

JASON WEISS*

Resanando tubos de concreto

▶ La preparación apropiada de la superficie es la clave para una **reparación** exitosa, y aun con el mejor equipo y cuidadosas técnicas de producción, los productores pueden verse enfrentados a un defecto de superficie en un elemento de concreto que requerirá una reparación rápida.

El resane apropiado es fácil de realizar cuando el reparador toma unos cuantos pasos fáciles, dice Jason Weiss, profesor asociado de ingeniería civil de la Universidad de Purdue. Y él sabe por qué, pues preparó su tesis de doctorado en Purdue sobre el mecanismo de grietas en el concreto.

El agrietamiento de la superficie en tubos de concreto puede ocurrir debido a temperaturas diferentes y gradientes de humedad que se desarrollan a través del espesor del tubo, causando contracción diferencial. Con frecuencia, el concreto en el exterior de un tubo se contrae más rápido que el concreto en el interior, lo cual da como resultado una grieta que a menudo corre longitudinalmente a lo largo del tubo.

Un buen sistema de reporte es la clave para minimizar los problemas de agrietamiento potencial. Weiss urge a los productores para desarrollar un enfoque sistemático al control de calidad y al reporte. Cuando se reporta una grieta, el inspector debe usar un esquema para delinear en dónde se encuentra el defecto en el tubo. El reporte también debe de incluir el número de dosificación, la fecha

Este artículo es reproducido con la autorización de Concrete Producer.

en que se notó por primera vez la grieta, en longitud y ancho, y las condiciones del clima. Esta información puede ser muy útil cuando se revisa para determinar por qué ocurre una grieta.

La información también es útil para determinar el tipo de agrietamiento. El que sucede por contracción plástica se da poco después del colado. El agrietamiento térmico con frecuencia ocurre justo luego del ciclo de curado o cuando un elemento es sometido a severos cambios de temperatura. Puede haber agrietamiento menudo luego del curado, incluso hasta cuatro o cinco días después de la producción.

El agrietamiento por fisuras menudas es una serie de grietas o fisuras aleatorias que están concentradas en la superficie del concreto endurecido. Las grietas raramente son más profundas de tres mm. A menudo son más notables cuando el elemento está mojado. Estas grietas rara vez afectan la integridad estructural del elemento o su resistencia a desgaste.

CLAVES PARA UNA REPARACIÓN APROPIADA

Después de determinar que el agrietamiento es cosmético y el elemento estructuralmente adecuado para su tarea y puede proporcionar durabilidad adecuada, Weiss dice que el primer paso para aplicar un resane durable es determinar la extensión del daño y empezar a remover cualquier concreto suelto o segregado. El uso de un martillo manual para cincelar puede ayudar a sondear la extensión de los defectos y convenir para aflojar el concreto y encontrar huecos. En elementos muy reforzados podría ser útil usar un detector de metales manual para localizar anillos de acero o varillas de refuerzo. Weiss sugiere no acercarse a más de, por lo menos, 3/4 de pulgada de cualquier refuerzo clave en estas preparaciones.

En el proceso de remoción, Weiss sugiere pensar un poco antes del cincelado, ya que ésto puede evitar algunos problemas más tarde. Trate de figurarse qué aspecto tendrá el área de reparación cuando usted haya terminado, sugiere Weiss. Trate de no dejar ninguna forma tosca en la reparación. Una reparación grande típicamente es mejor que varias reparaciones pequeñas, agrega él.

Cualquier producto puede encontrarse en la necesidad de reparar rápidamente un defecto de superficie en un tubo de concreto. Siga algunas guías simples, y la reparación no será detectable.



Cuando haya que reparar áreas segregadas, Weiss sugiere dos prácticas. Primero remueva todo el material segregado. Segundo, asegúrese de que la orilla del área de reparación esté tan derecha como sea posible y forme un ángulo recto con la superficie. Si se coloca una capa poco profunda de mortero en la parte superior del concreto segregado, eventualmente se acumulará humedad en los huecos subyacentes, y el resane se astillará, dice Weiss.

Una vez que se remuevan los grandes pedazos de concreto defectuoso o agrietado, el siguiente paso consiste en remover cualquier cantidad de polvo o pequeñas piezas residuales. Para áreas muy pequeñas, una manguera con agua a presión normalmente hará un trabajo adecuado. Pero, en áreas más bien grandes, es preferible el sopleteado con arena o perdigones.

Constituye una buena idea abrir los poros del concreto viejo para permitir que el nuevo concreto se adhiera mejor. Ésto debe hacerse cuando el esfuerzo de remoción haya descubierto el acero de refuerzo. Resulta importante que el acero ahogado se limpie cuidadosamente antes de empezar los trabajos del resane.

Si los productores utilizan un enfoque sistemático para el control de calidad y el reporte, sus productos de tubos de concreto pueden verse tan atractivos como éstos.



CÓMO ELEGIR LOS MATERIALES DE REPARACIÓN

Para mayor información...

Jason Weiss recomienda muy especialmente el libro de Peter Emmons, *Concrete Repair & Maintenance Illustrated*. Este libro proporciona amplia información acerca del análisis de problemas, desarrollo de estrategias, aspectos de ingeniería, criterios de materiales, y métodos de reparación y mantenimiento. También, contiene una presentación detallada y concisa de más de 220 tópicos sobre reparación y mantenimiento del concreto.

Usted puede ordenarlo al IMCYC con la Lic. Diana Rueda. drueda@mail.imcyc.com Tel. 56620606-ext. 10 www.wocbook-store.com, artículo número CRM03.

Los productores tienen una amplia elección de materiales de resane para hacer la reparación final. Comúnmente se emplean morteros cementantes en el resane. Por lo general, estos materiales tienen una relación de cemento a arena de 2:1 o 3:1, y pueden contener un aditivo especial para densificar el sistema, reducir la contracción o mejorar la adherencia. Es esencial el curado apropiado cuando se usan estos materiales.

Varios fabricantes ofrecen mortero de cemento pre-empaquetado. Éstos pueden ser muy efectivos, pues los fabricantes han encontrado los aditivos más apropiados para los cementos y proporcionar una ganancia estándar de resistencia y durabilidad mejorada del resane. Al revisar estos materiales, Weiss advierte contra la elección de una mezcla que contenga cloruro de calcio si su elemento contiene acero, pues éste puede conducir a corrosión acelerada. Hay muchos otros aceleradores que contienen cloruro.

Los morteros epóxicos y el agregado fino son otra opción para el resane. La mezcla usualmente maximiza el contenido de arena para minimizar el calor de hidratación y cualquier agrietamiento. Es importante probar estos materiales antes de usarlos.

Para reparaciones críticas muy especiales, Weiss sugiere que los productores consideren el uso de un agente de adherencia. El material con frecuencia tiene una baja relación agua-cemento, y es una pasta de cemento o mortero sin arena. Ésto puede estar comercialmente disponible como un látex o un epóxico. Los agentes de adherencia son especialmente efectivos cuando la superficie de resane es grande y delgada. Asegúrese de trabajar el material apretándolo contra el concreto existente, empujando el material de reparación en éste para asegurar la mejor adherencia.

Weiss ha enfatizado la conveniencia de mantener un registro exacto en el proceso de resane. Registre la temperatura ambiente, y de ser posible, la de la superficie en el momento de la aplicación. Algunos materiales de resane trabajan mejor durante estaciones diferentes.

Inspeccione la correspondencia del color pocos días después del resanado. El material que parece bueno cuando se aplica puede verse diferente el día en que es embarcado. Además, trate de monitorear la efectividad del material en relación con los diseños de la mezcla. Weiss recomienda también de manera especial mantener un registro preciso de los procedimientos recomendados por el fabricante del material de resane.

Cada empleado involucrado en el trabajo de resane debe tener pleno acceso a los procedimientos prescritos del fabricante, pues estos materiales pueden comportarse de distinta manera diferente que el concreto convencional. 🌐

***JASON WEISS** es profesor asociado y la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Purdue. Presentó esta información en la Exposición de Productos de Concreto Manufacturado en febrero. También, ha estado muy activo estudiando agrietamiento y reparación. Weiss ofrece investigación y presentaciones en su página WEB, <http://bridge.ecn.purdue.edu/~wjweiss/> Háblele por teléfono al 765-4942215.