

EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Abril ■ 2008



EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO AC

Especificaciones **estándar** para el concreto premezclado

Primera parte



Ilustraciones: Felipe Hernández



SECCIÓN
COLECCIONABLE

Especificaciones estándar para el concreto premezclado

Primera parte

Seda a continuación un resumen de los requerimientos involucrados en la Norma estándar para concreto premezclado. Usted puede usarlo para familiarizarse con los procedimientos básicos de esta Norma antes de continuar con el propio estudio de la Norma ASTM C 94. Sin embargo, este resumen no tiene la intención de reemplazar los estudios completos que usted haga de la Norma ASTM.

La ASTM C 94 cubre los requerimientos de concreto premezclado, elaborado y entregado a un comprador como mezcla en estado fresco y sin fraguar. Los requerimientos de calidad del concreto deben ser los especificados o que estén de acuerdo a las especificaciones del comprador. En todos los casos en que los requerimientos del comprador difieran de los señalados en esta Norma, registrará la Especificación del comprador.

El volumen de concreto fresco y sin fraguar de una mezcla en particular, deberá determinarse con la masa total de la mezcla, dividida entre la densidad del concreto. La masa total de la mezcla deberá determinarse como la masa neta del concreto en la mezcla al momento de la entrega, incluyendo el total del agua de mezclado. La densidad se determinará de acuerdo con el Método de prueba ASTM C 138/C 138 M. El rendimiento se determinará como el promedio de al menos tres mediciones, una de cada una de las tres diferentes unidades de transportación muestreadas de acuerdo con el procedimiento de la Norma ASTM C 172. En ausencia de especificaciones generales aplicables, el comprador debe especificar lo siguiente:

- Tamaño o tamaños de los agregados gruesos.
- Revenimiento o revenimientos deseados en el momento de entrega. (Véase tolerancias aceptables).

Las alternativas A, B y C pueden usarse como base para determinar las proporciones del concreto, a fin de producir la calidad requerida.

Alternativa A

Cuando el comprador requiera que el fabricante asuma la responsabilidad total de la selección de proporciones para mezclas de concreto, el comprador debe también especificar lo siguiente:

Requerimientos de resistencia a compresión la cual será determinada con muestras tomadas de la unidad de transporte en el punto de descarga y evaluadas de acuerdo con la Sección "Resistencia" de esta norma. El comprador deberá especificar los requerimientos en términos de la resistencia a compresión de especímenes estándar curados en condiciones de laboratorio estándar para curado húmedo. A menos que se especifique algo diferente, la edad del concreto cuando se ejecute la prueba debe ser 28 días.

Si el comprador lo pide, el fabricante debe proporcionarle con anterioridad a la entrega del concreto un documento con los pesos en seco del cemento y masa saturada y superficialmente seca de los agregados finos y gruesos, cantidades, tipos y nombres de los aditivos (si se usan) y cantidad de agua por metro cúbico de concreto que se utilice en la fabricación de cada tipo de concreto ordenado. También debe proporcionarle evidencia de que el material usado y las proporciones seleccionadas producirán un concreto de la calidad especificada.

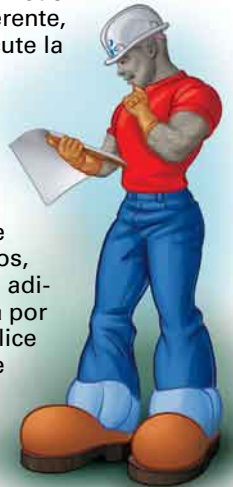
Alternativa B

Cuando el comprador asuma la responsabilidad de las proporciones de la mezcla de concreto también debe especificar lo siguiente:

- El contenido de cemento en kg/m^3 .
- El contenido de agua máximo permisible l/m^3 de concreto, incluyendo la humedad superficial de los agregados, pero excluyendo el agua de absorción, y

• Si se requieren aditivos, su tipo, nombre y dosificación que se va a usar. Cuando se utilicen aditivos, el contenido de cemento no debe reducirse sin la aprobación por escrito del comprador.

• Si el comprador lo pide, el fabricante debe proporcionarle, con anterioridad a la entrega del concreto, un documento con el lugar de obtención de los materiales, densidades, y el análisis granulométrico de



los agregados, así como las masas en seco del cemento y las masas en estado saturado y superficialmente seco de los agregados finos y gruesos, cantidades, tipos y nombres de los aditivos (si se usan) y cantidad de agua por metro cúbico de concreto que se utilice en la producción de cada tipo de concreto ordenado.

Alternativa C

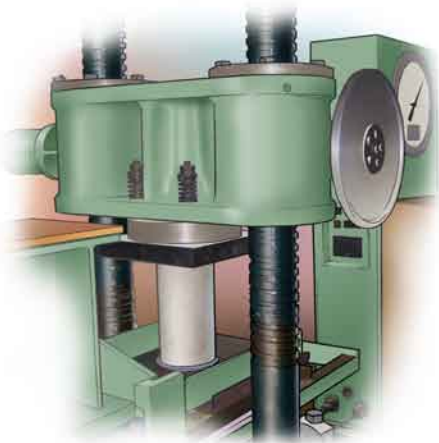
Cuando el comprador requiera que el fabricante asuma responsabilidad por la selección de las proporciones para la mezcla de concreto con un mínimo permisible de contenido de cemento especificado, el comprador también deberá especificar lo siguiente:

- La resistencia requerida en compresión, que será determinada con muestras tomadas de la unidad de transporte en el punto de descarga y evaluadas de acuerdo con la Sección "Inspección y muestreo de concreto fresco" de la Norma ASTM C 94.

El comprador deberá especificar los requerimientos de la resistencia a la compresión en términos de especímenes estándar curados en condiciones estándar de laboratorio para curado en humedad. A menos que se especifique algo diferente, la edad del concreto cuando se ejecute la prueba debe ser 28 días.

- El contenido mínimo de cemento en kg/m^3 .
- Si se requieren aditivos, el tipo, nombre y dosificación a usar. El contenido de cemento no debe reducirse cuando se usen aditivos.

Si el comprador lo pide, el fabricante debe proporcionarle, con anterioridad a la entrega del concreto, un documento con la masa en seco del cemento y masa saturada y superficialmente seca de los agregados finos y gruesos, cantidades, tipos y nombres de los aditivos (si se usan) y cantidad de agua por metro cúbico de concreto que se utilice en la fabricación de cada tipo de concreto



ordenado. También debe proporcionarle evidencia de que el material usado y las proporciones seleccionadas producirán un concreto de la calidad especificada. La cantidad de cemento usado no debe ser menor que la mínima especificada, independientemente de las resistencias que se obtengan.

Las proporciones obtenidas con las alternativas B o C para cada tipo de concreto y que hayan sido aprobadas para uso en un proyecto deben ser marcadas con una designación que facilite la identificación de cada mezcla de concreto que se entregue en el proyecto. Esta es la designación requerida por la norma, suministra información sobre las proporciones de concreto, cuando éstas no se incluyen por separado en el comprobante de entrega. En la planta mezcladora debe haber en archivo una copia certificada de todas las proporciones tal como establezcan en las alternativas A, B y C.

El comprador debe asegurarse de que se den al fabricante copias de todos los informes de ensayos realizados en las muestras de concreto tomadas para determinar que cumplan con los requisitos de la Norma. Los informes deben proporcionarse de manera oportuna.

Materiales

Ante la falta de especificaciones aplicables designadas respecto a los requisitos de calidad de los materiales deben regir las siguientes especificaciones:

Cemento: El cemento debe adecuarse a la Norma C 150 o C 595 o C 1157. El comprador debe especificar el tipo o los tipos que requiera, pero si no se especifica ningún tipo deben aplicarse los requerimientos para tipo I como se establecen en la Norma C 150.

Agregados: Los agregados deben adecuarse a la Norma C 33. Los agregados de peso ligero conforme a la C 330 y los agregados de peso pesado conforme a la C 637.

Agua: El agua debe ser de conformidad con la Norma C 1602.

Aditivos minerales: La ceniza volante y la puzolana natural calcinada o cruda deben adecuarse a la Norma C 618 cuando sea aplicable.

Escoria de alto horno granulada molida: Debe adecuarse a la Norma C 989.

Aditivos inclusores de aire: Deben adecuarse a la Norma C 260.

Aditivos químicos: Los aditivos químicos deben adecuarse a las Normas C 494 05 C I017/C I017M, cuando estas sean aplicables.



Tolerancias de revenimiento

A menos que se incluyan otras tolerancias en las especificaciones del proyecto, deben aplicarse las siguientes:

Cuando las especificaciones del proyecto para el revenimiento se señalen como requerimiento "máximo" o "no exceder":

Revenimiento especificado

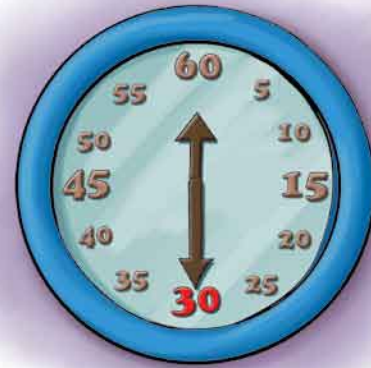
	3 pulgadas (75 mm) o menos	Más de 3 pulgadas (75 mm)
Tolerancia mayor	0	0
Tolerancia menor	1 ½ pulg. (40 mm)	2 ½ pulg. (65 mm)

Esta opción es para usarse sólo si se permite adición de agua en la obra, si es que dicha adición no incrementa la relación agua/cemento por encima del máximo permitido por las especificaciones.

Cuando las especificaciones del proyecto para el revenimiento no son señaladas como requerimiento "máximo" o "no exceder":

Tolerancias para revenimientos nominales

Para un revenimiento especificado de:	Tolerancia
2 pulgadas (50 mm) y menos	± ½ pulgada (1.5 mm)
Más de 2 pulgadas y hasta 4 pulgadas (50 a 100 mm)	± 1 pulgada (25 mm)
Más de 4 pulgadas (100 mm)	± 1 ½ pulgada (40 mm)



El concreto debe estar disponible dentro del rango de revenimiento permisible durante un periodo de 30 minutos a partir de su arribo a la obra o después del ajuste inicial de revenimiento permitido, lo que ocurra en segundo término. El primer y último cuarto de metro cúbico que se descarguen están exentos de este requisito. Si el usuario no está preparado para la descarga de concreto del vehículo, el fabricante no será responsable de la limitación de revenimiento mínimo después de que hayan transcurrido los 30 minutos a partir del arribo del vehículo a su destino previsto o a partir de la hora de entrega solicitada, lo que ocurra en segundo término.

Concreto con aire incluido

Cuando se desee concreto con aire incluido, el comprador debe especificar el contenido total de aire incluido del concreto. Véase la tabla I de la norma ASTM C 94 para las recomendaciones de contenido total de aire.

El contenido de aire de concreto con aire incluido cuando se obtengan muestras de la unidad de transporte en el punto de descarga, debe tener una tolerancia ± 1.5 del valor especificado.

Cuando una muestra preliminar tomada en los límites de tiempo y antes de la descarga para su colocación muestre un contenido de aire abajo del especificado y exceda en más de la tolerancia permisible, el fabricante puede usar aditivo inclusor de aire adicional para lograr el nivel de contenido de aire deseado, seguido de un mínimo de 30 revoluciones a velocidades de mezclado, en tanto no se exceda el límite de revoluciones. C

