

HORMIGÓN — PÉRDIDA DE AGUA POR EXUDACIÓN

Concrete. Water loss by bleeding

ICS: 91.100.30

1. Edición

Mayo 2003

REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el NC/CTN 37 de Hormigón Reforzado y Morteros en el que están representadas las siguientes instituciones:
 - Ministerio de la Construcción
 - Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción
 - Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas
 - Instituto Superior Politécnico "José A Echeverría"
 - CITEC-MINFAR
 - TICONs
 - GECA-MINAZ
 - HORTER
 - EPP No. 2
 - ECI No. 4
 - CIC
 - Oficina del Historiador de la Ciudad
 - Oficina Nacional de Normalización

Esta norma cubana adopta los procedimientos comunes contenidos en las normas de referencia, ASTM C 232 -92 Standard test method for bleeding of concrete. y EN 480-4 -1996 Parte 4. Marzo 1997 Determinación de la exudación del hormigón, con las modificaciones indicadas en el Anexo A

- Consta del Anexo A, informativo
- Sustituye a la NC 52-112:78 *Hormigón. Pérdida de agua por exudación*

© NC, 2003

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:

**Oficina Nacional de Normalización (NC).
Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

Impreso en Cuba

HORMIGON. PERDIDA DE AGUA POR EXUDACION

1 Objeto

Esta norma describe un método de ensayo para determinar la cantidad relativa de agua de amasado susceptible de exudar en las muestras de hormigón fresco. El método es aplicable a los hormigones que deben ser compactados normalmente con barras y contengan áridos de Tamaño Máximo Nominal menor de 50 mm.

2 Referencias Normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Cubana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ellas que analicen la conveniencia de usar ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee en todo momento la información de las normas internacionales, regionales y cubanas en vigencia.

NC 054 – 112:1978	Hormigón. Pérdida de Agua por Exudación.
EN 480 -4	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de Ensayo. Parte 4: Determinación de la exudación del hormigón.
ASTM C 232 -92	Standard Test Method for Bleeding of Concrete. Annual Book of ASTM Standard. Vol. 04.02

3 Términos y Definiciones, Símbolos y Abreviaturas

3.1 Exudación

Flujo autógeno del agua de amasado interna o emergida de las mezclas de morteros y hormigones frescos causado por el asentamiento de los materiales sólidos componentes de la masa del hormigón.

4 Aparatos y Utensilios

4.1 Recipiente

Recipiente cilíndrico rígido y estanco de material no absorbente que no reaccione con el conglomerante, cuyo diámetro interior sea de (250 ± 10) mm y su altura interior (280 ± 10) mm, con una tapa adecuada. El interior del cilindro, cuando sea metálico deberá ser liso y exento de corrosión, de revestimientos o lubricante, y el calibre de la chapa deberá ser No.10 ó 12 (3.6 – 2.8 mm). El recipiente deberá estar reforzado externamente en el borde superior con una chapa de calibre No. 12 y 38 mm de ancho (Ver Anexo)

4.2 Balanza

Con suficiente capacidad para pesar cantidades requeridas con la exactitud del 0.1 %.

4.3 Pipetas

Pipetas o cualquier utensilio similar que permita extraer el agua que se ha exudado libremente en la superficie de la muestra.

4.4 Probetas

Probetas de vidrio graduadas con la capacidad de 100 ml destinada a recoger y medir la cantidad de agua extraída.

4.5 Varilla de Compactación

Una varilla o barra lisa de acero de aproximadamente 16 mm de diámetro y 600 mm de longitud, con terminación de forma hemisférica con diámetro de 16 mm.

4.6 Paleta

4.7 Cronómetro

5 Procedimiento Operatorio

5.1 Realice el ensayo a la temperatura ambiente bajo techo en un local adecuado. Los hormigones sometidos a ensayos cumplirán con los procedimientos de elaboración y muestreo establecidos en las Normas Cubanas Vigentes, tanto, para los hormigones obtenidos experimentalmente en el laboratorio, como, los producidos en plantas y obras.

5.2 Llene el recipiente con la muestra del hormigón fresco sometido a ensayo en tres capas de igual volumen y compactela con la barra de acero aplicando 25 golpes por capa. Distribuya uniformemente los golpes en la superficie de las capas y controle, en las dos capas superiores, que la barra penetre no más de 25 mm en la capa inferior. Golpee ligeramente las paredes del recipiente con la barra de compactar para extraer el aire atrapado, enrarse la superficie con la barra de acero y tape la muestra para evitar la evaporación. Registre la hora y el peso del recipiente conteniendo la muestra.

5.3 Extraiga el agua acumulada en la superficie del hormigón utilizando la pipeta, a intervalos de 10 minutos durante los primeros 40 minutos, y posteriormente cada 30 minutos hasta que haya cesado la exudación. Para facilitar la extracción del agua de exudación se puede inclinar el recipiente, con precaución, insertando una cuña de 50 mm de altura máxima debajo del recipiente.

5.4 Después de cada toma introducir el agua en la probeta graduada, pesarla y registrar la cantidad de agua acumulada.

6 Expresión y Cálculo de resultados

La exudación **B** se expresa en tanto por ciento de la cantidad de agua contenida en el hormigón y se calcula como sigue:

$$B = \frac{m_w}{w \times m_s} \times 100$$

donde :

m_w es la masa del agua de exudación, en gramos;

m_s es la masa de la muestra, en gramos;

w es la proporción del agua del hormigón fresco, en % de la masa.

Se considera que la densidad del agua de exudación es de 1 kg/l.

7 Informe del Ensayo

Registrar en el Informe las proporciones de los materiales componentes empleados y los resultados de las mediciones de exudación del hormigón sometido a ensayo.

Anexo A

Fundamentación

En la revisión de la norma NC 054 - 112: Hormigón. Pérdida de Agua por Exudación se tuvo en consideración las consultas de dos normas internacionales actualizadas. La ASTM C 232-92 STANDARD TEST METHOD FOR BLEEDING OF CONCRETE contenida en el Annual Book editado en el 99 y la norma europea y española EN 480-97 PARTE 4; DETERMINACION DE LA EXUDACION DEL HORMIGON Editada en Marzo del 97.

La norma ASTM C 232-92 contiene dos procedimientos para la determinación del contenido relativo de agua de mezclado que exuda de una muestra de hormigón en el estado fresco. Estos dos procedimientos identificados como Método de Ensayo A y Método de Ensayo B se diferencian en los medios empleados en la compactación del hormigón. La compactación manual con barra en el Método A y la compactación mecanizada con una plataforma vibradora en el Método B. Estos procedimientos se diferencian además en que en el Método A, empleando la compactación manual con barra, se admite la posibilidad de realizar el ensayo en el Laboratorio y en Obra, mientras que el Método B empleando la plataforma vibradora se limita a las determinación de la exudación solamente en el Laboratorio. Por otra parte el procedimiento de compactación manual de la muestra del hormigón con barra es también el adoptado por la Norma Europea y una práctica muy generalizada y extendida en la toma de muestras de los hormigones de consistencia plástica, los mas empleado en la producción del hormigón con las tecnología del premezclados y en un alto porcentaje de los prefabricado. en nuestro país. Por esta razón no se ha transferido en esta revisión todo el contenido de la ASTM C 232-92 adoptándose como criterio los mas comunes a ambas normas, la ASTM C 232 .92 y la EN -480 .97 lo que fue el acuerdo unánime de los miembros del CTN 37

Con relación al recipiente recomendado para contener y compactar la muestra de hormigón y determinar el ensayos de exudación se establecieron las comparaciones de las dimensiones recomendadas por la norma NC, sometida ha revisión, y las especificadas por la ASTM C 232-92 y la NC 480 -97, mas actualizadas, y el resultado adoptado fue anexado en un grafico similar al empleado por la ASTM C 232 .92 para facilitar su construcción. El análisis de las comparaciones y las dimensiones adoptadas puede ser apreciado en la siguiente Tabla y el grafico del recipiente se presenta en el Anexo 1.

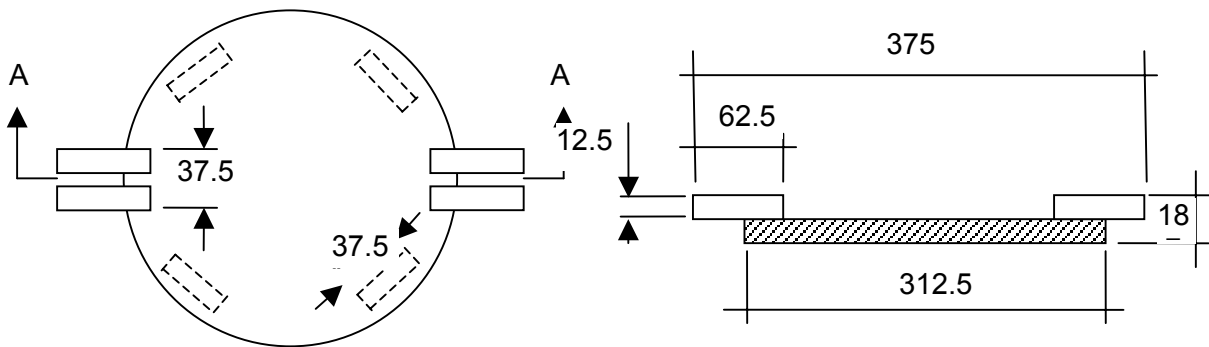
Tabla — Comparaciones dimensionales del recipiente:

Normas	Capacidad del Recipiente (litros)	Diámetro Interior (mm)	Altura Interior (mm)
NC 054 -112 : 78	10.0	250 ± 5	204± 5
ASTM C 232 -92	14.2	254 ± 6.4	279 ± 6.4
EN 480 – 4 :96	13.8	250 ± 10	280 ± 10
NC – 243 :2002 (Revisión)	13.8	250 ± 10	280 ± 10

La norma revisada resulta de importancia para la tecnología del hormigón. Sus procedimientos permitirá con su aplicación en la práctica del control de calidad del hormigón la determinación de los problemas que se originan con frecuencia por el incumplimiento de especificaciones, retracción, entre otros, por la excesiva exudación, así como, la efectividad del empleo de las adiciones químicas y minerales para evitar estos fallos.

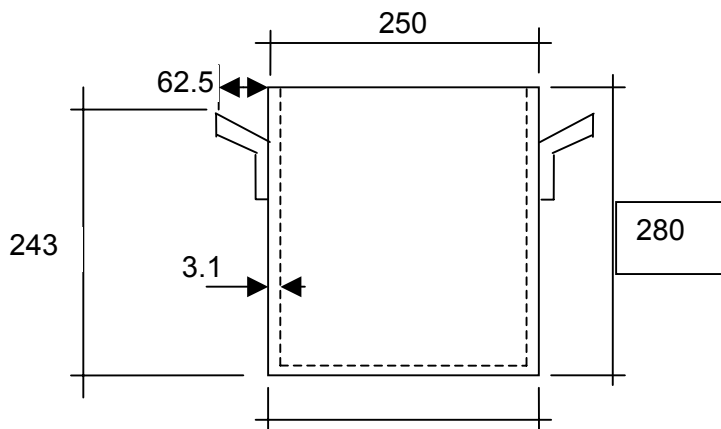
Anexo 1

Características del recipiente



VISTA SUPERIOR DE LA TAPA

SECCIÓN A-A



VISTA LATERAL DEL RECIPIENTE

Dimensiones en mm

Bibliografía

ASTM C232-92. Standard test methods for bleeding of concrete. Annual Book of ASTM Standards-1999. Vol 04.02. Concrete and Aggregates.

NC – 054-112: 78 – Hormigón. Pérdida de agua por exudación

EN 480-4 – Parte 4. Determinación de la exudación del hormigón

A.M. Neville.

Properties of Concrete” Third Edition 1982. Pitman Books Limited. Great Britain. pag 224-225.