

Conceptos generales para la preparación de esmaltes.

Aclaraciones sobre el concepto de "esmalte".

En general, se denomina **esmalte cerámico** a la capa vítrea que recubre un soporte cerámico y que hace la superficie del material más uniforme e impermeable, lo decora y lo adapta a las necesidades de uso de éste, como por ejemplo ser resistente al rayado, fácilmente lavable, resistir a la acción de productos químicos con los que vaya a estar en contacto, etc.

Los esmaltes, tienen estructura de vidrio, aunque pueden tener partículas cristalinas en suspensión. El esmalte se puede considerar, por tanto, formado principalmente por vidrio y por cristales en suspensión.

Sin embargo, cuando se estudian los esmaltes, como por ejemplo sus propiedades o su preparación, es necesario distinguir cada una de las tres etapas por las que pasan en su proceso: esmalte **crudo**, **esmalte fundido** y **esmalte vitrificado**.

- El **esmalte crudo** es la mezcla equilibrada de materias primas, cromóforos y aditivos triturados, tamizados y/o desleídos. En muchos esmaltes, especialmente los empleados a temperaturas inferiores a 1200 °C, se utilizan también composiciones convenientemente fundidas y enfriadas llamadas [fritas](#).
- Los esmaltes crudos se aplican sobre el soporte arcilloso cerámico (crudo o cocido) y funden durante la cocción en la que se aplica calor hasta la temperatura adecuada para conseguir la fusión deseada de los componentes del esmalte. El esmalte se convierte entonces, en el interior del horno, en un líquido viscoso adherido a la superficie del soporte cerámico. Es el **esmalte fundido**.
- Cuando el horno llega a la etapa de enfriamiento, desciende la temperatura del producto y el esmalte pasa de líquido a sólido y, en este proceso mantiene la estructura interna del vidrio, es decir "vitrifica". La vitrificación del esmalte tiene lugar, por tanto, sobre la pasta, a la que resulta íntimamente soldado por la acción del calor. Los **esmaltes vitrificados** son, por tanto, la capa vítrea que recubre un soporte cerámico y que hace la superficie del material más uniforme e impermeable, lo decora y lo adapta a las necesidades de uso de éste. Los esmaltes vitrificados tienen, como hemos comentado, estructura interna de vidrio: son vidrios, sólidos amorfos, constituidos por silicoaluminatos fundidos y enfriados, que pueden tener, o no, fases cristalinas en suspensión.

Materiales empleados.

En la preparación de esmaltes cerámicos se emplean muchos tipos diferentes de **materias primas**, **semielaborados** y **aditivos**. Las mezclas obtenidas dan lugar a los vidriados y cada uno de los materiales que forman parte de la composición aportan diferentes propiedades, por lo que las características del vidriado, como por ejemplo su impermeabilidad, resistencia al agua y a los productos químicos, brillo, color, etc. dependen de los materiales empleados, su estado de división (granulometría) y de su relación entre ellos, que, a su vez, está condicionada por la temperatura y ciclo de cocción y la atmósfera del horno.

Los **materiales** que se emplean para la preparación de esmaltes cerámicos son:

- Materias primas naturales.
- Productos químicos de síntesis.
- Productos semielaborados como las fritas y los pigmentos cerámicos.
- Aditivos químicos, como los ligantes, desfloculantes, suspensionantes, etc.

Insolubilidad en agua.

Los esmaltes cerámicos se preparan mayoritariamente mezclándolos con agua; bien mediante [desleído](#) si la granulometría de los materiales es la adecuada, o mediante [molienda](#). Luego se aplican en suspensión acuosa en las condiciones reológicas adecuadas, por lo que, como norma general, **la insolubilidad en agua de los materiales empleados en las composiciones de los esmaltes es un requisito indispensable**.

Esta norma general tiene, sin embargo, algunas conocidas excepciones. Por ejemplo, los [esmaltes shino carbon trap](#) contienen en su composición carbonato sódico, que es soluble en agua, en porcentajes que varían entre el 3 y el 17 %. Estos esmaltes aprovechan la solubilidad del carbonato sódico para lograr, en atmósferas reductoras,

una superficie manchada con tonalidades que van del gris al negro. Las materias primas solubles se pueden emplear también en esmaltes que se preparan o aplican en seco o en la preparación de mezclas para fritado.

Granulometría.

Es posible que algunas materias primas no tengan la granulometría requerida para la composición, especialmente las fritas cerámicas, ya que su presentación comercial habitual es en grano o en escamas. Esto hace necesaria la molienda de la composición hasta obtener distribuciones granulométricas con un residuo sobre tamiz de 45 micras menor o igual al 3%.

Presentación de los esmaltes en crudo y su relación con las técnicas de aplicación.

Denominamos **presentación de un esmalte** a su estado físico en el taller o en la empresa. Los esmaltes, los podemos encontrar en los siguientes estados o presentaciones:

- **Esmaltes en polvo:** Son esmaltes que se presentan en forma de polvos secos (figura 1) de mayor o menor tamaño de partícula. Tienen una baja humedad, cercana al 1% siendo tolerable hasta el 2 %. Es una forma bastante frecuente en la que se presentan los esmaltes comerciales para taller y pequeñas producciones, debido a la comodidad para el almacenaje y el transporte. Bajo esta tipología puedes encontrar granillas de distintas distribuciones de tamaño; granulados, atomizados y esmaltes en polvo fino o micronizado.



Figura 1. Esmalte en polvo.
Fotografía: Maite Larena

- **Esmaltes en barbotina:** Son suspensiones en agua de los esmaltes molturados o desleídos (figura 2). Su densidad puede estar comprendida entre 1,5 hasta más de 2 g/L según la naturaleza del esmalte y el tipo de aplicación que se emplee posteriormente. Como mínimo, deben tener todas sus partículas por debajo de 100 micras, y los esmaltes comerciales así presentados suelen estar ajustados a las condiciones reológicas requeridas para su aplicación.



Figura 2. Esmalte en suspensión, aplicado en lengua de campana.

- **Esmaltes en pasta o tinta:** Se presentan en forma de pasta o suspensión de tacto untoso o aceitoso y de finura impalpable, para que su aplicación no presente ningún defecto (figura 3). Para su obtención, se mezclan los esmaltes en polvo fino con los vehículos, generalmente orgánicos, adecuados para preparar las tintas. Este tipo de presentación es la habitual en muchas decoraciones como la serigrafía, tamponado, algunas decoraciones manuales, etc.



Figura 3. Tinta cerámica para aplicación serigráfica.
Fotografía: Ana Monferrer

Cada técnica de aplicación requiere que el esmalte presente unas características y propiedades concretas. En la siguiente tabla, puedes ver la relación entre la presentación de los esmaltes y algunas técnicas de aplicación.

Presentación	Aplicación	Observaciones
Polvo	Polvos finos	En piezas generalmente planas. En cabinas cerradas
	Granillas	Es necesaria la aplicación de colas.
Barbotina	Inmersión	Piezas en volumen
	Vertido	Piezas planas y en volumen
	Pincelado	Generalmente manual. En algunos procesos puede ser automático
	Aerografía	Esmaltado muy uniforme. Requiere cabinas.
	Centrifugado	Para piezas planas en cabinas de discos
	Goteo	Para piezas planas.
Pasta o tinta	Manual	Decoraciones artísticas, personalizadas, etc.
	Serigrafía	Para piezas planas. Puede ser manual o automática.
	Tamponado	Para vajillería, piezas planas, etc..