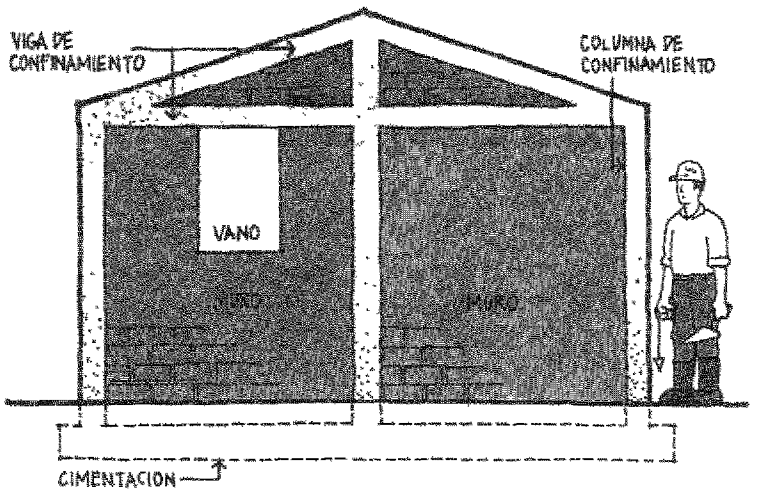
# MUROS

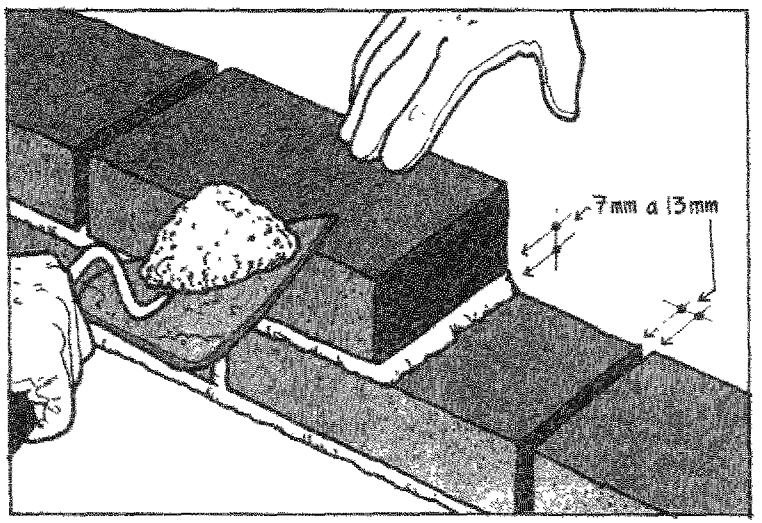
## ♦ Generalidades

Para que una vivienda resista un sismo intenso su estructura debe ser sólida, simétrica, uniforme, continua o bien conectada. Cambios bruscos de sus dimensiones, de su rigidez, falta de continuidad, una configuración estructural desordenada o voladizos excesivos facilitan la concentración de fuerzas nocivas, torsiones y deformaciones que pueden causar graves daños o el colapso de la edificación.

Los muros estructurales de vivienda son aquellos encargados de transmitir las cargas verticales y horizontales hasta la cimentación. De los muros estructurales depende la estabilidad de la construcción. Todos los muros estructurales deben cumplir los requerimientos de refuerzo establecidos en este capítulo.

***Por lo anterior, los muros estructura les de las viviendas de uno y dos pisos tienen que estar bien pegados, deben ser continuos en altura y confinados a través de vigas y columnas o columnetas a su alrededor.***




## ♦ Aparejo y juntas de pega

Los muros deben construirse con los ladrillos trabados y no en petaca. El espesor de la pega no debe ser menor a 0.7 centímetros ni mayor a 1.3. El espesor promedio ideal es del orden de 1.0 cm.

Los muros de mampostería pueden ser en mampostería reforzada cuando estos llevan el refuerzo en su parte interior o muros confinados cuando el refuerzo se concentra en el perímetro en vigas y columnas de confinamiento en concreto reforzado. El presente Manual se limita al uso de los muros estructurales en mampostería confinada

## • Cantidad mínima de muros en cada dirección

Los muros estructurales no deben ser muy esbeltos y deben tener los espesores mínimos indicados en la tabla adjunta.

La longitud mínima de muros estructurales se calcula como.

$$Lm = \frac{(Mo \times Ap)}{t}$$

***Lm*** = Longitud mínima de muros confinados
***Mo*** se obtiene de la tabla adjunta
***Ap*** = Area en $m^2$ de la planta de la edificación
Si la cubierta es liviana, de lamina o de asbesto-cemento *Ap* se puede reducir multiplicando por 0.67

***t*** = Espesor de los muros (mm)

***Aa*** se obtiene de mapa de amenaza sísmica de la NSR - 98.

Espesor mínimo de muros en centímetros

| Amenaza Sísmica | Numero de niveles de construcción | | |
|---|---|---|---|
| | Un piso | Dos pisos | |
| | | 1er nivel | 2ºº nivel |
| ***Alta*** | 11 | 11 | 10 |
| **Intermedia** | 10 | 11 | 95 |
| **Baja** | 9 5 | 11 | 95 |

Valor Mo

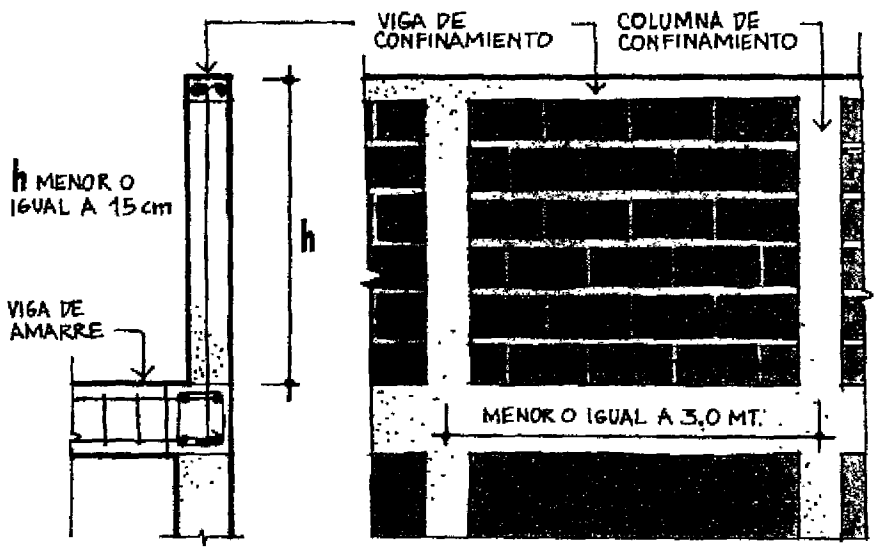
| Zona sísmica | Aa | *Mo* |
|---|---|---|
| *Alta* | 0.40 | 33 |
| | 0.35 | 30 |
| | 0.30 | 25 |
| | 0.25 | 21 |
| **Intermedia** | 0.20 | 17 |
| | 0.15 | 13 |
| **Baja** | 0 1 | 8 |
| | 0.05 | 4 |

## ♦ Detalles de los muros confinados

Los muros de mampostería deben estar confinados por vigas y columnas de confinamiento. Deben ser continuos desde la cimentación hasta la cubierta y no deben tener aberturas

Los componentes no estructurales como muros divisorios, acabados arquitectónicos, fachadas, ventanas, e instalaciones deben estar bien adheridos o conectados. Si no están bien conectados se desprenderán fácilmente en caso de un sismo.

Por esta razón, los muros divisorios y parapetos, deben en lo posible amarrarse o confinarse mediante vigas y columnas para evitar que en caso de sismo, caigan sobre las personas o causen daños materiales al caer sobre otras cosas.



## ♦ Un ejemplo

Se tiene una casa de un piso de 6 m de frente por 6 m de fondo. La vivienda se encuentra en el municipio de Armenia. El espesor del muro es de 11 cm (ver tabla de espesores mínimos). Entonces:

$Ap$ = 6 m x 6 m = 36 m$^2$

Del mapa de amenaza sísmica de las normas NSR-98 para Armenia el $Aa$ = 0.25 y por lo tanto $Mo$ = 21, así:

$$Lm = \frac{(21 \times 36)}{110} = 6.9\,\text{m}$$

Luego, si la cubierta es de concreto será necesario construir 7 m de muros estructurales en cada una de las dos direcciones. Si la cubierta es liviana entonces:

$Lm$= 6.9 m x 0.67 = 4 6 m

Así será necesario construir 4.6 m de muros estructurales en cada dirección.

Si la casa es de dos pisos con las mismas dimensiones entonces, los muros del segundo piso se calculan como si fueran los del primer piso de una casa de un piso y los muros del primer piso se calculan con el área de planta ($Ap$) igual a la suma del área de la cubierta y el área del entrepiso.

Por ejemplo, para la misma casa de 6 m x 6m construida en Armenia, pero de dos pisos, la longitud de los muros estructurales será.

Para el segundo piso:
La cantidad de muros para el segundo piso será igual que la cantidad de muros calculada para la vivienda de un piso equivalente, es decir se requeriran 6.9 m de muros estructurales en cada dirección si la cubierta es pesada o 4.6m en cada dirección si la cubierta es liviana.

Para el primer piso:
$Ap$ cubierta = 6 m x 6 m = 36 m$^2$
$Ap$ entrepiso = 6 m x 6 m = 36 m$^2$
$Ap$ total = 36 m$^2$ + 36 m$^2$ = 72 m$^2$
Con $Aa$ = 0.25, Mo= 21

$$Lm = \frac{(21 \times 72)}{110} = 13.7\,\text{m}$$

Así, si la cubierta es de concreto será necesario construir 13.7 m de muros estructurales en las dos direcciones en el primer piso Si la cubierta es liviana entonces:

$$Lm = \frac{(21 \times 36)}{110} = 6.9\,\text{m} \times 0.67 = 4.6\,\text{m}$$ si la cubierta es liviana

más

$$Lm = \frac{(21 \times 36)}{110} = 6.9\,\text{m}$$ por el entrepiso de concreto

en total son 4.6m + 6.9m = 11.5m. Así si la cubierta es liviana y el entrepiso es de concreto será necesario construir 11.5 m de muro en el primer piso

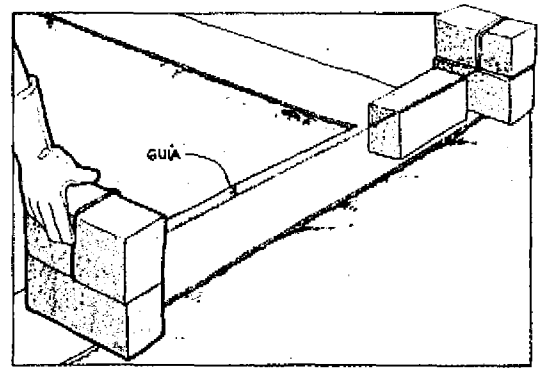
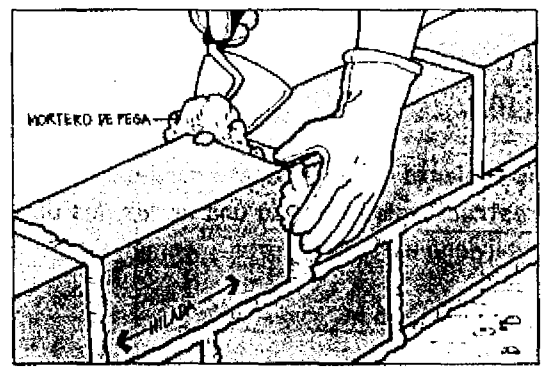
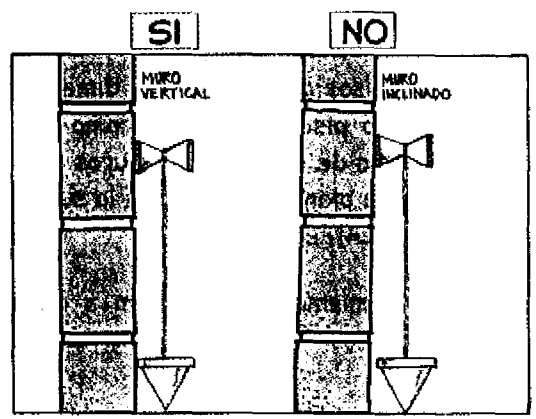
## ♦ Proceso Constructivo

Sobre la viga de cimentación o en el sobrecimiento se deben definir las dimensiones de las columnas, los muros, los vanos delas puertas y ventanas y de los corredores

La primera hilada debe colocarse en seco para evitar errores en el resto del muro. En los extremos deben colocarse los ladrillos "maestros" o guías.

La mezcla de mortero se coloca en la cara superior de la viga de amarre o sobrecimiento. Sobre esta se van colocando los ladrillos uno a uno verificando el alineamiento y golpeándolo hasta lograrse el tamaño y uniformidad deseados para la junta

Las hiladas tanto horizontales como verticales deben quedar rellenas de mortero entre ladrillo y ladrillo. Siempre se debe comprobar la alineación y el plomo del muro en proceso de construcción.

Para verificar el plomo, alineamiento, nivelación y las dimensiones debe utilizarse la plomada de nivel, la regla y los hilos de guía. Todos los ladrillos asentarse y alinearse hasta su posición definitiva. Los ajustes deben realizarse antes de que el mortero presente algún grado de fraguado.

La plomada sirve para comprobar que el muro quede vertical. La plomada debe dejarse caer suavemente contra el muro. Si el plomo roza el muro, está vertical. Si el plomo queda muy separado o recostado, el muro está inclinado y hay que rectificar su verticalidad.