

## Características de calidad de las materias primas cristalinas

### 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.

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.

Has de tener en cuenta que las materias primas que se emplean en la preparación de los esmaltes pueden tener muy diversas procedencias, con diferentes procesos de tratamiento, producción etc. Por tanto, es lógico esperar que una misma materia prima tenga algunas propiedades y características de calidad diferentes en función de su procedencia y/o procesos de producción, por lo que es conveniente conocer las características de cada materia prima que vayas a emplear en las composiciones y tener cuidado cuando sustituyas una materia prima de distinta procedencia.

### Materias primas cristalinas

Para la preparación de esmaltes por vía húmeda, es decir en medio acuoso, es indispensable (salvo raras excepciones) emplear materias primas insolubles en agua.

En la siguiente tabla tienes una relación de las principales materias primas cristalinas insolubles empleadas para la preparación de esmaltes, su fórmula química y su origen.

Materia prima	Fórmula molecular.	Origen.
Cuarzo.	SiO <sub>2</sub>	Natural.
Alúmina calcinada.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Sintético.
Corindón.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Sintético.
Feldespato sódico.	Na <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·6SiO <sub>2</sub>	Natural.
Feldespato potásico.	K <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·6SiO <sub>2</sub>	Natural.
Nefelina.	3Na <sub>2</sub> O·K <sub>2</sub> O·4Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·8SiO <sub>2</sub>	Natural.
Espodumeno.	Li <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·4SiO <sub>2</sub>	Natural.
Petalita.	Li <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·8SiO <sub>2</sub>	Natural.
Carbonato de litio	Li <sub>2</sub> O·CO <sub>2</sub>	Sintético.
Talco.	3MgO·4SiO <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	Natural.
Wollastonita.	CaO·SiO <sub>2</sub>	Natural o sintético.
Carbonato cálcico.	CaO·CO <sub>2</sub>	Natural.
Dolomita.	MgO·CaO·2CO <sub>2</sub>	Natural.
Magnesita.	MgO·CO <sub>2</sub>	Natural o sintético.
Carbonato de estroncio.	SrO·CO <sub>2</sub>	Sintético.
Carbonato de bario.	BaO·CO <sub>2</sub>	Sintético.
Óxido de cinc.	ZnO	Sintético.
Óxido de estaño.	SnO <sub>2</sub>	Sintético.
Silicato de circonio.	ZrO <sub>2</sub>	Natural.
Anatasa.	TiO <sub>2</sub>	Sintético.
Óxido de cerio.	CeO <sub>2</sub>	Sintético.
Óxido de hierro rojo.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Natural o sintético.
Óxido de hierro amarillo.	FeO(OH)	Natural o sintético.
Dióxido de manganeso.	MnO <sub>2</sub>	Natural o sintético.
Óxido de cobalto.	Co <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Sintético.
Carbonato de cobalto.	CoCO <sub>3</sub>	Sintético.
Óxido de cobre negro.	CuO	Sintético.
Oxido de níquel negro.	Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Sintético.

Las materias primas cristalinas tienen en los esmaltes **alguna las siguientes funciones:**

- **Regulador de fundencia.** Aunque este efecto depende, lógicamente de la temperatura de cocción, suelen distinguirse dos grupos de materiales:
  - **Materiales de efecto fundente.** Entre ellos se encuentran los feldespatos (feldespato sódico, potásico, de litio), la nefelina, los carbonatos alcalinotérreos (calcio y magnesio), carbonato de litio, y el óxido de cinc.
  - **Materiales de efecto refractario.** Entre ellos destacan el cuarzo, la alúmina calcinada, el corindón, el silicato de circonio y el óxido de estaño.
- **Opacificante.** Son materiales insolubles en los vidrios fundidos, refractarios y de granulometría muy fina, entre los cuales los más importantes son el silicato de circonio, el óxido de estaño, la anatasa y el óxido de cerio. Algunos de estos materiales son muy caros y suponen, por tanto, una parte importante del coste de la composición.
- **Matificante:** Este comportamiento depende del ciclo de cocción, del tipo de vidrio formado y de la cantidad de materia prima con efecto matificante empleada. Se puede alcanzar la matización de un vidriado mediante dos mecanismos:
  - **Mates por cristalización.** El material se disuelve en el vidrio fundido y cristaliza a continuación. Los cristales formados son los responsables del efecto mate del vidriado. Presentan este comportamiento los carbonatos alcalinotérreos, el óxido de cinc, la anatasa y la wollastonita.
  - **Mates por infundidos.** El material tiene un carácter refractario y no se disuelve en el vidrio fundido. Los cristales infundidos son los responsables del efecto mate. Presentan este comportamiento la alúmina, el corindón, el cuarzo y el silicato de circonio.
- **Regulador del coeficiente de dilatación.** Con esta finalidad se emplea especialmente el cuarzo, que tiene el efecto de disminuir el coeficiente de dilatación cuando se disuelve en el vidrio, pero en cambio lo aumenta si permanece sin disolver, en estado cristalino. Naturalmente, todas las materias primas afectan en mayor o menor medida el comportamiento dilatométrico de los esmaltes, especialmente los materiales que introducen alcalinos y, en menor medida, alcalinotérreos.
- **Colorantes.** Para obtener la coloración de los esmaltes se emplean **pigmentos calcinados**, y/o compuestos de metales de transición, como hierro, cobre, manganeso o cobalto que se disuelven en el vidrio fundido coloreándolo.

#### Presentaciones comerciales

Las materias primas cristalinas empleadas en la fabricación industrial de esmaltes pueden suministrarse a granel en camiones cisternas que descargan en grandes silos; en big bags (figura 1), que son grandes sacas con una capacidad de unos 1000 a 1500 kg, o en sacos de plástico o de papel (figura 2) y en bidones de plástico (figura 3). En grandes industrias, algunas materias primas viajan en grandes camiones cisterna y son depositadas mediante un sistema neumático.



Figura 1. Big bag.



Figura 2. Materias primas en sacos de papel.



Figura 3. Materias primas en sacos y botes de plástico.