

**Reglamento CIRSOC 501-E**  
**Ministerio de Planificación Federal,**  
**Inversión Pública y Servicios**  
**Secretaría de Obras Públicas**

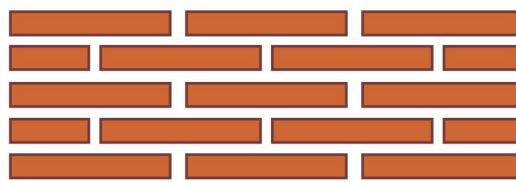
**INTI**

Instituto Nacional de  
Tecnología Industrial

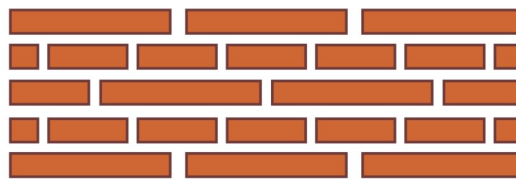


**CIRSOC**

Centro de Investigación de los  
Reglamentos Nacionales de  
Seguridad para las Obras Civiles



*Mampostería trabada a soga*



*Mampostería trabada a soga y tizón*

***REGLAMENTO EMPÍRICO***  
***PARA CONSTRUCCIONES DE***  
***MAMPOSTERÍA DE BAJO***  
***COMPROMISO ESTRUCTURAL***

**Julio 2007**

***REGLAMENTO EMPÍRICO  
PARA CONSTRUCCIONES DE  
MAMPOSTERÍA DE BAJO  
COMPROMISO ESTRUCTURAL***

***EDICIÓN JULIO 2007***



Balcarce 186 1° piso - Of. 138  
(C1064AAD) Buenos Aires – República Argentina  
TELEFAX. (54 11) 4349-8520 / 4349-8524

E-mail: [cirsoc@inti.gob.ar](mailto:cirsoc@inti.gob.ar)  
[cirsoc@mecon.gov.ar](mailto:cirsoc@mecon.gov.ar)

INTERNET: [www.inti.gob.ar/cirsoc](http://www.inti.gob.ar/cirsoc)

*Primer Director Técnico († 1980): Ing. Luis María Machado*

*Directora Técnica: Inga. Marta S. Parmigiani*

*Coordinadora Área Acciones: Inga. Alicia M. Aragno*

*Área Estructuras de Hormigón: Ing. Daniel A. Ortega*

*Área Administración, Finanzas y Promoción: Lic. Mónica B. Krotz*

*Área Venta de Publicaciones: Sr. Néstor D. Corti*

© 2007

Editado por INTI

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Av. Leandro N. Alem 1067 – 7° piso - Buenos Aires. Tel. 4313-3013

Queda hecho el depósito que fija la ley 11.723. Todos los derechos, reservados.  
Prohibida la reproducción parcial o total sin autorización escrita del editor. Impreso en la Argentina.

Printed in Argentina.



## **ORGANISMOS PROMOTORES**

Secretaría de Obras Públicas de la Nación  
Subsecretaría de Vivienda de la Nación  
Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
Instituto Nacional de Prevención Sísmica  
Ministerio de Hacienda, Finanzas y Obras Públicas de la Provincia del Neuquén  
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Dirección Nacional de Vialidad  
Vialidad de la Provincia de Buenos Aires  
Consejo Interprovincial de Ministros de Obras Públicas  
Cámara Argentina de la Construcción  
Consejo Profesional de Ingeniería Civil  
Cámara Industrial de Cerámica Roja  
Asociación de Fabricantes de Cemento Pórtland  
Instituto Argentino de Normalización  
Techint  
Acindar

## **MIEMBROS ADHERENTES**

Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón  
Asociación Argentina de Hormigón Estructural  
Asociación Argentina de Hormigón Elaborado  
Asociación Argentina del Bloque de Hormigón  
Asociación de Ingenieros Estructurales  
Centro Argentino de Ingenieros  
Instituto Argentino de Siderurgia  
Telefónica de Argentina  
Transportadora Gas del Sur  
Quasdam Ingeniería  
Sociedad Central de Arquitectos  
Sociedad Argentina de Ingeniería Geotécnica  
Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires  
Cámara Argentina del Aluminio y Metales Afines  
Cámara Argentina de Empresas de Fundaciones de Ingeniería Civil

***ASESOR QUE INTERVINO EN LA REDACCIÓN DEL***

***REGLAMENTO EMPÍRICO  
PARA CONSTRUCCIONES DE  
MAMPOSTERÍA DE BAJO  
COMPROMISO ESTRUCTURAL***

***CIRSOC 501 E***

***Ing. Jorge Alejandro Amado***



# ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1. REQUISITOS GENERALES</b>                         | <b>1</b>  |
| 1.1. CAMPO DE VALIDEZ   | 1         |
| 1.2. LIMITACIONES   | 1         |
| 1.2.1. Altura   | 1         |
| 1.2.2. Viento   | 1         |
| 1.2.3. Otras cargas horizontales                                | 1         |
| 1.3. NORMAS IRAM E IRAM-IAS DE APLICACIÓN                       | 1         |
| 1.4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA                                      | 2         |
| <b>CAPÍTULO 2. SIMBOLOGÍA</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>CAPÍTULO 3. DEFINICIONES</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>CAPÍTULO 4. CARGAS</b>                                       | <b>11</b> |
| 4.1. REQUISITOS GENERALES                                       | 11        |
| <b>CAPÍTULO 5. CALIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA MAMPOSTERÍA</b> | <b>13</b> |
| 5.1. MAMPUESTOS   | 13        |
| 5.1.1. Resistencia a compresión de los mampuestos               | 13        |
| 5.1.1.1. Ladrillos cerámicos macizos                            | 13        |
| 5.1.1.2. Bloques huecos portantes cerámicos                     | 14        |
| 5.1.1.3. Bloques huecos portantes de hormigón                   | 14        |
| 5.2. MORTEROS   | 14        |
| 5.2.1. Tipificación de los morteros para juntas                 | 14        |
| 5.2.2. Hormigón de grancilla o de gravilla (grout)              | 15        |
| 5.2.3. Condiciones de utilización de los morteros               | 15        |

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO 6. DISEÑO EMPÍRICO</b>                       | 17 |
| 6.1. DISEÑO  | 17 |
| 6.1.1. Muros resistentes a cargas laterales              | 17 |
| 6.1.2. Longitud mínima de muros                          | 17 |
| 6.1.3. Ubicación de los muros                            | 17 |
| 6.1.4. Dimensiones de los diafragmas                     | 17 |
| 6.1.5. Soportes laterales                                | 18 |
| 6.1.5.1. Elementos de soporte                            | 18 |
| 6.1.5.2. Intervalos                                      | 18 |
| 6.2. COMBINACIÓN DE CARGAS                               | 18 |
| 6.3. CÁLCULOS  | 18 |
| 6.3.1. Tensiones   | 18 |
| 6.3.2. Longitud del muro                                 | 18 |
| 6.3.3. Tensiones de compresión admisibles                | 18 |
| 6.3.4. Movimientos diferenciales y cambios dimensionales | 18 |
| <b>CAPÍTULO 7. PROPIEDADES DE LAS SECCIONES</b>          | 21 |
| 7.1. CÁLCULO DE LAS TENSIONES                            | 21 |
| 7.2. ESPESOR DE LA MAMPOSTERÍA                           | 21 |
| 7.2.1. Generalidades                                     | 21 |
| 7.2.2. Espesor mínimo                                    | 21 |
| 7.3. ANCLAJES  | 21 |
| 7.3.1. Generalidades                                     | 21 |
| 7.3.2. Muros que se intersecan                           | 22 |
| 7.4. CUBIERTAS   | 22 |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 8. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b>                     | <b>23</b> |
| 8.1. ENCADENADOS   | 23        |
| 8.1.1. Encadenados horizontales  | 23        |
| 8.1.2. Encadenados verticales  | 23        |
| 8.2. COLUMNAS  | 24        |
| 8.3. DINTELES  | 24        |
| 8.4. ABERTURAS   | 24        |
| <b>CAPÍTULO 9 DETALLES DE ARMADO</b>   | <b>25</b> |
| 9.1. DETALLES DE LA ARMADURA   | 25        |
| 9.1.1. Cobertura   | 25        |
| 9.1.2. Diámetro máximo de las armaduras                                      | 25        |
| 9.1.3. Disposición de las armaduras  | 25        |
| 9.1.4. Protección de las armaduras   | 25        |
| 9.1.5. Ganchos normales  | 26        |
| 9.1.6. Diámetro mínimo del mandril de doblado para las barras de la armadura | 26        |
| <b>CAPÍTULO 10. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>                                   | <b>27</b> |
| 10.1. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS  | 27        |
| 10.1.1. Traba  | 27        |
| 10.1.2. Juntas   | 27        |
| 10.1.2.1 Espesor   | 27        |
| 10.1.2.2 Colocación del mortero  | 27        |
| 10.1.3. Tratamiento de los mampuestos  | 27        |



# CAPÍTULO 1. REQUISITOS GENERALES

## 1.1. CAMPO DE VALIDEZ

Este Reglamento establece los requisitos para el diseño simplificado de estructuras de bajo compromiso estructural utilizando el método de las tensiones admisibles.

***Todo lo establecido en este Reglamento es válido sólo para construcciones ejecutadas con bloques huecos cerámicos, bloques huecos de hormigón y ladrillos cerámicos macizos.***

## 1.2. LIMITACIONES

### 1.2.1. Altura

Los edificios comprendidos en este Reglamento **no podrán** tener una altura superior a **10 m o tres pisos**.

### 1.2.2. Viento

Los requerimientos de este Reglamento no son de aplicación para el diseño o construcción de mampostería para edificios, partes de edificios u otras estructuras que se ubiquen en zonas donde la velocidad básica del viento supere los **200 km/h**.

### 1.2.3. Otras cargas horizontales

Los requerimientos de este Reglamento no son aplicables a otras cargas horizontales que no sean las permitidas para el viento.

Las prescripciones contenidas en este Reglamento son de aplicación para la zona sísmica 0 (baja sismicidad) del territorio nacional. Para las otras zonas sísmicas (1; 2; 3 y 4) se deberá aplicar lo establecido en el **Reglamento INPRES-CIRSOC 103 - 1991, Parte III - Construcciones de Mampostería**, hasta tanto se encuentre disponible la actualización 2010 de este Reglamento.

## 1.3. NORMAS IRAM e IRAM - IAS DE APLICACIÓN

Serán de aplicación las Normas IRAM e IRAM-IAS que se indican a continuación:

**IRAM 1569** – Morteros y Hormigones y sus Componentes.

**IRAM 1570** – Morteros para Mampostería-Determinación de la Consistencia.

**IRAM 1572** – Hidrófugos de Masa para Morteros de Cemento Pórtland.

**IRAM 1590** – Hidrófugos de Masa para Morteros de Cemento Pórtland- Método de ensayo de la absorción capilar.

**IRAM 1597** – Morteros y Hormigones de Cemento Pórtland- Método de ensayo de cambio de largo.

**IRAM 1601** – Agua para Morteros y Hormigones de Cemento Pórtland.

**IRAM 1602-1** – Hormigón de Cemento Pórtland- Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros-Método A.

**IRAM 1602-Parte II** – Hormigón de Cemento Pórtland- Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros-Método B.

**IRAM 1634** – Cemento Pórtland-Método para la determinación del contenido de aire en morteros.

**IRAM 1662** – Hormigones y Morteros –Determinación del tiempo de fraguado –Método de resistencia a la penetración.

**IRAM 1676** – Norma Experimental- Morteros para Mampostería- Clasificación y Requisitos.

**IRAM 1711** – Morteros para Mampostería-Determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

**IRAM 1712** – Hormigones y Morteros de Relleno para Mampostería- Muestreo y métodos de ensayo.

**IRAM 1715** – Mortero Preelaborado de Cemento Pórtland para Fijaciones, Anclajes y Rellenos- Requisitos.

**IRAM 1716** – Mortero Preelaborado de Cemento Pórtland para Fijaciones, Anclajes y Rellenos- Métodos de Ensayo.

**IRAM 1718** – Morteros – Procedimientos para muestreo y la preparación de mezclas de ensayo.

**IRAM 1719** – Morteros para Mampostería- Morteros Industriales- Requisitos.

**IRAM 1729** – Morteros para Mampostería- Mortero fresco. Determinación de la densidad aparente.

**IRAM 1731** – Hormigones y Morteros de Relleno para Mampostería- Requisitos.

**IRAM 1732** – Morteros para Mampostería- Mortero fresco- Determinación del tiempo de utilización.

**IRAM 1733** – Morteros para Mampostería- Mortero endurecido- Determinación de la densidad aparente.

**IRAM 1764** – Morteros- Método de ensayo de adherencia de los revoques y las carpetas.

**IRAM 1765** – Morteros secos premezclados, de aplicación manual y proyectables, para revoques de base yeso- Métodos de ensayo.

**IRAM 1768** – Mortero de Revoque monocapa para revestimientos de fachadas, de base cementicia, seco premezclado, de aplicación manual y proyectable.

**IRAM 1853** – Morteros secos premezclados de aplicación manual y proyectables para revoques y morteros de elevación de mampostería de base cementicia, y para revoques de base yeso.

**IRAM 1854** – Morteros secos premezclados de aplicación manual y proyectables, para revoques y morteros de elevación de mampostería de base cementicia.

**IRAM 1855** – Morteros secos premezclados de aplicación manual y proyectables, para revoques de base cementicia.

**IRAM 12502** – Ladrillos y bloques cerámicos para la construcción de muros – Nomenclatura y definiciones.

**IRAM 12585** – Ladrillos y bloques cerámicos para la construcción de muros – Método de determinación de las características geométricas.

**IRAM 12599** – Ladrillos y bloques cerámicos para la construcción de muros – Método de ensayo de la densidad absoluta, volumétrica total y del volumen macizo.

**IRAM 12586** – Ladrillos y bloques cerámicos para la construcción de muros – Método de ensayo de la resistencia a la compresión.

**IRAM 12588** – Ladrillos y bloques cerámicos para la construcción de muros – Método de ensayo de la capacidad de absorción de agua por inmersión en agua fría y en agua caliente.

**IRAM 12566-1**– Ladrillos cerámicos macizos para la construcción de muros – Requisitos.

**IRAM 12566-2** – Ladrillos y bloques cerámicos, perforados y huecos para la construcción de muros – Requisitos.

**IRAM 12737** – Mampostería de Ladrillos y bloques cerámicos – Método para determinar la resistencia a la compresión de muros mediante el ensayo de pilas de mampostería.

**IRAM 11556** – Mampostería de bloques de hormigón – Requisitos.

**IRAM 11561-1** – Bloques de hormigón – Definiciones.

**IRAM 11561-2** – Bloques no portantes de hormigón – Requisitos.

**IRAM 11561-3** – Bloques portantes de hormigón – Requisitos.

**IRAM 11561-4** – Bloques de hormigón – Métodos de ensayo.

**IRAM 11561-5** – Bloques de hormigón – Muestreo.

**IRAM 11583** – Bloques de hormigón – Recomendaciones para su ejecución.

Para Cementos, Aceros y Hormigones serán de aplicación las normas IRAM e IRAM - IAS indicadas en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

## **1.4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

**1.4.1.** Los planos y las especificaciones del proyecto para estructuras de mampostería deberán identificar al profesional responsable de su preparación.

**1.4.2.** La documentación del proyecto deberá incluir lo siguiente:

- (a) Todas las acciones utilizadas en el diseño de la mampostería y la memoria de cálculo correspondiente.
- (b) La resistencia a compresión especificada de la mampostería.
- (c) Tamaño y ubicación de los elementos estructurales.
- (d) Detalles de anclaje de la mampostería a los elementos estructurales, pórticos y otras construcciones, incluyendo el tipo, tamaño y ubicación de los conectores.
- (e) Detalles de la armadura, incluyendo diámetro, tensión especificada de fluencia, tipo y ubicación de la armadura.
- (f) Barras a ser soldadas y requerimientos de las soldaduras.
- (g) Tamaño y ubicación de los ductos, cañerías, etc.

**1.4.3. *Los documentos del contrato deberán ser consistentes con las hipótesis de diseño.***

**1.4.4.** Los cálculos correspondientes al diseño se deberán archivar junto con los planos. Cuando se utilicen programas de computación, la memoria de cálculo se podrá reemplazar por las hipótesis de diseño, la documentación del programa y los datos de entrada y salida de forma tal que los cálculos puedan ser reproducidos por terceros.

## CAPÍTULO 2. SIMBOLOGÍA

- $A_g$  área transversal bruta de la mampostería, en mm<sup>2</sup>.
- $A_n$  área transversal neta de la mampostería, en mm<sup>2</sup>.
- $A_s$  área transversal efectiva de la armadura, en mm<sup>2</sup>.
- $f'_a$  tensión admisible de la mampostería basada en su sección bruta, en MPa.
- $f_s$  tensión calculada de tracción o compresión en la armadura, en MPa.
- $f'_u$  resistencia especificada o característica a la rotura por compresión basada en la sección bruta del ladrillo, en MPa.
- $f_y$  tensión especificada de fluencia del acero para armaduras y anclajes, en MPa.
- $h$  altura de una columna, muro o pilastra, en mm.
- $l$  luz libre entre apoyos, en mm.
- $l_{de}$  longitud básica de anclaje de la armadura, en mm.
- $P$  carga axial, en N.
- $s$  separación de la armadura, en mm.
- $t$  espesor nominal de un elemento, en mm.
- $V$  esfuerzo de corte en la sección considerada (bajo cargas de servicio, no mayoradas), en N.
- $V_m$  resistencia al corte provista por la mampostería, en N.
- $W$  carga debida al viento o solicitaciones correspondientes, en N.
- $\rho$  cuantía de la armadura.





## CAPÍTULO 3 DEFINICIONES

**Acción compuesta:** Transferencia de tensiones entre las componentes de un elemento diseñado de manera que para resistir las cargas, las componentes combinadas actúen juntas como un solo elemento.

**Altura:** Luz libre de una columna, muro o pilastra entre apoyos laterales arriostrantes horizontales.

**Ancho:** La dimensión de un elemento medida en el plano de una sección transversal paralela al eje neutro.

**Anclaje:** Barra metálica, alambre o planchuela de acero que asegura la mampostería a sus apoyos estructurales.

**Área de la sección transversal bruta:** El área delimitada por las dimensiones externas de la mampostería en el plano en consideración.

**Área de la sección transversal neta:** Es el área de la sección bruta menos el área de la sección de los huecos para el plano en consideración.

**Armadura longitudinal:** Armadura ubicada paralela al eje del elemento.

**Armadura transversal:** Armadura dispuesta según el eje perpendicular del elemento.

**Arrancamiento de la mampostería:** Falla de anclaje definida por la separación de un volumen de mampostería, de forma aproximadamente cónica, del elemento.

**Arrancamiento del anclaje:** Falla del anclaje definida por el deslizamiento del mismo fuera del material en el cual está embebido sin romper una porción importante del material circundante.

**Aseguramiento de la calidad:** Los requisitos administrativos y de procedimientos establecidos por los documentos del contrato para asegurar que la mampostería construida esté de acuerdo con los documentos de contrato.

**Autoridad Fiscalizadora o de Aplicación:** El funcionario u otra autoridad designada que se encarga de la administración y el cumplimiento del Reglamento, o el representante de un funcionario oficialmente autorizado.

**Carga aplicada:** Carga especificada por el Reglamento CIRSOC 101-2005.

**Carga permanente:** Peso propio soportado por un elemento de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 101-2005.

**Columna:** Elemento vertical aislado de mampostería con una relación entre la longitud horizontal y su espesor, menor o igual que **3** y altura mayor a **4 veces** su espesor y cuyo objeto es soportar cargas verticales.

**Conector:** Un dispositivo mecánico para asegurar dos o más piezas, partes, o elementos juntos, incluyendo, anclajes, estribos de muros y medios de unión.

**Contraflecha:** Una deformación que intencionalmente se provoca en un elemento estructural para mejorar su apariencia o para anular su deformación bajo los efectos de cargas, retracción y fluencia lenta.

**Diafragma:** Un sistema de piso o cubierta diseñado para transmitir las fuerzas laterales a los muros u otros elementos resistentes a cargas laterales.

**Dimensión nominal:** Una dimensión nominal es igual a una dimensión especificada más una estimación del espesor de las juntas donde se asientan los mampuestos. Las dimensiones nominales se especifican usualmente por números. Primero se da el espesor, seguido por la altura y luego la longitud.

**Dimensiones especificadas:** Las dimensiones especificadas por el fabricante.

**Documentos de contrato:** Documentos que establecen el trabajo requerido, e incluyen en particular, los planos del proyecto y las especificaciones del proyecto.

**Especificaciones de proyecto:** Los documentos escritos que especifican los requisitos para un proyecto de acuerdo con los parámetros de servicio y otros criterios específicos establecidos por el propietario o el agente del propietario.

**Conector de muro:** Conector metálico que conecta las hojas de muros de mampostería.

**Estribo:** Genéricamente se denomina así a la armadura transversal de los elementos. Pueden ser abiertos o cerrados.

**Estribo cerrado:** Armadura transversal de los elementos solicitados a compresión.

**Estribo lateral:** Lazo de una barra o alambre que encierra la armadura longitudinal.

**Gravilla:** Grava tamizada proveniente de una desintegración natural o abrasión de rocas, en la cual la mayoría de sus partículas pasan por el tamiz IRAM 9,5 mm y son retenidas en el tamiz IRAM 4,75 mm. En ciertas zonas denominadas grancilla.

**Hoja:** Cada sección vertical continua, de un muro con el espesor de un mampuesto.

**Junta:** La capa horizontal de mortero sobre la cual se coloca el mampuesto.

**Junta Collar:** Espacio longitudinal vertical entre hojas de mampostería o entre una hoja de mampostería y una construcción de soporte que se permite llenar con hormigón o mortero.

**Junta vertical:** Junta vertical de mortero ubicada entre mampuestos dentro de una hoja al momento en que el mampuesto se asienta.

**Longitud de anclaje:** Es la longitud necesaria para desarrollar la resistencia de diseño de las armaduras en una sección crítica.

**Longitud embebida:** Es la longitud de la armadura que se prolonga más allá de la sección crítica.

**Mampostería compuesta:** Elementos de mampostería de múltiples componentes como ser: acero, mampuestos y hormigón que actúan en forma conjunta.

**Mampostería trabada:** Mampostería en donde los mampuestos asentados en hiladas sucesivas poseen las juntas verticales alternadas entre hiladas y los solapes no son menores que  $1/4$  del largo de un mampuesto.

**Mampostería no trabada:** Mampostería cuya traba es inferior a  $1/4$  de la longitud el mampuesto.

**Mampostería simple (no reforzada):** Mampostería en la cual se considera su resistencia a tracción y se desprecian los efectos de tensiones en la eventual armadura.

**Muro:** Un elemento vertical de mampostería con una relación entre la longitud horizontal y el espesor mayor que **3**, usado para encerrar un espacio.

**Muro portante:** Muro que soporta cargas verticales superiores a **3000 N/m** además de su propio peso. Se hace notar que, a los fines de la aplicación de este Reglamento, este valor sólo pretende diferenciar un muro portante de uno que no lo es. Este valor no está relacionado con la resistencia mínima que debe poseer el muro, sino con las cargas actuantes sobre el mismo.

**Muro resistente a fuerzas laterales:** Muro portante o no portante diseñado para resistir fuerzas laterales que actúan en el plano del muro.

**Muro doble con cámara de aire:** Un muro de mampostería de varias hojas con un espacio continuo de aire dentro del muro (con o sin aislación) que se vincula con conectores metálicos.

**Planos de proyecto:** Los planos que, junto con las especificaciones del proyecto, completan la información descriptiva para construir la obra requerida en los documentos del contrato.

**Relación de aspecto:** Relación entre la altura del muro y su longitud.

**Relación de esbeltez:** Relación entre la altura efectiva de un muro o columna y el radio de giro de su sección transversal.

**Tensión admisible de la mampostería basada en el área bruta correspondiente  $f'_a$ :** Es el valor de la resistencia a la compresión que se adopta en el proyecto y que se utiliza como base de cálculo. Se expresa como fuerza por unidad de área de la sección transversal bruta, en MPa.

**Sobrecarga:** Sobrecarga especificada en el Reglamento CIRSOC 101-2005.

**Tizón:** Un mampuesto que conecta dos o más hojas adyacentes de mampostería.

**Traba:** Disposición de los mampuestos de manera que las juntas verticales en hiladas sucesivas estén desplazadas horizontalmente al menos un cuarto de la longitud del mampuesto.

**Viga de encadenado:** Viga generalmente ubicada inmediatamente debajo de un entrepiso o cubierta cuyo objetivo es distribuir cargas.

## CAPÍTULO 4. CARGAS

### 4.1. REQUISITOS GENERALES

La mampostería se deberá diseñar para resistir las cargas aplicadas.

Las cargas permanentes y sobrecargas mínimas a aplicar para el diseño de construcciones de mampostería de bajo compromiso estructural, se obtendrán del ***Reglamento CIRSOC 101-2005 Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.***

Las acciones debidas al viento se obtendrán del ***Reglamento CIRSOC 102-2005 Reglamento Argentino de Acción del Viento Sobre las Construcciones.***



# CAPÍTULO 5. CALIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA MAMPOSTERÍA

## 5.1. MAMPUESTOS

Los mampuestos integrantes de muros resistentes se clasifican según los siguientes tipos:

- **Ladrillos cerámicos macizos**
- **Bloques huecos portantes cerámicos**
- **Bloques huecos portantes de hormigón**

Se considerarán **ladrillos cerámicos macizos** aquellos mampuestos cuya sección según cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tenga un área neta no menor que el **80 %** del área bruta correspondiente, no presenten agujeros cuyas secciones transversales según el mismo plano tengan un área individual mayor que el **4 %** del área bruta, y los espesores de sus paredes no sean menores que **25 mm**.

Se considerarán bloques huecos portantes aquellos mampuestos cuya sección según cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tenga un área neta no menor que el **40 %** del área bruta.

En ningún caso la altura de los mampuestos será mayor **que 2/3** de su longitud, con excepción de los medios mampuestos utilizados en los bordes verticales de los muros para obtener la trabazón correspondiente.

Se admitirá la utilización de bloques huecos portantes de tubos horizontales para la construcción de muros resistentes en el caso de edificios de no más de **7 m** de altura o de no más de dos pisos. Excepcionalmente se admitirá su empleo en muros resistentes de edificios de más de dos pisos, cuando se garantice la resistencia mediante ensayos.

No se admite la reutilización de mampuestos en la ejecución de muros portantes, a menos que se demuestre su aptitud mediante ensayos, especialmente de adherencia entre morteros y mampuestos.

### 5.1.1. Resistencia a compresión de los mampuestos

#### 5.1.1.1. Ladrillos cerámicos macizos

Los ladrillos cerámicos macizos deberán cumplir con la norma IRAM 12566-1 excepto en lo relativo al valor de la resistencia característica a la compresión mínima, basada en su **área bruta**, la que no podrá ser inferior a  $f'_u = 5,0 \text{ MPa}$ .

El ancho del ladrillo (espesor sin revoques) será, como mínimo, igual a **110 mm**.

### 5.1.1.2. Bloques huecos portantes cerámicos

Los bloques huecos portantes cerámicos deberán cumplir con la norma IRAM 12566-2 y tener una **resistencia característica a la compresión mínima basada en su área bruta** de  $f'_{u} = 5,0\text{MPa}$ .

La sección según cualquier plano paralelo a la superficie de asiento del bloque deberá tener un área neta no menor que el **40 % del área bruta** correspondiente para el caso de bloques de agujeros verticales.

El ancho del bloque (espesor sin revoques) será, como mínimo, igual a **120 mm**.

### 5.1.1.3. Bloques huecos portantes de hormigón

Los bloques huecos portantes de hormigón deberán cumplir con la norma IRAM 12561 y con las modificaciones que se especifican a continuación:

- Tener una resistencia característica a la compresión bruta mínima de  $f'_{u} = 5,0\text{MPa}$ .
- La sección según cualquier plano paralelo a la superficie de asiento del bloque deberá tener un área neta no menor que el **40 % del área bruta** correspondiente.
- El ancho del bloque (espesor sin revoques) será, como mínimo, igual a **120 mm**.

## 5.2. MORTEROS

### 5.2.1. Tipificación de los morteros para juntas

En la Tabla 5.2. se indican las proporciones en volúmenes, usuales en la práctica actual, para los diferentes tipos de morteros.

Tabla 5.2. Proporciones de los morteros según la práctica actual

| Mortero tipo                      | Cemento | Cal      | Arena                    |
|-----------------------------------|---------|----------|--------------------------|
| <b>E - Resistencia Elevada</b>    | 1<br>1  | 0<br>1/4 | 3 (Cementicio puro)<br>3 |
| <b>I - Resistencia Intermedia</b> | 1       | 1/2      | 4                        |
| <b>N - Resistencia Normal</b>     | 1<br>1  | 1<br>1   | 5<br>6                   |

Los materiales aglomerantes, los agregados y el agua a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las normas IRAM correspondientes.

En general en las juntas que no contengan armaduras de refuerzo, se utilizarán morteros elaborados con cal, ya que ésta mejora su trabajabilidad.



En las juntas que no contengan armaduras de acero de refuerzo, se admitirá el uso de morteros elaborados con cementos de albañilería de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

En las juntas **que contengan armaduras de acero de refuerzo** se emplearán exclusivamente morteros cementicios puros sin ningún contenido de cal.

### **5.2.2. Hormigón de grancilla o de gravilla (grout)**

El hormigón de grancilla o de gravilla es una mezcla de elevada fluidez compuesta de materiales conglomerantes, agregados y agua que se coloca dentro o entre la mampostería. Su principal finalidad es lograr que la armadura insertada en los huecos trabaje de manera monolítica con la mampostería, aumentando la resistencia del conjunto.

***Para el diseño se adoptará la resistencia del hormigón de gravilla igual a la resistencia de la mampostería.***

### **5.2.3. Condiciones de utilización de los morteros**

Los morteros utilizados deberán satisfacer la totalidad de las condiciones que se detallan a continuación:

- (a) El volumen de arena, medido en estado suelto y con humedad natural, deberá estar comprendido entre **2,25** y **3** veces la suma de los volúmenes correspondientes de cemento y de cal hidratada en pasta.
- (b) Se utilizará la menor cantidad de agua compatible con la obtención de un mortero fácilmente trabajable y de adecuada adherencia con los mampuestos.
- (c) No se admitirá el empleo de morteros que tengan únicamente cal como ligante.
- (d) En las juntas que contengan armadura de refuerzo se emplearán exclusivamente morteros cementicios sin ningún contenido de cal.
- (e) En general, en las juntas que no contengan armaduras de refuerzo, se utilizarán morteros elaborados con cal, ya que ésta mejora su trabajabilidad. En las juntas que no contengan armaduras de refuerzo, se admitirá el uso de morteros elaborados con cemento de albañilería.
- (f) Los materiales aglomerantes y cementicios, los agregados y el agua a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las normas IRAM correspondientes.
- (g) El tamaño máximo de las partículas de arena será de **3 mm**.



# CAPÍTULO 6. DISEÑO EMPÍRICO

## 6.1. DISEÑO

### 6.1.1. Muros resistentes a cargas laterales

La estructura deberá poseer como mínimo dos planos de muros resistentes perimetrales y paralelos dispuestos en cada una de las dos direcciones horizontales perpendiculares.

Su espesor será el indicado en la Tabla 7.1.

### 6.1.2. Longitud mínima de muros

En cada una de las direcciones principales será necesario que la longitud mínima acumulada de muros resistentes sea mayor o igual que  $0,6 L$ , siendo  $L$  la longitud máxima de la planta.

Para el cálculo de la longitud de los muros resistentes no se considerará la parte del muro que contenga aberturas.

### 6.1.3. Ubicación de los muros

Los muros resistentes de los pisos superiores se dispondrán en coincidencia con los muros resistentes de los pisos inferiores.

### 6.1.4. Dimensiones de los diafragmas

Los muros resistentes se deberán separar de manera que la relación entre la longitud y el ancho del panel de diafragma que les transmite las fuerzas laterales no supere los valores dados en la Tabla 6.1.

**Tabla 6.1. Relaciones “longitud / ancho” del panel del diafragma**

| Tipo de diafragma de piso o cubierta                | Máxima relación longitud-ancho del panel del diafragma |
|---|--|
| Hormigón armado colado in situ                      | 5 : 1  |
| Hormigón premoldeado                                | 4 : 1  |
| Losas de viguetas de hormigón pretensado            | 4 : 1  |
| Tablero metálico con capa de compresión de hormigón | 3 : 1  |
| Tablero metálico sin capa de compresión de hormigón | 2 : 1  |
| Madera  | 2 : 1  |

En general, los diafragmas deben ser rígidos. Sólo se permitirá que no lo sean en construcciones de una planta o en el piso superior de construcciones de dos o tres plantas.

### **6.1.5. Soportes laterales**

#### **6.1.5.1. Elementos de soporte**

Los soportes laterales deberán proveerse mediante muros transversales, encadenados verticales, columnas metálicas o de hormigón, pilastras, contrafuertes, o elementos estructurales de pórticos cuando la distancia límite se tome horizontalmente; o por entresijos o cubiertas actuando como diafragmas, o elementos de pórticos estructurales cuando la distancia límite se tome verticalmente.

#### **6.1.5.2. Intervalos**

Los muros de mampostería deberán estar lateralmente soportados en las direcciones horizontales y verticales en intervalos que no excedan los indicados en la Tabla 7.1.

## **6.2. COMBINACIÓN DE CARGAS**

**6.2.1.** Se deberán considerar solamente las cargas permanentes y sobrecargas. Las mismas deberán estar de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 101-2005.

**6.2.2.** Las cargas calculadas sobre la mampostería incluirán todas las cargas gravitatorias incluidas el peso propio de la mampostería.

## **6.3. CÁLCULOS**

### **6.3.1. Tensiones**

Las tensiones deberán ser calculadas dividiendo las cargas gravitatorias aplicadas por la sección bruta del muro.

No se deberá incluir en el cálculo del área, el sector de los muros bajo los cuáles existan aberturas.

### **6.3.2. Longitud del muro**

***Los muros cuya longitud sea menor de 500 mm no se considerarán como portantes.***

### **6.3.3. Tensiones de compresión admisibles**

En los lugares donde la mampostería soporte cargas uniformemente distribuidas, la tensión admisible a la compresión será la especificada en la Tabla 6.3.

### **6.3.4. Movimientos diferenciales y cambios dimensionales**

Se deberán tener en cuenta los efectos estructurales causados por los movimientos diferenciales debidos a la deformación elástica, cambios higrotérmicos y deformación a

largo plazo, tanto en las mismas estructuras de mampostería como entre la mampostería y otros elementos estructurales.

El Proyectista o Diseñador Estructural deberá considerar tanto tipos de diseños como la inclusión de juntas verticales y horizontales que minimicen, acomoden o prevengan estos movimientos.

**Tabla 6.3. Tensiones admisibles  $f'_a$  a la compresión de la mampostería (MPa)**

| Tipo de mampuesto                                     | Tensión admisible $f'_a$ a la compresión de la mampostería basada en la sección bruta (MPa) |      |
|---|---|------|
|   | Tipo de mortero   |      |
|   | E o I   | N    |
| - Ladrillo macizo                                     | 0,40  | 0,30 |
| - Bloque hueco cerámico o de hormigón, sin hormigonar |   |      |



# CAPÍTULO 7. PROPIEDADES DE LAS SECCIONES

## 7.1. CÁLCULO DE LAS TENSIONES

7.1.1. El diseño de los elementos deberá hacerse usando las propiedades de la sección basadas en el área transversal bruta del elemento bajo consideración. Las propiedades de la sección deberán basarse en las dimensiones especificadas por el fabricante.

## 7.2. ESPESOR DE LA MAMPOSTERÍA

### 7.2.1. Generalidades

Los requerimientos de espesor mínimo deberán basarse en las dimensiones nominales de la mampostería. No se tendrá en cuenta el espesor de los revoques.

### 7.2.2. Espesor mínimo

El espesor mínimo de los muros portantes deberá ser el indicado en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Espesores mínimos de muros portantes

| Espesor de muros de una hoja de mampuestos macizos o huecos   | Altura máxima de planta | Altura máxima del edificio                          | Distancia máxima entre soporte verticales |
|---|-------------------------|---|---|
| 110 a 169 mm <sup>(1)</sup>   | 2,8 m                   | 3,0 m o piso superior de un edificio de 2 o 3 pisos | 4,0 m                                     |
| 170 a 250 mm  | 3,0 m                   | 10 m  | 4,5 m                                     |
| 251 a 300 mm  | 3,5 m                   | 10 m  | 6,0 m                                     |
| (1) No se admite tomado de junta profundo. El tomado de junta deberá ser al ras.  |                         |   |   |
| (1) Los muros portantes no podrán tener un espesor menor que 110 mm para el caso de ladrillos macizos y 120 mm para los ladrillos huecos portantes. |                         |   |   |

## 7.3. ANCLAJES

### 7.3.1. Generalidades

Los elementos de mampostería deberán anclarse de acuerdo con los requerimientos de este artículo.

### 7.3.2. Muros que se intersecan

Los muros resistentes que se apoyen mutuamente entre sí, se deberán anclar o trabar en su intersección por alguno de los siguientes métodos:

**7.3.2.1.** Mediante traba de la mampostería para lo cual el **50 %** de los mampuestos de la intersección se deberán trabar con mampuestos alternados que apoyen al menos **80 mm** sobre el mampuesto inferior.

**7.3.2.2.** Mediante conectores de acero que tengan una sección mínima de **6,5 x 40 mm** con los extremos doblados hacia arriba al menos **50 mm**. Tales anclajes tendrán al menos **500 mm** de largo y la máxima separación vertical deberá ser de **1200 mm**.

**7.3.2.3.** Mediante armadura de refuerzo ubicada en las juntas de asiento, espaciada verticalmente **600 mm** como máximo. Los alambres longitudinales de este refuerzo deberán tener por lo menos un diámetro de **4,2 mm** y se extenderán como mínimo **700 mm** en cada una de las direcciones de la intersección.

**7.3.2.4.** En el caso de no utilizar bloques especiales del tipo columna, los encadenados verticales se deberán anclar a los muros, mediante armadura de refuerzo embutida en el mortero de asiento y fijadas a estos encadenados. El espaciamiento vertical deberá ser menor o igual que **600 mm**. Su longitud mínima, **500 mm** y el diámetro **4,2 mm**.

### 7.4. CUBIERTAS

**7.4.1.** Las cubiertas con pendiente se deberán diseñar de manera que sus cargas gravitatorias no transmitan empujes laterales perpendiculares al plano del muro.

**7.4.2.** Cuando exista succión en las cubiertas, la misma deberá ser resistida en su totalidad por un sistema de anclaje empotrado en el encadenado vertical y/o horizontal que se deberá dimensionar.



## CAPÍTULO 8. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### 8.1. ENCADENADOS

#### 8.1.1. Encadenados horizontales

**8.1.1.1.** Todos los muros portantes deberán contar con un encadenado horizontal de hormigón armado para repartir el esfuerzo de las cargas. El mismo se colocará a una altura inmediatamente debajo de la losa de entrepiso y cubierta.

Podrá formar parte de las losas de entrepiso y cubierta siempre que sean de hormigón armado macizo o de otros tipos con capa de compresión de hormigón colocado in situ.

**8.1.1.2.** El ancho del encadenado horizontal será igual al espesor del muro y su altura mínima será de **120 mm**. Alternativamente se podrá optar por lo indicado en el artículo 8.1.1.3.

Como mínimo las losas apoyarán sobre los encadenados horizontales en **2/3** de su espesor con un mínimo de **80 mm**.

**8.1.1.3.** El ancho del encadenado horizontal se podrá reducir por razones estéticas, de aislación térmica, dilataciones, etc. en no más de un tercio del espesor del muro. En este caso las losas apoyarán en la totalidad del espesor del encadenado.

**8.1.1.4.** Se podrán utilizar mampuestos de formas especiales (bloques dintel) que permitan el posicionado de barras de acero y su posterior llenado con hormigón conformando el encadenado horizontal, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**8.1.1.5.** Las armaduras mínimas longitudinales de los encadenados horizontales serán:

- a) Para **muros** de hasta **170 mm** de espesor: **3** barras de **6 mm** de diámetro, Acero ADN-420 con estribos de **4,2 mm** de diámetro cada **200 mm** o equivalente.
- b) Para **muros** de más de **170 mm** de espesor: **4** barras de **6 mm** de diámetro, Acero ADN-420 con estribos de **4,2 mm** de diámetro cada **200 mm** o equivalente.

**8.1.1.6.** La resistencia característica mínima a la compresión del hormigón a utilizar en la ejecución de los encadenados tanto horizontal como vertical será de **13 MPa** con un contenido mínimo de cemento de **250 kg/m<sup>3</sup>**.

#### 8.1.2. Encadenados verticales

**8.1.2.1.** Se podrán construir los encadenados verticales dentro de los huecos de los bloques portantes de hormigón o cerámicos especiales (bloques columna). La sección mínima del hueco será de **10000 mm<sup>2</sup>**.

También para materializar los encadenados verticales se podrán interrumpir las hiladas a fin de formar un espacio a encofrar lateralmente en donde se colocarán las barras de acero y hormigón anclados según lo establecido en el Capítulo 9.

**8.1.2.2.** Las armaduras mínimas longitudinales de los encadenados verticales serán:

- a) Para muros de hasta **180 mm** de espesor: **3** barras de **6 mm** de diámetro, Acero ADN-420 con estribos de **4,2 mm** de diámetro cada **200 mm** o equivalente.
- b) Para muros de más de **180 mm** de espesor: **4** barras de **6 mm** de diámetro, Acero ADN-420 con estribos de **4,2 mm** de diámetro cada **200 mm** o equivalente.

**8.1.2.3.** Cuando se utilicen encadenados verticales, durante la ejecución de la fundación se deberán dejar barras de acero verticales que empalmarán con las correspondientes de los encadenados verticales. La cantidad y medida de estas barras será como mínimo igual a la indicada en el artículo 8.1.2.2. La longitud de empalme mínima será de **400 mm**.

**8.1.2.4.** En edificios de más de un piso, las barras de acero longitudinales de los encadenados verticales atravesarán los encadenados horizontales para permitir su empalme con el encadenado vertical del piso superior.

En el piso más alto se deberán doblar los extremos de la barras a **90°** y atarlas a las barras del encadenado horizontal.

## **8.2. COLUMNAS**

**8.2.1.** Las columnas de mampostería deberán ser de mampuestos macizos, o huecos rellenos con hormigón. En cada caso se deberá hacer una verificación al pandeo.

## **8.3. DINTELES**

**8.3.1.** Los dinteles se dimensionarán como vigas portantes, considerando las cargas que actúan sobre él.

Se podrán usar perfiles metálicos según cálculo.

El apoyo mínimo en los extremos deberá ser **200 mm**.

Se podrán usar mampuestos según el artículo 8.1.1.4.

## **8.4. ABERTURAS**

**8.4.1.** La longitud mínima entre el borde vertical de una abertura y el soporte vertical más cercano o entre bordes verticales de dos aberturas contiguas será de **600 mm**.

**8.4.2.** La máxima luz de una abertura será de **1,80 m**.

# CAPÍTULO 9. DETALLES DE ARMADO

## 9.1. DETALLES DE LA ARMADURA

### 9.1.1. Cobertura

Las barras de la armadura y alambres de las juntas de refuerzo deberán estar embebidas en el mortero de asiento o en hormigón de grancilla o de gravilla.

### 9.1.2. Diámetro máximo de las armaduras

**9.1.2.1.** El diámetro máximo de las armaduras no deberá ser mayor que **25 mm**.

**9.1.2.2.** El diámetro de la armadura no deberá ser mayor que la mitad de la menor dimensión libre de la celda del mampuesto, viga de encadenado o junta armada donde se disponga.

**9.1.2.3.** Las armaduras longitudinales y transversales ubicadas en las juntas deberán tener un diámetro máximo de **6 mm** y no ser mayor que la mitad del espesor de la junta.

### 9.1.3. Disposición de las armaduras

**9.1.3.1.** La separación libre entre barras paralelas deberá ser mayor o igual que el diámetro nominal de las barras y mayor o igual que **25 mm**.

**9.1.3.2.** En columnas y pilastras, la separación libre entre barras verticales deberá ser mayor o igual que **una vez y media**, el diámetro nominal de las barras, y mayor o igual que **40 mm**.

**9.1.3.3.** Las limitaciones para barras individuales establecidas en los artículos 9.1.3.1. y 9.1.3.2., se deberán aplicar también a la separación entre un empalme y los empalmes o barras individuales adyacentes.

**9.1.3.4.** Los paquetes de barras paralelas en contacto para que actúen como una unidad se deberán limitar a **dos**. Cuando se corten barras de un paquete dentro de la luz de un elemento, se deberán terminar en puntos separados al menos **40 diámetros**.

### 9.1.4. Protección de las armaduras

**9.1.4.1.** El **recubrimiento de hormigón** de grancilla o de gravilla entre las barras o alambres de armaduras y los mampuestos tendrá un espesor mínimo de **6 mm**.

**9.1.4.2.** Las barras o alambres, deberán tener un recubrimiento de mampostería mayor o igual que el que se indica a continuación según:

- (a) *Mampostería expuesta al contacto con el suelo o al medio ambiente exterior.* **50 mm** para barras de diámetros mayores que **16 mm** ó **40 mm** para barras o alambres de diámetros menores o iguales que **16 mm**.
- (b) *Mampostería no expuesta al contacto con el suelo ni el medio ambiente exterior.* **40 mm**.

**9.1.4.3.** Los alambres longitudinales de la armadura de junta deberán estar totalmente embebidos en mortero u hormigón de gravilla con un recubrimiento mínimo de **15 mm**. Cuando la mampostería esté en contacto con el suelo o expuesta al medio ambiente exterior la armadura de junta deberá estar protegida contra la corrosión.

**9.1.4.4.** Los anclajes metálicos, chapas de acero, barras, alambres e insertos en contacto con el suelo o el medio ambiente exterior deberán ser de acero inoxidable, o se protegerán contra la corrosión.

#### **9.1.5. Ganchos normales**

Los ganchos normales estarán formados por:

- (a) Ganchos con un ángulo doblado de **180°** más una prolongación de al menos **4 diámetros** pero con un mínimo de **60 mm** en el extremo libre de la barra o alambre.
- (b) Ganchos con un ángulo de doblado de **90°** más una prolongación, como mínimo de al menos **12 diámetros** en el extremo libre de la barra o alambre.
- (c) Sólo para el anclaje de estribos, un codo a **90°** ó **135°** más una extensión de **6 diámetros** en el extremo libre de la barra.

#### **9.1.6. Diámetro mínimo del mandril de doblado para las barras de la armadura**

El diámetro del mandril de doblado no deberá ser menor que **6 diámetros**.

# CAPÍTULO 10. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

## 10.1. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS

### 10.1.1. Traba

**10.1.1.1.** Los mampuestos deben estar dispuestos de manera que exista una traba entre sí que garantice su unidad constructiva. Para ello las juntas verticales deben estar alternadas entre hiladas y los solapes serán mayores o iguales que en un cuarto del largo de un mampuesto.

**10.1.1.2.** Cuando la traba de las hojas se realice por medio de ladrillos colocados transversalmente, no menos del **4 %** de la superficie del muro deberá estar compuesta por mampuestos que conecten a ambas caras.

**10.1.1.3.** Los muros de dos o más hojas se podrán unir mediante conectores metálicos que garanticen su unidad constructiva.

### 10.1.2. Juntas

#### 10.1.2.1. Espesor

Los espesores promedios de las juntas deben ser de **10 mm** para las verticales y **12 mm** para las horizontales.

#### 10.1.2.2. Colocación del mortero

En los bloques huecos, el mortero de asiento se colocará sobre dos bandas en correspondencia con sus bordes exteriores. Dichas bandas podrán tener perforaciones cuyo tamaño permita suficiente base de apoyo al mortero.

Las juntas verticales también deberán tener mortero.

En la primera hilada se colocará el mortero sobre toda la superficie de apoyo.

### 10.1.3. Tratamiento de los mampuestos

**10.1.3.1.** Antes de su colocación los mampuestos cerámicos deberán haberse mojado.

**10.1.3.2.** Los mampuestos de hormigón deberán asentarse en estado seco.



**INTI**

INSTITUTO NACIONAL DE  
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL



**CIRSOC**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS  
REGLAMENTOS NACIONALES DE  
SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES