

BASF CC PREFABRICACIÓN

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

RheoFIT
Prevención, tratamiento y limpieza de
eflorescencias



**BASF Construction
Chemicals España, S.L.
Admixture Systems**
Basters, 15
08184 Palau-solità i Plegamans
(Barcelona)

Tel.: 93 862 00 00
Fax: 93 862 00 20
www.basf-cc.es

Departamento Técnico
Admixture Systems

Tel.: + 34 - 93 862 00 93
Fax.: + 34 - 93 862 00 03

INTRODUCCIÓN

La aparición de eflorescencias en el hormigón es un problema que, sin representar en sí mismo una amenaza para la resistencia y durabilidad del mismo, representa para los fabricantes un apreciable porcentaje de rechazo en las piezas prefabricadas.

En especial, la industria del MCP (prefabricación ligera y hormigón semiseco) es el sector más sensible a este tipo de patologías, ya que las piezas fabricadas están dotadas de un importante componente estético.

Los tipos de cemento, áridos, dureza de las aguas, el clima, el curado de la pieza y modo de acopio, además del uso de pigmentos, son factores muy a tener en cuenta si pretendemos identificar el origen de las eflorescencias.

Hablando de ligantes, las adiciones con reacción tipo puzolánica pueden disminuir la concentración de sales solubles al reaccionar con los productos de hidratación del cemento, principalmente portlandita.

El frío, cosa que no ocurre con la mayoría de las sales, aumenta la solubilidad en agua de las sales presentes en el hormigón. También la baja temperatura aumenta la solubilidad del CO₂. Está comprobado que el tipo de curado y acopio de la pieza puede mitigar los efectos del clima.

En lo referente a aditivos para hormigón, también existen distintas vías para combatir la aparición de eflorescencias. Esto es lo que se tratará de analizar a continuación.

IDEAS BÁSICAS:

1. Para que se produzcan las eflorescencias deben confluír a la vez 3 factores:

- Que existan poros en el hormigón
- Que existan sales solubles libres en el hormigón
- Que exista agua que transporte esas sales hacia la superficie

2. La eflorescencia es un mal estético, pero puede poner de manifiesto ciertas deficiencias y factores no visibles:

- Alta porosidad del hormigón
- Ineficaz hidratación del cemento
- Presencia de sales solubles en general
- Presencia de humedades

3. Se pueden clasificar en dos tipos según cuándo se produzcan.

- Eflorescencias primarias:
Se producen durante las primeras edades, donde el agua sobrante que no se invierte en hidratar el cemento arrastra las sales solubles del hormigón hacia el exterior. Suelen aparecer a las pocas horas de hormigonar o en el propio acopio.

- **Eflorescencias secundarias**
Se producen cuando el agua de lluvia o la humedad del terreno (agua no interna o ajena al hormigón) arrastra las sales solubles presentes en el hormigón.

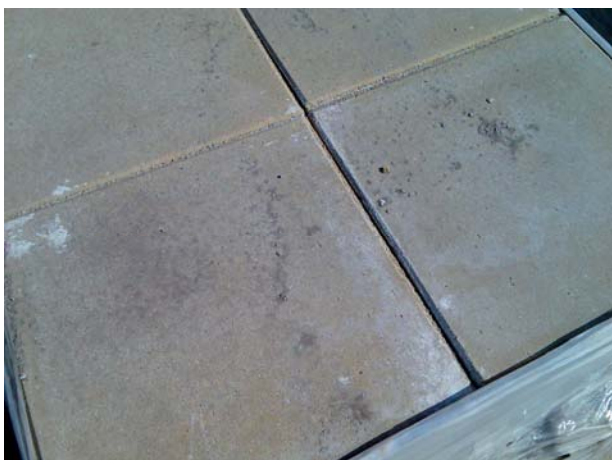


Fig.1 Generación de eflorescencias primarias en el acopio (izquierda) y secundarias (derecha).

PREVENCIÓN:

Pensando en MCP, sector en el que esta patología es muy frecuente, para minimizar al máximo el riesgo de formación de eflorescencias podemos actuar con la química de distintas formas, de forma independiente o combinada:

TABLA RESUMEN

FACTORES A TRATAR	PRODUCTO	
Red Capilar	Reducción de poros	RheoFIT 700 RheoFIT 718 RheoFIT 786
	Bloqueo de poros	RheoFIT 720
Sales solubles	AUMENTAR HIDRATACIÓN	RheoFIT 700 RheoFIT 718 RheoFIT 786
	FIJAR SALES SOLUBLES	RheoFIT 720
Agua de arrastre	REDUCCIÓN ABSORCIÓN CAPILAR	RheoFIT 793
		RheoFIT 700 RheoFIT 718 RheoFIT 786

LIMPIEZA:

Para eliminar las eflorescencias presentes en el hormigón, existen dos alternativas:

- Tratamiento mecánico
- Tratamiento químico

Su eficacia muchas veces no puede determinarse *a priori* y debemos ir probando desde los menos agresivos a los más agresivos.

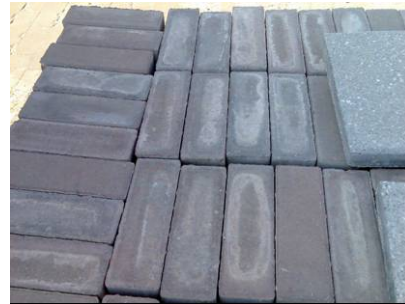


Fig.3. Eflorescencias en MCP primarias (arriba a la derecha) y secundarias (las restantes). La falta de hidratación del cemento y las sales solubles libres existentes en masa afloran a la superficie por arrastre del agua absorbida. Las sales se carbonatan posteriormente con el CO₂ ambiental generando depósitos salinos.



Fig.4. Eflorescencias en Prefabricado. En hormigones con cuantías de cemento elevadas con alto contenido en clínker y altamente alcalinos se libera gran cantidad de hidróxido sódico y potásico que, en tiempos calurosos, se transporta rápidamente a la superficie debido a los gradientes de humedad existentes. Si la superficie tiene una exposición directa, tal y como muestra la figura, la carbonatación temprana puede producirse.

■ Tratamiento mecánico

- Cepillado mecánico: en seco o en húmedo. El cepillado en húmedo es mejor hacerlo siempre que la humedad relativa sea baja y preferiblemente en verano; de otro modo, el agua de cepillado que no se evapore rápidamente penetrará en la pieza y arrastrará posteriormente más sales a la superficie.
- Abrasión con arena fina
-

■ Tratamiento químico

- Agua de lluvia: “tratamiento natural”. Muchas veces, debido a que el agua de lluvia es algo ácida puede limpiar la eflorescencia de forma natural.
- Ácido diluido: para hormigón gris se puede diluir 1 parte de ácido clorhídrico por 10 de agua. Para hormigón coloreado, 1 parte de ácido clorhídrico por 50 de agua no debiera alterar el color. Posteriormente se puede lavar algo con agua (tiempo seco / caluroso) o intentar neutralizar la superficie con algo de amoníaco diluido en agua (solución al 10% en agua). En este tipo de tratamientos puede utilizarse el producto **Bettolimp A**, previa consulta técnica y pruebas preliminares.
- Otros ácidos pueden ser empleados, tales como el acético o el cítrico, pero siempre verificando que el color de la pieza no se vea alterado.

IMPORTANTE:

Antes de la limpieza deben realizarse tanteos previos en una superficie reducida a fin de comprobar si se producen degradaciones del color y otros fenómenos no deseados.