

INDICE

		Página
	Preámbulo	III
1	Alcance y campo de aplicación	1
2	Definiciones	1
3	Simbología	3
4	Referencias	5
5	Materiales	5
5.1	Generalidades	5
5.2	Unidades de albañilería	5
5.3	Mortero	6
5.4	Hormigón de relleno	7
5.5	Hormigón de los elementos de confinamiento	7
5.6	Armaduras de refuerzo	7
5.7	Albañilería	7
6	Disposiciones de diseño	11
6.1	Disposiciones generales	11
6.2	Esfuerzo de corte admisible	12
6.3	Esfuerzo axial de compresión admisible	12
6.4	Flexo-compresión para solicitaciones contenidas en el plano del muro	13
6.5	Flexo-compresión para solicitaciones producidas por acciones perpendiculares al plano del muro	14
6.6	Solicitudión sísmica	14
7	Limitaciones de diseño	14

INDICE

	Página
7.3 Dimensiones límites	14
7.4 Ubicación de los pilares	15
7.5 Ubicación de las cadenas	15
7.6 Refuerzos de aberturas	16
7.7 Criterios y limitaciones de diseño de los pilares y cadenas	17
8 Disposiciones de construcción	19
8.2 Tuberías y ductos	18
8.3 Aparejo	19
8.4 Colocación del hormigón de los elementos de confinamiento	19
8.5 Protección y curado de los muros	20
8.6 Planos y especificaciones	20
9 Inspección y control de obras de albañilería confinada	21
9.1 Control de obra	21
9.2 Mano de obra	22
9.3 Inspección en obra	22
Anexo A - Confección y ensayo de muretes de albañilería	24
Anexo B - Referencias transitorias	28

Albañilería confinada - Requisitos de diseño y cálculo

Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

La norma NCh2123 ha sido preparada por la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización, y en su estudio participaron los organismos y las personas naturales siguientes:

ACMA S.A.

Cemento Polpaico S.A.

Cerámica Santiago
Colegio de Arquitectos de Chile
Colegio de Constructores Civiles de Chile

Colegio de Ingenieros de Chile
Compañía Siderúrgica de Huachipato
COPRESA
Gobierno Regional V Región
I. Municipalidad de la Florida
Industria Nacional de Cemento S.A., INACESA

Fernando Durán P.
David Escárate N.
José Vandeputte D.
Patricio Downey A.
Pablo Valenzuela M.
Humberto Fuentes O.
Pablo González A.
Germán Figueroa R.
Rolando Silva S.
Patricio Soto D.
Sergio Rojas I.
Fernando Salinas A.
Roger Tenney
Francisco Osorio M.
Alejandro Meirelles V.
Oscar Lanas O.
Hugo Muñoz G.
Clovic Navia C.

NCh2123

Industria PRINCESA Ltda.

Instituto Chileno del Cemento y del Hormigón
Instituto Nacional de Normalización, INN
Larraín, Ruiz, Saavedra y Cía. Ltda.
Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU
Pontificia Universidad Católica de Chile

Rivera, Lederer, Baeza Ing. Civiles
Universidad Católica de Valparaíso
Universidad Católica del Norte
Universidad Central
Universidad de Chile, Facultad de
Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Chile, Facultad de Ciencias
Físicas y Matemáticas
Universidad de Concepción
Universidad de Santiago
Universidad Técnica Federico Santa María

Universidad Tecnológica Metropolitana
Sandor E. Miguel

Cristián de la Fuente T.
M. Carolina García
Augusto Holmberg F.
Maximiliano Astroza I.
Alfonso Larraín V.
Daniel Súnico H.
Pedro Hidalgo O.
Carl Lüders Sch.
Marcial Baeza S.
Baldur Heim G.
Jorge Omerovic P.
Patricio Núñez R.

Leopoldo Dominichetti C.

Federico Delfín A.
Mario Giuliano M.
Edgardo Marcuson S.
Carlos Aguirre A.
Patricio Bonelli C.
Gilberto Leiva H.
Armando Soto O.
Miguel Sandor E.

Esta norma se estudió para establecer las disposiciones mínimas exigibles al diseño estructural de las construcciones de albañilería confinada.

Los anexos A y B forman parte del cuerpo de la norma.

Esta norma ha sido aprobada por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 24 de Julio de 1996.

Esta norma ha sido declarada Norma Chilena Oficial de la República por Decreto N°42, de fecha 29 de Abril de 1997, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial N°35.773, del 24 de Mayo de 1997.

Albañilería confinada - Requisitos de diseño y cálculo

1 Alcance y campo de aplicación

1.1 Esta norma establece los criterios de diseño y los métodos de cálculo de las construcciones de albañilería confinada, en las que se utilizan estructuralmente muros compuestos por unidades de albañilería. Los muros deben estar totalmente enmarcados por elementos de hormigón armado.

1.2 Esta norma no se aplica a muros de albañilería parcialmente confinada, de albañilería armada, o de albañilería simple.

2 Definiciones

2.1 abertura: es un hueco en un paño de albañilería producido por la existencia de una pasada de un ducto o de una ventana. En el caso de una ventana, la altura entre el nivel superior del piso y el borde inferior de la abertura debe ser igual o mayor que el 30% de la altura del entrepiso.

2.2 albañilería: material estructural que se obtiene con unidades de albañilería ordenadas en hiladas según un aparejo prefijado y unidas con mortero.

2.3 albañilería confinada: albañilería reforzada con pilares y cadenas de hormigón armado, elementos que enmarcan y se hormigonan contra el paño de albañilería en conformidad con la presente norma.

2.4 alto de cadena: dimensión transversal de la cadena medida según el plano del paño de albañilería.

2.5 ancho del pilar: dimensión transversal del pilar medida según el plano del paño de albañilería.

NCh2123

2.6 aparejo: disposición en que se colocan las unidades de albañilería, según ordenamiento prefijado.

2.7 área bruta: superficie total, incluyendo el área de las perforaciones y huecos verticales.

2.8 borde libre: borde vertical de un paño de albañilería que no está restringido por otro elemento en la dirección perpendicular al plano del paño.

2.9 cadena: elemento de hormigón armado de confinamiento horizontal o inclinado.

2.10 escalerilla: armadura de refuerzo, formada por dos o más barras o alambres de acero longitudinales unidos entre sí con elementos de acero transversales y soldados a las barras longitudinales. La separación entre las uniones de los alambres de acero que forman la escalerilla, medida sobre una de las barras o alambres longitudinales, debe ser menor o igual a 40 cm.

2.11 espesor de la cadena: dimensión transversal de la cadena medida perpendicularmente al plano del paño de albañilería.

2.12 espesor del pilar: dimensión transversal del pilar medida perpendicularmente al plano del paño de albañilería.

2.13 hilada: conjunto de unidades de albañilería ubicadas en un mismo plano horizontal.

2.14 hormigón de relleno: material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, arena, gravilla, agua y eventualmente aditivos.

2.15 hueco de una unidad de albañilería: cavidad perpendicular a la cara de asiento de la unidad de albañilería donde se colocan las armaduras de refuerzo de la albañilería.

2.16 mortero: material que resulta de la mezcla de agua, arena, cemento y cal, eventualmente aditivo, en proporciones adecuadas que, al fraguar y endurecer, adquiere resistencia.

2.17 paño de albañilería: albañilería ubicada entre dos pilares y dos cadenas vecinas, contenidos en un mismo plano.

2.18 pilar: elemento de hormigón armado de confinamiento vertical.

2.19 unidad de albañilería: pieza simple empleada en la construcción de albañilería: ladrillo cerámico, bloque de hormigón u otra.

3 Simbología

Los símbolos empleados en esta norma tienen el significado que se indica a continuación:

A_e	=	área de estribos contenidos en la distancia s ;
A_m	=	área bruta de la sección transversal de un muro, incluido los pilares (no se debe usar sección transformada);
A_s	=	área de la armadura de refuerzo longitudinal de cada pilar colocado en los extremos del muro;
E_m	=	módulo de elasticidad de la albañilería;
F_{bt}	=	resistencia a la tracción por flexión perpendicular a la junta horizontal de mortero de la albañilería;
F_k	=	fuerza horizontal aplicada en el nivel k ;
	=	módulo de corte de la albañilería;
M_a	=	momento de flexión admisible en el plano de un muro cuando actúa un esfuerzo axial N ;
M_{oa}	=	momento de flexión admisible en el plano de un muro para el caso de flexión simple;
$MqHv$	=	ladrillo cerámico hecho a máquina con huecos verticales, perpendiculares a la cara de apoyo de la unidad;
MqM	=	ladrillo cerámico hecho a máquina compacto en toda su masa que puede tener perforaciones perpendiculares a sus caras mayores;
MqP	=	ladrillo cerámico hecho a máquina con perforaciones en su masa perpendiculares a las caras mayores;
N	=	esfuerzo axial de compresión que actúa sobre el muro;
N_a	=	esfuerzo axial admisible de un muro;
P_k	=	peso asociado al nivel k ;
V_a	=	esfuerzo de corte admisible en el plano de un muro;
V_c	=	resistencia al corte proporcionada por el hormigón de un pilar;
V_p	=	esfuerzo de corte que debe resistir un pilar de hormigón armado;
b	=	espesor de un pilar de hormigón armado;

NCh2123

d	= altura útil de la sección transversal del muro. Se define como la distancia entre el centro de gravedad de la armadura longitudinal del pilar ubicado en el borde traccionado del muro y la fibra extrema de la zona comprimida de la sección;
d_p	= altura útil de la sección transversal del pilar;
d'	= distancia entre los centroides de los pilares colocados en ambos extremos del muro;
f	= resistencia de proyecto especificada en los planos de cálculo;
f_s	= tensión admisible de la armadura de refuerzo;
f_c'	= resistencia cilíndrica a la compresión del hormigón de un pilar;
f_m'	= resistencia básica a la compresión de la albañilería;
f_p	= resistencia a la compresión de la unidad de albañilería;
f_y	= tensión de fluencia nominal de la armadura de refuerzo;
h	= menor valor entre la distancia entre los pilares de confinamiento y la distancia entre las cadenas de confinamiento;
mnM	= ladrillo cerámico hecho a mano, macizo en toda su masa, sin ninguna perforación ni hueco;
s	= separación entre estribos en la dirección paralela al refuerzo longitudinal del elemento de hormigón armado;
s_e	= desviación normal estimada de los resultados;
t	= espesor del muro;
x_i	= resistencia de la probeta i ;
\bar{x}	= resistencia promedio de varias probetas;
ϕ_e	= factor de reducción por esbeltez;
σ_o	= tensión media de compresión producida por el esfuerzo axial que actúa sobre la sección de un muro;
τ_m	= resistencia básica de corte de la albañilería.

4 Referencias

NCh158	Cementos - Ensayos de flexión y compresión de morteros de cemento.
NCh169	Ladrillos cerámicos - Clasificación y requisitos.
NCh170	Hormigón - Requisitos generales.
NCh181	Bloques huecos de hormigón de cemento.
NCh204	Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado.
NCh430 ¹⁾	Hormigón armado.
NCh433	Diseño sísmico de edificios.
NCh1172	Hormigón - Refrentado de probetas.
NCh1173	Acero - Alambre liso o con entalladuras de grado AT-56-50 H, para uso en hormigón armado - Especificaciones.
NCh1174	Construcción - Alambre de acero, liso o con entalladuras, de grado AT-56-50 H, en forma de barras rectas - Condiciones de uso en el hormigón armado.
NCh1208	Control de calidad - Inspección por variables - Tablas y procedimientos de muestreo.
NCh1928	Albañilería armada - Requisitos para el diseño y cálculo.
NCh2256 ¹⁾	Morteros - Requisitos generales.
NCh2261	Morteros - Determinación de las resistencias mecánicas de probetas confeccionadas en obra.
ASTM C-1072 ²⁾	Standard Method for Measurement of Masonry Flexural Bond Strength.

5 Materiales

5.1 Generalidades

5.1.1 Los materiales componentes deben cumplir con los requisitos de calidad especificados por las normas chilenas vigentes, en lo que no contradigan las disposiciones de la presente norma.

5.1.2 Las unidades de segundo uso sólo pueden emplearse en la construcción de muros de albañilería confinada con la aprobación del profesional responsable del diseño estructural de la obra.

5.1.3 Los paños de albañilería deben construirse con unidades del mismo tipo, clase y grado que corresponda.

5.2 Unidades de albañilería

5.2.1 Las unidades de ladrillo cerámico usadas en la construcción de los muros de albañilería confinada deben satisfacer los requisitos de las unidades tipo I de la clase

¹⁾ Ver anexo B, Referencias transitorias.

²⁾ Mientras no exista una Norma Chilena Oficial.

NCh2123

MqM , *MqP* y *MqHv* y del tipo II de la clase *mnM* especificados en la norma NCh169, en lo que no contradiga las disposiciones de la presente norma.

Las unidades de bloques de hormigón usadas en la construcción de los muros de albañilería confinada deben satisfacer los requisitos de la clase A especificados en la norma NCh181, en lo que no contradiga las disposiciones de la presente norma.

No deben usarse unidades con huecos y perforaciones paralelos a la cara de apoyo de la unidad.

5.2.2 Requisitos geométricos

Las unidades de albañilería deben cumplir con los requisitos geométricos establecidos en el anexo A de la norma NCh1928.

El área de los huecos de las unidades donde se acepte colocar armadura, debe cumplir con los requisitos establecidos en el anexo A de la norma NCh1928.

5.2.3 Requisitos de absorción de agua para los bloques de hormigón

Los bloques de hormigón deben cumplir con lo establecido en el anexo A de la norma NCh1928.

5.2.4 Contenido de humedad de los bloques de hormigón

Los bloques de hormigón deben cumplir con lo establecido en el anexo A de la norma NCh1928.

5.2.5 Resistencia a la compresión de las unidades

Las unidades cerámicas deben cumplir con los requisitos de resistencia establecidos en la norma NCh169.

Las unidades de bloques de hormigón deben cumplir con los requisitos de resistencia establecidos en la norma NCh181.

5.3 Mortero

5.3.1 El mortero debe cumplir con lo establecido en la norma NCh2256 ³⁾

5.3.2 El valor mínimo de la resistencia especificada a compresión del mortero, debe ser el que corresponda a la resistencia de la unidad que se emplee en la albañilería. En ningún caso, esta resistencia debe ser menor que 5,0 MPa cuando la albañilería se construye con unidades hechas a mano y que 10,0 MPa cuando la albañilería se construye con unidades hechas a máquina.

³⁾ Ver anexo B, Referencias transitorias.

5.4 Hormigón de relleno

En el caso que se utilice hormigón de relleno en muros de albañilería confinada contruidos con unidades con huecos, el hormigón de relleno debe cumplir con lo establecido en la norma NCh1928, anexo A.

5.5 Hormigón de los elementos de confinamiento

Los hormigones de los elementos de confinamiento deben cumplir con lo establecido en la norma NCh170. La resistencia mínima a la compresión y su nivel de confianza será el indicado por la norma NCh430 ⁴⁾

5.6 Armaduras de refuerzo

Las armaduras deben cumplir con lo establecido en la norma NCh204. El uso de barras lisas sólo se permite en estribos y en armaduras electrosoldadas.

Las armaduras electrosoldadas del grado AT-56-50-H deben cumplir con lo establecido en la norma NCh1173.

5.7 Albañilería

5.7.1 Resistencia básica a la compresión, f_m'

La resistencia básica a la compresión debe especificarse a la edad de 28 días o a una edad menor si se espera que la albañilería pueda recibir antes la totalidad de las cargas. Esta debe determinarse con alguno de los procedimientos siguientes:

- a) A partir de ensayos de prismas de albañilería contruidos con los materiales y las condiciones que se utilizarán en la construcción de los muros. El procedimiento de ensayo debe ser el establecido en el anexo B de la norma NCh1928.

La resistencia básica a la compresión se determina del ensayo de cinco probetas, quedando definida por el siguiente valor:

$$f_m' = \bar{x} - 0,431 (x_5 - x_1) \quad (1)$$

en que:

\bar{x} = resistencia promedio a la compresión de los cinco prismas ensayados;

x_5, x_1 = corresponden al mayor y al menor valor de resistencia a la compresión obtenidos de los ensayos.

- b) A partir de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería.

⁴⁾ Ver anexo B, Referencias transitorias.

NCh2123

Cuando la resistencia básica a la compresión de la albañilería no ha sido determinada por medio de ensayos de prismas, y tanto las unidades de albañilería hechas a máquina como el mortero de junta cumplen con los requisitos especificados en esta norma, la resistencia básica a la compresión de la albañilería puede determinarse a partir del valor de la resistencia a compresión de la unidad, en la forma siguiente:

$$f'_m = 0,25 f_p \quad \text{pero no mayor que 6,0 MPa, para albañilería de} \quad (2)$$

ladrillos cerámicos;

$$f'_m = 0,30 f_p \quad \text{pero no mayor que 4,5 MPa, para albañilería de} \quad (3)$$

bloques de hormigón sin hormigón de relleno.

En estas expresiones, tanto f'_m como f_p están referidas al área bruta del prisma y de la unidad de albañilería, respectivamente.

La resistencia a la compresión de la unidad de albañilería se determina usando probetas compuestas por una unidad de albañilería cada una y refrentando las caras de las probetas con una pasta de azufre, según lo especificado en la norma NCh1172.

Estas expresiones son válidas para albañilerías con espesores de junta comprendidos entre 10 mm y 15 mm. Para valores fuera de este intervalo, el valor de la resistencia básica a la compresión debe determinarse de acuerdo con el procedimiento indicado en la letra a) de este párrafo.

c) A partir de un valor indicativo.

Cuando la resistencia básica a la compresión de la albañilería construida con unidades cerámicas del tipo *mnM* no ha sido determinada por medio de ensayos de prismas, y tanto las unidades de albañilería como el mortero cumplen con los requisitos especificados en esta norma, la resistencia básica a la compresión puede determinarse usando el siguiente valor:

$$f'_m = 1,5 \text{ MPa} \quad (4)$$

Esta resistencia f'_m está referida al área bruta del prisma.

El valor indicado es válido para albañilerías construidas con espesores de junta comprendidos entre 15 mm y 20 mm. Para espesores de junta fuera del intervalo, la resistencia básica a la compresión de la albañilería debe determinarse con el procedimiento indicado en a).

5.7.2 Resistencia básica de corte, τ_m

La resistencia básica de corte debe especificarse a la edad de 28 días o a una edad menor si se espera que la albañilería pueda recibir antes la totalidad de las cargas.

La resistencia básica de corte debe determinarse con alguno de los procedimientos siguientes:

- a) A partir de ensayos de muretes cuadrados de albañilería contruidos con los materiales, el aparejo y las condiciones que se utilizarán en la construcción de los muros, sometidos a compresión diagonal.

La resistencia básica de corte se determina del ensayo de cinco muretes quedando definida por el siguiente valor:

$$\tau_m = \bar{x} - 0,431 (x_5 - x_1) \quad (5)$$

en que:

\bar{x} = resistencia promedio de los cinco muretes ensayados;

x_5, x_1 = corresponden al mayor y al menor valor de resistencia obtenidos de los ensayos.

El ensayo de los muretes de albañilería debe hacerse de acuerdo con lo estipulado en el anexo A.

- b) A partir de los valores indicativos de la tabla 1.

Tabla 1 - Valores indicativos de la resistencia básica de corte

Tipo de unidad		Grado del mortero (según NCh2256)	Resistencia básica de corte τ_m , en MPa
Clase	f_p en MPa		
<i>MqM</i>	16,0	M 15	0,60
<i>MqP</i>	10,0	M 10	0,50
<i>MqHv</i>	10,0	M 10	0,50
<i>mnM</i>	4,0	M 5	0,25
Bloque	5,0	M 10	0,30
Bloque	4,5	M 10	0,20

La resistencia τ_m está referida al área bruta del murete.

Los valores de esta tabla sólo se podrán aplicar para albañilerías contruidas con unidades de las clases indicadas. Para unidades de otro tipo, el valor de la resistencia básica de corte debe determinarse de acuerdo con el procedimiento indicado en la letra a) de este párrafo.

5.7.3 Resistencia a la tracción por flexión, F_{bt}

La resistencia a la tracción por flexión perpendicular a la junta horizontal de mortero debe especificarse a la edad de 28 días o a una edad menor si se espera que la albañilería pueda recibir antes la totalidad de las cargas.

Esta resistencia debe determinarse con alguno de los procedimientos siguientes:

- a) A partir de ensayos de prismas de albañilería contruidos con los materiales y las condiciones que se utilizarán en la construcción de los muros. El procedimiento de ensayo debe ser el establecido en la norma ASTM C-1072.

La resistencia a la tracción por flexión se determina del ensayo de cinco prismas, quedando definida por el siguiente valor:

$$F_{bt} = \bar{x} - 0,431 (x_5 - x_1) \quad (6)$$

en que:

\bar{x} = resistencia promedio a la tracción por flexión de los cinco prismas ensayados;

x_5, x_1 = corresponden al mayor y al menor valor de resistencia a la tracción por flexión obtenidos de los ensayos.

- b) A partir de los valores indicativos de la tabla 2.

Tabla 2 - Valores indicativos de la resistencia a la tracción por flexión perpendicular a la junta horizontal de mortero

Unidad	Clase	F_{bt} , en MPa
Cerámica	<i>MqM</i>	0,30
	<i>MqP</i>	0,30
	<i>MqHv</i>	0,30
	<i>mnM</i>	0,10
Bloques de hormigón	Sin relleno de huecos	0,10
	Con relleno total	0,60

Los valores de esta tabla sólo se podrán aplicar para las albañilerías contruidas con unidades de las clases indicadas.

Para unidades de otro tipo, el valor de la resistencia a la tracción por flexión debe determinarse de acuerdo con el procedimiento indicado en la letra a) de este párrafo.

5.7.4 Módulo de elasticidad y módulo de corte

Para los efectos de calcular las deformaciones producidas por la acción sísmica, el módulo de elasticidad E_m y el módulo de corte G_m de la albañilería se deben determinar con las expresiones siguientes:

$$E_m = 1\,000\, f'_m \quad (7)$$

$$G_m = 0,3\, E_m \quad (8)$$

En la expresión del módulo de elasticidad, el valor de f'_m está referido al área bruta de la albañilería.

6 Disposiciones de diseño

6.1 Disposiciones generales

- a) En el diseño de los muros de albañilería confinada se considera que los elementos de confinamiento de hormigón armado, cadenas y pilares, no contribuyen a aumentar la resistencia al corte del muro. La función de estos elementos es evitar la falla frágil luego de producido el agrietamiento diagonal de la albañilería.
- b) Los detalles de construcción que se indican en 8.4, deben garantizar que la albañilería y los elementos de hormigón armado que la confinan actúen como un todo para resistir las solicitaciones.
- c) De acuerdo con los requisitos establecidos en la norma NCh433, se deben confinar todos los muros en zonas sísmicas 2 y 3. En zona sísmica 1 se deben cumplir las siguientes tres condiciones: deben estar confinados todos los muros perimetrales, debe estar confinado un conjunto de muros que resistan por lo menos el 70% del corte del piso, y debe estar confinado cualquier muro que resista 10% o más del corte sísmico del piso donde se ubica.
- d) Los elementos de refuerzo de hormigón armado deben cumplir, en forma independiente, la función de confinamiento en el plano del muro y de apoyo del paño de albañilería ante fuerzas horizontales perpendiculares al muro.
- e) Los valores admisibles pueden aumentarse en un 33,3% para la combinación de la acción sísmica u otra acción eventual con acciones permanentes. No se permite este aumento de los valores admisibles en aquellos muros que en cualquier piso reciben un 45% o más de la solicitación del piso y cuando se utilizan como refuerzos de los elementos de confinamiento armaduras electrosoldadas fabricadas con acero de alta resistencia de grado AT-56-50-H o similares.
- f) Para distribuir fuerzas sísmicas entre muros de albañilería confinada y muros de hormigón armado se debe considerar la diferencia entre las propiedades mecánicas de ambos materiales.

6.2 Esfuerzo de corte admisible

El esfuerzo de corte admisible para solicitaciones contenidas en el plano de un muro, se debe calcular con la expresión:

$$V_a = (0,23 \tau_m + 0,12 \sigma_o) A_m \quad (9)$$

en que:

A_m = área bruta de la sección transversal del muro, incluido los pilares (no se debe usar sección transformada);

τ_m = resistencia básica de corte de la albañilería medida sobre el área bruta;

σ_o = tensión media de compresión producida por el esfuerzo axial que actúa sobre la sección.

En ningún caso el valor de V_a será mayor que $0,35 \tau_m \cdot A_m$.

6.3 Esfuerzo axial de compresión admisible

El esfuerzo axial de compresión admisible en un muro se debe calcular con la expresión:

$$N_a = 0,4 f'_m \cdot \phi_e \cdot A_m \quad (10)$$

en que:

f'_m = resistencia básica a la compresión de la albañilería medida sobre el área bruta;

ϕ_e = factor de reducción por esbeltez, definido por la expresión:

$$\phi_e = \left[1 - \left(\frac{h}{40 \cdot t} \right)^3 \right] \quad (11)$$

en que:

t = espesor del muro;

h = es el menor valor entre la distancia entre los pilares de confinamiento y la distancia entre las cadenas de confinamiento.

6.4 Flexo-compresión para solicitaciones contenidas en el plano del muro

El momento de flexión admisible se debe calcular con las siguientes expresiones:

a) Flexión simple

$$M_{oa} = 0,9 A_s f_s d' \quad (12)$$

en que:

A_s = área de la armadura de refuerzo longitudinal de cada pilar colocado en los extremos del muro;

d' = distancia entre los centroides de los pilares colocados en ambos extremos del muro;

f_s = tensión admisible de la armadura de refuerzo, la que se tomará igual a $0,5 f_y$;

f_y = tensión de fluencia nominal de la armadura de refuerzo.

b) Flexión compuesta

Cuando existe esfuerzo axial de compresión sobre el muro, el momento de flexión admisible de la sección se debe calcular con la expresión:

$$M_a = M_{oa} + 0,20 N \cdot d \quad \text{si } N \leq N_a/3 \quad (13)$$

$$M_a = (1,5 M_{oa} + 0,10 N_a \cdot d)(1 - N/N_a) \quad \text{si } N > N_a/3$$

en que:

N = esfuerzo axial de compresión que actúa sobre el muro;

d = altura útil de la sección transversal del muro. Se define como la distancia entre el centro de gravedad de la armadura longitudinal del pilar ubicado en el borde traccionado del muro y la fibra extrema de la zona comprimida de la sección.

6.5 Flexo-compresión para solicitaciones producidas por acciones perpendiculares al plano del muro

6.5.1 Los muros del piso k deben verificarse como placas simplemente apoyadas en los pilares y cadenas, para una aceleración sísmica horizontal igual a F_{k+1}/P_{k+1} de modo que la tensión de tracción que resulta por efecto del momento de flexión y del esfuerzo axial de compresión solicitante sea igual o menor que el 50% de la resistencia a la tracción por flexión F_{bt} .

NCh2123

Las tensiones normales se determinan con las propiedades geométricas de la sección bruta del paño de albañilería.

En cualquier caso, deben respetarse las limitaciones indicadas en 7.3.2.

6.5.2 El desplazamiento transversal máximo de las cadenas ubicadas en los pisos flexibles y a media altura de los entresijos altos, producido por las cargas que actúan perpendicularmente al plano de los muros sobre los que se ubican las cadenas, debe ser menor o igual que la altura de entresijo o que la altura entre cadenas sucesivas, multiplicada por 0,002.

6.6 Solicitación sísmica

6.6.1 El diseño a flexo-compresión de los muros debe hacerse con el 50% de las solicitaciones sísmicas establecidas en la norma NCh433.

6.6.2 El momento volcante sísmico para el diseño de las fundaciones debe calcularse con el 50% de las solicitaciones establecidas en la norma NCh433.

6.6.3 El cálculo de las deformaciones para satisfacer las limitaciones estipuladas en 5.9 de la norma NCh433, debe hacerse con las solicitaciones sísmicas especificadas en dicha norma, sin ningún tipo de reducción.

7 Limitaciones de diseño

7.1 Estas limitaciones de diseño son aplicables a los muros que forman parte de la estructura resistente de los edificios de albañilería confinada de cualquier número de pisos, salvo que se indique lo contrario.

7.2 Los muros que no forman parte de la estructura resistente del edificio deben diseñarse y construirse de acuerdo con las recomendaciones de la norma NCh433. En particular deben respetarse las separaciones entre la estructura resistente y los tabiques divisorios flotantes.

7.3 Dimensiones límites

7.3.1 Espesor de los muros

Los paños de albañilería que pertenecen a un muro que forma parte de la estructura resistente del edificio, deben tener un espesor mayor o igual a la veinticincoava parte de la menor distancia entre los bordes internos de los elementos paralelos de confinamiento del paño. En todo caso el espesor debe ser mayor o igual a 14 cm, cuando se utilicen unidades hechas a máquina, y a 15 cm, cuando se usen unidades hechas a mano.

El espesor del muro debe ser medido en obra gruesa.

7.3.2 Dimensiones máximas de los paños de albañilería

Las dimensiones de un paño de albañilería quedan determinadas por la distancia entre los ejes de sus elementos de confinamiento, pilares y cadenas, ubicados en un mismo plano.

El área y la dimensión horizontal máxima de un paño deben satisfacer los siguientes requisitos:

- área máxima del paño en su plano : 12,5 m²
- dimensión horizontal máxima del paño : 6 m

7.4 Ubicación de los pilares

En los muros que forman parte de la estructura resistente del edificio, los pilares de hormigón armado se deben ubicar en:

- a) todos los bordes libres;
- b) todas las intersecciones de los muros;
- c) en el interior de un paño de albañilería para cumplir con las restricciones de 7.3.2.

7.5 Ubicación de las cadenas

En los muros que forman parte de la estructura resistente del edificio, las cadenas de hormigón armado se deben colocar:

- a) a nivel de la techumbre y de los pisos. Los cimientos y los sobrecimientos de hormigón desempeñan la función de una cadena;
- b) en el interior de un paño para cumplir con las restricciones de 7.3.2;
- c) en el borde superior de todo piñón, antetecho o saliente que sobrepase el nivel del cielo del último piso;
- d) para completar el triángulo en el caso de una cadena formada por dos tramos inclinados, cuando la desviación de cualquiera de los tramos, medida con respecto a la base del triángulo, es superior a 15°.

7.6 Refuerzos de aberturas

7.6.1 Deben reforzarse las aberturas de los muros que forman parte de la estructura resistente del edificio con excepción de los casos indicados en 7.6.3 y 7.6.4.

NCh2123

7.6.2 Los refuerzos deben ser elementos de hormigón armado, los que deben cumplir con lo establecido en esta norma, o armaduras incluidas en los huecos de las unidades y en las juntas horizontales de mortero, las que deben cumplir con las condiciones siguientes:

- a) sólo se aceptan armaduras incluidas en los huecos de las unidades y en las juntas horizontales de mortero, cuando el esfuerzo de corte en los elementos de un muro adyacentes a la abertura sea menor que el 50% de su valor admisible;
- b) la armadura de los muros debe diseñarse para las acciones contenidas en su plano y para aquellas perpendiculares a su plano;
- c) el área mínima de la armadura vertical en los bordes debe ser igual a $0,8 \text{ cm}^2$. El diámetro mínimo de esta armadura debe ser igual a 8 mm;
- d) el área mínima de la armadura horizontal debe ser igual a $0,5 \text{ cm}^2$. Esta armadura debe colocarse en la primera junta horizontal o en las dos primeras juntas horizontales bajo la abertura;
- e) el diámetro de la armadura colocada en el mortero de junta entre hiladas debe ser igual o menor que la mitad del espesor de la junta;
- f) el recubrimiento mínimo de mortero para la armadura de junta y escalerillas debe ser 16 mm en muros expuestos a la intemperie, y 12 mm en muros no expuestos a la intemperie;
- g) la armadura vertical y horizontal debe anclarse en los elementos de confinamiento.

7.6.3 Se puede prescindir de los refuerzos de la abertura cuando su área sea pequeña y esté ubicada en la zona central superior del paño, tal como se define a continuación. Para ello, deben cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) el área de la abertura es igual o menor que el 5% del área del paño;
- b) la longitud del lado mayor de la abertura es igual o menor que 60 cm;
- c) la distancia entre el pilar vecino a la abertura y el borde vertical de la abertura es igual o mayor que el 25% de la longitud del paño de albañilería;
- d) la distancia entre el borde horizontal inferior de la abertura y el borde horizontal inferior del paño de albañilería es igual o mayor que los dos tercios de la altura del paño de albañilería.

7.6.4 Aberturas con lados de longitud igual o menor que 20 cm, pueden ubicarse en cualquier posición dentro del paño de albañilería. Sólo se aceptan tres aberturas de este tipo por paño de albañilería, separadas entre sí por lo menos 1 m.

7.7 Criterios y limitaciones de diseño de los pilares y cadenas

7.7.1 En los pilares y cadenas se deben distinguir dos zonas críticas, ubicadas en los extremos, y una zona intermedia comprendida entre ellas.

7.7.2 La longitud de la zona crítica en un pilar, medida desde el borde interno de los elementos de confinamiento horizontal, debe ser el mayor valor entre dos veces el ancho del pilar y 60 cm.

7.7.3 La longitud de la zona crítica en la cadena, medida a partir del borde interno del pilar, debe ser 60 cm.

En caso de emplearse una losa maciza en el piso, sin bovedillas y hormigonada simultáneamente con la cadena, en la cadena no deben considerarse zonas críticas.

7.7.4 Los pilares deben tener un espesor igual o mayor que el espesor del muro y un ancho igual o mayor que 20 cm.

7.7.5 Las cadenas deben tener un espesor igual o mayor que el espesor del muro y un ancho igual o mayor que 20 cm.

7.7.6 El esfuerzo de corte que debe resistir cada pilar en las zonas críticas debe ser el menor valor entre el esfuerzo de corte admisible del paño de albañilería confinado por el pilar, sin considerar la amplificación del 33,3% establecida en 6.1 letra e) de esta norma, y 1,33 veces el esfuerzo de corte solicitante en el paño de albañilería confinado por el pilar.

7.7.7 En las zonas críticas de un pilar, el área de estribos debe calcularse con la expresión:

$$A_e = \frac{(V_p - V_c) s}{f_y d_p} \quad (14)$$

en que:

V_p = esfuerzo de corte calculado según 7.7.6;

V_c = resistencia al corte proporcionada por el hormigón;

d_p = altura útil de la sección transversal del pilar;

s = separación entre estribos en la dirección paralela al refuerzo longitudinal.

NOTA: $V_c = 16,66 \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d_p$

donde:

f'_c = resistencia cilíndrica a la compresión del hormigón del pilar;

b = espesor del pilar.

Para los efectos de aplicar esta fórmula, V_c debe expresarse en N , f'_c en MPa, b en cm y d_p en cm.

7.7.8 Detalle de la armadura de refuerzo

7.7.8.1 La armadura longitudinal mínima de una cadena y de un pilar debe ser cuatro barras de 10 mm de diámetro.

7.7.8.2 Se puede usar armadura de acero AT-56-50-H o similares como armadura longitudinal de pilares en edificaciones de hasta cuatro pisos, cuando la tensión de tracción sea igual o menor que el 25% de la tensión de fluencia nominal de la armadura de refuerzo. En estos casos la armadura longitudinal mínima debe ser cuatro barras de 8 mm de diámetro.

7.7.8.3 Se puede usar armaduras de acero AT-56-50-H o similares como armadura longitudinal de cadenas en edificaciones de hasta cuatro pisos, cuando la tensión de tracción determinada de acuerdo con un método de diseño de tensiones admisibles sea igual o menor que el 40% de la tensión de fluencia nominal de la armadura de refuerzo. En estos casos la armadura longitudinal mínima debe ser cuatro barras de 8 mm de diámetro.

7.7.8.4 La armadura electrosoldada debe cumplir con las normas NCh1173 y NCh1174, en lo que no contradiga las disposiciones de la presente norma.

7.7.8.5 El diámetro mínimo de los estribos debe ser 6 mm. Cuando se usen armaduras electrosoldadas, el diámetro mínimo de los estribos debe ser 4,2 mm.

7.7.8.6 La separación máxima entre estribos debe ser igual a:

- | | | | |
|--------------|-----------------|---|-------|
| a) cadenas : | zona crítica | : | 10 cm |
| | zona intermedia | : | 20 cm |
| b) pilares : | zona crítica | : | 10 cm |
| | zona intermedia | : | 20 cm |

No obstante en edificios bajos de hasta dos pisos, la separación máxima entre los estribos de las cadenas y de los pilares de confinamiento podrá ser de 20 cm cuando el esfuerzo de corte solicitante del muro del que forman parte los elementos de confinamiento sea igual o menor que el 50% del esfuerzo de corte admisible del muro.

7.7.8.7 Las longitudes de empalme y anclaje y los recubrimientos y separaciones de las barras longitudinales de refuerzo deben cumplir con lo establecido en la norma NCh430 ⁵⁾

7.7.8.8 Los empalmes de las barras longitudinales deben hacerse fuera de la zona crítica.

8 Disposiciones de construcción

8.1 Debe cumplirse con lo establecido en C.1; C.2; C.3; C.4; C.5; C.6; C.7; C.9 y C.10 del anexo C de la norma NCh1928.

⁵⁾ Ver anexo B, Referencias transitorias.

8.2 Tuberías y ductos

8.2.1 Los proyectos de instalaciones deben hacerse de tal forma que la colocación y las eventuales reparaciones puedan materializarse sin dañar la albañilería.

8.2.2 Las tuberías y ductos no deben colocarse a lo largo de los huecos de las unidades de albañilería que llevan armaduras.

8.2.3 Los muros sólo se pueden picar para alojar la tubería y los ductos, en la medida que se cumpla simultáneamente lo siguiente:

- a) los muros deben estar contruidos con unidades macizas o unidades con huecos verticales con relleno total de estos huecos;
- b) el recorrido de la instalación es vertical y sólo se extiende el 50% o menos de la altura del muro;
- c) la profundidad de la perforación es igual o menor que $1/5$ del espesor del muro.

8.3 Aparejo

Las fórmulas y procedimientos de cálculo especificados en esta norma se aplican sólo si las unidades de albañilería se colocan formando juntas verticales discontinuas, de modo que la longitud de traba sea igual o mayor que $1/4$ de la longitud de la unidad de albañilería.

En los muros que forman parte de la estructura resistente del edificio, no se deben colocar las unidades en posición de canto o de panderete.

8.4 Colocación del hormigón de los elementos de confinamiento

8.4.1 Para lograr una buena trabazón entre los paños de albañilería y los pilares y cadenas de hormigón armado, se deben construir primero los paños de albañilería y luego se coloca el hormigón de los elementos de confinamiento.

8.4.2 La trabazón debe materializarse mediante un endentado de los bordes verticales del paño de albañilería o con conectores hechos con barras redondas para hormigón armado ubicados en las juntas horizontales de mortero.

8.4.3 La separación entre los conectores debe ser igual o menor que tres hiladas con un máximo de 40 cm.

8.4.4 Los conectores deben anclarse en ambos extremos cumpliendo con las longitudes de anclaje establecidas en la norma NCh430 ⁶⁾

⁶⁾ Ver anexo B, Referencias transitorias.

8.5 Protección y curado de los muros

8.5.1 Cuando el curado del mortero se realiza con agua, debe evitarse mojar las unidades en el caso de la albañilería de bloques de hormigón.

8.5.2 La duración e intensidad del curado del mortero depende de las condiciones ambientales (temperatura, humedad, soleamiento, viento, etc.).

El proceso de curado del mortero debe iniciarse dentro de un plazo no mayor que 5 h y debe extenderse por un período de tiempo no menor que 7 días o del tiempo necesario para que el mortero alcance el 70% de la resistencia especificada.

8.5.3 Durante la construcción de los muros debe evitarse cualquier acción externa que pueda agrietar la albañilería.

8.6 Planos y especificaciones

8.6.1 Los planos estructurales deben indicar las especificaciones de la unidad de albañilería, del mortero, de la albañilería, del hormigón, de la armadura de refuerzo y de todo otro material requerido, estableciendo claramente las resistencias básicas de los materiales utilizados.

8.6.2 Los planos deben indicar el detalle de los empalmes de las armaduras; como mínimo deben indicarse los siguientes casos:

- a) encuentro de cadena con cadena;
- b) encuentro de cadena con losa;
- c) encuentro de pilar con cadena.

9 Inspección y control de obras de albañilería confinada

9.1 Control de obra

Este control se aplica a cada proyecto de una obra y a cada empresa que participa en la ejecución de la obra.

9.1.1 Programa de ensayos

9.1.1.1 Mortero

Para el control de la resistencia de compresión deben tomarse como mínimo tres muestras por cada 500 m² o superficie menor de muro edificada, pero no menos de una muestra por cada piso construido.

Cada muestra debe estar compuesta por tres viguetas, las que deben confeccionarse de acuerdo con la norma NCh2261 y deben ensayarse según NCh158; al menos dos de estas viguetas deben ensayarse a los 28 días.

9.1.1.2 Unidades de albañilería

El control de las unidades debe hacerse de acuerdo con lo indicado en las normas NCh169 y NCh181.

9.1.1.3 Albañilería

Deben tomarse como mínimo tres muestras cada 5 000 m² de muros, o fracción inferior; cada muestra debe estar compuesta por un prisma y un murete, los que deben ensayarse a los 28 días según lo indicado en NCh1928 y en el anexo A de esta norma respectivamente.

El valor obtenido de cada uno de estos ensayos constituye el resultado de la muestra.

9.1.2 Se eximen de los controles anteriores las viviendas individuales que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) tener una superficie inferior a 100 m²;
- b) tener un número de pisos igual o menor que dos;
- c) ser construida bajo la supervisión del proyectista, quien certificará la calidad de la ejecución;
- d) no formar parte de un conjunto de viviendas.

9.1.3 Criterio de aceptabilidad

El criterio de aceptabilidad considera el resultado de tres muestras, y es el siguiente:

$$\frac{\bar{x} - f}{s_e} \geq 0,958 \quad (15)$$

en que:

\bar{x} = valor promedio de los resultados de las tres muestras;

$s_e = \sqrt{0,5 \sum_{j=1}^3 (x_j - \bar{x})^2}$ = desviación normal estimada de los resultados de las tres muestras;

f = resistencia de proyecto especificada en los planos de cálculo.

NOTA - Si el lote estuviera formado por otro número de muestras, se aplica la expresión anterior salvo el factor estadístico, el que se debe elegir en NCh1208 para el nivel de calidad aceptable de 4%.

9.1.4 Archivo de resultados

Los resultados y antecedentes de los ensayos y sus evaluaciones deben estar a disposición de la inspección y/o supervisión de la obra durante la ejecución de los trabajos.

El archivo correspondiente debe permanecer disponible cinco años en poder del profesional responsable del proyecto.

9.2 Mano de obra

La mano de obra empleada en las construcciones de albañilería confinada debe ser calificada.

9.3 Inspección en obra

Debe supervisarse el cumplimiento de las disposiciones de construcción indicadas en esta norma.

Además se debe supervisar que:

- a) el contenido de humedad de los bloques de hormigón debe cumplir con lo establecido en 5.2.4, condición que debe mantenerse hasta el momento en que se usan estas unidades;
- b) las juntas, horizontales y verticales, queden completamente llenas de mortero;
- c) el espesor de las juntas de mortero sea el mínimo que permita una capa uniforme de mortero y la alineación de las unidades de albañilería;
- d) no se atente contra la integridad del muro recién asentado;
- e) no se produzcan nidos de piedra al colocar el hormigón de los elementos de confinamiento;
- f) las juntas de hormigonado entre un pilar y una cadena queden bien ejecutadas;
- g) se asegure que las armaduras de refuerzo de los elementos de confinamiento se mantengan en la posición indicada en los planos para que el recubrimiento, la separación y los traslapes sean los especificados.

Anexo A

(Normativo)

Confección y ensayo de muretes de albañilería

A.1 Alcance y campo de aplicación

Este anexo establece el método para la confección de muretes de albañilería y para efectuar el ensayo de compresión diagonal.

El ensayo de compresión diagonal de muretes de albañilería se efectúa aplicando una carga de compresión según una diagonal del murete, hasta llegar a la rotura.

A.2 Aparatos

A.2.1 Prensa de ensayo

A.2.1.1 Debe tener la rigidez suficiente para transmitir los esfuerzos del ensayo sin alterar las condiciones de distribución y dirección de la carga.

A.2.1.2 Debe tener un sistema de rótula que permita hacer coincidir la resultante de la carga aplicada con la diagonal cargada del murete.

A.2.1.3 Las superficies de aplicación de la carga deben ser lisas y planas; no se aceptan desviaciones con respecto al plano mayores que 0,015 mm en 100 mm, medidas en cualquier dirección.

A.2.1.4 Las dimensiones de las aristas de las placas de carga deben ser mayores que las dimensiones del cabezal de aplicación de la carga.

NOTA - En caso de usar placas suplementarias para aumentar la dimensión de las placas de carga de la prensa, éstas deben tener superficies rectificadas de acuerdo con A.2.1.3, espesor mayor o igual a 50 mm y dureza mayor o igual a la de las placas de la prensa.

A.2.1.5 La sensibilidad de la prensa debe ser tal que la menor división de la escala de lectura sea menor o igual al 1% de la carga máxima.

A.2.1.6 La exactitud de la prensa debe tener una tolerancia de \pm el 1% de la carga dentro del rango utilizable de la escala de lectura.

A.2.1.7 La prensa debe contar con dispositivos de regulación de la carga que permitan aplicarla como se indica en A.9 e).

A.2.2 Regla graduada

La regla graduada o cinta metálica de medir debe contar con una escala graduada en mm.

A.2.3 Cabezales para aplicar la carga

Estos aparatos de acero se utilizan para aplicar la carga en la dirección de la diagonal del murete, como se muestra en la figura A.1. La longitud r de repartición de la carga aplicada debe ser menor o igual a 15 cm para evitar los efectos de confinamiento en el murete.

El ancho del cabezal debe ser igual al espesor del murete más 25 mm.

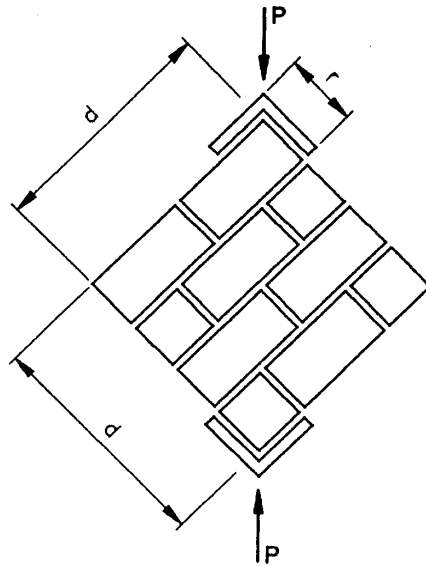


Figura A.1

A.3 Dimensiones del murete

A.3.1 Espesor

El espesor del murete debe ser igual al espesor de los muros de la estructura.

A.3.2 Longitud de la arista del murete

La longitud de la arista del murete debe ser mayor o igual a 60 cm, debiendo tener el murete por lo menos cuatro hiladas.

A.4 Construcción de muretes en laboratorio y en obra

A.4.1 Los muretes deben construirse reflejando las condiciones y calidad de los materiales y mano de obra que se tendrán efectivamente en la construcción. En este aspecto, se tendrán especialmente en cuenta la consistencia y el tipo de mortero, el contenido de humedad de las unidades, el espesor y el trabajo de las juntas.

A.4.2 Los huecos de las unidades deben llenarse sólo en el caso que en la obra estén todos llenos. La colocación del material de relleno en los huecos debe hacerse usando el mismo método de compactación usado en la obra.

A.4.3 Los muretes contruidos en la obra deben protegerse y transportarse de manera tal que se eviten los golpes y caídas.

A.5 Curado de los muretes

Los muretes contruidos en laboratorio deben almacenarse cubriéndolos con polietileno durante los primeros 14 días. Durante las últimas semanas deben mantenerse descubiertos en las condiciones ambientales del laboratorio.

Los muretes contruidos en la obra deben mantenerse en ella por un plazo no inferior a catorce días, en condiciones similares a los elementos que representan. Después que los muretes hayan sido despachados al laboratorio, el curado debe realizarse manteniéndolos descubiertos en las condiciones ambientales del laboratorio hasta el momento del ensayo.

A.6 Refrentado de las zonas de apoyo del cabezal

A.6.1 El murete debe refrentarse en las zonas de apoyo de los cabezales con una pasta de yeso. El espesor promedio de la capa de refrentado debe ser menor o igual a 4 mm. Las capas de refrentado deben colocarse por lo menos 24 h antes de efectuar el ensayo.

A.6.2 La pasta de yeso debe tener una resistencia a la compresión mayor o igual a 35 MPa en el momento del ensayo.

Esta resistencia debe determinarse usando la probeta de NCh158.

A.7 Edad de ensayo

Los muretes deben ensayarse, en general, a la edad de 28 días, la cual se considera como edad de referencia.

A.8 Medición del murete

A.8.1 Espesor y longitud de la arista

El espesor y la longitud de la arista del murete deben determinarse con el promedio de las mediciones realizadas en los cuatro lados del murete.

A.8.2 Las medidas del murete deben expresarse en mm con aproximación a 1 mm.

A.9 Ensayo

El procedimiento debe consultar las siguientes etapas:

- a) limpiar la superficie de las placas de carga, la superficie de las placas de apoyo de los cabezales y las superficies del refrentado;
- b) colocar el cabezal inferior sobre la placa de carga inferior;
- c) colocar el murete sobre el cabezal inferior alineando su diagonal vertical con el centro de la placa de carga;
- d) colocar el cabezal superior y asentar la placa de carga superior sobre el cabezal;
- e) aplicar la carga en forma continua, sin choques, a una velocidad uniforme, de modo que el ensayo demore entre 3 y 4 min en alcanzar la carga de agrietamiento diagonal;
- f) registrar la carga de agrietamiento diagonal, expresándola en N .

A.10 Resistencia básica de corte

La resistencia básica de corte debe calcularse como el cuociente entre la carga de agrietamiento diagonal y el área bruta de la sección diagonal del murete.

Los resultados deben expresarse en MPa con una aproximación inferior o igual a 0,01 MPa.

A.11 Informe de resultados

El Informe debe incluir los siguientes antecedentes para cada uno de los muretes:

- a) fecha y edad en el momento del ensayo;
- b) espesor medio del murete;
- c) longitud media de la arista del murete;
- d) defectos exteriores del murete;
- e) carga de agrietamiento diagonal;
- f) resistencia básica de corte, calculada según A.10, en MPa;
- g) observaciones relativas al modo de falla y cualquier otra información específica del ensayo que sea útil para su mejor interpretación;
- h) referencia a esta norma.

Anexo B

(Normativo)

Referencias transitorias

B.1 Mientras no se oficialice la nueva versión de la norma NCh430, que reemplaza a las normas NCh429.Of57 y NCh430.Of61, deben usarse las disposiciones de *"Building Code Requirements for Reinforced Concrete, ACI 318-95"*.

B.2 Mientras no se oficialice la norma NCh2256, debe cumplirse con lo establecido en el anexo A de la norma NCh1928.

Albañilería confinada - Requisitos de diseño y cálculo

Confined masonry - Requirements for structural design

Primera edición : 1997

Reimpresión : 1999

Descriptores: *albañilería, albañilería confinada, cálculo estructural, diseño estructural, requisitos*

CIN 91.080.30

COPYRIGHT © 1997 : INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

* Prohibida reproducción y venta *

Dirección : Matías Cousiño N° 64, 6° Piso, Santiago, Chile

Casilla : 995 Santiago 1 - Chile

Teléfonos : + (56 2) 441 0330 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0425

Telefax : + (56 2) 441 0427 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0429

Internet : inn@entelchile.net

Miembro de : ISO (International Organization for Standardization) • COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)