

MANUAL DE USO

Línea bloques de hormigón

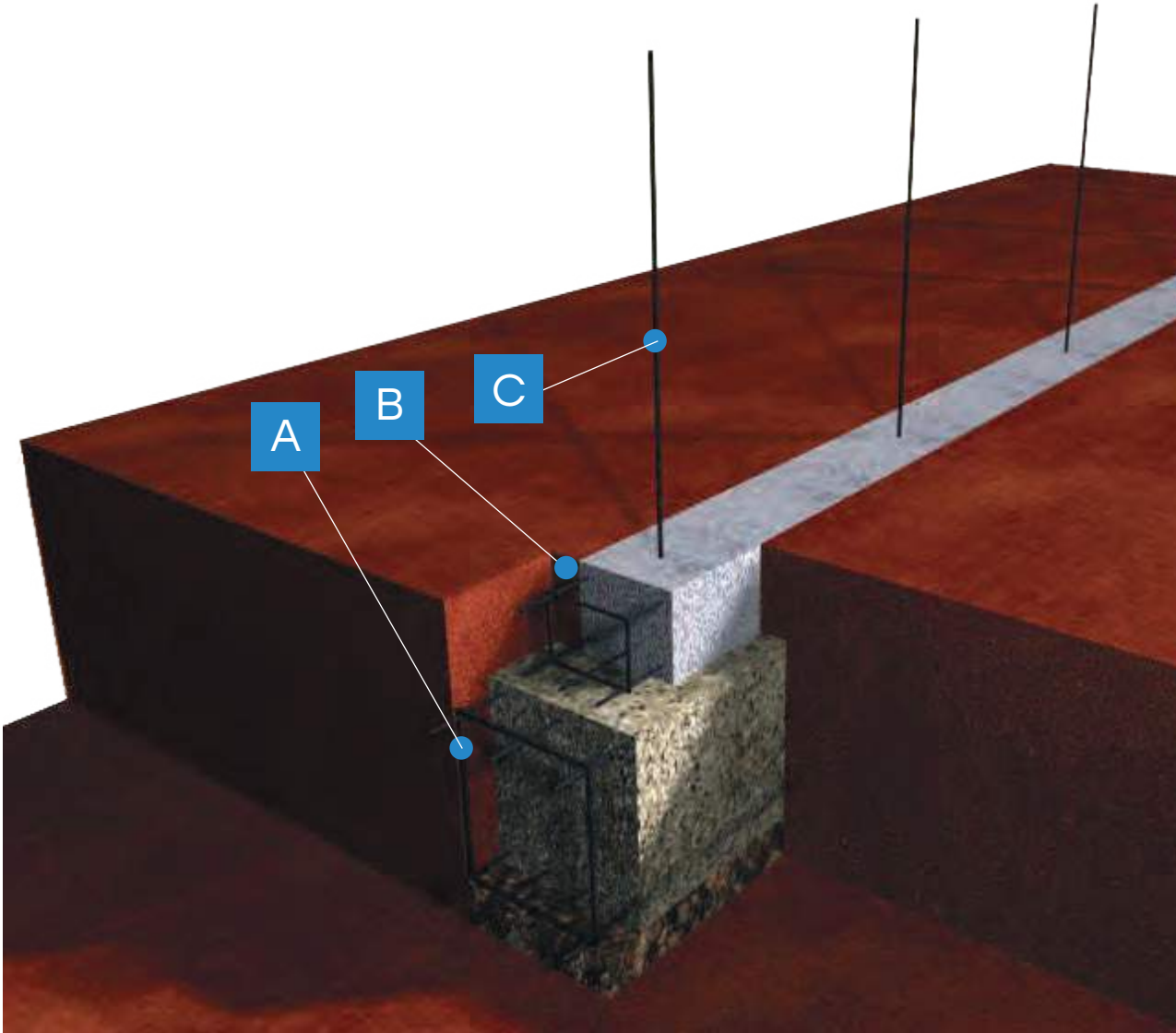
SISTEMA CONSTRUCTIVO
BLOQUES DE HORMIGÓN

La mampostería de bloques de hormigón deberá proyectarse en función a las solicitaciones a las que se encuentre sometida, por lo tanto, en caso de necesitar realizar mampostería reforzada con armadura distribuida (MRAD), se deberá prever dejar hierros verticales que nazcan desde el sistema de fundación, en los cuales se enhebrarán los bloques.

La mampostería debe ser proyectada y construida según coordinación modular, mediante una grilla de modulación de 20 cm x 20 cm. que permita utilizar bloques enteros y medio bloques, evitando cortes de las piezas.

REFUERZOS VERTICALES DESDE EL SISTEMA DE FUNDACIÓN

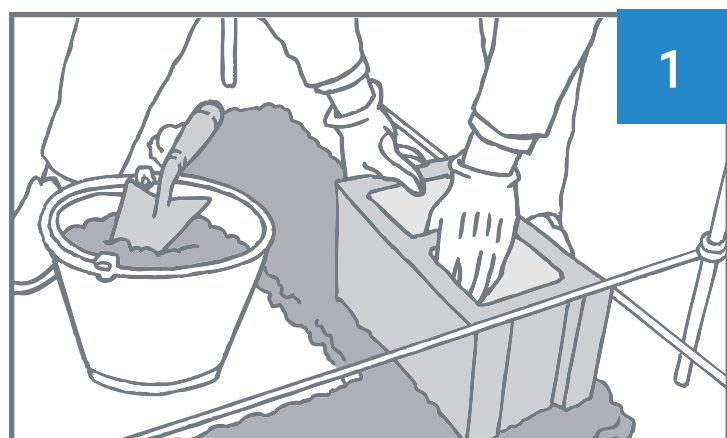
- A Cimiento
- B Viga de encadenado inferior
- C Refuerzos verticales



MAMPOSTERÍA

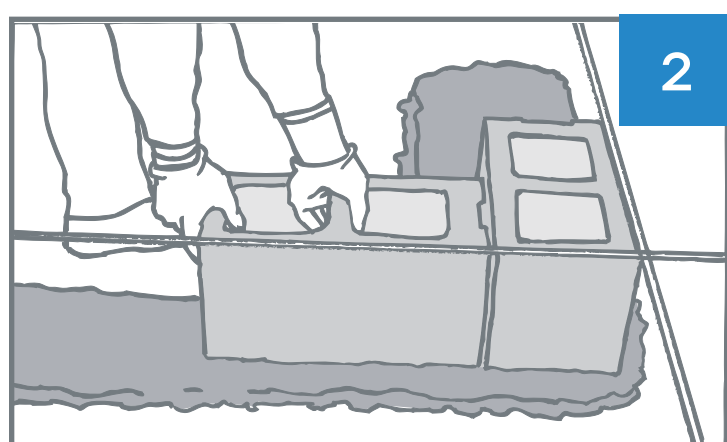
BLOQUES DE HORMIGÓN

PRIMERA HILADA, FORMA DE COLOCACIÓN

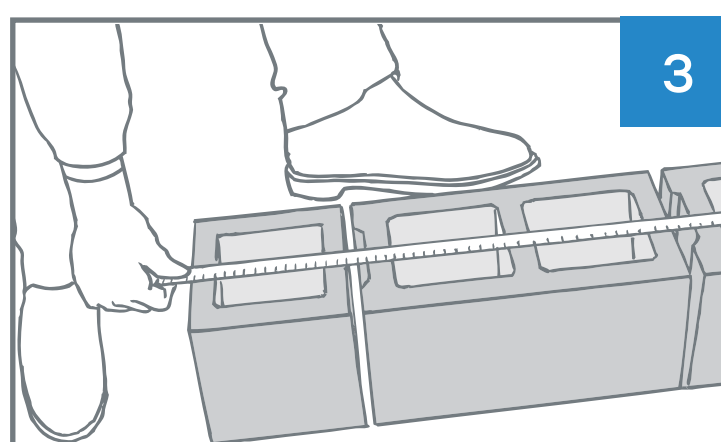


Ante todo, deberá tener en cuenta que los bloques de hormigón no deben mojarse para su colocación. Empiece colocando mortero sobre el hormigón de la fundación en sentido horizontal. Recuerde que los bloques deberán ser adheridos con juntas verticales y longitudinales rellenas con mortero (no colocar mortero en juntas transversales para evitar el paso de la humedad desde el exterior hacia el interior).

El bloque tiene una altura de 19 cm. que más la junta horizontal de 1 cm, resultará en un módulo de 20 cm.

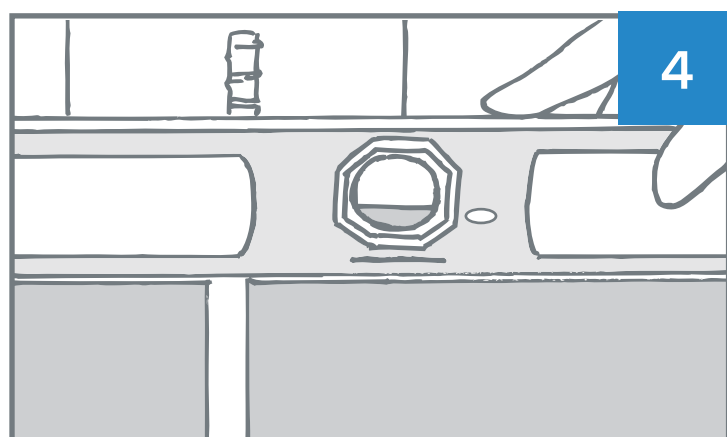


El bloque guía es el que se coloca primero en la esquina y sirve de base para la modulación del resto del muro. Si éste está bien colocado, sin duda que el trabajo posterior se facilita, pues la posición de la regla guía y del hilo dependerán de él.

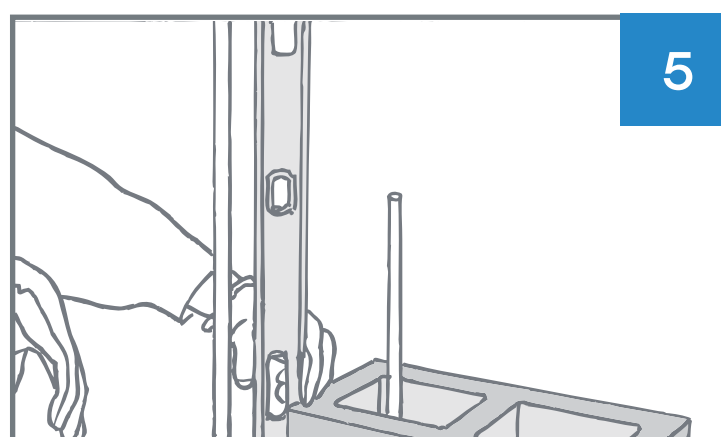


Cuando se levanta el muro desde las esquinas hacia el centro, el último bloque que se coloca se llama bloque de cierre. Antes, Ud. habrá ido verificando la modulación mediante el uso de la cinta métrica.

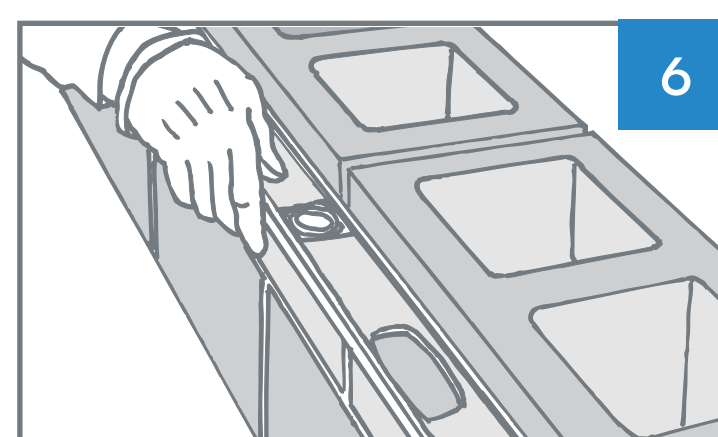
NIVELACIÓN



Al utilizar el nivel, verifique que asiente en forma plana sobre la superficie del bloque, límpielo previamente con la cuchara hasta remover el material suelto y realice todos los ajustes que sean necesarios con pequeños golpes utilizando el mango de la cuchara.

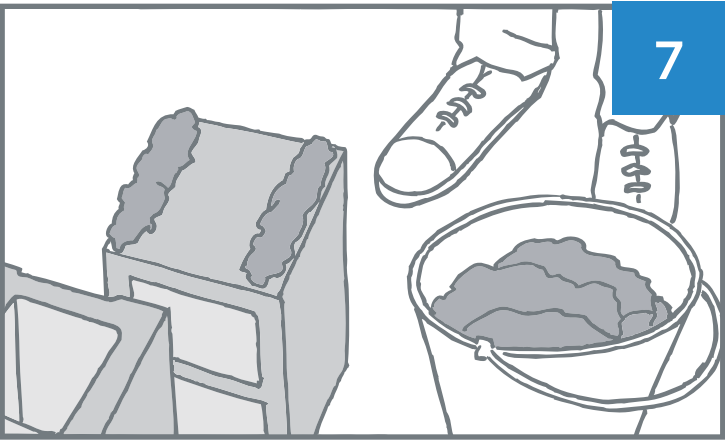


Se debe aplomar la esquina exterior del bloque guía y luego la esquina opuesta.

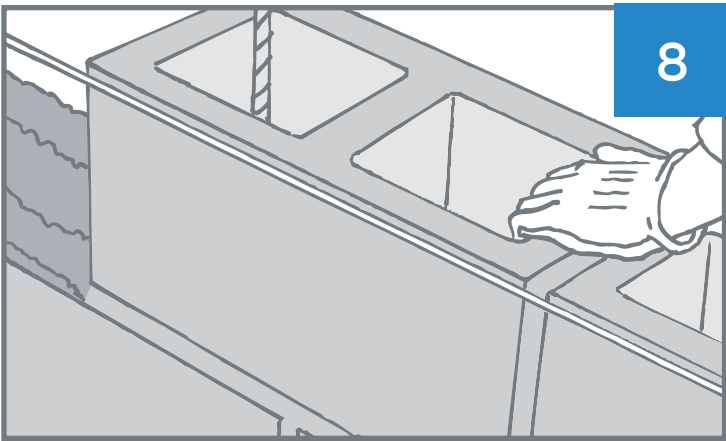


Finalmente utilice el nivel como regla para verificar la alineación entre esos dos puntos.

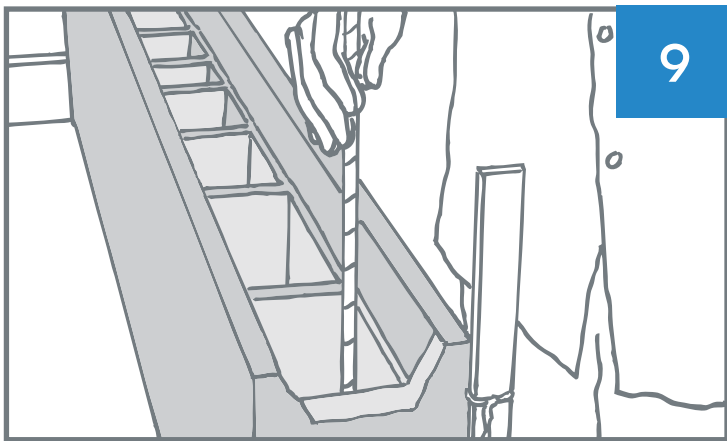
MAMPOSTERÍA
BLOQUES DE HORMIGÓN



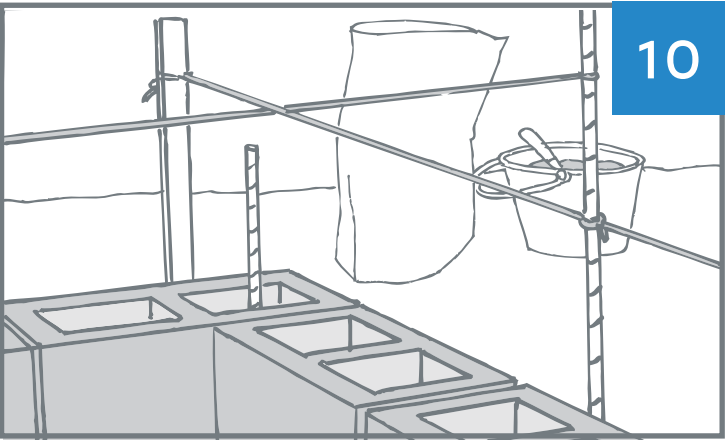
En forma separada se recomienda que cargue con mezcla las juntas verticales del bloque apoyándolo de punta sobre el piso.



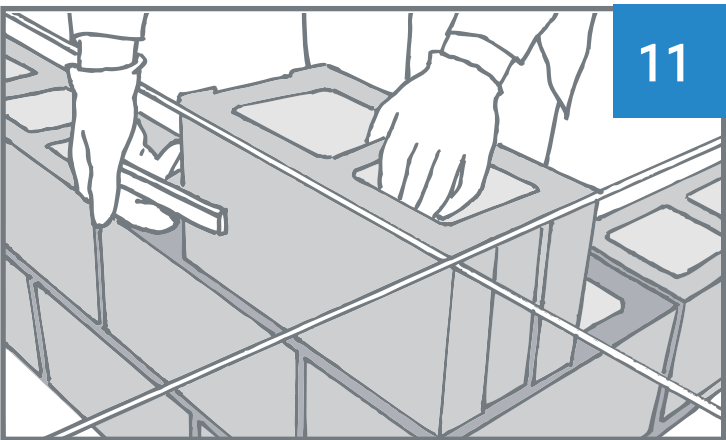
Cuando levante el bloque, y ya cargado con la mezcla de la junta vertical, hágalo con cuidado para evitar que ésta se desprenda y asíéntelo en forma prolija. Una vez asentado la sobra es desplazada de la junta, por lo que deberá recogerla con la cuchara y devolverla al balde para ser reutilizada.



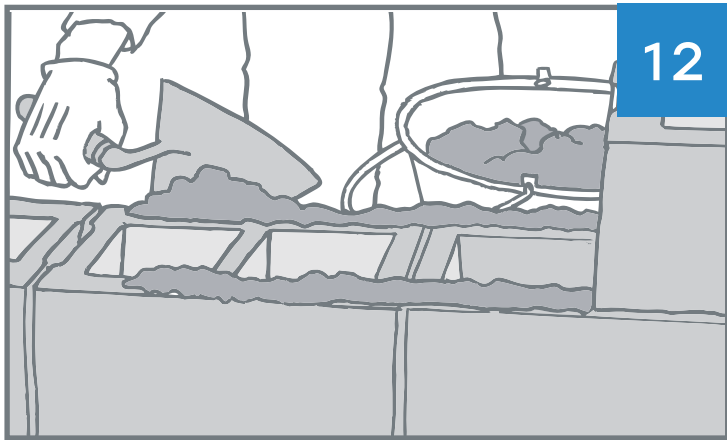
A medida que vaya levantando la pared, los huecos de los bloques deberán quedar alineados formando una cavidad vertical continua. Esto es muy importante, pues, en el caso de la mampostería reforzada, permite unir el refuerzo del muro que nace desde el sistema de fundación con armadura vertical.



Mantenga el hilo guía entre esquinas en forma perfectamente horizontal y bien alineado, evitando despegarlo de los bloques.

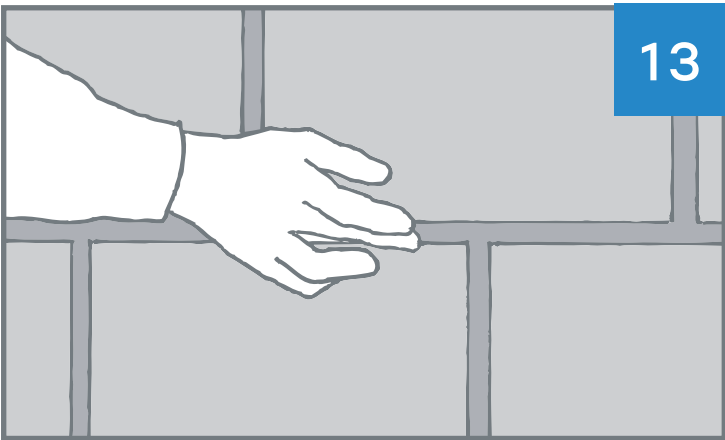


Se recomienda que trabaje de adentro hacia afuera, colocando el bloque hacia el hilo, evitando moverlo de su posición.

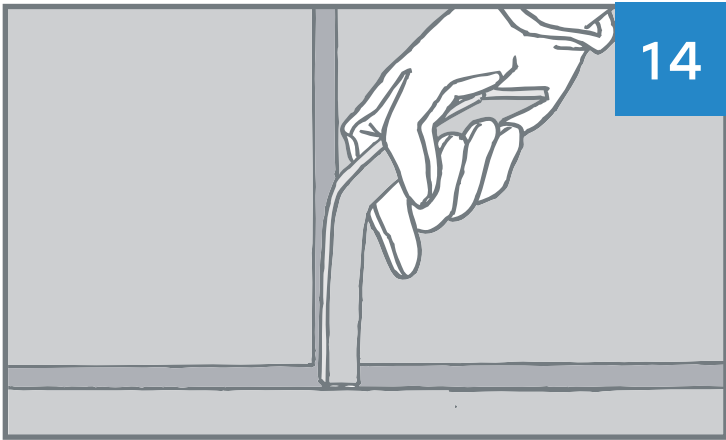


Distribuir correctamente el mortero de asiento es una de las claves de una buena pared. Es por ello que debe prestar atención a la consistencia de éste.

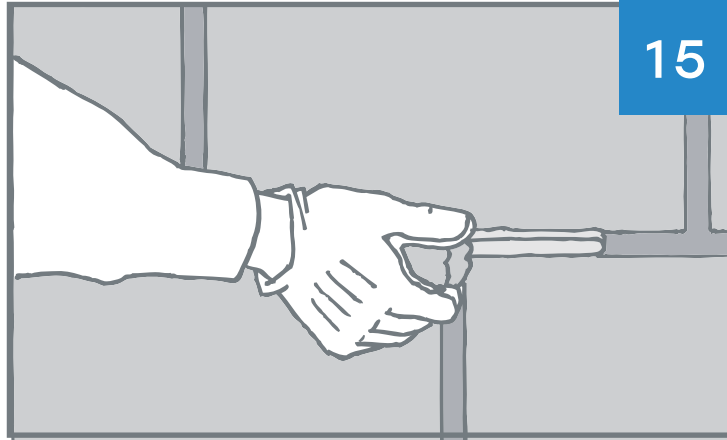
TOMADO DE JUNTAS



Cuando la mezcla comience a fraguar, Ud. deberá proceder al rehundido de las juntas verticales y horizontales. Se dará cuenta cuando hay que hacer ésta operación tocando la mezcla previamente y la huella digital quede impresa, ese es el momento justo para comenzar el rehundido.

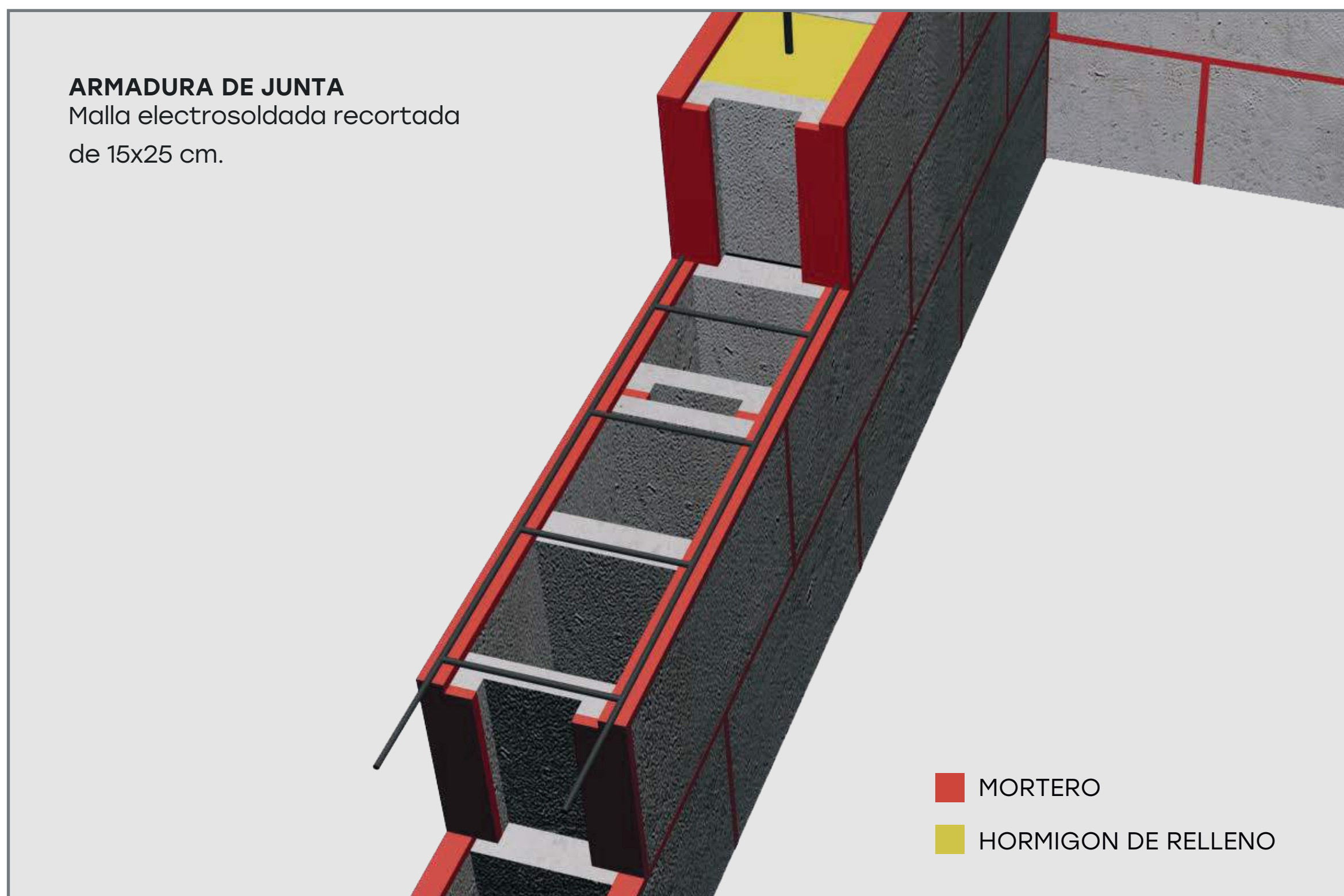


Empiece tomando las juntas verticales utilizando el junteador más corto.



Continúe con las juntas horizontales utilizando el junteador más largo. Luego, repase las juntas con una esponja húmeda y remueva las rebabas que quedan como resultado del paso de los junteadores.

MAMPOSTERÍA BLOQUES DE HORMIGÓN



ARMADURA DE JUNTAS

Recuerde que deberá colocar armadura de junta aproximadamente cada 3 hiladas para evitar fisuras en forma de escalera.

Puede realizarlas mediante hierros de 4,2 mm ó 6 mm de diámetro, o malla electrosoldada.

IMPERMEABILIZACIÓN

La mampostería de bloques de hormigón no es impermeable, por lo tanto deberá siempre realizar una correcta impermeabilización mediante una pintura siliconada, que haga película. Le recomendamos consultar nuestra ficha técnica “Impermeabilización de bloques Corblock”.

JUNTAS DE CONTROL

BLOQUES DE HORMIGÓN

Las fisuras en los materiales de un edificio son el resultado de un movimiento restringido, el cual puede originarse debido a:

Cambios de volumen por pérdidas o ganancias de humedad.

Expansión o contracción por variaciones térmicas en su masa.

Movimientos transmitidos por elementos adyacentes de soporte, tales como exión de vigas o losas. En muchos casos, éste movimiento es inevitable y debe ser acomodado o controlado.

CAUSAS DE LA FISURACIÓN

No todos los bloques que existen en el mercado respetan las normas IRAM, tal como sucede con la fabricación industrializada de los bloques de hormigón CORBLOCK. A continuación se enumeran las causas más comunes que pueden producir la suración en la mampostería construida con bloques que no cumplen con los pilares de calidad:

01. CONTRACCIÓN Y RESTRICCIÓN DEL MOVIMIENTO

La suración en éste caso se debe a la contracción lineal por secado de los bloques, a las uctuaciones de la tempertura y a la carbonatación, cuando el panel se encuentra restringido al movimiento.

La proporción en que se contrae un bloque está inuenciada por su contenido de humedad al momento de la colocación en la pared, como así también por las características y la cantidad de los materiales cementicios, del tipo de agregado, de su densidad y de su curado.

La contracción por secado está inuenciada por los siguientes factores:

➤ Paredes construidas con BH verdes o recientemente moldeados experimentarán mayor contracción que si hubiese sido levantada la pared con bloques secos (bien estacionados).

➤ Una mayor proporción de cemento produce una mayor contracción por secado.

➤ La utilización de agregados susceptibles de sufrir cambios volumétricos en presencia de humedad resultará en un incremento de la contracción.

➤ Los BH que han pasado por al menos un ciclo de secado no sufrirán mayores contracciones en posteriores ciclos de secado.

➤ Los coecientes de contracción, en un muro de 30 mts de largo varían generalmente entre 6 mm y los 14 mm.

JUNTAS DE CONTROL

BLOQUES DE HORMIGÓN

02. CAMBIOS DE TEMPERATURA

El movimiento de la mampostería de hormigón ha demostrado ser directamente proporcional a los cambios de temperatura, éste cambio por acción de la temperatura está inuenciado también por la ubicación geográfica, el grado de exposición de la pared y su color.

Por ejemplo, una pared de 30 m de largo construida durante una temperatura ambiente de 21 grados C y sometida luego a una temperatura de -18 grados C, sufrirá un acortamiento aproximado de 9,7 mm.

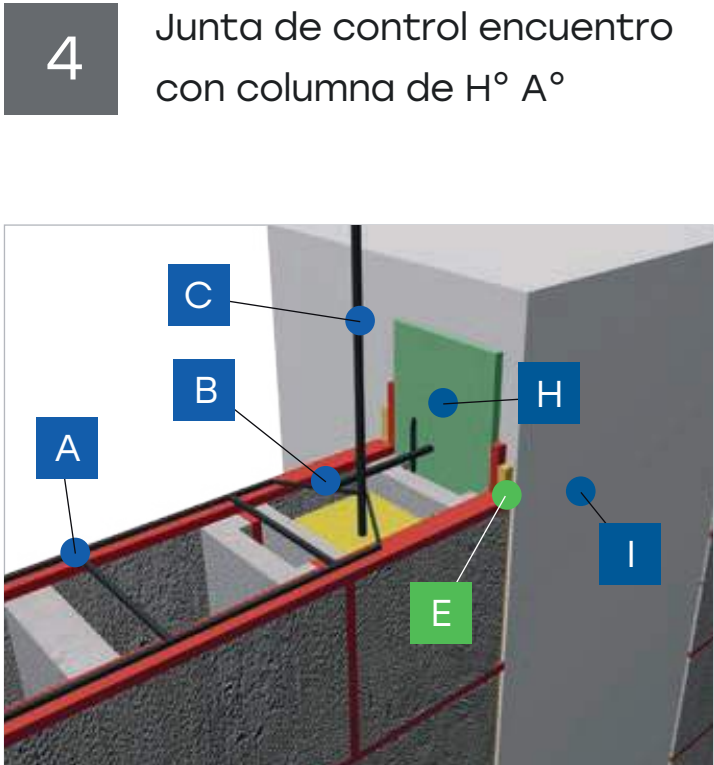
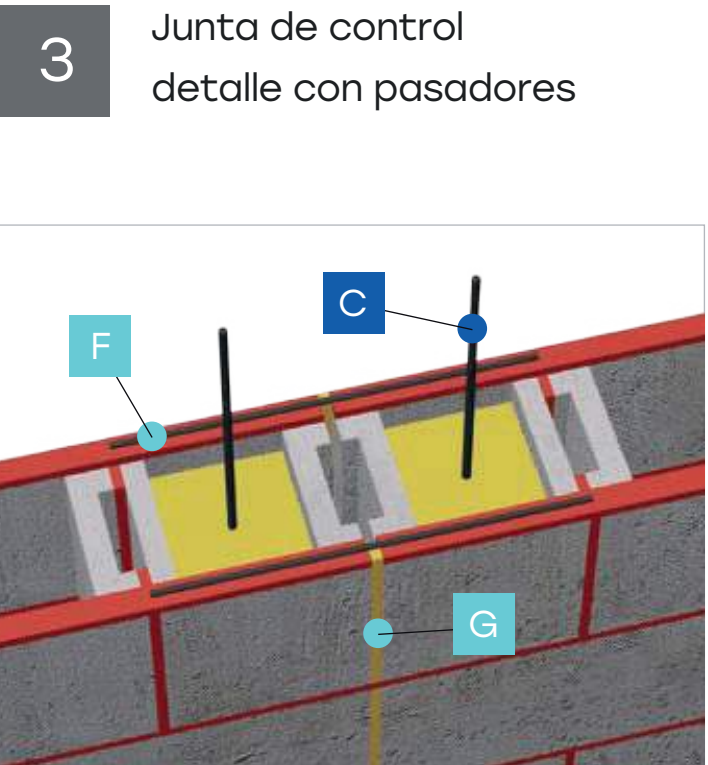
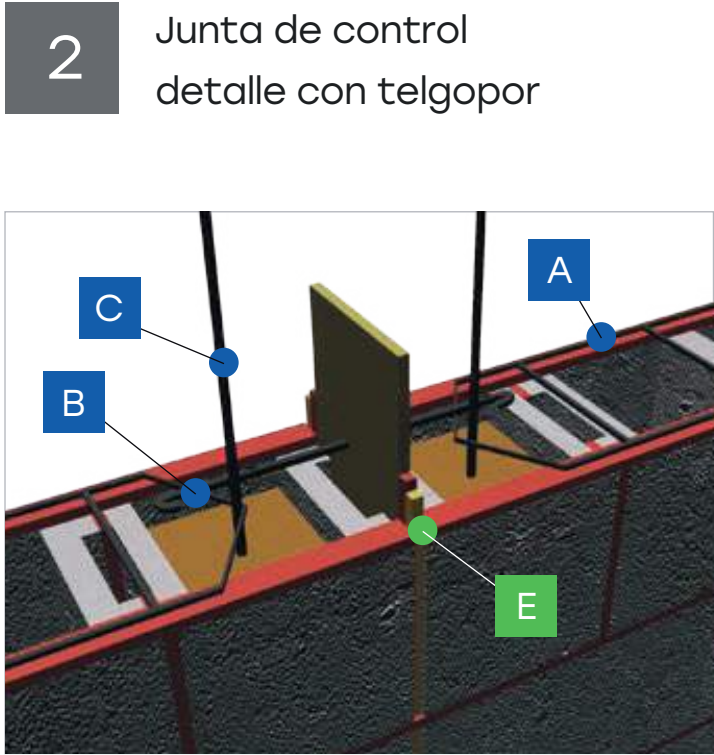
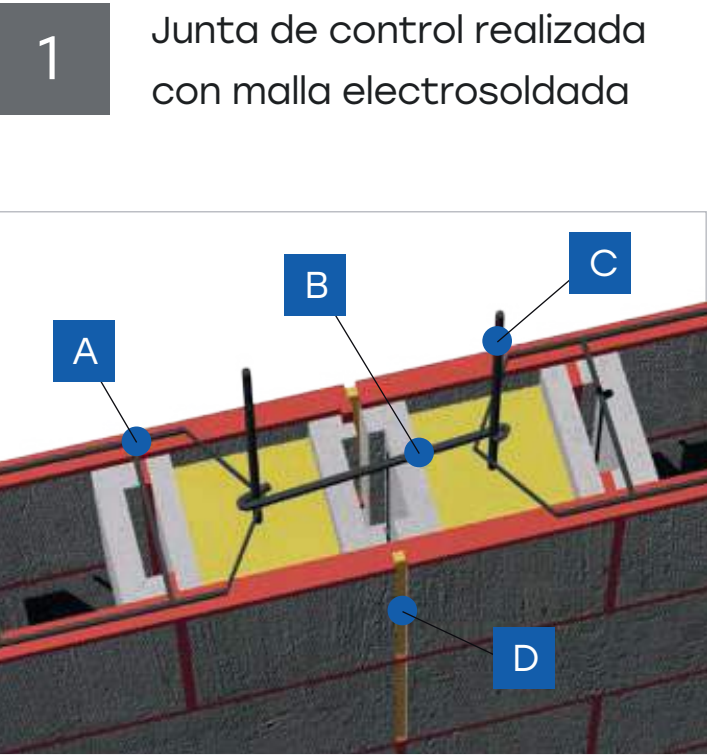
03. CARBONATACIÓN

Esta se debe a una reacción irreversible de los materiales cementicios y el dióxido de carbono presente en la atmósfera, que ocurre en forma lenta y en un período de varios años. Esto implica un acortamiento aproximado de 7.6 mm para una pared de 30 m de largo.

TIPOS DE JUNTAS DE CONTROL

Como los movimientos son inevitables debido a las causas antes mencionadas, éste efecto debe ser controlado mediante la disposición de juntas debidamente localizadas (juntas de control del movimiento), disponiendo además armaduras de refuerzo que tiendan a mantener cerradas las grietas y suras (por ejemplo, armaduras secundarias de junta de asiento). Las juntas de control debidamente diseñadas en el muro, tienen la función de dividir e independizar los diferentes paños de forma tal que, si éstos sufren movimientos longitudinales debidos a efectos de contracción, lo hagan en forma independiente, evitando la parición de suras ocasionadas por ese efecto.

A continuación, ejemplificamos diferentes formas de ejecución de juntas de control:



ESPECIFICACIONES

- A ARMADURA DE JUNTA: MALLA ELECTROSOLDADA 15X25 C/3 HILADAS
- B GANCHO DEL 6 U 8 S/CALCULO C/3 HILADAS
- C REFUERZO VERTICAL 8 A 12 S/CALCULO
- D JUNTA DE DILATACION 1 CM: NO COLOCAR MORTERO, RELLENAR CON SELLADOR ELÁSTICO
- E SELLADOR ELÁSTICO
- F ARMADURA DE JUNTA: MALLA RECORTADA ELECTROSOLDADA 15 CM X 25 CM C/3 HILADAS
- G JUNTA DE DILATACION 1 CM: NO COLOCAR MORTERO, RELLENAR CON SELLADOR ELÁSTICO
- H TELGOPOR 1 CM ESPESOR
- I COLUMNA H° A°
- MORTERO
- MICRO H° DE RELLENO

JUNTAS DE CONTROL
BLOQUES DE HORMIGÓN

UBICACIÓN DE LAS JUNTAS DE CONTROL

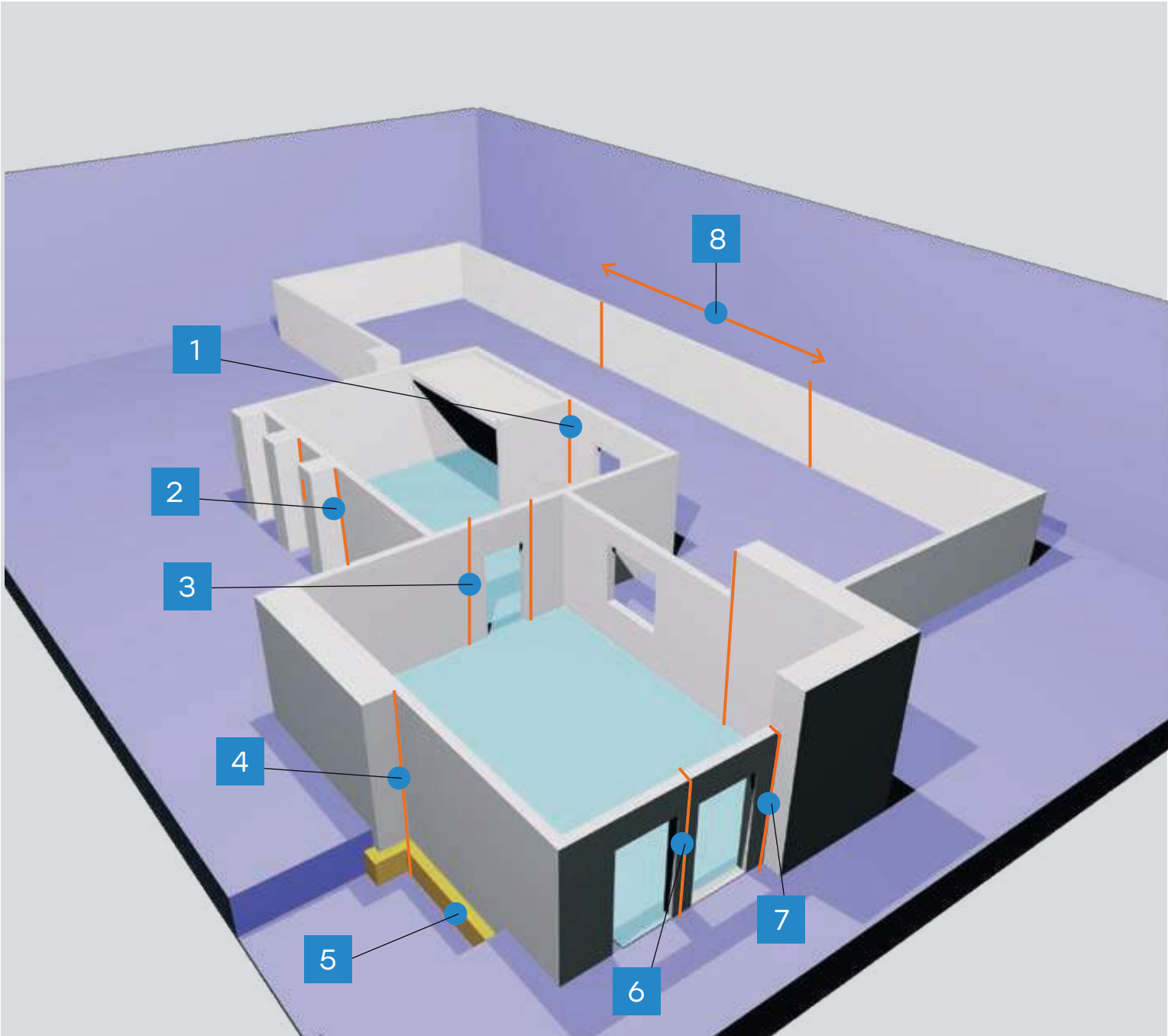
La ubicación de las juntas de control debe ser tal que su separación no supere los 12 m entre ellas, criterio que se considera aplicable a situaciones normales de temperatura y humedad. Sin embargo, éste debe ser revisado cuando se trate de condiciones que no sean las normales y cuando no se disponga de bloques de hormigón que garanticen un contenido de humedad adecuado al momento de su colocación.

En general, la distancia de separación entre juntas de control está en función de las siguiente variables:

- La contracción lineal por secado del tipo de bloque de hormigón utilizado.
- El contenido de humedad del bloque de hormigón al momento de su colocación.
- Las variables climáticas locales (humedad relativa promedio anual).
- La forma del muro y su vinculación con otros elementos constructivos (columnas, vigas de encadenado, etc)

Las juntas de control se ubicarán, preferentemente, en el plano vertical de separación de las partes de los muros sujetos a diferentes solicitaciones, tales como las que se detallan a continuación:

- 1 EN LA INTERSECCIÓN DE MUROS
- 2 EN PILARES
- 3 EN LOS COSTADOS DE LOS VANOS
- 4 EN CAMBIOS DE ESPESOR DE MUROS
- 5 EN COINCIDENCIA DE JUNTAS DE FUNDACIÓN Y TECHOS
- 6 ENTRE ABERTURAS
- 7 EN CAMBIOS DE ALTURA DE MUROS
- 8 EN MUROS MEDIANEROS SEPARACIÓN MÁXIMA DE JUNTAS: 12 MTRS APROX.



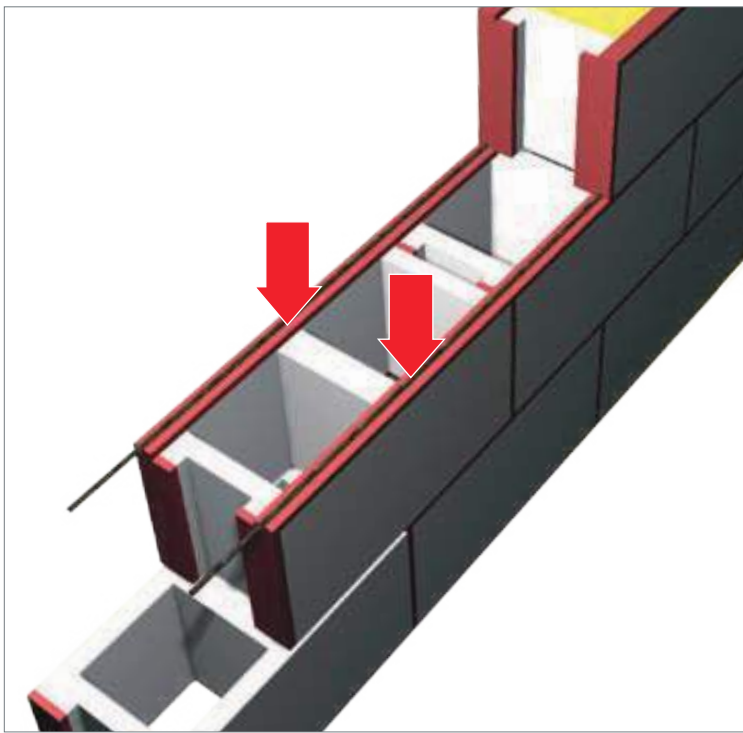
JUNTAS DE CONTROL

BLOQUES DE HORMIGÓN

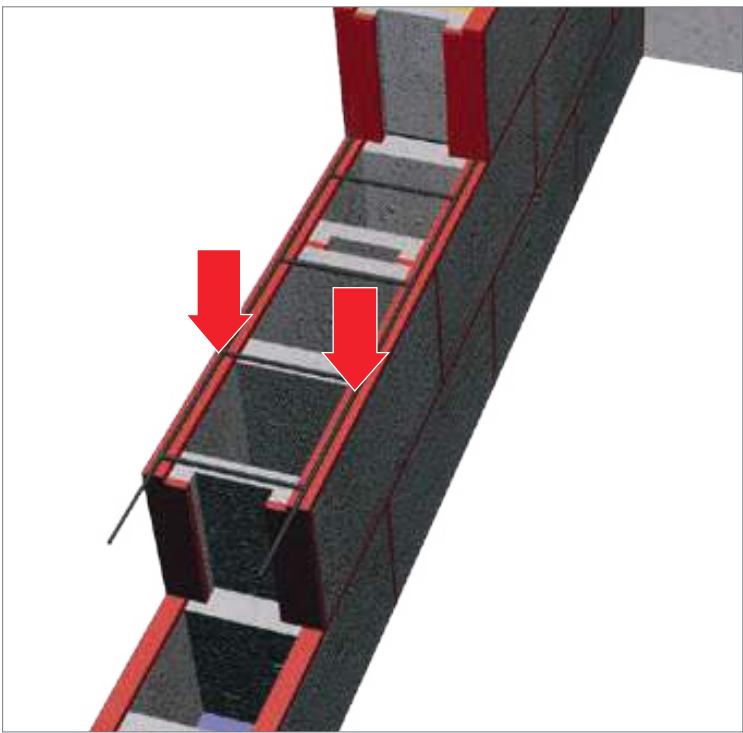
ARMADURAS DE JUNTAS

El uso de refuerzos horizontales y de armadura secundaria embebida en el mortero de asiento, aumentará la separación entre las juntas de control e incrementará la resistencia a la tracción del muro.

Los siguientes gráficos indican la forma de ejecución de la armadura de juntas:



2 Fe Ø 4.2 mm
Inmersos en las fajas del mortero
MORTERO DE ASIENTO
(las fajas no se tocan)



Escalera de malla
electrosoldada recortada
Ø 4.2 mm de 15 cm x 25 cm
aprox. cada 3 hiladas

SEPARACIÓN DE LAS JUNTAS DE CONTROL

Cuando no se dispongan localmente de antecedentes experimentales, ni de datos suficientes para el cálculo de las separaciones de las juntas de control, se tomarán como referencia los valores máximos de la siguiente tabla:

CÁLCULO DE DISTANCIAS PARA JUNTAS DE CONTROL		
Distancia máxima de juntas horizontales reforzadas	Distancia máxima de juntas verticales de control	
	Relación longitud/altura de la pared	Largo del panel (m)
Sin refuerzo	2	12 m
60 cm	2 ½	13.5 m
40 cm	3	15 m
20 cm	4	18 m

Fuente:
“Manual técnico-mampostería de bloques de hormigón elaborado por la AABH.

RESISTENCIA AL FUEGO

BLOQUES DE HORMIGÓN

MORTERO DE ASIENTO

Según las Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes (CIRSOC) la tipificación de los morteros según la calidad de resistencia necesaria se determinan en el siguiente cuadro:

DOSIFICACIÓN DE VOLÚMEN SEGÚN CIRSOC 103 - Parte III
Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes

TIPIFICACIÓN DE MORTEROS INPRES CIRSOC 103 PIII		
Tipo de mortero	Calidad de resistencia	Resistencia (Mpa)
E	ELEVADA	15
I	INTERMEDIA	10
N	NORMAL	5

PROPORCIONES DE MORTEROS			
Tipo de mortero	Cemento	Cal	Arena
E	1	0	2
I	1	1/2	4
N	1	1	5

PROPORCIÓN HABITUALMENTE RECOMENDADA (Cemento de albañilería)			
Tipo de mortero	Cemento	Cal	Arena
RECOMENDADO	1	0	3 a 4

Es importante recordar que la calidad del mortero de asiento y la mano de obra son fundamentales para lograr un óptimo resultado.

TERMINACIÓN CON REVOQUES

El revoque también influye en la resistencia al fuego del conjunto.

Estos van desde revoques tradicionales de arena, cal y cemento, a revoques termoaislantes. Todo depende del costo. Por lo general una mampostería de hormigón de 20 cm nominal con revoque tradicional, supera ampliamente el RF de 180.

Además, en el mercado se encuentran gran variedad de productos específicos para aplicar como terminación sobre el muro que refuerzan la acción de retardo contra el fuego.

Algunos textos fueron aportados por el Ing. Timoteo Gordillo, asesor técnico de la AABH.

MORTERO Y TOMADO DE JUNTAS

BLOQUES DE HORMIGÓN

A pesar de que el mortero representa una pequeña proporción del área de un módulo de bloques de hormigón (aproximadamente el 7%), su influencia en el comportamiento del mismo es significativa.

Éste cumple con varias funciones importantes:

- Vincula los bloques entre sí, tal como los eslabones de una cadena, para conformar un conjunto estructural integrado.
- Sella las juntas verticales y horizontales evitando la penetración de humedad.
- Permite el acomodamiento de aquellos pequeños movimientos que se pueden presentar internamente en el muro.
- Recubre aquellos estribos y elementos de anclaje diseñados para vincular diferentes elementos de la estructura con el muro en cuestión.
- Recubre las armaduras de junta horizontales brindándoles adherencia con la mampostería y protegiéndolas de la corrosión (la adherencia de las armaduras a la mampostería disminuiría la fisuración ante esfuerzos mecánicos pero en general las mezclas de las juntas se contraen siempre durante su secado pudiendo generar fisuras por contracción. Morteros con cal o con cemento de albañilería presentan menores contracciones que los cementicios puros).

Es tan importante el rol que cumple en el conjunto, que se podría afirmar que su calidad y comportamiento es fundamental, como la calidad del bloque y la mano de obra empleada para levantar la mampostería. Es por ello que esta calidad deberá ser la adecuada para lograr un muro resistente a las acciones exteriores, tanto sean estas cargas debidas al peso propio, viento y/o sismo, como a las producidas por las inclemencias del tiempo. Y es muy importante destacar que esta exigencia de calidad no incide negativamente en el costo final de la pared, debido principalmente a su mencionado volumen reducido.

MORTERO Y TOMADO DE JUNTAS

BLOQUES DE HORMIGÓN

MORTERO PARA BLOQUES DE HORMIGÓN

Según **CORBLOCK** las dosificaciones recomendadas de mortero de asiento son:

PROPORCIONES RECOMENDADAS		
Cemento de Albañilería	Cal 0	Arena 3 a 4

Según la **NORMA IRAM 11556** las dosificaciones recomendadas de mortero son:

MORTERO TIPO	CEM. PORTLAND:CAL:ARENA	CEMENTO:ARENA
A	1 : 1/4 : 3	
B	1 : 1/4 : 1/2 : 3 a 4	
C	1 : 1/2 a 1 : 1/4 : 5 a 6	1 : 3
D	1 : 1 1/4 a 2 1/4 : 7 a 9	1 : 3

Según reglamento **CIRSOC 103** las dosificaciones recomendadas de mortero son:

MORTERO TIPO	CEM. PORTLAND:CAL:ARENA
E (Elevada)	1 : 0 : 3 a 1 : 1/4 : 3
I (Intermedia)	1 : 1/4 : 3
N (Normal)	1 : 1 : 5 a 1 : 1 : 6

MORTERO Y TOMADO DE JUNTAS

BLOQUES DE HORMIGÓN

MEZCLADO DE MORTERO

La utilización de un "trompo" o mezcladora mecánica permite lograr un mortero de mejor calidad en comparación con la elaboración manual.

SECUENCIA DE MEZCLADO

1

Agregar toda la arena.

2

Agregar la mitad del agua.

3

Agregar el/los ligantes.

4

Agregar el resto del agua hasta conseguir la consistencia.

Esta forma de mezclar el mortero es utilizada en obras donde el volumen de mortero a emplear es bajo.

SECUENCIA DE MEZCLADO

1

Distribuir la arena en la caja de batido.

2

Distribuir sobre la capa de arena los materiales ligantes (cemento y cal).

3

Mezclar los materiales, sin agregar agua, con pala desde ambos lados de la caja.

4

Agregar agua hasta que todos los ingredientes tengan humedad uniforme. Esta operación debe efectuarse de a poco para no superar la cantidad máxima necesaria.

MORTERO Y TOMADO DE JUNTAS

BLOQUES DE HORMIGÓN

SUGERENCIAS

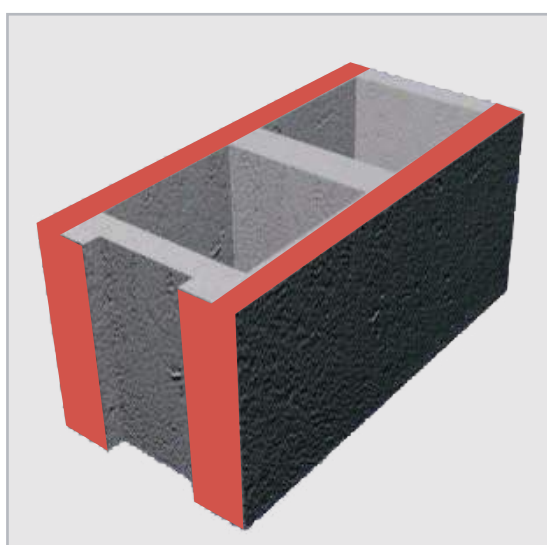
➤ Tanto para las juntas verticales como horizontales no es necesario utilizar ningún separador para dar el mismo ancho a la junta del mortero, sino que debe cuidarse siempre que el módulo sea de 40 cm x 20 cm, esto se logra utilizando las herramientas necesarias para ir controlando la verticalidad y horizontalidad, y que nunca superen los 40 cm (bloque de 39 cm de largo más junta de 1 cm).

➤ El peso del bloque no “aplasta” a la mezcla siempre y cuando ésta sea correctamente realizada y colocada. Cuando el mortero se endurece (impresión digital), las juntas deben allanarse con una herramienta metálica.

➤ Solo debe colocarse mortero en los tabiques interiores y exteriores del bloque (el mortero de la junta interior no debe tocarse nunca con el de la junta exterior) y debe distribuirse suficiente cantidad de la mezcla para asegurar que ésta fluya hacia los costados del bloque (si se coloca poca cantidad, es muy probable que el peso del bloque haga que la junta quede de menor espesor y no se llegue a los 20 cm del módulo).

COLOCACIÓN DE MORTERO:

Solo en tabiques longitudinales y verticales.

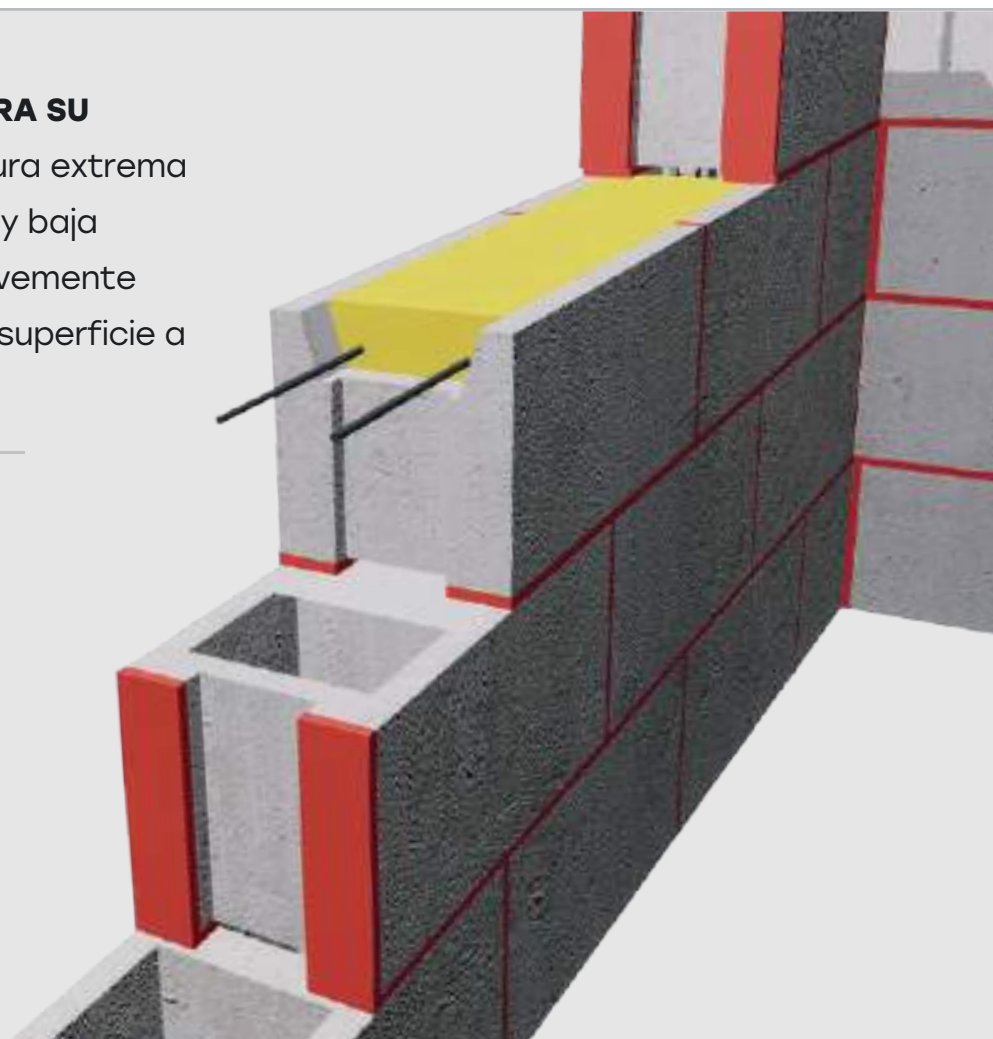


Los bloques de hormigón **NO SE MOJAN PARA SU COLOCACIÓN**. Salvo en caso de temperatura extrema (zonas áridas con alta temperatura y/o muy baja humedad relativa ambiente) humedecer levemente con un pincel embebido en agua solo en la superficie a cubrir por el mortero de asiento.



■ MORTERO

■ HORMIGÓN DE RELLENO

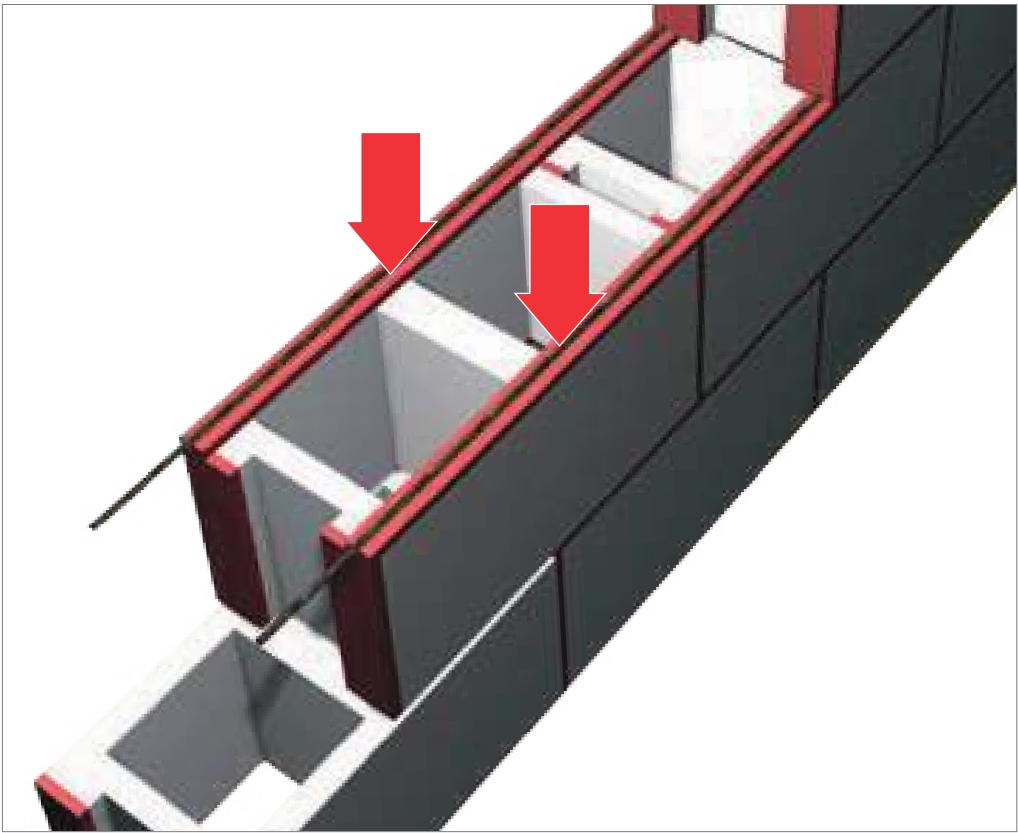


MORTERO Y TOMADO DE JUNTAS

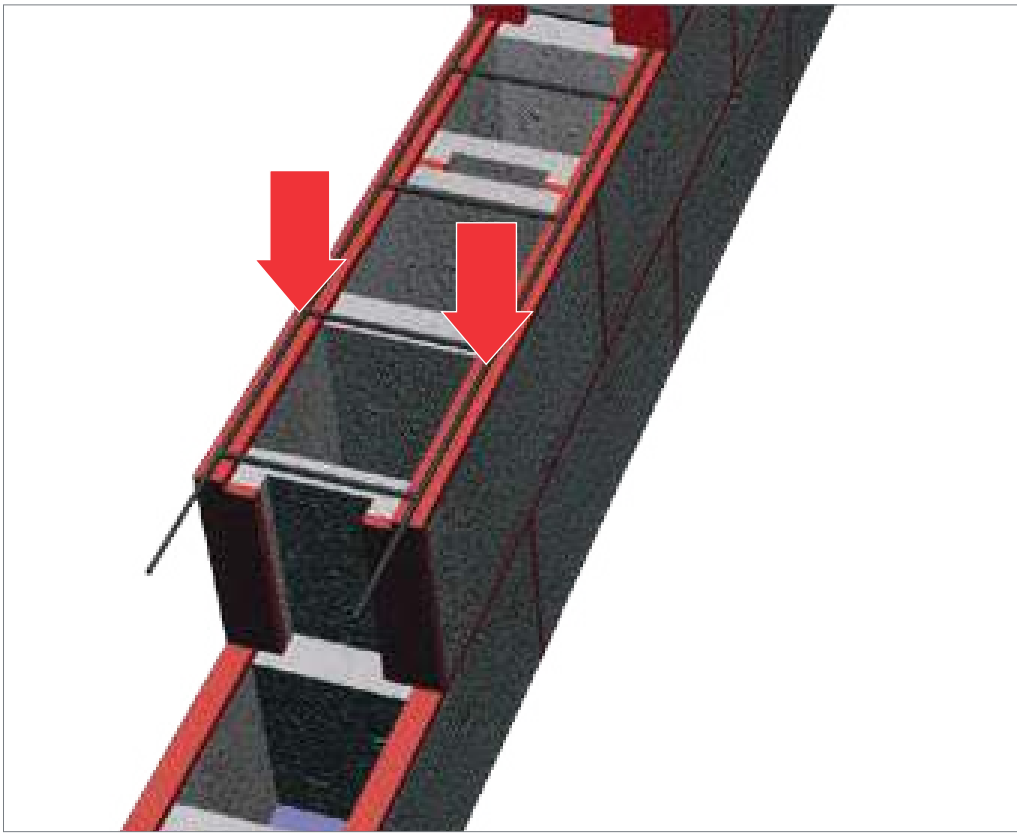
BLOQUES DE HORMIGÓN

SUGERENCIAS

- El mortero de la junta vertical debe ser untado en ambos lados del bloque antes de su colocación y debe ser presionado sobre los bordes para evitar que se caiga al ser levantado.
- En las juntas que contengan armadura de refuerzo se emplearán exclusivamente morteros cementicios (de cemento Portland o de cemento de albañilería) ya que estos brindan la protección necesaria para evitar la corrosión de las armaduras. En este sentido, las mezclas con cal presentan una mayor permeabilidad al aire y al agua lo cual va en detrimento de la durabilidad de las armaduras. Prever que el cambio de mezclas implica cambios en el color de las juntas.
- Los materiales aglomerantes a emplear, deben ser de calidad aprobada y la arena tendrá una adecuada granulometría, evitando el uso de arenas carentes de granos finos que producen morteros ásperos y de escasa trabajabilidad impidiendo lograr juntas impermeables, como así también el uso de granulometría excesivamente fina que exigen una mayor cantidad de agua de mezclado, dando por resultado morteros de inferior resistencia si no se aumenta proporcionalmente la cantidad de cemento a efectos de mantener constante la relación agua-cemento. No obstante debe procurarse no aumentar excesivamente el contenido de cemento por cuanto ello puede significar un aumento de la contracción del mortero.
- Cuando el albañil, por error, coloca mortero en los tabiques transversales del bloque, o cuando no se protege adecuadamente de la lluvia el paramento exterior, las juntas de mortero horizontal y vertical pueden actuar como “mecha”, conduciendo la humedad hacia el interior de la pared. Esto tiene como consecuencia que se “marquen” los bloques a través del revoque o bolseado interior. Entonces, para evitarlo es necesario colocar bien el mortero (solo longitudinalmente, tanto del lado interior como del exterior y nunca en los tabiques transversales), y aislar de la lluvia la superficie de la pared exterior.
- El mortero utilizado debe ser plástico para que no se desprenda de las juntas, sobre todo de las verticales. Además de servir para pegar los bloques, el espesor de la mezcla se usa para absorber los ajustes antes de que comience a endurecer y también para ir corrigiendo pequeñas diferencias en la modulación.



2 Ø del 4.2 mm o del 3 mm
Inmersos en las fajas del mortero.



Escalerilla de Malla Electrosoldada
Ø 4.2 mm de 15 cm x 25 cm inmersa en
fajas de mortero. Aprox cada 3 hiladas.

MORTERO Y TOMADO DE JUNTAS

BLOQUES DE HORMIGÓN

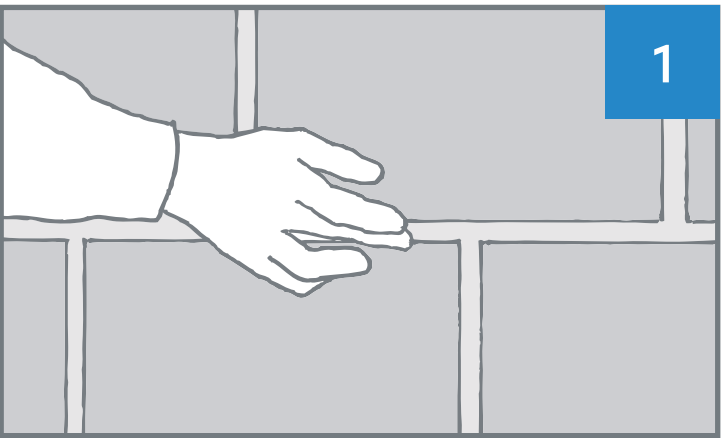
TOMADO Y REHUNDIDO DE JUNTAS

A menos que por razones arquitectónicas se requiera otra cosa, las juntas verticales y horizontales del paramento exterior de la pared deben ser siempre rehundidas con forma cóncava o en `V´. Ésta operación debe ejecutarse con un junteador de aproximadamente 55 cm de largo y de 12 mm. de diámetro (para el caso del las juntas horizontales) con sus extremos doblados hacia arriba para evitar el arrancamiento del mortero (puede realizarse con un hierro liso).

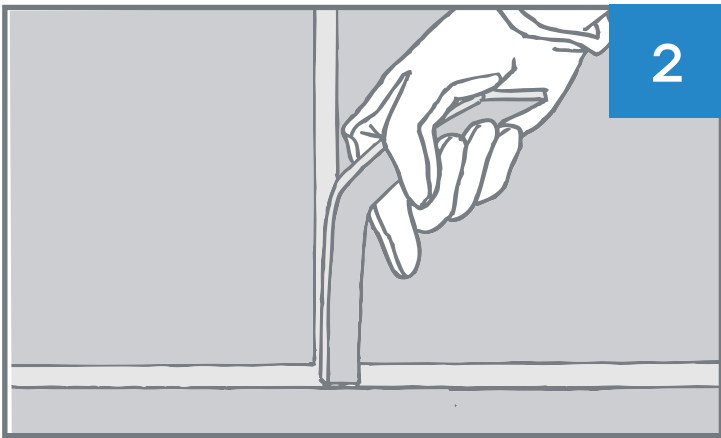
Debe ejercerse presión suficiente contra el mortero todavía en estado fresco (cuando éste se endurece como para dejar una impresión digital), a ambos lados de la junta. Después que las juntas han sido allanadas, deben eliminarse las rebabas o excedentes de mortero de la superficie con la cuchara o removerlas refregándolas con una bolsa de arpillera o una brocha seca. La operación de tomado de juntas colabora con el sellado de cualquier fisura que pudo haberse formado durante la colocación.

Dicho rehundido permitirá obtener juntas resistentes a la penetración del agua de lluvia, favorecerá al buen aspecto y terminación, y además, la resistencia del conjunto.

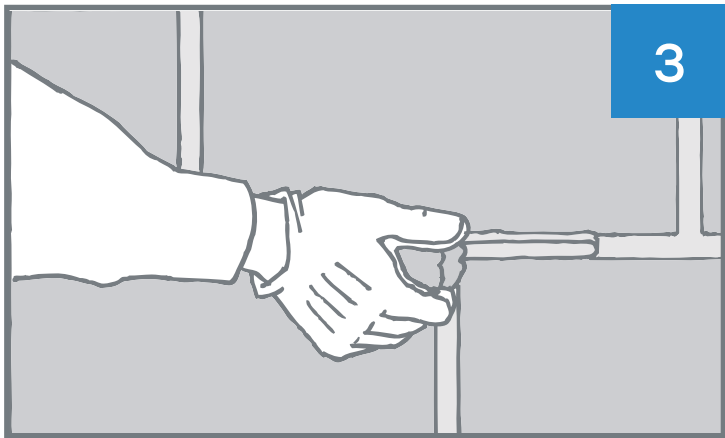
A continuación se grafican puntos a tener en cuenta para un correcto tomado de juntas:



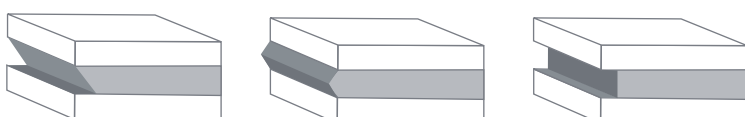
Quando la huella digital queda impresa, ese es el momento justo para comenzar el rehundido.



Empiece con las juntas verticales utilizando el junteador más corto.



Continúe con las juntas horizontales usando el junteador más largo.

	TOMADO DE JUNTAS		1 CM DE ESPESOR	
Luego de levantado el paño, y antes de que el mortero fragüe, las juntas deben ser rehundidas en forma cóncava con un junteador puede ser un hierro liso (de 12 mm con las puntas curvadas) ejerciendo presión para que la mezcla se adhiera bien al bloque y así obtener un correcto tomado de juntas.	JUNTA RECOMENDADA			
	JUNTA ACEPTABLE			
	JUNTA NO ACEPTABLE			

IMPERMEABILIZACIÓN

BLOQUES DE HORMIGÓN

Todos los muros de bloques de hormigón exteriores, cualquiera sea el diseño, deben llevar siempre un tratamiento superficial (pintura hidrófuga para exteriores, revoques impermeabilizantes, o revoque y pintura hidrófuga).

Un muro sin éste tratamiento sufrirá un importante ingreso de agua por las juntas verticales y horizontales.

Los bloques de hormigón no son impermeables, ya que si se fabricaran con ésta característica, no habría adherencia entre uno y otro.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

Gran parte del agua que pasa en un muro sin ningún tipo de tratamiento, lo hace por la juntas del mortero. Las juntas siempre deben encontrarse perfectamente tomadas y no deben existir micro-fisuras (a veces son casi imperceptibles) entre el mortero de asiento y los bloques. En caso de existir, deberán ser curadas antes de impermeabilizar, llenándolas previamente con una mezcla de una parte de impermeabilizante y 2 a 3 partes de arena hasta obtener la consistencia de una masilla. Si son muy grandes, utilizar mortero de albañilería o sellador.

Las superficies deberán estar secas, limpias, libres de polvo, sin partes flojas y sin hongos.

Se deben utilizar productos impermeabilizantes de marcas reconocidas, ya que la calidad de los mismos es fundamental para lograr buenos resultados.

Los hormigones y revoques nuevos deberán dejarse secar un mínimo de 15/20 días en verano y 25/30 días en invierno, hasta que liberen el máximo de humedad posible.

Previamente a la colocación de la pintura en muros interiores y exteriores se debe aplicar un sellador o fijador al aguarrás (imprimación) para unificar la absorción de la superficie.

Debido a la uniformidad de la superficie de un muro bien construido con bloques de hormigón, el revoque grueso no es necesario, pudiéndose aplicar el revoque fino directamente sobre un azotado hidrófugo o revoque plástico texturado. En este caso el ingreso de humedad es también absolutamente nulo, siempre que se realice una correcta impermeabilización del revoque con pintura siliconada que haga película.

El muro tratado superficialmente con revoque plástico presenta un buen comportamiento, aunque deberá prestarse especial atención a la durabilidad del producto, cuando esté sometido a la intemperie por un período superior al año.

El muro tratado superficialmente con revoque tradicional de albañilería presenta también un buen comportamiento.

No se recomienda el uso de juntas de mortero de asiento tratadas con hidrorrepelente en forma simultánea, ya que se pierde el puente de adherencia entre ambos, facilitando el ingreso de humedad por las juntas.

APLICACIÓN

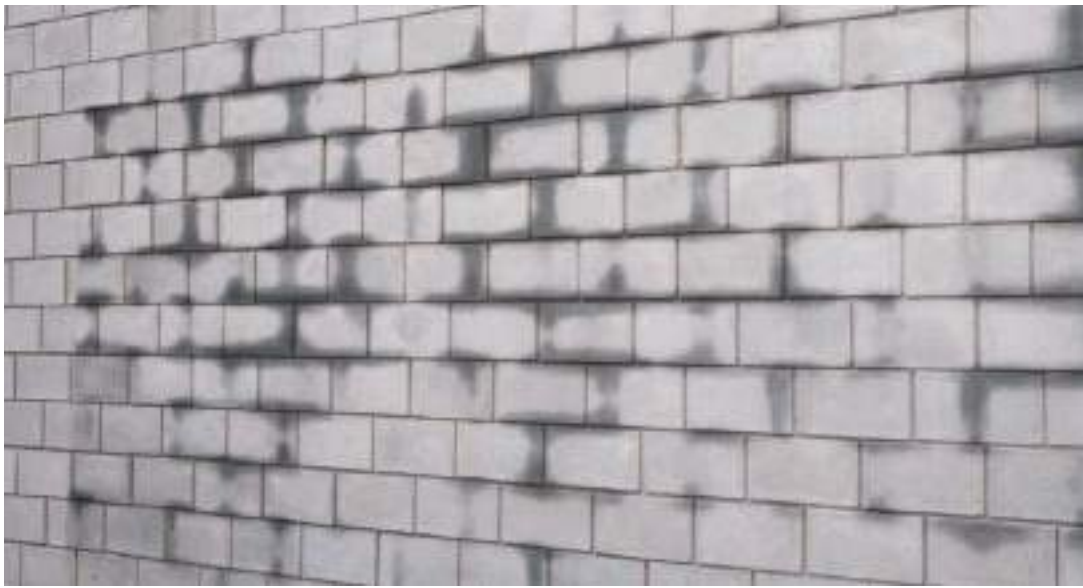
Se deberán utilizar productos siliconados que hagan película y no de penetración. Recomendamos elegir marcas que contengan mayor cantidad de elastómeros.

Siempre se debe colocar el producto elegido teniendo la precaución de seguir correctamente las instrucciones de colocación de cada marca.

IMPERMEABILIZACIÓN
BLOQUES DE HORMIGÓN

Las indicaciones para impermeabilizar la mampostería de bloques de hormigón son las siguientes:

1 Antes de la colocación de cualquier producto se deberá realizar la verificación de las juntas como así también de grietas, fisuras, o faltante de mezcla que deberán ser reparadas en su totalidad, ya que el punto débil por donde ingresa la humedad es a través de las juntas, tal como se puede apreciar en la siguiente fotografía:

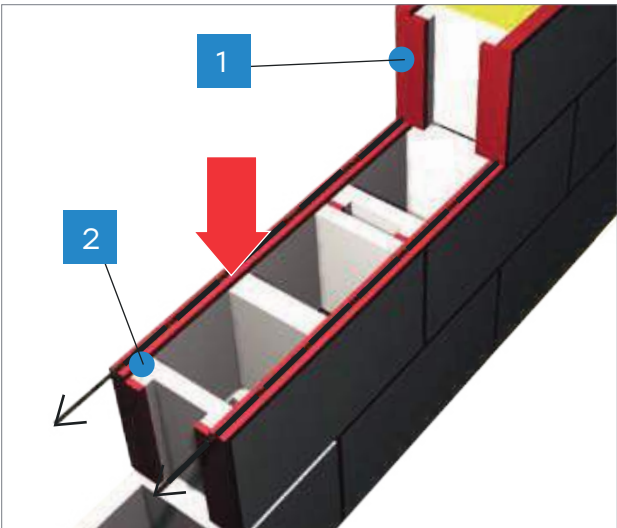


- 2 Luego se debe limpiar la superficie (en seco) quitando restos de polvillo.
- 3 Aplicar sellador al aguarrás o al agua, procurando cubrir perfectamente zona de las juntas verticales y horizontales (recordamos que éstos son los puntos “débiles” por los cuales podría ingresar la humedad).
- 4 Por último se colocarán 2 o 3 manos de PINTURA SILICONADA QUE HAGA PELÍCULA (sobre el muro muy seco), siguiendo atentamente las indicaciones técnicas de colocación de cada marca. Su aplicación se realizará con pincel o rodillo de pelo largo (no con soplete), acentuando la aplicación en las juntas verticales y horizontales.

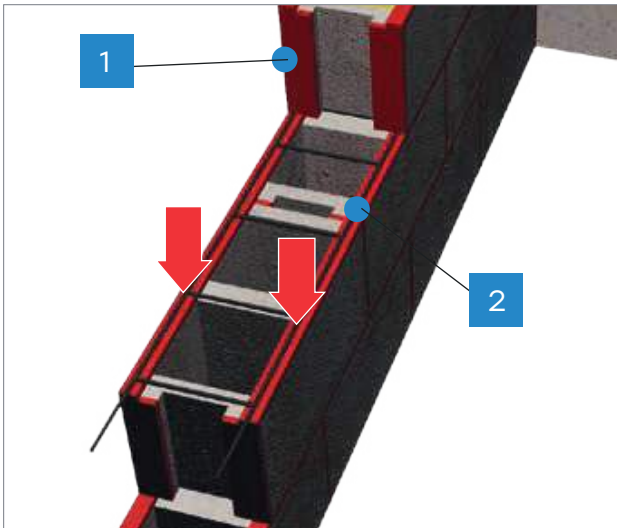
RECOMENDACIONES

➤ Es muy importante recordar que al haber construido un muro con bloques de hormigón, los bloques no deben haber sido mojados para su colocación y al momento de levantar el muro, se debe haber realizado un correcto tomado de juntas verticales y horizontales, comprimiendo el mortero con un hierro liso de diámetro 12 mm levemente curvado.

➤ Para evitar fisuras en forma de escalera en las juntas de mampuestos se recomienda colocar “armadura de junta” cada tres hiladas (insertando dentro del mortero de juntas longitudinales un hierro de diám. 4,2 mm o 6 mm a cada lado, o utilizando una escalerilla obtenida del corte de una malla sima de 15 x 25 cm), aplicando siempre mortero de juntas en tabiques longitudinales y verticales, y no en tabiques transversales para evitar formar un puente hidráulico (salvo en casos en donde se ubiquen los refuerzos verticales).



- 1 MORTERO DE ASIENTO
(las fajas no se tocan)
- 2 2 Fe Ø 4.2 mm
Inmersos en las fajas
del mortero



- 1 MORTERO DE ASIENTO
(las fajas no se tocan)
- 2 ESCALERILLA DE MALLA
ELECTROSOLDADA
Ø 4.2 mm de 15 cm x 25 cm
inmersa en las fajas de
mortero - Aprox cada
3 hiladas.

TRANSMITANCIA TÉRMICA

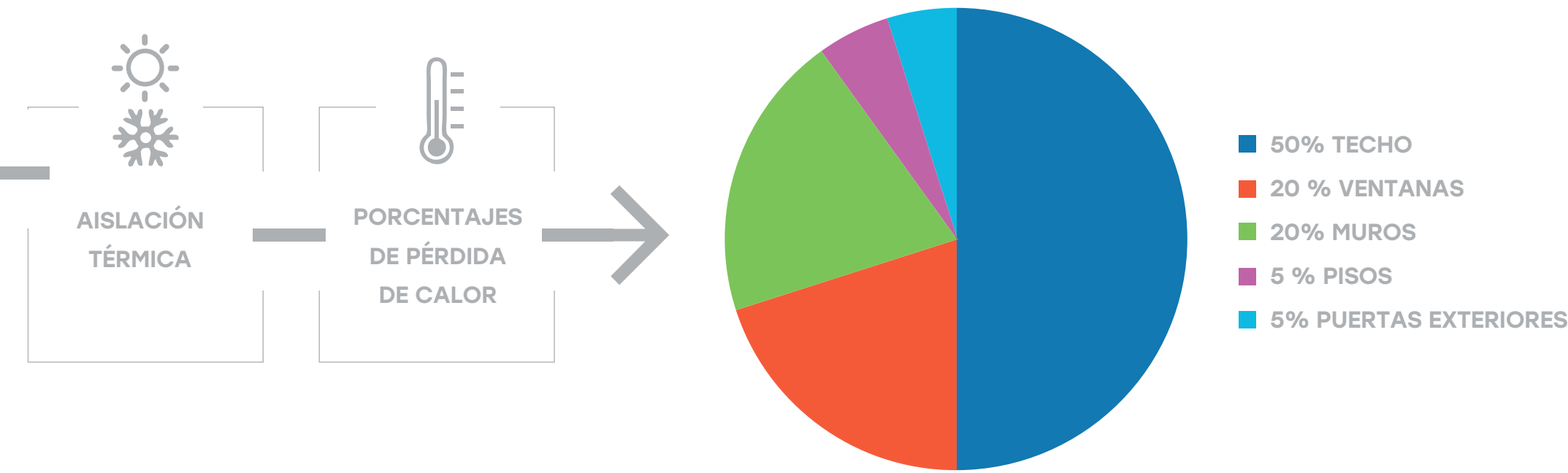
BLOQUES DE HORMIGÓN

DERROCHE INNECESARIO DE ENERGÍA FACTORES QUE PUEDEN PRODUCIR

- Excesivos gastos de calefacción originados por techos con deficiente aislación, demasiada superficie de ventanas o paños transparentes, sobre ventilación por mal ajuste de puertas y ventanas o un inadecuado sistema de calefacción.
- Excesivos gastos de refrigeración originados por muros soleados y mal aislados, techos con insuficiente aislación, exceso de ventanas soleadas, pinturas y terminaciones exteriores mal elegidas, sobre ventilación y/o inadecuado, deficiente o mal uso del sistema de refrigeración.

El diseño, los materiales, la distribución y la orientación, son de suma importancia en el balance energético del edificio. Mientras mayor sea la superficie de la envolvente para un volumen dado, mayor será el gasto de energía por calefacción o por aire acondicionado. Por lo tanto, se deberá tener en cuenta además el tipo de edificio (vivienda unifamiliar, departamentos en torre, edificio industrial o de oficinas, etc.) y si posee construcciones colindantes o no.

En el análisis de porcentajes de **pérdida de calor**, se deberá estudiar cada caso en particular. Por ejemplo, en una vivienda de una planta, las pérdidas de calor por el techo pueden superar el 50% de las pérdidas totales, y los muros el 20%, tal como se ejemplifica en el siguiente gráfico:



TRANSMITANCIA TÉRMICA

BLOQUES DE HORMIGÓN

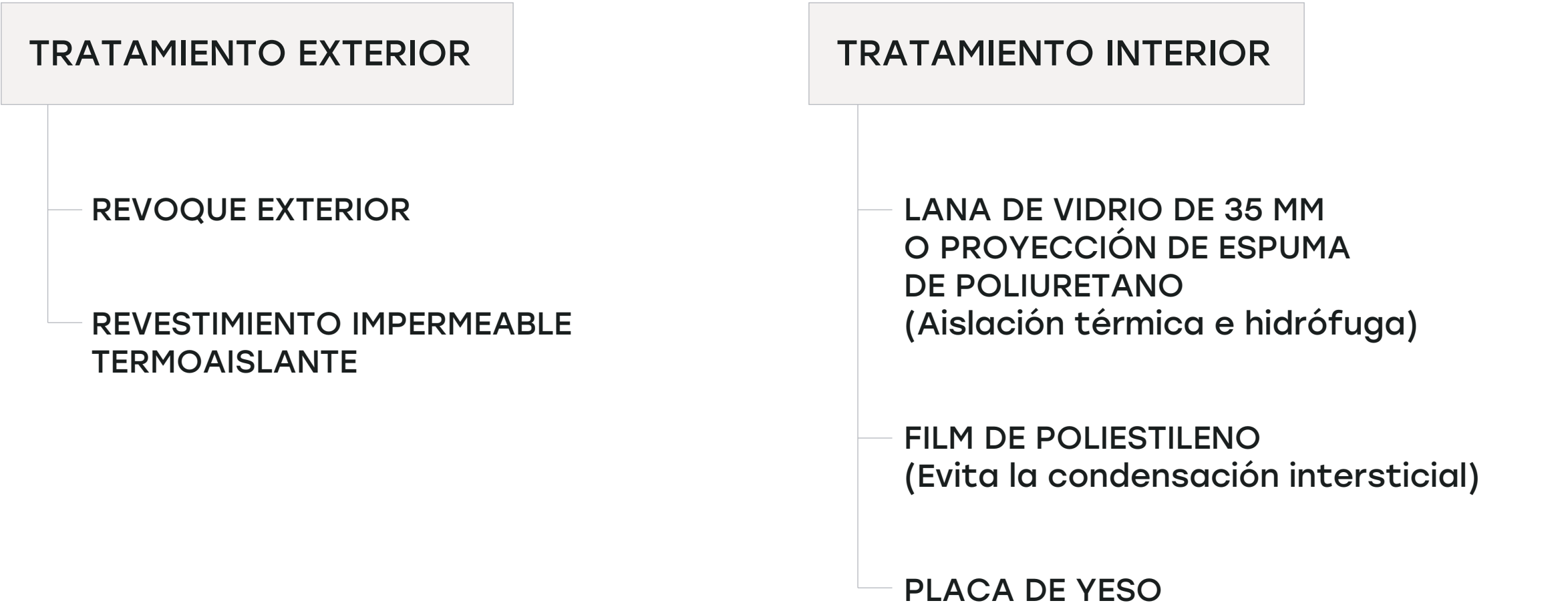
CÓMO MEJORAR EL COMPORTAMIENTO TÉRMICO

La mejora del comportamiento térmico de los muros contruidos con bloques de hormigón en lugares en donde se encuentren sometidos a condiciones desfavorables puede obtenerse utilizando exteriormente un revestimiento impermeable o revoque exterior, y en el interior, colocando lana de vidrio y placa de yeso.

Para evitar la condensación intersticial (variable que influye en el comportamiento térmico) se sugiere colocar un film de poliestireno entre la placa de yeso y la lana de vidrio.

Mediante éste sistema se obtendrá un K (Coeficiente de Transmitancia Térmica) de aprox. 0,80 W/m2 k.

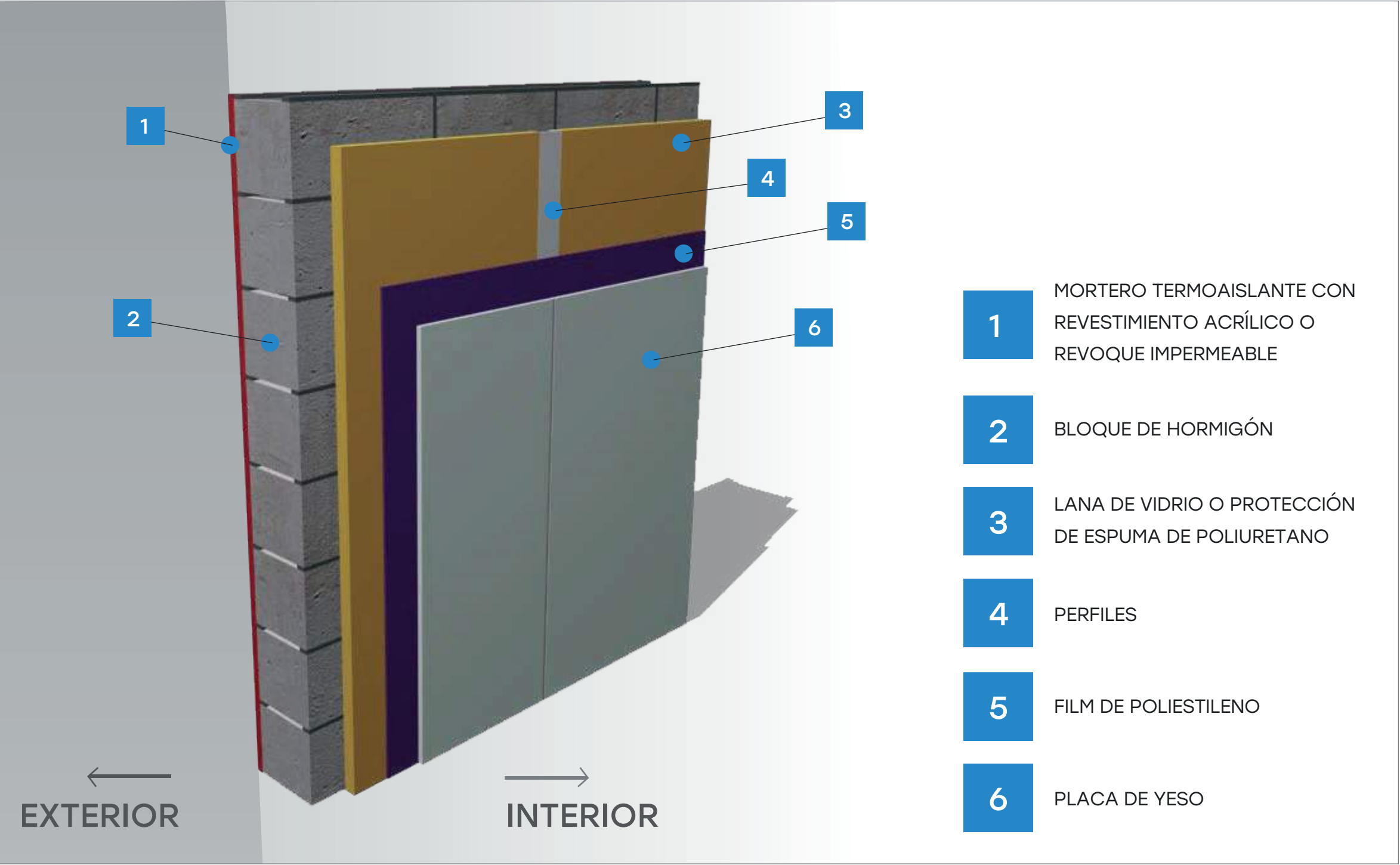
MEJORA DE COMPORTAMIENTO TÉRMICO	K= 0.80 W/M2 K. AHORRO DE ENERGIA
----------------------------------	-----------------------------------



TRANSMITANCIA TÉRMICA

BLOQUES DE HORMIGÓN

MEJORA DE COMPORTAMIENTO TÉRMICO $K = 0.80 \text{ W/m}^2 \text{ K}$



Respecto al comportamiento térmico, su comparativa con el ladrillo común es la siguiente:

TIPO DE MAMPUESTO	DIMENSIONES (cm)			PARED SIN REVOCAR		PARED REVOCADA		
	ANCHO	ALTO	LARGO	K	PESO CON JUNTAS	ESPESOR	PESO	K
LADRILLO COMÚN	13	5	24	3.22	200 kg/m2	14 cm	236 kg/m2	3.03
BH PORTANTE DENSIDAD 2000 KG/M3	19	19	39	2.75	185	19.3	192.8 kg/m2	2.70

* Fuente: Manual Técnico de la Mampostería de Bloques de Hormigón de la AABH.

TRANSMITANCIA TÉRMICA

BLOQUES DE HORMIGÓN

Las posibles soluciones dependerán del clima de la localidad y de sus exigencias. El inicio de todas las verificaciones es a partir de la temperatura mínima de diseño de la localidad en donde se ubica la obra y luego controlar el riesgo de condensación de la solución resultante del muro. Por ejemplo, en el caso del Nivel B, para 5 grados bajo cero corresponde un $K_{max adm}$, en condición de invierno, de $0,83 W/m^2 K$. Por consiguiente, para el caso de un muro de bloques de hormigón, debería reducirse el K del muro a una tercera parte , es decir aumentar en más de tres veces su aislación térmica (ya que el K del muro de bloques de hormigón es de $2,76 W/m^2 K$).

En ese caso, una de las soluciones posibles es agregar una plancha de 35 mm de lana de vidrio, protegida hacia el lado interior por una placa de yeso.

En la siguiente figura el cálculo del K muestra la mejora que se ha logrado incorporando lana de vidrio de 35 mm y placa de yeso:

K DEL MURO DE BLOQUE DE HORMIGÓN DE 2 AGUJEROS ADECUADO PARA CUMPLIR LEY 13059			
CAPA DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO	FLUJO DE CALOR		HORIZONTAL
	E (espesor)	λ (conductividad)	R (Resistencia Térmica)
	M (metro)	W/m °K	m2/ °K/ W
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
PLACA DE YESO	0.012	0.93	0.01
LANA DE VIDRIO	0.035	0.04	0.88
MAMPOSTERIA BLOQUE DE HORMIGÓN	0.19		0.19
REVESTIMIENTO IMPERMEABLE	0.002		0
RESISTENCIA SUP. EXTERIOR			0.04
TOTAL	0.267		1.25
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL COMPONENTE (W/m2 °K)			K = 0.80 W/m2 °K

* Fuente: Revista Vivienda

TRANSMITANCIA TÉRMICA

BLOQUES DE HORMIGÓN

Con el agregado de un aislante térmico específico de escaso espesor (lana de vidrio, 35 mm) en comparación con los 19 cm del muro, se multiplica por 3 la aislación térmica. El K de 0.80 W/m2 k expresa que el flujo de calor en watts, se reduce y permite ubicarse por debajo del máximo de 0.83 W/m2 k exigido para el nivel medio de confort B. (Fuente Revista Vivienda, Ing. Civil Horacio Mac Donnell)

Otra solución posible para mejorar la aislación del muro es recurriendo a la proyección de espuma de poliuretano.

Desde el punto de vista térmico su efecto en la aislación del muro se puede apreciar en la siguiente tabla:

K DEL MURO DE BLOQUE DE HORMIGÓN DE 2 AGUJEROS ADECUADO PARA CUMPLIR LEY 13059			
CAPA DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO	FLUJO DE CALOR		HORIZONTAL
	E (espesor)	λ (conductividad)	R (Resistencia Térmica)
	M (metro)	W/m °K	m2/ °K/ W
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR			0.13
PLACA DE YESO	0.012	0.93	0.01
FILM DE POLIESTILENO	0.0001	2	0
PUR PROYECTADO	0.02	0.022	0.91
MAMPOSTERIA BLOQUE DE HORMIGÓN	0.19		0.19
REVESTIMIENTO IMPERMEABLE	0.002		0
RESISTENCIA SUP. EXTERIOR	0	0	0.04
TOTAL	0.267	0.267	1.28
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL COMPONENTE (W/m2 °K)			K = 0.80 W/m2 °K

* Fuente: Revista Vivienda

Esta alternativa con la adecuada resolución de ciertos detalles permite solucionar la aislación hidrófuga y la térmica con un solo elemento. Luego de la aplicación de ésta espuma, se debe colocar hacia el interior la barrera de vapor normalmente un film de polietileno y luego una placa de yeso.

Con un espesor de 2 cm de espuma de poliuretano se consigue alcanzar los requerimientos exigidos para el muro del ejemplo anterior.

RESISTENCIA AL FUEGO

BLOQUES DE HORMIGÓN

La mampostería de bloques de hormigón presenta un tiempo de resistencia a la acción del fuego acorde a lo especificado por las normas vigentes, por lo que constituye un elemento de considerable importancia dentro del sistema de seguridad contra incendios de las construcciones.

En lo que se refiere a la Resistencia al Fuego de los muros contruidos con bloques de hormigón, de acuerdo a las tablas de la NCMA (Nacional Concrete Masonry Association) y sus TEKS, un muro simple, sólidamente grouteado (relleno con hormigón), tiene un IRF que supera las 3 horas (180 minutos), dado que en ese caso su EQ es igual a 19 cm.

Por lo tanto, la resistencia al fuego se determina en función del espesor equivalente del muro. Este corresponde al espesor de hormigón que tendría dicho muro si se eliminan las cámaras de aire. Con ese valor luego se ingresa a una tabla que se obtuvo con cientos de ensayos y se determina el Índice de Retardo al Fuego. El aire contenido en las cámaras no se tiene en cuenta como un elemento que incida en la resistencia al fuego.

RELLENO DE BLOQUES DE HORMIGÓN

Respecto al relleno a colocar dentro de los huecos de los bloques, conviene lograr que el espesor equivalente de la barrera corta fuego (pared) sea igual al espesor real del muro, con el objetivo de obtener un IRF superior a los 180 minutos. Este relleno debería ser un grout u hormigón de relleno de una resistencia a la compresión característica mínima de 2000 psi (H14).

* Ver fichas de Cálculos Teóricos de Resistencia al Fuego según Normas IRAM 1.556 inciso 5.6 para mampostería de bloques de hormigón de 20 cm, de 15 cm y de 13 cm de espesor sin relleno y con relleno de arena sílicea.

Es importante tener en cuenta que el cálculo es válido siempre y cuando los bloques de hormigón cumplan con los requisitos de las Normas IRAM en cuanto a la resistencia a la compresión y estabilidad dimensional como así también su coeficiente de absorción, tal como sucede con los bloques de hormigón CORBLOCK.

MORTERO Y TOMADO DE JUNTAS

BLOQUES DE HORMIGÓN

REPARACIÓN DE JUNTAS

En el caso de ser necesaria la reparación de juntas, los pasos a seguir para hacer la labor de rejuntado son los siguientes:

1

Desprender el mortero viejo hasta una profundidad de 12 a 18 mm. Para hacerlo servirá cualquier pieza de hierro. Los trozos más duros del mortero se pueden eliminar con un cortafierros (con cuidado de no estropear los bloques).

2

Posteriormente habrá que frotar bien con un cepillo de acero, limpiando los restos de polvo y arenas.

3

Una vez limpia la hendidura, para mejorar la adherencia del mortero nuevo, se humedecerá con una esponja.

4

Luego, se procederá de la manera habitual.

SELLADO DE JUNTAS

➤ Como se recomendó anteriormente, las juntas serán controladas y existirán fisuras, curadas antes de impermeabilizar, llenándolas previamente con una mezcla de una parte de impermeabilizante y 2 a 3 partes de arena hasta obtener la consistencia de una masilla. Si son muy grandes, utilizar mortero.

➤ En el mercado existen productos especiales de diversas marcas aptos para el sellado de juntas con fisuras.

AISLACIÓN ACÚSTICA

BLOQUES DE HORMIGÓN

LA MAMPOSTERÍA DE BLOQUES DE HORMIGÓN ES AMPLIAMENTE UTILIZADA COMO BARRERA SÓNICA POR SU CUALIDAD PARA BLOQUEAR LA TRANSMISIÓN DEL SONIDO EN UN AMPLIO RANGO DE FRECUENCIAS. ADEMÁS, PUEDE ABSORBER EL SONIDO Y DISMINUIR POR LO TANTO SU INTENSIDAD.

Éstas cualidades son las que han impulsado la aplicación e ésta mampostería pesada en un amplio abanico de uso, desde tabiques aislantes de cuartos de hotel hasta barrerasónicas en autopistas.

¿QUÉ ES EL SONIDO?

El sonido se caracteriza por su frecuencia e intensidad. La primera se mide por número de vibraciones o ciclos por segundo. Un ciclo por segundo se define como un Herz (Hz).

La intensidad se mide en decibeles (dB), en una escala logarítmica, la que es muy apropiada para medir el sonido, ya que un incremento de 10 dB es percibido por el oído humano al doble de su intensidad inicial. El oído humano puede detectar sonidos bajos de 16 Hz hasta un máximo de 20.000 Hz.

Sin embargo es más sensible para aquellos comprendidos entre 500 y 5000 Hz. La voz humana conversando en un tono convencional tiene una frecuencia aproximada de 500 Hz.

COMPORTAMIENTO ACÚSTICO

El aislamiento acústico se mide en decibeles, en función de un índice denominado Índice de debilitamiento acústico "R".

Los sonidos son vibraciones transmitidas a través del aire o de otros medios. La velocidad de éstos a través de un determinado medio depende tanto de la intensidad como de su rigidez.

Todos los materiales sólidos tienen una frecuencia natural de vibración. Si ésta frecuencia natural está cercana o es igual a la frecuencia del sonido que impacta sobre el mismo, dicho sólido vibrará en concordancia con éste y será regenerado en el lado opuesto.

Éste efecto es especialmente detectable en tabiques livianos, delgados o flexibles.

Por el contrario, la vibración es efectivamente detenida en tabiques pesados y rígidos, como es el caso de la mampostería de bloques de hormigón.

Entonces, como su ciclo natural de vibración es bajo, los sonidos de alta frecuencia producirán una vibración concordante. Debido a su masa y rigidez, éste tipo de mampostería es muy efectiva para reducir la transmisión del sonido no deseado.

La Asociación Argentina del Bloques de Hormigón (AABH), encomendó un trabajo al Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnica de la Universidad Nacional de Córdoba, para la determinación del Índice de Debilitamiento Acústico para cuatro casos A, B, C, D, que corresponden a muros de bloques de 14 Kg y 16 Kg de peso, vacíos y colados totalmente con microhormigón, para compararlos posteriormente con muros de ladrillos comunes de 15 y 30 cm revocados en ambas caras.

AISLACIÓN ACÚSTICA

BLOQUES DE HORMIGÓN

RESULTADO DE CÁLCULOS

MURO A y B	MURO C	MURO D
Muro de bloques de hormigón de 20 cm de espesor y masa de 175 Kg/m2 y muro de bloques de hormigón de 20 cm de espesor y masa de 210 Kg/m2 respectivamente, ofrecen comportamiento acústico algo inferiores al muro de ladrillo macizo de 15 cm de espesor revocado en ambas caras.	Muro de bloques de hormigón de 20 cm de espesor (masa superficial de 175 Kg/m2) y relleno interior de hormigón de densidad igual a 2000 kg/m3. Su comportamiento supera la aislación del muro de ladrillo macizo de 15 cm de espesor, revocado en ambas caras, por lo que su aplicación es mayor que en los casos de los muros A y B.	Muro de bloques de hormigón de 20 cm de espesor (masa superficial 210 Kg/m2) y relleno interior de hormigón de densidad igual a 2000 kg/m3. Éste muro puede considerarse equivalente al del ladrillo macizo de 30 cm de espesor, revocado en ambas caras y lo hace apto para aplicaciones corrientes en edificios.

APTITUD DE MUROS TIPO A, B, C, Y D CON RELACIÓN A LA NORMA IRAM 4044?

A los efectos de indicar la utilización de los cuatro Tipos de muros calculados (A, B, C y D) se adjunta a continuación la Tabla de Aptitud de los diferentes tipos de muros con referencia a la Norma IRAM 4044.

EDIFICIO DE DEPARTAMENTO PARA VIVIENDA U OFICINA A B C D	A	B	C	D
A / Divisores entre departamentos y oficinas.	NO	NO	SI	SI
B / Muro divisor entre departamentos u oficinas con edificios linderos.	NO	NO	SI	SI
C / Muros linderos con espacio de uso común.	NO	NO	SI	SI
D / Muros linderos con cocheras y/o accesos.	NO	NO	SI	SI
E / Muros o tabiques de división interna.	SI	SI	SI	SI
VIVIENDAS UNIFAMILIARES	A	B	C	D
A / Divisores entre departamentos y oficinas.	NO	NO	SI	SI
B / Muro divisor entre departamentos u oficinas con edificios linderos.	SI	SI	SI	SI
LOCALES PÚBLICOS LINDEROS CON VIVIENDAS U OFICINAS	A	B	C	D
A / Divisores entre departamentos y oficinas.	NO	NO	NO	SI
LOCALES PÚBLICOS LINDEROS CON VIVIENDAS U OFICINAS	A	B	C	D
A / Divisores entre departamentos y oficinas.	NO	NO	NO	SI
EDIFICIO DE DEPARTAMENTO PARA VIVIENDA U OFICINA	A	B	C	D
A / Divisores entre departamentos y oficinas.	NO	NO	SI	SI
B / Muro divisor entre departamentos u oficinas con edificios linderos.	NO	SI	SI	SI
C / Muros linderos con espacio de uso común.	NO	NO	NO	SI

* Fuente: Manual Técnico de la Mampostería de Bloques de Hormigón de la AABH.

AISLACIÓN ACÚSTICA

BLOQUES DE HORMIGÓN

MEJORAMIENTO DE COMPORTAMIENTO ACÚSTICO

El comportamiento acústico de la mampostería de bloques de hormigón puede ser fácilmente mejorado mediante la aplicación de distintos tipos de revestimientos (Ej.: pinturas, alfombras, cortinas, etc.) ó también utilizando unidades texturadas como bloques símil piedra.

En el mercado existen gran cantidad de productos específicos destinados a mejorar el comportamiento acústico de mamposterías y cubiertas.

EFLORESCENCIA

BLOQUES DE HORMIGÓN

La eflorescencia es un depósito de color blanco, que puede desarrollarse en la superficie de materiales tales como mamposterías o piezas de hormigón.

Las eflorescencias comúnmente no son perjudiciales para las estructuras, a menos que se desarrolle dentro de los poros del material, causando expansiones y/o roturas superficiales.

Para que las eflorescencias ocurran deben existir ciertas condiciones:

- > **Sales solubles** que formen parte del material donde éstas ocurrirán (Ej.: suelo, ladrillos, bloques de hormigón, etc.)
- > **Ingreso de humedad**, para disolver las sales sólidas (Ej.: muros no impermeabilizados, superficies muy porosas y absorbentes, fallas de la aislación hidrófuga, condensación, agua de obra, defectos en desagües, etc.)
- > Un **ascenso por capilaridad**, para llevar estas sales hasta la superficie del material en donde se depositan por evaporación de la solución.

TRATAMIENTO

Para su tratamiento, usualmente suele utilizarse ácido muriático diluido 1:8 ó 1:9.

El procedimiento habitual de limpieza sería el siguiente:

- | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--------------------------------|
| 1 | Limpiar en seco con cepillo de alambre; | 3 | Enjuagar con agua para arrastrar sales y líquido limpiador; repetir ésto las veces que sea necesario; | 5 | Impermeabilizar la superficie. |
| 2 | Limpiar con cepillo blando embebido en el líquido limpiador; | 4 | Limpiar (en seco) y dejar secar muy bien la superficie a impermeabilizar; | | |

Respecto a los puntos 4 y 5, hay que tener en cuenta que es el agua que penetra al bloque la que arrastra a las sales hacia la superficie generando eflorescencias; por lo tanto al enjuagar estamos introduciendo nuevamente agua en el bloque (por eso es que probablemente se deba repetir la limpieza); sin ingreso de agua no hay eflorescencia, si se impermeabiliza después de la limpieza no debería repetirse el fenómeno.

IMPORTANTE: Deberá asegurarse de que no queden restos de líquido limpiador sobre la superficie, ya que de lo contrario, éste no permitirá la correcta acción del impermeabilizante.

EFLORESCENCIA

BLOQUES DE HORMIGÓN

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

DURANTE EL USO DEL ÁCIDO MURIÁTICO DEBERÁ TENER CIERTAS PRECAUCIONES YA QUE SE TRATA DE UN LÍQUIDO PELIGROSO Y ALTAMENTE CORROSIVO.

Podría provocar quemaduras severas y daños en los ojos. Dañino si se inhala. Dañino o fatal si se ingiere. Altamente reactivo con materiales alcalinos debido a su pH ácido. No es inflamable pero reacciona con la mayoría de los metales para formar gas de hidrógeno explosivo e inflamable.

MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Los efectos corrosivos en la piel y los ojos pueden presentarse en forma tardía y el daño puede ocurrir sin sensación o inicio del dolor.

LA RAPIDEZ ES ESENCIAL. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

INHALACIÓN

Llevar la víctima al aire libre. Proporcione respiración artificial SOLAMENTE si la respiración ha cesado. No utilice el método de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: induzca la respiración artificial con ayuda de un instrumento respiratorio médico adecuado. Proporcione resucitación cardiopulmonar (RCP) si no hay pulso NI respiración. Busque atención médica INMEDIATAMENTE. Los síntomas pueden aparecer hasta 48 horas después de la exposición.

CONTACTO CON LA PIEL

Inmediatamente enjuague la piel con una corriente de agua durante un mínimo de 20 minutos. La rapidez es esencial. Comience a enjuagar mientras retira la ropa contaminada. Si persiste la irritación, repita el enjuague. Busque atención médica INMEDIATAMENTE. No transporte a la víctima a menos que el período de enjuague recomendado haya terminado o pueda continuar enjuagándola durante el transporte. Mientras se transporta al paciente a un centro de servicio médico, aplique paños o compresas de agua helada. Si el tratamiento médico debe retrasarse, sumerja el área afectada en agua helada.

Evite la congelación de los tejidos. Deseche la ropa y los zapatos altamente contaminados. De lo contrario, lave la ropa por separado antes de volver a utilizarla.

CONTACTO CON LOS OJOS

Enjuague los ojos inmediatamente con una corriente de agua por un mínimo de 20 minutos. Mantenga los párpados abiertos durante el enjuague. Si persiste la irritación, repita el enjuague. Busque atención médica INMEDIATAMENTE. No transporte a la víctima hasta que el período de enjuague recomendado haya terminado, a menos que pueda continuar el enjuague durante el transporte.

INGESTIÓN

NO INDUZCA VÓMITO. Si la víctima está consciente y no está convulsionando, enjuague la boca y proporcione agua para diluir el material. Si hay leche disponible, puede administrársela después del agua. Si ocurre un vómito espontáneo, haga que la víctima se incline hacia adelante con la cabeza hacia abajo para evitar que aspire el vómito, enjuáguele la boca y adminístrele más agua. **BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA y Transporte INMEDIATAMENTE** a la víctima a un área de emergencias. Nunca proporcione nada por la boca si la víctima está perdiendo rápidamente la conciencia, o si está inconsciente o convulsionando.

* Fuente: QUIMINSA (Químicos Industrializados Asociados LTDA.)

CONTENIDO DE HUMEDAD

BLOQUES DE HORMIGÓN

El hormigón, bajo determinadas condiciones climáticas (baja humedad relativa, viento, calor, etc.) tiende a disminuir su contenido de humedad y por lo tanto se contrae.

Cuando se trata de los bloques de hormigón, se desarrollarán en la pared tensiones de tracción y corte, que dependen fundamentalmente del contenido de humedad.

El contenido de humedad inicial es el generado por el agua de amasado.

Al momento de utilizarlos, es conveniente que el contenido de humedad de los mismos no supere en 40% del valor fijado como absorción máxima de la siguiente tabla (la designación de los bloques CORBLOCK pertenece a los normales o standard). Si se tratara de un ambiente seco, éste valor se reduce a un 30%.

VALORES MÁXIMOS DE ABSORCIÓN DE AGUA		
DESIGNACIÓN	DENSIDAD DE HORMIGÓN KG/M3	ABSORCIÓN DEL AGUA KG/M3
Normal o standard	>2000	210
Mediano	1700 a 2000	240
Liviano	<1700	290

La contracción por pérdida de humedad, es uno de los principales motivos de la aparición de fisuras múltiples en la pared, que generalmente se dan en escalerilla cuando el mortero es de baja resistencia a la compresión y genera la principal patología en este tipo de mampostería.

La humedad proveniente de la lluvia intensa o por su inmersión o mojado excesivo (tal como hay que hacer con la mampostería cerámica) es también pernicioso, pero de menor magnitud que la generada por la humedad temprana (agua de amasado), por la que generalmente se recomienda proteger de la lluvia a la pila de mampuestos en la obra, antes de utilizarlos.

MAMPOSTERÍA REFORZADA

BLOQUES DE HORMIGÓN

MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL CON BLOQUES DE HORMIGÓN

MAMPOSTERÍA REFORZADA CON ARMADURA DISTRIBUIDA

La utilización de bloques portantes de hormigón permite desarrollar diferentes tipos de muros capaces de soportar cargas gravitatorias y de empuje lateral (viento o sismo). La Mampostería Reforzada con Armadura Distribuida (MRAD) implica disponer de armaduras verticales y horizontales repartidas en el interior del muro, colocadas de tal manera que el acero y la mampostería trabajen de forma conjunta, en forma similar a un tabique tradicional de hormigón armado.

En este sistema, se utilizan los huecos resultantes dentro de la pared para colocar barras verticales, y en bloques rebajados (bloques RC y bloques UFD) distribuir las barras horizontales. De esta manera se elimina la necesidad del encofrado característico de la mampostería encadenada, ya que el bloque, además de colaborar con la resistencia de la mampostería portante, cumple la función de “encofrado perdido”.

La MRAD se encuentra contemplada en el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Parte III “Construcciones de Mampostería”. Este es el mismo sistema que se aplica en los Estados Unidos de Norteamérica en donde está muy arraigado, con decir que se usan anualmente más de 5 mil millones de bloques equivalentes al bloque estándar 20x20x40.

ESTRUCTURA DE BLOQUES DE HORMIGÓN EN ZONA NO SÍSMICA

Se deberá aplicar el Reglamento Argentino de Estructuras de Mampostería CIRSOC 501. Se puede acceder a este documento de manera gratuita a través del link: <http://inti.gov.ar/cirsoc/pdf/501/REGLAMENTO/501R.pdf>

MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL DE BLOQUES DE HORMIGÓN EN ZONA SÍSMICA

En el caso de la Mampostería Estructural de Bloques de Hormigón en zona Sísmica aplica el Reglamento CIRSOC 103 - Parte III “Construcciones de Mampostería”, al cual se puede acceder a través del siguiente link:

www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/area100/reglamento_inpres_cirsoc_103_tomoIII.pdf

En éste reglamento se encuentran incluidas las prescripciones para la MRAD de bloques de hormigón designado como Muro M.9. “Bloque Hueco Portante de Hormigón Reforzado (armadura distribuida)”. En este reglamento se establece que para que la mampostería se comporte como un Muro M9 (MRAD), debe estar reforzada con una cuantía mínima igual al 2 por mil de la sección de dicho muro, repartiéndose 1,3 por mil en barras colocadas verticalmente y el restante 0,7 por mil en sentido horizontal.

MAMPOSTERÍA REFORZADA

BLOQUES DE HORMIGÓN

MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL CON BLOQUES DE HORMIGÓN

Armaduras mínimas:

a) Armadura horizontal: La cuantía de la armadura horizontal mínima será del 0,13%

$$\mu_{hd} = \frac{A_{hd}}{100 t} \geq 0,0013$$

b) Armadura vertical: La cuantía de la armadura vertical mínima será del 0,07%

$$\mu_{vd} = \frac{A_{vd}}{100 t} \geq 0,0007$$

Siendo:

μ_{hd} Cuantía de armadura horizontal de muros de mampostería reforzada con armadura distribuida.

μ_{vd} Cuantía de armadura vertical de muros de mampostería reforzada con armadura distribuida.

A_{hd} Sección de Armadura Horizontal distribuida en muros de mampostería reforzada (cm²/m)

A_{vd} Sección de Armadura Vertical distribuida en muros de mampostería reforzada (cm²/m)

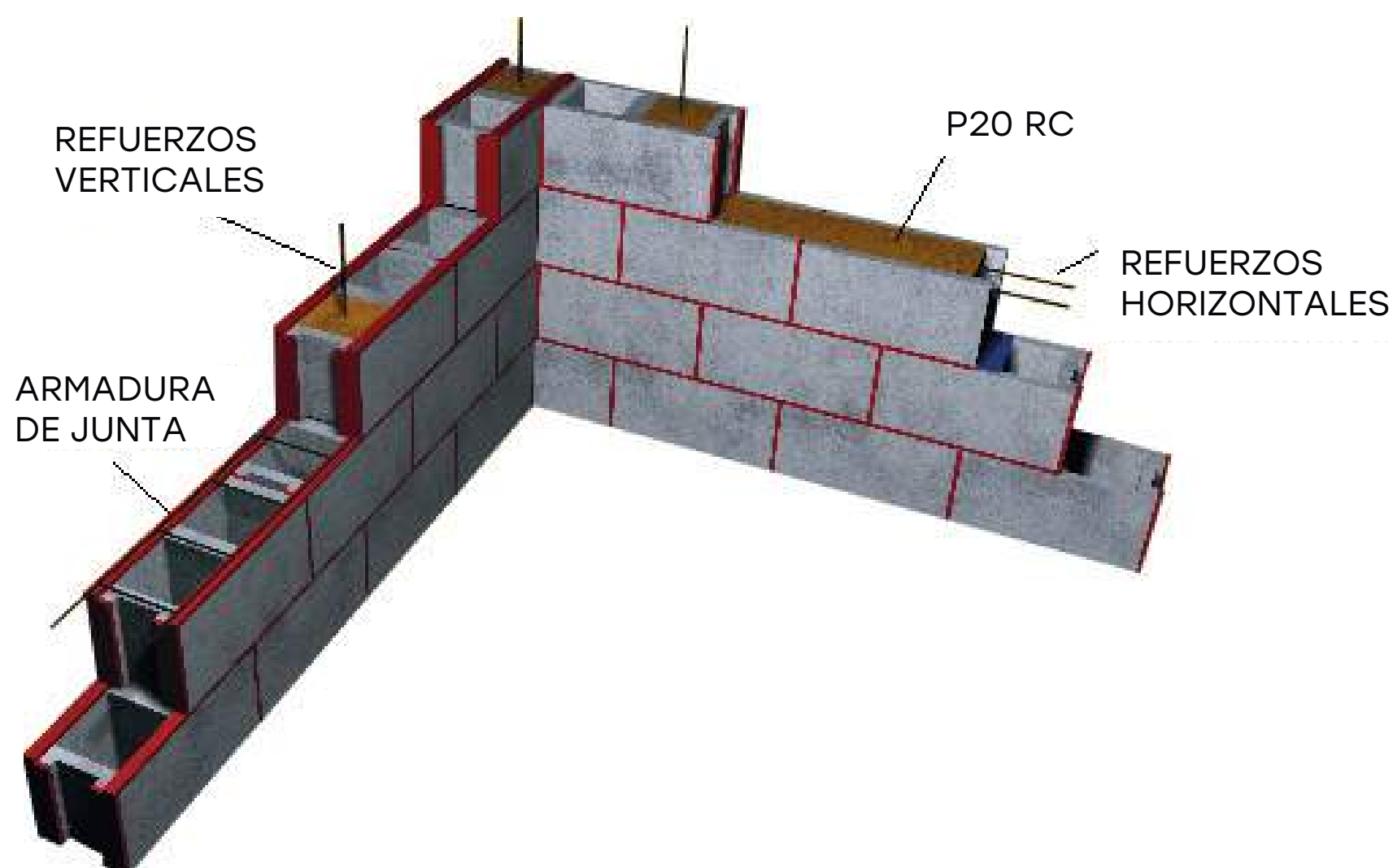
t Espesor del muro de la mampostería sin revoques expresado en cm.

Los muros se calculan según las solicitaciones a las cuales estarán sometidos (cargas verticales, empuje horizontal de viento o sismo) y las cuantías resultantes deben ser iguales o mayores a lo indicado más arriba.

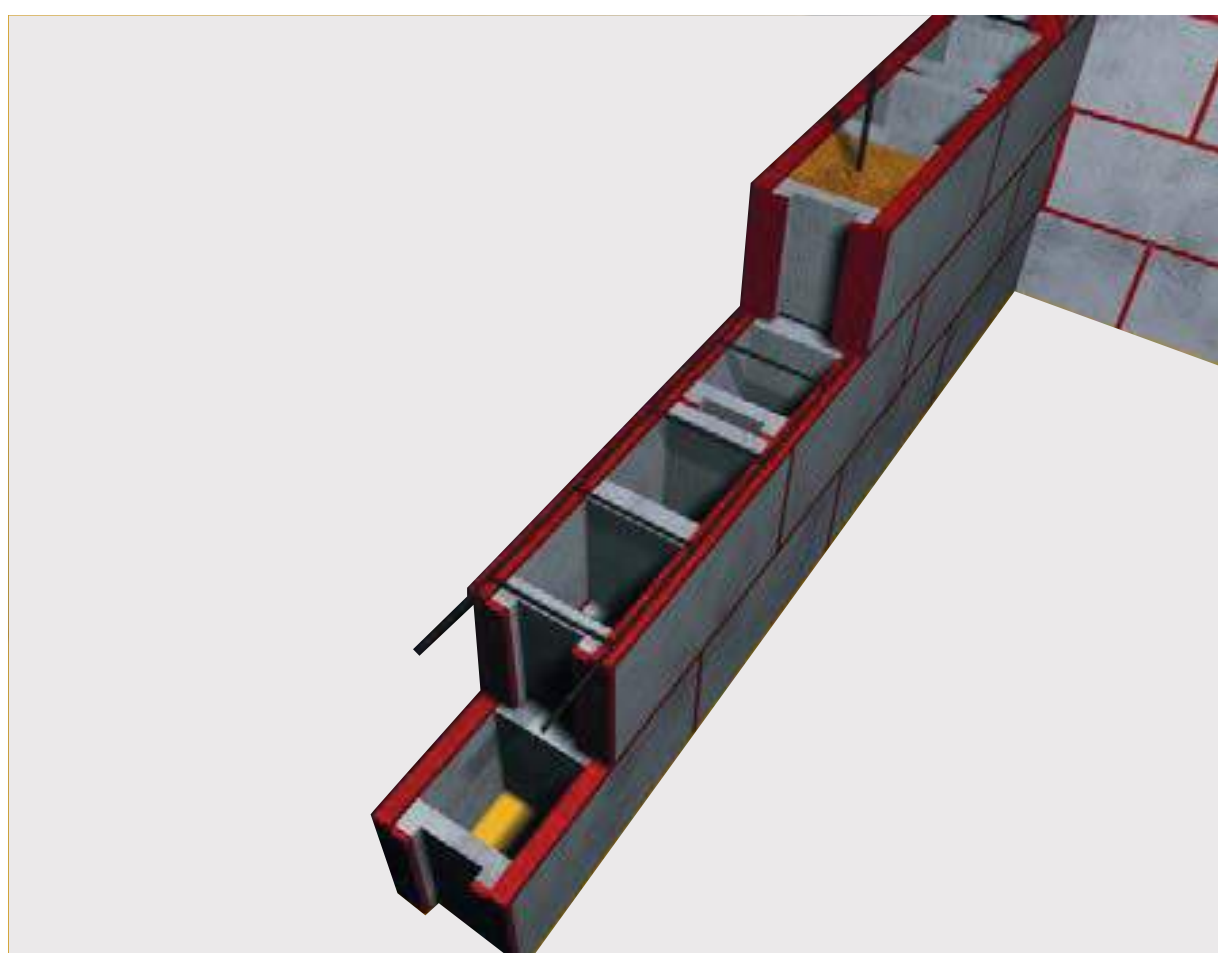
En el siguiente gráfico, a modo de ejemplo, se muestra un esquema de Mampostería Reforzada con Armadura Distribuida Muro M9 (MRAD). Las barras en sentido horizontal, conforman refuerzos horizontales, y en sentido vertical, refuerzos verticales.

MAMPOSTERÍA REFORZADA

BLOQUES DE HORMIGÓN



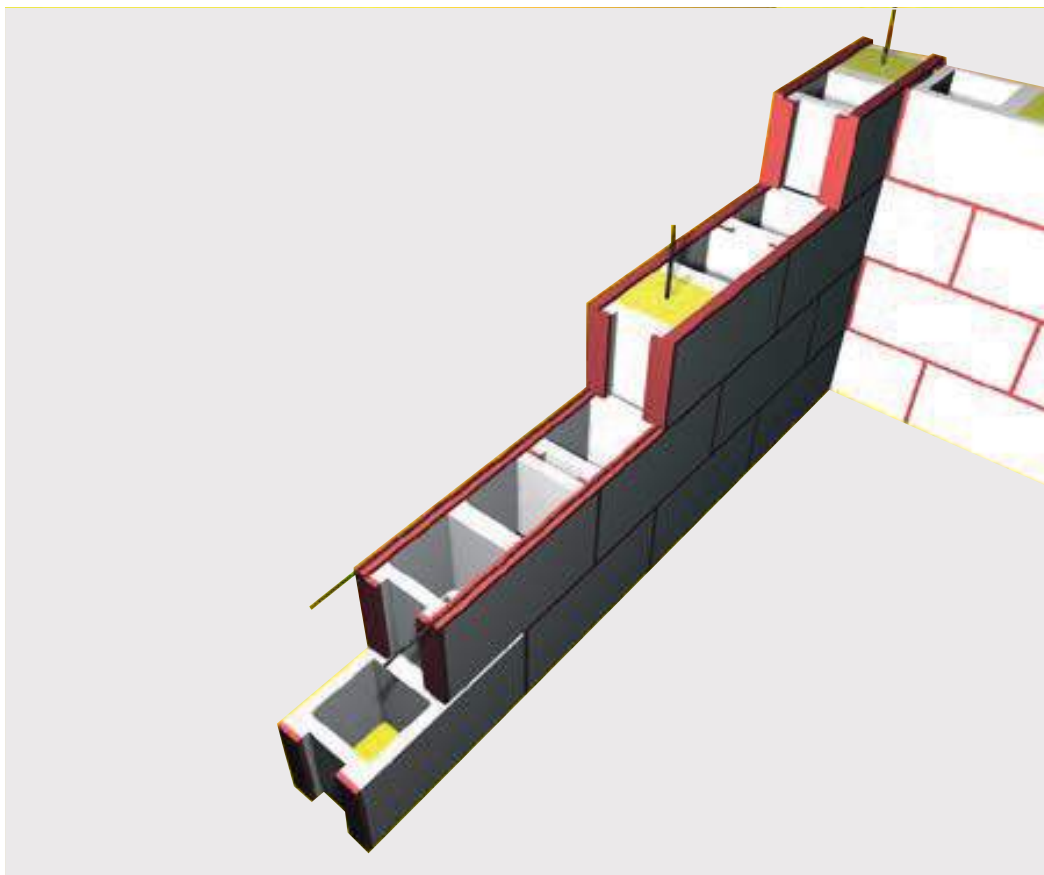
Se colocarán barras secundarias en las juntas horizontales cada 3 hiladas (60 cm) con la función de controlar la potencial fisuración por movimientos del muro por variaciones higrotérmicas al que estará sometido durante su vida útil. Dicha armadura secundaria es tenida en cuenta también en la determinación de la cuantía mínima de la armadura horizontal mencionada más arriba.



Malla Electrosoldada Q131 ó Q188 hierros diámetro 5 mm de 15 X 15 recortada como una escalerilla y embebida totalmente dentro de las fajas del mortero cementicio de asiento.

MAMPOSTERÍA REFORZADA

BLOQUES DE HORMIGÓN



2 hierros diámetro 5 ó 6 mm, embebidos en las fajas de mortero de asiento.

Los bloques huecos portantes de hormigón deberán tener una resistencia característica a la compresión mínima: $f''_u=13,0 \text{ MPa}$ (sección neta) en promedio de tres unidades según lo establecido por la IRAM 11561. Sin embargo, cuando se trate de una MRAD y se apliquen los requerimientos del Reglamento INPRES-CIRSOC 103 PARTE III, los bloques deberán tener una determinada resistencia expresada como característica en lugar de en promedio. El parámetro fundamental de cálculo o verificación de secciones es la denominada “resistencia básica a la compresión de la mampostería” σ'_{mo} (actualmente se la designa como $f'm$), que depende de la resistencia conjunta a la compresión axial de los bloques y del mortero de asiento, entre otros.

En dicho reglamento también se indican las diferentes formas de determinarla a los fines de contar con ella al momento de realizar el cálculo o verificación de secciones.

TENER EN CUENTA:

1) Para conocer la cuantía total de barras de acero en horizontal y en vertical, hay que hacer el correspondiente cálculo para la edificación en cuestión según su proyecto específico (geometría, dimensiones en V y H, densidad de muros portantes en X e Y, tipo de losa en el entrepiso, etc) y la calidad de la mampostería según $f'm$ (resistencia básica a la compresión de la mampostería), calidad del mortero de asiento, etc.

2) Para ello hay que aplicar los requerimientos de los Reglamentos CIRSOC anteriormente mencionados.