

(c) Para mampostería de cavidad reforzada..... $f_r = 0.17 \sqrt{f'_m} \leq 0.8 \text{ MPa}$

D.5.8.3 – RESISTENCIA A LA FLEXO-COMPRESION – El momento de diseño solicitado, M_u , que acompaña la carga axial P_u , debe cumplir la condición dada por la ecuación (D.5-26), para el nivel de carga P_u :

$$M_u \leq \phi M_n \quad (\text{D.5-26})$$

M_n se obtiene teniendo en cuenta la interacción entre momento y carga axial, de acuerdo con los principios enunciados en D.5.1.6, los cuales permiten calcular un diagrama de interacción del muro, empleando el coeficiente de reducción de resistencia, ϕ , apropiado de los datos en D.5.1.5.2, el cual, a su vez, depende del nivel de carga axial.

D.5.8.4 – RESISTENCIA A CORTANTE EN LA DIRECCIÓN PARALELA AL PLANO DEL MURO – Se debe cumplir la siguiente condición con respecto a la fuerza cortante que actúa en la dirección perpendicular al plano del muro:

$$V_u \leq \phi V_n \quad (\text{D.5-27})$$

y

$$V_n = V_m + V_s \quad (\text{D.5-28})$$

Si $V_u \geq \phi V_m$, entonces, el refuerzo debe tomar todo el esfuerzo cortante, y entonces:

En las ecuaciones anteriores, V_m se calcula de acuerdo con lo indicado en D.5.8.4.2 y V_s de acuerdo con D.5.8.4.3. Además, el cortante nominal total, V_n dado por la ecuación (D.5-28) no puede exceder en ninguna sección horizontal del muro el valor dado en D.5.8.4.4.

D.5.8.4.1 – Verificación de articulación plástica – Si el cortante nominal del muro, V_n , excede el cortante que se produce con la resistencia nominal a flexión del muro, M_n , existe la posibilidad de que se desarrolle una articulación plástica en la base del muro y deben adoptarse precauciones especiales dentro de una región que va desde la base del muro hasta una altura igual a ℓ_w . Todas las secciones dentro de esta región deben tener una resistencia nominal al cortante igual a:

$$V_n = V_s \quad (\text{D.5-29})$$

La resistencia al corte requerida, V_n , para esta región puede determinarse con base en el momento resistente M_n en una sección localizada a una altura igual a $\ell_w/2$, pero no más de medio piso, por encima de la base del muro. La separación, s , del refuerzo horizontal de cortante dentro de esta región comprendida entre la base y una altura igual a ℓ_w , no puede exceder tres veces el ancho nominal del muro, t , ni 600 mm. En el resto del muro hacia arriba, la resistencia nominal al cortante puede determinarse por medio de la ecuación (D.5-28).

D.5.8.4.2 – Valor de V_m – El cortante nominal resistido por la mampostería, V_m , se calcula utilizando las expresiones dadas en la tabla D.5-2, donde M es el momento que ocurre simultáneamente con V en la sección bajo consideración, y d puede tomarse como $0.8\ell_w$ en ausencia de un análisis de compatibilidad de deformaciones. A_{mv} está definida en D.5.4.5.2.

Tabla D.5-2 – Valor del cortante nominal resistido por la mampostería, V_m

$\frac{M}{V d}$	V_m
$0.25 \geq \frac{M}{V d}$	$V_m = 0.20 A_{mv} \sqrt{f'_m}$
$0.25 < \frac{M}{V d} < 1.00$	$V_m = \left[0.23 - 0.13 \left(\frac{M}{V d} \right) \right] A_{mv} \sqrt{f'_m}$
$\frac{M}{V d} \geq 1.00$	$V_m = 0.10 A_{mv} \sqrt{f'_m}$

D.5.8.4.3 – Valor de V_n – El cortante nominal resistido por el refuerzo horizontal de cortante, V_n , se calcula utilizando la ecuación (D.5-29):

$$V_n = \rho_n f_y A_{mv} \quad (D.5-29)$$

donde f_y es la resistencia a la fluencia del refuerzo de cortante, y ρ_n es la cuantía del refuerzo que contribuye a resistir la fuerza cortante, calculada de acuerdo con la ecuación (D.5-30):

$$\rho_n = \frac{A_v}{s b} \quad (D.5-30)$$

A_v es el área de refuerzo horizontal que resiste cortante, espaciado una separación s medida verticalmente, colocado dentro de elementos horizontales embebidos dentro del muro, como se describe en D.4.5.11.2. Dentro de este refuerzo no se incluye el refuerzo horizontal de junta descrito en D.4.5.11.1.

D.5.8.4.4 – Valores máximos de V_n – El cortante nominal, V_n , no puede exceder los valores dados en la tabla D.5-3, donde M es el momento que ocurre simultáneamente con V en la sección bajo consideración, y d puede tomarse como $0.8\ell_w$ en ausencia de un análisis de compatibilidad de deformaciones.

Tabla D.5-3 - Valores máximos para el cortante nominal V_n

$\frac{M}{V d}$	máximo valor permitido para V_n
$0.25 \geq \frac{M}{V d}$	$0.50 A_{mv} \sqrt{f'_m} \leq 2.7 A_{mv}$
$0.25 < \frac{M}{V d} < 1.00$	$\left[0.56 - 0.23 \left(\frac{M}{V d} \right) \right] A_{mv} \sqrt{f'_m} \leq \left[3.0 - 1.3 \left(\frac{M}{V d} \right) \right] A_{mv}$
$\frac{M}{V d} \geq 1.00$	$0.33 A_{mv} \sqrt{f'_m} \leq 1.7 A_{mv}$

D.5.8.5 – ELEMENTOS DE BORDE – Se deben utilizar elementos de borde en los muros de mampostería de unidades de perforación vertical y de mampostería de cavidad reforzada, cuando el modo de falla del muro sea en flexión y el esfuerzo de compresión de la fibra extrema exceda $0.20f'_m$ en condiciones de cargas mayoradas. Deben cumplirse además los siguientes requisitos:

- Los elementos de borde se pueden suspender a partir de la sección en la que el esfuerzo de compresión sea inferior a $0.15f'_m$, pero no deben suspenderse antes de llegar a una altura igual a ℓ_w , medida desde la base del muro.
- Los esfuerzos se calculan para las fuerzas mayoradas, utilizando un modelo linealmente elástico y considerando la sección como no fisurada.
- Los elementos de borde deben avanzar hacia el centro del muro una distancia no menor de 3 veces el espesor del muro, para que confinen todo el refuerzo vertical cuyo esfuerzo de compresión correspondiente en la mampostería adyacente exceda a $0.4f'_m$.
- Los elementos de borde deben tener estribos de confinamiento de diámetro N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm), separados verticalmente a 200 mm, o su equivalente, dentro del espacio inyectado con mortero de relleno.

■

CAPITULO D.6

MAMPOSTERIA DE CAVIDAD REFORZADA

D.6.1 - REQUISITOS GENERALES

D.6.1.1 GENERAL - Además de lo especificado en este capítulo, las estructuras en mampostería de cavidad reforzada deben cumplir los capítulos D.1, D.2 y D.3 de este Título.

D.6.1.2 - DEFINICION - Se clasifican como muros de cavidad reforzada aquellos que se construyen con dos paredes laterales de mampostería que dejan una cavidad interior continua, reforzada como se indica en el presente Capítulo, que se inyecta posteriormente en su totalidad con mortero o concreto fluido

D.6.1.2.1 – Unidades de mampostería - Las unidades de mampostería utilizadas en la construcción de las paredes laterales pueden ser de concreto, arcilla cocida o sílico-calcareas, macizas, de perforación vertical u horizontal, y deben cumplir las normas establecidas para las unidades de mampostería en D.3.6.

D.6.1.2.2 – Mortero de pega - Los morteros para pega de las paredes laterales deben cumplir lo establecido en D.3.4 de estas normas.

D.6.1.2.3 – Mortero de relleno - Los morteros de relleno para las celdas verticales de las paredes deben cumplir lo establecido en D.3.5 de estas normas. Igualmente se deben cumplir dichas especificaciones en el mortero de relleno que se utilice en la cavidad continua, el cual debe corresponder al tipo de mortero de relleno grueso, clasificado en la tabla D.3.2. Alternativamente, la cavidad continua se puede inyectar con concreto fluido cuyo tamaño máximo del agregado grueso no exceda la quinta parte del espesor de la cavidad y cuya fluidez y consistencia puedan garantizar su colocación sin que se presente segregación.

D.6.1.3 - ESPESOR MINIMO - Los muros en mampostería de cavidad reforzada deben tener un espesor real total no menor de 190 mm. los cuales corresponden a 70 mm de espesor real mínimo (80 mm de espesor nominal) en cada pared lateral y a 50 mm de espesor mínimo de la cavidad.

D.6.1.4 - CONECTORES - Las paredes laterales deben estar conectadas horizontalmente con alambres de diámetro no inferior a 4 mm, espaciados verticalmente máximo a 600 mm y horizontalmente máximo a 800 mm. Se pueden utilizar conectores en cercha, en escalera, en zeta o estribos rectangulares con abertura de 100 a 150 mm.

D.6.1.4.1 - Propósito - El propósito de los conectores es el de garantizar la acción compuesta conjunta de los dos muros laterales y de la cavidad. Bajo ciertas circunstancias estos conectores pueden ser insuficientes para atender los efectos de la presión hidrostática del material de inyección sobre las paredes laterales, por lo tanto deben tenerse en cuenta los requisitos establecido en D.6.5.4.

D.6.1.4.2 – Conectores en Z - Los conectores en zeta sólo pueden utilizarse cuando las paredes laterales se construyan con unidades sólidas o de perforación horizontal. En estos conectores la longitud de la pata debe ser de 50 mm ó más, la cual debe quedar totalmente embebida en el mortero de pega. Cuando se utilicen conectores en zeta las distancias entre ellos no pueden exceder 400 mm verticales ni 600 mm horizontales.

D.6.1.5 – VENTANAS DE LIMPIEZA - Se deben dejar ventanas de limpieza en cada pared con dimensiones no menores de 75 mm por 75 mm espaciadas máximo a 1 m de un extremo al otro del muros y alternadas en las paredes.

D.6.1.6 - RESISTENCIA MINIMA - El mortero de relleno ó el concreto fluido deben tener una resistencia mínima a la compresión de 12.5 MPa medida a los 28 días. La resistencia a la compresión de la mampostería de las paredes, f'_m , no puede ser inferior a 6.25 MPa ni al 50% de la resistencia a la compresión especificada para el material de inyección de la cavidad, ni mayor que dos veces la resistencia especificada para el material de inyección

D.6.2 - USOS DE LA MAMPOSTERÍA DE CAVIDAD REFORZADA

D.6.2.1 - Las limitaciones de uso y los requisitos especiales sísmicos del sistema de mampostería de cavidad reforzada, utilizado individualmente ó como parte de un sistema combinado, se rigen por el Capítulo A.3 de estas normas. La mampostería de cavidad reforzada se clasifica, para efectos de diseño sísmo resistente, como uno de los sistemas estructurales de resistencia sísmica con capacidad especial de disipación de energía en el rango inelástico (DES).

D.6.3 - REQUISITOS DEL REFUERZO

D.6.3.1 – GENERAL - Los refuerzos utilizados en la mampostería de cavidad reforzada deben cumplir las especificaciones establecidas en el capítulo D.2 de estas normas. El uso, las características, el manejo y la colocación del refuerzo debe tener en cuenta las demás disposiciones establecidas en este Título.

D.6.3.2 - REFUERZO MINIMO - La cantidad de refuerzo dispuesta en los muros de cavidad reforzada no puede ser inferior a los siguientes valores:

- (a) En la cavidad se debe colocar un refuerzo continuo tanto horizontal como verticalmente, que cumpla con las siguientes cuantías evaluadas sobre el área bruta de la cavidad:

Refuerzo vertical mínimo 0.0015

Refuerzo horizontal mínimo 0.0020

- (b) Sumando el refuerzo de la cavidad y el refuerzo de las paredes laterales, la cantidad de refuerzo dispuesto en cualquier dirección no puede ser inferior a 0.0007 respecto al área bruta de la sección transversal completa. La suma de las cuantías vertical y horizontal no puede ser inferior a 0.0020 medida respecto al área bruta de la sección transversal completa.

D.6.3.2.1 – Separación del refuerzo – Dentro de la cavidad la separación del refuerzo utilizado no puede ser mayor de 400 mm ni menor de 50 mm. El refuerzo vertical debe tener posicionadores a distancias no mayores de 250 diámetros de la barra ó 3 m. El refuerzo horizontal debe soportarse en los conectores transversales.

D.6.3.3 – REFUERZO EN ABERTURAS - En cada extremo de un muro de cavidad reforzada deben colocarse como mínimo dos barras N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm) dispuestas en toda la altura del muro y ancladas en los extremos. Mínimo deben colocarse horizontalmente, en toda la longitud del muro, dos barras N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm) en el remate y en el arranque de todo muro de cavidad reforzada. Estas barras deben estar ancladas en los extremos. A cada lado de las aberturas de puertas o ventanas, deben colocarse mínimo dos barras N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm) tanto horizontal como verticalmente, cuya longitud debe ser tal, que cada extremo de las barras sobrepase el borde de la abertura una distancia no menor que la longitud de desarrollo ni 500 mm.

D.6.3.4 – REFUERZO EN COMPRESION - Cuando el refuerzo vertical de la cavidad no contribuya a resistir los esfuerzos de compresión, su diámetro mínimo es N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm). Cuando el refuerzo vertical de la cavidad contribuya a los esfuerzos de compresión, su diámetro mínimo es N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm). Este refuerzo que trabaja a compresión debe soportarse lateralmente mediante estribos de diámetro no inferior a N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm), con un espaciamiento máximo de 200 mm ó 16 diámetros de barra vertical.

D.6.3.5 – DIAMETRO MINIMO - El diámetro de las barras de la cavidad no puede ser mayor que la cuarta parte de su espesor.

D.6.3.6 – CAPAS DE REFUERZO - El refuerzo debe disponerse en una sola capa para espesores de la cavidad hasta de 200 mm. Para espesores mayores se deben disponer dos capas de refuerzo, las cuales individualmente no pueden contener más del 66% del refuerzo total de la cavidad.

D.6.4 - REQUISITOS DE DISEÑO

D.6.4.1 - GENERAL - Los muros de cavidad rellena se deben diseñar siguiendo los requisitos del capítulo D.5 de estas normas, teniendo en cuenta las propiedades mecánicas de los materiales especificados y las características dimensionales de la sección compuesta, y siguiendo los procedimientos apropiados para el estudio de la distribución de esfuerzos en elementos de varios materiales. Adicionalmente deben tenerse en cuenta para el diseño los requisitos de esta sección.

D.6.4.2 - ANALISIS - El análisis estructural de los muros de mampostería de cavidad reforzada debe basarse en la sección transformada elástica de la sección neta compuesta. Los esfuerzos evaluados en cualquier porción de la mampostería compuesta, deberán estar dentro de los límites establecidos para el material de esa porción. Los esfuerzos admisibles para el material de inyección se deben determinar con las mismas fórmulas utilizadas para la mampostería reemplazando el valor de f'_m por f'_{cr} .

D.6.4.3 – MODULO DE ELASTICIDAD - El módulo de elasticidad de cada pared componente de la mampostería de cavidad reforzada, se debe determinar de acuerdo con D.5.2. Cuando la relación entre los módulos sea superior a 2, o inferior a 0.5, los módulos de elasticidad deben determinarse mediante ensayos, tomando el valor secante entre $0.05f'_m$ y $0.33f'_m$.

D.6.4.4 – SECCION TRANSFORMADA - Al transformar la sección se debe tomar uno de los materiales como base. La dimensión paralela al eje neutro de la sección, debe ser el producto de la relación modular por la dimensión original, sin alterar las dimensiones en la dirección ortogonal al eje neutro. Ni la altura efectiva, ni la longitud de los elementos se pueden modificar debido a la transformación de la sección. El espesor efectivo considerado debe ser el de la sección original.

D.6.4.5 - MONOLITISMO - La mampostería de cavidad reforzada se debe diseñar para que tenga un funcionamiento monolítico. Se deben estudiar y atender los esfuerzos internos derivados de cambios de volumen, y otros efectos reológicos.

D.6.4.5.1 – Esfuerzo cortante de contacto - El esfuerzo cortante en la superficie de contacto de la cavidad con la pared se debe limitar, en todos los casos, a 0.07 MPa.

D.6.5 - REQUISITOS ADICIONALES DE CONSTRUCCION

Además de lo establecido en el capítulo D.4 de estas normas, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos adicionales para construcciones en mampostería de cavidad rellena:

D.6.5.1 – PAREDES LATERALES - La construcción de las paredes laterales de mampostería tiene las tolerancias de alineamiento establecidas en este Título. Su ejecución debe ser simultánea, con desfase vertical entre las paredes máximo de 400 mm. La cavidad interior debe estar libre de rebabas, escombros y chorreaduras de mortero.

D.6.5.2 – REFUERZO HORIZONTAL EN LA CAVIDAD - El refuerzo horizontal de la cavidad se debe colocar en la medida que avanza la ejecución del muro, soportado por los conectores y fijado a éstos.

D.6.5.3 – INYECCION DE LA CAVIDAD - La inyección de la cavidad debe hacerse mínimo a los 3 días de construidas las paredes, garantizando el arriostramiento contra la presión hidrostática del material de inyección.

D.6.5.3.1 – Altura de inyección - La inyección de la cavidad se puede llevar a cabo después de realizar limpieza del fondo y una vez se haya colocado y asegurado el refuerzo vertical. El proceso de inyección se debe realizar en el mismo día con alturas sucesivas de 1.2 m, dejando un tiempo entre 60 y 90 minutos entre capas. Al finalizar cada capa, pasados 5 minutos, se debe recompactar la mezcla.

D.6.5.3.2 – Longitud de la inyección - La longitud horizontal de inyección en una sola operación no debe exceder 8 metros. En caso necesario, se deben colocar barreras continuas verticales que impidan el flujo lateral del material de inyección, para garantizar el monolitismo del muro al finalizar la construcción.

D.6.5.4 – CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES - El control de calidad de los materiales se debe realizar de acuerdo con las normas de producción de los diferentes materiales y con las frecuencias indicadas en D.3.8.



CAPITULO D.7

MUROS DE MAMPOSTERIA REFORZADA CONSTRUIDOS CON UNIDADES DE PERFORACION VERTICAL

D.7.1 GENERALIDADES

D.7.1.1 - Las edificaciones de muros de mampostería reforzada contruidos con unidades de perforación vertical deben cumplir los requisitos de este Capítulo. Además deben cumplir lo establecido como requisitos generales en el Capítulo D.1, las normas y procedimientos del Capítulo D.2, las especificaciones para materiales del Capítulo D.3 y los requisitos de construcción del Capítulo D.4.

D.7.1.2 - Los muros de mampostería reforzada deben contruirse utilizando unidades de perforación vertical que cumplan los requisitos de D.3.6.4.

D.7.1.3 - Los muros de este tipo de mampostería deben tener un espesor mínimo nominal de 120 mm. Sólo se admite el aparejo trabado y no se permite el uso de morteros tipo N.

D.7.1.4 - La resistencia de la mampostería f'_m en este tipo de mampostería estructural, no puede tener una resistencia menor de 10 MPa, ni una resistencia mayor de 28 MPa.

D.7.2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA REFORZADA

D.7.2.1 - Las restricciones al uso de la mampostería reforzada se basan en lo establecido al respecto en el Capítulo D.3 de estas normas. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, de la siguiente manera

D.7.2.1.1 – Capacidad especial de disipación de energía (DES) - Cuando todas las celdas verticales, inclusive las que no llevan refuerzo, se inyectan con mortero de relleno la mampostería reforzada contruida con unidades de perforación vertical (bloque) se clasifica para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad especial de disipación de energía en el rango inelástico (DES).

D.7.2.1.2 – Capacidad moderada de disipación de energía (DMO) - Cuando solo se inyectan con mortero de relleno las celdas verticales que llevan refuerzo, la mampostería reforzada contruida con unidades de perforación vertical (bloque) se clasifica para efectos de diseño sismo resistente como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (DMO).

D.7.3 - REFUERZO DE MUROS

D.7.3.1 - CUANTIA MINIMA – Deben cumplirse las siguientes cuantías minimas:

- (a) La cuantía del refuerzo evaluada sobre el área bruta de la sección del muro, en cada una de las direcciones, vertical y horizontal, no debe ser menor de 0.0007.
- (b) La suma de ambas cuantías, horizontal y vertical, no puede ser menor que 0.0020.
- (c) La cuantía de refuerzo vertical no puede ser menos de la mitad de la cuantía de refuerzo horizontal.
- (d) En la evaluación de las cuantías se puede tener en cuenta los refuerzos requeridos en D.7.3.2 y D.7.3.3, siempre y cuando sean continuos en el tramo del muro.
- (e) El refuerzo requerido por cortante colocado en los elementos embebidos descritos en D.4.5.11.2 se puede considerar dentro de la evaluación de la cuantía horizontal

D.7.3.2 - REFUERZO VERTICAL MINIMO – Deben cumplirse los siguientes requisitos para el refuerzo vertical

- (a) El espaciamiento horizontal entre refuerzos verticales no puede ser mayor de 1.20 m
- (b) Se debe disponer como minimo una barra N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm) en cada extremo del muro.

- (c) Se debe disponer como mínimo una barra N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm) al lado de ventanas o aberturas interiores mayores de 600 mm horizontal o verticalmente. Este refuerzo debe ser continuo dentro del tramo de muro.

D.7.3.3 - REFUERZO HORIZONTAL MINIMO - Deben cumplirse los siguientes requisitos para el refuerzo horizontal:

- (a) El diametro del refuerzo horizontal en las juntas horizontales de pega no puede ser menor de 4 mm y no puede espaciarse verticalmente a más de 600 mm
- (b) El refuerzo horizontal colocado dentro de elementos embebidos dentro de unidades de mampostería especiales, véase D.4 5 11 2, no puede espaciarse verticalmente a más de 1.20 m.
- (c) Se debe colocar un refuerzo horizontal mínimo de dos barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm) en el remate y arranque de los muros, y al nivel de las losas de entrepiso.
- (d) Se debe colocar además un refuerzo horizontal mínimo de dos barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm) en la parte superior y en la parte inferior de aberturas interiores con dimensiones mayores de 600 mm. Este refuerzo debe extenderse dentro del muro al menos 600 mm

D.7.4 REQUISITOS DE DISEÑO

D.7.4.1 – Las estructuras de mampostería reforzada contruidas con unidades de perforación vertical deben diseñarse siguiendo los requisitos de los Capítulos D 1 a D.5, cumpliendo las cuantías de refuerzo dadas en el presente Capítulo.

D.7.5 REQUISITOS DE CONSTRUCCION

D.7.5.1 – Las estructuras de mampostería reforzada de unidades de perforación vertical deben construirse siguiendo los requisitos del Capítulo D.4



CAPITULO D.8

MUROS DE MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA CONSTRUIDOS CON UNIDADES DE PERFORACION VERTICAL

D.8.1 – GENERALIDADES

D.8.1.1 - Una edificación de muros de mampostería parcialmente reforzada se clasifica como tal si cumple los requisitos de este capítulo. Además debe cumplir lo establecido como requisitos generales en el Capítulo D.1, las normas y procedimientos del Capítulo D.2, las especificaciones para materiales del Capítulo D.3 y los requisitos de construcción del Capítulo D.4.

D.8.1.2 - Los muros de mampostería parcialmente reforzada deben construirse utilizando unidades de perforación vertical que cumplan los requisitos de D.3.6.4.

D.8.1.2.1 - En edificaciones de uno y dos pisos del grupo de uso I, cuando se utilicen piezas de arcilla cocida, se pueden combinar unidades de perforación vertical en los sitios de refuerzo vertical, combinadas con unidades macizas o de perforación horizontal de igual coordinación modular, colocadas en donde no se requiera refuerzo vertical y utilizando aparejo trabado únicamente.

D.8.1.3 - Los muros de este tipo de mampostería deben tener un espesor mínimo nominal de 120 mm, exceptuando los espesores mínimos establecidos en la tabla E.2-2 para vivienda de uno y dos pisos. No se admite el uso de morteros tipo N.

D.8.2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA CONSTRUIDA CON UNIDADES DE PERFORACION VERTICAL

D.8.2.1 - Las restricciones al uso de la mampostería parcialmente reforzada se deben basar en lo establecido al respecto en el Capítulo A.3 de estas normas. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sísmico resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (*DM1*).

D.8.3 - REFUERZO DE MUROS

D.8.3.1 - CUANTIA MINIMA - La cuantía del refuerzo en cada una de las direcciones, vertical u horizontal, no debe ser menor del 0.00027, evaluadas sobre el área bruta de la sección del muro, teniendo en cuenta en la evaluación de la cuantía únicamente el refuerzo que sea continuo en el tramo del muro.

D.8.3.2 - REFUERZO VERTICAL MINIMO – Deben cumplirse los siguientes requisitos para el refuerzo vertical.

- (a) El espaciamiento entre refuerzos verticales no puede ser mayor de 2 40 m.
- (b) Se debe disponer como mínimo de una barra N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm) en cada extremo del muro
- (c) Se debe disponer como mínimo de una barra N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm) al lado de ventanas o aberturas interiores mayores de 600 mm horizontal o verticalmente. Estas barras deben ser continuas dentro del tramo de muro.

D.8.3.3 - REFUERZO HORIZONTAL MINIMO – Deben cumplirse los siguientes requisitos para el refuerzo horizontal:

- (a) El refuerzo horizontal en las juntas de pega no puede estar espaciado a más de 800 mm
- (b) El refuerzo horizontal colocado dentro de elementos embebidos dentro de unidades de mampostería especiales, vease D.4.5.11.2, no puede espaciarse verticalmente a más de 3 00 m.
- (c) Se debe disponer además refuerzo horizontal mínimo de dos barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm) en el remate y arranque de los muros, al nivel de las losas de entrepiso
- (d) en la parte superior e inferior de las aberturas interiores mayores de 600 mm. Este refuerzo debe extenderse dentro del muro al menos 600 mm

D.8.4 - DISEÑO DE LA MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA CONSTRUIDA CON UNIDADES DE PERFORACION VERTICAL

D.8.4.1 - Las estructuras de mampostería parcialmente reforzada construidas con unidades de perforación vertical deben diseñarse siguiendo los requisitos de los Capítulos D.1 a D.5, cumpliendo las cuantías de refuerzo dadas en el presente Capítulo.

D.8.5 REQUISITOS DE CONSTRUCCION

D.8.5.1 – Las estructuras de mampostería parcialmente reforzada de unidades de perforación vertical deben construirse siguiendo los requisitos del Capítulo D.4.

CAPITULO D.9

MUROS DE MAMPOSTERIA NO REFORZADA

D.9.1 – GENERALIDADES

D.9.1.1 - Una edificación de muros de mampostería no reforzada se clasifica como tal si cumple los requisitos de este capítulo. Además deben cumplir lo establecido como requisitos generales en el Capítulo D.1, las normas y procedimientos del capítulo D.2, las especificaciones para materiales del capítulo D.3 y los requisitos de construcción del capítulo D.4.

D.9.1.2 - Cuando una edificación en mampostería no cumple todos los requisitos que este Reglamento para mampostería parcialmente reforzada o mampostería reforzada, debe clasificarse y diseñarse como mampostería no reforzada.

D.9.1.3 - Los muros de este tipo de mampostería deben tener un espesor mínimo nominal de 120 mm, exceptuando los espesores mínimos establecidos en la tabla E.2-1 para viviendas de uno y dos pisos.

D.9.2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA NO REFORZADA

D.9.2.1 - Las restricciones al uso de la mampostería no reforzada se deben basar en lo establecido al respecto en el Capítulo A.3 de estas normas. La mampostería no reforzada solo puede utilizarse como sistema de resistencia sísmica en aquellas regiones de las zonas de amenaza sísmica baja donde el valor de A_s sea menor o igual a 0.05. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sísmo resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (*DM1*)

D.9.3 - DISEÑO DE LA MAMPOSTERIA NO REFORZADA

D.9.3.1 - Los muros de mampostería no reforzada deben diseñarse por el método de los esfuerzos admisibles de trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el Apéndice D-1 de este Título.

D.9.4 REQUISITOS DE CONSTRUCCION

D.9.4.1 – Las estructuras de mampostería no reforzada deben construirse siguiendo los requisitos del Capítulo D.4.



