

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Diciembre ■ 2007



EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

Determinación de la **masa** unitaria

*Cuarta de
siete partes*



Ilustraciones: Felipe Hernández

®

4

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Determinación de la masa unitaria

Cuarta de siete partes

La prueba de la masa volumétrica es una herramienta importante utilizada para controlar la calidad del concreto recién mezclado. Después de que se ha establecido un proporcionamiento para la mezcla de concreto, un cambio en la masa volumétrica indicará un cambio en uno o más de los otros requisitos del desempeño del concreto. Una masa volumétrica más baja puede indicar, 1) que los materiales han cambiado, 2) un mayor contenido de aire, 3) un mayor contenido de agua, 4) un cambio en las proporciones de los ingredientes y/o, 5) un menor contenido de cemento. Inversamente, la masa volumétrica más alta indicará lo contrario de las características del concreto antes mencionadas.

Una masa volumétrica más baja que las proporciones de la mezcla de concreto establecidas, en general indicará un "sobrerendimiento"; esto significa que el contenido de cemento requerido para un metro cúbico disminuye para producir un mayor volumen de concreto. Por lo tanto, son de esperarse resistencias más bajas así como una reducción de las otras cualidades deseables del concreto. Si la reducción de la masa unitaria del concreto se debe a un incremento en el contenido de aire, posiblemente el concreto será más durable en su resistencia a ciclos de congelación y deshielo, pero las cualidades de resistencia a la compresión, a la abrasión, al ataque de químicos, a la contracción y al agrietamiento del concreto, se verán adversamente afectadas.

La prueba de masa volumétrica se debe usar para controlar concretos ligeros y pesados. Un cambio en la masa unitaria podría afectar inversamente la bombeabilidad, colocación, acabado y resistencia de todos los tipos de concreto.

Ya que la prueba de la masa volumétrica es tan importante para regular la

calidad del concreto, es fundamental que la prueba se realice de acuerdo con los procedimientos estándar especificados. Se debe conocer el volumen exacto del contenedor; después de que la muestra de concreto se enrase al nivel del recipiente, todo el concreto adherido a la parte exterior del recipiente debe removerse antes de pesar la muestra.

En el laboratorio la prueba de la masa unitaria se puede usar también para determinar el contenido de aire (porcentaje de vacíos) del concreto, puesto que se conoce el peso teórico del concreto calculado sobre la base de libre de aire (kg/m^3).

Densidad (masa específica) y volumen producido de concreto y contenido de aire, ASTM C138

A continuación se brinda un resumen de los pasos clave que intervienen en la determinación del peso unitario del concreto. Este resumen se deriva de la lista de verificación usada en el examen de desempeño del ACI. Usted puede usarlo para familiarizarse con los procedimientos básicos de este método antes de continuar con el propio estudio de la Norma ASTM C 138. Cabe aclarar que este resumen no tiene la intención de reemplazar los estudios completos que usted haga de la Norma ASTM C 138.





1. Determine el peso del recipiente vacío (en kg) que ha de usarse.
2. Coloque el concreto en el recipiente en tres capas de aproximadamente igual volumen.



Para la primera capa:



- a) Llene el recipiente a aproximadamente $\frac{1}{3}$ de su volumen.
- b) Varille la capa 25 veces en todo su espesor, pero sin golpear con fuerza el fondo del recipiente. Distribuya el varillado uniformemente en toda la sección transversal del recipiente.



- c) Golpee ligeramente la parte exterior del recipiente de 10 a 15 veces con el martillo de hule para cerrar los huecos dejados por la varilla de compactación.



3. Para la segunda capa:
 - a) Llene el recipiente a aproximadamente $\frac{2}{3}$ de su volumen.
 - b) Varille la capa 25 veces, penetrando la primera capa aproximadamente 25 mm distribuya el varillado uniformemente en toda la sección transversal del recipiente.
 - c) Golpee ligeramente el exterior del recipiente de 10 a 15 veces con el martillo de hule para cerrar los huecos dejados por la varilla de compactación.



4. Para la tercera capa:
 - a) Agregue material evitando que se derrame.

b) Varille la capa 25 veces, penetrando la segunda capa aproximadamente 25 mm, distribuya el varillado uniformemente en toda la sección transversal del recipiente.



c) Golpee ligeramente el exterior del recipiente de 10 a 15 veces con el martillo de hule para cerrar los huecos dejados por la varilla de compactación.

5. Después de compactar la tercera capa se considera óptimo, agregar aproximadamente 3 mm de concreto por encima de la parte superior del recipiente. Se puede agregar o remover material representativo según sea necesario previamente al enrasado.



6. Enrase la parte superior de la superficie del concreto y de un acabado suavemente con la placa plana de enrasado, dejando el recipiente lleno justamente a nivel.



7. Limpie completamente el exterior del recipiente y determine la masa (kg) del recipiente lleno con concreto.



8. Calcule la densidad (masa unitaria) del concreto en el recipiente, restando el peso del recipiente vacío, dividir entre el volumen del recipiente y registre el resultado en kg/m^3 . c



Tomado con fines de promover la capacitación y certificación de la publicación *Manual del Técnico CP-1(07) Técnico para pruebas al Concreto en la obra Grado 1*. Traducción del Technician Workbook Concrete Field Testing Technician Grade 1. C.P.-1, 07. ACI 2007. Ed. Mark A. Campo.

