

REFERENCIA DE OBRA

PAVIMENTACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL TEXTIL EN GALICIA

Hormigón de retracción compensada



**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

Con la evolución en los sistemas y productos de acabado, los pavimentos de hormigón (bien soleras, bien recrecidos sobre forjados) con requerimientos estéticos son cada vez más frecuentes. Sin embargo, conseguir un resultado final satisfactorio no es tarea fácil, siendo necesaria la colaboración de todas las partes implicadas en el proceso.

La empresa PROSISTEMAS, con sede en Porriño (Pontevedra), está especializada en la ejecución de este tipo de pavimentos industriales. Para ello, se ha ido dotando de la última tecnología, complementándola con una esmerada formación del personal y el empleo de productos de calidad. BASF CONSTRUCTION CHEMICALS ESPAÑA ha estado siempre colaborando con PROSISTEMAS, ofreciendo novedades en productos para pavimentos fruto de la constante evolución de nuestra empresa.

Uno de estos productos es el aditivo reductor de retracción RHEOCURE SFR-2, que colabora en ayudar a la resolución del eterno problema de la fisuración de los hormigones para los recrecidos sobre forjados y pavimentos.

- LA OBRA

La obra está situada en el Polígono Industrial Lalín 2000, en Galicia. Se trata de una nave para la empresa GUERRAL, firma conocida del sector textil gallego. A la empresa PROSISTEMAS les fue adjudicada la realización de 7.500 m² de soleras y recrecidos de forjados de hormigón, con exigencia de acabado estético en color gris claro. Para tal fin, se pusieron en contacto con la empresa PREBETONG GALICIA, del Grupo CORPORACIÓN NOROESTE, para diseñar un hormigón de calidad adecuada a las necesidades planteadas.

La composición del hormigón se basaba en la utilización de un cemento CEM I 42,5 R, en una cuantía de 300 Kg/m³, en lugar del habitual CEM II/A-V 42,5 R, buscando un color final algo más claro y para acortar los tiempos de acabado. Las arenas y áridos procedían del machaqueo de un pórfido, material relativamente duro (1.800 Kp/cm², en testigo de roca), con un coeficiente de forma aceptable para el árido grueso y una absorción de agua por parte de la arena (sin lavar) en torno al 1%. El agua provenía de un pozo realizado en las propias instalaciones de la planta.

Como aditivo reductor de agua, se empleó el superplastificante RHEOBUILD 1000 de BASF CONSTRUCTION CHEMICALS ESPAÑA, dosificado al 0,67% en volumen sobre peso de cemento. El objetivo fue situar la relación agua/cemento en 0.45 ± 0.02 , con lo que aseguramos, por una parte, una suficiente cantidad de agua procedente del hormigón para hidratar la capa de rodadura en seco (MASTERTOP 100 de BASF C.C., color gris claro, en una cuantía de 5 Kg/m²) y, por otro, el control de la retracción hidráulica del hormigón al no incrementar excesivamente la cantidad de agua evaporable.

En este sentido, cabe recordar que el agua empleada para la fabricación del hormigón tiene dos misiones fundamentales, sin tener en cuenta el agua absorbida por los áridos: agua de combinación (tanto química –sobre 30% sobre el peso de cemento- como físicamente por Fuerzas de Van der Waals, o fuerzas intermoleculares –hasta un 10% sobre peso de cemento-), y agua de trabajabilidad, que siempre se evaporará, creando en el hormigón una red capilar que hará

permeable el hormigón. Esta agua de trabajabilidad ha de procurarse siempre que sea la menor posible, si se desean hormigones realmente durables, que lo serán tanto más cuanto más nos acerquemos a la relación $a/c = 0.30$, y en algunos casos podría llegarse hasta relaciones a/c en torno a 0.40 con toda el agua combinada, aunque una parte de forma física, como ya se ha explicado.

Con la finalidad de reducir la retracción del hormigón y así evitar problemas de fisuración, se empleó el aditivo reductor de retracción RHEOCURE SFR-2 de BASF CONSTRUCTION CHEMICALS ESPAÑA.



Puesta en obra del hormigón con aditivo reductor de retracción RHEOCURE SFR-2

- LA RETRACCIÓN DEL HORMIGÓN

La retracción es una propiedad inevitable del hormigón que se considera en diseño estructural como una acción impuesta por la composición del material, especialmente el contenido y tipo de cemento y la relación agua/cemento; así como por las condiciones ambientales.

Generalmente la composición del hormigón no está optimizada para la disminución de la retracción, aunque en algunas aplicaciones se han llevado a término ciertas actuaciones con el objetivo de minimizar la retracción, como son el empleo de bajos contenidos de cemento y/o sustituciones con cenizas volantes, humo de sílice y otros fillers.

Por otro lado, el empleo de aditivos plastificantes (poco indicados para hormigones de pavimentos) y superplastificantes permiten trabajar con contenidos bajos de agua sin sacrificar la trabajabilidad que contribuye a la reducción de las deformaciones debidas a la retracción por secado. Pero el avance más novedoso en cuanto a la disminución de las deformaciones por retracción se produjo en los años 90 con la aparición de los aditivos reductores de retracción (SRA). Estos productos tienden a reducir la tensión superficial del agua en los poros del hormigón y, consecuentemente, disminuyen las tensiones capilares dentro de la estructura de poros cuando el agua se evapora y, por tanto, la retracción. Existen numerosos estudios que demuestran la efectividad de la incorporación al hormigón de estos aditivos reductores de retracción.

También es necesario destacar que el efecto de este tipo de aditivos se centra en la retracción hidráulica del hormigón, siendo fundamental en las primeras edades de los pavimentos cuidar la retracción por secado, especialmente en días calurosos y sobretodo ventosos.

Los hormigones que presentan mayores problemas para el control de la retracción son los recrecidos sobre forjados, en los que debido al espesor del mismo suele ser necesario trabajar con árido de tamaño máximo 10-15 mm, con el consiguiente aumento en la retracción del hormigón, amén del problema del “efecto teja” o “curling”. Por ello, se tomó la decisión de incorporar al hormigón una dosificación del 1.5% en volumen sobre peso de cemento del aditivo compensador de retracción RHEOCURE SFR-2 en todos los hormigones, excepto los de la solera, en donde el espesor del pavimento y, por ello, el tamaño máximo del árido hacían que no fuese realmente necesaria su incorporación.



Realización de los recrecidos con hormigón de retracción compensada

La reducción de retracción hidráulica gracias al empleo del aditivo RHEOCURE SFR-2, en ensayos de probetas cilíndricas de hormigón de 15 x 30 cm, provistas de un dispositivo para la medida de la misma con un comparador, fue del 35% a la edad de 90 días, situándose el valor absoluto por debajo de las 350 micras/metro.

En cuanto a la resistencia a compresión del hormigón, se obtuvo sin problemas una media de 30 MPa a la edad de 28 días, que se incrementó hasta los 35 MPa a la edad de 90 días. Se

confeccionaron también probetas prismáticas para romper a flexotracción, obteniéndose 3.5 MPa y 3.8 MPa a 28 y 90 días, respectivamente.

- RESULTADO FINAL

Los pavimentos realizados en esta nave con hormigón de retracción compensada gracias al aditivo RHEOCURE SFR-2, aplicando la tecnología, el conocimiento y los medios apropiados, son un ejemplo de lo que debería ser habitual en el mundo de la construcción. Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer para que así sea. Los hormigones para pavimentos, con una problemática diferente a la de las obras convencionales, son decisivos para obtener un buen resultado final, siendo tremendamente difícil solucionar a posteriori defectos en el diseño y/o ejecución del mismo.

Se da la circunstancia de que concurren, en esta nave, las dos soluciones más habituales para forjados prefabricados de losa hueca: recrecido sobre la propia losa (pavimento solidario) y pavimento flotante sobre recrecido previo. En ambos casos, el comportamiento del hormigón fue excelente, gracias al correcto diseño del mismo y su ejecución, pero también a factores como la puesta en obra con extendidora láser, las operaciones de fratasado y pulido, el adecuado diseño de cortes y el esmerado curado con el agente de curado especial para hormigón visto MASTERKURE 114 de BASF C.C. y adicionalmente con agua, cubriendo con láminas de polietileno durante 14 días.



Aspecto del pavimento terminado y en servicio

Por último, una vez transcurridos dos meses desde la ejecución de los pavimentos, se aplicó un producto endurecedor superficial para resaltar el brillo del mismo, aunque ya se había conseguido un notable acabado.

Esta nave es visitada con frecuencia por profesionales del sector y posibles clientes de la empresa PROSISTEMAS, como ejemplo de las posibilidades que ofrecen los pavimentos industriales con función estética y de servicio.

-