
NORMA CUBANA

NC

239: 2005

**HORMIGÓN FRESCO—DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE
DE UNIFORMIDAD DE MEZCLADO**

Fresh Concrete—Determination of uniformity mix coefficient

ICS: 91.100.30

1. Edición Junio 2005
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048 Correo electrónico: nc@ncnorma.cu



Cuban National Bureau of Standards

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 elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización 37 de Hormigón, Hormigón Reforzado y Morteros, integrado por las instituciones siguientes:
 - Ministerio de la Construcción
 - Grupo industrial Perdurit
 - Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción.
 - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
 - Oficina del Historiador de la Ciudad
 - Grupo Empresarial de la Construcción Ciego de Ávila
 - Grupo Empresarial de la Construcción Pinar del Río
 - Ministerio de la Industria Azucarera
 - Ministerio de las Fuerzas Armadas
 - Oficina Nacional de Normalización

- No cuenta con ningún basamento internacional, regional o extranjero que le sirva como referencia.

© NC, 2005

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

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba

HORMIGÓN FRESCO — DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE MEZCLADO

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece el método para la determinación del coeficiente de uniformidad de mezclado del hormigón fresco en los carros hormigoneras, plantas mezcladoras y plantas de hormigón de producción continua y cualquier otro tipo de mezcladora de hormigón. Este método es aplicable a todo tipo de hormigones.

2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada. (incluyendo todas las enmiendas).

- NC 167 Hormigón fresco. Toma de muestras
- NC 174 Hormigón fresco. Medición del asentamiento por el cono
- NC 221 Hormigón. Elaboración de probetas para ensayos.
- NC 244 Hormigón. Determinación de la resistencia a la compresión en probetas cilíndricas

3 Fundamento del método

El método se fundamenta en la determinación mediante ensayos de la dispersión entre dos porciones de una misma amasada de hormigón.

Los ensayos para determinar la uniformidad del mezclado son:

- Determinación en peso del contenido de partículas retenidas en el tamiz de 4.76 mm
- Asentamiento usando el cono
- Resistencia a la compresión a 7 días

El coeficiente de uniformidad se calculará por la diferencia máxima permisible entre los resultados de dos determinaciones realizadas a una amasada de hormigón en estado fresco y endurecido.

4 Aparatos, utensilios y medios de medición

- Moldes de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm.
- Bandeja de metal
- Tamiz de 4.76 mm (No 4)
- Balanza de 10 kg de capacidad
- Cono de Abrams
- Fija
- Vagón

En el caso de los camiones hormigoneras; así como de plantas mezcladoras estacionarias las muestras serán tomadas al principio y a la mitad de la descarga de la amasada del hormigón. La primera muestra se tomará después de dejar salir un $\frac{1}{4}$ de la capacidad efectiva de la tambora, la segunda muestra se tomará aproximadamente a la mitad de la tambora.

En el caso de plantas hormigoneras continuas las muestras se tomaran con intervalos de 5 metros cúbicos una de otra.

Toda prueba de ensayo constará de dos determinaciones, las cuales se promedian para calcular la dispersión entre ellas.

El tamaño de la muestra para cada ensayo será el siguiente:

- Partículas retenidas en el tamiz 4,76 mm igual o mayor de 5.0 kg
- Asentamiento igual o mayor de 20.0 kg
- Resistencia a compresión igual o mayor de 20.0 kg

5 Procedimiento

Determinaciones

El ensayo de asentamiento se realizará según la norma NC 174 Hormigón fresco. Medición del asentamiento por el Cono. Se realizaran dos ensayos de asentamiento, se calculará el promedio de los resultados de los ensayos y se determinará la diferencia entre ambos en porciento (iua).

El contenido en peso de partículas retenidas en el tamiz de 4.76 mm se realizará por lavado de la mezcla. El proceso de lavado se realizará hasta que el agua de lavado salga completamente limpia y clara a través del tamiz y posteriormente se procede a realizar el pesaje de la misma. El lavado se efectuará en el lugar donde se está haciendo esta determinación. Se realizaran dos ensayos de partículas retenidas en el tamiz No 4, se calculará el promedio de los resultados de los ensayos y se determinará la diferencia entre ambos en porciento (iup).

La resistencia a compresión a los 7 días se realizará de acuerdo con la NC 244 Hormigón. Determinación de la resistencia a la compresión. Se tomarán dos muestras de tres probetas cada una, según la NC 221 Hormigón. Elaboración de probetas para ensayos, se ensayaran a compresión a la edad de 7 días, se promedian los resultados y se calcula la diferencia en porciento (iur).

El tiempo para realizar los ensayos de asentamiento, la determinación de las partículas retenidas en el tamiz No 4 y la toma de muestras para determinar la resistencia a la compresión no será superior a 60 minutos

Las diferencias máximas permisibles para cada ensayo se establecen en la tabla No 1.

Tabla 1 — Diferencias máximas permisibles

Ensayo	Diferencia máxima permisible
Medición del asentamiento por el cono	10%
Partículas retenidas en el tamiz No 4	6%
Resistencia a la compresión	7.5%

6 Expresión de los resultados

Para calcular el promedio ponderado de los resultados de ensayos se utiliza la ecuación siguiente:

$$P\text{Pe} = 42(i\text{ua}) + 25(i\text{up}) + 33(i\text{ur})$$

Donde:

PPe = Promedio ponderado de los resultados de ensayos

iua = Índice de uniformidad del asentamiento en por ciento

iup = Índice de uniformidad del contenido de partículas en por ciento

iur = Índice de la uniformidad de la resistencia en por ciento

Para calcular el coeficiente de uniformidad de mezclado (CUM) se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{CUM} = 100 - P\text{Pe}$$

Se considera la unidad (100) como índice de calidad máximo del coeficiente de uniformidad de mezclado

Se considera aceptable el coeficiente de uniformidad de mezclado cuando el promedio ponderado sea igual o superior de 93.

En el caso de que el coeficiente de uniformidad de mezclado sea menor de 93 se aplicaran las medidas correctivas en los equipos de mezclado para lograr un coeficiente de uniformidad de mezclado aceptable.

Bibliografía

- A.C.I. 214 Práctica Recomendada para la Evaluación del Hormigón