

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES



EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO AC

Septiembre ■ 2008



Cabeceo de especímenes de concreto cilíndricos

Segunda parte

Ilustraciones: Felipe Hernández

13

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Cabeceo de especímenes de concreto cilíndricos

Segunda parte

En este resumen se presentan los lineamientos sobre el cabeceo de especímenes de concreto cilíndricos conforme a la Norma Mexicana NMX-C-109-2004 ONNCCE. Usted puede usarlo para familiarizarse con los procedimientos básicos de la Norma. Sin embargo, este resumen no tiene la intención de remplazar los estudios completos que usted haga de la Norma NMX-C-109-2004. Cabeceo de especímenes de concreto cilíndricos.

En la primera parte de este tema, publicada el mes pasado, se explicaron algunos términos como los de: cabeceo, placas cabeceadoras y platos metálicos, entre otros. En esta ocasión, cerramos el tema con una breve descripción del procedimiento así como con algunas consideraciones más que le serán de gran utilidad.

Procedimiento

Las superficies cabeceadas de los especímenes para compresión deben ser planas, dentro de una tolerancia de $\pm 0,05$ mm, a través de cualquier diámetro. Durante los procedimientos de cabeceo, los planos de las bases cabeceadas de cada 10 especímenes deben ser verificados por medio de una regla rígida de bordes rectos y calibradores de laminillas para espesores, tomando un mínimo de tres lecturas en diámetros diferentes para asegurar que las superficies de las



capas no se aparten de un plano en más de 0,05 mm.

Especímenes cilíndricos recién moldeados: Para cabecear especímenes cilíndricos recién moldeados se emplea pasta de cemento Portland puro. Se hacen las capas tan delgadas como sea posible aplicando la pasta sobre el extremo expuesto después de 2 horas a 4 horas del moldeado, dicha pasta de cemento es de consistencia normal, aproximadamente entre 0,25 y 0,35 de la relación agua/cemento. Es conveniente que aproximadamente 30 minutos después de su aplicación enrasarla con una placa cabeceadora. En este procedimiento es necesario retirar el agua de sangrado antes de aplicar la pasta de cemento. Otra alternativa para realizar el cabeceo consiste en espolvorear cemento sobre la superficie expuesta aún fresca y después de 1 a 2 horas proceder a



enrasar. Realizado el cabeceo se debe cubrir con un paño húmedo y sobre éste una hoja de polietileno para evitar el secado.

Cabeceo con cemento: Las capas de cemento Tipo CPO 40 requieren generalmente un mínimo de 7 días para desarrollar una resistencia aceptable. El procedimiento descrito debe ser utilizado para especímenes que vayan a ser curados por vía húmeda y en forma continua hasta el momento de la prueba, ya que los especímenes del concreto seco absorben agua de la mezcla de la pasta de cemento puro y pueden producir capas de adherencia no satisfactorias. Las capas de pasta de cemento puro, se contraen y se agrietan por secado, por lo que deben emplearse únicamente para especímenes que sean curados en forma continua, en ambiente húmedo hasta el momento de la prueba.



Especímenes de concreto endurecido

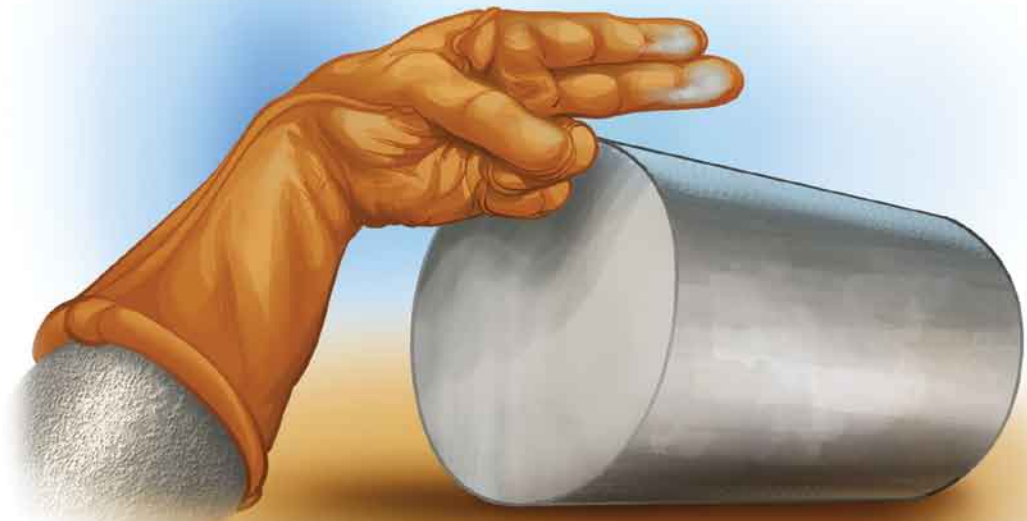
Bases: Las bases de los especímenes cilíndricos de concreto endurecidos que no se encuentran dentro de las tolerancias de $\pm 0,05$ mm con respecto a su plano deben ser cabeceadas, cortadas o pulidas para estar dentro de esa tolerancia. Cada una de las capas de cabeceo debe tener el espesor que cumpla con lo indicado en la Tabla 1. Se debe eliminar cualquier

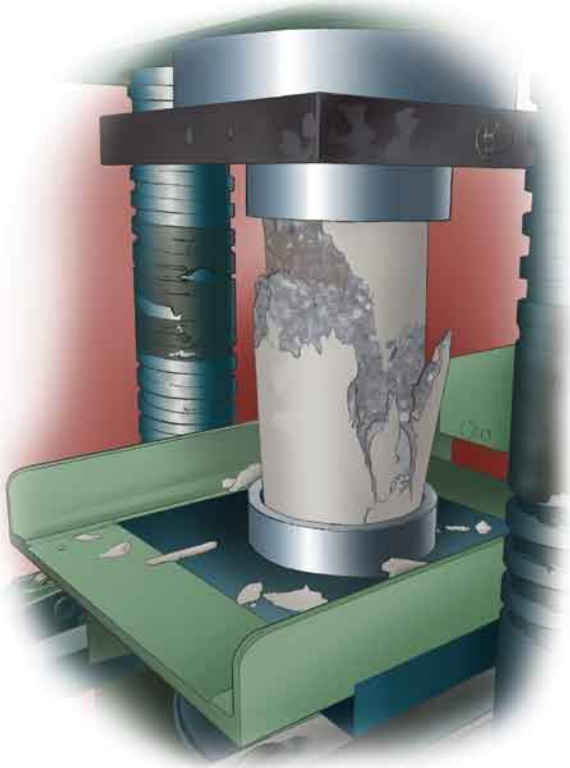
depósito de cera, material aceitoso o exceso de agua que se encuentren en cualquiera de las bases del espécimen que interfiera con la adherencia de la capa de cabeceo.

Cabeceo con mortero de azufre:

Se prepara el mortero de azufre para su empleo calentándolo a $413 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($140 \text{ oC} \pm 10 \text{ oC}$). Se recomienda colocar en los recipientes para el fundido la cantidad necesaria de mortero azufre para los especímenes por cabecear en esa etapa, y antes de volverse a llenar se elimina el material sobrante verificando que el material reusado no tenga más de 10 usos, siempre y cuando se garantice que se cumple con lo indicado en la Tabla 1. Para el cabeceo de especímenes de concreto de resistencia mayor que 35 MPa (350 kgf/cm^2), antes del cabeceo de los especímenes, se debe comprobar que el mortero tiene una resistencia de por lo menos la resistencia del concreto.

El mortero de azufre debe estar seco en el momento que se coloque en el recipiente para el fundido ya que la humedad puede producir espuma. Por la misma razón el mortero de azufre fundido debe estar alejado de cualquier humedad. El plato y los dispositivos para el cabe-





ceo deben ser calentados ligeramente antes de ser empleados para disminuir la velocidad de endurecimiento y permitir la formación de capas delgadas. Inmediatamente antes de vaciar cada capa, se aceita ligeramente el plato de cabeceo y se agita el mortero de azufre fundido. Las bases de los especímenes curados en forma húmeda deben estar suficientemente secas en el momento del cabeceo, para evitar que dentro de las capas se formen burbujas de vapor o bolsas de espuma de diámetro mayor de 6 mm. Para asegurarse que la capa se ha adherido a la superficie del espécimen, la base de este no debe ser aceitada antes de la aplicación de la capa.

Consideraciones para especímenes curados por vía húmeda

Los especímenes curados por vía húmeda deben ser mantenidos en condiciones húmedas durante el tiempo transcurrido entre el terminado del cabeceo y el momento de la prueba, regresándolos al almacenamiento húmedo o protegiéndolos con una manta o material similar húmedos para evitar la evaporación. Los especímenes cabeceados no se ensayan hasta que el mortero de azufre haya desarrollado la resistencia requerida.

Tabla 1: Resistencia a la compresión y espesor máximo del mortero de azufre

Resistencia del concreto, en MPa (kgf/cm ²).	Resistencia mínima del mortero de azufre en (kgf/cm ²).	Espesor máximo de cada capa de cabeceo en cualquier punto, en mm.
3,5 a 50 (35 a 500).	35 MPa (350) o la del concreto, cualquiera que sea mayor.	8
Más de 50 (más de 500).	No menor que la resistencia del concreto	5

Reutilización de azufre

Se puede usar el mismo azufre para cabeceo de especímenes cilíndricos un máximo de 10 veces para disminuir al mínimo la pérdida de resistencia y fluidez ocasionada por la contaminación del mortero con aceite o con desperdicios de distintas clases y pérdidas de azufre a través de la volatilización. El número de usos debe ser demostrado con base en la resistencia obtenida del ensaye de los cubos de mortero de azufre y que se cumple con lo indicado en la tabla 1. c

BIBLIOGRAFÍA

- ASTM-C-617 -98, *Standard Method of Capping Cylindrical Concrete Specimens.*
- ASTM-C-109-99, *Test for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars. (Using 2 in or 50 mm cube specimens).*
- NOM-008-SCFI-1993, *Sistema General de Unidades y Medidas.*
- NMX-Z-013-SCFI-1977, *Guía para la redacción y presentación de las normas mexicanas.*

Nota: Tomado de la Norma NMX C-109 -2004, ONNCCE, con fines de promover la capacitación y el buen uso del cemento y del concreto.

Usted puede obtener esta norma y las relacionadas a agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en normas@mail.onncce.org.mx o al teléfono 5273 1991. México, DF.