

**CERÁMICA
SANTIAGO**

**45
TIPS**

**TÉCNICOS
DE
ALBAÑILERÍA**



**ALBAÑIL
EXPERTO**



Para una mejor presentación y lectura de los contenidos, el presente documento se estructura en 5 grandes áreas, cuyas recomendaciones o tips técnicos se exponen siguiendo la secuencia lógica del proceso constructivo, esto es, desde la etapa de planificación previa, hasta el proceso de construcción, limpieza, recepción y protección de la albañilería.





• Cálculo, planificación y consideraciones previas. _____	4
Rendimientos de materiales: ladrillos y mortero.	4
1. Cubicador de muros.	7
2. ¿Cómo calcular la cantidad de hiladas?.	8
3. Dimensionamiento de la albañilería confinada.	9
4. Aislación térmica de la albañilería.	10
5. Aislación acústica con albañilería.	11
6. Resistencia al fuego de la albañilería.	12
7. Higrotermia en albañilería.	14
8. Características del mortero de pega.	16
9. Banco de corte.	18
10. Recepción de ladrillos en obra.	19
11. Tolerancias para la recepción de ladrillos en obra.	20
12. Correcto traslado de ladrillos en la obra.	21
• Construcción de albañilería. _____	22
13. Verificación de la posición de tensores de refuerzo en albañilería armada.	22
14. Importancia de la modulación inicial.	23
15. Disposición de reglas para escantillón.	24
16. ¿Por qué humedecer los ladrillos antes de su instalación?.	25
17. Recomendaciones para el mezclado del mortero.	26
18. Cuidados en el uso de mortero de pega.	27
19. Recomendaciones para el primer tendel.	29
20. ¿Cómo verificar la adherencia entre ladrillo y mortero?.	30
21. Importancia del uso de bandejas para evitar pérdidas del mortero de pega.	32
22. Velocidad de avance de construcción en albañilería armada y confinada.	33
23. Función de las escalerillas.	34
24. Consejos para un correcto traslape de escalerillas.	35
25. Recubrimiento de escalerillas en albañilería armada.	36
26. Función de los tensores.	37
27. Recubrimiento de los tensores.	38
28. Llenado de huecos con mortero u hormigón de relleno de tensores.	39
29. Importancia de un adecuado llenado de las canterías verticales.	40
30. Importancia del uso del cantero para el remate de las canterías.	41
31. Refuerzo de vanos.	42
32. Uso de premarcos de ventanas.	43
33. Tuberías y ductos.	44
34. Cortes y perforaciones inadecuadas al ladrillo.	46
35. Endentado contra elementos de hormigón.	47
• Limpieza y cuidados de la albañilería. _____	48
36. Importancia de la limpieza de muros al construir albañilerías.	49
37. Curado.	50
38. Control de eflorescencias.	52
• Recepción de la albañilería. _____	54
39. Revisión y tolerancias para la verticalidad en muros.	54
40. Medición de canterías.	55
41. Ventanas de inspección de refuerzos en muro.	56
• Protección de la albañilería. _____	58
42. Control de la humedad por ascenso capilar y aislación de sobrecimientos.	58
43. Control de la humedad proveniente de sistemas de conducción de aguas.	60
44. Cómo verificar si un muro necesita de un tratamiento hidrorrepelente.	61
45. Protección hidrorrepelente.	62


CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS


RENDIMIENTOS DE MATERIALES: LADRILLOS Y MORTERO


Rendimiento de ladrillos y mortero para albañilería estructural.
Rendimientos considerando una cantería de 1,3 cm.


	PRINCESA S 7	
	Dimensiones Nominales	29 x 14 x 7,1 cm
	Peso (medido en base seca)	2,78 Kg
	Unidades por pallet	384
	Unidades/m ²	39
	Mortero litros/m ²	59
	Nº hiladas en 1m altura	11,6


	PRINCESA S 9	
	Dimensiones Nominales	29 x 14 x 9,4 cm
	Peso (medido en base seca)	3,73 Kg
	Unidades por pallet	288
	Unidades/m ²	31
	Mortero litros/m ²	49
	Nº hiladas en 1m altura	9,2


	PRINCESA S 11	
	Dimensiones Nominales	29 x 14 x 11,3 cm
	Peso (medido en base seca)	4,45 Kg
	Unidades por pallet	248
	Unidades/m ²	26
	Mortero litros/m ²	44
	Nº hiladas en 1m altura	7,8


	FISCAL PRINCESA	
	Dimensiones Nominales	29 x 14 x 8 cm
	Peso (medido en base seca)	2,6 Kg
	Unidades por pallet	344
	Unidades/m ²	35
	Mortero litros/m ²	35
	Nº hiladas en 1m altura	10,5 (soga) / 6,5 (pandereta)

	SANTIAGOTE PRINCESA 7	
	Dimensiones Nominales	32 x 15,4 x 7,1 cm
	Peso (medido en base seca)	3,30 Kg
	Unidades por pallet	361
	Unidades/m ²	35
	Mortero litros/m ²	64
Nº hiladas en 1m altura	11,6	


	SANTIAGOTE PRINCESA 9	
	Dimensiones Nominales	32 x 15,4 x 9,4 cm
	Peso (medido en base seca)	4,37 Kg
	Unidades por pallet	277
	Unidades/m ²	28
	Mortero litros/m ²	53
Nº hiladas en 1m altura	9,2	

	SANTIAGOTE PRINCESA 11	
	Dimensiones Nominales	32 x 15,4 x 11,3 cm
	Peso (medido en base seca)	5,18 Kg
	Unidades por pallet	227
	Unidades/m ²	24
	Mortero litros/m ²	47
Nº hiladas en 1m altura	7,8	

	MEGABLOQUE 14	
	Dimensiones Nominales	29 x 14 x 14 cm
	Peso (medido en base seca)	5,03 Kg
	Unidades por pallet	192
	Unidades/m ²	22
	Mortero litros/m ²	39
Nº hiladas en 1m altura	6,5	

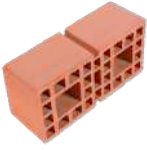
	MEGABLOQUE 21	
	Dimensiones Nominales	29 x 14 x 21,3 cm
	Peso (medido en base seca)	8,7 Kg
	Unidades por pallet	124
	Unidades/m ²	15
	Mortero litros/m ²	30
Nº hiladas en 1m altura	4,4	


CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS


	THERMO MUROTÓN	
	Dimensiones Nominales	44 x 14 x 9,4 cm
	Peso (medido en base seca)	5,2 Kg
	Unidades por pallet	212
	Unidades/m ²	21
	Mortero litros/m ²	46
Nº hiladas en 1m altura	9,2	

Piezas Complementarias. Eliminan cortes y reducen mermas en la obra.

	PRINCESA SANTIAGO MITAD	
	Mitad 7: 14,5 x 14 x 7,1 cm (x2) (Mitad 7 a pedido)	
	Mitad 9: 14,5 x 14 x 9,4 cm (x2)	
	Mitad 11: 14,5 x 14 x 11,3 cm (x2)	

	SANTIAGOTE PRINCESA MITAD	
	Mitad 7: 16 x 15,4 x 7,1 cm (x2) (Mitad 7 a pedido)	
	Mitad 9: 16 x 15,4 x 9,4 cm (x2)	
	Mitad 11: 16 x 15,4 x 11,3 cm (x2)	

	DUCTO SANTIAGO	
	Dimensiones Nominales DS9	29 x 14 x 9,4 cm
	Unidades por pallet DS9	288
	Nº hiladas en 1m altura DS9	9,2
	Dimensiones Nominales DS11	29 x 14 x 11,3 cm
	Unidades por pallet DS11	248
Nº hiladas en 1m altura DS9	7,8	

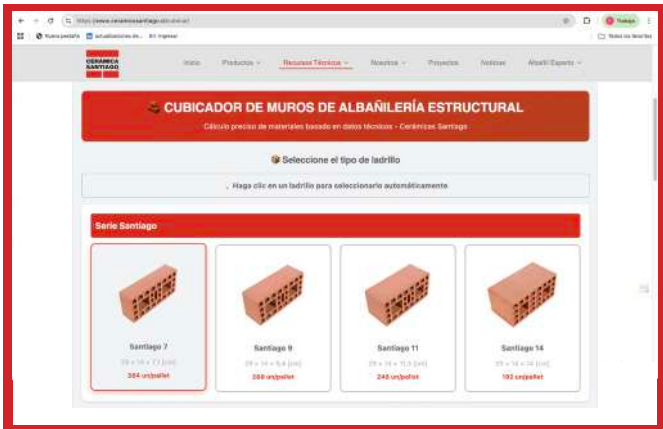
	DUCTO SANTIAGOTE	
	Dimensiones Nominales DSTE9	32 x 15,4 x 9,4 cm
	Unidades por pallet DSTE9	277
	Nº hiladas en 1m altura DSTE9	9,2
	Dimensiones Nominales DSTE11	32 x 15,4 x 11,3 cm
	Unidades por pallet DSTE11	227
Nº hiladas en 1m altura DSTE11	7,8	

1 CUBICADOR DE MUROS DE ALBAÑILERÍA

Conozca el rendimiento de sus materiales para la construcción de muros de albañilería estructural:

Ladrillos estructurales y mortero de pega.

Sólo tienes que ingresar la superficie del muro a construir, el espesor de cantería y las dimensiones del ladrillo que usted desee especificar en su proyecto aquí:



www.ceramicasantiago.cl/cubicador/

CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

2 ¿CÓMO CALCULAR LA CANTIDAD DE HILADAS?

A modo de ejemplo, en un muro de una vivienda, cuya altura de piso a cielo es de 240 [cm] y la altura de la cadena es de 36 [cm], la altura total de la albañilería será de:

- **ALTURA ALBAÑILERÍA =**

Altura piso a cielo – altura cadena =
 $240 - 36 = 204$ [cm].

Si el proyecto utiliza ladrillo de altura 7,1 [cm], y el espesor de cantería horizontal (tendel) es de 1,5 [cm], entonces el escantillón será de:

- **ESCANTILLÓN =**

Altura ladrillo + altura cantería =
 $7,1 + 1,5 = 8,6$ [cm].

Luego, el número de hiladas estará dado por:

- **Nº HILADAS =**

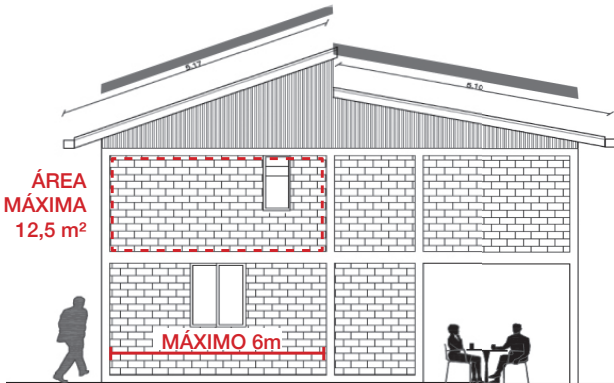
Altura albañilería / Escantillón =
 $204 / 8,6 = 23,72 \approx 24$ hiladas.

El escantillón obtenido es la distancia de separación que el albañil marca en la regla para escantillón, que ayudará a controlar la correcta altura y nivel de la hilada a medida que se construye el muro.



3 DIMENSIONAMIENTO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

- ¿Sabías cuáles son las dimensiones límites al construir una albañilería confinada?



Una albañilería confinada se define como una albañilería reforzada con pilares y cadenas de hormigón armado, elementos que enmarcan y se hormigonan contra el paño de albañilería.

- El área máxima del paño en su plano será de: 12,5 [m²].
- La dimensión horizontal máxima del paño (entre pilares) será de: 6 [m].

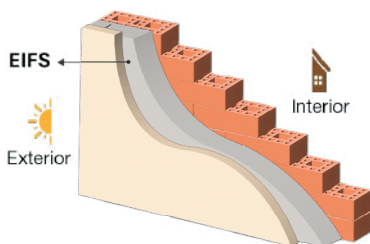
CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

4 AISLACIÓN TÉRMICA DE LA ALBAÑILERÍA



Cerámica Santiago S.A. presenta sus Soluciones Constructivas para el acondicionamiento térmico de muros de albañilería, desarrolladas con Ladrillos Princesa de las líneas Santiago y Santiagote, las cuales han sido incorporadas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico del MINVU, en concordancia con los nuevos requerimientos higrotérmicos vigentes.

Destacan las soluciones de aislación exterior de albañilería con sistema EIFS, con opciones de uso de Poliestireno expandido (EPS) en densidad de 15 o 20 [kg/m³] y espesor variable según el emplazamiento del proyecto y de acuerdo al cumplimiento higrotérmico requerido en la nueva reglamentación térmica.



- **LADRILLO PRINCESA SANTIAGO**



- **LADRILLO PRINCESA SANTIAGOTE**



• Escanea el código QR para descargar y conocer nuestras acreditaciones de acondicionamiento térmico en albañilería.

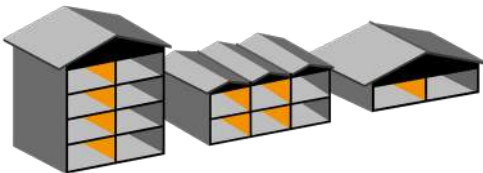
5 AISLACIÓN ACÚSTICA CON ALBAÑILERÍA



Referida a la capacidad de reducir la transmisión del sonido entre un recinto y otro o con el exterior. La variable que determina el aislamiento sonoro en un material es la masa por unidad de superficie presente, es decir que a mayor masa, existe mayor aislación. Por ello es que un muro construido con ladrillos cerámicos provee de suficiente aislamiento sonoro en la mayoría de las aplicaciones.

Esta exigencia se plasma en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), que en su artículo 4.1.6 señala que los elementos constructivos verticales o inclinados que sirvan de muros divisorios o medianeros entre viviendas deberán tener un índice de reducción acústica mínima de 45dB(A).

- **LADRILLO PRINCESA SANTIAGO**



- **LADRILLO PRINCESA SANTIAGOTE**



• Escanea el código QR para descargar y conocer nuestras acreditaciones de acondicionamiento acústico en albañilería.

CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ALBAÑILERÍA



- **ALBAÑILERÍA:** uno de los sistemas constructivos con mayor resistencia al fuego.



La resistencia al fuego es la cualidad de un elemento de construcción de soportar las condiciones de un incendio estándar, sin deterioro importante de su capacidad funcional¹.



En Chile, la normativa nacional exige una resistencia al fuego mínima de 60 minutos (F60) para muros divisorios de albañilería entre unidades (hasta la cubierta)².

Las albañilerías fabricadas con ladrillos de Ceramica Santiago cuentan con soluciones certificadas que van desde los 180 minutos hasta por sobre los 240 minutos de resistencia al fuego, sobrepasando las exigencias de la norma y otorgando un alto valor de durabilidad para sus proyectos.

¹ NCh935/1.Of97: Prevención de incendio en edificios – Ensayo de resistencia al fuego – Parte 1: Elementos de construcción en general.

² Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, artículo 4.3.3.



· Escanea el código QR para descargar y conocer nuestras acreditaciones de resistencia al fuego.

CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

7 HIGROTHERMIA EN ALBAÑILERÍA



• Control de la Condensación de la humedad ambiente

Se entiende por condensación al proceso de cambio de fase a través del cual, el vapor de agua se convierte en microgotas de agua, que se depositan sobre una superficie más fría que el aire ambiente en el interior de la vivienda. La condensación de la humedad del aire se produce básicamente por:

- El aumento de la humedad relativa y/o;
- La disminución de la temperatura del elemento en contacto con el vapor de agua.

Algunas medidas que ayudan a evitar o bien a controlar su ocurrencia:

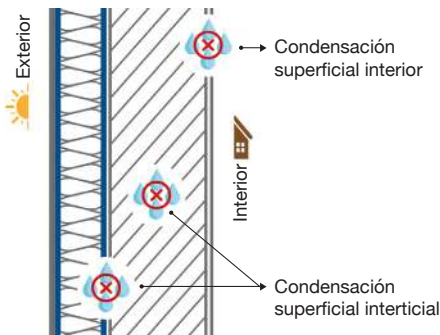
- Ventilación de la vivienda. Uso de ventilaciones pasivas que permitan una adecuada ventilación del ambiente interior de la vivienda.
- Uso de materiales que otorguen una adecuada aislación térmica de la vivienda.
- Evitar la presencia de puentes térmicos en la envolvente de la vivienda.
- Evitar el uso de tratamientos superficiales que generen una barrera o película sobre la superficie que impida el paso del vapor de agua desde el interior hacia el exterior de la vivienda.



- Escanea el código QR para descargar y conocer nuestras acreditaciones de higrotermia y habitabilidad.

- **PROPIEDADES:** A continuación las propiedades de materiales para la modelación del comportamiento higrotérmico de la albañilería de acuerdo al requerimiento de la reglamentación térmica vigente:

Material	Densidad [kg/m ³]	Conductividad Térmica [W/mK]	Permeabilidad vapor de agua (μ)
Cáscara de ladrillo Princesa	1620	0,2520	$\mu = 140$
Mortero pega albañilería	2000	1,4000	$\mu = 21$
Poliestireno expandido	15	0,0413	$\mu = 35$
Poliestireno expandido	20	0,0384	$\mu = 38$
Muro albañilería e=14 [cm]	-	Resistencia térmica según ladrillo	$\mu = 42,3$
Muro albañilería e=15,4 [cm]	-		$\mu = 70,5$



CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

8 CARACTERÍSTICAS DEL MORTERO DE PEGA PARA ALBAÑILERÍA

- **DESCRIPCIÓN:** El mortero de pega es un material aglomerante, cuya función principal es producir la adherencia entre los ladrillos que componen la albañilería. Además es fundamental para sellar las juntas entre ladrillos, asegurando así su impermeabilidad al agua y al aire.

Recomendamos el uso de morteros predosificados o premezclados, dado que cuentan con una granulometría y dosificación controlada desde fábrica.



Mortero predosificado

CLAVES DEL MORTERO DE PEGA



Debe cumplir un valor mínimo de resistencia a la compresión de 10 [MPa] y una retención de agua mayor o igual que 70%, esto para evitar que el mortero pierda agua en forma excesiva.

Su trabajabilidad debe ser tal que se extienda con facilidad y cubra la superficie de los ladrillos.

En un mortero, el agua controla la fluidez, y el contenido de finos controla la consistencia, por lo tanto se debe buscar el equilibrio a fin de obtener la trabajabilidad óptima.

La dosificación recomendada para mortero de pega hecho en obra según la norma chilena de albañilería armada es en la siguiente proporción: 1 : 0,22 : 4 (Cemento : Cal : Arena).



Mortero premezclado.



Mortero hecho en obra.

CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

9 BANCO DE CORTE PARA LADRILLOS

De acuerdo a los cortes de ladrillos que la obra requiera según la modulación efectuada, es conveniente disponer de un banco de corte en obra, para:

- ✓ Asegurar un buen acabado del muro.
- ✓ Evitar pérdidas de material.



10 RECEPCIÓN DE LADRILLOS EN OBRA

- **¿Qué recomienda nuestro Albañil Experto?**
 - La elección de zonas de descarga previamente preparadas, sin desnivel.
 - La revisión de los ladrillos al momento de su recepción.
- **Mantener el film plástico de los pallets para evitar daños o contaminación que:**
 - Afecte a la adherencia con el mortero de pega.
 - Favorezca la aparición futura de eflorescencias salinas.



CÁLCULO, PLANIFICACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

11 TOLERANCIA PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS EN OBRA

Para la recepción de ladrillos en obra, es importante conocer los requisitos y tolerancias de forma y terminación que la **norma chilena NCh 169:2001 Construcción - Ladrillos Cerámicos** - establece.

• REQUISITOS DE FORMA

Requisito Geométrico	Albañilería cara vista (V)	Albañilería revestida (NV)
Largo	±5 [mm]	±5 [mm]
Ancho	±3 [mm]	±3 [mm]
Alto	±3 [mm]	±3 [mm]
Planeidad	±4 [mm]	±4 [mm]

• REQUISITOS DE TERMINACIÓN

Requisito Geométrico	Albañilería cara vista (V)	Albañilería revestida (NV)
Fisura superficial	La fisura superficial se limita en longitud a no más de 1/3 de la dimensión de la cara con respecto su dirección. En los cabezales se acepta la existencia de fisuras superficiales sin importar su longitud.	Se acepta en cualquier cara sin importar su longitud.
Fisura pasada	No se acepta en caras mayores. Se acepta a lo más una fisura pasada en alguno de los cabezales.	Se acepta una fisura pasada en cualquiera de sus caras.
Desconchamiento	Se acepta la existencia de a lo más un desconchamiento superficial y, siempre que su diámetro no supere 10 [mm].	Se acepta hasta un desconchamiento por cara, limitando su diámetro a 10 [mm] como máximo.
Eflorescencias	Se acepta presencia de eflorescencias de fácil remoción, cuya extensión se limita por acuerdo entre las partes.	

12 CORRECTO TRASLADO DE LADRILLOS EN OBRA

- A objeto de evitar maltratos, despuntes, saltaduras, desconches o fisuras en el ladrillo en obra, te recomendamos:
 - Trasladar los ladrillos con medios mecánicos (grúa horquilla).
 - La manipulación de los ladrillos debe ser cuidadosa por parte del albañil.
 - Idealmente distribuir a pie de obra, para evitar traslados.
 - Disponer en un lugar adecuado y plano.

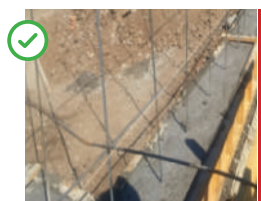
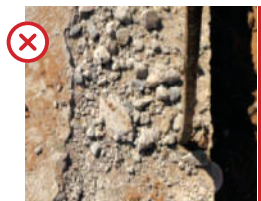


13 VERIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE TENSORES DE REFUERZO EN ALBAÑILERÍA ARMADA

Durante el llenado de los cimientos y sobrecimientos con hormigón, habitualmente ocurre el desplazamiento de los tensores de refuerzo desde su ubicación original para el armado de muros de albañilería.

- **Esto se traduce en muros desfasados del sobrecimiento si es que no se corrige el problema a tiempo.**

Para evitar que se desplacen los tensores, se puede utilizar una guía, con la que se fija la posición de los tensores, y se retira cuando fragüe el hormigón del sobrecimiento.



14 IMPORTANCIA DE LA MODULACIÓN INICIAL EN ALBAÑILERÍA

El replanteo inicial de las dos primeras hiladas de ladrillos ayudará a definir la modulación del muro a construir.

Entre otros aspectos, permitirá verificar el espesor de la llaga (cantería vertical) definida en el proyecto, a la vez que se podrá ubicar los cortes de ladrillos a mitad u otros cortes especiales que la construcción del muro requiera.

Realizados estos pasos se asegura una traba homogénea en todo el muro, canterías uniformes y se verifica además la coincidencia de los tensores de refuerzo con los huecos de los ladrillos, para así evitar el desplazamiento por doblado de barras o cortes inadecuados para la inserción de ladrillos en tensores.



· Canterías no uniformes.



· Corte inadecuado.



· Doblado de tensores.

CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

15 DISPOSICIÓN DE REGLAS PARA ESCANTILLÓN

En la construcción de un muro de albañilería, el uso de reglas para escantillón ayuda a controlar la correcta altura y nivel de la hilada a medida que se construye el muro.

Cada regla lleva marcada la modulación vertical de las hiladas (escantillón).

DATO IMPORTANTE

Verificar siempre que las reglas se ubiquen en los extremos de cada muro, esquinas, intersecciones o quiebres de muros de cada vivienda, e idealmente a una distancia no mayor a 4 [m] entre sí.

Si la regla para escantillón es colocada por el interior del muro, las esquinas quedan sin mortero en el proceso de construcción, siendo recubiertas posteriormente con mortero de manera superficial (guanteo).

Posteriormente esto genera fisuras en las esquinas de los paños de albañilería.



16 ¿POR QUÉ HUMEDECER LOS LADRILLOS ANTES DE SU INSTALACIÓN?

- **¡Nunca se deben instalar ladrillos saturados en agua, sin previo reposo, ni ladrillos en estado seco!**
 - Un ladrillo que se instale en condición seca, succiona el agua del mortero de pega, debilitándolo.
 - Un ladrillo que se instale saturado, no absorbe agua.

Esto afecta a la condición de cohesión y fraguado del mortero, modifica su relación de agua: cemento y su adherencia respecto del ladrillo, mermando las propiedades mecánicas y de impermeabilidad del muro de albañilería.

Por ello se sugiere instalar los ladrillos en estado Saturado Superficialmente Seco (SSS)¹.

Así el ladrillo absorberá la lechada presente en el mortero, logrando las condiciones óptimas para una buena adherencia y fraguado.



¹ Anexo C.5 de la norma NCh1928 de Albañilería Armada

17 RECOMENDACIONES PARA EL MEZCLADO DEL MORTERO PARA ALBAÑILERÍA

Se deben mezclar los componentes sólidos hasta lograr un color homogéneo antes de adicionar agua a la mezcla.

- **MEZCLADO MECÁNICO:**

5 minutos o 120 revoluciones después de agregados todos los materiales componentes.

- **MEZCLADO MANUAL:**

permitido solo en obras menores, hasta 0,25 [m³] con autorización de Inspección Técnica de obra.



DATO DEL ALBAÑIL EXPERTO

No se debe usar mortero de más de 2 horas de edad desde el mezclado inicial o que ha empezado a fraguar. En este periodo se puede usar agua para recuperar la trabajabilidad. El uso de aditivos debe ser autorizado por la Inspección Técnica de obra.

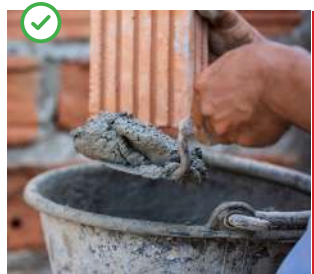
18 CUIDADOS EN EL USO DE MORTERO DE PEGA PARA ALBAÑILERÍA

Una vez preparado el mortero de pega para albañilería, recomendamos el uso de bateas o carretillas para mantener el mortero mientras se utiliza en la construcción del muro.

- De esta forma se evita la pérdida del agua de amasado y su contaminación.
- No se puede utilizar mortero que ha empezado a fraguar o que tiene más de 2 horas de edad.
 - Para recuperar su trabajabilidad, debe ser mezclado con agua.
 - El uso de aditivos en el mortero de pega debe contar con la autorización de la Inspección Técnica de obra.

CONSEJO ÚTIL

Ante alguna interrupción de la faena, se recomienda mantener tapado el mortero con polietileno para protegerlo del sol y el polvo.



CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA



19 RECOMENDACIONES PARA EL PRIMER TENDEL DE ALBAÑILERÍA

Cuando nos referimos al primer tendel hablamos de la primera capa de mortero que se aplica en el sobrecimiento y sobre el cual se instala la primera hilada de ladrillos.

- La superficie del sobrecimiento debe estar **limpia, rugosa y humectada** previo a la aplicación del mortero, para otorgar una buena adherencia del mortero al sustrato.
- Aunque esta primera capa se utiliza para absorber irregularidades o desniveles del sobrecimiento, su espesor **no debe sobrepasar los 20 [mm]**.
- Es recomendable que el mortero de pega de esta capa contenga en su masa un **aditivo hidrófugo** y una cantidad importante de cemento en su dosificación, **para evitar la humedad** que pudiese ascender por capilaridad desde el sobrecimiento.

Finalmente, la norma NCh 1928 de albañilería armada recomienda el uso de **armadura horizontal** en este primer tendel.



- Falta de adherencia entre el primer tendel y sobrecimiento.



- Evite el uso de insertos que afecten al comportamiento estructural del muro.

20 ¿CÓMO VERIFICAR LA ADHERENCIA ENTRE LADRILLO Y MORTERO?

- El ladrillo debe ser instalado cuando el mortero de junta esté fresco y plástico, para asegurar una buena adherencia. Una vez colocado, el ladrillo debe ser presionado hacia abajo y adelante sobre el mortero, para conseguir una junta compactada.

Después de estar asentado por dos o tres minutos, la adherencia inicial se puede revisar fácilmente sacando un ladrillo. Si se corta el volumen de mortero o, en otras palabras, si toda la superficie del ladrillo sale cubierta con mortero, la adherencia es satisfactoria.

Las mezclas secas o con arena gruesa no tienen un contacto continuo, lo que sí se logra con morteros finos y cohesivos.



- **¿Qué hacer en caso de una falla?**

Si se detectan ladrillos o mortero suelto, deben ser removidos. Si es preciso retirar uno o más ladrillos, se deben dejar aparte, sin volver a utilizarlos, y ser reemplazados por nuevos, debido a que al tener mortero en contacto, el ladrillo pierde la adherencia producto de que sus poros ya están llenos de cemento.

- **No debe moverse ningún ladrillo después de fraguado el mortero, ya que esto rompe la adherencia.**



CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

21 IMPORTANCIA DEL USO DE BANDEJAS PARA EVITAR PÉRDIDAS DEL MORTERO DE PEGA

- Nuestro Albañil Experto nos recomienda usar bandejas de madera al pie de la construcción de un muro de albañilería en toda ocasión.
- ¿Por qué es tan importante?
 - Permite recuperar el mortero de pega que ha sobrado y cae al piso normalmente dado el proceso de instalación y armado de la albañilería.
 - Ayuda a mantener el terreno circundante lo más limpio posible, evitando la contaminación del suelo con materiales de construcción que después se transforman en escombros.



BANDEJA

22 VELOCIDAD DE AVANCE DE CONSTRUCCIÓN EN ALBAÑILERÍA ARMADA Y CONFINADA:

- Máximo 120 [cm] por día en altura.
- ¿Por qué?
 - Para evitar el asentamiento del mortero aún fresco en hiladas inferiores.
 - Para evitar la pérdida de verticalidad del muro.
 - Para asegurar el correcto fraguado del mortero y estabilidad del elemento de albañilería.

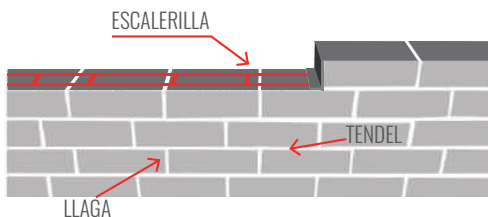


CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

23 FUNCIÓN DE LAS ESCALERILLAS EN ALBAÑILERÍA

Su función está básicamente orientada para:

- Aumentar la resistencia (absorber esfuerzos de corte) del muro frente a sollicitaciones mecánicas.
- Controlar la fisuración producida por la retracción del mortero.
- Controlar la fisuración en puntos singulares como vanos de ventanas o cambios de sección.



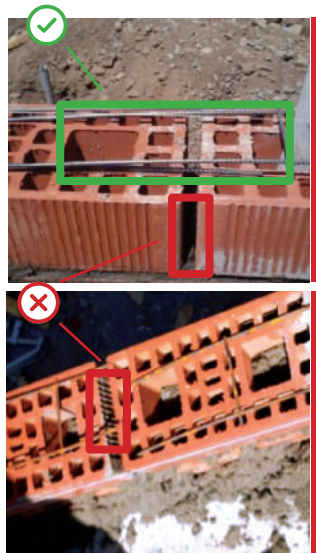
24 CONSEJOS PARA UN CORRECTO TRASLAPE DE ESCALERILLAS EN ALBAÑILERÍA

En la disposición de escalerillas en un muro de albañilería, el traslape debe ser idealmente un cuadrado de la escalerilla, o como mínimo de 10 [cm].

De esta forma aseguramos su continuidad y evitamos cortes en algún punto.

CONSEJO ÚTIL

Es necesario llenar y compactar las canterías verticales entre ladrillos (llagas) antes de instalar las escalerillas.



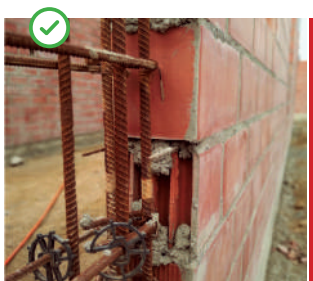
25 RECUBRIMIENTO DE ESCALERILLAS EN ALBAÑILERÍA ARMADA

- ¿Cómo se debe instalar correctamente?

Sabías que la armadura horizontal se debe extender en todo el largo del paño de albañilería y debe estar recubierta por el mortero de pega en todo este largo, para así minimizar el contacto de la escalerilla con las caras del ladrillo superior o inferior.

DATO ALBAÑIL EXPERTO

La escalerilla debe quedar centrada y completamente recubierta en todos sus lados con mortero de pega.



Ref. NCh 1928, ítem 6.4.3.7

26 FUNCIÓN DE LOS TENSORES EN LA ALBAÑILERÍA

Utilizado como elemento de refuerzo vertical en muros de albañilería armada, los tensores son barras de acero estriado que se instalan espaciadas entre sí en los huecos de los ladrillos y estos a su vez son rellenados con mortero de pega u hormigón de relleno, formando un pilar interior en el muro de albañilería.

- Diámetro mínimo de 8 [mm].
- Distanciamiento máximo entre tensores de 120 [cm].
- Alrededor de vanos se deben colocar tensores de diámetro ≥ 10 [mm].
- Bordes y encuentros de muro: tensor de diámetro mínimo de 12 [mm].
- Durante la construcción, evitar vibrar o doblar el tensor para no destruir la adherencia con el mortero de hiladas inferiores.
- El recubrimiento de hormigón o mortero de relleno para el tensor debe ser ≥ 1 [cm] respecto de la pared interior del hueco del ladrillo.



CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

27 RECUBRIMIENTO DE TENSORES EN ALBAÑILERÍA ARMADA

- ¿Sabías que todas las barras utilizadas en tensores en albañilería armada deben estar embebidas o recubiertas en hormigón de relleno o en mortero de pega en todo su perímetro?

Los tensores ubicados en los huecos de los ladrillos deben tener un recubrimiento mayor o igual que 1 [cm] con respecto a cada cara o pared interior del hueco en donde está inserto.



Ref. NCh 1928, ítem 6.1.4
Recubrimiento de armaduras.

28 LLENADO DE HUECOS CON MORTERO U HORMIGÓN DE RELLENO DE TENSORES

En albañilería armada, el hormigón de relleno se debe vibrar o compactar de forma que garantice el perfecto llenado del hueco interior del ladrillo en toda su altura alrededor del tensor. Se debe evitar vibrar y doblar el tensor de refuerzo para no destruir la adherencia generada en hiladas inferiores. Se recomienda el uso de ductos de PVC para “aislar” el tensor y para compactar.



La interrupción de colocación de hormigón de relleno se hará a media altura de la unidad, en unidades de altura mayor a 10 [cm] se hará a 5 [cm] del borde superior.



CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

29 IMPORTANCIA DE UN ADECUADO LLENADO DE LAS CANTERÍAS VERTICALES EN ALBAÑILERÍA

En la construcción de un muro de albañilería, la aplicación de mortero para realizar un tendel debe sobrepasar unos centímetros el espesor proyectado, ya que parte de este mortero es usado para llenar las canterías verticales de la hilada inferior.

- **El Albañil Experto recomienda:** Llenar y compactar las canterías verticales por medio del uso de llagueros, ejecutando esta tarea previo a la instalación de escalerillas.

La importancia de llenar y compactar completamente las canterías verticales radica en que, en el caso de llenar o retapar estas canterías solo por sus costados (dando al muro un aspecto de obra terminada) impacta en el desempeño estructural de la albañilería (es el medio de traspaso de cargas entre ladrillos, cuando el muro es sometido a esfuerzos), así como en su impermeabilidad, generando además pérdida de aislación térmica y acústica en el muro.

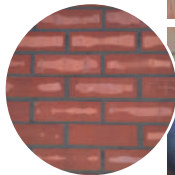


· Llaguero.



30 IMPORTANCIA DEL USO DEL CANTERO PARA EL REMATE DE LAS CANTERÍAS EN ALBAÑILERÍA

Para la terminación de las canterías en albañilerías, y antes de efectuar la limpieza final del muro post construcción, cuando el mortero aún permanece fresco, se recomienda el uso de un cantero para el remate de las canterías verticales y horizontales del muro, otorgando de esta manera una terminación rehundida en forma cóncava, compacta y fina (disminuye la porosidad del mortero) que es especialmente recomendada en aquellos muros de albañilería con terminación de ladrillo a la vista.



CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

31 REFUERZO DE VANOS EN ALBAÑILERÍA ARMADA

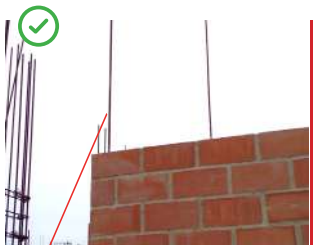
En los bordes verticales de los vanos de ventanas se deben instalar tensores o barras verticales de diámetro mayor o igual que 10 [mm], estas barras se deben extender en todo el alto del muro.

Bajo las aberturas de ventana se debe colocar armadura horizontal, la cual será como mínimo una escalerilla de 4,2 [mm] de diámetro. Esta armadura se debe ubicar en la primera junta horizontal bajo la abertura y se debe extender en forma continua a lo largo del muro.

Utilizar una segunda escalerilla a nivel del alféizar puede ayudar a controlar la fisuración de los muros. Esta armadura no necesita ser continua a lo largo del muro.



• Escalerilla.



• Tensor 10 [mm].



• Filtración de vanos sin refuerzos.

32 USO DE PREMARCOS DE VENTANAS

En la construcción masiva de viviendas, con tamaños de ventanas idénticos, es recomendado el uso de premarcos metálicos.

Su ubicación se define antes del inicio de la construcción de la albañilería, y son los trazadores quienes marcan en el sobrecimiento la posición de los vanos de las ventanas. Luego, ejecutadas las hiladas del antepecho, se procede a instalar el premarco dentro de los límites fijados por los trazadores.

Esto permite a los albañiles seguir ejecutando la albañilería sin interferencias o sin necesidad de realizar cálculos y ajustes.



CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

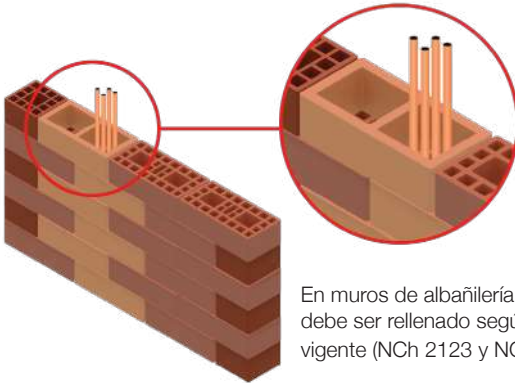
33 TUBERÍAS Y DUCTOS EN ALBAÑILERÍA ARMADA

Las tuberías y ductos de instalaciones no se deben disponer a lo largo de los huecos que llevan armaduras (tensores), ya que esta acción compromete la integridad estructural para la cual fue originalmente diseñado el elemento de refuerzo.

Los proyectos de instalaciones se deben planificar de tal forma que la instalación de ductos y eventuales reparaciones se puedan materializar sin dañar a la albañilería.

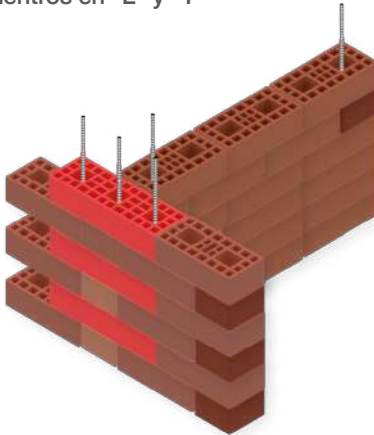


- Uso de los ladrillos Ductos en un muro de albañilería.



En muros de albañilería, el Ladrillo Ducto debe ser relleno según la normativa vigente (NCh 2123 y NCh 1928).

- Esquema de uso del Ladrillo Thermo Murotón. Permite encuentros en “L” y “T”



CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA

34 CORTES Y PERFORACIONES INADECUADAS AL LADRILLO EN ALBAÑILERÍA

Recomendamos diseñar los proyectos de instalaciones de modo tal que la distribución de ductos, cajas y otros elementos no interfieran ni comprometan la continuidad de elementos estructurales tales como escalerillas y tensores de refuerzo.



Los cortes y perforaciones excesivos al ladrillo para el paso de ductos de instalaciones debilitan la estructura del muro, por lo que se debe procurar una adecuada distribución de los ductos en aquellas perforaciones del ladrillo en donde no existan elementos de refuerzo estructural, y además realizar una correcta reparación para no debilitar a la albañilería.

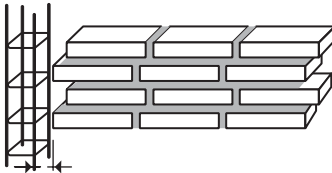


35 ENDENTADO CONTRA ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Para una buena trabazón entre la albañilería y elementos de hormigón armado, se construyen primero los paños de albañilería y luego el hormigón de los elementos de confinamiento.

- **LA TRABAZÓN SE MATERIALIZA MEDIANTE:**

Un endentado de los bordes verticales del paño de albañilería, o bien; Con conectores hechos con barras para hormigón armado ubicados en las juntas horizontales del mortero. La separación entre conectores debe ser ≤ 3 hiladas o un máximo de 40 [cm].



2 [cm]. Distancia mínima del ladrillo al fierro del pilar de al menos 2 [cm].



LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA ALBAÑILERÍA



36 IMPORTANCIA DE LA LIMPIEZA DE MUROS AL CONSTRUIR ALBAÑILERÍAS

Durante la confección de albañilerías y el remate de canterías, mientras el mortero aún está en estado fresco, se deben eliminar los restos de lechada de cemento y mortero adheridos a las caras del ladrillo.

Al aprovechar que el cemento aún no fragua, con la ayuda de una esponja grande y agua potable limpia es posible retirar los restos adheridos.

Esta tarea se debe efectuar antes de que el mortero endurezca, por ambos lados del muro.

Esto generará las condiciones óptimas para poder aplicar algún revestimiento o tratamiento superficial a futuro, y además ayudará a disminuir la posibilidad de aparición de eflorescencias.



LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA ALBAÑILERÍA

37 CURADO DE LA ALBAÑILERÍA

El curado es el proceso, mediante el cual, se mantiene controlado el contenido de agua del mortero de pega en la albañilería, especialmente en el periodo de endurecimiento. Con esta acción se busca prevenir la aparición de fisuras en el mortero en su estado ya endurecido, y además evitar la disminución de la resistencia mecánica del mortero, afectar su durabilidad e impermeabilidad.

- Debe iniciarse dentro de un plazo no mayor que 5 horas y extenderse por un rango de tiempo no menor a 7 días (a una temperatura de 20°C) o del tiempo necesario para que el mortero alcance el 70% de su resistencia especificada.
- Se recomienda para ello la ejecución de un riego del muro temprano en la mañana, y otro al terminar la tarde. En el caso de existir altas temperaturas, se recomienda aumentar la cantidad de riegos sobre el muro a lo largo del día.
- Es posible reemplazar el riego de agua con manguera por un riego que utilice el método de aspersión mediante el uso de una bomba de espalda.
- Ello permitirá lograr importantes ahorros en agua, asegurando a la vez mantener el estado húmedo que el mortero requiere durante el proceso de curado para evitar así su fisuración, y también facilitando de esta forma su método de aplicación.





LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA ALBAÑILERÍA

38 CONTROL DE EFLORESCENCIAS

- ¿Sabes qué son las eflorescencias?

Se trata de concentraciones alcalinas presentes en los morteros de pega, los que durante el proceso de secado del mortero se presentan en forma de manchas o un velo blanquecino sobre la cara del ladrillo.

- ¿Cómo eliminar problema?

La eliminación de eflorescencias se puede realizar a través de un hidrolavado, o bien mediante la aplicación de un sellador acrílico incoloro, un producto que neutraliza la alcalinidad presente en las superficies, mata el polvo y otorga una buena adherencia a revestimientos que se apliquen sobre el muro.





RECEPCIÓN DE LA ALBAÑILERÍA

39 REVISIÓN Y TOLERANCIAS PARA LA VERTICALIDAD EN MUROS DE ALBAÑILERÍA

Para la revisión y recepción de la verticalidad de muros de albañilería, las tolerancias establecidas por la norma NCh 1928 se indican a continuación:

$h \leq 3\text{ m.}$; $d = 0,2\%$ de h .

$3\text{ m} < h \leq 6\text{ m.}$; $d = 0,15\%$ de h .

$6\text{ m} < h \leq 12\text{ m.}$; $d = 0,1\%$ de h .

$h > 12\text{ m.}$; $d = 0,1\%$ de h con un max. de 2,5 [cm].

- En muros de altura menor o igual a 3 [m], la tolerancia de recepción estará dada por la fórmula:

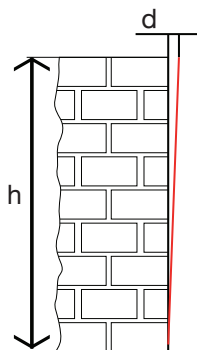
$d = 0,2\%$ de h .

- Ejemplo:

Muro de altura $h = 2,4$ [m].

$h = 2400$ [mm].

$d = (0,2/100) * 2400 = 4,8$ [mm] máximo.



40 MEDICIÓN DE CANTERÍAS

- La medición real de canterías se realiza de preferencia entre cabezales de ladrillos, en especial cuando el acabado con mortero de la cantería es a ras.
- En las canterías verticales (llagas), dado el biselado del ladrillo en las esquinas, un acabado con mortero a ras podría sumar 5 [mm] a cada lado de la cantería en la cara, mientras que entre cabezales el espesor de cantería es menor.



- El espesor recomendado de canterías es en un rango entre 10 a 20 [mm].

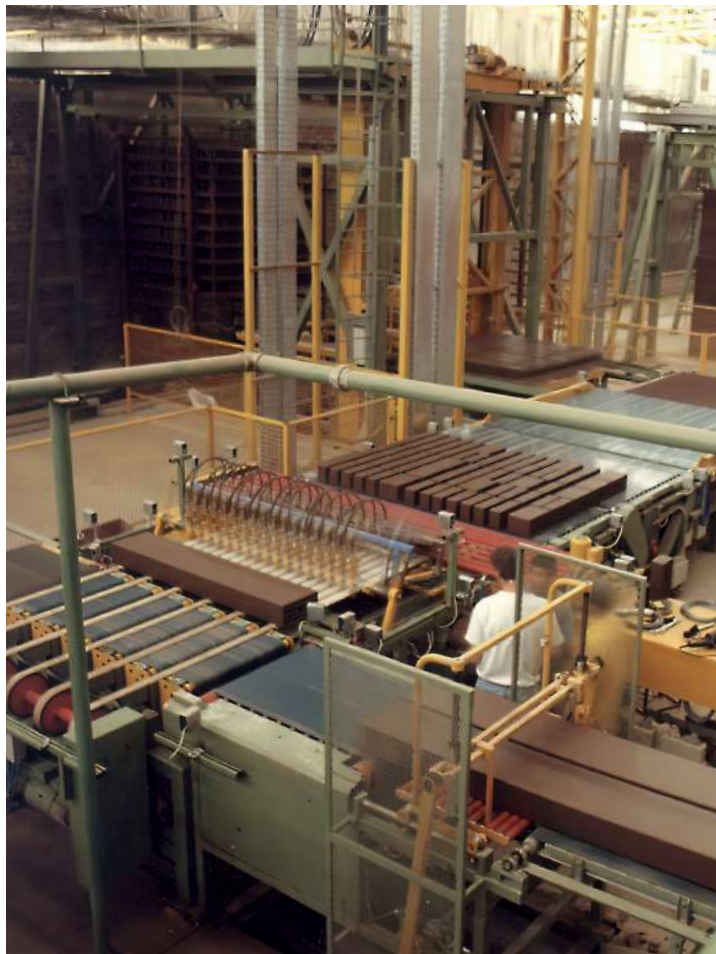


41 VENTANAS DE INSPECCIÓN DE REFUERZOS EN MUROS DE ALBAÑILERÍA

Recomendamos la ejecución de ventanas de inspección en muros de albañilería para:

- ✓ La revisión de un adecuado relleno y compactación del mortero u hormigón de tensores de refuerzo.
- ✓ La revisión de un adecuado embebido con mortero de las escalerillas en las canterías horizontales, verificando además que éstas no toquen las caras del ladrillo superior ni inferior.





PROTECCIÓN DE LA ALBAÑILERÍA

42 CONTROL DE LA HUMEDAD POR ASCENSO CAPILAR Y AISLACIÓN DE SOBRECIMENTOS

Consiste en el control de la humedad proveniente de la ascensión capilar del agua contenida en el terreno, la cual puede provenir por ejemplo de lluvias, de aguas freáticas o napas, del aposamiento proveniente de bajadas de agua o riego, etc.

Previo a la construcción de los cimientos, se recomienda el uso de manga plástica continua que cubra el fondo y los costados de la excavación, evitando que el hormigón quede en contacto directo con el terreno natural.

Tanto para el hormigón de cimientos y sobrecimientos, como para el mortero de las primeras hiladas de la albañilería se recomienda utilizar aditivos hidrófugos en su masa, a fin de disminuir su porosidad y mejorar su impermeabilidad al agua.



Se recomienda el uso de Bloqueador de humedad, aplicado desde el hombro del cimiento, cara del sobrecimiento y hasta al menos 40 [cm] de altura en el muro.

Su flexibilidad y elasticidad le permiten obtener pequeñas fisuras o poros en morteros, hormigón o estucos, evitando el ascenso de la humedad por capilaridad.

Finalmente, la reglamentación térmica vigente requiere de la instalación exterior de aislantes térmicos que cubran el sobrecimiento, desde el nivel de piso terminado hasta el hombro de la fundación, o bien desde el nivel de piso terminado hasta 30 [cm] bajo el nivel de terreno.

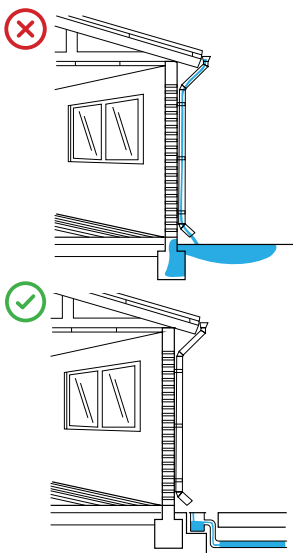
Se recomienda utilizar aislantes térmicos con bajo % de absorción de agua, como el Poliestireno extruido (XPS) o similar.



43 CONTROL DE LA HUMEDAD PROVENIENTE DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUAS

Para el control de la humedad proveniente de canaletas y bajadas de agua en la vivienda, el Albañil Experto te recomienda:

- El uso de drenajes o ductos de evacuación de aguas provenientes de bajadas de canaletas, de modo que se impida la absorción en el terreno inmediato a la estructura, y con ello evitar la absorción de humedad por capilaridad en cimientos, sobrecimientos y muros de la vivienda.
- Una correcta y periódica limpieza de canaletas y bajadas de aguas lluvia.



44 ¿CÓMO VERIFICAR SI UN MURO DE ALBAÑILERÍA NECESITA DE UN TRATAMIENTO HIDRORREPELENTE?

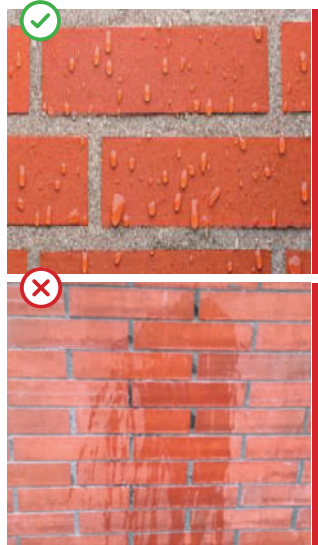
Siempre se debe tener en consideración que los hidrorrepelentes tienen un tiempo de vigencia o duración específica como tratamiento superficial.

Por lo tanto se debe contemplar un nuevo tratamiento de los muros de albañilería según la vigencia indicada por el fabricante del producto hidrorrepelente aplicado con anterioridad.

- **¿Cómo puedo verificar si un muro tiene tratamiento hidrorrepelente o no?**

Se debe aplicar agua directamente sobre el muro y observar el efecto que genera:

- **CON HIDRORREPELENTE:**
 Repelencia de agua, se forman “perlitas” de agua sobre la superficie. El muro NO requiere tratamiento hidrorrepelente.
- **SIN HIDRORREPELENTE:**
 Mancha de absorción. El muro requiere tratamiento hidrorrepelente.



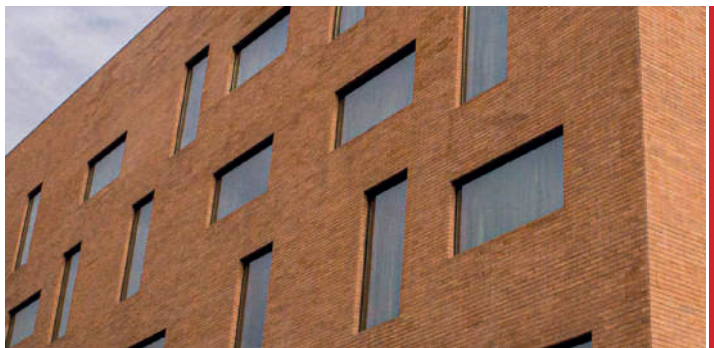
PROTECCIÓN DE LA ALBAÑILERÍA

45 PROTECCIÓN HIDRORREPELENTE PARA LA ALBAÑILERÍA

Los hidrorrepelentes impiden el paso de la humedad en estado líquido desde el exterior y permiten la eliminación del vapor de agua, evitando la condensación interior (dejan respirar al muro).

Logran su efecto gracias a que modifican la tensión superficial de la gota de agua, impidiendo que ésta penetre en el capilar del material.

Su aplicación puede ser con brocha, rodillo o bomba de aspersión de baja presión.



El muro debe estar limpio, libre de manchas y residuos, y además relativamente seco – o no saturado – antes de la aplicación, a fin de que el producto sea absorbido por el muro, logrando una penetración adecuada para un óptimo funcionamiento.

No exponer los muros recién tratados a humedad o agua directa antes de 72 horas, esto para lograr que los componentes activos logren el adecuado enlace en los capilares.

La protección hidrorrepelente del muro es fundamental para mantener los muros secos y evitar así la absorción de agua y las eflorescencias que perjudican la estabilidad futura de los revestimientos de terminación.



Cerámica Santiago presenta el compendio y manual de recomendaciones:

“45 tips técnicos para obras de albañilería, en 45 años construyendo Chile”.

Material elaborado por nuestra empresa para exponer las distintas etapas del sistema constructivo de la albañilería, además de ser un material de apoyo tanto de la literatura, como de las normas nacionales que regulan a la albañilería y también del conocimiento observado a partir de la práctica en terreno.

A través de imágenes e ilustraciones, se ejemplifica de manera práctica cada recomendación, facilitando su lectura y ayudando a la comprensión y difusión de las buenas prácticas y metodología de construcción de las albañilerías con ladrillos cerámicos industriales.



DESCÁRGALO EN

www.ceramicasantiago.cl

45
AÑOS
CONSTRUYENDO CHILE

CERÁMICA SANTIAGO