

**LIBRO: CMT. CARACTERÍSTICAS DE
LOS MATERIALES**

PARTE: 2. MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

TÍTULO: 01. Materiales para Mamposterías

CAPÍTULO: 001. Ladrillos y Bloques Cerámicos

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los requisitos de calidad de los ladrillos y bloques cerámicos que se utilizan en elementos estructurales de mampostería.

B. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y USOS

Los ladrillos y bloques cerámicos son elementos de forma paralelepípeda ortogonal, sólidos o huecos, fabricados mediante el moldeo, extrusión o compresión, secado y cocción de arcilla. Se usan en la construcción de muros de carga o para registros, entre otros. Las piezas huecas tienen el propósito de mejorar las condiciones de aislamiento térmico y acústico, así como de alojar los elementos de refuerzo y tuberías, además de reducir la masa de los muros.

- B.1.** Los ladrillos y bloques cerámicos pueden ser fabricados con máquina o a mano y se clasifican en los subtipos y grados de calidad indicados en la Tabla 1 de esta Norma.
- B.2.** Según su grado de calidad y los requerimientos por satisfacer, en la Tabla 2 de esta Norma se indican los usos recomendables de los ladrillos y bloques cerámicos.

TABLA 2.- Usos recomendables de los ladrillos y bloques cerámicos

Grado de calidad	Uso		
	Requerimientos estructurales ^[1]	Requerimientos climatológicos	Requerimientos funcionales
A	Aptos para albañilería soportante bajo tensiones elevadas (con o sin armado)	Aptos para climas severos con heladas y alta precipitación pluvial	Aptos para uso al exterior o interior en muros aparentes de una o dos caras
B	Aptos para albañilería soportante bajo tensiones moderadas (con o sin armado)	Aptos para climas con probabilidades de heladas y moderada precipitación pluvial	Aptos para uso al exterior o interior en muros aparentes de una o dos caras
C	Aptos para albañilería bajo cargas moderadas de compresión axial (semiarmada o reforzada)	Aptos para condiciones climatológicas medias del país, con poca probabilidad de heladas y moderada precipitación pluvial	Aptos para uso al exterior o interior en muros aparentes de una o dos caras. Para los ladrillos huecos se aconseja el uso de un sellador en muros exteriores
D	Aptos para albañilería simple o reforzada no soportante y con cargas moderadas de compresión axial	Aptos para climas benignos y de moderada precipitación pluvial con sellador o revestido igual al grado C	Aptos para uso al exterior o interior en muros aparentes de una cara. Para los ladrillos huecos se requiere un impermeabilizante en muros al exterior
E (Fabricados con máquina)	Aptos para albañilería simple o reforzada no soportante y con cargas bajas de compresión axial	Aptos para climas benignos y de baja precipitación pluvial	Aptos para uso en muros exteriores con revestimiento o sellador y en muros interiores
E (Fabricados a mano)	Aptos para albañilería simple o reforzada no soportante y con cargas bajas de compresión axial	Aptos solamente para climas benignos y de escasa precipitación pluvial	No se aceptan para muros aparentes al exterior sin revestimiento

[1] Ver la resistencia a la compresión simple en las Tablas 3 y 4 de esta Norma

D.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

D.1.1. Los ladrillos y bloques cerámicos cumplirán con la resistencia a la compresión simple, adherencia y absorción de agua, que

CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

N-CMT-2-01-001/02

se indican en las Tablas 3 ó 4 de esta Norma, ya sean fabricados con máquina o a mano.

TABLA 3.- Características físicas para ladrillos y bloques cerámicos fabricados con máquina

Característica	Subtipos										
	Macizo				Perforado			Hueco vertical		Hueco horizontal	
	Grados de calidad										
	A	B	C	D	B	C	D	C	D	D	E
Resistencia a la compresión simple; MPa, mínima	20	12	8	4	8	6	4	10	4	4	2
Adherencia; MPa, mínima	0,4	0,3	0,2	0,17	0,3	0,2	0,17	0,2	0,17	0,2	0,17
Absorción de agua; %, máxima	12	16	18	20	16	18	20	16	18	18	20

TABLA 4.- Características físicas para ladrillos y bloques cerámicos fabricados a mano

Característica	Valor
	Subtipo Macizo, Grado de calidad E
Resistencia a la compresión simple; MPa, mínima	2
Adherencia; MPa, mínima	0,15
Absorción de agua; %, máxima	24

D.1.2. Los ladrillos o bloques cerámicos no deben presentar disgregaciones al tacto. Al limpiarlos en seco con un cepillo de alambre y sumergirlos en agua limpia a una temperatura de entre quince (15) y treinta (30) grados Celsius, durante cuatro (4) horas, no se deben observar materias terrosas que enturbien el agua.

D.2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

D.2.1. Las dimensiones de los ladrillos y bloques cerámicos cumplirán con las indicadas en la Tabla 5 de esta Norma,

dentro de las tolerancias establecidas en las Tablas 6 ó 7, según su caso.

- D.2.2.** Los ladrillos y bloques cerámicos con perforaciones o huecos fabricados con máquina, cumplirán con las condiciones de volumen, área y espesores indicadas en la Tabla 8 de esta Norma.

TABLA 5.- Dimensiones de los ladrillos y bloques cerámicos

Unidades en cm

Medidas nominales ^[1]		Medidas de fabricación ^[1]	
		Fabricado con máquina	Fabricado a mano
Largo	30	29	28
	20	19	18
Ancho	10	9	---
	15	14	13,5
	20	19	18,5
	30	29	---
Altura o peralte	5	4,5	---
	7,5	6,5	6
	10	9	8,5
	15	14	---
	20	19	---
	30	29	---

[1] Las medidas señaladas rigen para todos los subtipos. Las diferencias entre las medidas nominales y las de fabricación corresponden al espesor de las juntas.

- D.2.3.** En zonas sísmicas donde se cuente con un reglamento de construcción local, cuya vigencia sea posterior a los sismos de 1985 y que contenga disposiciones de diseño sismo-resistente para estructuras de mampostería, regirán las disposiciones estipuladas en dichos reglamentos, referentes a los requisitos de dimensiones nominales mínimas, áreas netas mínimas y espesores mínimos de paredes de piezas macizas y huecas.

D.3. ACABADO

- D.3.1.** El color y la textura de los ladrillos o bloques cerámicos serán uniformes, considerando lo establecido en cada proyecto o por la Secretaría.

TABLA 6.- Tolerancias para en las dimensiones de los ladrillos y bloques cerámicos fabricados con máquina

Unidades en %

Característica	Tolerancia										
	Subtipos										
	Macizo				Perforado			Hueco vertical	Hueco horizontal		
	Grados de calidad										
	A	B	C	D	B	C	D	C	D	D	E
Largo, ancho, altura o peralte	± 2	± 3	± 4	± 4	± 3	± 3	± 4	± 3	± 4	± 4	± 5
Desviación máxima de la línea recta sobre la dimensión nominal	1	1,5	2	2	1,5	2	2	1,5	2	2	2

TABLA 7.- Tolerancias en las dimensiones de los ladrillos y bloques cerámicos fabricados a mano

Unidades en %

Característica	Tolerancia
	Subtipo Macizo, Grado de calidad E
Largo, ancho, altura o peralte	± 5
Desviación máxima de la línea recta sobre la dimensión nominal	3

TABLA 8.- Condiciones para ladrillos y bloques cerámicos con perforaciones o huecos, fabricados con máquina

Subtipo	Condición			
	Volumen	Área	Espesores	
Macizos	$V_P \leq 0,15V_L$	$A_N \geq 0,75A_T$	$e_C \geq 2,0$ cm	$e_i \geq 3,0$ cm
Perforados	$0,15V_L < V_P \leq 0,35V_L$	$A_P < 6,0$ cm ²	$e_C \geq 2,0$ cm	$e_i \geq 0,7$ cm
Huecos verticales	$0,35V_L < V_H$	$0,4A_T < A_N < 0,75A_T$	$e_C \geq 2,0$ cm	$e_i \geq 1,3$ cm
Huecos horizontales	$0,4V_L < V_H$	$0,4A_T < A_N < 0,75A_T$	$e_C \geq 2,0$ cm	$e_i \geq 1,3$ cm

Donde:

V_P = Volumen total de las perforaciones

V_L = Volumen total del ladrillo o bloque

V_H = Volumen total de los huecos

A_N = Área neta de la cara del ladrillo o bloque perpendicular al hueco ($A_N = A_T - A_P$)

A_T = Área total de la cara del ladrillo o bloque perpendicular al hueco

A_P = Área transversal de cada perforación

e_C = Espesor de las paredes entre las perforaciones y el borde exterior

e_i = Espesor de las paredes entre perforaciones

- D.3.2.** Los ladrillos o bloques no podrán marcarse en las caras aparentes por razones de estética. La designación del material se hará en las facturas o notas de entrega.
- D.3.3.** Se acepta la existencia de velos blanquecinos o de un color marcadamente diferente al color original de los ladrillos o bloques cerámicos, siempre que al ser cepillados en seco no dejen marcas visibles, observándolos a simple vista desde una distancia de un (1) metro.
- D.3.4.** Los ladrillos o bloques estarán libres de grietas con una longitud mayor de veinticinco décimos (0,25) de la dimensión del ladrillo o bloque en la dirección de la grieta y la cara o caras aparentes estarán libres de grietas que pasen al otro lado del espesor de la pared.
- D.3.5.** La extensión máxima permisible de las desportilladuras en los ladrillos o bloques cerámicos será la indicada en las Tablas 9 ó 10 de esta Norma, según su caso.

TABLA 9.- Extensión máxima permisible de desportilladuras en ladrillos y bloques cerámicos fabricados con máquina

Unidades en mm

Lugar	Extensión máxima permisible										
	Subtipos										
	Macizo				Perforado			Hueco vertical		Hueco horizontal	
	Grados de calidad										
	A	B	C	D	B	C	D	C	D	D	E
En esquinas	6	7	8	9	7	8	9	8	9	9	9
En aristas	3	4	5	6	4	5	6	5	6	6	6

- D.3.6.** Los ladrillos o bloques cerámicos fabricados con máquina estarán exentos de nódulos nocivos margosos y calizos o de otras substancias que puedan dar origen a exfoliaciones y eflorescencias perjudiciales.
- D.3.7.** No se aceptan ladrillos o bloques cerámicos en que las eflorescencias hayan cubierto más del veinticinco (25) por

ciento de su superficie total, antes de ser colocados en las obras de albañilería.

TABLA 10.- Extensión máxima permisible de desportilladuras en ladrillos y bloques cerámicos fabricados a mano

Unidades en mm

Lugar	Extensión máxima permisible
	Subtipo Macizo, Grado de calidad E
En esquinas	12
En aristas	8

D.3.8. Los ladrillos o bloques cerámicos estarán libres de otras imperfecciones que sean en detrimento de la apariencia y buen acabado del muro, cuando se observen a simple vista a una distancia de tres (3) metros.

E. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Con el propósito de evitar la alteración de las características de los ladrillos y bloques cerámicos antes de su utilización en la obra, se tendrá cuidado en su transporte y almacenamiento, atendiendo los siguientes aspectos:

- E.1.** Los ladrillos y bloques cerámicos se almacenarán en un sitio específicamente destinado para tal propósito, sobre madera en una superficie limpia y seca.
- E.2.** Los ladrillos y bloques cerámicos se cargarán y transportarán con el debido cuidado al frente de trabajo, para evitar roturas y desportilladuras, en vehículos que impidan la caída del material.

F. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

- F.1.** Para que los ladrillos y bloques cerámicos sean aceptados por la Secretaría, antes de su utilización, el Contratista de Obra o el proveedor cuando se trate de obras por administración directa, entregará a la Secretaría un certificado de calidad por cada lote o suministro, que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, según el tipo de ladrillos o bloques cerámicos, expedido por su propio laboratorio o por cualquier otro debidamente aprobado por la Secretaría. En cualquier momento la

Secretaría puede verificar la calidad de los ladrillos y bloques cerámicos suministrados, en muestras obtenidas como se establece en el Manual M-MMP-2-01-001, *Muestreo de Materiales para Mamposterías* y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos.

- F.2.** Para ladrillos o bloques cerámicos fabricados con máquina, con grados de calidad A, B o C, no se aceptará que más del cinco (5) por ciento del lote contenga grietas, desportilladuras, ampollas y otros defectos visibles que afecten su resistencia a la compresión. Para los grados de calidad D y E, este número no excederá de ocho (8) por ciento y para los fabricados a mano de quince (15) por ciento.

G. BIBLIOGRAFÍA

- Norma Mexicana NMX-C-006-1976, *Ladrillos y Bloques Cerámicos de Barro, Arcilla y/o Similares*.
- Norma Mexicana NMX-C-404-1997-ONNCCE, *Industria de la Construcción - Bloques, Tabiques o Ladrillos y Tabicones para Uso Estructural – Especificaciones y Métodos de Prueba*.
- Departamento del Distrito Federal; *Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería*, Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal, N° 300, Tomo V, (27 feb 1995).
- Fundación ICA, *Edificaciones de Mampostería para Vivienda*, México, DF (1999).
- Meli, R y Sánchez A, *Comentarios y Ejemplos de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería*, DDF, Serie Especial N° ES-4, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, DF (ene 1992).
- Meli, R y Reyes, A, *Propiedades Mecánicas de la Mampostería*, Serie Ordinaria N° 288, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, DF (jul 1971).