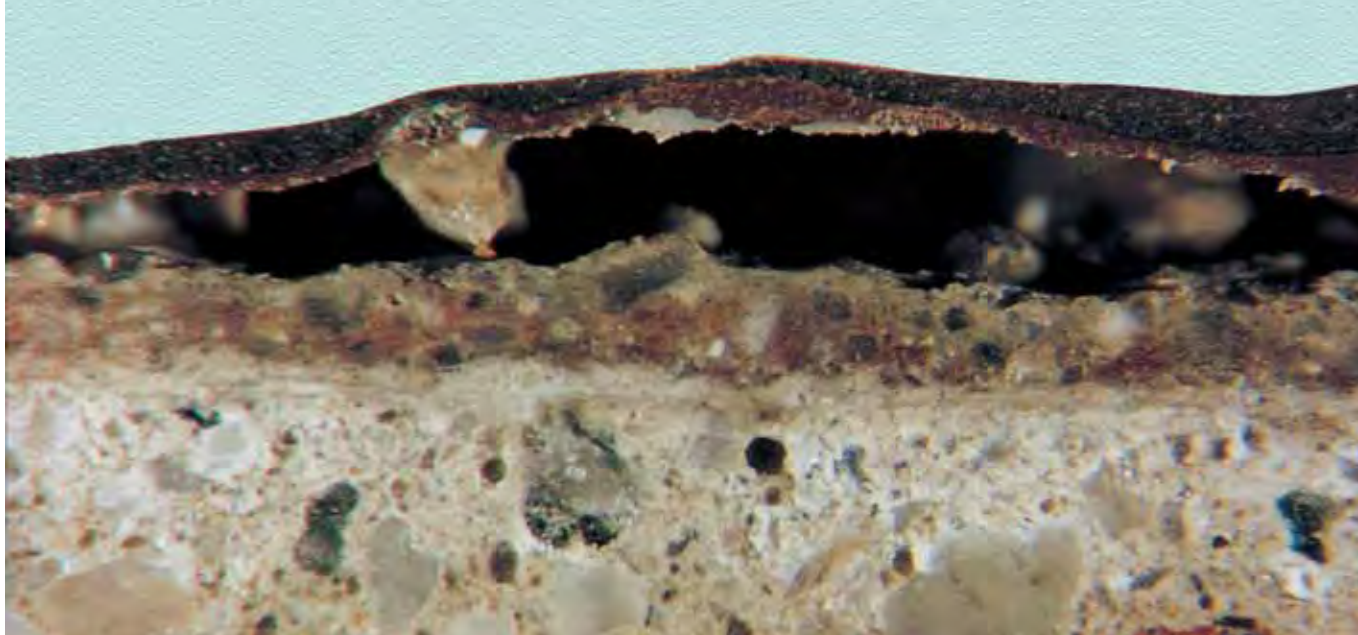


Construcción



¡No más ampollamiento!



**Epo Cem**®

**Sika® EpoCem®**  
Tecnología para el  
hormigón húmedo



# ¡Ampollamiento!

## Los tiempos de construcción no siempre coinciden con la escala de tiempos del cliente

Para el cliente, el principal objetivo en cualquier proyecto es reducir el tiempo de construcción. Tanto si se trata de una nueva construcción, una reforma o una restauración, la economía exige que la producción arranque cuanto antes. Esto significa que el tiempo requerido y el tiempo disponible deben ser claramente definidos en la etapa más temprana.

**Solamente se deben utilizar sistemas que cumplan las siguientes exigencias:**

- Inmediato recubrimiento de soportes de hormigón húmedo incluso si tienen una superficie con alta alcalinidad o alto contenido de humedad.
- Rápida instalación del sistema completo, con tiempos de espera cortos entre las distintas operaciones.
- Rápido secado de la capa de recubrimiento, para permitir el tráfico lo antes posible.

**La tecnología de Sika® EpoCem® impide y elimina los daños asociados al recubrimiento de hormigones húmedos.**

Cuando se recubren soportes de hormigón con resinas reactivas, la humedad del soporte no debe exceder del 4% (método de ensayo: SikaTramex o CM). El no cumplimiento supone la aparición de fallos en el recubrimiento. Los daños iniciales generalmente aparecen transcurrido muy poco tiempo y más tarde se van desarrollando en fases sucesivas los daños en toda su extensión. Debemos impedir que se produzcan estos daños conocidos como "ampollamiento osmótico".



## 1 El agua está presente en el hormigón y el mortero por diferentes motivos: Por causas externas



Suelo



Tuberías rotas



Defectos de membrana



Defectos de diseño

## 2 Agua líquida contenida en el hormigón Por condiciones climáticas



# El ampollamiento de revestimientos y recubrimientos de suelos es un tremendo problema que conlleva las siguientes consecuencias:

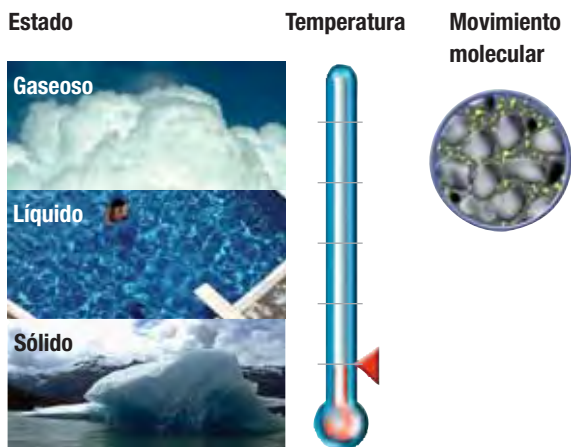
- Mayores retrasos y costes tras la terminación.
- Implicaciones económicas negativas durante la producción en instalaciones industriales o comerciales.

## Causa del ampollamiento

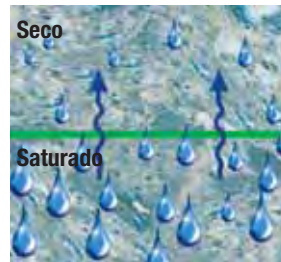
La causa del ampollamiento es la humedad presente en el hormigón.

## Humedad = Agua

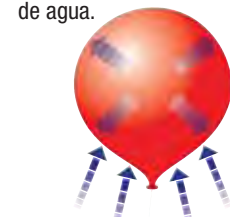
El agua es el único elemento que existe en la naturaleza en tres estados diferentes.



Por una ley física el agua se mueve de condiciones saturadas a secas para permitir el equilibrio y lo hace en forma de vapor. Al transporte de vapor a través del material se le llama difusión.

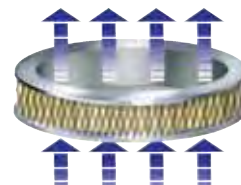


Existen materiales que no permiten la difusión del vapor de agua.



Diferentes revestimientos no permiten la difusión del vapor de agua.

Existen materiales que permiten la difusión del agua



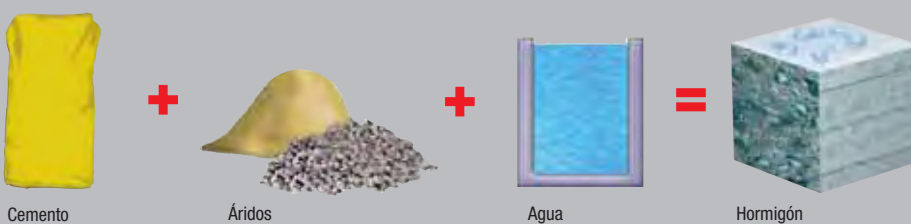
El hormigón y los morteros soporte del recubrimiento, permiten la difusión del vapor de agua.



La aplicación de estos recubrimientos sobre hormigón húmedo (saturado) puede provocar el ampollamiento.

## 3 El hormigón se fabrica con grandes cantidades de agua

Está constituido de:



Por sí solo el hormigón puede contener agua líquida, sólida y gaseosa. En el hormigón nuevo, la parte de agua usada durante la mezcla se consume en reacciones químicas y el resto se libera al ambiente o a través del suelo, durante el proceso de curado.



Líquido



Pasta



Fresco



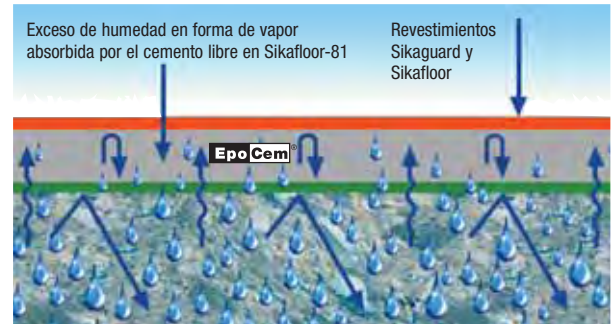
Endurecido

Se asume que este proceso en el hormigón (en condiciones normales) dura 28 días.

# EpoCem<sup>®</sup> La solución contra el ampo

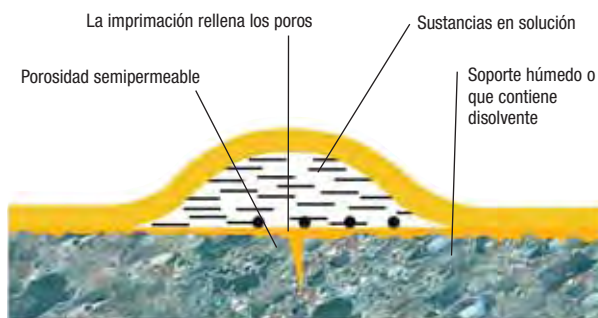
## ¿Qué ocurre durante estos 28 días o hasta que un hormigón ha alcanzado un contenido de humedad inferior al 4%?

El hormigón contiene gran cantidad de agua que se mueve en forma de vapor de condiciones saturadas a secas. El hormigón es un material poroso que permite esta difusión.



Transporte de vapor en el hormigón

## ¿Qué ocurre si aplicamos un revestimiento sobre hormigón fresco o húmedo?



Normalmente bajo la losa de hormigón se aplica una barrera de vapor y no aparecen problemas de difusión.

¿Pero qué ocurre si aplicamos un pavimento o un recubrimiento sobre el hormigón y es impermeable al vapor?



**Ampollamiento**

Para asegurar que la humedad en el hormigón o el mortero es inferior al 4 %, normalmente necesitamos un tiempo de espera de 28 días después de haberlo colocado.

# Ilamamiento y los retrasos

## La solución **EpoCem**<sup>®</sup>

**Sika**<sup>®</sup> **EpoCem**<sup>®</sup> es una barrera temporal de humedad que reduce el alto contenido inicial de humedad del soporte de hormigón, permitiendo la aplicación del recubrimiento sobre un hormigón fresco o húmedo, reduciendo el tiempo de ejecución y eliminando el riesgo de ampollamiento.



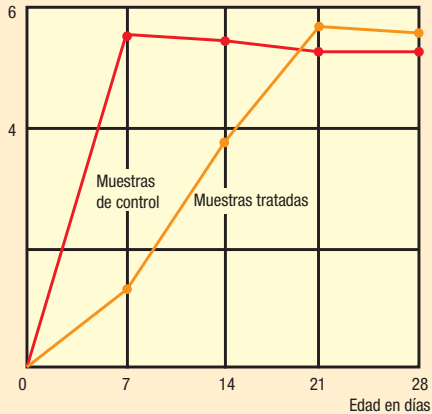
### Pero ¿qué es **Sika**<sup>®</sup> **EpoCem**<sup>®</sup>?

Una generación de morteros que combinan las propiedades físicas positivas del cemento con resinas epoxi solubles en agua.



Si comparamos el contenido de humedad de un hormigón sin tratar y un hormigón tratado con **Sika**<sup>®</sup> **EpoCem**<sup>®</sup>, se observa de forma clara que hay una enorme reducción de la absorción de agua, lo significa que tenemos una barrera temporal de humedad.

Absorción de agua en g/m<sup>2</sup>.



■ Con Sika EpoCem  
■ Sin tratar



■ Hormigón sin tratar

■ Con **Sika**<sup>®</sup> **EpoCem**<sup>®</sup>

Las reacciones simultáneas del cemento y el epoxi forman la base del correcto desarrollo de la barrera de temporal humedad.



1 Áreas ralladas = desarrollo de segmentos de epoxi lamelar; áreas punteadas = partículas de cemento antes de la hidratación

2 Áreas ralladas = desarrollo de segmentos de epoxi lamelar; áreas radiadas = cristales formados por la hidratación del cemento

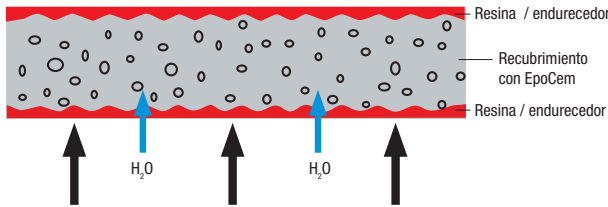
3 Áreas negras = pequeñas partículas de epoxi esféricas; áreas radiadas = cristales de cemento

La emulsión mezclada homogéneamente en el **Sika**<sup>®</sup> **EpoCem**<sup>®</sup> module es la responsable de la formación de una red molecular de epoxi dentro de una estructura cementosa en forma de panal de abeja.

En la primera fase, el líquido de mezcla proporciona el agua para la formación de la pasta de cemento que envuelve la resina y el acelerador. Mientras el mortero está siendo aplicado al soporte, se forma una capa de impermeabilización por la difusión del material preemulsionado en el interfaz con el soporte de hormigón, y forma una unión química.

# EpoCem<sup>®</sup> La solución contra el ampo

Simultáneamente, tiene lugar una Migración o Concentración de la Proporción de Resina pura en la Superficie de Recubrimiento. Esto va acompañado por el Comportamiento de Asentamiento Consistente y Uniforme de los Agregados del **EpoCem<sup>®</sup>**



Una acción de curado integral del sistema (proporcionado por la superficie del mortero enriquecido con resina) previene desecamiento excesivo o la retracción. El incremento de generación de calor causado por la hidratación acelerada también contribuye a la pérdida de humedad del sistema. La continua formación de la matriz cementosa, acompañada de la penetración de la estructura epoxi por la cristalización del cemento, incrementa el desarrollo de resistencia.

## ¡Ahorro de tiempo y dinero!

**Barrera temporal de humedad en una losa de hormigón húmedo.**

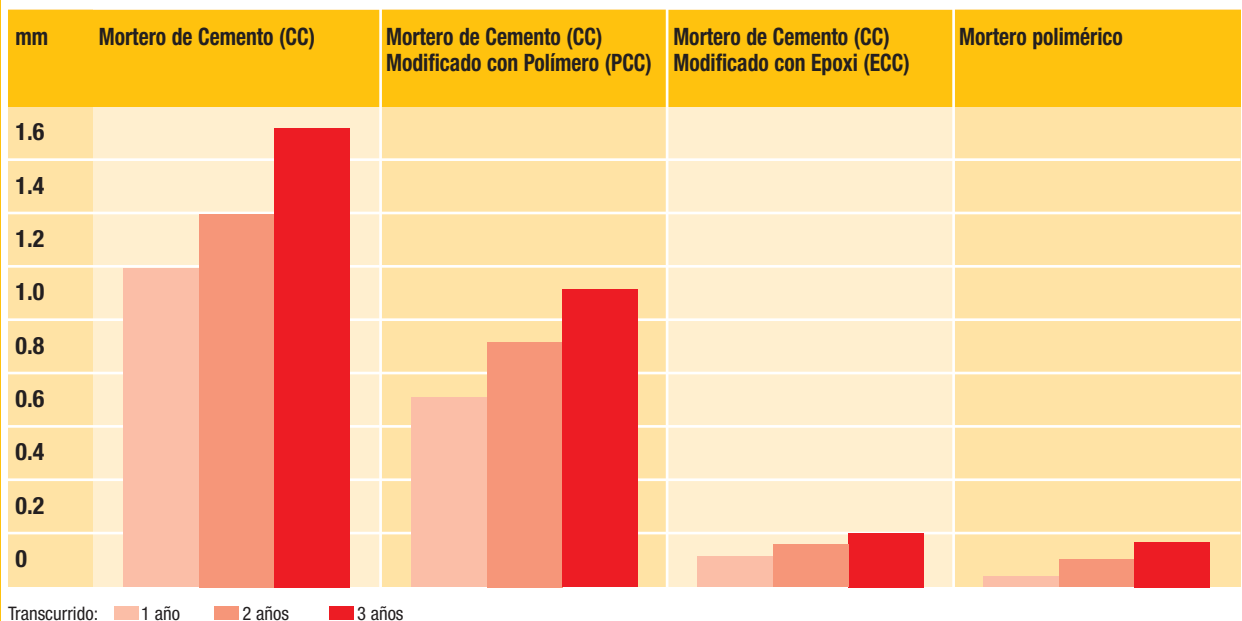
- Para suelos de hormigón con membrana impermeable dañada o para suelos sin membrana impermeable
- Sin tiempo de espera en el hormigón fresco
- Sin ampollamiento al recubrir hormigón húmedo
- Recubrible con revestimientos impermeables
- Espesores de capa adaptables a la obra

Barrera temporal de humedad:  
Imprimación:  
**Sikafloor<sup>®</sup>-155 WN**  
**Sikafloor<sup>®</sup>-81 EpoCem<sup>®</sup>**  
2-3 mm

**No Osmosis** Empleo como una barrera temporal de humedad para la aplicación de un revestimiento Sikafloor

## Descomposición superficial tras 3 años de inmersión en tanques de aireación de E.D.A.R. al nivel de la lámina de agua.

Los recubrimientos o pavimentos **EpoCem<sup>®</sup>** alcanzaron el curado requerido final y la humedad requerida en el soporte del 4% tras 24 horas a 23 °C con una humedad relativa del 75% y en estas condiciones es posible aplicar de forma segura un recubrimiento polimérico.



# llamamiento y los retrasos

## Tiempo ahorrado con Sika EpoCem®

**EpoCem®**

La instalación de recubrimientos industriales y el tiempo transcurrido hasta su puesta en servicio representan un factor-tiempo que no debe ser subestimado.

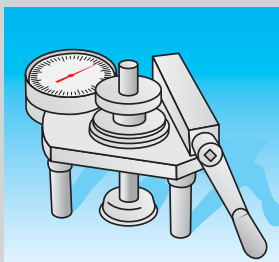
**No más esperas  
No más retrasos**

Programa tradicional de construcción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Trabajos de hormigonado	Tiempo de secado/curado				
Aplicación de la resina de recubrimiento					
Imprimación					
Capa de base					
Capa de acabado					
Recubrimiento listo para el tráfico a pie					
Recubrimiento listo para puesta en servicio					

Programa del sistema Sika	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Trabajos de hormigonado					
Aplicación de la resina de recubrimiento					
Barrera temporal de humedad Sika® EpoCem®					
Imprimación					
Capa de base					
Capa final					
Recubrimiento listo para el tráfico a pie					
Recubrimiento listo para puesta en servicio					

Tiempo ahorrado con Sika® EpoCem®	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Recubrimiento listo para el tráfico a pie					
Recubrimiento listo para puesta en servicio					

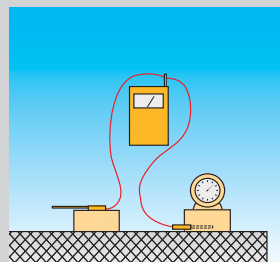
## Inspección y preparación del soporte



Determinación de la cohesión



Contenido de humedad del soporte



Condiciones climáticas



Preparación y limpieza



# Pavimentos industriales sobre hormi

## Nivel de curado del hormigón Tecnología para pavimentos

Humedad del soporte	Condiciones del soporte	Sistema CC	Sistema PCC
> 25%	<b>Hormigón fresco</b> (min. 4 – max. 20 horas de edad) Superficie con aspecto húmedo mate Sistema en capa fina recomendable	No disponible	No disponible
	Preparación del soporte	–	–
	Medidas especiales de curado	–	–
	Tiempo de espera antes de aplicar un sistema de recubrimiento industrial basado en resinas reactivas.	–	–
> 20%	<b>Hormigón tierno</b> (varios días de edad)		
	Sistema en capa fina recomendable	> 5 mm solamente	No conveniente
	Preparación del soporte	Mecánica	–
	Medidas especiales de curado	Min. 5 días utilizando arpilleras húmedas o láminas plásticas	–
	Tiempo de espera antes de aplicar un sistema de recubrimiento industrial basado en resinas reactivas	>28 días Humedad del soporte <4%	–
> 4%	<b>Hormigón húmedo</b> (>14 días de edad)		
	Sistema en capa fina recomendable	> 5 mm solamente	No conveniente
	Preparación del soporte	Mecánica	–
	Medidas especiales de curado	Min. 5 días utilizando arpilleras húmedas o láminas plásticas	–
	Tiempo de espera antes de aplicar un sistema de recubrimiento industrial basado en resinas reactivas	> 14 días Humedad del soporte < 4%	–
Variaciones estacionales 3 – 6%	<b>Hormigón antiguo con humedad</b> (humedad ascendente)		
	Sistema en capa fina recomendable	No disponible	No disponible
	Preparación del soporte	–	–
	Medidas especiales de curado	–	–
	Tiempo de espera antes de aplicar un sistema de recubrimiento industrial basado en resinas reactivas	–	–

CC = Cemento - Hormigón PCC = Polímeros - Cemento - Hormigón PC = Polímeros - Cemento EC = Epoxi - Cemento

# gón húmedo

## industriales

Sistema PC	Sika® EpoCem®	Conclusión
Impregnación del hormigón fresco	No disponible	No hay hasta ahora disponible ningún sistema de trabajo que sea la solución perfecta. La tecnología de impregnación de hormigón fresco se recomienda solamente para usar en combinación con membranas impermeabilizantes (para estructuras que soportan tráfico, por ejemplo tableros de puente) como láminas bituminosas poliméricas o membranas líquidas poliméricas con terminación en asfalto vertido.
No	–	
No	–	
No para recubrimientos de pavimentos industriales	–	
No disponible	<b>Sikafloor® EpoCem®</b>	Los sistemas CC tienen un tiempo de curado largo y son sensibles a la fisuración cuanto más finas son las capas. Los sistemas PCC están basados en polímeros que hinchan con la humedad, por lo tanto tienen que ser aplicados solamente sobre una capa de impermeabilización seca.
–	Mecánica	
–	No	
–	Min. 1 día a 20 °C, 75% Hr, humedad del soporte <4%	
Revestimiento PC >4mm	<b>Sikafloor® EpoCem®</b>	Los sistemas CC y PCC tienen un tiempo de curado largo con el riesgo de fisuración en capas finas o de hinchamiento del polímero. Los sistemas PC están basados en resinas reactivas sensibles a la humedad limitadas para uso con condiciones de humedad del soporte < 4%. Mediante la extensión de la mezcla de resina / endurecedor con una cantidad excesiva de agregados silíceos, la transmisión de humedad es factible. Sólo se recomienda cubrir con sistemas de cubrición permeables al vapor de agua. Los riesgos de fallos de recubrimiento debido a la ósmosis son altos.
Mecánica	Mecánica	
No	No	
Min. 1 día a 20 °C, 75% Hr, humedad del soporte <4%	Min. 1 día a 20 °C, 75% Hr, humedad del soporte <4%	
Epoxi base agua		Losas de hormigón sobre el terreno con la posibilidad de altos niveles humedad en combinación con una membrana impermeable dañada o inexistente tienen un alto riesgo de fallo en el recubrimiento debido a la ósmosis. La única solución es usar la tecnología de <b>Sika® EpoCem®</b> .
Mecánica	<b>Sikafloor® EpoCem®</b>	
–	Mecánica	
–	No	
–	Min. 1 día a 20 °C, 75% Hr, humedad del soporte <4%	

# Selección de sistemas para hormigón

## Funcionamiento de los sistemas Sika EpoCem

(de acuerdo con el sistema de ensayo LPM)

		Sikafloor®-81 EpoCem®
<b>Hormigón fresco</b> (varios días de edad)		Sin charcos de agua, el hormigón debe ser capaz de recibir preparación mecánica.
<b>Hormigón húmedo</b> (>14 días de edad)		Imprimación <b>Sikafloor®-155 WN</b>
<b>Hormigón antiguo con humedad</b> (humedad ascendente)		Mínimo espesor para <b>Sikafloor® EpoCem®</b> = 2 mm
Espesor de capa		1.5 a 3 mm
Absorción de agua Kg/(m <sup>2</sup> /h)		0.02
Difusión de vapor de agua (μH <sub>2</sub> O)		200
Difusión de CO <sub>2</sub> (μCO <sub>2</sub> )		1200
<b>Campo de aplicación</b>		
<b>Recubrimientos industriales</b>	Reparación, nivelación y protección del hormigón monolítico con resinas de recubrimiento / pavimento.	
	Ahorro de tiempo en hormigón húmedo	Nivelación de irregularidades superficiales medias
	Sin ampollamiento osmótico	
	Alta afinidad con resinas de suelos	Posibilidad opcional para suelos espolvoreados con arena de cuarzo coloreado
	Alta resistencia mecánica	
<b>Estructuras en atmósfera agresiva</b>	Reparación, nivelación y protección en plantas de tratamiento de aguas residuales, recubrimiento de resina reactiva para aguas residuales.	
	Ahorro de tiempo en hormigón húmedo	Nivelación horizontal de irregularidades superficiales medias
	Sin ampollamiento osmótico	
	Alta resistencia a morteros CC y PCC	
	Sin medidas especiales de curado	
<b>Estructuras industriales</b>	Ahorro de tiempo en hormigón húmedo	
	Hormigón visto	
	Sin medidas especiales de curado	
<b>Estructuras con tráfico</b>	Sistema de reparación y nivelación previo a la colocación de membranas impermeables.	
	Ahorro de tiempo en hormigón húmedo	Nivelación horizontal de irregularidades superficiales medias previas a la utilización de resinas de recubrimiento para aparcamientos.
	Sin ampollamiento osmótico	
	Rápido secado superficial	
	Sin medidas especiales de curado	

# húmedo

## Sikagard®-720 EpoCem®

Imprimación  
Saturación con agua  
Mínimo espesor para  
**Sikagard®-720  
EpoCem®** = 2 mm

0.5 a 3 mm  
0.03  
850  
10 000

Sellado de poros, nivelación y protección  
en ambientes de aguas residuales.

Sellado vertical de poros, nivelación y  
recubrimiento protector en ambientes de  
aguas residuales

Sistema de reparación y nivelación previo a la colocación de membranas impermeables en túneles,  
galerías y aparcamientos

Sellado vertical de poros, nivelación y  
recubrimiento de alta resistencia

Sellado vertical de poros, nivelación previa  
al recubrimiento protector con membrana  
polimérica líquida



# Sika® EpoCem®

## La tecnología para el hormigón fresco y húmedo

### Componentes del sistema

Mortero de nivelación / tapaporos  
(uso vertical) 0.5 – 30 mm

**Sikaguard®-720 EpoCem®**

### Imprimación

Mortero de nivelación (uso horizontal)  
1.5 – 3.0 mm

**Sikafloor®-155 WN**

**Sikafloor®-81 EpoCem®**

### También disponible en Sika



Las informaciones contenidas en este documento y en cualquier otro asesoramiento dado, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales y de acuerdo a las recomendaciones de Sika. La información se aplica únicamente a la (s) aplicación (es) y al (los) producto (s) a los que se hace expresamente referencia. En caso de cambios en los parámetros de la aplicación, como por ejemplo cambios en los soportes, etc., o en caso de una aplicación diferente, consulte el Servicio Técnico de Sika previamente a la utilización de los productos Sika. La información aquí contenida no exonera al usuario de ensayar los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de la Hoja de Datos del Producto concernido, copias de la cual se mandará a quién las solicite.

### OFICINAS CENTRALES Y FABRICA

**Madrid 28108 - Alcobendas**  
P. I. Alcobendas  
Carretera de Fuencarral, 72  
Tels.: 916 57 23 75  
Fax: 916 62 19 38

### OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO

**Madrid 28108 - Alcobendas**  
P. I. Alcobendas  
C/ Aragoneses, 17  
Tels.: 916 57 23 75  
Fax: 916 62 19 38

**Pedidos/Atención al Cliente** TELS.: 914 84 10 01/02  
FAX: 916 61 03 61

**Asesoramiento Técnico Personalizado** TEL.: 902 105 107

### DELEGACIONES

**Madrid 28108 Alcobendas**  
P. I. Alcobendas  
C/ Aragoneses, 17  
Tel.: 914 84 10 06  
Fax: 916 62 02 74

**Barcelona 08907  
L'Hospitalet de Llobregat**  
Travesía Industrial, 13  
Tel.: 932 61 85 60  
Fax: 932 63 52 14  
Dpto. Técnico: 932 61 85 75

**Vizcaya 48150 Sondika**  
P. I. Izarza  
Txori-Erri, 46. Pab. 3º D  
Tel.: 944 71 10 32  
Fax: 944 71 11 66

**Valencia 46930  
Quart de Poblet**  
P. I. Valencia 2000  
Ctra. N.III, Km 347 C/ Este 2 C  
Tel.: 961 53 41 77  
Fax: 961 52 16 37  
Dpto. Técnico: 961 53 79 79

**Málaga 29004**  
P. I. Guadalhorce  
E. Salazar Chapelala, 16  
Cjto. Promisa - Nave 25  
Tel.: 952 24 38 60  
Fax: 952 23 74 58

**Sevilla 41016**  
P. I. de La Chaparrilla,  
Parcela 48  
Tel. 954 47 52 00  
Fax: 954 44 05 30  
Dpto. Técnico: 954 47 52 01

**Valladolid 47008**  
P. I. Argales  
C/ Metal, 9  
Tel. 983 45 62 48  
Fax: 983 22 18 61

**Las Palmas 35011**  
Dr. Apolinario Macías, 35  
(Tecnicanarias)  
Tel. 928 25 76 09  
Fax: 928 25 05 88

**Pontevedra 36207 Vigo**  
Avda. de la Marina Española, 6  
Tel.: 986 37 12 27  
Fax: 986 27 20 56

**Sika®**

www.sika.es

info@es.sika.com



Diseño y producción en instalaciones  
de Alcobendas (Madrid)

Salud  
Seguridad  
Medio Ambiente  
**Compromiso de Progreso  
de la Industria Química**