

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

Taller de Cerámica

Periodo: mayo de 2025 a marzo de 2026

Proyecto: Murales de vidrio fusionado para el edificio de la licenciatura de Diseño Industrial

Clave: XCAD000765

Responsable de proyecto: Mtro. José Leandro Mendoza Cuenca



Alumno: Arturo Jovany Fuertes Mendoza

Matrícula: 2203021838

Licenciatura: Diseño Industrial

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Correo electrónico: 2203021838@alumnos.xoc.uam.mx

Índice

1. Introducción	Pág. 1
2. Evolución técnica y cultural de los materiales cerámicos	Pág. 1
2.1. Desarrollo histórico de la alfarería	Pág. 2
2.2. La incorporación de la rueda de alfarero	Pág. 3
2.3. Loza y Porcelana	Pág. 3
3. El vidrio fusionado como elemento de integración en murales	Pág. 5
3.1. El muro como soporte proyectual	Pág. 5
3.2. Fundamentos de la tecnología del vidrio fusionado	Pág. 5
3.3. Procesos de transformación y dinámica térmica	Pág. 5
4. Desarrollo práctico y gestión del taller (UAM Xochimilco)	Pág. 6
4.1. Preparación de materiales y química cerámica	Pág. 7
4.2. Mantenimiento y optimización de infraestructura	Pág. 8
4.3. Asesoría técnica y vinculación académica	Pág. 9
5. Conclusiones	Pág. 10
6. Bibliografía	Pág. 11

Informe Final de Servicio Social

Proyecto: Murales de vidrio fusionado para el edificio de la licenciatura de Diseño Industrial

Introducción

El presente informe documenta la integración técnica y operativa desarrollada durante el servicio social en el Taller de Cerámica de la UAM Xochimilco. Para el diseñador industrial, el dominio de los materiales silíceos implica un análisis que vincula sus propiedades fisicoquímicas con su evolución histórica y su aplicación en el espacio contemporáneo.

La estructura del documento articula tres ejes: un marco teórico sobre la evolución de la cerámica, una investigación técnica sobre la termofusión del vidrio y una memoria de actividades prácticas. A través de este recorrido, se analiza desde la gestión de insumos y el mantenimiento de infraestructura técnica hasta la asesoría en matricería y procesos de producción. El objetivo es demostrar cómo la convergencia entre la investigación y la práctica operativa permite gestionar procesos complejos, garantizando viabilidad estructural y calidad formal en el diseño de objetos y elementos arquitectónicos.

Evolución técnica y cultural de los materiales cerámicos: De la alfarería tradicional a la producción industrial

El desarrollo de un objeto de diseño requiere comprender las raíces materiales, culturales y técnicas del medio en el que se inscribe. En este caso, la cerámica constituye no solo un recurso físico, sino también una práctica histórica cargada de significados, vinculada a la vida cotidiana, la ritualidad y el desarrollo tecnológico de numerosas sociedades. Explorar sus antecedentes históricos, sociales, culturales y geográficos permite establecer un marco sólido que sustente las decisiones proyectuales posteriores.

Esta sección ofrece un recorrido por la evolución de la cerámica en distintas regiones del mundo y por los modos de producción que dieron forma a esta disciplina. Su estructura y contenido se basan en los planteamientos del libro *Cerámica para el artista alfarero* (Norton, 1982), cuya amplitud y detalle técnico

requieren una síntesis que permita integrar sus aportes sin recurrir a citas textuales extensas que interrumpan la continuidad del capítulo.

Desarrollo histórico de la alfarería

La alfarería es una de las prácticas materiales más antiguas de la humanidad y su origen no puede atribuirse a una región única. Las evidencias arqueológicas muestran que surgió de manera independiente en diversas culturas prehistóricas, probablemente a partir del descubrimiento del fuego y su capacidad para transformar la arcilla en un material duro y resistente. Las primeras piezas se elaboraban con arcillas impuras, cocidas a bajas temperaturas en fuegos abiertos y destinadas principalmente a usos domésticos. Con el tiempo, estas formas adquirieron funciones simbólicas y rituales. Las técnicas manuales (presión, pellizco, modelado directo o uso de moldes sencillos como cestas o piedras) continúan vigentes en algunas comunidades que han preservado métodos tradicionales.

Alfarería en el Mediterráneo

El Mediterráneo fue un punto clave en el desarrollo técnico y estético de la cerámica. En Asia Menor, hacia el 500 a. C., apareció la loza esmaltada, cuyo uso se expandió rápidamente a Egipto, Chipre y Creta. Aunque las pastas seguían siendo de baja temperatura, se desarrolló un repertorio variado de esmaltes, pigmentos y recursos decorativos. La producción se diversificó: además de vasijas utilitarias se elaboraron figurillas religiosas, juguetes y elementos arquitectónicos como tejas y tabiques ornamentados. Estos avances reflejan la complejidad cultural y los intercambios materiales de la región.

Alfarería en el Lejano Oriente

En el Lejano Oriente, la cerámica se desarrolló inicialmente a partir de arcillas locales destinadas a piezas arquitectónicas y objetos votivos. Aunque existían algunos barnices, gran parte de la expresividad se lograba mediante el modelado directo de la superficie. Con el tiempo, la región se convirtió en uno de los centros de mayor refinamiento técnico y estético del mundo, generando tradiciones que posteriormente influirían a otras culturas.

Alfarería en el Nuevo Mundo

El desarrollo cerámico del continente americano está estrechamente ligado a la migración de los primeros grupos humanos desde Asia durante el periodo neolítico. En Mesoamérica y Sudamérica, la cerámica adquirió un papel fundamental en la vida cotidiana y ritual, y en muchas regiones su producción estuvo a cargo de

mujeres. Las piezas se caracterizaban por su calidad escultórica, el uso de engobes, el pulido y la cocción en hornos improvisados o directamente al fuego. Aunque el barniz no era común, la expresividad formal era notable. En zonas como Nuevo México, estas tradiciones continúan vigentes.

La incorporación de la rueda de alfarero

La aparición de la rueda de alfarero, alrededor del 3000 a. C. en el Cercano Oriente, transformó radicalmente la manufactura cerámica. Considerada una de las primeras máquinas creadas por el ser humano, permitió aumentar la velocidad, simetría y precisión de las piezas. Su difusión fue gradual: llegó a Egipto, China y otras regiones alrededor de un milenio después y dio origen a nuevas formas productivas.

En Grecia, la rueda permitió fabricar vasijas de gran perfección técnica y decorarlas con los característicos motivos en figuras negras o rojas. Aunque muchas formas derivaban de modelos metálicos, este periodo consolidó una tradición cerámica ampliamente reconocida.

En China, su uso temprano favoreció la producción de piezas robustas y decoradas con elementos escultóricos, preludio del refinamiento técnico que más tarde distinguiría a la cerámica china.

En Egipto, la rueda se empleó hacia el 1500 a. C. para producir loza blanda, mientras que en Europa su difusión se dio principalmente a través del Imperio romano, manteniéndose el uso de arcillas rojizas locales y barnices de plomo hasta el siglo XVIII.

En Estados Unidos, la producción alfarera se consolidó a partir del siglo XVII con los asentamientos coloniales. A lo largo del tiempo surgieron numerosas alfarerías comunitarias, particularmente en Nueva Inglaterra, donde la actividad se fortaleció tras la guerra de 1812 ante la disminución de importaciones británicas.

Loza

La fragilidad de las primeras piezas y la dificultad de producir cerámica duradera impulsaron el desarrollo de hornos cerrados capaces de alcanzar temperaturas elevadas. En China, hacia el inicio de la era cristiana, se elaboraron pastas con feldespato y barnices calcáreos que dieron origen a una loza dura, resistente e impermeable, que posteriormente evolucionaría hacia la porcelana.

La tradición de la loza se difundió hacia Japón y Corea, donde adquirió características propias. En Europa, entre los siglos XVIII y XIX, Alemania, los Países Bajos e Inglaterra produjeron loza robusta decorada con esmaltes y barnices salinos. En Estados Unidos, la loza con barniz salino, elaborada principalmente con arcillas de Nueva Jersey, se convirtió en un producto típico ampliamente distribuido.

Aún hoy, numerosos alfareros contemporáneos prefieren la loza por sus cualidades matéricas y su potencial expresivo.

Porcelana

La porcelana, desarrollada en China en los primeros siglos antes de Cristo, se convirtió en un referente técnico y estético. Los intentos europeos por imitarla dieron lugar a diversas pastas translúcidas, pero fue hasta 1709 cuando Böttger logró producir verdadera porcelana utilizando caolín, cuarzo y feldespato (Norton, 1982).

Porcelana china

Desde la dinastía Tang (618–906) hasta la dinastía Ming (1368–1644), la producción cerámica alcanzó un nivel sin precedentes. El apoyo imperial permitió a los artesanos experimentar ampliamente con arcillas, esmaltes y técnicas decorativas con materiales de alta calidad. Muchos de los esmaltes de este periodo siguen siendo difíciles de reproducir.

Porcelanas modernas de pasta dura

En Europa surgieron diversas formulaciones basadas en caolín, cuarzo y feldespato. Destacaron la porcelana de Copenhague por su finura y la de Sèvres por sus figuras de bizcocho, además de la porcelana de Paros en Inglaterra, utilizada para esculturas delicadas. Aunque muy apreciada, la porcelana exige altas temperaturas, lo que dificulta su manejo en talleres pequeños.

Porcelanas de pasta blanda

Estas pastas europeas buscaban imitar la translucidez china mediante cocción a baja temperatura y el uso de vidrio como aglutinante. Surgieron variantes en Irlanda, Estados Unidos y la porcelana de “ceniza de hueso”, desarrollada en Inglaterra en 1748. Pese a su resistencia, su baja plasticidad limitó su adopción en el trabajo con rueda.

Loza blanca

A mediados del siglo XVIII, Inglaterra produjo una pasta blanca conocida como Queens ware (Norton, 1982), apreciada por su facilidad de manufactura y atractivo comercial. Su uso se extendió durante el siglo XIX, especialmente en Estados Unidos, donde se adoptaron inicialmente métodos ingleses. Con el tiempo, las industrias del Este estandarizaron una pasta densa, mientras que en el Oeste se desarrollaron pastas de bajo fuego gracias a la disponibilidad de talco de alta calidad.

El vidrio fusionado como elemento de integración plástica y arquitectónica en murales

El muro como soporte proyectual

En la disciplina del Diseño Industrial, la intervención de superficies verticales trasciende la mera ornamentación para convertirse en una exploración de la tridimensionalidad y la incidencia lumínica. El mural, entendido como un dispositivo de comunicación visual, adquiere una complejidad técnica superior cuando se utiliza el vidrio como materia prima con un enfoque en la transición de la bidimensionalidad del boceto a la realidad física de la termofusión, donde el control de las variables térmicas determina no solo la estética, sino la integridad estructural de la obra.

Fundamentos de la Tecnología del Vidrio Fusionado

La técnica de vidrio fusionado se basa en el aprovechamiento de la viscosidad del material ante el incremento controlado de la temperatura. A diferencia de las técnicas de vitral tradicional que dependen de cañuelas de plomo o cintas cobre con estaño, la fusión permite una cohesión molecular que elimina las interrupciones visuales, logrando una superficie continua y monolítica.

Un concepto crítico en esta etapa es la compatibilidad de los materiales. Como diseñadores, debemos garantizar que todos los componentes (vidrios base, polvos, fritas y largueros) posean el mismo Coeficiente de Expansión (COE). De acuerdo con Cummings (2002), cualquier discrepancia en la tasa de contracción y expansión durante el ciclo de enfriamiento generará tensiones internas severas que, eventualmente, derivarán en la fractura del mural. Por ello, la gestión de inventarios y la trazabilidad del material son pasos de diseño tan importantes como la composición cromática misma.

Procesos de Transformación y Dinámica Térmica

En la producción de murales vítreos, la manufactura se rige por la manipulación controlada de la viscosidad a través de fases térmicas específicas. Esta investigación permite identificar tres estadios fundamentales que dictan la morfología final de la obra y su comportamiento estructural:

Fusión superficial: Técnica orientada a la conservación de la textura y el relieve. Al alcanzar el punto de reblandecimiento sin llegar a la fusión completa, las capas de vidrio logran una adhesión mecánica y molecular manteniendo su definición volumétrica original.

Fusión total: Proceso en el cual el material alcanza un estado de fluidez que permite la nivelación de las capas. Desde la perspectiva del diseño, esta fase es crucial para garantizar superficies homogéneas que faciliten el mantenimiento y garanticen la seguridad del usuario en entornos arquitectónicos de alto tráfico.

Recocido: Considerado la etapa de ingeniería más crítica del ciclo térmico. Como explica Lundstrom (1992), el proceso consiste en un sostenimiento de temperatura para la liberación de tensiones residuales; un enfriamiento que no respete las tasas de descenso gradual resultará en fallas estructurales invisibles que comprometen la longevidad del mural.

El estudio de estos procesos permitió validar al vidrio fusionado como una solución técnica de alta gama para la integración arquitectónica. La capacidad de intervenir el material mediante polvos y esmaltes no debe abordarse únicamente desde la estética, sino como una herramienta de diseño industrial para gestionar la transmitancia lumínica, la privacidad y la señalética integrada en el espacio construido.

La transición de procesos artesanales a metodologías de diseño industrial asegura que el producto resultante sea técnica y estéticamente repetible. Esta fase de investigación subraya que la experimentación con materiales silíceos es una decisión de diseño estratégica: la interacción entre la luz y el vidrio afecta directamente la atmósfera del recinto y la ergonomía visual del usuario final.

El diseño de murales en vidrio fusionado constituye una síntesis entre el rigor técnico y la intención proyectual. La revisión de estas propiedades fisicoquímicas permite concluir que el vidrio es un material de construcción perenne. Su inalterabilidad ante agentes atmosféricos y su capacidad de diálogo con la arquitectura lo posicionan como un material de especificación superior, donde el diseñador industrial actúa como el puente entre la tecnología térmica y la necesidad espacial.

Desarrollo Práctico y Gestión del Taller

En este apartado se detallan las actividades técnicas realizadas durante el periodo de servicio social en el Taller de Cerámica de la UAM Xochimilco, las cuales se centraron en el soporte a la producción, mantenimiento de infraestructura y asesoría técnica a la comunidad académica.

Preparación de Materiales y Química Cerámica

Una de las labores fundamentales fue la elaboración de insumos base para el taller. Se llevaron a cabo las siguientes tareas:

Formulación de Esmaltes y Engobes: Se realizó el pesaje, molienda y tamizado de materias primas siguiendo recetas. El uso del mortero y el control de la densidad fueron críticos para asegurar que los acabados aplicados a las piezas de los alumnos mantuvieran la calidad requerida tras la cocción.



Producción de Barbotina: Se gestionó la preparación de aproximadamente 380 kg de barbotina en diversos lotes. Este proceso implicó el control de la defloculación para asegurar la fluidez y estabilidad de la pasta líquida, fundamental para el vaciado en moldes de yeso.



Estudio de Retracción: Se ejecutaron pruebas controladas con pasta cerámica para cuantificar el coeficiente de contracción durante el secado. Esto permitió prever la reducción volumétrica de las piezas desde su estado plástico hasta el punto de dureza.



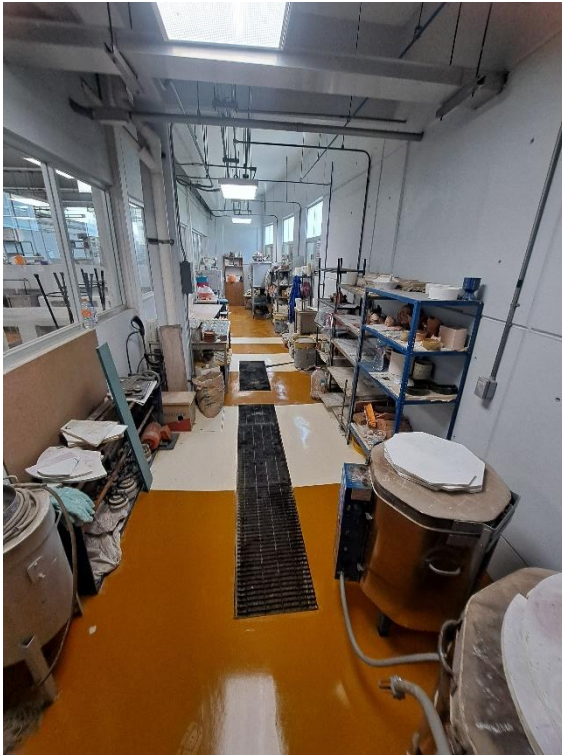
Se realizó limpieza profunda y remoción de óxido en el molino de bolas, un equipo vital para la molienda de pigmentos y esmaltes. Este mantenimiento preventivo extiende la vida útil de los componentes metálicos y evita la contaminación de las pastas.



Se colaboró en la fabricación manual de una resistencia eléctrica, labor que requirió conseguir un tramo de acero cold rolled para alcanzar la forma requerida para garantizar una distribución térmica uniforme dentro de la cámara.



Se ejecutó un reacomodo estratégico de estantes y materiales, optimizando el flujo de trabajo dentro del taller y mejorando la trazabilidad de los insumos.



Asesoría Técnica

La labor de servicio social fungió como un puente entre la teoría y la fabricación, convirtiéndose en una de las etapas más satisfactorias del periodo al permitir una mentoría directa con los alumnos de la licenciatura. El acompañamiento en procesos de matricería y acabados no solo aseguró la calidad formal de los proyectos, sino que generó una gratificante dinámica de transferencia de conocimiento y confianza mutua, reafirmando el valor del apoyo técnico entre pares para el éxito de la práctica proyectual en el taller.





Conclusiones

La culminación de este servicio social permite concluir que el Diseño Industrial encuentra su mayor rigor en la síntesis entre la investigación teórica y la experimentación material. A lo largo de este periodo, el estudio de los materiales silíceos no solo enriqueció mi conocimiento, sino que validó la importancia de la gestión técnica y operativa dentro de un taller universitario.

En el aspecto humano, esta experiencia resultó ser la más satisfactoria del servicio social. Más allá del mantenimiento de maquinaria o la preparación de insumos, el verdadero valor residió en la vinculación con la comunidad estudiantil. Existe una gratificación personal invaluable al fungir como facilitador técnico; el acompañar a otros alumnos en la resolución de sus proyectos y percibir que el apoyo brindado fue de ayuda para su éxito proyectual reafirmó mi vocación. Esta transferencia de conocimiento horizontal generó una relación de confianza mutua que convirtió al taller en un espacio de colaboración real.

Finalmente, esta etapa consolida mi visión como diseñador: el dominio de la técnica y la química de los materiales no solo sirve para crear objetos propios, sino para fortalecer una comunidad de aprendizaje. Me retiro con la satisfacción de haber sido un puente entre la idea y la materia, asegurando que el diseño industrial en la UAM Xochimilco siga siendo una disciplina viva, colaborativa y técnicamente viable.

Bibliografía

Beveridge, P., Pascual, E., & Llobera, J. (2005). Vidrio fusionado. Editorial Parramón.

Cummings, K. (2002). Techniques of kiln-formed glass. University of Pennsylvania Press.

Lundstrom, B. (1992). Fusión de vidrio: Libro uno. Vitreous Group.

Norton, F. H. (1982). Cerámica para el artista alfarero. Ediciones Omega.