
**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 331.041
1982** (revisada el 2012)

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias-INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

LADRILLO PARA COBERTURA (PASTELERO)

BRICKS FOR COVERING

2012-09-26

1ª Edición

R.0090-2012/CNB-INDECOPI. Publicada el 2012-10-31

Precio basado en 10 páginas

I.C.S.: 91.100.25

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Ladrillo, cobertura, pastelero, techo, requisito

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

PRÓLOGO

(De revisión 2012)

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana se encuentra dentro de la relación de normas incluidas en el Plan de Revisión y Actualización de Normas Técnicas Peruanas, aprobadas durante la gestión del ITINTEC (periodo 1966-1992).

A.2 La NTP 331.041:1982 fue aprobada mediante resolución R.D. N° 197-82-ITINTEC DG/DN del 82-05-11 y el Comité Técnico de Normalización de Unidades de albañilería, la revisó acordando en su sesión del 2012-05-22, mantenerla vigente.

A.3 La Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -CNB-, aprobó mantener vigente la presente norma, oficializándose como **NTP 331.041:1982 (revisada el 2012) LADRILLO PARA COBERTURA (PASTELERO)**, el 31 de octubre de 2012.

NOTA: Cabe resaltar que la revisión de la presente NTP se ha realizado con el objetivo de determinar su vigencia, mas no su actualización.

A.4 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 331.041:1982 LADRILLO PARA COBERTURA (PASTELERO). Las Normas Técnicas Peruanas que fueron dejadas sin efecto no figuran en la presente edición.

B. INSTITUCIONES MIEMBROS DEL CTN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Secretaría	Universidad Nacional de Ingeniería
Secretaria	Ana Torre Carrillo
Presidente	Isabel Moromi

ENTIDAD**REPRESENTANTE**

Compañía Minera e Industrial Sagitario S.A.

Javier Vargas Navarro

Unión de Concreteras S.A. - UNICON

Miguel Atauje Calderón

LATERCER

Luis Aldana Fernández

Universidad Ricardo Palma – Facultad de
Ingeniería

Enriqueta Pereyra S.

Asociación de Productores de Cemento –
ASOCEM

Manuel Gonzáles de la Cotera S.

Consultora

Ana Biondi Shaw

G Y M

César Mendoza Bendezu

SENCICO

Vanna Guffanti Parra

---oooOooo---

LADRILLO PARA COBERTURA (PASTELERO)

1. NORMAS A CONSULTAR

NTP 400.005 COORDINACIÓN MODULAR DE LA CONSTRUCCIÓN. Unidad de mampostería modular

2. OBJETO

2.1 La presente Norma Técnica Peruana establece las definiciones y requisitos de los ladrillos cuya función principal es la de conformar coberturas de techos y azoteas.

2.2 La presente Norma Técnica Peruana comprende a los ladrillos que se produzcan específicamente para ser utilizados en revestimientos o enchapes, muros calados, pisos u otros fines.

3. DEFINICIONES

3.1 muestreo

3.1.1 **lote:** Es el conjunto de 10 000 ladrillos de la misma forma y tamaño fabricados en condiciones similares de producción.

3.1.2 **muestra:** Es el grupo de ladrillos extraídos al azar del lote para efectos de obtener la información necesario que permite apreciar las características de ese lote.

3.1.3 **espécimen:** Es cada una de las unidades de la muestra en donde se aplicarán los métodos de ensayo.

3.2 **dimensiones y áreas**

3.2.1 **dimensiones especificadas:** Son las dimensiones a las cuales se debe conformar el ladrillo de acuerdo a su designación.

3.2.2 **dimensiones:** Son las dimensiones reales que tiene el ladrillo.

3.2.2.1 **ancho (h):** Es la menor dimensión de la superficie de asiento del ladrillo.

3.2.2.2 **largo (l):** Es la mayor dimensión perpendicular a la superficie de asiento del ladrillo.

3.3 **ladrillo para cobertura (pastelero):** Es la unidad con forma de prisma recto, que colocado en techos y azoteas absorbe el agua de garúas, mateniendo un adecuado acondicionamiento térmico-ambiental, protegiendo a su vez a la losa de concreto contra cambios bruscos de temperatura.

4. **CONDICIONES GENERALES**

4.1 **Aspecto superficial:** Los ladrillos presentarán su superficie libre de excesivas grietas, fisuras, nódulos de arena y partículas extrañas.

4.2 **Designación**

4.2.1 El ladrillo se designará por su tipo, por su seccion (macizo o tubular) y por sus dimensiones: ancho (cm), largo (cm) y alto (cm).

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos geométricos

5.1.1 Tolerancia en las medidas: Se admitirá una tolerancias de $\pm 3\%$ en todas las dimensiones.

5.1.2 Alabeo: Los ladrillos ensayados por el procedimiento establecido en el apartado 7.2 tendrán un alabeo máximo permisible de 6 mm .

5.2 Requisitos físicos

5.2.1 Carga de rotura por unidad de ancho: Los ladrillos ensayados por el procedimiento establecido en el apartado 7.3 resistirán una carga de rotura de 7,5 daN por centímetro de ancho del espécimen.

5.2.2 Absorción de agua (ensayo de inmersión durante 24 h): Los ladrillos ensayados por el procedimiento establecido en el apartado 7.4, absorberán más del 12 % de su peso.

6. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

6.1 Muestras: Solo se aceptarán para la realización de ensayos los lotes de ladrillos que satisfagan las condiciones generales indicadas en el capítulo 4. Se escogerán ladrillos enteros que sean representativos del lote de ladrillos del cual fueron seleccionados.

6.2 Número de especímenes: Por cada lote de 10 000 ladrillos se extraerán el siguiente número de especímenes: 10 para dimensiones y alabeo; 5 para el ensayo de carga de rotura por unidad de ancho y 5 para el ensayo de absorción.

6.2.1 Las fracciones de lote desde 2 000 ladrillos tendrán muestras proporcionales.

6.3 Recepción: Se considera que el lote de ladrillos satisficará esta Norma Técnica Peruana, cuando los resultados de los ensayos, cumplan con los requisitos establecidos.

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Dimensiones

7.1.1 Aparatos

7.1.1.1 Una regla de acero inoxidable de 30 cm de longitud graduada en milímetros, o un calibrador de mordazas paralelas, provisto de una escala entre 1 cm y 30 cm con divisiones correspondientes a 1 mm .

7.1.2 Muestra: La muestra se constituye con ladrillos secos, enteros, obtenidos según el apartado 6.2.

7.1.3 Procedimiento: Se efectúa las mediciones de largo, ancho y altura con la precisión de 1 mm . Cada una de ellas, se obtiene como promedio de las 4 medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara. En la Figura 1 se muestra como ejemplo la medida del largo.

7.1.4 Expresión de resultados: Son los valores obtenidos según el apartado 7.1.3 se calcula para cada dimensión, el promedio general correspondiente al grupo de los ladrillos de la muestra, por ejemplo para el largo, de acuerdo a la ecuación siguiente.

$$\bar{L} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{4}$$

Donde \bar{L} es la longitud promedio

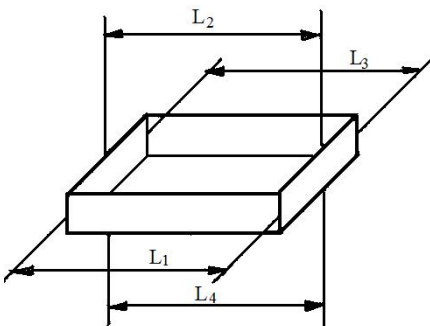


FIGURA 1 - Medición de las dimensiones

7.1.5 Informe: Se informa como dimensiones todas y cada una de las medidas de los especímenes para cada dimensión, sin decimales.

7.2 Alabeo

7.2.1 Aparatos: Dos cuñas de acero graduadas al medio milímetro con las características indicadas en la Figura 2.

7.2.2 Muestra: La muestra se constituye con ladrillos secos enteros, obtenidos según el apartado 6.2. Se pueden usar los mismos ladrillos usados en la determinación de las dimensiones.

7.2.3 Procedimiento: Se realiza de acuerdo a la presentación del alabeo como concavidad o convexidad. Se debe seguir el procedimiento que para cada caso se detalla a continuación en las dos caras de apoyo de ladrillo.

7.2.3.1 Medición de concavidad: Se coloca el borde recto de la regla sobre una diagonal de la cara de apoyo. Se introduce la cuña en forma perpendicular a la regla en el punto correspondiente a la flecha máxima. Se efectúa la lectura con la precisión de 1 mm y se registra el valor obtenido (Figura 3). Se repite este procedimiento sobre la otra diagonal de la misma cara de apoyo.

7.2.3.2 Medición de convexidad: Se emplea alternativamente uno de los procedimientos siguientes:

Procedimiento "A": Se coloca el borde recto de la regla sobre una diagonal de la cara de apoyo del ladrillo. Se introduce en cada vértice una cuña en forma perpendicular a la regla y se busca el punto de apoyo de la regla sobre la diagonal, para el cual en ambas cuñas se obtenga la misma medida (Figura 4), se repite el procedimiento, sobre la otra diagonal de la misma cara de apoyo.

Procedimiento "B": Se apoya el ladrillo sobre una superficie pulida y nivelada horizontalmente. Se introduce cada una de las cuñas en dos vértices opuestos diagonalmente, buscando el punto para el cual en ambas cuñas se obtenga la misma medida. Se efectúa la lectura con la precisión de 1 mm y se registra el valor obtenido (Figura 5). Se repite el procedimiento sobre la otra diagonal de la misma cara de apoyo.

7.2.4 **Expresión de resultados:** Se indica como alabeo de cada espécimen los valores máximos correspondientes a concavidad y/o convexidad de las caras de asiento.

7.2.5 **Informe:** Se informa como alabeo el promedio de los valores máximos en milímetros enteros.

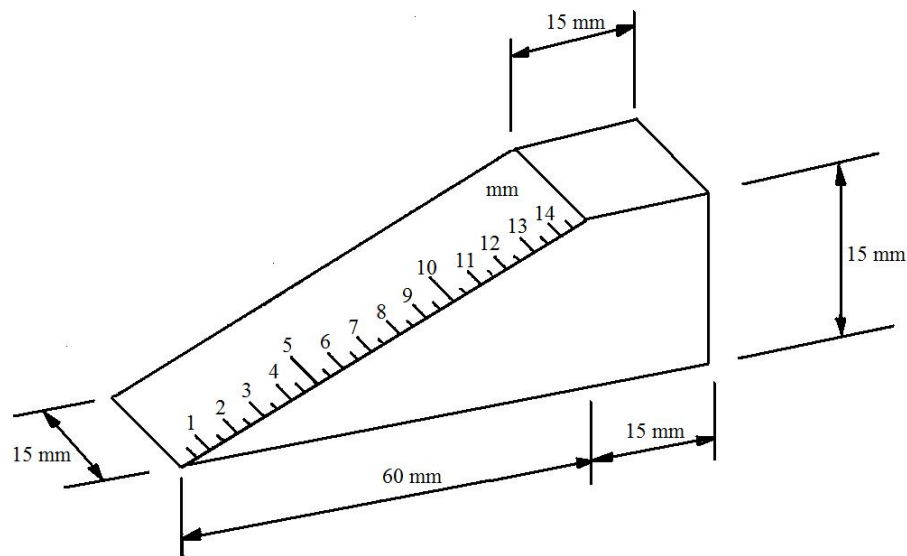


FIGURA 2 - Alabeo: Cuña de acero

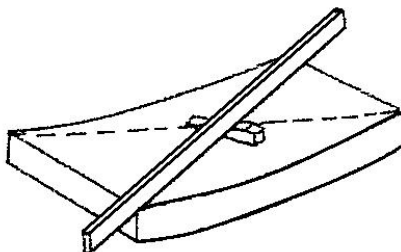


FIGURA 3 - Alabeo: Medición de la concavidad

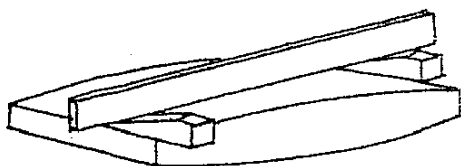


FIGURA 4 - Alabeo: Medición de la convexidad Procedimiento "A"



FIGURA 5 - Alabeo: Medición de la convexidad Procedimiento "B"

7.3 Carga de rotura por unidad de ancho

7.3.1 Aparatos: Cualquier máquina de las empleadas en laboratorios para ensayo de flexión, pero cuyos apoyos tengan una longitud no menor que el ancho del espécimen con el que deben tener un contacto permanente y completo. Los apoyos deben ajustarse de modo que puedan girar libremente pero sin ejercer fuerzas en las direcciones longitudinal y transversal al espécimen. La luz libre entre apoyos será de 20 mm y la carga se aplicará en el punto medio de la luz. Los apoyos serán cilíndricos de acero de 32 mm de diámetro.

7.3.2 Muestra: Ladrillos enteros secos, obtenidos según el apartado 6.2.

7.3.3 Procedimiento

7.3.3.1 Se coloca el espécimen con la cara mayor más plana sobre los soportes asegurando que la luz entre éstos sea de 20 cm .

7.3.3.2 Se hace descender suavemente la placa de acero y el cabezal superior hasta obtener un contacto perfecto sobre la otra cara del espécimen entre soportes y se aplica la carga. La rapidez en el incremento de la carga no debe ser mayor de 1 000 daN/min. (1 000 kg/min) y se considera cumplida dicha condición si la velocidad del cabezal móvil de la máquina no es mayor de 1,25 mm/min . La carga se aplicará en el centro de la luz, por medio de una placa de acero de aproximadamente 6,5 mm de espesor, 40 mm y de longitud no menor que el ancho del espécimen.

7.3.4 **Expresión de resultados:** La carga de rotura por unidad de ancho se calcula de la ecuación siguiente:

$$R = \frac{P}{b}$$

En donde:

- R es la carga de rotura en daN/cm de ancho.
- P es la carga de rotura indicada por la máquina, en daN .
- b es el ancho promedio del espécimen cara a cara, en centímetros.

7.3.5 **Informe:** Se informa como carga de rotura por unidad de ancho el promedio de los valores obtenidos para cada espécimen.

7.4 Absorción de agua (ensayo de inmersión durante 24 horas)

7.4.1 Aparatos

7.4.1.1 Balanza que tenga una capacidad no menor de 2 kg y que permita efectuar pesadas con la precisión de 0,5 g .

7.4.1.2 Baño de agua que pueda contener hasta 5 ladrillos enteros, completamente sumergidos.

7.4.1.3 Estufa con libre circulación de aire que permita mantener una temperatura comprendida entre 105 °C y 110 °C .

7.4.2 **Muestra:** Ladrillos secos, enteros y sin defectos apreciables, obtenidos de acuerdo al apartado 6.2.

7.4.3 Procedimiento

7.4.3.1 **Secado:** Se calientan los especímenes en la estufa entre 105 °C y 110 °C por lo menos durante 2 h y luego de enfriados a temperatura ambiente, se pesan con la precisión de 0,5 g (G). Se repite el tratamiento hasta que se obtenga peso constante. Para enfriar los especímenes se recomienda colocar sin amontonarlos en una cámara o local con libre circulación de aire seco, manteniéndolos a temperatura ambiente durante 4 h . Se entiende como peso constante, si la diferencia entre dos pesadas sucesivas con intervalo de 2 horas no es mayor de 0,2 % de la última pesada previa.

7.4.3.2 **Saturación:** Los ladrillos secos se introducen en el baño lleno de agua destilada o de lluvia manteniéndolos completamente sumergidos durante 24 h , asegurando que la temperatura del baño esté comprendida entre 15 °C y 30 °C . Transcurrido el tiempo indicado se retiran los ladrillos del baño, se secan superficialmente con un trapo húmedo y se pesan (G_1). Cada espécimen se debe pesar dentro de los 5 min a partir del instante en que se extraen del baño.

7.4.4 **Expresión de resultados:** El contenido de agua absorbida se calcula con la ecuación siguiente:

$$A = \frac{G_1 - G}{G} \times 100$$

Donde:

A es el contenido de agua absorbida, en porcentaje.

G_1 es la masa del espécimen saturado luego de 24 h de inmersión.

G es la masa del espécimen seco, en gramos.

7.4.5 Informe: Se informa el promedio de los porcentajes individualmente calculados según el apartado 7.4.4 para cada uno de los especímenes, sin decimales.

8. ANTECEDENTES

8.1 Información proporcionada por los miembros del Comité Especializado.