

## Aditivos

### Materiales empleados en las composiciones de esmaltes cerámicos.

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.

### ¿Qué son los aditivos?

Los **aditivos** son productos, generalmente sintéticos, que se introducen en proporciones muy bajas y modifican algunas propiedades de los esmaltes crudos, como por ejemplo su adhesión al soporte, las propiedades reológicas de la suspensión, etc.

Los aditivos se emplean generalmente en muy bajas proporciones respecto al total de los componentes de la composición, generalmente inferiores al 1 % excepto los suspensionantes. Según las necesidades de la composición, su transporte y almacenamiento y/o su aplicación, se emplean diferentes tipos de aditivos:

- Desfloculantes.
- Flocculantes.
- Ligantes.
- Suspensionantes.
- Espesantes.
- Antiespumantes.
- Conservantes.

### Desfloculantes

Los **desfloculantes** se emplean con el objetivo de reducir la viscosidad y/o el comportamiento tixotrópico de una suspensión sin alterar significativamente su densidad. Los desfloculantes empleados con mayor frecuencia son:

- **Fosfatos y polifosfatos.** Se emplean el hexametáfosfato sódico y el tripolifosfato sódico, que se presentan en forma de sólidos en polvo o granulados, como puedes ver en la figura 1. Se emplean en porcentajes entre el 0,3% y el 0,6%. Su acción disminuye con el tiempo.
- **Silicato sódico y carbonato sódico:** provocan la desfloculación de la suspensión ya que estas sales dan en solución acuosa iones sodio  $\text{Na}^+$  e iones  $\text{OH}^-$  (por hidrólisis), los mismos que derivan de la disociación del  $\text{NaOH}$ . Además, el carbonato sódico elimina de la disolución los iones  $\text{Ca}^{2+}$ , que son flocculantes, formando un precipitado de carbonato cálcico insoluble.
- **Poliacrilatos de sodio y de amonio.** Se emplean en porcentajes muy bajos, en torno al 0,1 % y, a diferencia de los polifosfatos, su acción se mantiene estable en el tiempo. Se presentan comercialmente como disoluciones acuosas por lo que tienen una acción rápida y eficaz, aunque resulta conveniente añadirlos tras la molienda.



Figura 1. Tripolifosfato sódico.

Una cantidad excesiva de desfloculante puede provocar la sedimentación desfloculada del esmalte en la que prevalecen las fuerzas de repulsión entre partículas, y las más gruesas y/o densas tienden a depositarse en el fondo del recipiente formando un **sedimento muy compacto y extremadamente difícil de deshacer**.

#### Floculantes

Su uso es mucho menos frecuente. Se emplean con la finalidad de espesar la suspensión evitando la sedimentación desfloculada o de modificar la viscosidad aumentándola sin alterar la densidad.

Tal como se puedes ver en la ficha "[Floculación-desfloculación](#)" la adición de una base polivalente provoca floculación. Las bases polivalentes (de Ca, Ba, Sr, Al, Fe, etc.) no son fuertes. Suele emplearse el cloruro cálcico ( $\text{Cl}_2\text{Ca}$ ) como floculante. Es conocido también que la adición de un ácido débil, como por ejemplo el ácido acético (vinagre) también provoca la floculación de la suspensión (\*).

(\*) Naturalmente, también la adición de ácidos fuertes como el ácido clorhídrico (sulfumán), provocan una intensa floculación. Su uso, por razones de seguridad, no es en absoluto recomendable.

#### Ligantes

Los ligantes tienen una doble función:

- Mejorar el agarre en crudo del esmalte al soporte.
- Mejorar la cohesión entre las partículas del polvo que forma el esmalte crudo una vez aplicado.

Los polímeros orgánicos, especialmente las carboximetilcelulosas (CMC) se emplean habitualmente como ligantes en las suspensiones de esmaltes cerámicos.

Las **CMC** pueden clasificarse de acuerdo con su peso molecular:

- **CMC de bajo peso molecular.** Tienen el efecto ligante esperado y, además, reducen ligeramente la viscosidad de la suspensión.
- **CMC de peso molecular intermedio.** Tienen un buen poder ligante y apenas afectan a la viscosidad. Tienen también un ligero efecto suspensionante.
- **CMC de alto peso molecular.** Estas colas tienen un gran poder ligante, aunque repercuten en la viscosidad, aumentándola. Tienen, además, un elevado poder suspensionante.

#### Suspensionantes

Los suspensionantes se emplean con la función de dificultar la sedimentación de las partículas más densas y/o de mayor tamaño, y, por tanto, mejorar la estabilidad de la suspensión. Generalmente suele emplearse algún caolín en una proporción en peso inferior al 8 % o la bentonita (inferior al 2 %)

La bentonita es una arcilla montmorillonítica, de elevada plasticidad, gran capacidad de adsorción de agua y un tamaño de partícula muy pequeño. Tiene un elevado **carácter suspensionante**, aunque condiciona mucho las propiedades reológicas de la barbotina, por lo que se adiciona en proporciones muy pequeñas, entre el 0,2% y el 0,5%. Los esmaltes con contenidos superiores de bentonita son difíciles de secar y de desflocular. Resultan también extremadamente difíciles de aplicar.

Puede emplearse también como suspensionante el cloruro sódico (NaCl) en proporciones que van del 0,1 al 0,3 % en peso.