



## CIP 7 - Grietas en las paredes de concreto de los sótanos

### ¿QUÉ tipos de grietas pueden ocurrir?

Los sótanos de concreto fundidos in-situ o vaciados en el lugar, aportan un espacio útil extra para habitar, duradero y de alta calidad. A veces es allí donde ocurren grietas indeseables que son el resultado de:

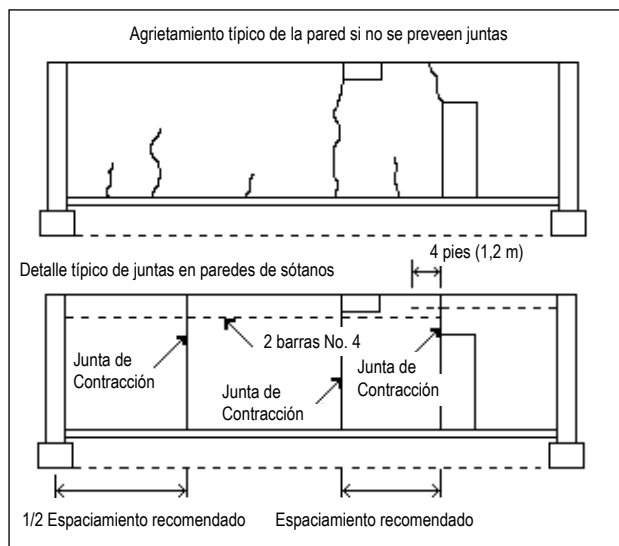
- Grietas por temperatura y retracción por secado. Con algunas excepciones, el concreto recién vaciado (*vertido*) tiene el volumen más grande que puede tener. La tendencia a la retracción se incrementa por excesivo secado y/o un descenso significativo en la temperatura puede conducir a un agrietamiento aleatorio si no se han dado pasos para controlar la ubicación de las grietas mediante juntas de control. Cuando el cimiento y la pared son vaciados en momentos diferentes, las velocidades de retracción difieren y el cimiento restringe la retracción en la pared causando agrietamiento. La falta de prácticas adecuadas de curado pueden también dar lugar a agrietamientos.
- Las grietas de asentamiento (*revenimiento*). Estas ocurren debido a las existencia de soportes no uniformes de los cimientos y ocasionalmente debido a suelos expansivos.
- Otras grietas estructurales. En los sótanos estas grietas ocurren durante el relleno de los bordes exteriores, particularmente cuando equipos pesados se ubican muy cercanos a las paredes.
- Grietas debido a la falta de juntas o a una inadecuada práctica de diseño de juntas.

### ¿POR QUÉ se agrietan los sótanos?

En los muros de sótanos de concreto es normal la presencia de alguna fisuración. La mayoría de los constructores o los proveedores secundarios ofrecen garantías limitadas para los sótanos. Una garantía típica requerirá reparar sólo las grietas que excedan de lo siguiente:

de grieta	Ancho vertical	Desplazamiento
Paredes del sótano.....	1/8" (3 mm)	-
Pisos del sótano.....	3/16" (4.7 mm)	1/8" (3 mm)
Losas de garaje.....	1/4" (6.3 mm)	1/4" (6.3 mm)

La Asociación Nacional de Constructores de Viviendas de EEUU, exige reparar o aplicar acciones correctivas, cuando las grietas en las paredes de los sótanos, permiten que el agua exterior escurra dentro del sótano.



Si se siguen las siguientes prácticas, la fisuración se minimizará:

- Se cuenta con un suelo portante o de soporte uniforme.
- El concreto es colocado con un asentamiento moderado, de hasta 5 pulgadas (125 mm) y no se añade agua excesiva en el lugar de trabajo antes del vaciado.
- Se siguen las prácticas apropiadas de construcción.
- Se garantiza el control de las juntas cada 20 a 30 pies (6 a 9 m).
- El relleno exterior de la pared se hace cuidadosamente y, si es posible, se espera hasta que el primer piso sea vaciado (*colado*) en clima frío. (El concreto adquiere resistencia a un ritmo más bajo en invierno).
- Se siguen las prácticas adecuadas de curado.

### ¿CÓMO construir sótanos de calidad?

Dado que el desempeño de los sótanos de concreto se afecta por las condiciones ambientales, cargas anormales, calidad de los materiales y mano de obra, deben ejercerse siempre su diseño y construcción con cuidado. Los pasos siguientes deben tenerse en cuenta:

- Condiciones en el lugar y excavación.** Los estudios del suelo deben ser lo suficientemente cuidadosas para asegurar

el diseño y la construcción de los cimientos en correspondencia con el lugar de construcción. La excavación debe ser hasta el nivel del fondo del cimiento. El suelo o relleno granular por debajo del área total del sótano será bien compactado mediante rodillo, vibración o apisonado. Los cimientos deben ejecutarse sobre un suelo inalterado o no perturbado.

- b) **Encofrado y refuerzo.** Todos los encofrados deben ser contruidos y reforzados de manera que puedan soportar la presión del concreto plástico. Es efectivo el refuerzo en el control de las grietas por retracción y es especialmente beneficioso donde se esperen presiones laterales desiguales contra las paredes. Observe los Códigos estatales y locales y las guías para el espesor de la pared y el refuerzo.
- c) **Juntas.** El agrietamiento de las paredes del sótano por retracción y temperatura puede ser controlado por medio de juntas colocadas y formadas adecuadamente. Por experiencia práctica, en paredes de 8 pies (2,5 m) de altura y 8 pulgadas (200 mm) de espesor del muro, deben ubicarse juntas verticales de control a un espaciamiento de alrededor de 30 veces el espesor del muro. Estas juntas de pared pueden ser formadas clavando una tira de madera, metal, plástico, o goma, de ¾ pulgada (20 mm) de espesor, biselada a partir de ¾ a ½ pulgada (20 a 12 mm) en ancho, dentro del encofrado del muro, tanto en la parte interior como exterior. La profundidad de las ranuras deberá ser como mínimo de ¼ del espesor de la pared. Después de remover la tira, las ranuras deben ser selladas con un relleno de juntas de buena calidad. Para vaciados de grandes volúmenes o con cambios abruptos en los espesores de la pared, se deben prever juntas de construcción adheridas antes de la ejecución. Las juntas de construcción pueden ser horizontales o verticales. El refuerzo de la pared continúa a través de la junta de construcción.
- d) **Concreto.** En general, utilice concreto con un asentamiento moderado de hasta 5 pulgadas (125 mm). Evite efectuar el retemplado con agua antes del vaciado del concreto. El concreto con un elevado asentamiento puede ser empleado si la mezcla ha sido específicamente diseñada para producir la resistencia requerida sin una excesiva exudación (*sangrado*) y/o segregación. Se pueden utilizar aditivos reductores de agua para este propósito. En áreas donde el clima es severo y las paredes pueden ser expuestas a la humedad y a temperaturas de congelación, debe ser utilizado un concreto con aire incorporado.
- e) **Vaciado y curado.** Coloque el concreto de forma continua para evitar la formación de juntas frías. Si el concreto tiende a exudar (*sangrar*) y segregar deberá ser utilizado un asentamiento más bajo y deberá colocarse en el encofrado cada 20 ó 30 pies (6 a 9 m) alrededor del perímetro de la pared. Los concretos de mayor asentamiento que no exudan o segregan fluyen horizontalmente a largas distancias y reducen el número de puntos requeridos para acceder al encofrado. El curado debe comenzar inmediatamente después del acabado. Los encofrados (*moldajes*) deben permanecer en el lugar durante siete días o tanto tiempo como sea posible.

Si los encofrados son removidos después de 1 día, puede ocurrir un secado prematuro de la superficie del concreto y esto puede a su vez causar agrietamiento. En general, la aplicación de un compuesto curador de membrana, o de mantas de aislamiento, inmediatamente después de la remoción de los encofrados ayudará a prevenir el secado y dará como resultado una mayor durabilidad superficial. (Ver el CIP 11 sobre Curado). En tiempo frío, los encofrados deben ser aislados o temporalmente cubiertos con materiales aislantes para conservar el calor de hidratación y evitar la utilización de una fuente externa de calor. (Ver el CIP 27 sobre el vaciado (*colado*) en clima frío). En clima caliente y seco, los encofrados deben estar a la sombra o ser cubiertos. Tan pronto como sea posible, después de que los encofrados sean removidos se deben aplicar mantas húmedas, compuesto curador de membrana aplicado por aspersión de manera que cubra toda la superficie que lo requiera. (Ver el CIP 12 sobre vaciado en clima caliente).

- f) **Impermeabilización al agua y drenaje.** Aplique por aspersión o pinte el exterior de las paredes con materiales a prueba de agua o utilice membranas impermeabilizantes. Garantice el drenaje de la cimentación instalando canales de desagüe o tuberías plásticas alrededor del exterior de la cimentación, entonces cubra con un relleno granular limpio a una altura de 1 pie como mínimo antes del relleno de soporte. El agua debe ser drenada a puntos más bajos apropiadas para recibir aguas de escorrentía.
- g) **Relleno posterior y pendiente.** El relleno posterior debe ser ejecutado cuidadosamente para evitar daños en las paredes. Refuerce las paredes o, si es posible funda el primer piso antes de efectuar el relleno. Para drenar el agua superficial fuera del sótano debe hacerse una pendiente de caída de ½ a 1 pulgada por cada pie (40 a 80 mm por metro) en un tramo mínimo de 8 a 10 pies (2,5 a 3 m) alejado de la cimentación.
- h) **Reparación de grietas.** En general para reparar grietas estables se puede utilizar técnicas de inyección de epoxicos, sellantes en seco (*drypacking*) o haciendo ranuras (*regatas*) y sellado. Antes de reparar las grietas con filtraciones, deberá ser chequeado el drenaje alrededor de la estructura y corregirlo si es necesario. Los detalles de estos y otros métodos de reparación se indican en la Referencia 1. Las grietas activas deben ser reparadas sobre la base de consejos profesionales.

---

## Referencias

1. *Causes, Evaluation and Repair of Cracks*, ACI 224.1R, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI.
2. *Joints in Concrete Construction*, ACI 224.3R, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI.
3. *Residential Concrete*, National Association of Home Builders, National Association of Home Builders, Washington, DC.
4. *Residential Construction Performance Guidelines*, National Association of Home Builders, Washington, DC.
5. *Solid Concrete Basement Walls*, National Ready Mixed Con-

