

El Concreto en la Práctica

¿Qué, Por qué y cómo?



CIP 12 - Colocación de concreto en clima cálido

¿QUÉ se considera clima cálido?

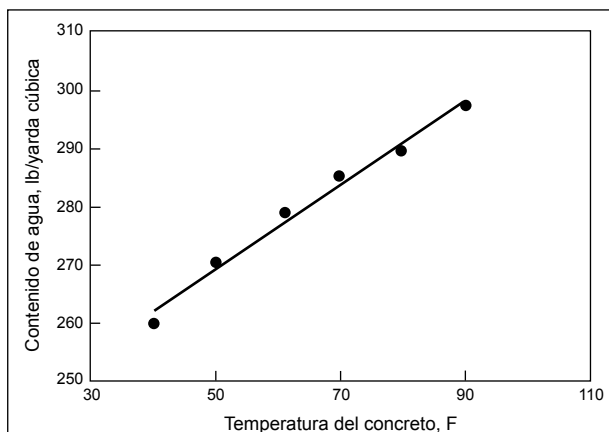
El clima cálido puede ser definido como cualquier período de alta temperatura en el cual se necesita tomar precauciones especiales para asegurar una apropiada manipulación, vaciado (*colado*), acabado y curado del concreto (*hormigón*). Los problemas del clima cálido se encuentran más frecuentemente en el verano, pero los factores climáticos asociados de fuertes vientos, baja humedad relativa y radiación solar pueden ocurrir en cualquier momento, especialmente en climas áridos o tropicales. Las condiciones del clima cálido pueden producir una alta tasa de evaporación de la humedad en la superficie del concreto y un tiempo de manejabilidad corto, entre otros problemas. Generalmente una alta humedad relativa tiende a reducir los efectos de una elevada temperatura.

¿POR QUÉ tener en cuenta el clima cálido?

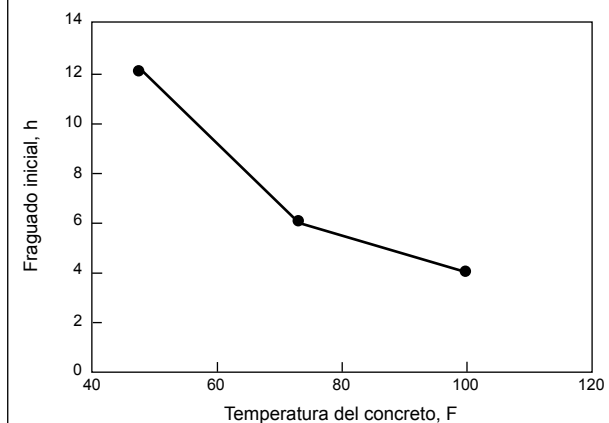
Es importante que el clima cálido sea tenido en cuenta cuando se planifican los proyectos de vaciado (*colado*) de concreto, debido a los efectos potenciales sobre la mezcla fresca y recién colocada.

Las altas temperaturas por si solas causan incrementos de la demanda de agua, los cuales a su vez elevarán la relación agua/cemento resultando en una más baja resistencia potencial. Las temperaturas más altas tienden a acelerar la pérdida de asentamiento (*revenimiento*) y pueden provocar pérdida del aire incorporado. La temperatura también tiene un gran efecto sobre el tiempo de manejabilidad del concreto: el concreto colocado bajo altas temperaturas fraguará más rápido y puede por lo tanto requerir un acabado mas pronto. El concreto que es curado a altas temperaturas a edad temprana, no será tan resistente a los 28 días como el mismo concreto curado a temperaturas en el rango de los 70° F (20° C).

Las altas temperaturas, una alta velocidad del viento y una baja humedad relativa, pueden afectar al concreto fresco de dos formas importantes: El elevado ritmo de evaporación puede inducir a una temprana fisuración por retracción



Efecto de la temperatura sobre el requerimiento de agua del concreto (Ref.1)



Efecto de la temperatura sobre el tiempo de fraguado (Ref.1)

plástica o por retracción por secado, y el ritmo de evaporación puede también eliminar el agua de la superficie necesaria para la hidratación, a menos que se empleen métodos apropiados de curado. El agrietamiento térmico puede producirse por una rápida caída en la temperatura del concreto, tal es el caso de las losas o paredes de concreto que son vaciados en un día cálido, seguido de una noche fría. Una alta temperatura acelera también la hidratación del cemento y contribuye a un potencial agrietamiento térmico en estructuras masivas de concreto.

¿CÓMO vaciar concreto en clima cálido?

La clave para un vaciado (*colado*) de concreto exitoso en clima cálido es:

1. Un reconocimiento de los factores que afectan el concreto, y
2. La planificación para minimizar sus efectos

Utilice las recomendaciones locales, ya probadas para ajustar las proporciones del concreto, tales como el empleo de aditivos reductores de agua y aditivos retardantes. Modifique la mezcla para reducir el calor generado por la hidratación del cemento, por ejemplo mediante el uso de un cemento Tipo II de moderado calor de hidratación conforme con ASTM y la utilización de puzolanas y escorias que pueden reducir los problemas potenciales con un concreto de alta temperatura. Es esencial adelantar el tiempo y la programación para evitar demoras en la entrega, el vaciado y el acabado. Los camiones mezcladores deben poder descargar inmediatamente y debe estar disponible el personal adecuado para colocar y manipular el concreto. Cuando sea posible, las entregas deben programarse evitando la parte más cálida del día. El comprador puede descartar los límites sobre la temperatura máxima del concreto si la consistencia del concreto es adecuada para el vaciado y no se requiere una excesiva adición de agua.

En el caso de condiciones extremas de temperatura o con

concreto masivo, la temperatura del concreto puede reducirse utilizando agua previamente enfriada o hielo como parte del agua de la mezcla. El productor de concreto utiliza otras medidas, tales como la aspersión de agua y la colocación a la sombra de los agregados antes del mezclado, para ayudar a bajar la temperatura del concreto.

Si se predicen fuertes vientos y baja humedad relativa, pueden ser necesarias barreras contra el viento, pantallas contra el sol, aspersión fina de agua (*niebla*), o retardantes de evaporación, para evitar la fisuración por retracción plástica en las losas.

Referencias

1. *Hot Weather Concreting*, ACI 305R, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI.
2. *Cooling Ready Mixed Concrete*, NRMCA Publication No. 106, NRMCA, Silver Spring, MD.
3. *Effect of Temperature and Delivery Time on Concrete Proportions*, R.D. Gaynor, R.C. Meininger, T.S. Khan, NRMCA Publication 171, NRMCA, Silver Spring, MD.
4. *Hot-Weather Concreting*, Chapter 11 in Design and Control of Concrete Mixtures, Portland Cement Association, Skokie, IL.
5. *Keeping Concrete Cool in the Heat of Summer*, K.C. Hover, *Concrete Construction*, June 1993.

Siga estas reglas para la colocación de concreto en clima cálido

1. Modifique las mezclas de concreto apropiadamente. Retardantes, cementos de moderado calor de hidratación, materiales puzolánicos, cenizas y otras soluciones comprobadas localmente pueden utilizarse. Reduzca el contenido de cemento de la mezcla tanto como sea posible, cuando pueda asegurar que la resistencia del concreto será alcanzada
2. Tenga una adecuada mano de obra lista para vaciar (*colar*), darle acabado y curar el concreto.
3. Limite la adición de agua hecha en la obra directamente. Agregue agua únicamente a la llegada a la obra únicamente para ajustar el asentamiento. La adición de agua no debe pasar de entre 2 y 2 1/5 galones por yd³ (10 a 12 litros/m³). La adición de agua al concreto después de 1.5 horas de haberse producido debe evitarse.
4. Las losas de concreto no deben vaciarse directamente sobre láminas de polietileno o otras barreras de vapor. Cubra la barrera con un mínimo de 4 pulgadas (100 mm) de una capa de material granular compactable de base.
5. En días secos y/o cálidos, cuando las condiciones sean propicias para un agrietamiento por retracción plástica, humedezca la base, moldajes (*formaletas*) y el refuerzo, pero no agregue demasiada agua para que no se inunde.
6. Empiece las operaciones de acabado final tan pronto como el brillo del agua halla dejado la superficie del concreto. Empiece el curado tan pronto la operación de acabado concluya. Continúe el curado por lo menos por tres días; cubra el concreto con una manta húmeda o una lámina de plástico para prevenir la evaporación; o utilice un compuesto curador de membrana, o realice el curado con agua (*Vea el CIP 11*). Utilizar un compuesto curador de membrana pigmentado de color blanco ayudará a verificar el cubrimiento que se está dando con el mismo y reflejará el calor de la superficie de concreto.
7. Proteja los cilindros de prueba en el sitio de trabajo bajo sombra previniendo la evaporación. Los sitios de curado en obra con hielo o refrigeración deben ser utilizados para mantener la temperatura requerida entre 60° a 80°F (17 a 27°C) de curado inicial de los cilindros. (*Vea el CIP 9*).
8. No utilice aditivos acelerantes a menos que en la práctica común se pueda evitar el agrietamiento por retracción



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