

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

363: 2005

**CERÁMICA — CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACIÓN DE
ELEMENTOS CERÁMICOS DE TIERRA COCIDA PARA LA
CONSTRUCCIÓN**

**Ceramic— Quality Control for ceramics products from furnaced soil for
constructions**

ICS: 91.100.25; 03.120.10

**1. Edición Diciembre 2005
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

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



Cuban National Bureau of Standards

NC 363: 2005

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 evidencia de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el NC/CTN 10 CERÁMICA, en el que están representados los siguientes organismos y entidades:
 - Ministerio de la Construcción
 - Ministerio del Turismo
 - Oficina Nacional de Normalización
 - GEICON
 - Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción
 - Grupo de Desarrollo de la Cerámica de GEICON
 - Empresa de Cerámica Blanca de San José
- Es una adopción modificada de la UNE 67021:1978, con cambios metodológicos.
- Solamente se ha introducido un cambio del contenido de la norma desde el punto de vista de los controles que se utilizan en Cuba.
- La UNE 67021:1978 plantea en 4.1c amperaje del motor del grupo extrusor y los términos que se utilizan en Cuba son presión y vacío.

© 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.

CERÁMICA — CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACIÓN DE ELEMENTOS CERÁMICOS DE TIERRA COCIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN

1 Objeto

Definir las variables que deben ser controladas, la forma de realizar este control y el procesamiento matemático de los resultados obtenidos en el control de la calidad de fabricación de elementos cerámicos de tierra cocida.

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. Para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

NC 58:2000 Geotecnia — Determinación del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de los suelos

NC 367:2005 Cerámica — Términos y definiciones

NC XX¹ Determinación de la absorción de agua de los ladrillos de arcilla cocida.

3 Términos y definiciones

A los fines de este documento se aplican los términos y las definiciones de la NC 367.

4 Control de calidad de proceso

4.1 Ensayos en el control de calidad del proceso

Ensayos:

a) Control de materias primas:

- Medida de plasticidad (límites de Atterberg, según NC 58)

b) Control de la preparación:

- Granulometría por lavado sobre tamiz de 0,25 mm de luz

c) Control de la regularidad de funcionamiento de la instalación de moldes:

- Humedad en la barra extraída o en el producto prensado

- Presión y vacío atendiendo a la tecnología

¹ En elaboración

- Medida de la dimensión de corte (deberá prestarse especial atención a las diferencias entre la parte superior e inferior del corte y aunque el control se refiere a dimensión media, no deberán tolerarse defectos importantes de angularidad) o de la dimensión mayor en el caso de pastas prensadas

- Control de rendimiento de la instalación de secado en su caso:

- Tanto por ciento de rotura de secado sobre el número de piezas secas;
- Humedad de las piezas a la salida del secadero.

- Control de la cocción:

- Absorción de las piezas cocidas, según NC XX.

4.2 Frecuencia de los ensayos

La frecuencia mínima de realización de los ensayos será la que se indica a continuación. El fabricante podría aumentar el número de ensayos cuando lo considere necesario según su criterio, pero no se podrán considerar bajo control según esta norma las producciones en las que se realice un número de ensayos inferior al especificado.

a) Plasticidad según procedimiento de los límites de Atterberg: Una vez cada 72 h de producción con un mínimo de 1 ensayo semanal.

b) Granulometría por lavado sobre tamiz: Una vez cada 8 h de producción, con un mínimo de 2 diarios.

c) Presión y vacío: Cada una hora, se elaborará un gráfico para cada tipo de producto independiente.

d) Humedad en la barra extruída o en los prensados: dos veces por series controladas con un mínimo de 2 veces al día. En cada toma se controlarán 3 piezas sacadas de la cadena de producción a intervalos de 0,5 min.

e) Medida de la longitud máxima en prensadas y **de corte extruídas por** series controladas: Con un mínimo de 2 veces al día, en cada toma se controlarán 3 piezas sacadas de la cadena de producción a intervalos de 0,5 min.

En el caso de cortadores múltiples deberá controlarse el total de las piezas producidas en un corte, en vez de las tres prescritas anteriormente.

f) Tanto por ciento de rotura de secado: si no se verifica en ningún momento una inspección total, debe controlarse un mínimo de piezas equivalentes al 1 por 100 de la producción diaria a la salida del secadero o la prensa, contabilizada solamente las roturas o grietas evidentes sin necesidad de retirar las piezas del soporte, la muestra deberá totalizarse en un mínimo de 5 inspecciones separadas al menos una hora.

g) Humedad de salida del secado: Una vez cada 8 horas de producción.

h) Absorción: una vez cada 24 h de producción.

5 Período de incorporación y determinación de límites

5.1 Período de incorporación

Para proceder al control sistemático de calidad del producto y poder acceder a los niveles reducidos de toma de muestra, tanto en recepción como en fábrica realizados con este fin, es necesario que esté establecido el control sistemático de calidad de la producción.

Se define un período de incorporación al control sistemático de calidad de producción en el que se supondrá que la calidad de los productos obtenidos es uniforme, si no ocurren variaciones apreciables por los medios normalmente empleados en la fábrica.

Este período será de treinta (30) días y en él se realizarán todos los ensayos prescritos en 4.1 con la frecuencia establecida en 4.2.

El control de producción debe realizarse comparando valores medios de tres medidas al menos de cada variable, se tomarán en los que sea necesario, el valor actual y los dos inmediatamente anteriores para calcular los valores medios de comparación. El recorrido será la diferencia entre los dos valores extremos de los tres utilizados en el cálculo del valor medio. Este sistema será igualmente utilizado en el caso de los gráficos de control sistemático, como se indicará.

Terminando el período de incorporación y suponiendo siempre que no se ha producido una alteración apreciable de la calidad del producto en todo el período de 30 días se procederá al cálculo de los valores medios y los límites de tolerancia que deberán figurar en los gráficos de control sistemático.

Para cada variable indicada en 4.1 se calculará la media de los resultados diarios como se indica a continuación.

- a) Si se producen tres o más resultados en un día, se tomará como media la media aritmética de los resultados correspondientes a la misma fecha.
- b) Si se producen menos de tres y por lo menos un resultado diario se tomará como media la media aritmética del resultado o resultados de la fecha y dos o uno inmediatamente anteriores.
- c) Si se produce menos de un resultado diario se tomará como un día la media aritmética del resultado de la fecha en que se produzca y los dos inmediatamente anteriores, pero en los gráficos mensuales solamente se representará valor en los días en que se calculen medias.

Los recorridos, calculados como la diferencia del valor mayor y menor de cada terna, se determinará según un proceso similar a los descritos anteriormente.

El valor medio de los n valores medios del mes se tomará como línea de referencia de centro del proceso para el primer mes de control sistemático.

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_c}{n}$$

Se definirá como límite superior de tolerancia el valor $LST = \bar{X} + A_2 \bar{R}$ y como límite inferior de tolerancia el valor $LIT = \bar{X} - A_2 \bar{R}$ siendo \bar{X} la media aritmética de las medias muestrales \bar{R} la media de los recorridos muestrales A_2 y D_2 son parámetros que dependen del tamaño de la muestra y que se dan en la Tabla 1.

Se tomará como límite de recorrido $LR = D_4 R$

Tabla 1 — Valores estadísticos para determinar D_4 y A_2

| n | D_4 | A_2 |
|----|-------|-------|
| 2 | 3,27 | 1,88 |
| 3 | 2,57 | 1,02 |
| 4 | 2,28 | 0,75 |
| 5 | 2,11 | 0,58 |
| 6 | 2,00 | 0,48 |
| 7 | 1,92 | 0,42 |
| 8 | 1,86 | 0,37 |
| 9 | 1,82 | 0,34 |
| 10 | 1,78 | 0,32 |

6 Control sistemático

6.1 Condiciones previas

Realizada la incorporación y calculados valores de centrados y límites de tolerancia se procederán a la puesta en marcha simultánea del control de calidad de productos en fábrica y del control sistemático de calidad de fabricación, los límites y valores medios de centrado del proceso deberán alterarse si por cualquier circunstancia los resultados del control de calidad de productos en fábrica no son satisfactorios.

6.2 Gráficos de control

Para cada una de las variables indicadas a continuación deberá llevarse el gráfico de valor medio y de recorridos según lo indicado en 5.1.

En las abcisas de todos los gráficos figurarán los días del mes.

Las variables controladas serán:

- a) límite líquido
- b) límite plástico
- c) retenido sobre tamiz 0,25 mm.
- d) humedad en los moldeos
- e) presión y vacío
- f) longitud media de corte
- g) rotura de secado
- h) humedad a la salida del secadero
- i) absorción de agua

6.3 Determinación periódica de límites y valores medios

Cada 30 días naturales se procederá a recalcular los valores medios de centrado y los límites de tolerancia de cada variable, teniendo en cuenta todos los resultados anteriormente señalados en 5.1.

Los valores calculados en el párrafo anterior indicarán los intervalos en que pueden moverse los variables del proceso mientras los resultados del control de calidad del producto sean satisfactorios.

Si se desea cambiar la calidad de los productos por defectos constatados o por cualquier circunstancia debe procederse a la determinación de nuevos límites de tolerancia y valores medios de centrado, según proceso como el descrito para la incorporación al control sistemático de calidad de proceso.

7 Calidad del proceso

Se considerará aceptable la calidad del proceso siempre que los valores obtenidos en el control de las distintas variables estén comprendidos entre los límites de tolerancia.