

Mtra. María de Jesús Gómez Cruz
Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño
UAM Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA- XOCHIMILCO
Edificio de Diseño Industrial
Periodo: **10 de Octubre de 2003 al 13 de Abril de 2004**
Proyecto: **“Colaboración con el Centro de Estudios Alfareros”**
Clave: **XCAD000333**

Isis Paola Monroy Granados
Matrícula: **99353405**
Licenciatura: **Diseño Industrial**
Tel: (01) 595 95 468 14
Cel: 5510795503
Correo electrónico: **isispmg@gmail.com**

Objetivo general

Medir el **Factor de Desplazamiento** del yeso obteniendo así constantes exactas para un volumen específico ya sea para fabricar **Matrices, Moldes o Modelos** de yeso.

Objetivo específico

Reducir el desperdicio al mínimo tanto de yeso como de agua al fabricar **Matrices, Moldes o Modelos** del mismo

Metodología utilizada

Metodología científica

Actividades realizadas

Para la realización de las reglas de proporciones **Yeso – Agua** es necesario comprender lo siguiente:

Se utilizaron cuatro diferentes marcas de yeso: **Proyeso, Promax, Probear y El Tigre**. La preparación del yeso va de acuerdo con su uso, es decir, puede ser para **matriz, molde o modelo**, los cuales se manejan con la siguiente proporción respectivamente: **80-100, 85-100 y 90-100**; donde **100 equivale a yeso y los otros valores (80, 85 y 90) a agua**.

Para las pruebas de yeso siempre se prepararon con **1lt de agua**, es decir:

Para la proporción **80-100 (Matriz)**

$$\begin{array}{l} 80 - 100 \\ 100 - X \end{array} \qquad X = \frac{1000 (100)}{80} \qquad X = 125$$

Donde **X** es la cantidad de yeso en gramos disuelto en **1lt (1000ml)** de agua.

Para la proporción **85-100 (Molde)**

$$\begin{array}{l} 85 - 100 \\ 100 - X \end{array} \qquad X = \frac{1000 (100)}{85} \qquad X = 117.6$$

Donde **X** es la cantidad de yeso en gramos disuelto en **1lt (1000ml)** de agua.

Para la proporción **90-100 (Modelo)**

$$\begin{array}{l} 90 - 100 \\ 100 - X \end{array} \qquad \begin{array}{l} X=1000 (100) \\ 90 \end{array} \qquad X=111.1$$

Donde **X** es la cantidad de yeso en gramos disuelto en **1lt (1000ml)** de agua.

Una vez pesados los materiales se integra el yeso al agua tratando de disolver todos los grumos, para esto es importante cernirlo anteriormente. Ya preparado (aún líquido) se vacía en el probador de desplazamiento*, se le dan unos golpecitos para que suban las burbujas de aire y salgan. Aproximadamente en 25 minutos la pieza está lista para sacarla adquiriendo la forma de disco.

*El probador de desplazamiento son dos piezas de acrílico, la base es de 15mm de espesor y tiene 22cm x 22cm, la cual en la superficie tiene una ranura circular de 5mm; la segunda pieza consiste en un cilindro rolado también de acrílico de 3mm de espesor, con un diámetro interno de 19.8cm y con 30cm de altura.

Una vez retirada la pieza del probador se deja enfriar un poco y se le toman cuatro alturas tomadas de diferentes puntos del disco para posteriormente promediarlas y así los resultados fueran un poco mas exactos. Se hicieron tres pruebas para cada proporción y se promediaron.

A continuación se presenta una lista de todos los datos recopilados, especificando la marca, la proporción, las cuatro alturas obtenidas de cada disco y finalmente los promedios.

Nota: Todas las medidas se tomaron con calibrador metálico marca “Scala” y son en centímetros.

Marca: PROYESO

| Proporción | 80-100 | | |
|-----------------------|---|------------------------|-------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.7 | H1 = 4.75 | H1 = 4.85 |
| | H2 = 4.65 | H2 = 4.7 | H2 = 4.85 |
| | H3 = 4.7 | H3 = 4.8 | H3 = 4.6 |
| | H4 = 4.8 | H4 = 4.85 | H4 = 4.65 |
| Promedios | <u>18.71= 4.71</u> 4 | <u>19.1= 4.77</u> 4 | <u>18.95= 4.73</u> 4 |
| Promedio final | <u>4.71 + 4.77 + 4.73 = 4.73cm</u> 3 | | |

| Proporción | 85-100 | | |
|-----------------------|---|--------------------------|-------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.5 | H1 = 4.6 | H1 = 4.6 |
| | H2 = 4.6 | H2 = 4.7 | H2 = 4.6 |
| | H3 = 4.7 | H3 = 4.6 | H3 = 4.65 |
| | H4 = 4.55 | H4 = 4.55 | H4 = 4.65 |
| Promedios | $\frac{18.35}{4} = 4.58$ | $\frac{18.45}{4} = 4.61$ | $\frac{18.5}{4} = 4.62$ |
| Promedio final | $\frac{4.58 + 4.61 + 4.62}{3} = 4.6\text{cm}$ | | |

| Proporción | 90-100 | | |
|-----------------------|--|----------------------|----------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.6 | H1 = 4.55 | H1 = 4.5 |
| | H2 = 4.5 | H2 = 4.5 | H2 = 4.6 |
| | H3 = 4.4 | H3 = 4.5 | H3 = 4.5 |
| | H4 = 4.5 | H4 = 4.45 | H4 = 4.65 |
| Promedios | $\frac{18}{4} = 4.5$ | $\frac{18}{4} = 4.5$ | $\frac{18}{4} = 4.5$ |
| Promedio final | $\frac{4.5 + 4.5 + 4.5}{3} = 4.5\text{cm}$ | | |

Marca: PROMAX

| Proporción | 80-100 | | |
|-----------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.7 | H1 = 4.6 | H1 = 4.6 |
| | H2 = 4.8 | H2 = 4.65 | H2 = 4.65 |
| | H3 = 4.65 | H3 = 4.85 | H3 = 4.85 |
| | H4 = 4.6 | H4 = 4.75 | H4 = 4.8 |
| Promedios | $\frac{18.75}{4} = 4.68$ | $\frac{18.85}{4} = 4.71$ | $\frac{18.90}{4} = 4.72$ |
| Promedio final | $\frac{4.68 + 4.71 + 4.72}{3} = 4.7\text{cm}$ | | |

| Proporción | 85-100 | | |
|-----------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.5 | H1 = 4.5 | H1 = 4.55 |
| | H2 = 4.7 | H2 = 4.6 | H2 = 4.6 |
| | H3 = 4.7 | H3 = 4.6 | H3 = 4.6 |
| | H4 = 4.5 | H4 = 4.65 | H4 = 4.6 |
| Promedios | $\frac{18.4}{4} = 4.6$ | $\frac{18.35}{4} = 4.58$ | $\frac{18.35}{4} = 4.58$ |
| Promedio final | $\frac{4.6 + 4.58 + 4.58}{3} = 4.58\text{cm}$ | | |

| Proporción | 90-100 | | |
|-----------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.5 | H1 = 4.45 | H1 = 4.45 |
| | H2 = 4.6 | H2 = 4.55 | H2 = 4.55 |
| | H3 = 4.4 | H3 = 4.5 | H3 = 4.65 |
| | H4 = 4.45 | H4 = 4.45 | H4 = 4.55 |
| Promedios | $\frac{17.95}{4} = 4.8$ | $\frac{17.95}{4} = 4.48$ | $\frac{18.2}{4} = 4.55$ |
| Promedio final | $\frac{4.48 + 4.48 + 4.55}{3} = 4.50\text{cm}$ | | |

Marca: PROBEAR

| Proporción | 80-100 | | |
|-----------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.75 | H1 = 4.65 | H1 = 4.8 |
| | H2 = 4.8 | H2 = 4.9 | H2 = 4.75 |
| | H3 = 4.7 | H3 = 4.9 | H3 = 4.55 |
| | H4 = 4.75 | H4 = 4.65 | H4 = 4.6 |
| Promedios | $\frac{19}{4} = 4.75$ | $\frac{19.1}{4} = 4.77$ | $\frac{18.7}{4} = 4.67$ |
| Promedio final | $\frac{4.75 + 4.77 + 4.67}{3} = 4.73\text{cm}$ | | |

| Proporción | 85-100 | | |
|-----------------------|--|-------------------------|--------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.6 | H1 = 4.7 | H1 = 4.65 |
| | H2 = 4.7 | H2 = 4.6 | H2 = 4.6 |
| | H3 = 4.65 | H3 = 4.5 | H3 = 4.6 |
| | H4 = 4.55 | H4 = 4.7 | H4 = 4.7 |
| Promedios | $\frac{18.5}{4} = 4.62$ | $\frac{18.5}{4} = 4.62$ | $\frac{18.55}{4} = 4.63$ |
| Promedio final | $\frac{4.62 + 4.62 + 4.63}{3} = 4.62\text{cm}$ | | |

| Proporción | 90-100 | | |
|-----------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.7 | H1 = 4.65 | H1 = 4.6 |
| | H2 = 4.7 | H2 = 4.65 | H2 = 4.5 |
| | H3 = 4.45 | H3 = 4.4 | H3 = 4.5 |
| | H4 = 4.5 | H4 = 4.5 | H4 = 4.6 |
| Promedios | $\frac{18.35}{4} = 4.58$ | $\frac{18.2}{4} = 4.55$ | $\frac{18.2}{4} = 4.56$ |
| Promedio final | $\frac{4.58 + 4.55 + 4.56}{3} = 4.56\text{cm}$ | | |

Marca: EL TIGRE

| Proporción | 80-100 | | |
|-----------------------|---|-------------------------|------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.5 | H1 = 4.7 | H1 = 4.9 |
| | H2 = 4.7 | H2 = 4.8 | H2 = 4.55 |
| | H3 = 4.8 | H3 = 4.6 | H3 = 4.55 |
| | H4 = 4.55 | H4 = 4.5 | H4 = 4.8 |
| Promedios | $\frac{18.55}{4} = 4.63$ | $\frac{18.6}{4} = 4.65$ | $\frac{18.8}{4} = 4.7$ |
| Promedio final | $\frac{4.63 + 4.65 + 4.7}{3} = 4.66\text{cm}$ | | |

| Proporción | 85-100 | | |
|-----------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.4 | H1 = 4.6 | H1 = 4.6 |
| | H2 = 4.5 | H2 = 4.6 | H2 = 4.55 |
| | H3 = 4.65 | H3 = 4.5 | H3 = 4.45 |
| | H4 = 4.55 | H4 = 4.65 | H4 = 4.5 |
| Promedios | $\frac{18.1}{4} = 4.52$ | $\frac{18.35}{4} = 4.58$ | $\frac{18.1}{4} = 4.52$ |
| Promedio final | $\frac{4.52 + 4.58 + 4.52}{3} = 4.54\text{cm}$ | | |

| Proporción | 90-100 | | |
|-----------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | Disco #1 | Disco #2: | Disco #3: |
| | H1= 4.65 | H1 = 4.4 | H1 = 4.35 |
| | H2 = 4.5 | H2 = 4.5 | H2 = 4.3 |
| | H3 = 4.8 | H3 = 4.55 | H3 = 4.5 |
| | H4 = 4.5 | H4 = 4.45 | H4 = 4.5 |
| Promedios | $\frac{18.4}{4} = 4.6$ | $\frac{18.35}{4} = 4.58$ | $\frac{17.65}{4} = 4.41$ |
| Promedio final | $\frac{4.6 + 4.47 + 4.41}{3} = 4.49\text{cm}$ | | |

Teniendo los promedios generales de las alturas de cada proporción del yeso, se sacan los volúmenes con la fórmula del cilindro.

$$V = \pi r^2 h$$

Donde: V= volumen

$\pi = 3.14$

$r^2 = \text{radio al cuadrado} = (9.9\text{cm})^2 = 98.01\text{cm}^2$

h= altura (promediada)

A continuación se presenta una lista con los volúmenes obtenidos de acuerdo con la marca del yeso y la proporción con la cual fue preparada.

Marca: PROYESO

Proporción: 80-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.73\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.73\text{cm})$$

$$V = 1455.66\text{cm}^3$$

Proporción: 85-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.6\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.6\text{cm})$$

$$V = 1415.65\text{cm}^3$$

Proporción: 90-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.5\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.5\text{cm})$$

$$V = 1384.88\text{cm}^3$$

Marca: PROMAX

Proporción: 80-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.7\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.7\text{cm})$$

$$V = 1446.43\text{cm}^3$$

Proporción: 85-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.58\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.58\text{cm})$$

$$V = 1409.50\text{cm}^3$$

Proporción: 90-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.5\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.5\text{cm})$$

$$V = 1384.88\text{cm}^3$$

Marca: PROBEAR

Proporción: 80-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.73\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.73\text{cm})$$

$$V = 1455.66\text{cm}^3$$

Proporción: 85-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.62\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.62\text{cm})$$

$$V = 1421.81\text{cm}^3$$

Proporción: 90-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.56\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.56\text{cm})$$

$$V = 1403.34\text{cm}^3$$

Marca: EL TIGRE

Proporción: 80-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.66\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.66\text{cm})$$

$$V = 1434.12\text{cm}^3$$

Proporción: 85-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.54\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.54\text{cm})$$

$$V = 1397.19\text{cm}^3$$

Proporción: 90-100

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.14)(9.9\text{cm})^2(4.49\text{cm})$$

$$V = (3.14)(98.01\text{cm}^2)(4.49\text{cm})$$

$$V = 1381.80\text{cm}^3$$

Con estos datos recopilados, a continuación ya no se tomaron en cuenta las marcas de los yesos, simplemente se promediaron los resultados de los

volúmenes y aquí se presentan de acuerdo a la proporción con la que se preparó:

| Proporciones | | |
|--|--|---|
| 80-100 | 85-100 | 90-100 |
| V= 14.55.66cm ³ | V= 1415.65 cm ³ | V= 1384.88 cm ³ |
| V= 1446.43 cm ³ | V= 1409.50 cm ³ | V= 1384.88 cm ³ |
| V= 1455.66 cm ³ | V= 1421.81 cm ³ | V= 1403.34 cm ³ |
| V= 1434.12 cm ³ | V= 1397.19 cm ³ | V= 1381.80 cm ³ |
| Promedios | | |
| $\frac{5791.95}{4} = 1447.98 \text{ cm}^3$ | $\frac{5644.15}{4} = 1411.03 \text{ cm}^3$ | $\frac{5554.9}{4} = 1388.72 \text{ cm}^3$ |

Posteriormente para obtener el FACTOR DE DESPLAZAMIENTO se dividió el resultado de los promedios de los volúmenes entre 1000, obteniendo:

| Proporción 80-100 | Proporción 85-100 | Proporción 90-100 |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| $\frac{1447.98}{1000} = 1.447$ | $\frac{1411.03}{1000} = 1.411$ | $\frac{1388.72}{1000} = 1388$ |
| FACTOR DE DESPLAZAMIENTO | | |

Objetivos y metas alcanzados

Para comprobar que dicho Factor de Desplazamiento es correcto, se utilizó la siguiente regla:

Cantidad a preparar= Agua
Factor de Desplazamiento

Agua X 100= Yeso
Proporción

EJEMPLOS:

Caso 1.- Si se quisiera preparar 1Lt de yeso para *Matriz (80-100)* sería:

$$\frac{1000}{1.447} = 691.08 \text{ ml de agua}$$

$$691.08 \times 100 = 863.85 \text{ gr de yeso}$$

Se preparó y se obtuvo lo siguiente:

Altura inicial (1 litro) = 3.45cm

*Alturas tomadas de cuatro puntos del disco final:

H1=3.25

H2=3.30

H3=3.20

H4= 3.15

Promedio: $\frac{12.9}{4} = 3.225$

Diferencia: 2.25mm

Caso 2.- Si se quisiera preparar 1Lt de yeso para *Molde (85-100)* sería:

$$\frac{1000}{1.411} = 708.71 \text{ml de agua}$$

$$\frac{708.71 \times 100}{85} = 833.78 \text{gr de yeso}$$

Se preparó y se obtuvo lo siguiente:

Altura inicial (1 litro) = 3.45cm

*Alturas tomadas de cuatro puntos del disco final:

H1=3.20

H2=3.30

H3=3.20

H4= 3.15

Promedio: $\frac{12.85}{4} = 3.2125$

Diferencia: 2.375mm

Caso 3.- Si se quisiera preparar 1Lt de yeso para *Modelo (90-100)* sería:

$$\frac{1000}{1.385} = 720.46 \text{ml de agua}$$

1.388

$$\frac{720.46 \times 100}{90} = 800.51\text{gr de yeso}$$

Se preparó y se obtuvo lo siguiente:

Altura inicial (1 litro) = 3.45cm

*Alturas tomadas de cuatro puntos del disco final:

H1=3.15

H2=3.15

H3=3.25

H4= 3.25

$$\text{Promedio: } \frac{12.85}{4} = 3.2$$

Diferencia: 2.5mm

Resultados y conclusiones

Si observamos la altura inicial de 1Lt. (3.45cm) con las alturas finales (3.225, 3.2125 y 3.2), podemos decir que la diferencia es mínima, estamos hablando de un margen de error no mayor a 3 milímetros. Por lo tanto los resultados son satisfactorios y confiables. Con los resultados obtenidos podemos calcular exactamente la cantidad de yeso y de agua para preparar cualquier volumen necesario ya sea para modelo, molde o matriz.

Bibliografía

- 1.- “Guia completa de estructura, modelado y cerámica. Técnicas y materiales”. Autor: Barry Midgley. Ediciones TursenHermannBlume 1993.
- 2.- “Nueva guía para la investigación científica”. Autor: Heinz Dieterich. Editorial Ariel. México 1999.