de moldes. En nuestro caso, escuela de diseño industrial, usamos moldes de yeso para la fabricación en serie de piezas, ya sea por medio del vaciado de barbotina, torneado por tarraja ó por compresión.

Para la hechura de estos moldes, es indispensable tener como partida, el modelo de la pieza que vamos a reproducir; este modelo deberá tener un aumento en sus dimensiones, equivalente al porcentaje de encogimiento de la pasta cerámica, además, al ser de yeso se obtiene economía, rapidez de secado y buenos acabados superficiales.

Para hacer un molde debemos tener en cuenta:

1.- Diseño y ejecución del modelo. 2.- Conocimiento de la tecnología del yeso. 3.- Hechura de matrices para reproducir moldes. Sin lugar a dudas todo esto representa un proceso complejo.

Por ser tan difíciles estas técnicas, no espero que las instrucciones expuestas aquí sean auto-suficientes, sino que constituyan un apoyo importante para el desarrollo de un taller de modelos y moldes; para que el estudiante pueda desarrollar sus propios diseños.

Este taller está planteado de la siguiente manera:

1.- Tecnología del yeso.

2. Diseño, cálculo y hechura de modelos, moldes y matrices. Esta segunda parte se desarrolla en cuatro prácticas:

Práctica 1. Composición y diseño.

Práctica 2. Moldes de varias partes.

Práctica 3. Molde para torno de tarraja.

Práctica 4. Matrices.

# Taller De Modelos y Moldes

# PRÁCTICA 1.

# **PRÁCTICA 1. COMPOSICION Y DISEÑO**

## **taller de modelos y moldes.**

**objetivos:** 1. El estudiante desarrollará un ejercicio completo de modelado.

2. Aplicación de los conceptos de diseño-composición.

3. Uso adecuado del yeso.

### **desarrollo.**

1<sup>o</sup>. El estudiante realizará en papel formato A4, varios bocetos de composición geométrica con las figuras básicas como son el cuadrado, triángulo, rectángulo, círculo; aplicando los conceptos de luz, sombra, contraste, movimiento, armonía, etc., utilizando para ello, hasta un máximo de cuatro niveles.

Para hacer resaltar y comprender los diferentes niveles, usamos asiurados de intensidad distinta.

En la figura 1, se aprecia el diseño escogido; aquí podemos observar cómo se han aplicado los conceptos de composición. Se trata de triángulos que van girando siguiendo una curva logarítmica producto de situar los vértices de los cuadriláteros inscritos a .618 de la longitud de cada lado del cuadrilátero circunscrito.

2<sup>o</sup>. Hacer el dibujo a escala teniendo en cuenta el encogimiento de la pasta, es decir, se aumentará al modelo el equivalente al porcentaje de encogimiento de la pasta, para que al final del proceso, la pieza quede a las dimensiones a las que fué diseñado.

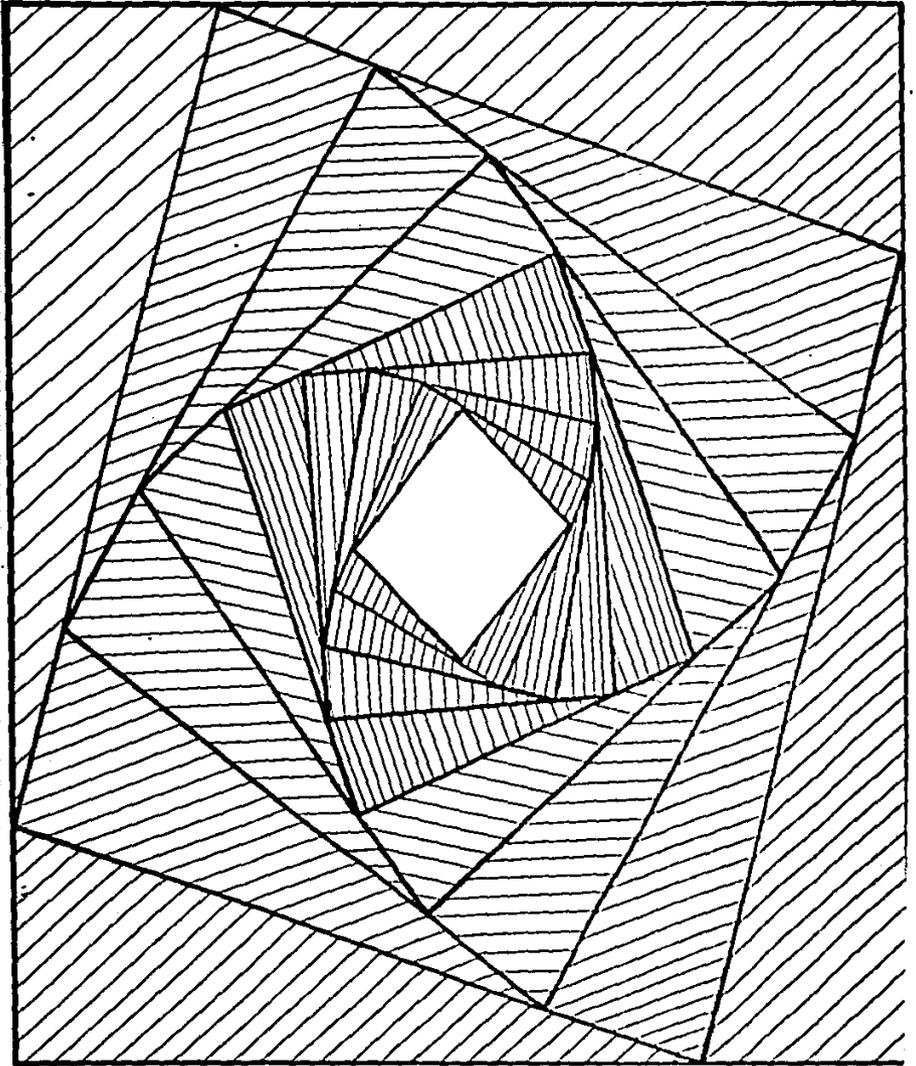
3<sup>o</sup>. Escogemos el material para realizar nuestro relieve.

En estos tipos de trabajos por tratarse de figuras planas y contornos lineales, podemos elegir materiales ya sean sintéticos como el unice<sup>l</sup>, ó simplemente usar barro ó yeso.

4<sup>o</sup>. Recortamos y ensamblamos cuidadosamente todas las partes del relieve. Si estamos trabajando el yeso, lo usaremos usando yeso bien "aguado", y aplicándolo con la punta de la segueta. Debe tenerse en cuenta los ángulos de salida para que sea fácil sacarlo del molde, una vez que haya fraguado.

1. formato A4 = 210mm. x 297 mm.

2. unice<sup>l</sup> = poliestireno expandido.



5°. Colocamos el modelo y lo cercamos con tablas dejando espacio suficiente é igual en los cuatro lados y, las soportamos mediante tabiques ó algún objeto pesado. Ver figura 2.

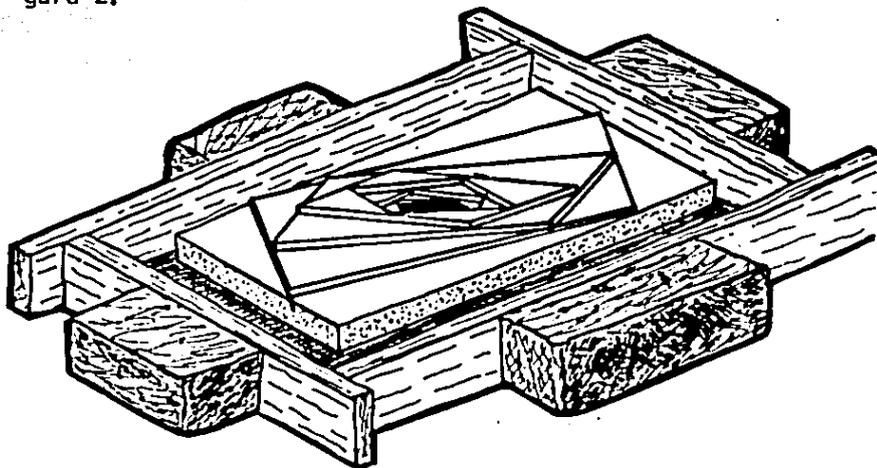


FIG.2. Preparación para el vaciado.

6°. Aplicamos una primera mano de jabón. Dejamos secar durante diez minutos. Luego con la misma brocha quitamos la espuma. Aplicamos una segunda mano. Dejamos secar durante otros diez minutos y quitamos nuevamente la espuma.

7°. Preparamos yeso observando las proporciones citadas en el capítulo anterior y lo vaciamos.

8°. Después de haber fraguado, retiramos las tablas e igualamos el molde, tanto en sus dimensiones, como en su acabado superficial. Esto lo podemos realizar con la sequeta que para este fin habremos adaptado.

9°. Desprendemos el modelo del molde recién terminado, actuando con cuidado para no dañar la cara interna del molde.

10°. Dejar secar suficientemente y ojalá en forma natural.

En la figura tres, podemos ver el molde completamente terminado.

Es conveniente quitarle todo el jabón al molde. Esto se logra lavándolo con agua que contenga un poco de bicarbonato.

No tirar el jabón que haya sobrado, éste se puede reutilizar varias veces con igual resultado.

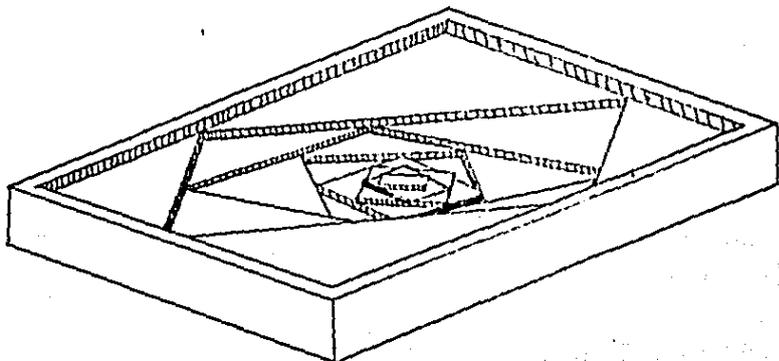


FIG. 3. Molde del relieve ya terminado.

En las prácticas 2 y 3 de este mismo taller, se mostrará cómo hacer un molde de presión de dos piezas.

# PRÁCTICA 2

---

## **PRÁCTICA 2. MOLDE DE VARIAS PARTES**

taller de modelos y moldes.

---

### **objetivos:**

1. El alumno realizará el modelo y el molde de un objeto diseñado y calculado por él mismo, de acuerdo al tema elegido por el profesor.
2. Dibujar a escala el objeto de diseño teniendo en cuenta el encogimiento total de la pasta.
3. Practicar con el torno de yeso.
4. Comprender y evaluar los grados de dificultad que representan los diferentes modelos.
5. Conocer las partes que componen un molde.

### **equipo**

Elementos de dibujo, torno de yeso, cubetas de plástico, tablas, seguetas, cuñas, manto de cielo, herramientas de corte (gavilanes), brochas, lámina de aluminio ó estireno, cuerda, regla con graduación en milímetros (preferiblemente metálica).

### **materiales**

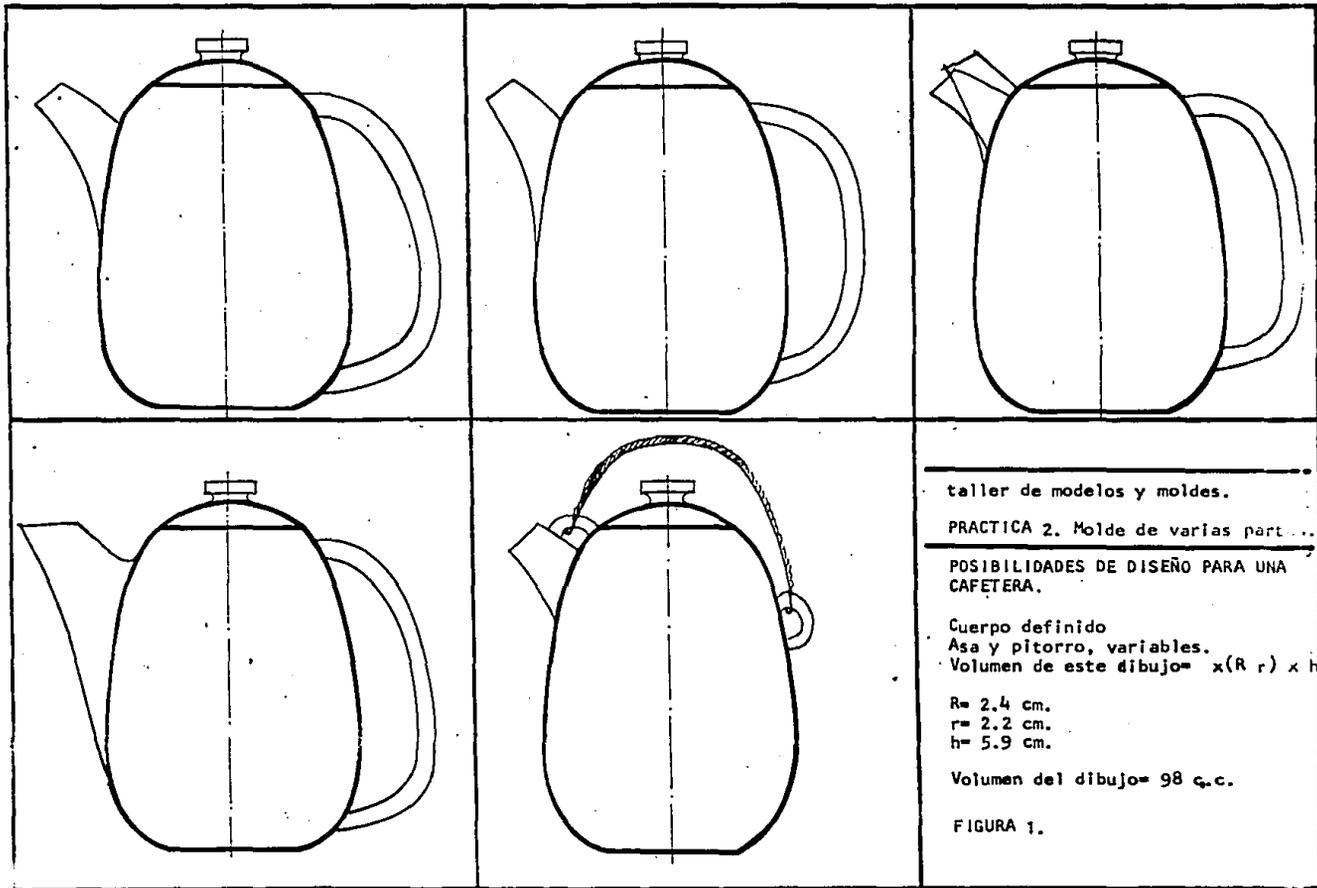
Yeso, barro, jabón desmoldante, lijas de diferentes granos.

**1. objeto a diseñar :** UNA CAFETERA. (Servicio para dos).  
Ver figura 2.

**2. diseño del objeto :** Para esta práctica debe establecerse, si la pieza pertenece a un estilo determinado ó existe total libertad en este sentido. Es importante plantearse lo anterior, ya que de eso depende la forma y adaptación de las piezas (Si se trata de una vajilla debe existir coherencia formal).

Para el cálculo de las dimensiones de la pieza que hemos elegido, debe tenerse en cuenta:

- a. Capacidad.
- b. Proceso de conformado.



taller de modelos y moldes.

PRACTICA 2. Molde de varias part...

POSIBILIDADES DE DISEÑO PARA UNA CAFETERA.

Cuerpo definido

Asa y pitorro, variables.

Volumen de este dibujo=  $x(R r) \times h$

$R= 2.4$  cm.

$r= 2.2$  cm.

$h= 5.9$  cm.

Volumen del dibujo= 98 c.c.

FIGURA 1.

- c. Tipo de pasta a utilizar.
- d. Encogimiento total de la pasta.
- e. Temperaturas de horneado.

Para nuestro ejercicio tenemos:

Capacidad en volumen ..... 500 c.c. (líquido).  
 Tipo de pasta ..... De alta y baja temperatura ..  
 Encogimiento de las pastas ..... 10- 15%.  
 Temperatura de horneado, ... Para alta temperatura: monococción a 1.280°C, y para baja temperatura: Bizcocho y decorado a 1.080°C.

Conformado de las piezas: Para el conformado del asa emplearemos la compresión y, para el cuerpo y el pitorro, conformado por vaciado de barbotina.

#### PASOS :

- A. Como se trata de una cafetera para servicio de dos tazas de 220 c.c., tenemos que calcular un volumen suficiente de 500cc. También pueden ser 4 de 100 c.c.
- B. Realizamos varios bocetos con formas y alternativas diferentes y los dibujamos sin importar las dimensiones, pero guardando las proporciones estrictamente. De ahí elijiremos la solución más apropiada. Luego corregiremos las dimensiones con la fórmula (\*), que nos dará la constante de aumento ó disminución de la escala volumétrica del dibujo. Figura 1.

También debemos aumentarles 5 milímetros correspondientes al espesor de las paredes, y luego corregir el encogimiento.

Como vamos a trabajar con varios tipos de pastas, tomaremos para el ejemplo, una cifra promedio del 15%.

C. Calculamos el volumen que proporcionaría el dibujo realizado:

$$V = \pi * (R+r)^2 / 2 * h \dots \text{en donde } R = 2,4 \text{ cm.}$$

$$r = 2,2 \text{ cm.}$$

$$h = 5,9 \text{ cm.}$$

$$V = \pi * (2,4 + 2,2)^2 / 2 * 5,9$$

$$\text{Volumen} = V = 98 \text{ cm}^3$$

D. El dibujo nos proporciona un volumen de 98c.c. pero como necesitamos un volumen de 500c.c. debemos amplificar nuestras medidas por medio de la siguiente fórmula.

$$D = \sqrt[3]{\frac{V}{v}} * d$$

\*

V=volumen mayor

V= 500c.c.

v=volumen menor

v=98c.c.

D=Dimensiones mayores.

d=dimensiones menores.

Reemplazando, tenemos;

$$D = \sqrt[3]{500/98} * d \quad \rightarrow$$

D= 1,72-d Esto quiere decir

que todas las dimensiones del dibujo deben multiplicarse por 1,72, para obtener el volumen de 500c.c.

$$R' = 1,72 * 2,4 \dots + 0,5 \dots R' = 4,63 \text{ cm.}$$

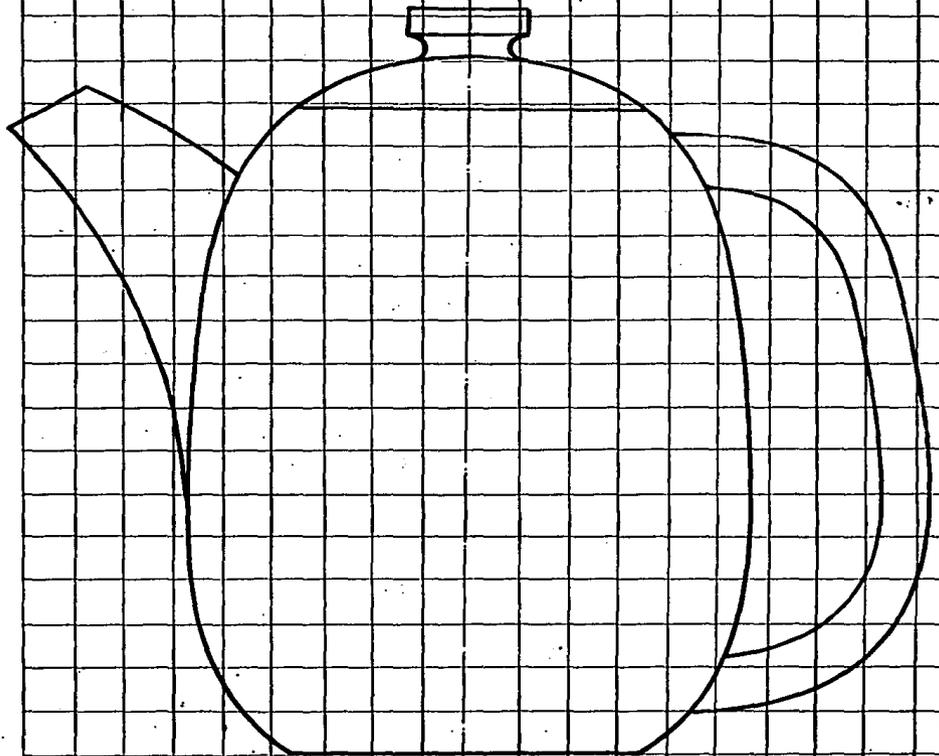
$$r' = 1,72 * 2,2 \dots + 0,5 \dots r' = 4,28 \text{ cm.}$$

$$h' = 1,72 * 5,9 \dots + 0,5 \dots h' = 10,6 \text{ cm.}$$

Estas medidas son las que deberá tener la cafetera después de todos los procesos cerámicos.

Por lo tanto, NO SON las del modelo, pues, falta contemplar el encogimiento propio de la pasta.

A continuación, debemos calcular las dimensiones del modelo; en caso de no tener el porcentaje de encogimiento, será necesario establecer este valor experimentalmente.



**CAFETERA. Diseño escogido. fig.2**

**taller de modelos y moldes.**

Como sabemos, para este caso es del 15%. Vamos a llamar D.M., a la dimensión que tendrá el modelo y el molde. D.R., a la dimensión requerida, es decir, la medida que tendrá la pieza al final de todo el proceso.

$$DM = \frac{DR}{1 - \frac{\% \text{ encogimiento}}{100}}$$

Utilizando esta fórmula, calculamos las dimensiones del molde:

$$R_M = \frac{D.R.}{1 - \frac{(\% \text{ encogimiento})}{100}} = \frac{4.63}{1 - 15/100} \quad R_M = 5.49 \text{ cm.}$$

$$r_M = \frac{4.28}{1 - 15/100} \quad r_M = 5.04 \text{ cm.}$$

$$h_M = \frac{10.6}{1 - 15/100} \quad h_M = 12.5 \text{ cm.}$$

Con estas medidas construiremos nuestro modelo. Ver figura 2.

### 3. hechura del modelo.

Como en esencia se trata de una figura de revolución a la que se le ha agregado un pitorro y un asa, tendremos que utilizar el torno de yeso para su realización. Luego haremos el pitorro, el asa y la tapa aparte.

Pasos a seguir:

- A. Enrollamos la lámina metálica al diámetro deseado. (Aumentar 4cm. al diámetro).
- B. La centramos en el torno.
- C. La sujetamos por medio de barro, pegándolo en la base(1) del torno y en el cierre(2) de la lámina. Ver figura 3.
- D. Aplicamos suficiente jabón desmoldante a las partes que

van a entrar en contacto directo con el yeso.

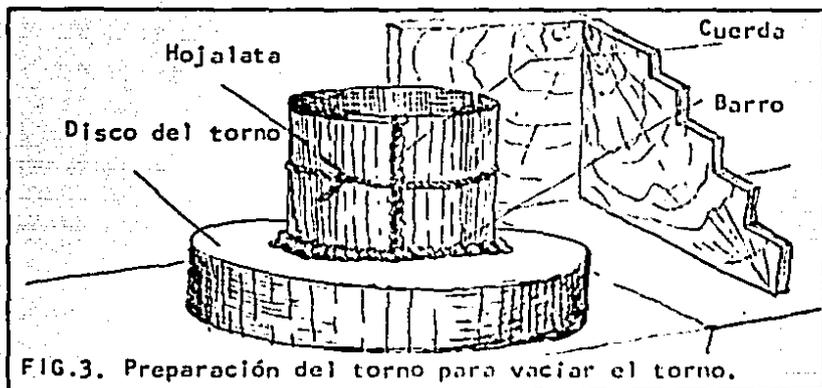


FIG.3. Preparación del torno para vaciar el torno.

- E. Preparamos la cantidad suficiente de yeso en una cubeta plástica y lo vaciamos.
- F. Ejecutamos el torneado, iniciando por la base del modelo. Ver figura 4.

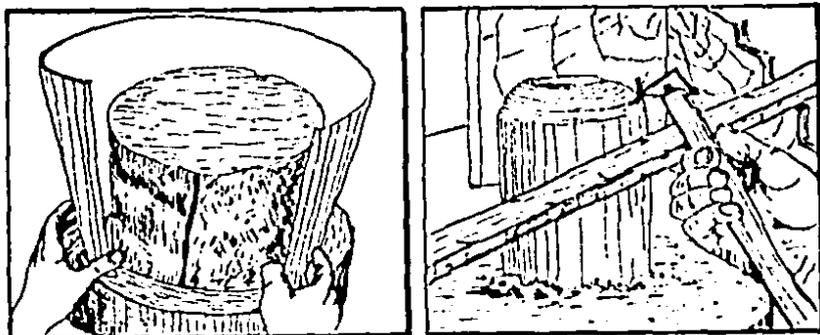


Fig. 4. Cuando el yeso ha fraguado, retiramos la lámina y comenzamos el torneado.

G. Luego de torneado el cuerpo de la cafetera, nos preparamos para vaciar el yeso que formará el asa y el pitorro de la cafetera. Para esto, colocamos un cerco de barro o plastilina que dé la forma y dimensiones del asa y del pitorro, y lo vaciamos. FIG. 5. Deberá tenerse en cuenta, el uso de jabón desmoldante, cada vez que sea necesario.

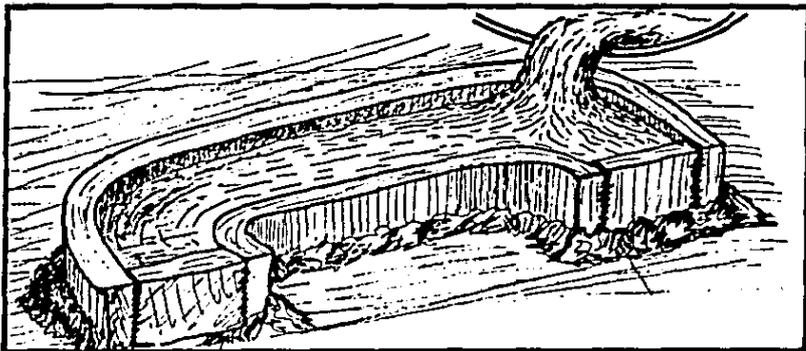


Fig. 5 . Se aprecia el vaciado del yeso para luego tallar el asa.

H. Trazamos y tallamos el asa con ayuda de la següeta. Fig.6  
I. Tallamos el pitorro ayudados de elementos como, la següeta, cuchillas, etc. Ver figura 7.

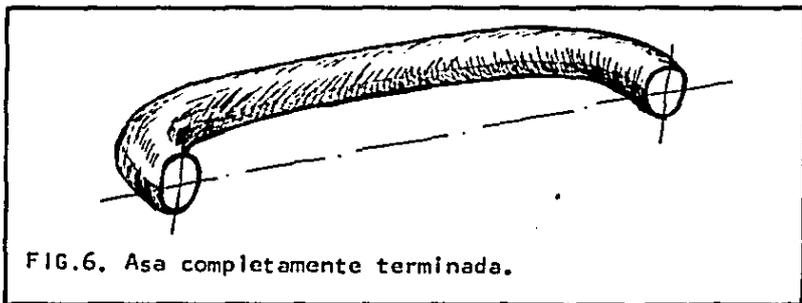


FIG.6. Asa completamente terminada.

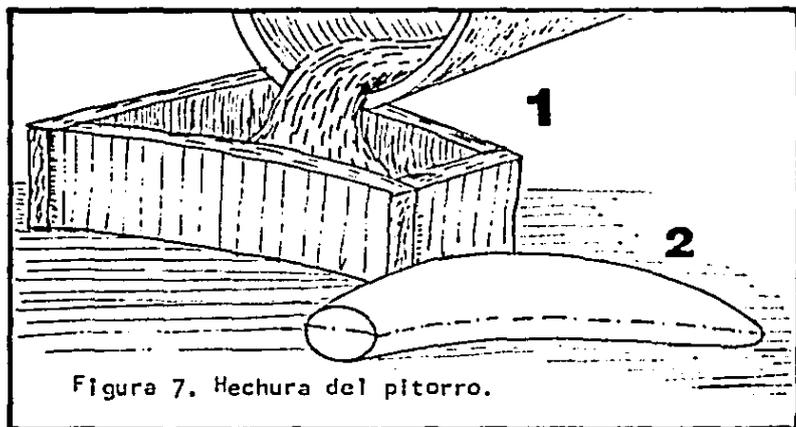


Figura 7. Hechura del pitorro.

J. Tenemos terminado así, el cuerpo principal, el pitorro y el asa. Podemos elegir alguna de las siguientes opciones:

- 1.- Unir asa y pitorro al cuerpo principal y vaciar con barbotina. (un solo molde).
2. Hacer el molde a cada una de las piezas y luego pegarlas, cuando aún se encuentren en dureza de cuero.
- 3.- Unir el pitorro al cuerpo principal y el asa aparte.

Como se trata de un ejercicio netamente didáctico, escogemos el segundo caso, pues, así podremos enriquecer el ejercicio, variando asa y pitorro, incluso con los obtenidos de otros ejercicios.

Veamos: por ejemplo, el molde del pitorro, fué diseñado de modo que se pueda obtener, longitudes y ángulos diferentes. También puede modificarse la altura del sitio en donde se pegará el pitorro y el asa.

En la figura 1 (atrás), puede apreciarse varias posibilidades.

- K. Preparamos el torno, vaciamos nuevamente yeso, y luego torneamos la tapadera, siguiendo las dimensiones que se ven en el dibujo de la figura 8.

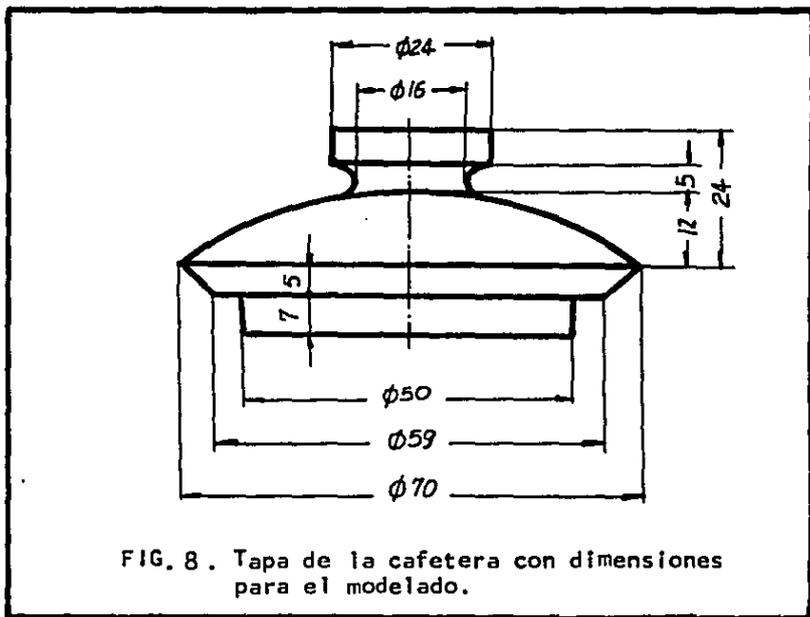


FIG. 8. Tapa de la cafetera con dimensiones para el modelado.

Hemos terminado completamente nuestro modelo. En la figura 9 podemos admirar el juego que compone el modelo.

## HECHURA DEL MOLDE

### A. DETERMINACION DEL NUMERO DE PIEZAS DEL MOLDE.

Para determinar el número de piezas de cada molde, nos basamos en la complejidad y forma del modelo. En este caso, el cuerpo principal del modelo, será de cuatro piezas. Estas son llamadas: 1. Golilla, tapa ó parte superior y, en esta pieza es donde generalmente va el o los vertederos. 2. Piezas laterales, que en nuestro caso, son simétricas. 3. Base, también llamada por muchos ceramistas: "patilla". Ver figura 9. Estos nombres cambian de acuerdo a la región.

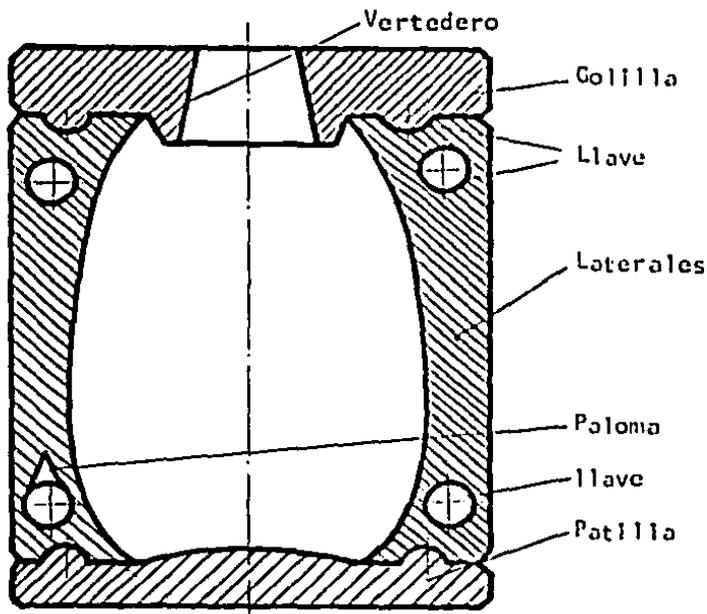
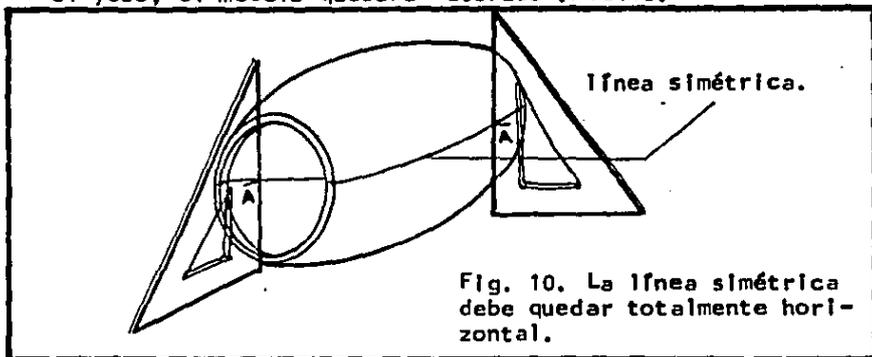


Fig. 9. Plano del molde del cuerpo principal.

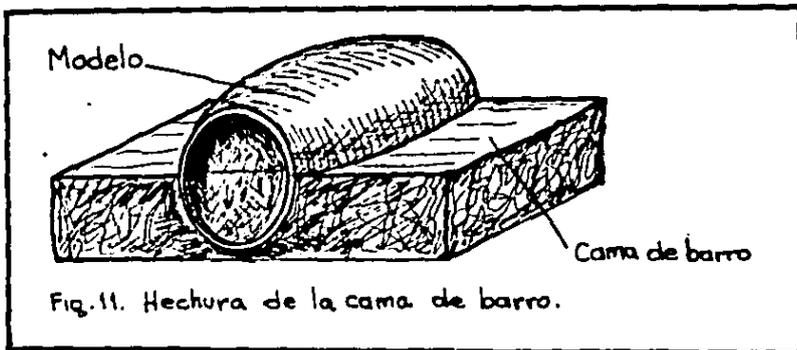
## B. TRAZADO DE LA LINEA SIMETRICA.

Trazamos sobre el modelo una línea simétrica, que será el tope ó cierre de las piezas laterales. Debe haber mucha exactitud, de lo contrario, cuando se vacíe y fragüe el yeso, el modelo quedará "atorado". FIG.10.



## C. HECHURA DE LA PRIMERA PIEZA ( No.2 LATERAL ).

Iniciamos con la pieza número dos, lateral. Colocamos el modelo de tal manera que la línea simétrica trazada anteriormente, quede totalmente horizontal; hacemos una "cama" de barro que llegue hasta la línea simétrica. FIG.11. Esta superficie deberá quedar completamente pulida.



#### D. PREPARACION PARA EL VACIADO.

Ahora, colocamos tablas como se muestra en la figura 12, teniendo en cuenta que no queden posibles fugas de yeso. Las soportamos por medio de tablones u objetos pesados. Con una brocha aplicamos suficiente jabón, lo dejamos secar durante diez minutos. Luego lo retiramos la espuma y aplicamos una segunda mano de jabón, que dejaremos secar también durante otros diez minutos. Quitamos la espuma.

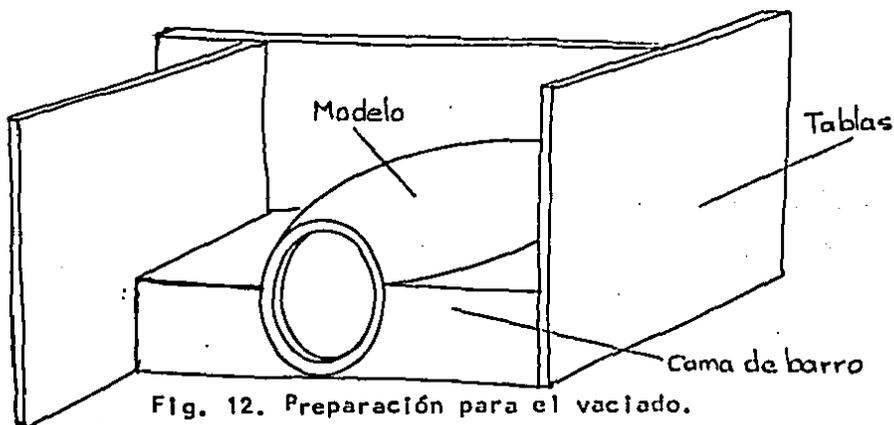


Fig. 12. Preparación para el vaciado.

#### E. VACIADO DEL YESO.

Preparamos yeso suficiente de acuerdo a lo establecido anteriormente, y lo vaciamos. Cuando esté tibio (es señal que está comenzando el proceso de fraguado), podremos quitar las tablas. Con una següeta pulimos la superficie exterior del molde.

Retiramos el barro que fué utilizado para la "cama", volteamos y hacemos unos agujeros redondos que son llamados "llaves", en la figura 13 podemos apreciarlas. Aplicamos jabón, colocamos nuevamente las tablas y efectuamos la rutina anterior hasta dejar terminada la segunda pieza lateral. Quitamos las tablas y tenemos así las dos piezas

laterales ensambladas. Ver la figura 14.

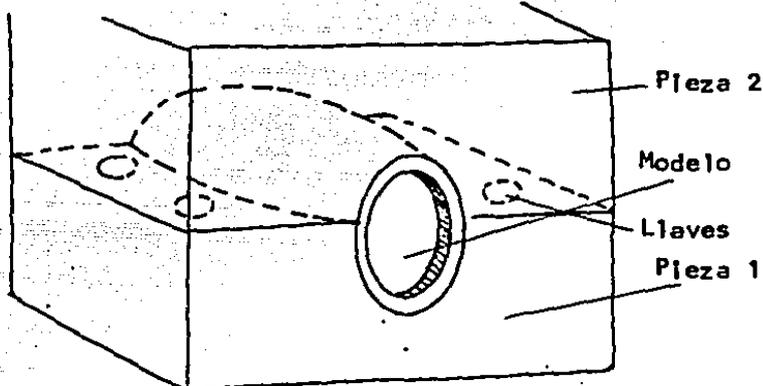


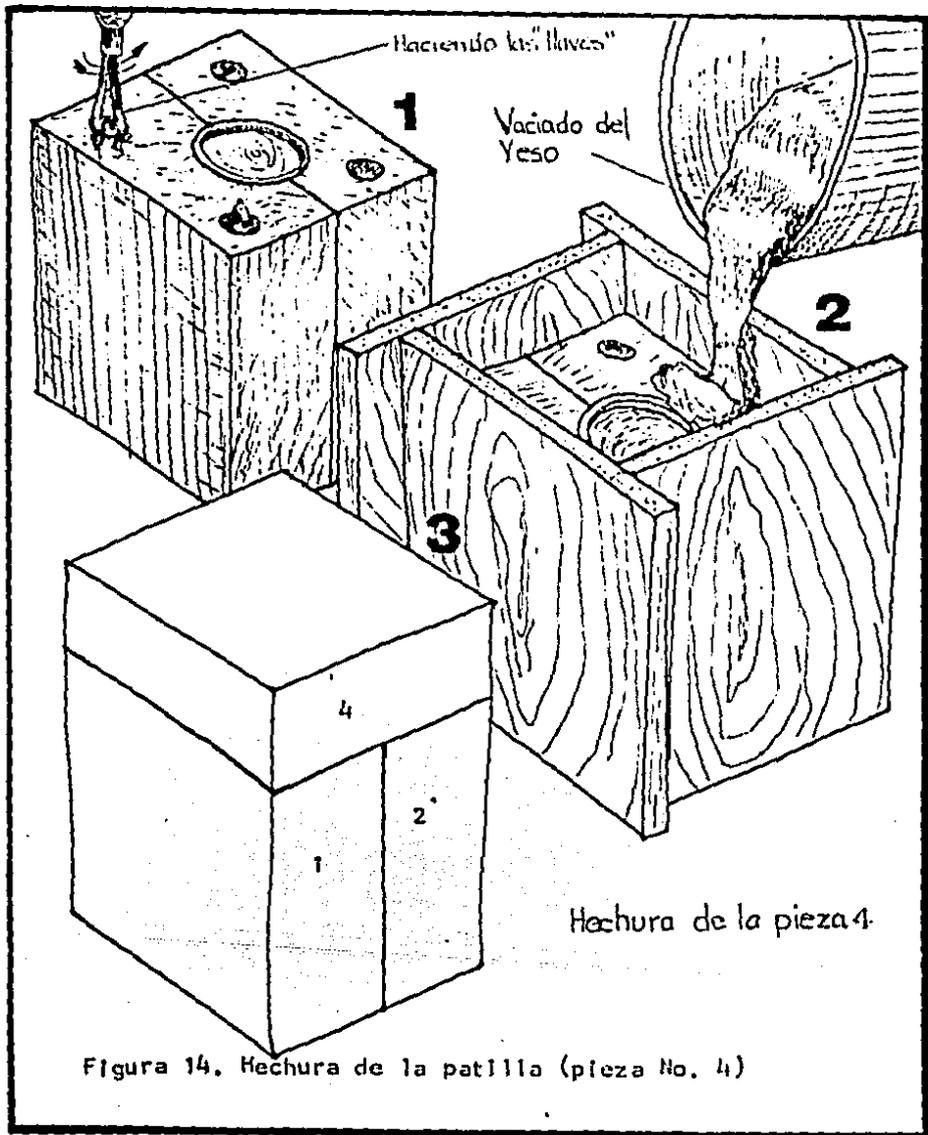
Fig. 13. Las dos piezas laterales ya vaciadas.

#### F. HECHURA DE LA PIEZA No.3 (BASE)

Ahora realizaremos la pieza 3 ó sea la base, según el plano de la figura 9. Como en los procesos anteriores, limpiamos, igualamos y dejamos las caras del molde a escuadra, es decir, que formen  $90^\circ$  unas con otras. Hacemos las "llaves" para lograr el ensamble de las piezas laterales con la base que vamos a realizar. FIG. 14.

Aplicamos jabón, colocamos las tablas y vaciamos el yeso. Esperamos a que frague, quitamos las tablas y al igual que en las piezas anteriores, emparejamos las caras, pulimos. Voltemos todo el conjunto y le hacemos también sus "llaves".

Siempre que hagamos llaves ó claves de ensamble, debemos tener el cuidado de hacer una de ellas distinta a las otras, con el fin de identificarlas rápidamente. Esto se logra, haciéndole una paloma ó incisión a una de ellas.



### G. HECHURA DE LA GOLILLA. (PIEZA 1).

En ésta irá el vertedero de la barbotina. Iniciamos modelando un vertedero (cono) de barro ó de yeso, que deberá tener el diámetro de la boca de la cafetera (diámetro mayor).

Este vertedero generalmente al igual que la mayoría, tiene una inclinación de 15° aproximadamente, para permitir la salida del molde.

Su altura será de 3 a 4 centímetros.

Lo colocamos exactamente sobre la boca del modelo de la cafetera, ver la figura 15.

Limpiamos, hacemos las llaves, aplicamos jabón, colocamos las tablas y vaciamos el yeso preparado minutos antes.

Una vez fraguado, retiramos las tablas, pulimos las superficies, quitamos el vertedero y limpiamos.

Hemos terminado el molde de la parte principal de la cafetera; queda por hacer el molde de la tapa, el pitorro y el asa.

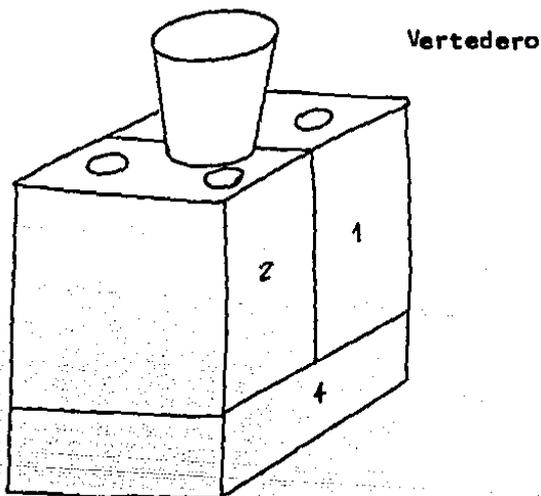


Figura 15. Colocación del vertedero para ser vaciada la golilla.

## Hechura del molde de la tapa

Se trata de un cuerpo de revolución y de relativa sencillez, por lo que decidimos realizarlo en tres partes así: dos laterales y una golilla. Ver el plano de la fig. 16.

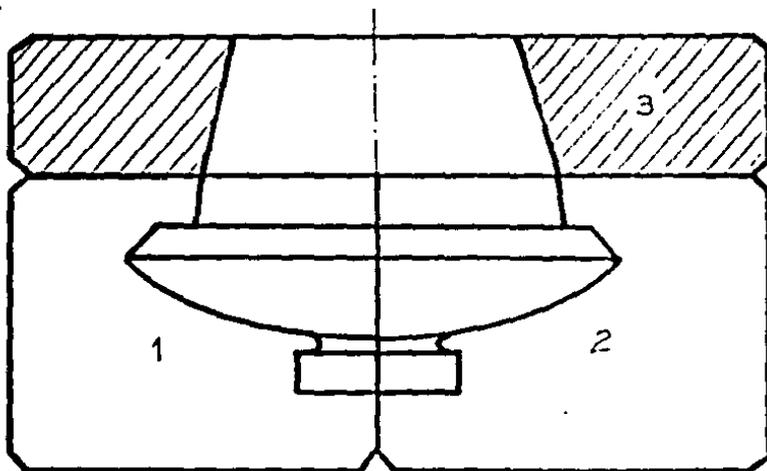


Figura 16. Plano del molde de la tapa.

### PROCESO.

1. Hacemos una pared de barro que divida exactamente el modelo de la tapa en dos mitades. Luego aplicamos jabón suficiente (dos manos como ya sabemos) y colocamos unas tablas que sirvan para contener el yeso que con anterioridad habremos preparado, en cantidad adecuada. FIG.17. Lo vaciamos cuidadosamente, esperamos que frague, retiramos el barro utilizado como pared y las tablas, limpiamos y rectificamos las superficies de yeso.

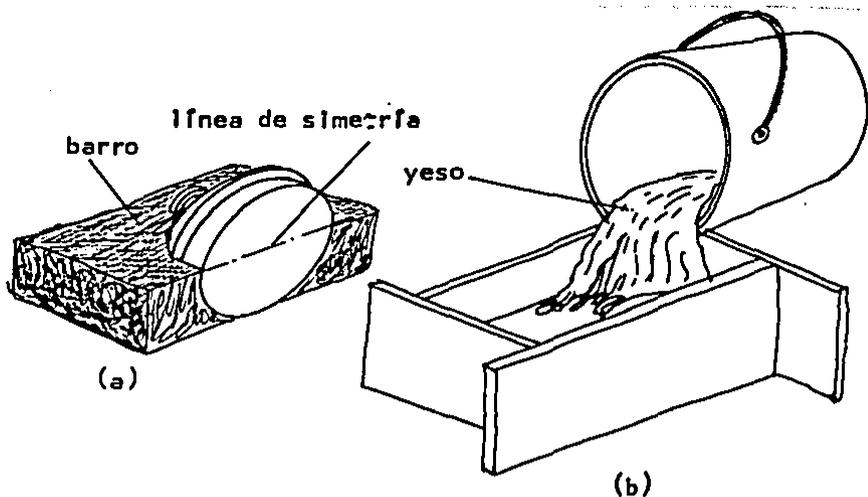


Figura 17. En (a), vemos la cama de barro hasta la línea de simetría. En (b), el yeso es vaciado.

Procedemos ahora, a realizar la otra mitad. Para esto, comenzaremos haciendo las llaves y colocamos las tablas. Preparamos yeso en las proporciones conocidas y vaciamos. Tener en cuenta que haya sido aplicado el jabón como se ha indicado ya.

Dejamos fraguar, retiramos tablas y rectificamos las superficies. Volteamos y hacemos unas nuevas llaves para ensamble de la golilla.

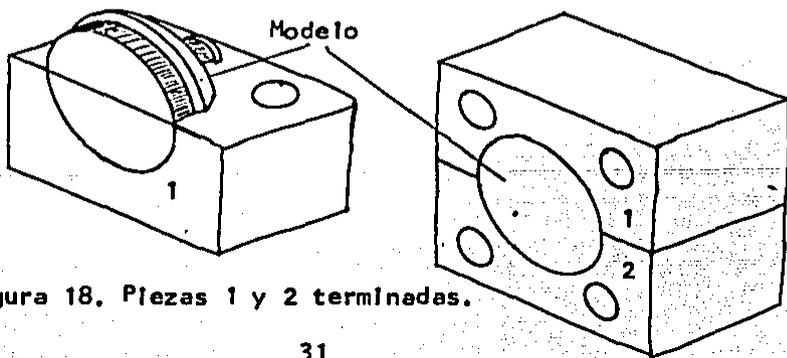


Figura 18. Piezas 1 y 2 terminadas.

## HECHURA DE LA GOLILLA DEL MOLDE DE LA TAPA.

Como en esta parte es donde va el vertedero, deberemos proceder antes que todo, a modelar dicho vertedero en barro, ó en yeso.

Se trata de un tronco de cono que tenga de diámetro mayor, el diámetro de la tapa y de 6 a 7 centímetros de altura. En la figura 18 apreciamos claramente las dos piezas laterales ensambladas con sus llaves, y ya colocado el vertedero de barro justamente encima de la boca de la tapa, lo vemos en la figura 19.

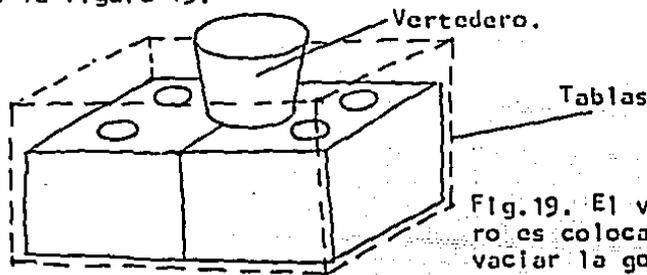


Fig. 19. El vertedero es colocado, para vaciar la golilla.

Colocamos unas tablas preparamos y vaciamos el yeso. Esperamos que frague. Retiramos todo y rectificamos. Hemos terminado el molde. FIG. 20

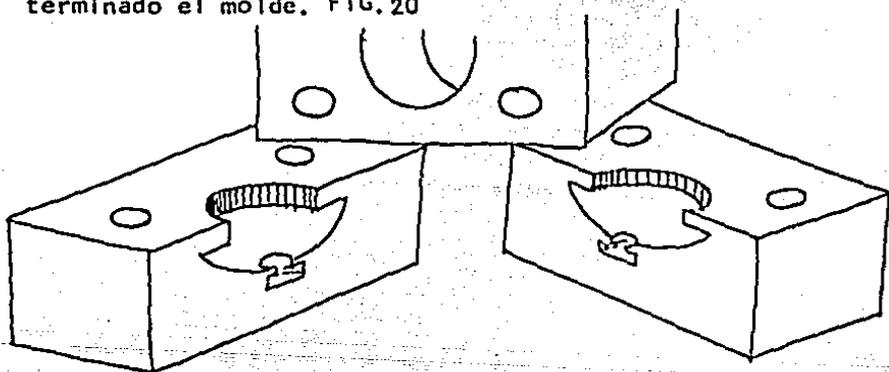


Figura 20. El molde totalmente terminado.

## HECHURA DEL MOLDE DEL PITORRO

Vamos a hacer este molde para ser conformado por vaciado. Aunque parece sencilla, es una pieza que presenta cierto grado de dificultad por tener dos bocas. Será de cuatro partes así: dos laterales, una golilla y una patilla. Ver el plano que se muestra en la figura 21

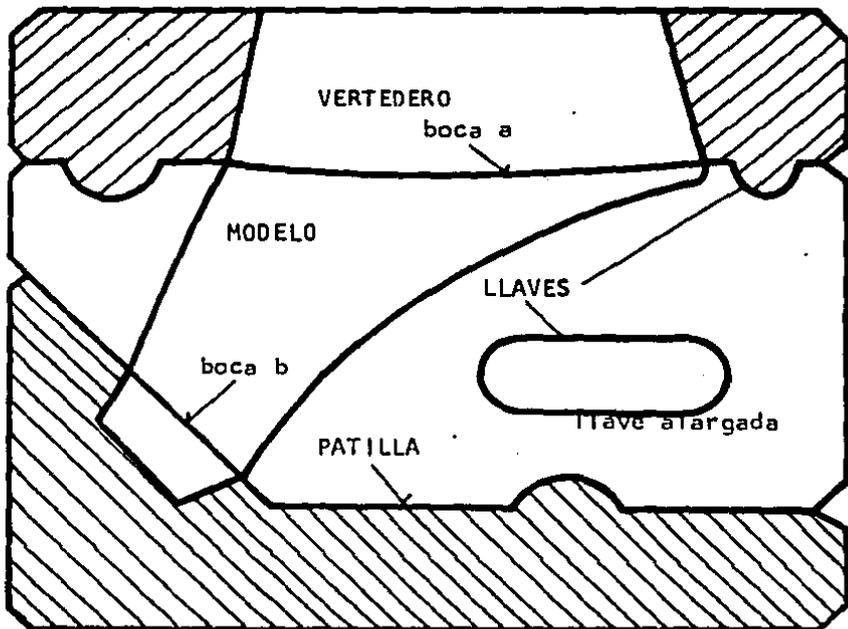


Fig. 21. Molde del pitorro.

Para figuras que tienen doble boca, como es nuestro caso, a y b, es necesario valernos del artificio siguiente: Como la boca b queda taponada, se debe prolongar el mode-

lo en ese punto, tal que, penetre en la patilla quedando perfectamente marcada la línea por donde deberá recortarse, además, no permite que se forme una capa de pasta en el fondo (taparía la boca quedando más corto el modelo).

#### DESARROLLO.

Le trazamos la línea de simetría al modelo, lo colocamos de modo que dicha línea quede horizontal y le hacemos una cama de barro como ya lo hemos hecho con otros modelos. Lo cercamos con tablas, placas de yeso, etc., aplicamos una capa de jabón desmoldante, preparamos el yeso y lo vaciamos. Luego quitamos las tablas y el barro, limpiamos, volteamos y hacemos una llave alargada, colocamos nuevamente las tablas y aplicamos jabón desmoldante, preparamos yeso y vaciamos, ver figura 22.

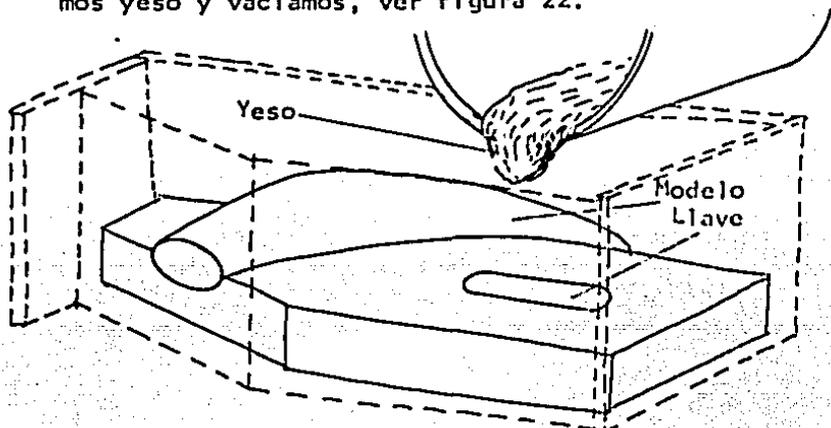
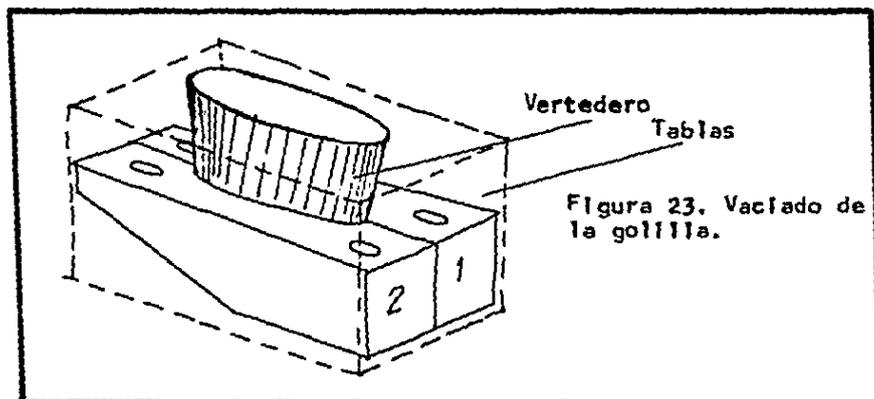


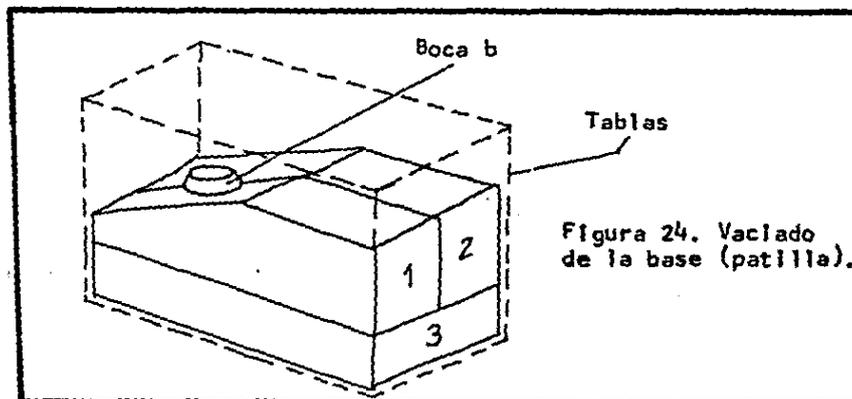
Fig. 22. Ejecución de la segunda pieza lateral.

Volteamos el conjunto de piezas laterales ya realizadas y le hacemos las llaves. Ahora debemos hacer un vertedero de barro o de yeso, el cual deberá tener la forma del modelo en el extremo que vá en contacto con el molde, e irá aumentando de tamaño a manera de embudo. Ver figura 23.



Lo colocamos justo encima ,cercamos para vaciar el yeso, aplicamos el jabón, preparamos yeso y vaciamos.

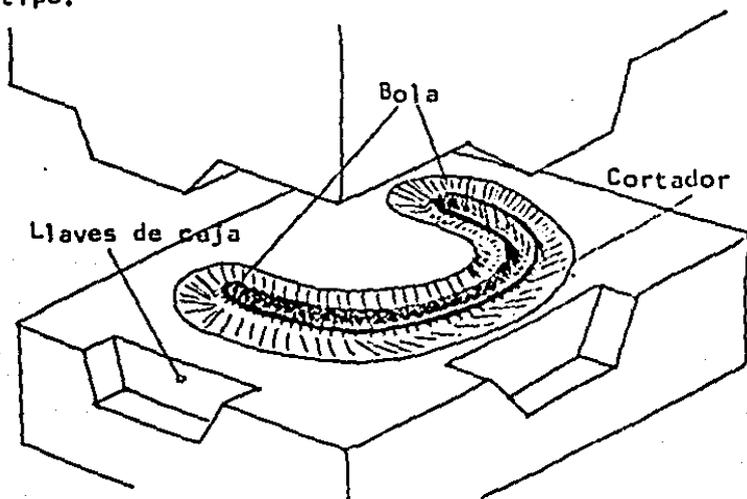
Para hacer la patilla del molde, deberemos hacer una especie de vertedero, solo que éste no va hasta el exterior del molde. Como vemos en el molde, tiene una forma especial. Lo colocamos en la boca b del modelo. Continuamos el proceso hasta vaciar el molde por completo. Fig.24.



## HECHURA DEL MOLDE DEL ASA

Para tener una aplicación más de los moldes de presión, aunque en otra versión (dos partes), haremos el molde del asa, empleando este sistema. Lo haremos como si se tratase de un molde para vaciado, solo que no tendrá vertedero. Luego, se tallará un canal alrededor de la forma, que permitirá alojar los sobrantes de pasta. También es llamado cortador, pues, junto con la cavidad dejada por el modelo, forma un filo que corta el barro.

Veamos en el plano, como está constituido un molde de este tipo.



a.- La forma del modelo.

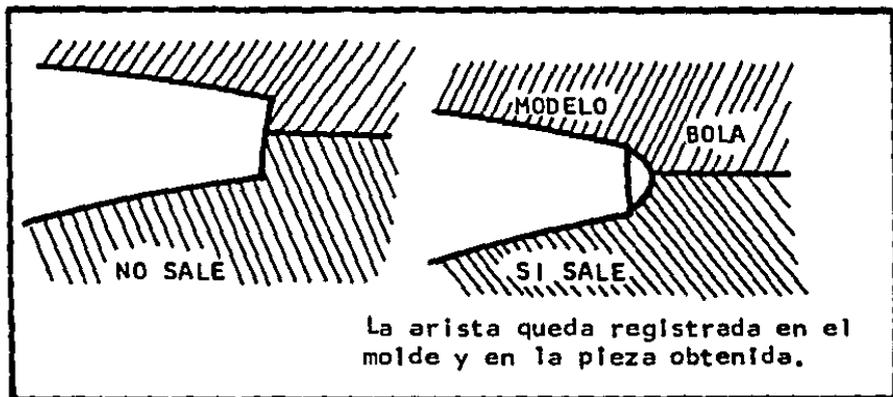
b.- Una "bola", que modifica la forma y permite la salida del molde. Es utilizado cuando las formas del modelo, no tienen ángulo de salida. Sin embargo, la forma de los extremos del modelo, permanecerá invariable, ya que esta bola no llega hasta la arista del modelo, si no que quedará ligeramente más pequeño. Ver detalle.

d.- Llaves de caja, que reemplazan a las llaves de botón, que generalmente se le hacen a todos los moldes. Estas actúan también como guías, lo que permite un buen acople de las partes del molde.

En estos moldes de presión, en cuanto sea posible, es preferible eliminar las esquinas exteriores del mismo, redondeándolas y así se facilita la operación de conformado, al no lastimar las manos del operario.

#### DESARROLLO.

- 1.- Hacemos con yeso la "bola" a cada extremo del asa.
- 2.- Colocamos el modelo, de modo que la línea simétrica, quede totalmente horizontal y hacemos una cama de barro.
- 3.- Aplicamos jabón desmoldante, dejamos secar, limpiamos los excedentes de jabón.
- 4.- Colocamos unas tablas alrededor.
- 5.- Preparamos yeso y vaciamos.
- 6.- Dejamos fraguar quitamos tablas.
- 7.- Emparejamos las superficies.
- 8.- Hacemos llaves y repetimos el procedimiento anterior.



## OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Del yeso podemos decir que su preparación se hace al tanteo. Tal vez por tratarse de pequeñas cantidades se justifique, sin embargo, se puede pensar que al ser distintas las proporciones de yeso-agua para cada una de las piezas que componen un molde, pueda causar problemas, tanto al molde como a las piezas que serán vaciadas en ellas.

Sería óptimo, preparar el yeso en una proporción determinada (a gusto del modelista), pero que esa proporción sea la misma para todas las partes que componen el molde ó series de moldes que integran la pieza.

Ahora, en cuanto al yeso, es sorprendente la manera como se deja trabajar: Tallar, lijar, recortar, limar, perforar, en fin, un sin número de operaciones que lo hacen un material idóneo para las labores del modelado.

Podría mejorarse los sistemas de cierre entre las partes de los moldes.

Esto se lograría cambiando las llaves que actualmente se le hacen a los moldes por algún tipo de llave fabricada de otro material que sea más resistente al desgaste, por ejemplo, plástico.

En lo que respecta al torno de yeso, podría decirse que es muy anticuado y debería mejorarse para presentar al aprendiz una manera más fácil de lograr el dominio del mismo, sin tanta inversión de tiempo como se hace actualmente.

---

## **PRÁCTICA 3.**

---

---

## **PRÁCTICA 3 . MOLDE PARA TERRAJA**

**taller de modelos y moldes**

---

### **Método de torneado con terraja.**

Consiste en un brazo ajustable que sostiene una terraja ó plantilla, que se apoya, haciendo presión en un montón de arcilla blanda colocada en el interior ó en el exterior - de un molde de yeso, mientras éste gira alrededor de un eje movido por fuerza motriz.

Gran cantidad de cerámicas comerciales están hechas por este procedimiento mecánico.

Entonces, cuando se requieren numerosos artículos idénticos se utiliza el torno de terraja (una combinación del torno con moldes de yeso y perfiles metálicos).

Se utilizan términos para diferenciar entre el moldeo de la superficie cóncava o sobre la convexa.

Así jiggering (moldeo en torno para interiores) es el proceso de moldear un artículo sobre un molde de yeso convexo, por ejemplo, el interior de un plato; y jolleying (moldeo en torno para exteriores) es el proceso de moldear un artículo dentro de un molde cóncavo, por ejemplo, el exterior de una taza.

El cabezal de rueda plano utilizado en el moldeo a mano se reemplaza por un soporte de molde, que por lo general tiene una cavidad cónica en su centro y se conoce como "cabezal de torno para interiores" ó cabezal de torno para exteriores". Los moldes se fabrican en yeso duro y dan la forma del interior, como en el caso de los platos, o del exterior de la pieza a fabricar.

Para cada husillo debe disponerse de una serie de moldes idénticos. La cantidad requerida de pasta se coloca dentro ó sobre el molde, directamente después de ser extendida en una torta. A continuación se hace descender gradualmente sobre ella un perfil metálico de la segunda superficie de la pieza. El perfil va montado sobre una palanca, o bien se desplaza verticalmente de arriba a abajo sobre un eje, estando contrapesado mediante una polea ó un resorte. La forma de la pieza puede determinar qué tipo debe utilizarse, pero con frecuencia la elección es cuestión de gusto y conveniencia. El perfil se aplica lenta-

mente a la pasta sobre el molde, efectuándose sobre la misma una cierta cantidad de trabajo de amasado como el caso del torneado a mano.

Presiona la pasta contra el molde y al propio tiempo arranca y retira el material sobrante. Muchos perfiles están provistos de topes para evita que se aproximen al molde.

Una vez que la pieza está totalmente moldeada se eleva el perfil, se detiene el husillo, y el molde se retira y se pone a secar con la pieza sobre él. Seguidamente se inserta un molde seco nuevo y se repite el proceso.

La velocidad de producción por moldeo en el torno depende de la plasticidad de la pasta y del tamaño de las piezas. Los moldes de yeso empleados para el moldeo en el torno tienen una porosidad del 30% aproximadamente. Es necesario un control cuidadoso de la porosidad de la escayola para cada tipo de perfil, haciéndose ajustes diferentes. Un secado irregular de los platos, secándose inicialmente el borde, puede evitarse mediante frotado periódico del borde del molde de yeso con aceite. Los moldes duran alrededor de 190 a 200 ciclos.

El material más utilizado para los perfiles es acero dulce. Este es relativamente fácil de trabajar, limar, rectificar, etc., pero se desgasta tanto que requiere reajuste aproximadamente cada quince días o después de moldear 200 a 300 docenas de piezas. La investigación de materiales correspondientes a piezas defectuosas, durante diversas etapas del proceso de cochura demuestra que las densidades de diferentes partes no son idénticas. Este fenómeno se produce durante el moldeo, como consecuencia del cual algunas zonas se comprimen más que otras, de tal forma que algunas tienen un contenido de agua mayor y por consiguiente son más porosas después del secado y sufren una mayor contracción en la cochura ocasionando tensiones. Esto conduce a una elevación o hundimiento en el centro. La modificación del diseño y el ángulo del torno puede remediar este inconveniente. La mayoría de las cuchillas de moldeo trabajan por compresión o por corte, también existe la combinación de ambas.

mente a la pasta sobre el molde, efectuándose sobre la misma una cierta cantidad de trabajo de amasado como el caso del torneado a mano.

Presiona la pasta contra el molde y al propio tiempo arranca y retira el material sobrante. Muchos perfiles están provistos de topes para evita que se aproximen al molde.

Una vez que la pieza está totalmente moldeada se eleva el perfil, se detiene el husillo, y el molde se retira y se pone a secar con la pieza sobre él. Seguidamente se inserta un molde seco nuevo y se repite el proceso.

La velocidad de producción por molde en el torno depende de la plasticidad de la pasta y del tamaño de las piezas. Los moldes de yeso empleados para el moldeo en el torno tienen una porosidad del 30% aproximadamente. Es necesario un control cuidadoso de la porosidad de la escayola para cada tipo de perfil, haciéndose ajustes diferentes. Un secado irregular de los platos, secándose inicialmente el borde, puede evitarse mediante frotado periódico del borde del molde de yeso con aceite. Los moldes duran alrededor de 190 a 200 ciclos.

El material más utilizado para los perfiles es acero dulce. Este es relativamente fácil de trabajar, limar, rectificar, etc., pero se desgasta tanto que requiere reajuste aproximadamente cada quince días o después de moldear 200 a 300 docenas de piezas. La investigación de materiales correspondientes a piezas defectuosas, durante diversas etapas del proceso de cochura demuestra que las densidades de diferentes partes no son idénticas. Este fenómeno se produce durante el moldeo, como consecuencia del cual algunas zonas se comprimen más que otras, de tal forma que algunas tienen un contenido de agua mayor y por consiguiente son más porosas después del secado y sufren una mayor contracción en la cochura ocasionando tensiones. Esto conduce a una elevación o hundimiento en el centro. La modificación del diseño y el ángulo del torno puede remediar este inconveniente. La mayoría de las cuchillas de moldeo trabajan por compresión o por corte, también existe la combinación de ambas.

### Objetivos:

- 1.- Conocimiento del proceso de torneado por tarraja.
- 2.- Hechura de un molde completo, es decir, la cuchilla y el molde de yeso.

### Problema de diseño

Para este ejercicio se planteará como problema de diseño, una taza que sirva para la cafetera de la práctica anterior. Así pues, esta taza debe tener relación formal con la cafetera, para lograr armonía en el diseño.

### Desarrollo

1. Objeto a diseñar: una taza.
2. Al igual que en la práctica anterior, comenzamos con un dibujo que, aunque no tenga las dimensiones correctas, sí deberá tener la forma y proporciones que se relacionen con la cafetera; luego, si fuese necesario, corregiremos las dimensiones con la fórmula de proporción de volúmenes.
3. Volumen de la taza: 100 c.c.
4. El asa se realizará por el proceso de compresión. Utilizaremos molde de dos piezas.

En la figura 1, podemos observar nuestro objeto de diseño, en proporción 1:1. Calculemos el volumen que nos proporcionaría el dibujo.

Volumen del dibujo:  $\pi \times r \times h$

en donde:  $r = 3.5$  cm.

$h = 7.0$  cm.

A estas dimensiones debemos restarle, el encogimiento de la pasta y el espesor de la pared.

Encogimiento: 15%

$r = 3.5 \times .85 = .5 = 2.475$  cm.

Espesor: 5 m.m.

$h = 7.0 \times .85 = .5 = 5.45$  cm.

Volumen del dibujo =  $\pi \times (2.475)^2 \times 5.45 = 104.8$  c.c.  
Solo excede en 4.8 cc. lo que es aceptable.

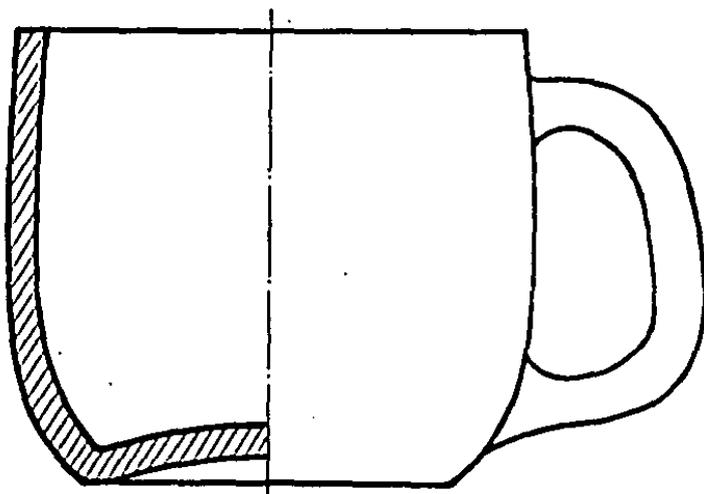


Fig.1.-Dibujo a escala 1:1 de la taza a realizar. Las dimensiones mostradas son para el modelo.

A partir del diseño, que tenemos de la taza y con sus dimensiones, elaboraremos el perfil que tendrá el modelo, molde y cuchilla de la tarraja.

Siguiendo con la terminología, nuestro ejemplo será un moldeo en torno para exteriores. Ahora, también es necesario en este momento, tener las dimensiones del cerquillo del torno, pues, ahí entrará el molde de yeso; y las de la palanca ó lugar donde irá colgada la cuchilla del perfil.

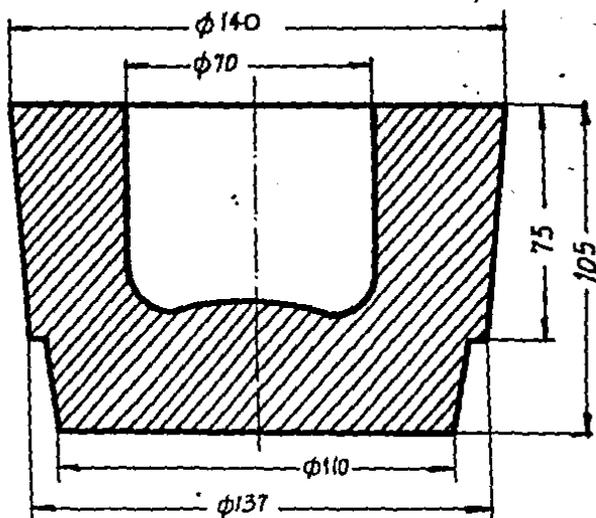


Fig. 2. Molde de terraja para taza. Las dimensiones interiores fueron obtenidas del modelo de la figura 1. Las exteriores, de acuerdo a las medidas del torno

1. Hacer el modelo en el torno de yeso, según las medidas.

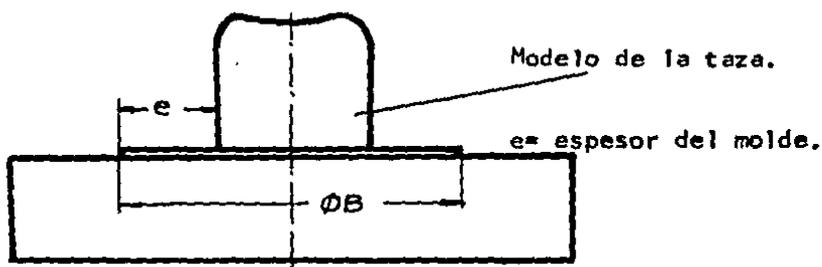
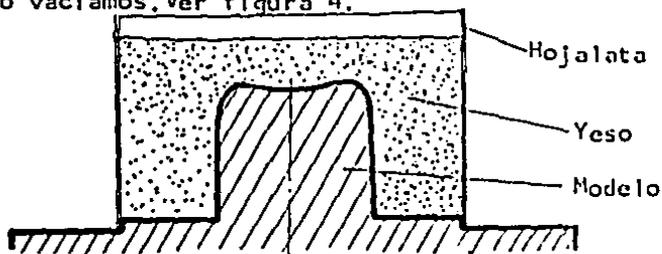
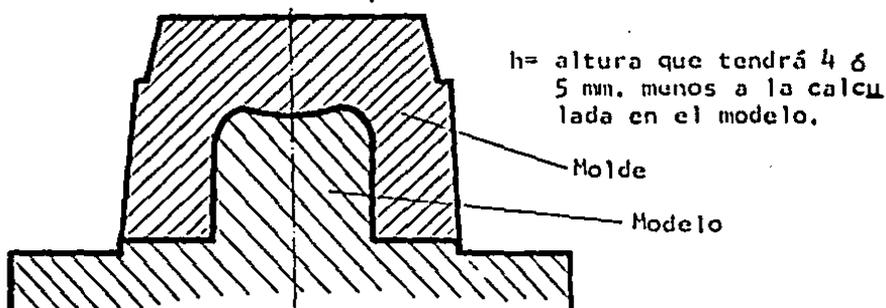


Fig. 3. Como se observa, debe tenerse en cuenta, que el  $\phi B$  debe quedar un poco mayor, para que al final ajustemos a la dimensión requerida.

2. Aplicamos jabón desmoldante al modelo, colocamos una hojalata alrededor de  $\varnothing B$ . Preparamos suficiente yeso y lo vaciamos. Ver figura 4.



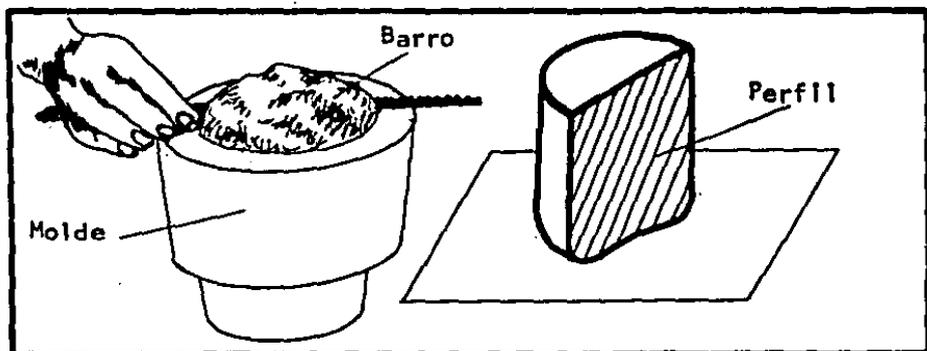
3. Torneamos el bloque de yeso vaciado, dándole la forma y dimensiones externas de acuerdo al cerquillo del torno de tarraja.



Quando se trata de piezas de yeso con paredes muy delgadas, ésta debido a su expansión, rompen las paredes que las contienen.

#### 4. HECHURA DE LA CUCHILLA.

Para esto, partimos del perfil que nos dá el molde de yeso, ya terminado. Una forma fácil consiste en llenar el molde con pasta cerámica, sacarlo y partirlo exactamente por la mitad y así obtener el perfil. Este lo dibujaremos y sacamos la plantilla metálica.



Habrá que considerar el detalle siguiente: como la altura del modelo es 4 mm. menos, esta cantidad será compensada por la cuchilla. Ver figura 7.

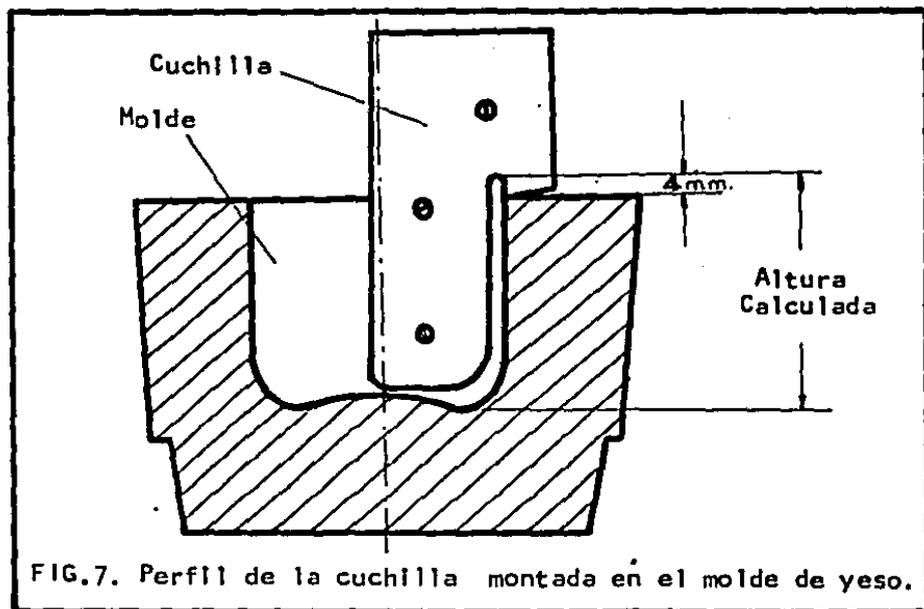
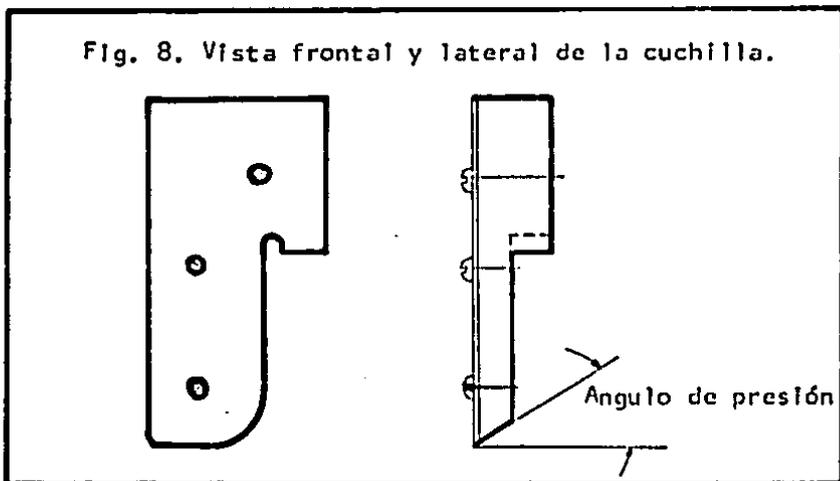


FIG.7. Perfil de la cuchilla montada en el molde de yeso.

Una vista de la cuchilla, nos permitirá observar el ángulo de forjado ó ángulo de trabajo de la misma.



Este ángulo actúa como sistema de compresión de la pasta.

Por esta razón, muchos ceramistas llaman a este sistema, forjado por tarraja.

\* En el informe que debe presentar el estudiante, se

incluirá :

OBSERVACIONES.

CONCLUSIONES.

### **Observaciones y conclusiones**

Acerca del yeso y el torno de yeso, son válidos los comentarios hechos al respecto en las conclusiones de la práctica anterior.

Es una práctica realizada totalmente en el torno de yeso, por lo que se requiere tener buena habilidad con él.

La madera con la que se hace la cuchilla, debe ser tal, que no absorba la humedad de la pasta, pues se hincharía y no duraría.

La lámina metálica para hacer la cuchilla puede ser calibre 18 ó más gruesa.

Al perfil de la cuchilla debe dejársele un sobrante, para que cuando haya necesidad de afilarla, se pueda hacer sin que pierda sus dimensiones.

Esto se logra aumentándole unos milímetros al radio de la cuchilla. Ver la figura.

## PRÁCTICA 4. MATRICES taller de modelos y moldes

En la producción cerámica por los métodos de: a.- Vaclado b.- Por presión, c.- Por tarraja, es necesario tener un número suficiente de moldes de yeso (moldes de producción) Esta cantidad se determina por el número de piezas a producir y el tiempo para hacerlas.

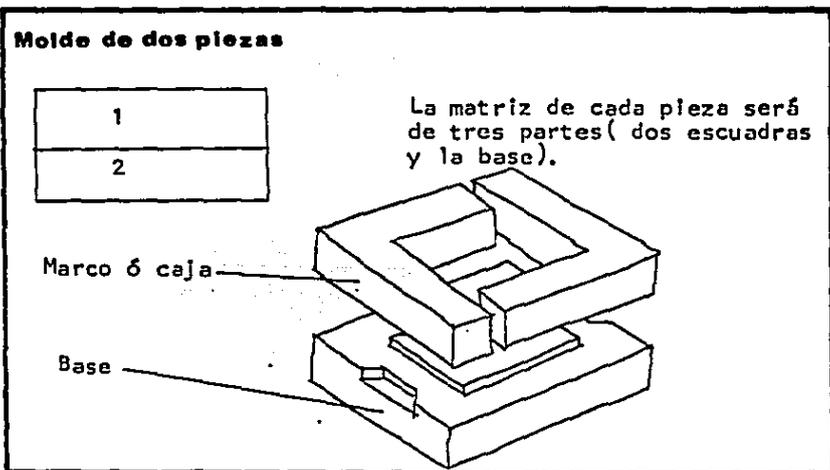
Por lo tanto, para reproducir moldes de yeso, debemos a su vez, hacerles sus moldes (matrices), para proveernos de ellos y así lograr una producción acorde con los objetivos trazados con anterioridad.

Así, cada una de las piezas que componen un molde, tendrá su matriz.

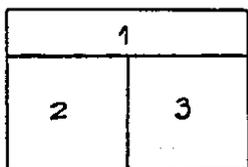
Básicamente toda matriz está compuesta de dos partes principales: 1. Base y 2. Caja ó marco.

El marco puede ser de dos, tres ó cuatro piezas según el caso y, la base casi siempre de una pieza, contiene el "positivo" de la pieza.

A continuación algunas normas que pueden ser de utilidad a la hora de hacer matrices.

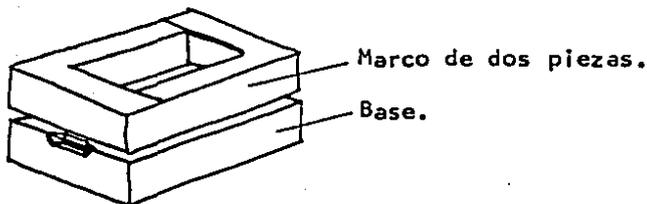


**Molde de tres piezas.**



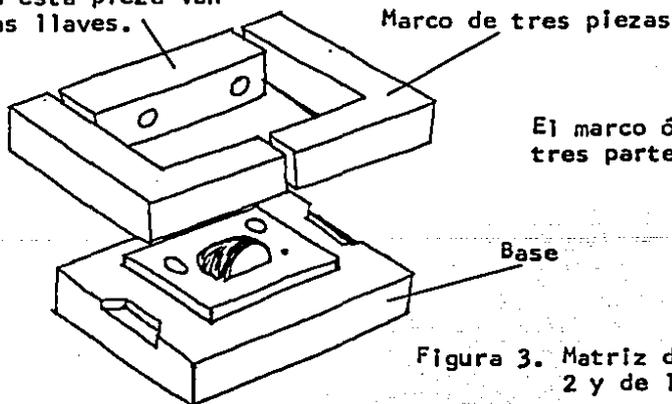
La matriz de la pieza 1 será de tres partes. Dos escuadras y la base.

PIEZA 1.



Las matrices de 2 y 3 serán de cuatro partes. Ver figura 3

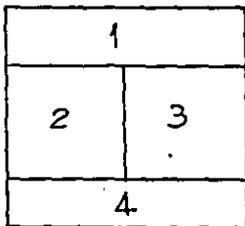
En esta pieza van las llaves.



El marco ó caja en tres partes a, b, c.

Figura 3. Matriz de la pieza 2 y de la 3.

**Molde de cuatro piezas.**



Las matrices de 1 y 4 serán de tres piezas:  
base : una pieza.  
marco : dos escuadras.

Las matrices de 2 y 3 serán de cinco partes, así :  
Base : una pieza.  
Marco : cuatro piezas. Dos externas y dos internas.  
En las internas irán las llaves.

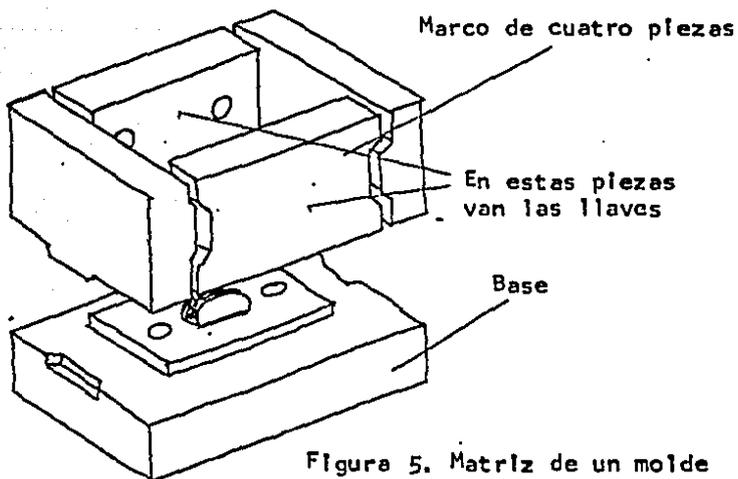
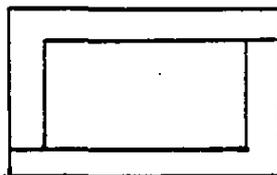
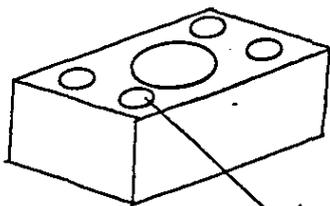


Figura 5. Matriz de un molde de cuatro piezas.

**Resumiendo:**

Piezas que tengan llaves en una sola cara.

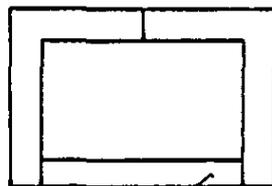
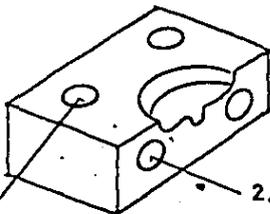
MARCO DE DOS ESCUADRAS.



1. Llaves. Van en la base.

Piezas que tengan llaves en dos de sus caras.

MARCO DE TRES PIEZAS.



1. Llaves. Van en la base.

2. Llaves. Van en esta pieza.

Figura 7. de cuatro piezas.

Piezas que tengan llaves en tres de sus caras.

MARCO DE CUATRO PIEZAS.

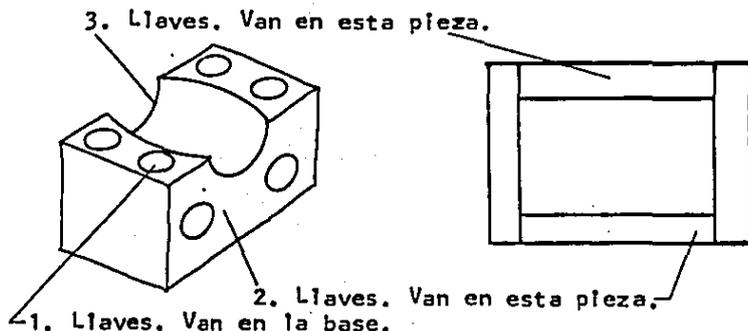


Fig.8. Matriz de cinco piezas.

Los moldes hechos en las prácticas anteriores son llamados MOLDES MAESTROS, es decir, éstos junto con el modelo, son archivados y solamente utilizados en caso de necesitar nuevas matrices, mientras tanto, los utilizados en producción, son los obtenidos de las matrices. A estos últimos deben quitarse las aristas para que no se desportillen durante el proceso de fabricación.

#### Desarrollo

1. El alumno dibujará los planos de las matrices a realizar.
2. Hacer las matrices del molde elegido.
3. Vaciar el llamado "primer molde".
4. Hacer un molde de producción con las matrices anteriores.
5. Realizar los pasos anteriores con un molde para tarraja.

### Equipo.

Elementos de dibujo, cubetas de plástico, tablas, segueta cuñas, brochas, escuadras metálicas y torno de yeso.

### Materiales.

Yeso, pasta jabón desmoldante, lijas de diferente número

1. MOLDE A REPRODUCIR : a. El molde de la tapa de la cafetera del ejercicio 2.  
b. El molde de la taza ( tarraja)

Así podremos ver la ejecución de dos tipos de matrices diferentes en esta práctica.

- a. Matriz de molde de vaciado.  
b. Matriz de molde de tarraja.

Daremos comienzo a la parte a.

MATRIZ DEL MOLDE DE VACIADO.

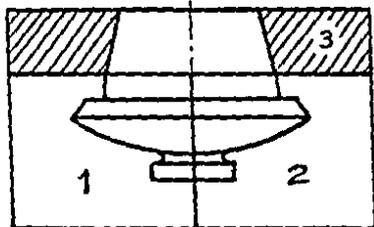


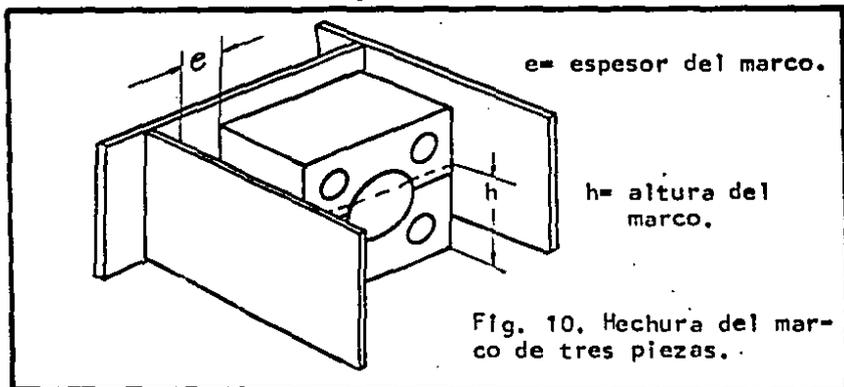
Figura 9. Molde maestro de la tapadera de la cafetera.

Las piezas 1 y 2 son similares y por lo tanto, su proceso es el mismo. Estas piezas, por tener llaves en dos caras, sus matrices serán de cuatro piezas.

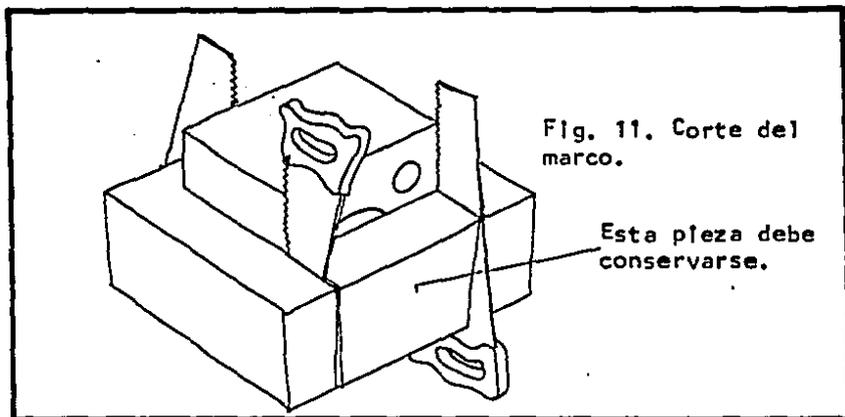
Para comenzar, ensamblamos las piezas 1 y 2 y el modelo de la tapa adentro.

Dispongamos el conjunto de piezas como se muestra en la

figura10 , para vaciar alrededor una pared de 3.5 cm. de espesor y que tenga una altura 1.5 cm. por encima de la línea de cierre de los moldes 1 y 2. Aplicamos jabón desmoldante, preparamos yeso y lo vaciamos.



Retiramos las tablas , emparejamos las superficies y ahora retiramos la pieza 2, para hacer los tres cortes siguientes: Uno en la mitad de la cara paralela a la que tiene las llaves. Dos en la pieza que tiene las llaves, de modo que ésta no se dañe, ya que no se cambiará.



Ahora rodeamos con unas tablas y aplicamos jabón desmoldante preparamos yeso y lo vaciamos. Queda así nuestra base. Ver la figura 12.

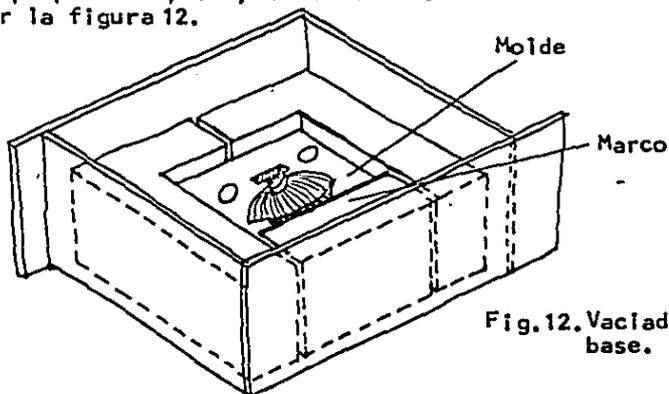


Fig.12. Vaciado de la base.

Volteamos, quitamos una de la escuadras (que será la que vamos a repetir), untamos de jabón colocamos tablas y vaciamos el yeso. Ver figura 13.

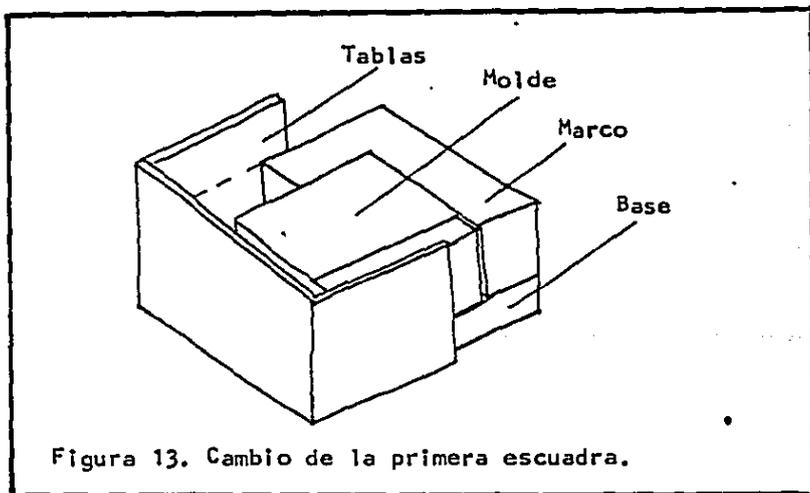


Figura 13. Cambio de la primera escuadra.

Procedemos a cambiar la escuadra que falta. A estas escuadras debe hacerse llaves de caja. Ver figura. 14

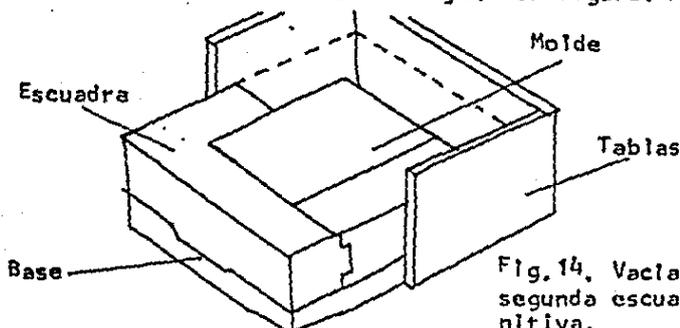


Fig. 14. Vaclado de la segunda escuadra definitiva.

Todo el procedimiento anterior se le hará a la pieza 2. Vamos a hacer la pieza 3.

Para esto, montamos las tres piezas que componen el molde, lo colocamos boca abajo, lo rodeamos con tablas a 3.5 cm. del mismo, preparamos yeso y lo vaciamos, no sin antes haber aplicado una mano de jabón desmoldante. En la figura 15, vemos la colocación para el vaciado.

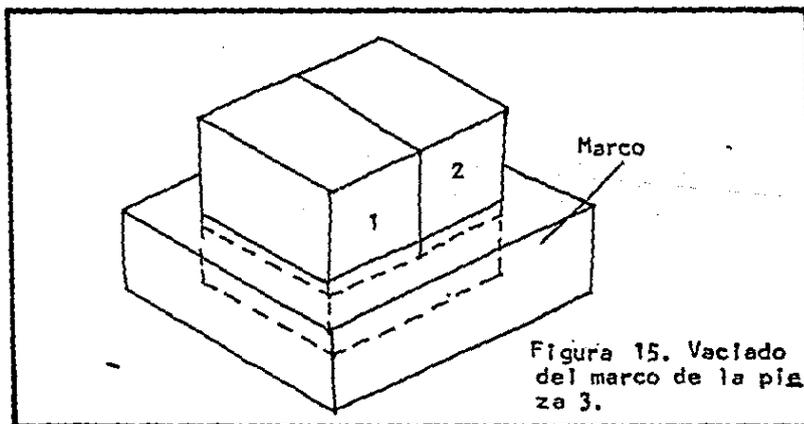


Figura 15. Vaclado del marco de la pieza 3.

El marco que acabamos de hacer, será de dos partes (dos escuadras), así que lo cortaremos como se muestra en la figura 16.

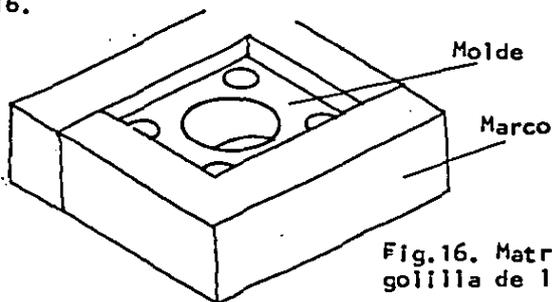


Fig.16. Matriz de la góndola de la tapa.

Quitamos las piezas 1 y 2, hacemos llaves de caja, rodeamos con tablas, aplicamos jabón desmoldante, preparamos yeso y vaciamos.

Nota: siempre se dañará una de las piezas (escuadras), por el espesor del corte. Por eso, se deberá repetirse una de ellas.

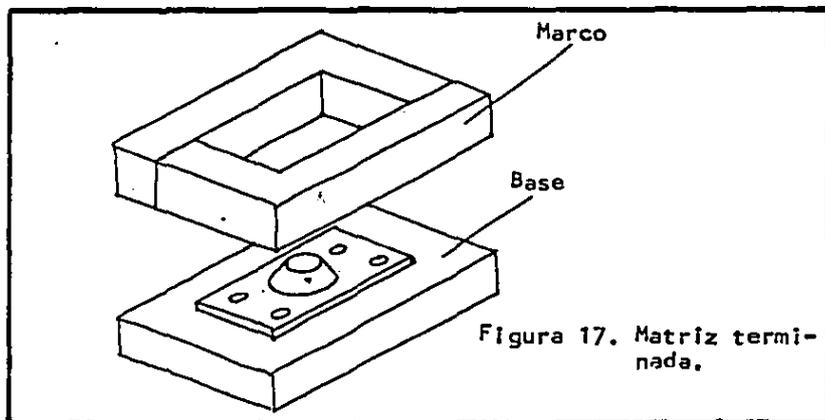


Figura 17. Matriz terminada.

---

## **SEGUNDA PARTE**

---

# Taller De Conformado

---

## PROLOGO

---

Con este taller se inicia el contacto de estudiante con las pastas cerámicas y los métodos de moldearla o darles forma.

Por lo tanto, debemos tener un conocimiento de dichas pastas, su composición, comportamiento, posibilidades, usos más frecuentes de algunas de ellas y lo más importante, cómo poder prepararlas.

Si observamos las piezas cerámicas artesanales, en su mayoría, por no decir que todas, están hechas con barro tal y como salen de la mina, sin ningún agregado o modificador; solamente han sido molidos para poder ser trabajados.

Eso está bien para esas piezas que no requieren de más exigencias físico-mecánicas, pero cuando esto sucede, debemos buscar una mezcla apropiada, que le den a la pasta, características que cumplan con nuestros requerimientos, tanto químicos, como físico-mecánicos.

Cuando se plantea la tarea de producir artículos cerámicos, surgen una serie de interrogantes que deben ser resueltos con antelación. Estos son:

1. ¿Qué artículo vamos a producir?
2. ¿Qué proceso vamos a utilizar?
3. ¿Qué temperatura vamos a emplear?
4. ¿Qué tipo de pasta vamos a utilizar?

Al ir solucionando algunos de éstos, irán resolviéndose los otros casi simultáneamente.

Al contestar la pregunta, ¿artículo a producir?, casi podemos definir el proceso a utilizar y, si tenemos la temperatura, deduciremos la pasta correcta a emplear.

Más adelante, aparece una tabla que será de mucha ayuda, pues, en ella se muestra condiciones de la pasta, producto característico, forma de moldeo y mecanismo requerido. Para el efecto, ver la tabla

Este taller tendrá el siguiente desarrollo:

1. Conceptos básicos en la cerámica.

## 2. Prácticas de taller:

Práctica 1. Conformado por presión.

Práctica 2. Conformado por vaciado de barbotina.

Práctica 3. Conformado por torno de tarraja.

Todas las prácticas de este trabajo de tesis, están planteadas en forma general, es decir, sus objetivos no son, de ninguna manera, obtener los productos de diseño que se proponen como ejemplo para el desarrollo de la práctica en sí. Son como tal, un ejemplo que nos sirve de guía.

Todas las prácticas, sin tener un orden estricto, contarán con las siguientes partes: introducción, objetivos, materiales y equipo (que podrán variar de acuerdo con el ejercicio a realizar) y el ejercicio propuesto, que será diferente cada semestre ó período de clases.

Debe recalcar que, casi todas las piezas cerámicas pueden hacerse por dos ó más métodos de fabricación ó combinaciones de ellos, sin embargo, éste o estos se elegirán por factores como: economía, disponibilidad técnica y tiempos de trabajo.

Aunque las prácticas están ordenadas por procesos diferentes, lo cierto es, que no pueden separarse éstos a la hora de realizar una solución cerámica.

Por lo tanto, se plantearán ejercicios mixtos para proporcionar al estudiante, una visión más amplia y no acostumbrarlo a utilizar un solo proceso.

Para este trabajo, se seleccionaron por razones didácticas. El estudiante lo hará de acuerdo a su conveniencia ó necesidades. De esto se trata.

En cuanto a los esmaltes, veremos cómo están constituidos, analizaremos su composición sin llegar a profundizar demasiado, pero sí logrando un conocimiento adecuado de ellos.

Para la obtención de éstos, es necesario entender los conceptos de fórmula y receta, pues, los esmaltes vienen mencionados en los libros de diferentes formas.

Las prácticas de taller propuestas, que serán tres, son suficientes para abarcar los campos más frecuentes del esmaltado.

---

# PRÁCTICA 1.

---

# PRÁCTICA 1. Conformado por presión taller de conformados

## Objetivos.

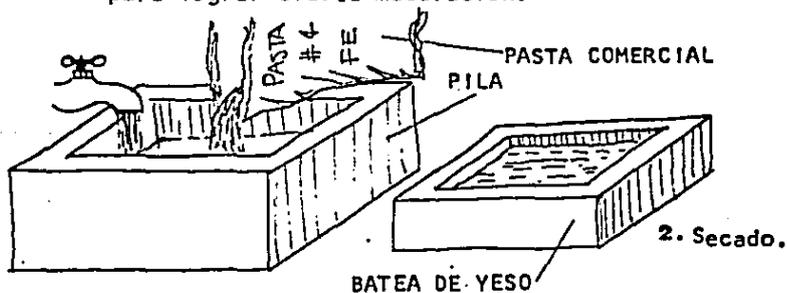
1. Aprender a preparar pastas cerámicas.
2. A partir de moldes de yeso, el estudiante practicará el conformado de piezas por el método de compresión.

## Materiales y equipo.

Pasta cerámica ó componentes para prepararla, cubetas, mesas de amasado, moldes de yeso, reglas, batidora de pastas

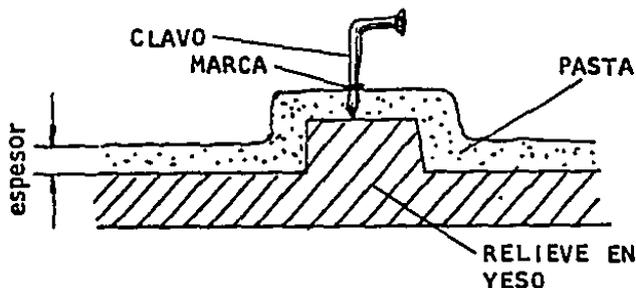
## Desarrollo del ejercicio propuesto: Un relieve.

1. Sacar la pasta de las bolsas plásticas en donde se encuentra almacenada ( para este taller es preferible que la pasta se haya preparado con anterioridad, así, la pasta tendrá cierta maduración), si no se tiene preparada, se procederá de la siguiente manera:
  - 1.1. En un recipiente con agua ya sea una cubeta ( para pequeñas cantidades), ó en piletas ( para grandes cantidades), depositamos suficiente cantidad de pasta comercial ( en polvo ) en proporciones como dice el fabricante, ó la preparamos de acuerdo con alguna fórmula desarrollada en la misma clase. La agitamos para lograr buena homogeneidad.
  - 1.2. Depositamos lo anterior en cubetas ó bateas de yeso, para obtener así, la consistencia adecuada para ser usada, la almacenamos en bolsas plásticas para lograr cierta maduración.

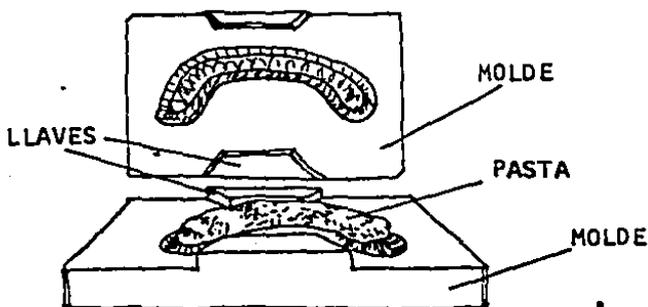


1. Mezclado de la pasta

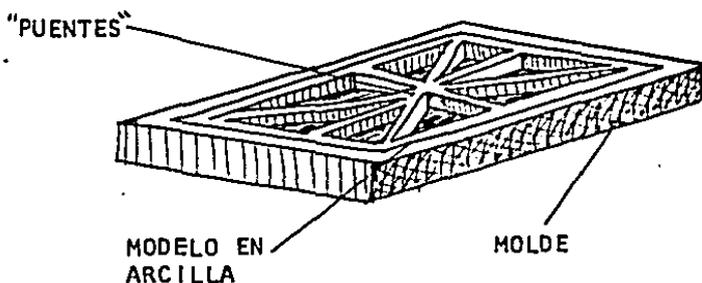
- Amasamos hasta lograr un estado plástico justo a nuestros planes y libres de burbujas de aire.
- Como el ejercicio lo realizaremos sobre un molde de una pieza; comenzaremos a aplicar capas sucesivas de pasta en las cavidades del molde, teniendo en cuenta el espesor de la capa. Esto se logra, poniendo una marca a un clavo o alambre (ver figura).



- Para un molde de dos piezas, se pone buena cantidad de pasta ( se calcula que sobre ), de modo que cuando se cierre el molde y se le aplique presión, la pieza quede compacta y sin faltantes de pasta.



5. Si se trata de un molde de una pieza como el ejemplo, y si además se trata de un relieve bastante grande, es aconsejable, colocale unos "puentes" que sirvan de refuerzo y soporte. También servirán de conductor térmico, de modo, que cuando la pieza se caliente y se enfríe en el horno, aliviará las tensiones internas que se producen, lo que evitará grietas en nuestras piezas.



6. Cuando comience a despegarse del molde, sacar la pieza y poner a secar el molde para ser reutilizado.
7. Rectificar los posibles imperfectos que hubiesen quedado.
8. Dejar secar.
9. Pulir con una esponja.
10. Hemos terminado nuestro ejercicio.

---

# PRÁCTICA 2

---

---

## **PRÁCTICA 2. Vaciado por barbotina**

---

### **taller de conformados**

---

#### **Introducción - Objetivos.**

Este método de reproducción de piezas cerámicas, es uno de los más utilizados actualmente en los talleres de producción industrial, y por lo tanto, es indispensable que el estudiante de diseño industrial, deba conocer este proceso para sopesar los alcances y posibilidades de este método, en el momento de decidir el método de fabricación de sus productos.

Para este proceso comenzaremos con la preparación de la barbotina, que dependerá de: a). Si utilizaremos una preparación comercial. b). O prefiramos formular la nuestra. Si se trata de a, podemos utilizar la pasta número 44 ó la número 10 de la compañía Ferro que por su precio y resultados es apropiada para escuelas. Si optamos por b, entonces deberemos estudiar y comprender los métodos para el balanceo de pastas ó preparar alguna fórmula ya probada.

#### **Materiales y Equipo.**

Pasta #44 ó materiales para prepararla de acuerdo a la fórmula a preparar, silicato de sodio, carbonato de sodio, cubetas, balanza con graduación en gramos, batidora de pastas, moldes de yeso.

#### **Ejercicio.**

Una cafetera. Para esto, ya habremos elaborado los moldes de yeso de las piezas que componen el objeto.

De las cuatro piezas que componen la cafetera, tres de ellos, los haremos por vaciado (el cuerpo principal, el pitorro y la tapa) y el asa por compresión.

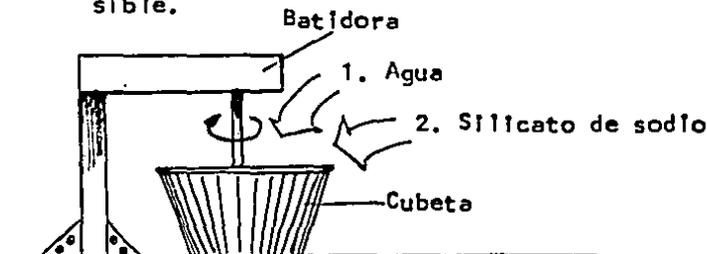
#### **Desarrollo:**

1. Preparamos nuestra barbotina, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

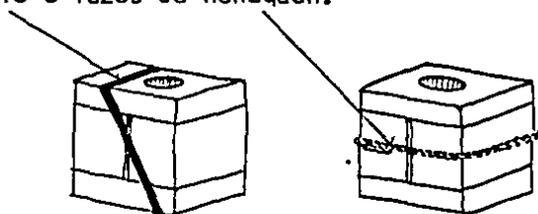
1.1. Pesamos el agua y la depositamos en la cubeta en

la cual haremos la preparación. Agregamos la cantidad de silicato de sodio y colocamos la cubeta a la acción de la batidora.

- 1.2. Pesamos la cantidad de pasta adecuada y la añadimos lentamente al agua que se encuentra batándose.
- 1.3. Si fuese necesario la adición de carbonato, lo haremos cuando la mezcla esté lo más homogénea posible.

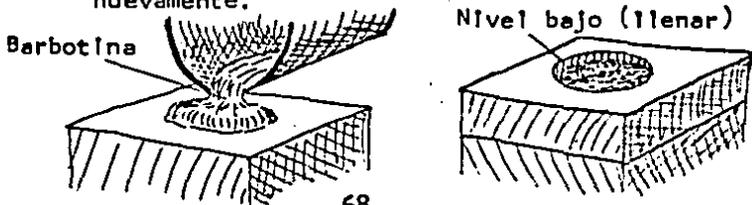


2. Limpiaremos el molde y lo cerramos por medio de ligas de hule o lazos de henequén.

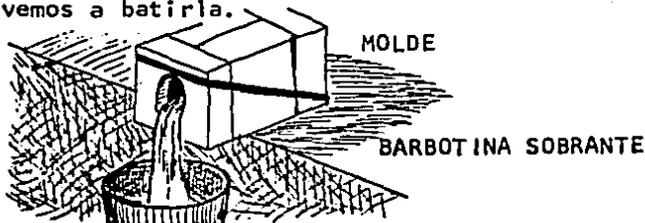


3. Vaciamos la barbotina en el molde, hasta llenarlo completamente.

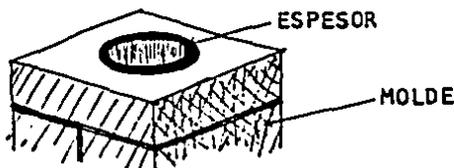
- 3.1. Si el nivel de barbotina se baja, lo llenamos nuevamente.



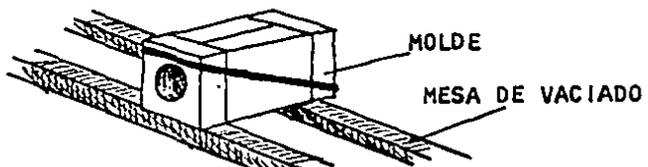
4. Cuando la capa de pasta haya adquirido el espesor requerido, vertimos la barbotina sobrante, a las cubetas y volvemos a batirla.



- 4.1. Para conocer el espesor de la pasta, en cualquier momento, basta con recortar con una cuchilla la pasta que hay alrededor del vertedero, y ver el grosor hasta ese momento.

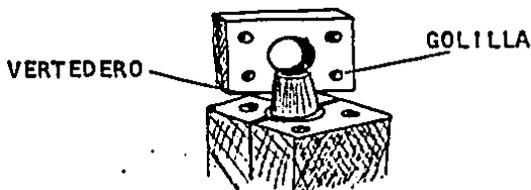


5. Dejamos el molde acostado por un par de minutos (para evitar que se forme una gota en el fondo del objeto que estamos vaciando).



6. Ahora lo colocamos boca abajo, hasta secar completamente. Este tiempo depende de la composición de la pasta, 20-30 minutos.
7. Despegamos la capa de pasta de la golilla lentamente.

8. Levantamos la golilla, y recortamos el vertedero.



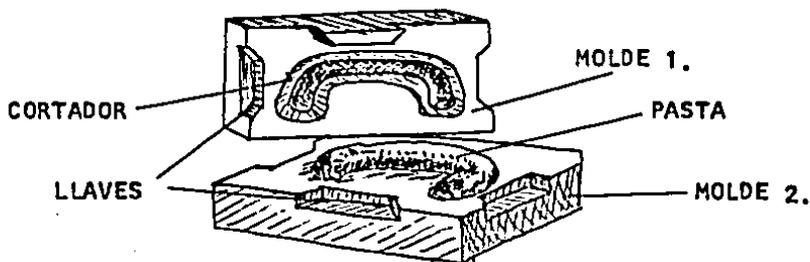
9. Abrimos y sacamos la pieza.

9.1. Como hay necesidad de ensamblar el asa y el pitorro a la pieza recién obtenida, será necesario en volverla con un plástico para que se mantenga húmeda.

Este proceso se repite, tanto para la tapa, como para el pitorro. El pitorro se guardará en plástico, pues va a ser ensamblado al cuerpo principal.

### Hechura del asa

1. Como el asa lo vamos a hacer por compresión, preparamos la pasta con la consistencia propia para este proceso.
2. Colocamos cantidad suficiente en el molde.



3. Cerramos los moldes y aplicamos presión manual sobre

ellos, observando que haya habido un cierre completo, de lo contrario, abrimos y sacamos los sobrantes, pues, es señal que los canales ó cortadores, se han llenado. Luego, volvemos a cerrar y presionamos.

4. Dejamos secar por unos minutos.

5. Abrimos, sacamos la pieza y recortamos la rebaba ó sobrantes.

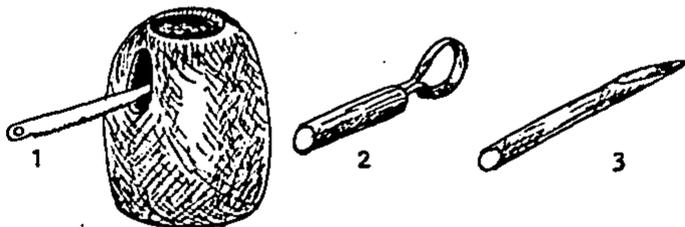
### **Ensamble de las piezas**

Teniendo todas las piezas que componen la cafetera, procedemos a ensamblarlas. Para esta tarea, es indispensable tener barbotina algo espesa, que permitirá el pegado de dichas piezas.

### **Pegado del pitorro**

1. Marcamos en el cuerpo de la cafetera, el sitio donde quedará el pitorro.

2. Hacemos el corte del agujero en el cuerpo de la cafetera con un cuchillo ó herramienta afín. Ver figura.

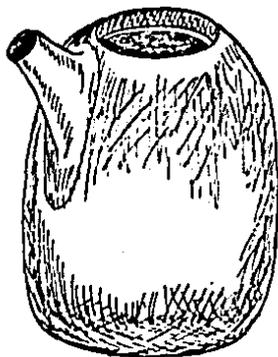


3. Untamos el borde del pitorro con barbotina y lo pegamos

4. Con una brocha aplicamos barbotina alrededor del pitorro.

5. Con un estique emparejamos la unión y si es necesario, colocamos algo de pasta para lograr un acabado satisfactorio.

6. Aplicamos otra vez barbotina alrededor del pitorro.

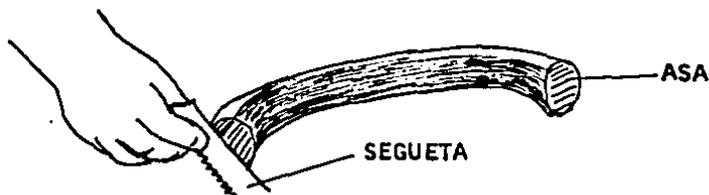


7. Dejar secar.

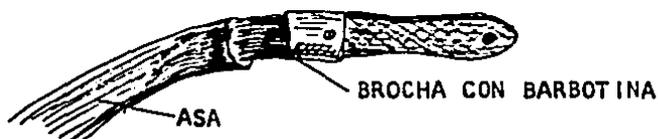
## Pegado del asa

La barbotina espesa preparada anteriormente, nos servirá para el pegado del asa.

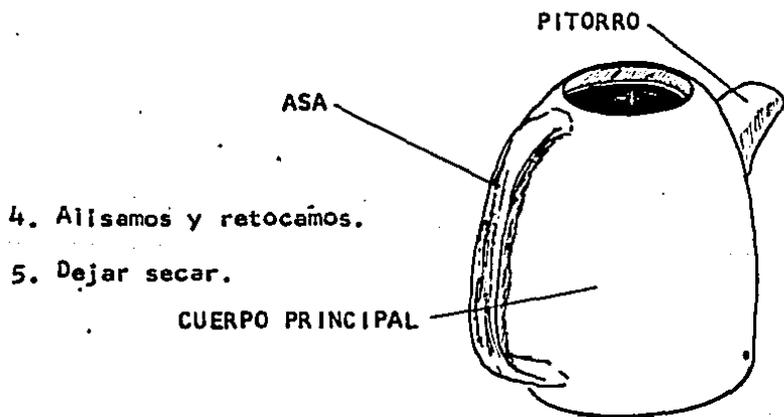
1. Se rallará con la següeta los extremos a pegar.



2. Aplicamos buena cantidad de barbotina en los extremos.



3. Pegamos en el sitio demarcado para ello.



4. Alisamos y retocamos.

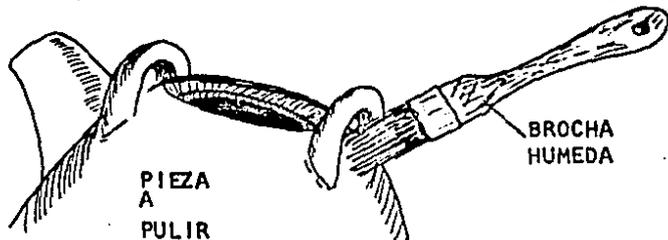
5. Dejar secar.

## Acabado final

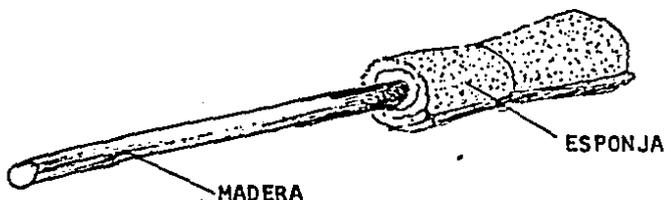
Luego de secar, es necesario darle un acabado superficial, esto se logra con una esponja húmeda.

También, para lograr este propósito, se utilizan:

1. Brochas. Para partes difíciles como, por ejemplo, la parte interna de las asas tipo argolla. Ver figura.



2. Dispositivos para partes internas, donde no es posible el acceso de la mano con la esponja. Ver figura.



Es importante que esta parte del proceso, sea ejecutada con mucho esmero, pues, aquí se pueden mejorar y arreglar ciertos detalles ó defectos que vienen de los procesos anteriores.

Ha quedado terminada la cafetera,

---

## **PRÁCTICA 3.**

---

---

## **PRÁCTICA 3.** Torno de Tarraja taller de conformado

---

Cuando se desea reproducir objetos de revolución en grandes cantidades, puede optarse por este método de forjado. Decimos de forjado, pues, esta operación se realiza por la compresión que ejerce la herramienta ("chafión"), sobre la pasta. La chapa de metal, corta y da la forma definitiva al objeto.

En este taller, la práctica consiste en hacer las tazas con los moldes del ejercicio del taller cuatro de modelos y moldes.

Sin embargo, en este taller se podrá realizar el ejercicio que bien tenga a su juicio el profesor.

Este solo servirá para mostrar el desarrollo típico de este proceso.

### **Objetivos:**

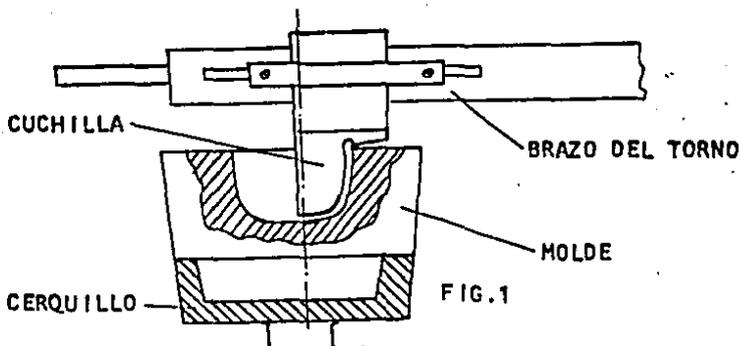
1. Experimentar con el torno de tarraja.
2. El alumno realizará el objeto de diseño que había proyectado en el taller de modelos y moldes.
3. Formarse un criterio comparativo con los otros procesos.

### **Equipo y Materiales**

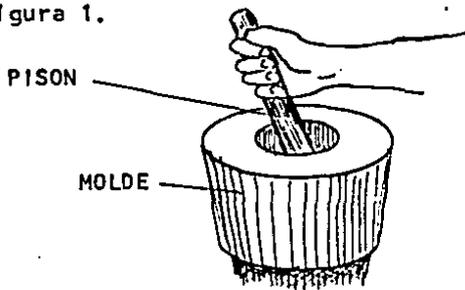
Torno de tarraja, moldes de yeso para tarraja, chafión, pasta debidamente amasada, un pisón, accesorios de corte.

### **Desarrollo del ejercicio propuesto: Una taza.**

1. Montar cuidadosamente la cuchilla en el brazo del torno.



2. Amasar la pasta.
3. Montar el molde de yeso, sobre el cerquillo del torno.  
Ver figura 1.



4. Colocamos pasta suficiente en el molde (lanzarla con fuerza y al centro del molde).
5. Mojamos el pisón y con éste distribuimos la pasta.  
Ver figura 2.

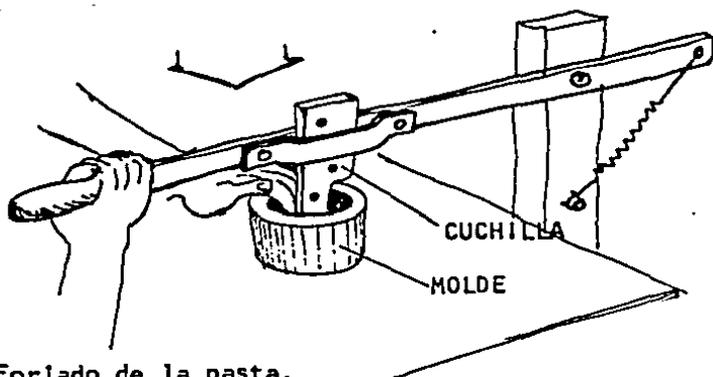


Fig.3. Forjado de la pasta.

6. Bajamos el brazo del torno con éste en marcha, y ayudados por la otra mano, damos forma a la arcilla. Ver fig 3

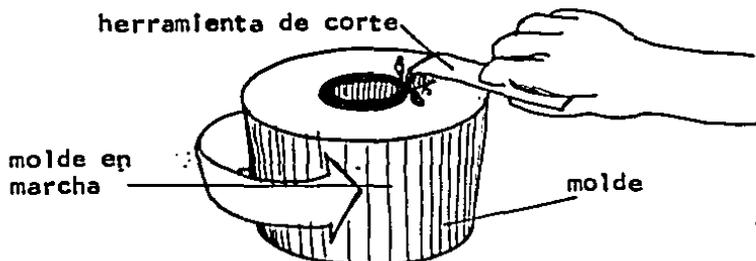
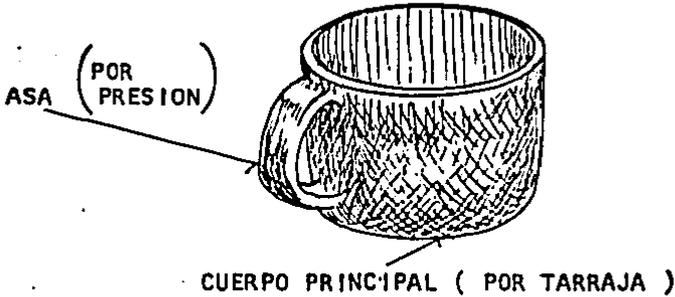


Fig. 4. Refilado de la taza.

7. Con una herramienta de corte y con el torno en marcha, retiramos la pasta sobrante que ha quedado sobre el molde. Figura 4.
8. Bajamos el molde con todo y taza.
9. Luego de media hora, cuando comience a desprenderse del molde, la sacamos y la guardamos en una bolsa plástica. Así, se mantendrá húmeda y luego pegarle el asa.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

10. Hacer el asa por el método de presión.
11. Pegar el asa al cuerpo de la taza, siguiendo las recomendaciones del ejercicio anterior.
12. Ha quedado concluida nuestra taza . Dejamos secar.
13. Pulimos la taza por medio de esponjas o brochas húmedas.  
Está lista para ser decorada, en caso de ser monococción, ó para hornearse y obtener el bizcocho.



---

# TALLER DE ESMALTES

---

# PRÁCTICA 1.

# PRÁCTICA 1.

ENGOMBES  
taller de esmaltes

## ENGOBE

La mejor manera de preparar un engobe: tomar pasta con la que fué elaborada la pieza y molerla finamente y, luego agregarle el color correspondiente.

Si el engobe se contrae o encoge más que el barro, se caerá. Para evitar este problema, aplique las decoraciones de engobe, mientras la pasta esté suficientemente húmeda, para que el engobe y la pieza puedan encogerse juntos. Otra manera de resolver el problema es preparar un engobe con un alto porcentaje de fundente. Realmente tal engobe es casi un esmalte, pero puede usarse como engobe y ser aplicado a las piezas muy secas o en biscocho.

Se puede hacer mucha decoración de engobe usando barro nativos de diferentes colores. Color rojo o color de tierra son bien llevados cuando se usan así. Para los colores más brillantes, es necesario preparar un engobe blanco y dar el color con los óxidos metálicos. A continuación un engobe blanco para aplicar sobre barro húmedo:

Caolín E.P.K.....	25 grs.
Ball clay No.4.....	20 grs.
Cuarzo No.200.....	30 grs.
Carbonato de calcio No.200.	2 grs.
Feldespató No.200.....	17 grs.
Carbonato de Magnesio.....	6 grs.

El siguiente engobe contiene un ingrediente soluble, el bórax, por lo tanto, mézclelo como si fuera un esmalte alcalino. Este engobe contiene un alto porcentaje de fundente y puede ser aplicado a las piezas completamente secas o a las piezas ya quemadas. No sirve para pastas húmedas.

Caolín E.P.K.....	6 grs.
Ball Clay No.4.....	6 grs.
Feldespató No.200.....	10 grs.
Cuarzo No.200.....	20 grs.

Carbonato de calcio No.200.....	3	grs.
Bórax.....	3	grs.
Nepheline Syenite.....	12	grs.
Frita 3124-3601.....	20	grs.
Opamex.....	20	grs.

Ambos engobes pueden ser coloreados agregando óxido metálico en diversas proporciones.

Se pueden hacer diseños con engobe, chorreando la materia a través de un tubo, ya sea metálico o de vidrio. El tubo se llena sumergiéndolo como si fuera una pipeta de las usadas en el laboratorio químico. La cantidad se regula cambiando el ángulo del tubo. Cuando se tiene el tubo en posición horizontal, el engobe no saldrá.

### Objetivos

- 1.- Conocimiento y preparación de engobes.
- 2.- Aplicación de engobes sobre un objeto:
  - a.- En crudo (deberá estar aún húmedo o dureza de piel)
  - b.- Bizcochado o al biscuit.
- 3.- El alumno practicará la aplicación con:
  - a.- Brocha.
  - b.- Pincel.
  - c.- Inmersión.
  - d.- Vertido.

En fin, con el proceso que mejor se adapte, al propósito del decorado.

### Materiales y equipo

Báscula de precisión.  
 Ingredientes que emplearemos para preparar los engobes.  
 Cubetas.  
 Frascos de boca ancha.  
 Pinceles de pelo suave.  
 brochas de pelo suave.

## **Práctica a realizar**

Se utilizarán para esta práctica algunos de los objetos realizados en las prácticas de conformado, por ejemplo, los relieves hechos en el taller de conformado por presión. Como se vé cada estudiante preparará sus colores de acuerdo a su proyecto.

Como muestra, y para fines de este trabajo, tomaremos el relieve que se muestra en la página .

## **Desarrollo**

### **1. PREPARACION DEL ENGOBE**

1.1. Si el engobe no ha sido probado con anterioridad, es decir, haberlo aplicado y cocido a la temperatura del horno y, sobre la pasta a trabajar, deberá hacerse este tipo de pruebas.

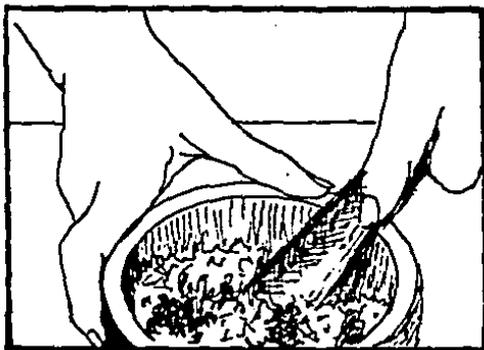
Para ello, se harán como se dijo antes, placas de, por ejemplo, 10x2x1 cms. de la pasta a utilizar. Seleccionar y preparar una serie de colores, que serán aplicados sobre cada una de las placas y hornearlas.

Así tendremos nuestro muestrario, ya probado de colores, del que escogeremos el color que vamos a preparar.

1.2. De acuerdo a lo anterior, miramos el número o referencia del color y buscamos la fórmula o receta y la preparamos.

Para nuestro caso es la siguiente:

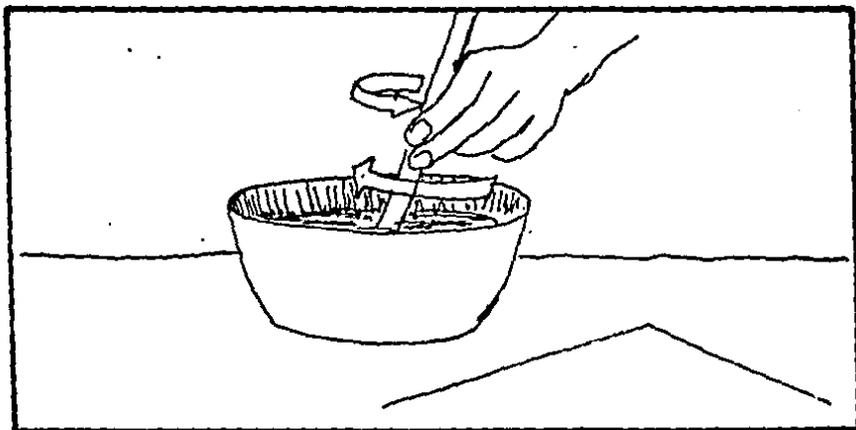
Pesamos las cantidades exactas de cada uno de los ingredientes, y los mezclamos en un mortero, hasta que quede bien



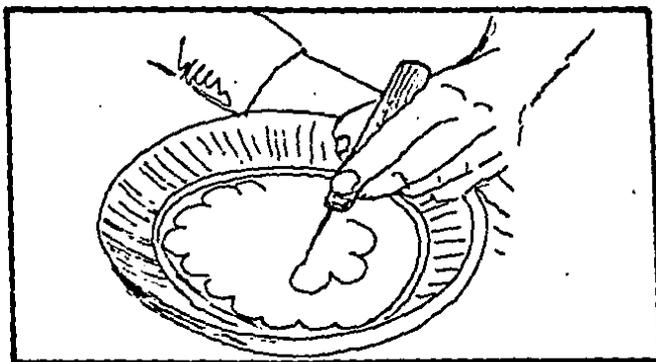
homogénea la mezcla. Si es necesario, le añadiremos de una vez el agua, sólo que así tendremos que guardarlo en recipientes herméticos.

## 2. APLICACION DEL ENGOBE

- 2.1. Es necesario antes que todo, que la pieza esté limpia y libre de polvo; así que es bueno para estar seguro, pasarle una esponja húmeda y ponerla a secar.
- 2.2. Como se trata de colores planos, deben quedar muy bien aplicados. Para esto es aconsejable, aplicarlo con trazos definidos y buena carga de engobe. Las limitaciones del método son entendibles, ya que no pueden hacerse aplicaciones muy largas, pero sí pueden ser cortas, con tacadas directa de brocha. Si la capa queda muy delgada, desaparecerá en la cocción, o quedará muy pálida.
- 2.3. Cada vez que introduzcamos la brocha en el engobe, será necesario agitar la mezcla, para mantenerla homogénea.



2.4. Es posible que se quiera hacerle algún tipo de rasgado (sgraffito).



En este tipo de decoración los diseños son rascados de una capa de engobe, para que el color de éste, contraste con el color de la pieza. La capa de engobe se puede aplicar sobre la pieza con una brocha, ser vertida o aplicada con pistola de aire. Las líneas que

son rascadas cuando el engobe aún está mojado, tendrán unas características diferentes a las rascadas después de haberse secado.

- 2.5. El engobe también se puede aplicar con pistola de aire (aspersión), así, podremos obtener capas del mismo espesor.



3. Una vez terminada la aplicación se limpiará (rascará), con una cuchilla o un utensilio similar las partes que entrarán en contacto con las placas del horno.
4. Ahora sólo falta ver si hay necesidad de hacer algún retoque.
5. En este momento, la pieza queda lista para ser horneada.
6. HORNEADO DE LA PIEZA.
- 6.1. La belleza de una pieza terminada, se debe tanto a la quema, como a su forma, por lo tanto, debe conocer su horno lo mismo que a sus materiales.
- 6.2. Aprenda tanto como se pueda sobre los hornos de diferentes tipos. Cuando tenga la oportunidad de examinar un horno, aprovéchela.

- 6.3. Tenga cuidado al cargar su horno ya que una mala colocación, puede echar a perder un buen trabajo.
- 6.4. Pinte el piso del horno y los de los entrepaños con un producto llamado despegante de placas, antes de quemar las piezas esmaltadas.
- 6.5. No meta en su horno ninguna cosa que no esté completamente seca. Examine las piezas pesadas para asegurarse de que contengan grog y que estén completamente secas.
- 6.6. Permanezca con su horno mientras se está quemando, no lo deje en manos inexpertas, puede costarle muy caro.
- 6.7. Durante los primeros  $300^{\circ}\text{C}$  queme su horno más o menos lento; de  $300^{\circ}\text{C}$  a  $650^{\circ}\text{C}$ , más lento y, de  $650^{\circ}\text{C}$  a  $1050^{\circ}\text{C}$ , rápido pero no tanto que haga hervir el barniz. Al llegar al cono necesario, baje un poco el calor, para mantener la temperatura suficiente para la madurez (15 - 10 minutos). Luego apáguelo y permita el tiempo suficiente para que se enfríe antes de abrirlo.

## 7. ANALISIS Y RESULTADOS

## 8. OBSERVACIONES

## 9. CONCLUSIONES

---

## **PRÁCTICA 2**

---

# **PRACTICA 2.**

**BAJO-ESMALTES**  
taller de esmaltes

## **Objetivos**

1. Conocimiento y preparación de bajo-barnices ( sub-barniz, Bajo-esmalte).
2. Aplicación de los bajo-barnices en objetos de diseño.
3. El alumno aplicará bajo-esmaltes con: Brocha, Pincel, etc.
4. Conocimiento y preparación del barniz.
5. Aplicación del barniz por Inmersión.

## **Equipo**

Báscula de precisión.

Ingredientes para la preparación de los bajo-esmalte y del barniz.

Frascos de boca ancha.

Pinceles de varios tipos, de pelo suave.

Brochas de pelo suave.

Cubetas de plástico.

## **Práctica a realizar**

Será tan variada, como soluciones de decorado haya; pero básicamente consiste en un decorado al que cubriremos con un barniz transparente.

El estudiante debe hacer sobre papel el diseño del decorado que ha seleccionado ó creado para su pieza.

El diseño debe ser tal que, armonice con el objeto; que lo enriquezca y no que lo arruine.

Aquí se podrá poner en práctica diseños desarrollados en otras materias que se llevan en la licenciatura.

Para esta práctica, desarrollaremos como ejemplo, el decorado de un jarro cervecero, que fué hecho en las prácticas de conformado por vaciado de barbotina. Este se encuentra biscochado (jagüete, sancocho).

## Desarrollo

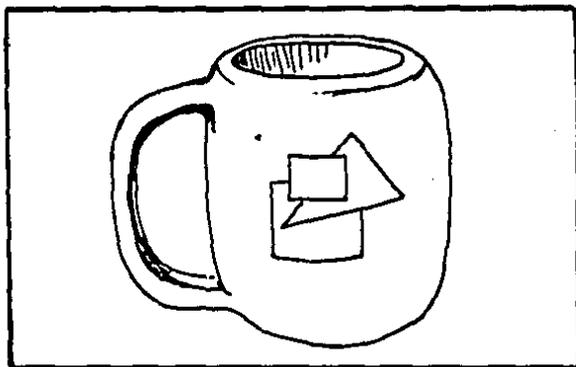
1. Preparación del bajo-barniz:  
Con la fórmula:

COLOR	25 grs.
FRITA (215-3 ó 139-200)	40 grs.
POLVO DE PASTA	10 grs.

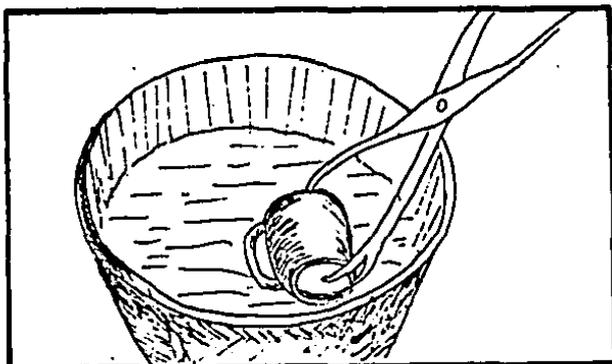
El color será el que necesitemos, con cualquier color funciona la fórmula.

Pesamos exactamente, los mezclamos bien en un mortero, para homogeneizar la mezcla. Le añadimos agua de tal modo, que quede en condiciones de ser aplicado. Preparar tantos colores como se necesiten.

- 2.1. El diseño que tenemos en papel, lo transferimos al objeto (tarro en este caso).



- 2.2. Comenzamos a aplicar los colores con pincel, agitando la mezcla cada vez que introduzcamos el pincel en el barniz (bajo-barniz), hasta terminar el dibujo.
- 2.3. Preparamos el barniz transparente con suficiente agua, de modo que tenga la consistencia. Debemos preparar una cantidad adecuada para cubrir la pieza, ya que lo aplicaremos por inmersión,
- 2.4. Valiéndonos de unas tenazas apropiadas para tal fin, introducimos el objeto en el barniz transparente, durante un s diez segundos aproximadamente.



- 2.5. Dejar que el esmalte se incorpore y lo colocamos en un sitio en donde pueda secarse y esté protegido.

3. SECADO.

5. ANALISIS Y RESULTADOS.

4. HORNEADO.

6. OBSERVACIONES.

7. CONCLUSIONES.

\* ANEXO: ESMALTES PREPARADOS COMERCIALES.

## ESMALTES PREPARADOS COMERCIALES

A continuación algunos de los esmaltes preparados que se consiguen en el comercio y que pueden ser de utilidad. Esto ocurre, cuando tenemos que preparar poco esmalte y no disponemos de todos los componentes; tendríamos que comprar de cada uno de ellos y como generalmente solo venden ciertos mínimos, resulta mejor comprar el mínimo del esmalte ya preparado.

### ESMALTE BLANCO BRILLANTE CUBRE BARRO ( F-113-7 )

Características: excelente brillo y alta opacidad.

Rango de maduración: 1000°C a 1080°C (cono 06-03).

Recomendaciones de uso:

Densidad:

Aspersión.....1.65 a 1.70 gr/c.c.

Inmersión.....1.50 a 1.55 gr/c.c.

Peso de aplicación.....0.5 gr/plg<sup>2</sup>

Finura: 5% de máximo residuo en malla 325 (el esmalte se surte en polvo con esta especificación).

#### Forma de preparación

Hacer una suspensión agregando a 100 partes de esmalte, 60 partes de agua aproximadamente. Ajustar la densidad hasta obtener los valores indicados. Se recomienda agitar con medios mecánicos.

Una vez efectuado lo anterior, es conveniente tamizar con una buena malla 60 con objeto de eliminar grumos y separar partículas gruesas.

#### Observaciones.

Adicionando colores se logran tonos pastel. Se recomienda para la decoración sobre/esmalte.

## ESMALTE BLANCO PORCELANA. (11 - 60 - 16)

### Características:

Excelente brillo. Produce una tonalidad ligeramente azulosa semejante a la lograda con la porcelana de alta temperatura.

Rango de maduración: 1000°C a 1080°C (cono 06-03)

### Recomendaciones de uso.

#### Densidad

Aspersión.....1.65 a 1.70 gr/cc

Inmersión.....1.50 a 1.55 gr/cc

Peso de aplicación.....0.5 gr/pig

Finura: 4% máximo de residuo en malla 200 (el esmalte se surte en polvo con esta especificación).

### Forma de preparación:

Hacer una suspensión agregando a 100 partes de esmalte, 60 partes de agua, aproximadamente. Ajustar la densidad hasta obtener los valores indicados. Se recomienda agitar con medios mecánicos.

Una vez efectuado lo anterior, es conveniente tamizar con malla 60 con objeto de eliminar grumos y separar partículas gruesas.

### Observaciones:

Se recomienda usarlo solo, para conservar su característica principal, que es su tono ligeramente azul.

## ESMALTE TRANSPARENTE MATE. ( 9 - 34 - 2 )

### Características:

Buena transparencia y superficie muy tersa.

Rango de maduración: 980°C a 1050°C (cono 07 - 04)

### Recomendaciones de uso:

**Densidad**

Aspersión.....1.65 a 1.70 gr/cc.

Inmersión.....1.50 a 1.55 gr/cc.

Peso de aplicación.....0.5 gr/pulg

**Finura:** 5% máximo de residuo en malla 200 (el esmalte se surte en polvo con esta especificación).

**Forma de preparación:**

Hacer una suspensión agregando a 100 partes de esmalte, 60 partes de agua aproximadamente. Ajustar la densidad hasta obtener los valores indicados. Se recomienda agitar con medios mecánicos.

Una vez efectuado lo anterior, es conveniente tamizar a malla 60, con objeto de eliminar grumos y separar partículas gruesas.

**Observaciones:**

Cuando se utilicen colores bajo/barniz, suplicamos consultar a nuestro representante para que recomiende los más indicados.

**ESMALTE TRANSPARENTE BRILLANTE. ( 11 - 17 - 15 )**

**Características:** Excelente brillo y transparencia, buena resistencia al cuartedado en cuerpos porosos de alto talco.

**Rango de maduración:** 980° a 1050°C. (cono 07 - 04)

**Recomendaciones de uso:**

**Densidad**

Aspersión.....1.65 a 1.70 gr/cc

Inmersión.....1.50 a 1.55 gr/cc

Peso de aplicación.....0.5 gr/pulg

**Finura:** 4% máximo de residuo en malla 200 (el esmalte se surte en polvo con esta especificación).

**Forma de preparación:**

Hacer una suspensión agregando a 100 partes de esmalte, 60 partes de agua aproximadamente. Ajustar la densidad hasta obtener los valores indicados. Se recomienda agitar con maldios mecánicos.

Una vez efectuado lo anterior es conveniente tamizar en malla 60, con objeto de eliminar grumos y separar partículas gruesas.

**Observaciones:**

Se puede mezclar con colores para obtener esmaltes coloreados con tonalidades intensas. Excelente para usarse en piezas con decoración bajo o sobre/esmalte.

**ESMALTES TRANSPARENTES BRILLANTES F-139-200 y F-215-3**

**Características:**

Excelente brillo y transparencia, buena resistencia al cuarteo en curpos porosos de alto talco.

**RANGO DE MADURACION:**

F-139-200.....980°C (cono 07 - 04)  
F-215-3 .....1000°C (cono 06 - 03)

**Recomendaciones de uso:**

**Densidad:**

Aspersión.....1.65 a 1.70 gr/cc  
Inmersión.....1.50 a 1.55 gr/cc

**Peso de aplicación.....0.5 gr/plg**

**Finura: 4% máximo de residuo en malla 200 ( el esmalte se surte en polvo con esta especificación).**

**Forma de preparación:**

Hacer una suspensión agregando a 100 partes de esmalte, 60 partes de agua aproximadamente. Ajustar a la densidad has-

ta obtener los valores indicados. Se recomienda agitar con medios mecánicos.

Una vez efectuado lo anterior, es conveniente tamizar en en una malla 60 con objeto de eliminar grumos y separar partículas gruesas.

**Observaciones:**

Se pueden mezclar con colores para obtener esmaltes coloreados con tonalidades intensas.

Excelente para usar en piezas con decoración bajo ó sobre barniz.

Fuente: PROMACESA.

---

## **PRÁCTICA 3.**

---

# PRÁCTICA 3.

**SOBRE - ESMALTES \***  
taller de esmaltes

## Objetivos

1. El estudiante preparará y aplicará barnices, ya sean transparentes ó coloreados.
2. El alumno preparará y aplicará sobre-barnices.
3. También aprenderá el proceso de aplicar calcomanías cerámicas (sobre piezas esmaltadas).

## Equipo

Báscula de precisión.

Ingredientes para la preparación de esmaltes de colores y sobre-esmaltes.

Calcomanías para cerámica.

Frascos de boca ancha.

Cubetas de plástico.

## Practica a realizar

Primero que todo, consistirá en esmaltar tres objetos de los realizados en la práctica de conformado.

1. El primero para ser esmaltado solamente. Su esmaltado es en sí su decoración.
2. El segundo objeto servirá para la práctica de sobre-barniz.

\* TAMBIEN ESMALTES Y CALCOMANIAS.

3. El último, será sobre el cual aplicaremos las calcomanías.

## PARTE A. ESMALTADO PARA LAS TRES PIEZAS.

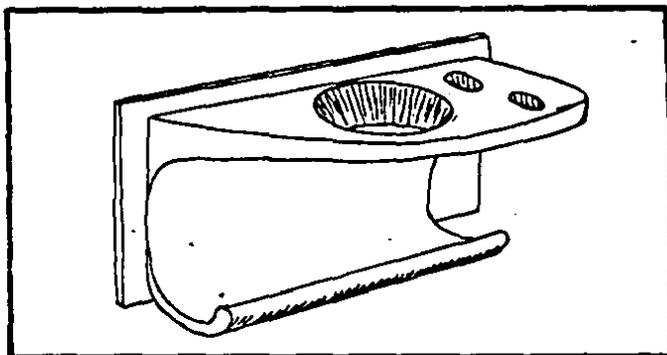
### 1. Preparación de los esmaltes.

- 1.1. Pesamos exactamente los ingredientes de cada uno de los esmaltes que serán utilizados, y en cantidades suficientes (para inmersión).

### 2. APLICACION.

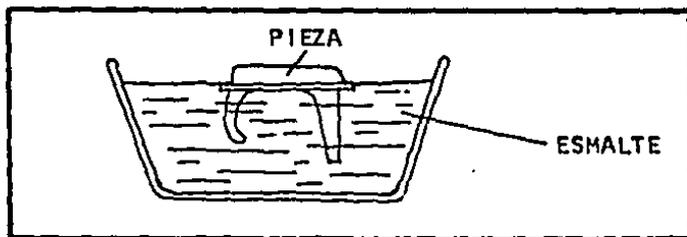
- 2.1. Sumergimos las piezas, tal como lo hicimos en el ejercicio anterior.
- 2.2. Retocamos los posibles imperfectos.

### PIEZA 1. PORTAVASOS. SOLAMENTE ESMALTADA.



Se trata de un problema de diseño elaborado en las prácticas de conformado (barbotina).  
Esta pieza fué hecha en gres (stoneware).

1. Teniendo suficiente esmalte, se sumerge la pieza en él.



2. Sacarla, dándole un giro de modo que el barniz escurra hacia una de las esquinas y no quede chorreada las partes de la pieza.
3. Retocar en caso de necesitarlo.
4. Dejar secar.
5. Hornear (1280°C).

#### PIEZA 2. CAFETERA. SOLAMENTE ESMALTADA.

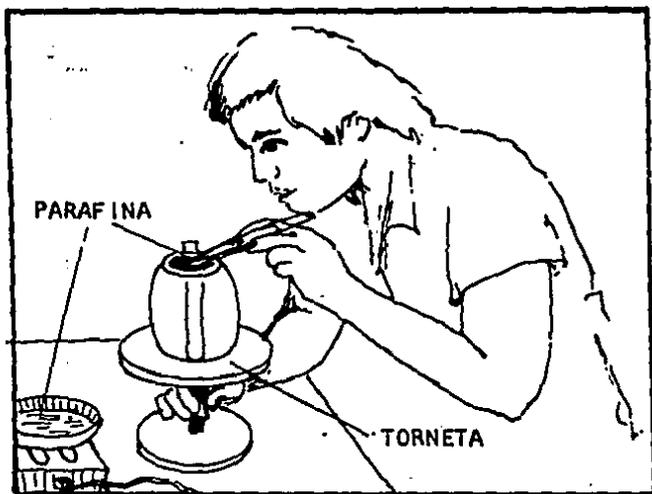
También esta pieza fué hecha en gres, y debemos resaltar en ella, el hecho que consta de dos partes, el cuerpo y la tapadera. Por lo tanto, habrá necesidad de reservar algunas partes, tales como la boca y la base del cuerpo y la parte de la tapa que está en contacto con el cuerpo. Ver la figura.

Para esto, pondremos a derretir cierta cantidad de parafina, en un recipiente plano pero ancho, en una parrilla.

Una vez que se halla derretido completamente la parafina, colocamos el cuerpo de la cafetera en una torneta, la centramos y con una brocha aplicaremos la parafina (ver fig.) La volteamos y le hacemos lo mismo en la base.

Ahora el turno le corresponde a la tapa. La centramos en

la torneta. Untamos la brocha y la aplicamos uniformemente en el aro de la tapa.



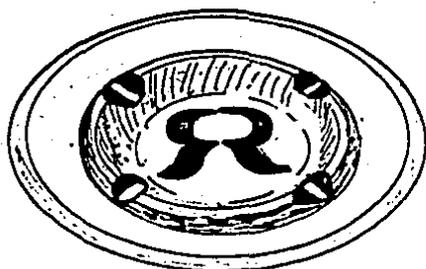
Luego de haberle aplicado la reserva tanto a la tapa como al cuerpo de la cafetera, las sumergimos en la cubeta de esmalte, y las sacamos de tal modo que no queden chorreadas.

Retocar, si hubiese necesidad.

Dejar secar.

Hornear (1280°C).

PIEZA 3. CENICERO. - SOBRE-BARNIZ.



Teniendo la pieza ya esmaltada (parte a), nos disponemos a aplicarle el decorado sobre ese esmalte .

Sobre un papel y con elementos de dibujo, haremos el diseño del decorado, a escala 1:1.

Lo transferimos a la pieza .

Con pinceles que se adapten al dibujo, aplicaremos el sobre barniz, preparado con la formula que se muestra en el plano de la figura que a continuación se presenta. Figura b.

Si por algún caso no se fija en la pieza, le añadimos un poco de goma de tragacanto o C.M.C. ó dextrina.

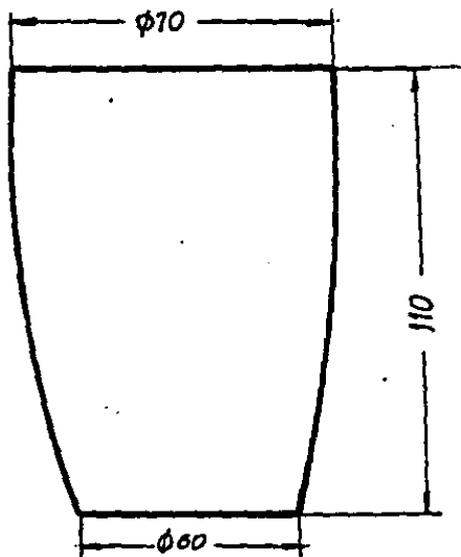
Dejamos que se seque.

Horneamos.

PIEZA 4. VASO. PARA APLICARLE CALCOMANIA.

Suponemos que la pieza ya se encuentra esmaltada.

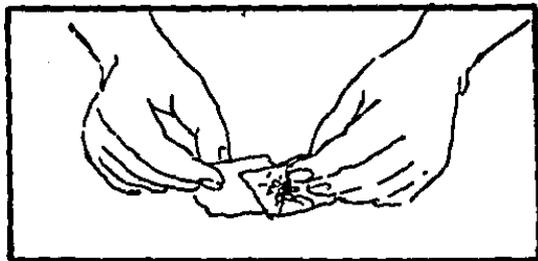
1. Elegimos la calcomanía. Para nuestro caso utilizaremos de las existentes en el taller (importadas).

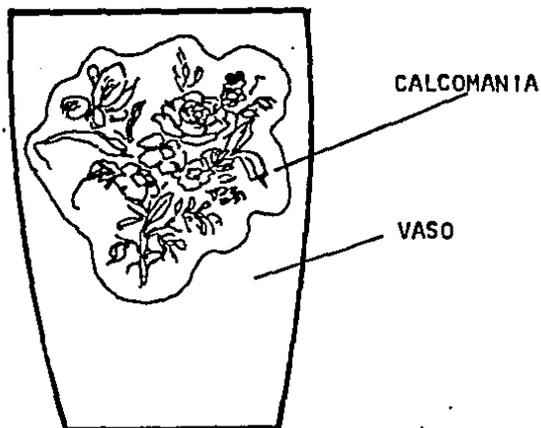


2. La colocamos en remojo, para que se despegue del papel.



3. La desprendemos del papel y la pegamos a la pieza.





4. Dejamos secar la calcomanía.
5. Hornear. De acuerdo al fabricante esta hay que hornearla a  $750^{\circ}\text{C}$ .
6. ANALISIS Y RESULTADOS.
7. OBSERVACIONES.
8. CONCLUSIONES.

---

## **TERCERA PARTE**

---

## PROPUESTA DE EQUIPO

La propuesta de equipo, forma parte de este trabajo de tesis. Para ello, contemplé la realización de un complemento para el torno de yeso.

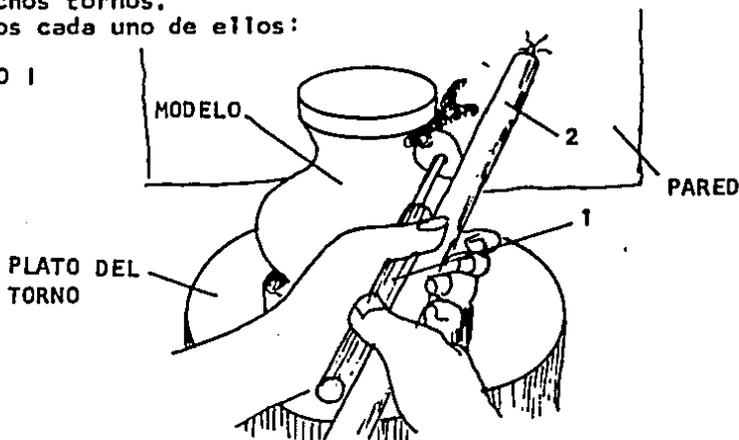
El torno de yeso es importante en una escuela de diseño, porque además de cumplir su misión en el taller de cerámica, presta un gran servicio al taller de modelos y prototipos. Sin embargo, no es tan utilizado actualmente, debido a su dificultad de manejo.

La idea de presentar esta ayuda, resulta en cierto modo alentadora para los estudiantes de diseño industrial, ya que con este dispositivo, no es necesario invertir tantas horas-aprendizaje, que exigen los tornos actuales.

En el capítulo de modelos y moldes, ya hicimos referencia a dichos tornos.

Veamos cada uno de ellos:

### TORNO I



Consiste del plato en el cual se vacía el yeso para ser torneado.

La herramienta 1 se apoya en el palo 2, que posee en su extremo un clavo, el cual se fija en la pared. Ver fig.1. Este torno para su manejo, exige del tornero gran habilidad, fruto de muchas horas de torneado.

No posee ninguna comodidad para el operario. Las manos además de sostener la herramienta, debe también encargarse de fijar el palo 2, que sirve de apoyo. Esto se hace difícil, pues, la mano izquierda no debe dejar que se mueva la herramienta, que generalmente adopta el ángulo que se vé en la figura 2.

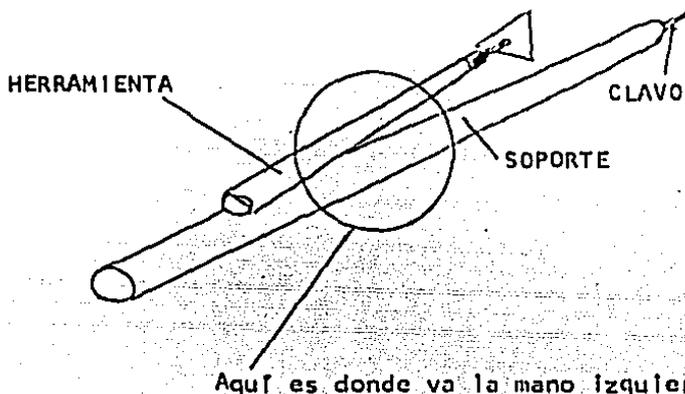


Fig.2. Apoyo de la herramienta en el torno I.

## TORNO II

En este, que resulta ser una mejora del anterior, la herramienta 1, se apoya sobre la madera 2 y ésta a su vez puede tener variedad de alturas gracias a los escalones que tiene para tal efecto las tablas 3. Ver figura 3.

Este sistema tiene los siguientes inconvenientes:

Cada escalón tiene su propia limitante de altura, por lo que, cuando es insuficiente y subimos ó bajamos al siguiente escalón, queda ya muy alto ó muy bajo.

Para corregir esto el tornero debe trabajar con otros ángulos en su herramienta de corte, por lo que se crea un gran problema.

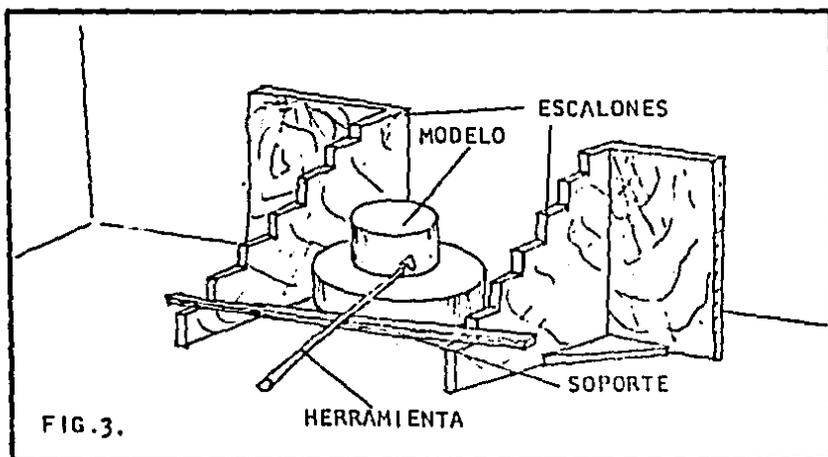
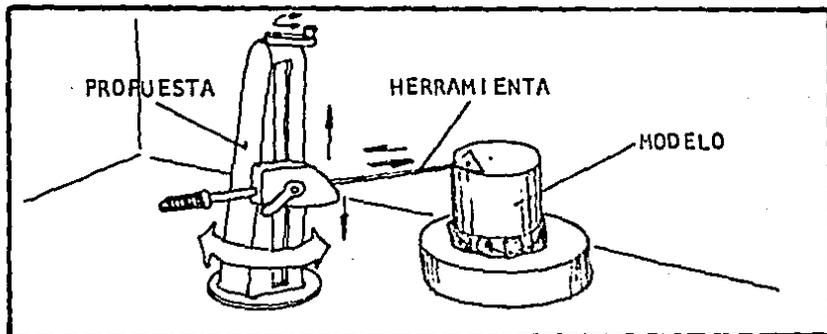


FIG.3.

Al subir o bajar de escalón, debemos alejar o acercar los escalones de madera, que son pesados y resulta una tarea ardua.

TORNO III. PROPUESTA)



Con este torno podemos obtener los mismos tipos de movimiento y los mismos desplazamientos con la herramienta. Podemos subir y bajar la herramienta sólo lo necesario, por medio de la manivela 5, logrando así, variaciones de

altura milimétricas.

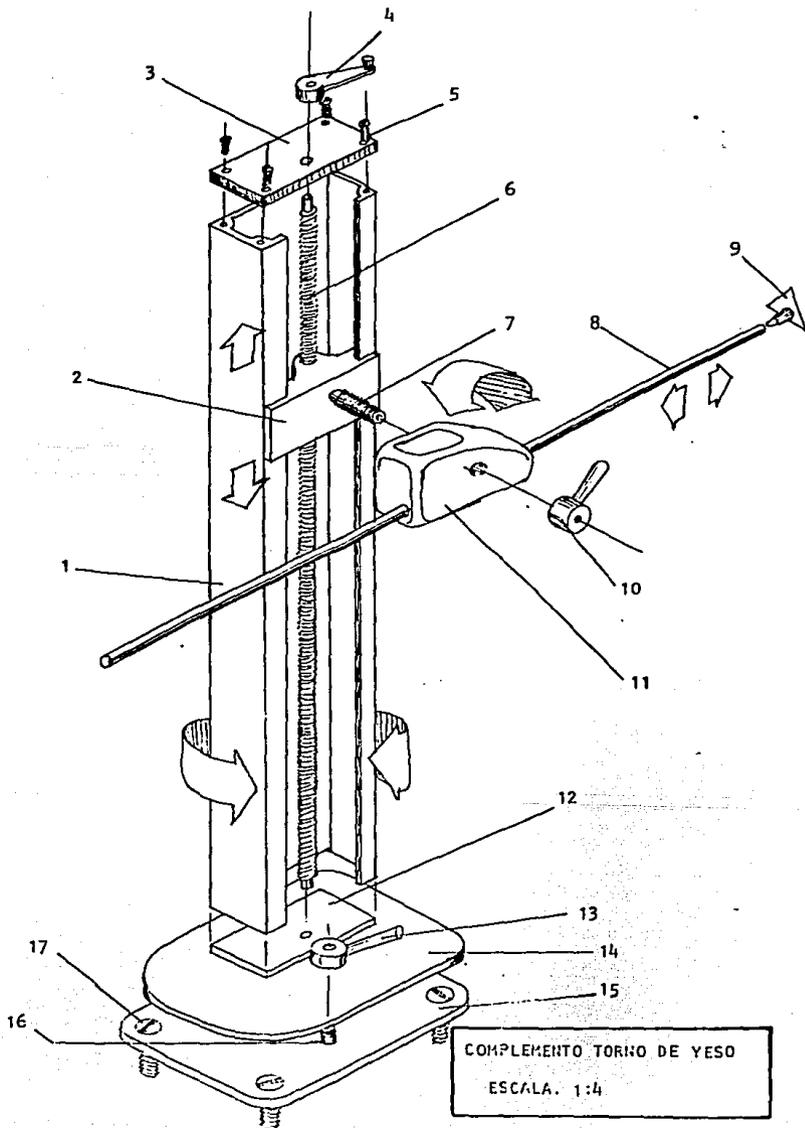
El apoyo se realiza en el dispositivo solamente.

Se opra con mucho menor esfuerzo, y por lo tanto, habrá menos fatiga en el operario.

La herramienta estará siempre en su mejor ángulo de corte.

Esos son algunas de las ventajas que se pretenden con el tipo de torno III

Con los dibujos siguientes podremos darnos cuenta, cómo está construido y ver su funcionamiento.



COMPLEMENTO TORNO DE YESO  
 ESCALA. 1:4

COMPLEMENTO PARA EL TORNO DE YESO.

1. SOPORTE-GUIA. Va unido a la base por medio de soldadura.
2. TUERCA. Sube y baja por la acción del eje roscado 6.
3. PLACA. Que sirve como apoyo al eje roscado 6.
4. MANIVELA. Para darle movimiento al eje roscado 6.
5. TORNILLOS DE FIJACION DE LA PLACA 3.
6. EJE ROSCADO. Al hacer subir ó bajar a la pieza 2, imprime este movimiento al porta-herramienta 11.
7. ESPARRAGO. Sobre éste gira el porta-herramienta. Sirve también para anclarlo.
- 8-9. HERRAMIENTA. La pieza que entra en contacto con el yeso.
10. TUERCA. Para bloquear el movimiento de 11.
11. PORTA-HERRAMIENTA.
12. PLACA. Que sirve como apoyo al eje roscado 6.
13. TUERCA. Para bloquear el movimiento del cuerpo principal.
14. PLACA. Que va soldada a la pieza 1.
- 15-17. PLACA. Que va anclada a la mesa de trabajo, mediante el tornillo 17.
16. TORNILLO. Sobre el cual gira todo el conjunto 1-14.

## CONCLUSIONES GENERALES

Espero con este trabajo de tesis brindar a los estudiantes de diseño Industrial, unos medios didácticos que le faciliten el aprendizaje de la cerámica, así:

Con los talleres, una manera ordenada de realizar las prácticas que lo conduzcan al entendimiento cabal de la cerámica.

Con los cuadros, un resumen gráfico de las labores más cotidianas de la cerámica.

Con el complemento del torno, una opción para facilitar su labor.

Y el material clasificado, una exposición permanente de trabajos realizados, como soluciones de diseño.

Como todo trabajo de tesis, al llegar al final se abren nuevas metas, por lo que podemos decir, que el trabajo no se ha concluido sino, por el contrario, se plantean a partir de esta tesis otros temas que pueden ser perfectamente objeto de investigación:

Pastas de baja temperatura

Pastas de alta temperatura

Esmaltes de baja y alta temperatura

Equipo cerámico....etc.

## BIBIOGRAFIA RECOMENDADA

- CHAPPELL James. The potter's complete book of clay and glazes. Watson-Guptill publications/New York. 1979.
- FOURNIER Robert. Diccionario ilustrado de la alfarería practica. Ediciones Omega,S.A. Barcelona. 1981.
- KENNY, John B. Ceramic design. Chilton book company. 1970.
- LINGGAARD. Finn. Tratado de cerámica. Ed. Omega S.A. Barcelona 1976.
- \*MARTIN JUEZ Fernando. La enseñanza de los materiales y procesos en diseño industrial. Estudio de un caso: La cerámica. Tesis de maestría en diseño industrial. UNAM, MEXICO 1988.
- RHODES, Daniel. Pottery form. Chilton book company. U.S.A. 1976.
- SINGER, Félix. Enciclopedia de la química industrial. URMO, Bilbao, 1970 ( v.9-10-11): Cerámica industrial.
- VALVERDE, José Antonio. Gran enciclopedia gráfica. Taller de las artes. Ediciones Iberoamericanas QUORUM, España. 1986.( v.10-11-12):Cerámica I, Cerámica II, Escayola.

\* TEXTO GUIA.