

El Concreto en la Práctica

¿Qué, Por qué y cómo?



CIP 4 - Agrietamiento de las superficies de concreto

¿CUÁLES son algunas formas de grietas?

El concreto (*hormigón*), al igual que otros materiales de construcción, se contrae y expande con los cambios de humedad y temperatura, y se deforma dependiendo de la carga y de las condiciones de apoyo. Pueden ocurrir grietas cuando no se han tomado las medidas necesarias en el diseño y la construcción para soportar dichos movimientos. Algunas formas comunes de grietas son:

Figura A: Grietas por retracción plástica (Ver CIP 5)

Figura B: Grietas debidas a la colocación de juntas inapropiadas (Ver CIP 6)

Figura C: Grietas debidas a restricciones continuas externas (Ejemplo: muro colocado en un lugar restringido a lo largo del eje del fondo del cimiento)

Figura D: Grietas debidas a la falta de una junta de aislamiento (Ver CIP 6)

Figura E: Grietas en D por congelación y deshielo

Figura F: Resquebrajamiento o grietas aleatorias (Ver CIP 3)

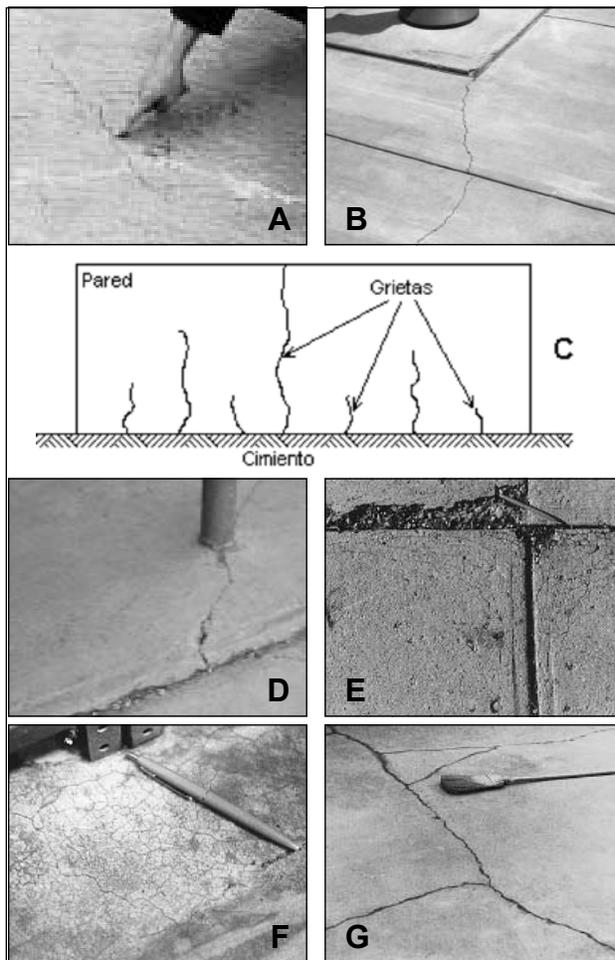
Figura G: Grietas por asentamiento

La mayoría de las grietas aleatorias que aparecen a edad temprana, aunque son antiestéticas, raramente afectan la integridad estructural o la vida útil del concreto. Las grietas con patrones poco espaciados, debidas a la congelación y el deshielo, que típicamente aparecen a edades posteriores, son una excepción y pueden conducir a un deterioro último.

¿POR QUÉ se agrietan las superficies de concreto?

La mayoría de las grietas del concreto ocurren usualmente debido a un diseño y a prácticas de construcción inadecuados, tales como:

- Omisión de juntas de contracción y aislamiento y prácticas inadecuadas de realización de juntas.
- Inadecuada preparación de la superficie de colocación.
- La utilización de un concreto de elevado asentamiento o excesiva adición de agua en el lugar.
- Acabado o terminación inadecuada.
- Curado inadecuado o nulo



¿CÓMO prevenir o minimizar el agrietamiento?

Todo concreto tiene tendencia a agrietarse y no es posible producir un concreto completamente libre de grietas, sin embargo, el agrietamiento puede ser reducido y controlado si se siguen las prácticas básicas de construcción:

- Sub-base y Encofrado.* Toda la capa vegetal y las zonas blandas deben ser removidas. El suelo debajo de la losa deberá ser un suelo compacto o un relleno granular, bien compactado con rodillo, vibración o apisonado. La losa

y por supuesto la sub-base deben tener pendientes para el drenaje. En el invierno, hay que remover la nieve y el hielo antes de vaciar el concreto y nunca colocarlo sobre una sub-base congelada. Las sub-bases lisas y a nivel ayudan a prevenir el agrietamiento. Todo encofrado debe ser construido y reforzado de manera que resista la presión del concreto para evitar movimiento. Las barreras de vapor que están directamente debajo de una losa de hormigón incrementan la exudación (*sangrado*) y elevan el agrietamiento potencial, especialmente con un concreto de elevado asentamiento (*revenimiento*). Cuando se utiliza una barrera de vapor, cúbrala con 3 a 4 pulgadas de un relleno granular compactable, como por ejemplo un material de trituración, para reducir la exudación. Justo antes de la colocación del concreto, humedezca ligeramente la sub-base, el encofrado y el refuerzo si existen condiciones severas de secado.

- b) *El Concreto*. En general, utilice concreto con moderado asentamiento (no mayor de 5 pulgadas, o sea 125 mm). Evite efectuar el retemplado o acomodo de la mezcla de concreto para incrementar su asentamiento antes del vaciado. Un elevado asentamiento (de hasta 6 ó 7 pulgadas, o sea de 150 a 175 mm) puede ser utilizado si la mezcla está diseñada para aportar la resistencia requerida sin exudación y/o segregación excesiva. Esto se logra generalmente mediante la utilización de un aditivo reductor de agua. Especifique un concreto con aire incorporado para losas exteriores sometidas a la congelación. (Ver CIP 2).
- c) *Terminación*. El enrase inicial deberá ser seguido inmediatamente por el allanado. **NUNCA** ejecute los trabajos de nivelación y alistado con la presencia de agua en la superficie o antes de que el concreto haya completado su exudación. No sobrecargue o sobretermine la superficie. Para una mejor fricción sobre las superficies exteriores utilice un acabado con cepillado (*terminación con escoba*). Cuando las condiciones ambientales conducen a una elevada tasa de evaporación, utilice medios para evitar un rápido secado y con ello el agrietamiento por retracción plástica, mediante barreras de viento, atomizador con agua (*nebulizador*), y cubriendo el concreto con mantas húmedas o con láminas de polietileno entre las operaciones de acabado.
- d) *Curado*. El curado es un paso importante para asegurar un concreto resistente al agrietamiento. Comience a curar

tan pronto como sea posible. Selle la superficie con un compuesto curador de membrana o cúbralo con mantas húmedas y manténgalo mojado como mínimo por 3 días. Una segunda aplicación del compuesto de curado al día siguiente es un buen paso de aseguramiento de la calidad.

- e) *Juntas*. Los cambios volumétricos anticipados, debidos a la temperatura y/o a la humedad deben ser resueltos mediante juntas de construcción o de contracción aserrando, encofrando o ejecutando con herramientas que hagan ranuras de alrededor de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{3}$ del espesor de la losa, espaciados entre 24 a 36 veces dicho espesor. Las juntas hechas con herramientas o cortadas con sierra deben ser ejecutadas en el momento apropiado (*CIP 6*). Se recomienda un espaciamiento máximo de 15 pies (4.57 m) para las juntas de contracción. Las losas o paneles deben ser cuadrados y su longitud no debe exceder de 1,5 veces su ancho. Deben preverse juntas de aislamiento siempre que se anticipen restricciones a la libertad del movimiento vertical u horizontal, como en los casos de pisos que se encuentren con muros, columnas o cimientos. Estas son juntas de la misma profundidad del elemento y se construyen insertando una barrera de algún tipo para evitar la adherencia entre la losa y los otros elementos.
- f) *Recubrimiento sobre el Acero de Refuerzo*. Asegurando suficiente recubrimiento de concreto (como mínimo de 2 pulgadas o 50 mm), para mantener la sal y la humedad fuera del contacto con el acero, se evitarán las grietas en el concreto armado debidas a la expansión del óxido sobre el acero de refuerzo.

Referencias

1. *Control of cracking in concrete structures*, ACI 224R, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI.
 2. *Guide for Concrete Floor and Slab Construction*, ACI 302.1R, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI.
 3. *Concrete Slab Surface, Portland Defects: Causes, Prevention, Repair*, IS177, Portland Cement Association, Skokie, IL.
 4. Grant T. Halvorson, *Troubleshooting Concrete Cracking During Construction*, Concrete Construction, October 1993
 5. *Cracks in Concrete: Causes, Prevention, Repair*. A Collection of articles from Concrete, Construction Magazine, June
-

Siga estas reglas para evitar el agrietamiento

1. Diseñe los miembros para soportar todas las cargas previstas.
2. Prevea las juntas apropiadas de contracción y aislamiento.
3. En los trabajos de losas sobre el suelo, prepare una sub-base estable.
4. Coloque y dé acabado al concreto de acuerdo a las prácticas recomendadas y establecidas.
5. Proteja y cure el concreto de forma apropiada.



Información Técnica preparada por la National Ready Mixed Concrete Association, 900 Spring St., Silver Spring, MD 20910. www.nrmca.org. Si existen dudas sobre la terminología utilizada en el presente documento, está disponible un glosario de términos en nuestra página web www.nrmca.org para su consulta. © National Ready Mixed Concrete Association. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida de cualquier forma, incluyendo el fotocopiado u otro medio electrónico, sin el permiso por escrito de la National Ready Mixed Concrete Association.

Traducción en convenio con la



Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado