

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar

Director de la División

Ciencias y Artes para el Diseño

UAM Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Periodo: 11 de agosto de 2023 al 11 de abril de 2024

Proyecto: APROVECHAMIENTO DEL BAMBÚ EN EL DISEÑO

Clave: XCAD000872

Responsable del proyecto: Dr. José Luis Gutiérrez Sentíes

Asesor interno: Mtro. Christian Byron Hernández Gutiérrez

Presenta: Ariadna Morales Navarro

Matricula: 2192038674

Licenciatura: Diseño industrial
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Tel: 5555853552

Cel: 5621025860

Correo electrónico: 219203867@alumnos.xoc.uam.mx

ÍNDICE

Introducción.....	3
Objetivo general:.....	3
Actividades realizadas:.....	3
Metas alcanzadas:	4
Selección	4
Probetas	4
Pesado de vidriados	8
Aplicación de vidriados a probetas ya sancochadas	9
Vaso de bambú.....	9
Resultados y conclusiones	12
Recomendaciones.....	13
Bibliografía y/o referencias electrónicas	13
Anexos	14

Introducción

Desde las antiguas civilizaciones hasta la modernidad, los vidriados han sido fundamentales en la creación de obras de arte y objetos utilitarios, añadiendo un toque de brillo y color que enriquece tanto la forma como la función de la cerámica.

Los vidriados son aplicaciones en piezas en estado crudo, seco o sancochado, cuyo propósito es darles un terminado resistente, impermeable, susceptible de limpieza nítida y de buena apariencia; estas aplicaciones pueden ser transparentes, mates, brillantes, opacas. cristalinas, ásperas, rugosas o metálicas, teniendo colores diversos y temperaturas de producción variables. (1)

Explorar los vidriados en la cerámica es adentrarse en un universo de técnicas, materiales y procesos que despiertan la imaginación y estimulan la creatividad, fusionando la ciencia y el arte en un delicado equilibrio de belleza y funcionalidad.

A lo largo de este documento del proyecto de investigación se presentan las actividades que se llevaron a cabo para realizar las pruebas de vidriado con óxidos y aplicarlas a la formulación de vidriado a base de ceniza de bambú.

Objetivo general:

Corroborar el funcionamiento de la fórmula del vidriado de ceniza de bambú y vidriados sin plomo con óxidos, con el fin de poder aplicarla a objetos cerámicos utilitarios y poder promover la sustitución de materiales extraídos del suelo de la industria y reducir los daños en la salud de personas alfareras.

Actividades realizadas:

Actividades realizadas					
Actividad					
Mes	Selección de vidriados	Probetas	Pesado de vidriados	Vasito de bambú	Aplicación de vidriados
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					

Diciembre					
ene-24					
Febrero					
Marzo					
Abril					Sin aplicación

Metas alcanzadas:

Selección

De acuerdo con los avances obtenidos anteriormente de los proyectos: *Aprovechamiento del bambú* y *El avance del estudio de cuerpos y acabados en el taller de cerámica de la licenciatura en diseño industrial* en el que colaboraron previamente colaboradores, primero se hizo la selección de 7 fórmulas de 35 más destacadas de vidriados sin plomo, del proyecto: *El avance del estudio de cuerpos y acabados en el taller de cerámica de la licenciatura en diseño industrial*, las cuales fueron las siguiente: 2.11, A11, D5, 3.1, 3.70, E2, y 4.10; a estas fórmulas también se agregó el vidriado a base de ceniza de bambú previamente realizado, del proyecto: *Aprovechamiento del bambú* con el objetivo de agregar óxidos el cual nos ayudara a poder ver si existe alguna variación visible y para la aplicación de objetos cerámicos utilitarios.

Probetas

Previamente se llevó a cabo la producción de 168 probetas cerámicas que sirvieron como base para la aplicación de los vidriados sin plomo y el vidriado a base de ceniza de bambú.

De igual forma se generó un margen de probetas adicionales por posibles necesidades futuras.

Para la fabricación de las probetas se llevó a cabo la preparación de dos barbotinas de alta temperatura con dos tipos de arcilla: una de origen nacional y otra conocida como arcilla *EPK*, de esta manera, cada una de las 7 fórmulas de vidriado se aplicaría en 2 probetas fabricadas, una con *caolín nacional* y otra con *caolín EPK*. Las aplicaciones se realizaron en una variante: Capa gruesa después del "sancocho".

La formulación de las barbotinas se muestra a continuación:

Caolín Nacional:

Material (elemento)	Porcentaje	Peso 1er tanda 10kg	Peso 2da tanda 20 kg
Old Mine (OM4)	25%	2.5 kg	5 kg
Sílice	25%	2.5 kg	5 kg
Caolín nacional	25%	2.5 kg	5 kg
Feldespató	25%	2.5 kg	5 kg
Silicato de sodio (Defloculante)	0.002(mínimo)=0.040/40ml 0.005 (máximo)0.100/100ml	20ml	55ml
Agua	40%	4L	8L

Tabla1 proporciones de materiales para la fabricación de barbotina de arcilla nacional.

Caolín Epk:

Material (elemento)	Porcentaje	Peso 1er tanda 10kg	Peso 2da tanda 20 kg
Old Mine (OM4)	25%	2.5 kg	5 kg
Sílice	25%	2.5 kg	5 kg
Caolín EPK	25%	2.5 kg	5 kg
Feldespató	25%	2.5 kg	5 kg
Silicato de sodio (Defloculante)	0.002(mínimo)=0.040/40ml 0.005 (máximo)0.100/100ml	20ml	40ml
Agua	40%	4L	8L

Tabla1.1 proporciones de materiales para la fabricación de barbotina de arcilla EPK.

Al hacer las barbotinas se dieron instrucciones de cómo realizarla, siguiendo los siguientes pasos:

- 1) Pesado de Old mine OM4, Sílice, Caolín Nacional y Feldespató, o en su caso Old Mine, Sílice, Caolín EPK y Feldespató.



Pesado de arcilla nacional y EPK, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.

- 2) Medición de Agua y Silicato sódico



Medición de silicato, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.

- 3) Al agua se le vierte la mitad de la cantidad total del silicato sódico, después al agua se le agregan las arcillas (Arcilla OM4 y Caolín EPK) o en su caso (Arcilla Nacional y Caolín Nacional), estas se agregan poco a poco y se revuelve para que no se haga la formación de grumos, después se agrega sílice y el feldespato poco a poco y se revuelve, por último, se le agrega el otro 50% de del silicato sódico y se revuelve para checar la consistencia de la barbotina.



Proceso de mezcla de arcillas nacional y EPK, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.

Si la consistencia sigue espesa se recomienda agregar un poco más de silicato en pequeñas cantidades, a modo de no rebasar el porcentaje máximo de silicato.

- 4) Ya lista la consistencia de la barbotina, se deja reposar 24horas para poder realizar las probetas.

Para poder vaciar la mezcla a las probetas se limpiaron 4 moldes de 9 probetas cada uno y se vertió la mezcla, para después dejar reposar por algunos minutos para que las probetas fueran del grueso adecuado y poder quitar el excedente, al inicio algunas probetas se cuarteaban y tenían que ser desechadas ya que si metemos piezas con cuarteaduras al horno corremos el riesgo de que se truenen.



Proceso de vaciado de probetas, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.

- 5) Después las probetas se rectifican de los bordes y se ponen a secar 3 días para poder meterlas a “sancocho”

El día 20 de febrero se metió la primera tanda de piezas de ambas arcillas al horno a una temperatura de 800° “sancocho”



Probetas de arcilla nacional y EPK en horno para quema de sancocho, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.



Probetas de arcilla nacional y EPK sancochadas, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.

Pesado de vidriados

De acuerdo con las fórmulas seleccionadas: 2.11, A11, D5, 3.1, 3.70, E2, y 4.10 se elaboraron tablas con las medidas proporcionales a 25g por vidriado y por óxido (cobre, cromo, hierro, cobalto).

Formula 2.11	100%	25%
MgCo3 Carbonato de manganeso	8.44	2.11
CaCo3 Carbonato de Calcio	5.86	1.465
Baco3 Carbonato de bario	11.54	2.885
ZnO Óxido de zinc	4.75	1.1875
Feldespato	T=30.7	T=7.675
	Albita	3.8375
	F. Ortoclasa	3.8375
Caolín	36.71	9.1775
SiO2 Sílice	2.01	0.5025
		25.0025

Tabla 2 Muestra de tabla con fórmula de vidriado 2.11 con cantidades exactas para los 100 y 25g.

Cantidad por vidriado.				
Óxido	%	Cantidad (peso -g-)	Pasta	
			Epk	Nacional
Transparente	-	25g	1	1
cobre	2	0.5	1	1
	4	1	1	1
	6	1.5	1	1
cromo	1	0.25	1	1
	2	0.5	1	1
	3	0.75	1	1
hierro	2	0.5	1	1
	4	1	1	1
	6	1.5	1	1
cobalto	0.5	0.125	1	1
	1	0.25	1	1
Total:			12	12

Tabla 2.1 Muestra de tabla con relación de óxidos, porcentaje, peso y cantidad de probetas por pasta.

Primero se pesó cada uno de los 7 vidriados de acuerdo con los 25g correspondientes para las dos probetas (arcilla nacional y arcilla EPK); para cada

vidriado se pesó 12 veces debido a que las cantidades deben ser exactas y tomando en cuenta que cada óxido requiere de entre 2 y 3 porcentajes diferentes para probar la intensidad del color, (véase la tabla 2.1) tomando en cuenta que también se requiere una prueba del vidriado transparente.



Pesado de vidriados, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.

Después se pesó de acuerdo con el porcentaje que le corresponde a cada óxido, para después revolverlo con un mortero por cada vidriado y así después hidratarlos.

La proporción de agua para cada vidriado corresponde a partes iguales, por lo que, si son 25g de peso total, corresponde a 25ml de agua para cada uno.

Aplicación de vidriados a probetas ya sancochadas

Para la aplicación de los vidriados, en un vasito se revuelve correctamente el agua con el vidriado y el óxido, para después dejar reposar por 2 horas y poder verter las probetas previamente ya sancochadas y dejarla secar para meterlas al horno en un cono 6 (1200° - 1230°).

Los alcances de esta actividad no pudieron ser realizados debido a que los hornos eléctricos presentaron fallas técnicas, por lo que no se pudo obtener un resultado final de las piezas.

Se recomendó no aplicar los vidriados hasta que los hornos estuvieran en condiciones para poder hacer la quema de las piezas.

Vaso de bambú

Como proyecto de investigación del profesor Christian Byron, realizó el modelado y la impresión 3d de un vasito que al apilarlo da la forma de una rama de bambú.

En este proyecto se apoyó a elaborar el lijado de la pieza en impresión 3D, aplicar rellenedor a los huecos o imperfecciones que presentaba la pieza y aplicar primer por capas:



Imágenes del proceso de lijado, resanado y pintado, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2023.

Después se llevó a cabo el molde de yeso para la técnica de vaciado, previamente se aplicó plastilina a los extremos del vaso para poder hacer el molde de yeso en 3 partes, tomando en cuenta el vertedero y vaciar la barbotina.

El molde de yeso se hizo en proporción 100% yeso y 80% agua, tomando en cuenta el volumen de la pieza, como se muestra a continuación:



Imágenes del proceso de montaje para el molde de yeso, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2024.



Vaciado de yeso, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2024.

Ya listo el molde se dejó secar por 7 días para después poder vaciar barbotina EPK previamente ya preparada, checando que el grosor del vaso fuera adecuado y dándole espacio de secado por al menos 40 minutos entre piezas, debido a que eran las primeras piezas en salir.



Molde de yeso, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2024.



Vaciado de barbotina, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2024.



Desmolde de pieza, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2024.

Las piezas se dejaron secar por día y medio para después corregir bodes burdos con esponja y vidrio semi mojado.



Pulido de pieza, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2024.

Se fabricaron 20 vasitos de cerámica 14 de arcilla EPK y 6 de arcilla nacional, los cuales se metieron a sancocho 800°.



Piezas en horno para quema de sancocho, fotos obtenidas de: UAM Xochimilco, 2024.

Para la aplicación de vidriado de ceniza de bambú se planteaba poner una combinación de los colores amarillo y verde para dar la apariencia del color del bambú, pero debido a que no había los colores para su aplicación y los hornos eléctricos presentaron fallas técnicas, no se pudo realizar la aplicación y cocción del vidriado para tener un resultado final de la pieza.

Resultados y conclusiones

Los alcances de este proyecto no fueron logrados en su totalidad debido a fallas técnicas que presentaron los hornos eléctricos; por lo que las probetas y los vasos con vidriado a color no pudieron ser visibles.

Se espera que los colaboradores siguientes puedan dar continuidad para lograr ver los resultados de los vidriados.

Utilizar la ceniza de bambú como alternativa para la formulación de vidriado sustituyendo el silicio, resulta una forma de poder ser un material sustentable debido a que su uso sería por medio del aprovechamiento de residuos, además de que aporta características únicas y no ser dañino para la salud de aquellas personas o trabajadores alfareros que estén en constante contacto con estos materiales, que suelen ser tóxicos o venenosos y resultan en enfermedades a

largo plazo como silicosis; enfermedad pulmonar causada por la inhalación de partículas de sílice cristalina.

Recomendaciones

Para la fabricación de barbotina:

- No rebasar el 40% de agua para la fabricación de barbotina.
- En el agua poner la mitad de la cantidad total del silicato sódico (Defloculante).
- Calcular siempre la cantidad mínima y máxima de silicato sódico
- Pesar y verter primero en el agua las arcillas y después de revolver vaciar la sílice y el feldespato.
- Siempre llevar un control de las cantidades que se van a realizar.

Bibliografía y/o referencias electrónicas

(1) Oliveras, J. (2017). Diseño en cerámica (1.ª ed.). Universidad Autónoma Metropolitana. <https://casadelibrosabiertos.uam.mx/gpd-diseno-en-ceramica.html>

Oliveras y Alberú, Juan Manuel (2023) “Estudios de Cuerpos y Acabados en el Taller de Cerámica de la Licenciatura en Diseño Industrial (DIX) de UAM-X”

Matthes, W. E. (1990). Vidriados cerámicos: fundamentos, propiedades, recetas, métodos. Omega.

ToxFAQsTM: Sílice (Silica). (2022, enero 31). Cdc.gov. https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts211.html

Silicio (Si) Propiedades químicas y efectos sobre la salud y el medio ambiente. (n.d.). Lenntech. Retrieved November 26, 2022, from <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/si.htm#ixzz7Ind6C3>