



Guía Técnica
Módulos Premoldeados
SIMACON ICF E-18/10



Copyright by Nature

SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

Aviso Legal

Las Recomendaciones, afirmaciones y datos técnicos en esta guía tienen carácter informativo y no reemplazan los requerimientos exigidos por los códigos de construcción aplicables.

Los módulos premoldeados “ICF E-18/10” del sistema de muro SIMACON no están diseñados para soportar cargas estructurales distintas a la presión temporaria del vertido de hormigón durante el proceso de construcción. El núcleo de hormigón armado resultante en el interior del sistema de muro actúa como principal soporte de cargas estructurales.

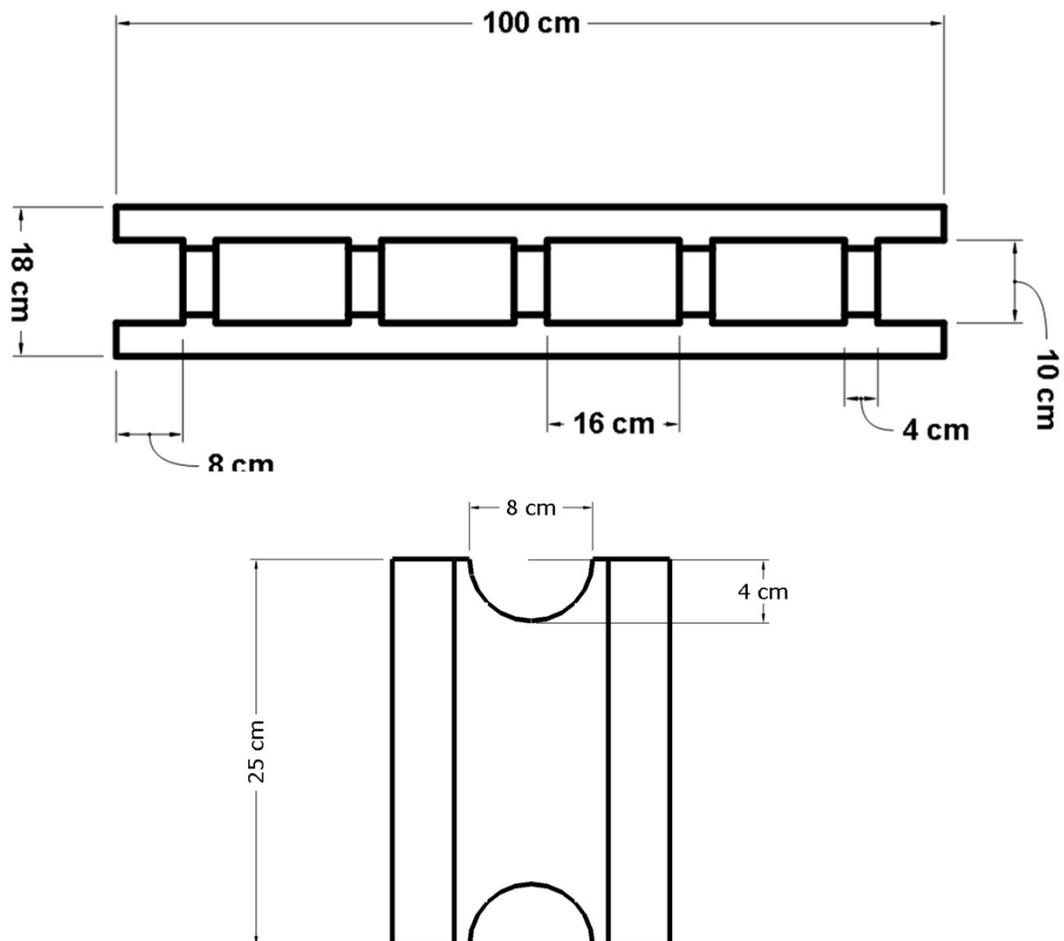
El diseño a construir con el Sistema de Muro SIMACON debe ser revisado y ejecutado por un profesional del Rubro. El Usuario debe recurrir a los requerimientos de los códigos de construcción aplicables cuando las limitaciones de este documento son excedidas, o un diseño específico es requerido.

Dimensiones ICF E-18/10

Los módulos premoldeados SIMACON ICF E-18/10 forman paredes que están apiladas en seco sin usar mortero y rellenos de hormigón armado, similar a enormes bloques de LEGO®.

Los módulos se apilan para formar paredes exteriores e interiores, el refuerzo de acero se ubica en las secciones huecas de la grilla interconectada según las exigencias estáticas y luego se bombea el hormigón dentro de las secciones para formar el elemento estructural de los muros.

Evitar el uso de mortero para pegar los bloques mantiene intacto las características aislantes superiores del material, y por su exacto fresado no requiere otros elementos para armar la estructura.



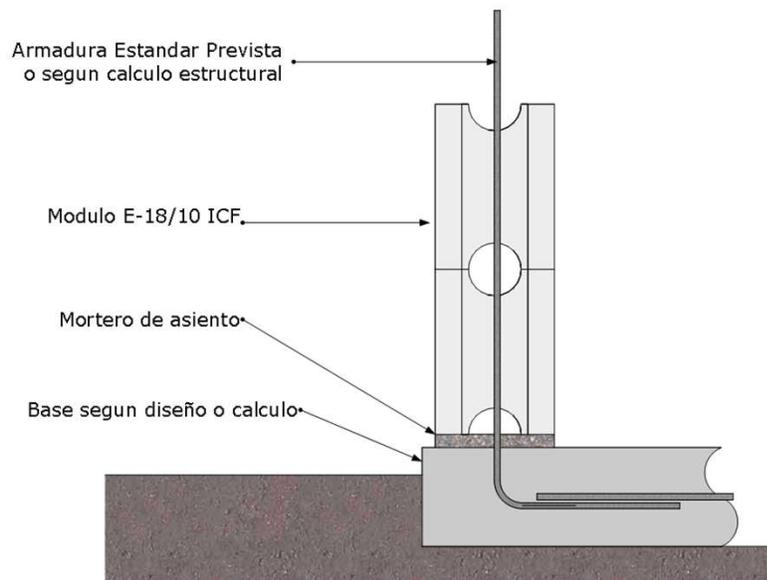
Cuales son los pasos para construir?

El Módulo E18/10 ICF de SIMACON[®] está compuesto por un concreto liviano de una densidad de entre 6,18kN/m³ hasta 6,38kN/m³ (aproximadamente 630kg/m³). Sus componentes son cemento, aditivos minerales y fibras de madera previamente mineralizadas. Permite construir paredes portantes de hormigón armado en forma de tabique. El espesor terminado del paramento es de 18cm y la altura entre hiladas yuxtapuestas es de 25cm, La longitud del Módulo E18/10 ICF es de 100 cm. El espesor de la aislación es de 80mm.

Arranque

A partir de la fundación, sea viga de fundación, Zapata corrida o Platea, se ejecuta una capa de mortero de asiento y nivelación para colocar la primera línea de módulos a nivel.

Antes de finalizar los trabajos de fundaciones se dejan previstos pelos de los mismos diámetros de armadura que conformaran el interior del paramento. Como opción se pueden fijar los hierros verticales sobre la fundación ya terminada y fraguada, utilizando anclajes químicos. En ambos casos la longitud de la armadura saliente deberá contar con 50 veces el diámetro del hierro para permitir un solapado posterior según CIRCO 201 o ACI 318.





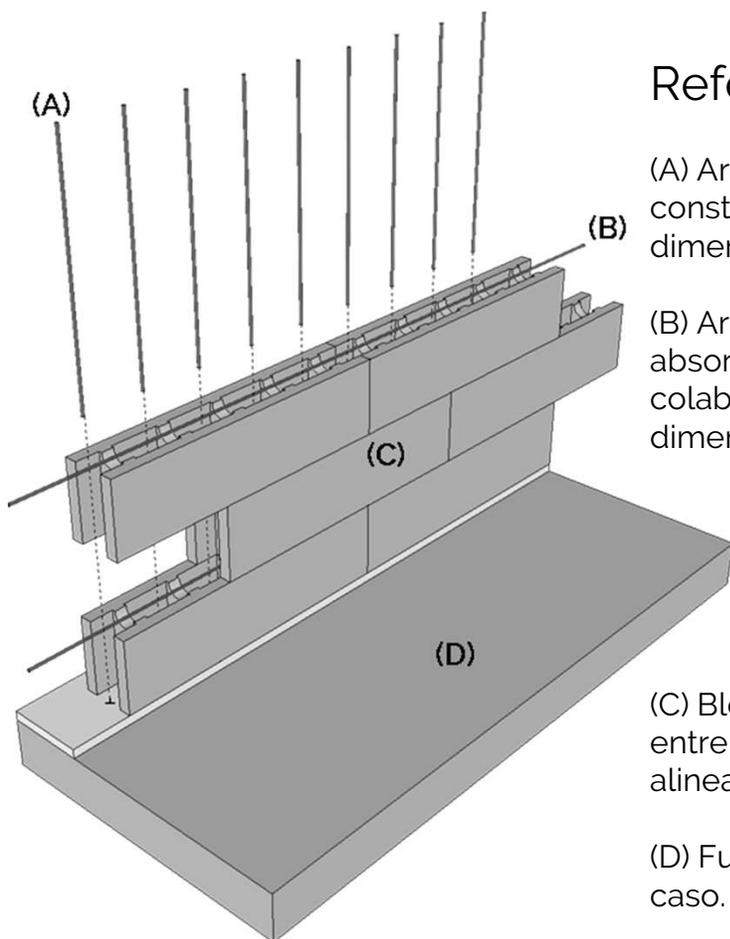
SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

Paramento

Realizada la primera hilera, se procederá a montar los módulos yuxtapuestos entre sí, colocando la armadura horizontal requerida en los espacios previstos. Una vez alcanzada una altura cómoda de trabajo se procede a la inserción de las armaduras verticales según requisito (ver manual técnico) de modo vertical en las celdas alineadas de los módulos. **En caso de continuar la elevación en una siguiente etapa se debe dejar previsto la armadura saliente que deberá contar con 50 veces el diámetro del hierro para permitir un solapado posterior según CIRCOC 201 o ACI 318.**

Posterior a los trabajos de montaje y armado se procede al vertido de hormigón en su interior, A continuación, se realiza un vibrado del hormigón para garantizar el llenado correcto de cada espacio



Referencias

(A) Armadura vertical para la construcción del paramento portante, dimensionada según el caso.

(B) Armadura horizontal para la absorción de esfuerzos horizontales y colaboración con los verticales, dimensionada según el caso.

(C) Bloques E18/10 ICF. Yuxtapuestos entre sí, con las celdas internas alineadas.

(D) Fundación dimensionada según el caso.



SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

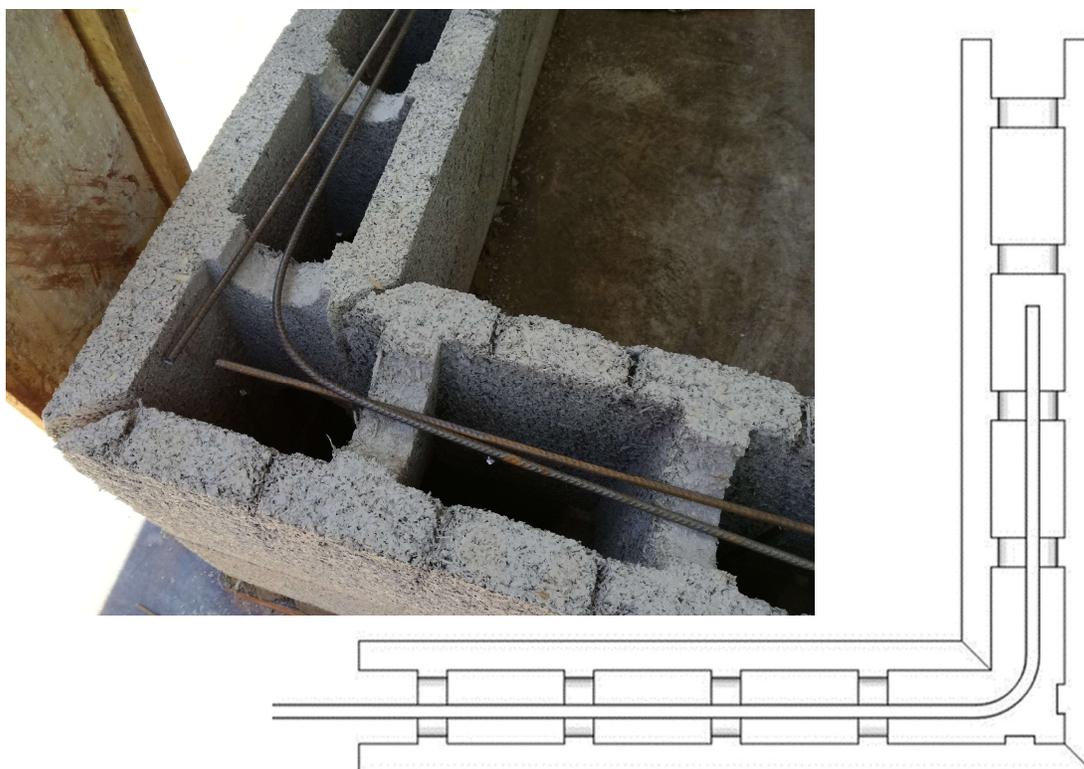
Dimensiones y Cortes del Modulo

El múltiplo de 20cm del módulo permite diferentes soluciones para resolver encuentros en esquinas y entre paramentos de forma perpendicular.

Cualquier diseño es posible siempre que se respete la continuidad de la estructura de hormigón armado que se genera en el interior de las celdas de los módulos.

Los cortes se pueden realizar de las siguientes maneras para reducir su desperdicio al mínimo.

Para la unión de muros en T, se realiza un corte en la aislación de los módulos en un ancho de 10cm, del lado a unir, permitiendo la continuidad de la estructura de hormigón armado. Los empalmes entre barras se harán a 50 veces el diámetro de hierro a empalmar. .

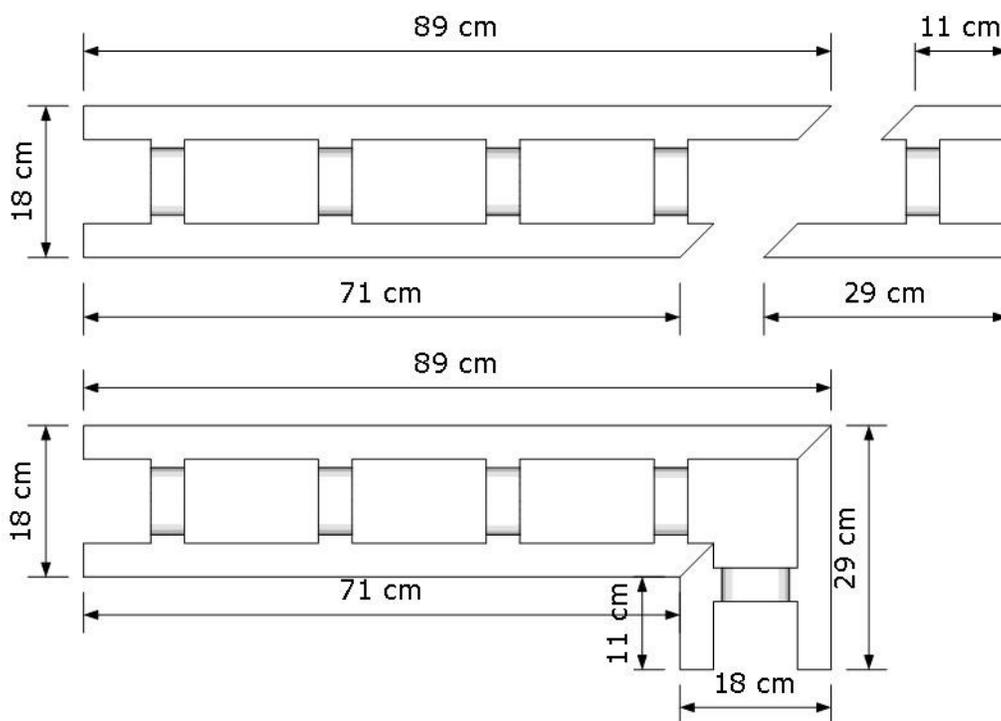
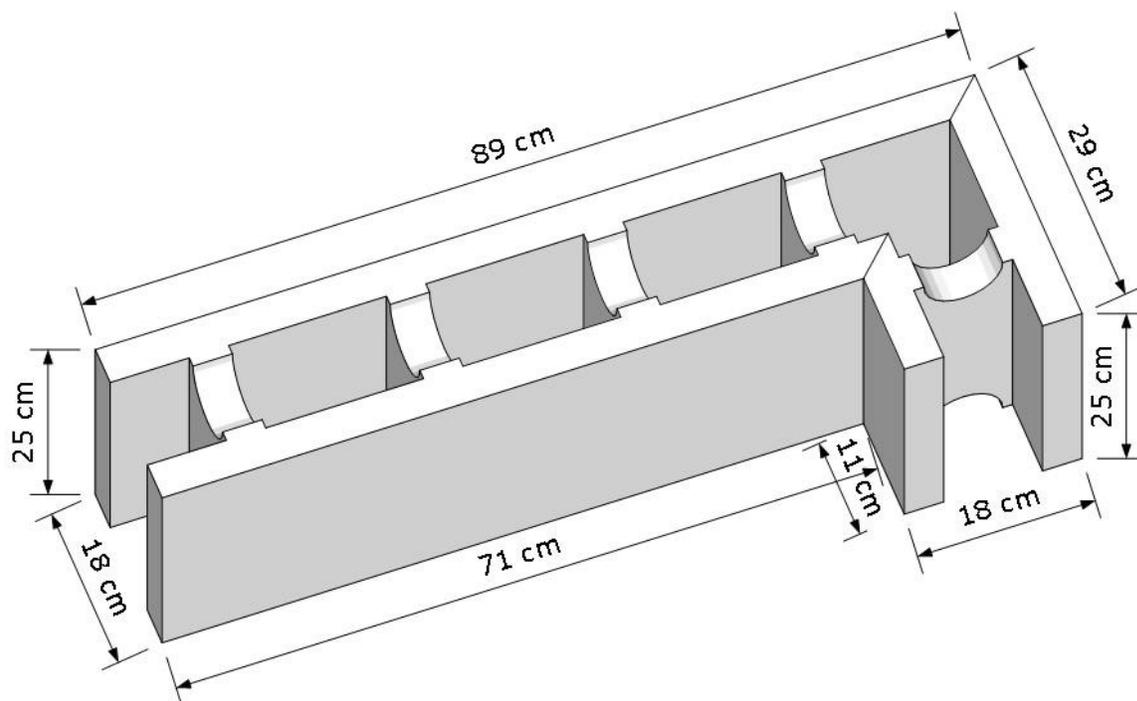




SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

(A) Corte a 45° 71-29. que presenta un tramo corto y largo, la esquina se conforma rotando 180° en el eje vertical, conformando la esquina con la pieza restante.

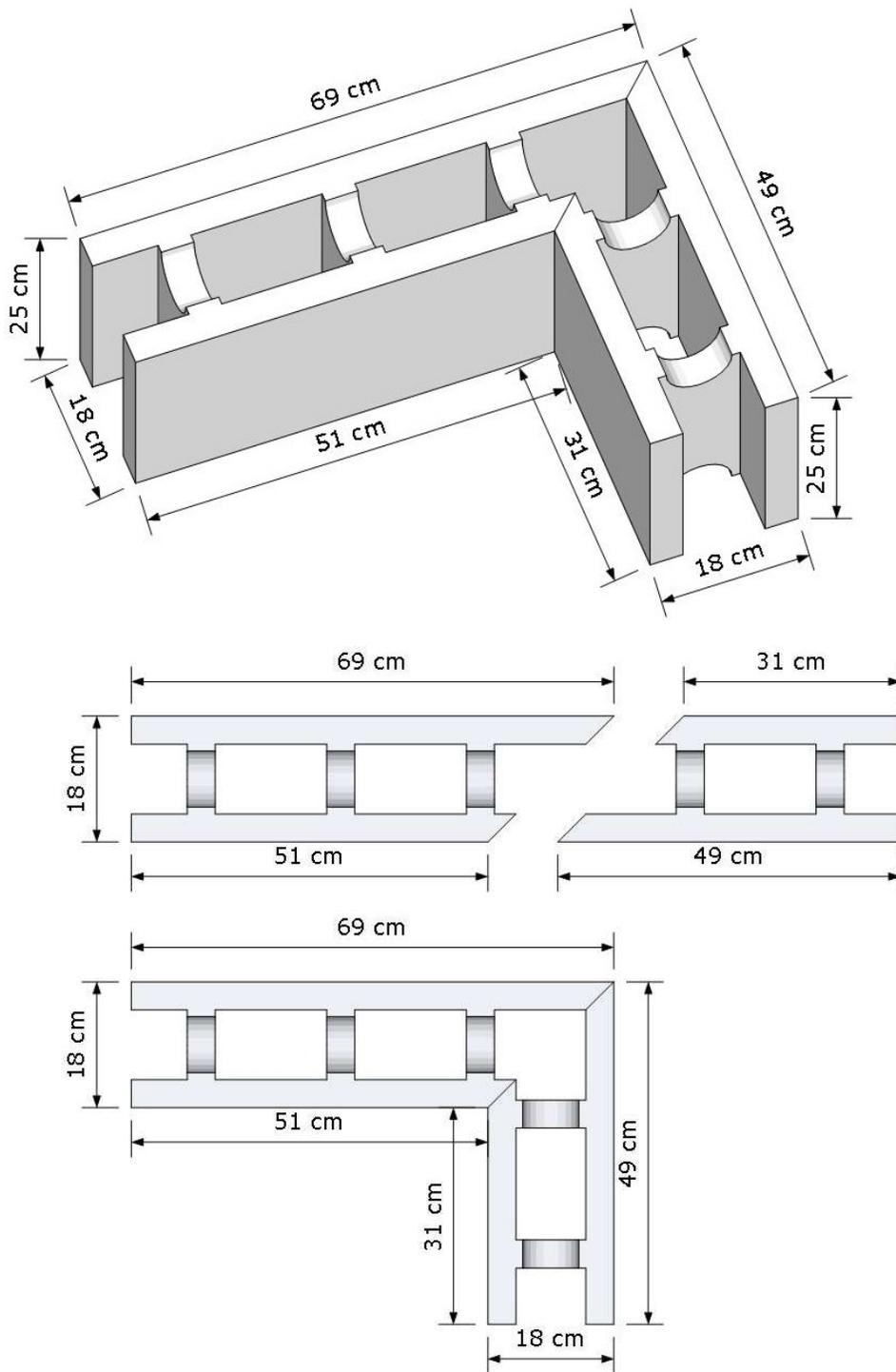




SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

(B)Corte a 45° 51-49. que presenta un tramo corto y largo, la esquina se conforma rotando 180° en el eje vertical, conformando la esquina con la pieza restante.

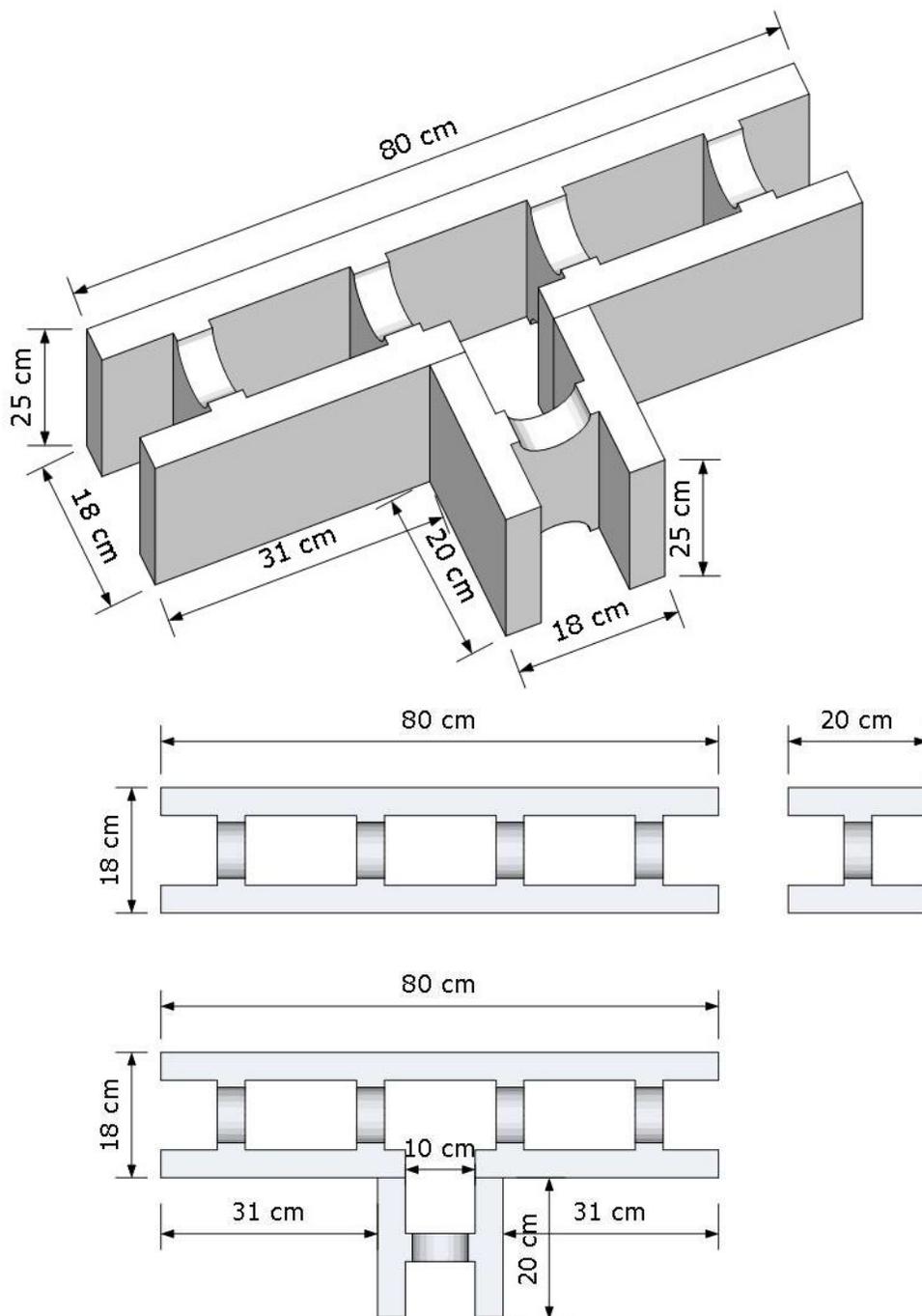




SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

(C)Corte Recto 80 - 20. Este tipo de corte se genera para modulación de traba en elevación y generar encuentros con otros paramentos, realizando un corte en una de las caras donde se conectan los bloques.

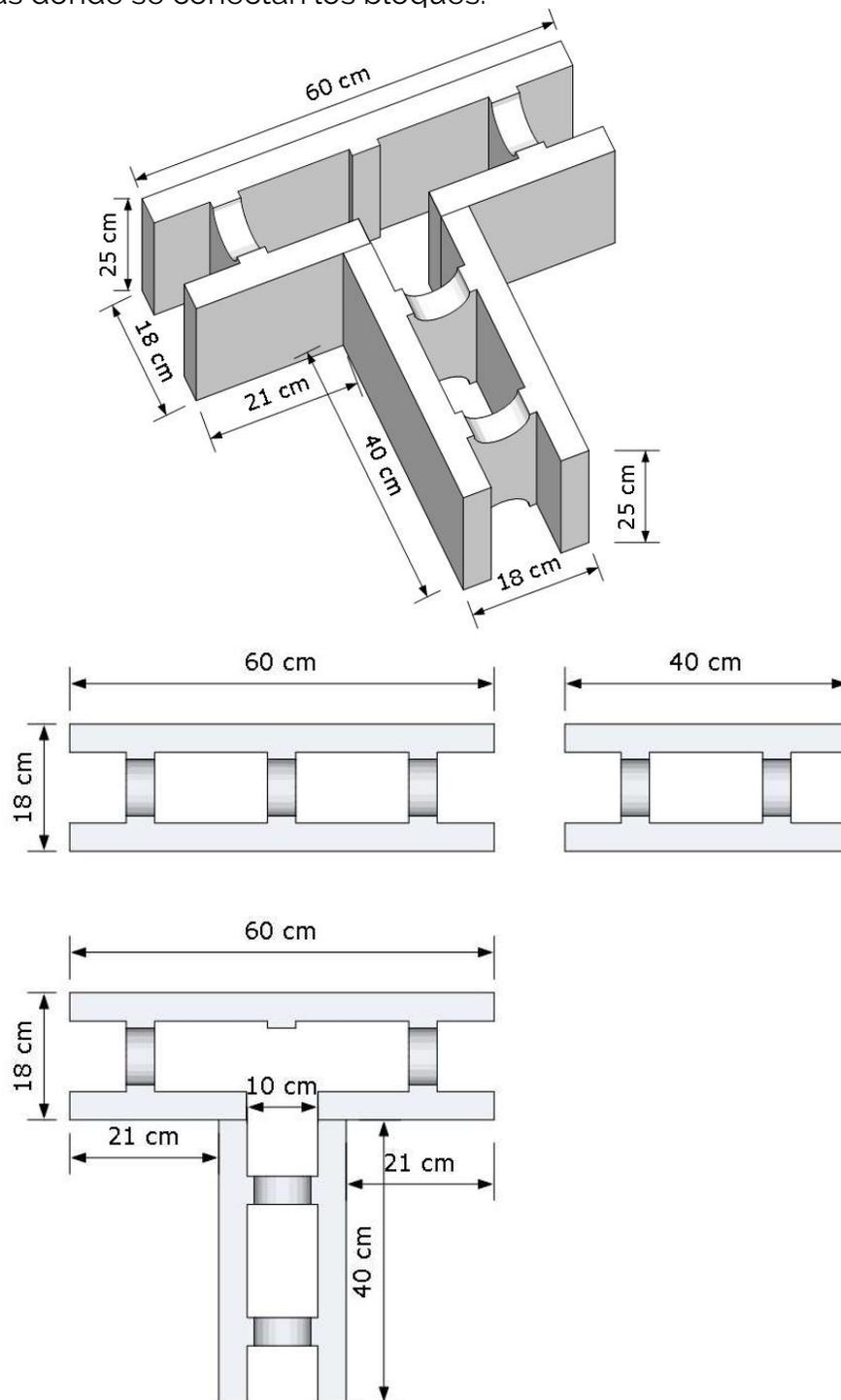




SIMACON

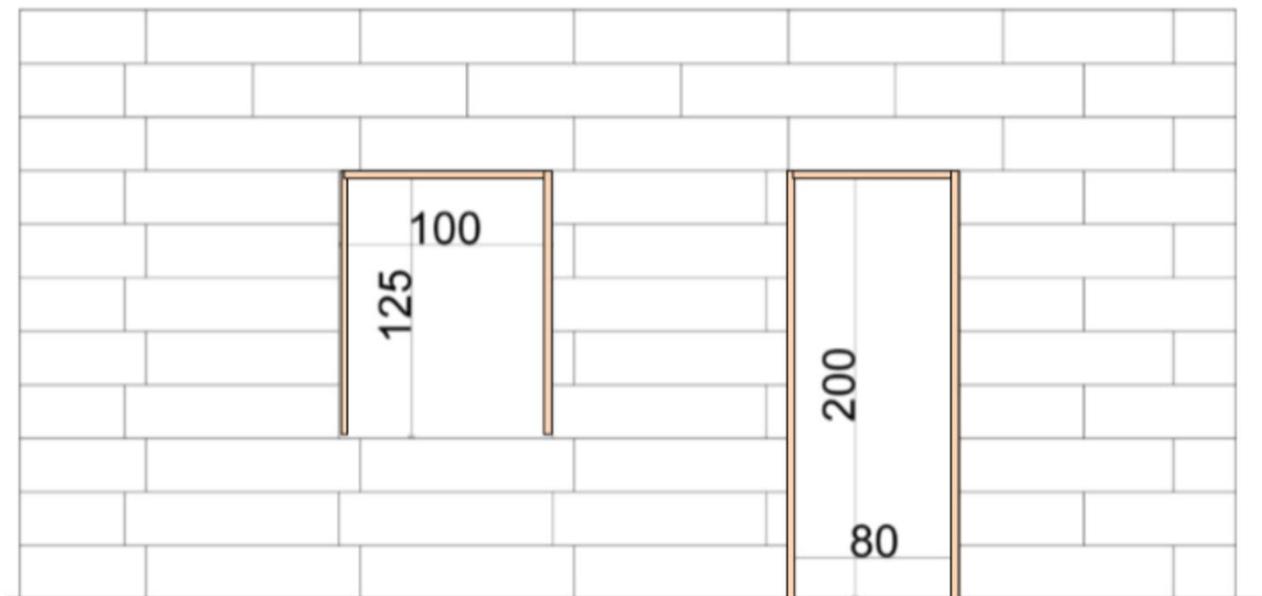
Sinergia de Madera
y Concreto

(D)Corte Recto 60 - 40. Este tipo de corte se genera para modulación de traba en elevación y generar encuentros con otros paramentos, realizando un corte en una de las caras donde se conectan los bloques.



Aberturas en el paramento

En los espacios libres que se dejaran para colocación de aberturas, se procederá a montar tablas para cerrar los huecos, para evitar que se escape hormigón en el vertido. Retirar las tablas una vez que el hormigón alcance una resistencia óptima para trabajar.



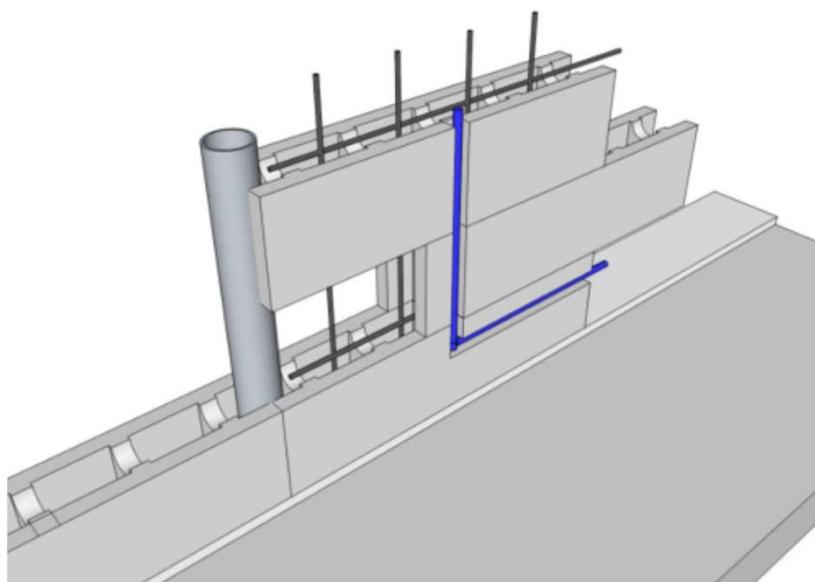


SIMACON

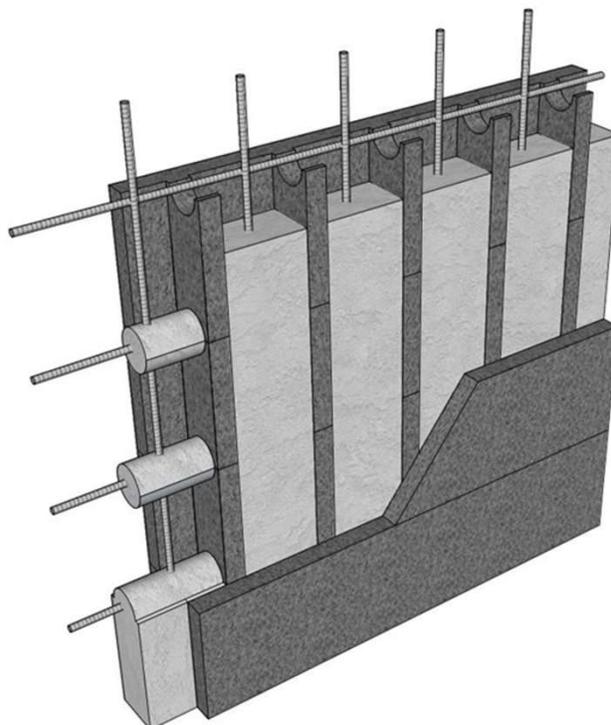
Sinergia de Madera
y Concreto

Instalaciones en los paramentos

Se puede realizar ranuras en el módulo donde se pasarán las instalaciones necesarias. Como alternativa o para instalaciones de mayor diámetro (cañería de cloacas etc.) se insertan los caños dentro de los huecos antes del hormigonado.



La grilla de hormigón armado resultante en el Interior de los módulos permite altísimas resistencias estructurales incluso aptas para zonas sísmicas según la norma INPRES-CIRSOC 103.



Dimensiones mínimas de armaduras:

En el presente se han analizado los requerimientos estáticos en base a una vivienda de una sola planta, y que tiene las siguientes características:

Altura de muros constante igual a 3 metros desde el nivel de piso terminado

Profundidad de cimentación constante igual a 0,50m. por debajo del nivel de piso terminado

Muro sobre zapata corrida de espesor constante.

Longitud libre de muro de hasta 6m.

Sobrecargas de la estructura de techo, tímpanos, y sobrecargas debido a posibles empujes laterales.

Los dinteles y/o vanos se consideran sin apoyos intermedios, y estos se ejecutan a la altura de 2m por encima del nivel de piso terminado.

Vanos o dinteles :

La tabla a continuación resume las armaduras mínimas para dinteles, en función de la longitud de estos, medidas en metros.

Dinteles		
Longitud	barras	
	cant.	φ(mm)
1,00	1	6
1,00 a 1,60	1	6
1,60 a 2,00	1	8
2,00 a 2,60	1	10
2,60 a 3,60	1	12
3,60 a 4,50	1	16



SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

La longitud de anclaje de las barras de los dinteles será de 100 veces el diámetro de la misma.

Las barras de diámetro 8 mm en adelante se pueden reemplazar por su equivalente de sección. Para ello se deberá consultar la tabla siguiente:

Diám. nominal	Perím. nominal	Peso nominal	Peso por barra 12m	Secciones nominales / número de barras									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
mm	cm	kg/m	kg	cm ²									
6	1,88	0,222	2,66	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
8	2,51	0,395	4,74	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,01	3,52	4,02	4,52	5,03
10	3,14	0,617	7,40	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
12	3,77	0,888	10,7	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
16	5,03	1,580	18,9	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11

Muros de cerramiento y divisorios:

La tabla a continuación resume las armaduras mínimas para muros de cerramientos en una vivienda de las características indicadas.

muros en general			
armadura			
horizontal		vertical	
φ(mm)	sep	φ(mm)	sep
6	0,25m	8	0,20m

A modo de criterio se podrá utilizar, para las divisiones internas de la vivienda, siempre y cuando sobre las mismas no haya cargas, las siguientes dimensiones:

muros internos divisorios			
armadura			
horizontal		vertical	
φ(mm)	sep	φ(mm)	sep
4,2	0,25 m	6	0,20 m

El empalme entre barras longitudinales, así como también de las verticales, será de 50 veces el diámetro de la misma. Y el empalme entre los pelos de la zapata será de igual manera.

La zapata corrida que irá debajo de los muros, tanto de cerramiento, como divisorios de ambientes internos, será de ancho igual a 0,30m; un espesor igual a 0,12m. Se ejecutara sobre un nivel -0,50m medidos desde nivel de piso terminado.

La armadura longitudinal será de 3 barras de 6mm; la armadura transversal será de 1 barra de 6mm cada 0,15m de longitud de zapata. Los empalmes entre barras longitudinales será de 100 veces el diámetro.

Muros medianeros sin sobrecarga:

Se proveerá a continuación los datos necesarios, a modo de ayuda rápida, para la construcción de muros medianeros, según las siguientes consideraciones:

- Muros verticales, de espesor y altura constante.
- Sin sobrecargas en su límite superior.
- Sin empujes en su superficie.
- muro sobre zapata corrida de hormigón armado.

Se considera un suelo arcilloso con capacidad de carga última "qu" del orden de 1 a 2 kgf/cm².- Terzaghi, 1955.8/8

Las características de forma están en función de la altura del muro; la profundidad de la cimentación, su ancho y espesor. Los datos están consignados en la tabla a continuación, y corresponden a medidas en metros [m]:

h	L	B	d	Df	armadura zapata				armadura muro			
					longitudinal		transversal		vert.		horiz.	
					φ(mm)	sep.	φ(mm)	sep.	φ(mm)	sep.	φ(mm)	sep.
2,50	12	0,40	0,15	0,5	4,2	0,20	4,2	0,20	6	0,20	6	0,25
3,00	12	0,40	0,15	0,5	4,2	0,20	4,2	0,20	6	0,20	6	0,25
3,50	12	0,60	0,20	0,7	4,2	0,30	6	0,20	8	0,20	6	0,25
4,00	12	0,60	0,20	0,7	4,2	0,30	6	0,20	8	0,20	6	0,25

h: Altura del muro medida desde el nivel de la zapata corrida.

L: Longitud del muro utilizada para el análisis.

B: Ancho de la zapata.

d: Espesor de la zapata.

Df: profundidad o nivel inferior de la zapata.

Respecto a las armaduras, se han obtenido los resultados para barras de acero conformado "acindar"; ADN 420. Los valores de φ son en mm.

En lo referente a la longitud del muro, si este se ha de construir en fajas o por tramos, se tendrá en cuenta un empalme entre barras horizontales equivalente a 50 veces el diámetro de la barra de acero utilizada.



SIMACON

Sinergia de Madera
y Concreto

Muros medianeros con sobrecargas:

Se proveerá a continuación los datos necesarios, a modo de ayuda rápida, para la construcción de muros medianeros, según las siguientes consideraciones:

- Muros verticales, de espesor y altura constante.
- sobrecargada 125 kg/m en su límite superior.
- fuerza de empuje horizontal de 100 kg/m en su límite superior.
- muro sobre zapata corrida de hormigón armado.

Se considera un suelo arcilloso con capacidad de carga última "qu" del orden de 1 a 2 kgf/cm².- Terzaghi, 1955.8/8

Las características de forma están en función de la altura del muro; la profundidad de la cimentación, su ancho y espesor. Los datos están consignados en la tabla a continuación, y corresponden a medidas en metros [m]:

h	L	B	d	Df	armadura zapata				armadura muro			
					longitudinal		transversal		vert.		horiz.	
					φ	sep.	φ	sep.	φ	sep.	φ	sep.
2,50	12	0,40	0,15	0,50	8	0,20	6	0,20	6	0,20	6	0,25
3,00	12	0,40	0,15	0,50	8	0,20	6	0,15	8	0,20	6	0,25
3,50	12	0,60	0,20	0,70	8	0,20	8	0,20	10	0,20	8	0,25
4,00	12	0,60	0,20	0,70	8	0,20	8	0,20	10	0,20	8	0,25

h: Altura del muro medida desde el nivel de la zapata corrida.

L: Longitud del muro utilizada para el análisis.

B: Ancho de la zapata.

d: Espesor de la zapata.

Df: profundidad o nivel inferior de la zapata.

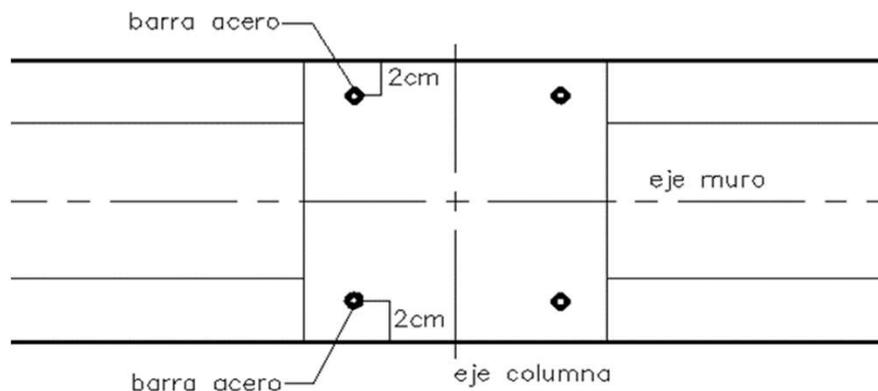
Respecto a las armaduras, se han obtenido los resultados para barras de acero conformado "acindar"; ADN 420. Los valores de φ son en mm.

En lo referente a la longitud del muro, si este se ha de construir en fajas o por tramos, se tendrá en cuenta un empalme entre barras horizontales equivalente a 50 veces el diámetro de la barra de acero utilizada.

Se recomienda que cada 6 metros de muro, de altura menor a 3 m., se intercale una columna de espesor igual al del ladrillo y de mismo ancho; con 2 barras de 8mm.

Para muros más altos, la columna será de la misma forma y tendrá la misma separación, pero contará con mínimo 4 barras de 10mm.

Las barras de la columna en lo posible se ubicarán a 2 cm del borde del muro y sobre el eje de la columna, tal como se ve en el siguiente esquema.



Nota aclaratoria:

De todo lo analizado anteriormente cabe destacar que hay valores adoptados que no cumplen los requisitos mínimos del reglamento CIRSOC 201, pero esto no quiere decir que un buen criterio no pueda adoptarse. En lo propuesto se ha tenido en cuenta valores mayorados y redondeos hacia múltiplos superiores más cercanos, con el fin de lograr una seguridad aceptable. Si es que el criterio quedara relegado por los requisitos del reglamento, solo quedara corregir a los valores mínimos:

Armadura vertical: Mínimo 1 barra 8mm cada 20 cm de separación.

Armadura horizontal: Mínimo 3 barras 6mm por cada metro de altura.