

Especificación: ET 103

REPARACIÓN DE FISURAS EN CONCRETO MEDIANTE INYECCIÓN A PRESIÓN CON RESINA EPÓXICA ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL CON RECIPIENTE PRESURIZADO

1 ALCANCE

La presente especificación establece las disposiciones generales, los materiales, equipos y procedimientos de ejecución para el trabajo de reparar fisuras inactivas en concreto mediante la inyección a presión de resina epóxica.

2 DISPOSICIONES GENERALES

2.1 Trabajos incluidos

Proveer todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipos para la reparación de fisuras inactivas en concreto con resina epóxica.

2.2 Aseguramiento de Calidad

Calificación del Fabricante: El Fabricante del producto especificado debe tener Certificación de Calidad ISO 9001.

Calificación del Contratista: El Contratista debe ser un aplicador con experiencia en reparación de estructuras, que haya completado un programa de instrucción en el uso del material a emplear.

2.3 Transporte, Almacenamiento y Manipulación

Enviar los productos especificados en envases originales cerrados, con el nombre del fabricante, etiquetas, identificación de los productos y número de fabricación.

3 MATERIALES

3.1 Adhesivo epóxico estructural tipo IV, grado 1, según ASTM C-881, para inyecciones estructurales.

3.2 Adhesivo epóxico no estructural tipo I grado 3 según ASTM C-881, para el sello superficial de las fisuras y colocación de las boquillas de inyección.

Documentos de referencia: [3]

Para la preparación y aplicación de los productos seguir las instrucciones del fabricante.

Producto Sika recomendado según ET-103, ET-105, 3.1: Sikadur 35 Hi Mod LV

Producto Sika recomendado según ET-103, ET-105, 3.2: Sikadur 31 Adhesivo

4 EQUIPOS

4.1 Herramientas y accesorios



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIKA

Se requiere un taladro de paleta de bajas revoluciones (400 a 600 r.p.m.), un recipiente de mezclado limpio y seco, un equipo de inyección (pistola manual o sistema de aire comprimido) que aplique una presión máxima de 100 - 200 lb/pulg², y boquillas para inyectar la resina epóxica.

4.2 Equipo de protección

Cada vez que se aplique el producto se emplearán gafas de seguridad, guantes de protección y ropa de resistencia química.

5 EJECUCIÓN

5.1 Condiciones generales

5.1.1 Condiciones Ambientales

No se aplicarán los adhesivos en presencia de lluvia, o con una temperatura del sustrato o el ambiente inferior a 5° C o superior a 30° C. La temperatura ideal está comprendida entre 10 y 20° C. Con temperaturas bajas aumenta la viscosidad del producto. Debido a las características de la resina, la(s) fisura(s) puede estar seca o húmeda pero sin agua libre antes de ejecutar la aplicación.

5.1.2 Precauciones

Deben respetarse todos los procedimientos, limitaciones y precauciones para los productos especificados de acuerdo con folletos y publicaciones técnicas del fabricante. Evitar el contacto con ojos y piel, y la inhalación de vapores. Mantener ventilación adecuada.

5.2 Preparación de la superficie

Al momento de la inyección el concreto debe tener a lo menos 28 días de edad. La superficie del concreto, en un ancho mínimo de 5 cm a lo largo de la fisura debe encontrarse sana, limpia y libre de material suelto o cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia del sello superficial. En concretos estucados se debe eliminar totalmente el estuco a lo largo de la fisura en un ancho mínimo de 5 cm a cada lado de ella.

Para una adecuada limpieza es recomendable emplear métodos mecánicos como chorro de agua a alta presión, pulido, arenado, etc. Finalmente se debe limpiar la superficie con chorro de aire a alta presión exento de aceite. Debe considerarse una superficie seca o saturada superficialmente seca para aplicar el sello superficial.

Si el interior de la fisura contiene suciedad o elementos que impidan una buena adherencia de la resina de inyección, deberá considerarse una limpieza interna con agua y aire a presión después de colocado el sello superficial. El interior de la fisura debe encontrarse sin agua libre al momento de la inyección.

5.3 Sello superficial con adhesivo epóxico.

5.3.1 Mezclado



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIKA

Mezclar totalmente los contenidos de los envases del componente A (resina) y del componente B (endurecedor) en el recipiente de mezclado, agitando en forma manual o mecánica durante 3 a 5 minutos hasta obtener una mezcla homogénea. Mezclar solamente la cantidad de material que se puede aplicar dentro del período de *pot-life*. En caso que el volumen a inyectar sea inferior al que entregan los envases, se podrá subdividir los componentes respetando rigurosamente la proporción de mezcla indicada por el fabricante.

5.3.2 Fijación de boquillas y sellado superficial.

Se efectuará la secuencia siguiente:

- Disponer boquillas de inyección (puntos de entrada) en la superficie a lo largo de la fisura. La distancia entre esos puntos no debe exceder el espesor del elemento o la profundidad de la fisura. Si la fisura traspasa de un lado a otro, en el caso de muros se colocarán boquillas por ambas caras en alturas escalonadas, y en el caso de losas se sellará previamente la fisura en la superficie inferior con el epóxico.
- Sellar la fisura superficialmente en toda su longitud y alrededor de las boquillas mediante adhesivo epóxico. Si la superficie del concreto se encuentra débil, se debe preparar una ranura en V a lo largo de la fisura con una profundidad mínima de 1 cm, o hasta encontrar concreto firme y sano, luego fijar las boquillas y rellenar el espacio creado con el mismo producto.
- Una vez endurecido el material sellante, para lo que generalmente se dejan transcurrir 24 horas, verificar que existe un sistema abierto aplicando aire comprimido por todos los puntos. Este procedimiento sirve, además, para expulsar restos de polvo, agua u otro contaminante de la fisura, y para verificar el total confinamiento de ésta.

5.4 Aplicación del adhesivo epóxico de inyección

5.4.1 Mezclado

Mezclar totalmente los contenidos de los envases del componente A (resina) y del componente B (endurecedor) en el recipiente de mezclado, agitando en forma manual o mecánica durante 3 minutos hasta alcanzar una mezcla homogénea. Mezclar solamente la cantidad de material que se puede aplicar dentro del período de *pot-life*. En caso que el volumen a inyectar sea inferior al que entregan los envases, se podrá subdividir los componentes respetando rigurosamente la proporción de mezcla indicada por el fabricante.

5.4.2 Inyección a presión

Inyectar el adhesivo al interior de la fisura a una presión constante a fin de lograr un completo llenado y penetración de la fisura sin incorporar aire o vacíos en la resina epóxica. Seguir la secuencia siguiente:

- Bombear el adhesivo comenzando por el punto de entrada más bajo de cada fisura y continuar hasta que el adhesivo comience a salir por el punto adyacente. Para continuar la inyección se debe asegurar que la resina ha llenado completamente la fisura entre ambos puntos.
- Obturar el primer punto e iniciar la inyección en el siguiente hasta que la resina



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIKA

- vuelva a aflorar en el punto próximo.
- En el caso que la fisura atravesase el total del elemento se debe verificar, además, que el adhesivo comience a salir por el punto opuesto más próximo en la otra cara del elemento. Obturar el punto opuesto y seguir inyectando según el procedimiento descrito. Si el adhesivo no fluye por el lado opuesto, se deberá inyectar el elemento por ambas caras.
 - En el caso que hubiera puntos en los cuales no penetró, o en que no aflora la resina, debe dejarse un registro de lo ocurrido para una evaluación posterior por parte de la Inspección.
 - Continuar la secuencia hasta inyectar la totalidad de la fisura.

5.4.3 Terminación

Una vez que haya curado la resina de inyección, remover mediante disco abrasivo u otro método mecánico el sello superficial y dar la terminación a la cara de la fisura en el mismo plano que el concreto adyacente. No deberán quedar protuberancias en los puntos de entrada.

5.5 Control de la Inyección

Para verificar que la resina de inyección ha penetrado apropiadamente en la fisura, deben extraerse testigos cuyo número y ubicación será indicada por el Diseñador o la Inspección.

La profundidad de penetración de la resina se debe determinar por observación de los testigos.

Documento de referencia: ICRI No. 03734, Guideline for verifying field performance of epoxy injection of concrete cracks.

5.6 Limpieza

Se debe dejar el trabajo terminado y el área de trabajo en condición limpia, sin manchas notorias en las áreas adyacentes. Limpiar muy bien la bomba, mangueras y equipos con solvente mientras la resina no haya curado. Una vez que la resina ha curado, sólo puede eliminarse mediante métodos mecánicos. Lavar las ropas antes de volverlas a usar.

5.7 Forma de medición y pago

5.7.1 Unidad de medida

Cuando las dimensiones de las fisuras sean fácilmente cuantificables, se podrá utilizar como unidad de medida el metro lineal de fisura inyectada, en caso contrario la unidad de medida utilizada será el kilogramo de resina de inyección utilizado.

5.7.2 Bases de pago

El precio del trabajo de inyección de fisuras se determinará por metro lineal de fisura inyectada o de acuerdo a la cantidad total utilizada de resina para inyección.

6 DOCUMENTOS Y ESTÁNDARES DE REFERENCIA

[1] ACI 546.R-04: Concrete Repair Guide.

[2] ACI 201.2R-01: Guide to durable concrete.



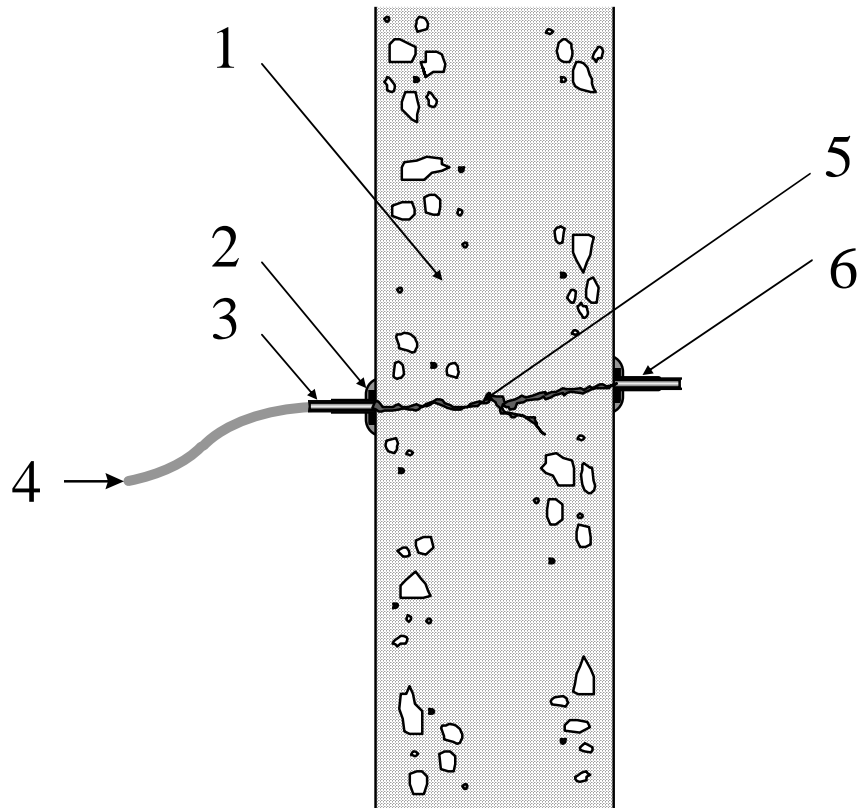
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIKA

- [3] ACI 224.1R-93 R (Reapproved 1998): Causes, evaluation and repair of cracks in concrete structures.
- [4] ACI 515.1R-85: A guide to the use of waterproofing, dampproofing, protective and decorative barrier systems for concrete.
- [5] ACI 222R-01: Protection of metals in concrete against corrosion.
- [6] International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03732: Selecting and specifying concrete surface preparation for sealers, coatings, and polymer overlays.
- [7] International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03733: Guide for selecting and specifying materials for repair of concrete surfaces.
- [8] International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03730: Guide for surface preparation for the repair of deteriorated concrete resulting from reinforcing steel corrosion.
- [9] Structural Steel Painting Council (SSPC): Normas específicas referenciadas en el documento.
- [10] International Code Council (ICC) AC 308 Acceptance criteria for post-installed adhesive anchors in concrete elements.
- [11] American Society for Testing and Materials (ASTM) International: Normas específicas referenciadas en el documento.
- [12] International Concrete Repair Institute (ICRI). Documentos específicos referenciados en el documento.
- [13] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb)-Richtlinie. Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen. Mai 2001. (Reglamento-Comisión Alemana para Concreto Reforzado-DAfStb. Protección y Reparación de Elementos de Concreto).
- [14] European Committee for Standardization (CEN), EN-1504, Products and Systems for the Protection and Repair of Concrete Structures.



ET 103 Reparación de fisuras mediante inyección a presión con resina epóxica

REPARACIÓN DE FISURA EN UN MURO



1. Muro de concreto.
2. Sellado superficial y alrededor de las boquillas mediante adhesivo epóxico.
3. Boquilla de inyección.
4. Inyección de resina epóxica
5. Fisura.
6. Boquilla de control

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIKA

Nota de advertencia:

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 y está basada en ensayos/pruebas de laboratorio que no sustituyen a los ensayos/pruebas prácticos/as. 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 Técnica del Producto en cuestión, copias de la cual se mandarán a quién las solicite.

Revisión:

