

# SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN ALBAÑILERÍA SISMORRESISTENTE



Aspectos generales

¿Qué tipo de albañilería uso?

Situación de la albañilería en nuestro país

Unidad de albañilería

Mortero

Concreto líquido

Ensayos de laboratorio

Instalación de montales de redes de desagües

Reparación de grietas

Corrosión del acero

Eflorescencia

# ASPECTOS GENERALES

La albañilería es el arte de construir edificaciones u otras obras empleando, según los casos, piedra, ladrillo, cal, yeso, cemento u otros materiales semejantes. Trabaja con todo tipo de materiales, y hace casas, edificios, centros comerciales, etc.



# Tipos de albañilería

## ALBAÑILERÍA SIMPLE:

Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción.

## ALBAÑILERÍA ARMADA:

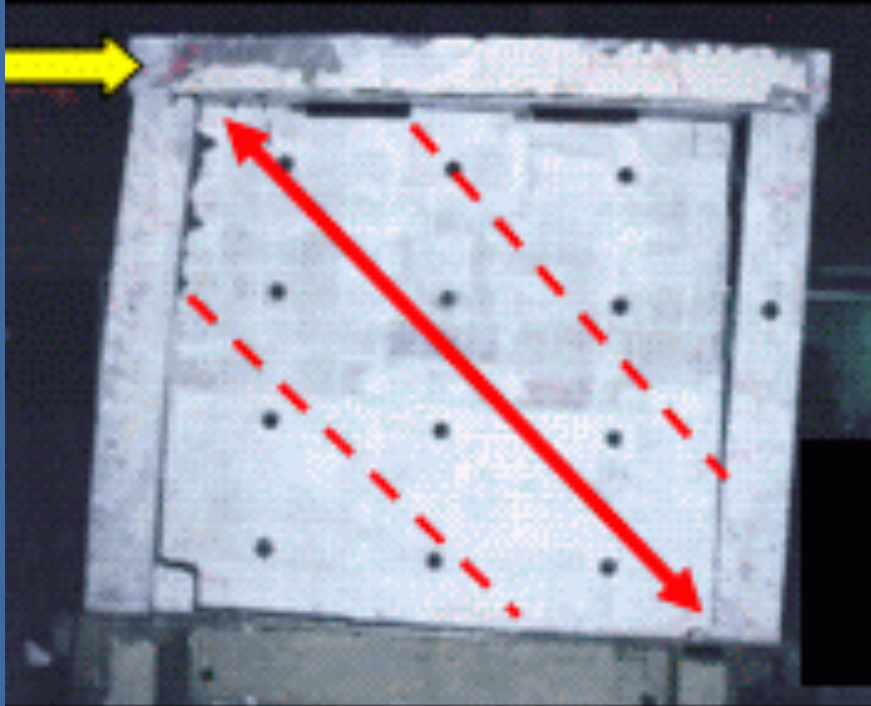
Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente.



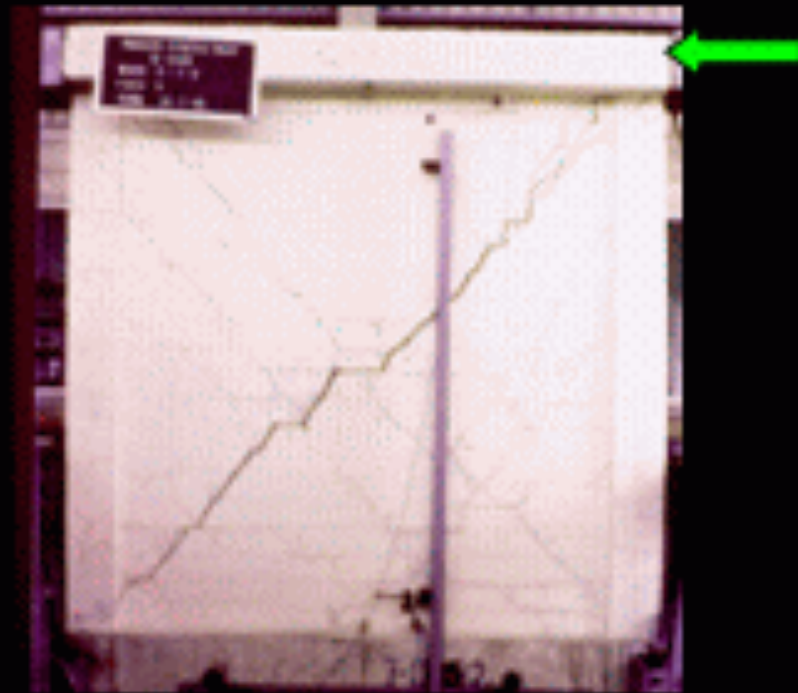


¿Qué tipo de albañilería uso?

**TABIQUE**



**MURO CONFINADO**



Comenzaremos por definir a que se denomina albañilería confinada: es aquella en donde se comienza por la construcción del muro, luego vaciamos las columnas y soleras. Este proceso hace que en los muros confinados se genere una integración del concreto y la albañilería, con lo cual todo el sistema funciona como una sola unidad.



Las norma E070, albañilería confinada, nos da una serie de recomendaciones mínimas para el uso de los materiales como son: el concreto, el acero, ladrillo; a continuación presentaré un resumen de las normas técnicas para el uso de los materiales.





# CONCRETO

Concreto resistencia mínima 175 kg/cm<sup>2</sup>

Debe de tener un alto revenimiento (prueba de consistencia) 6''

Se debe de tener buena técnica de vibración para evitar las cangrejas

Las cangrejas pueden disminuir la resistencia al corte del muro hasta en 50%



- **ACERO**

Uso de zunchos que confinen al concreto y eviten el pandeo del refuerzo vertical

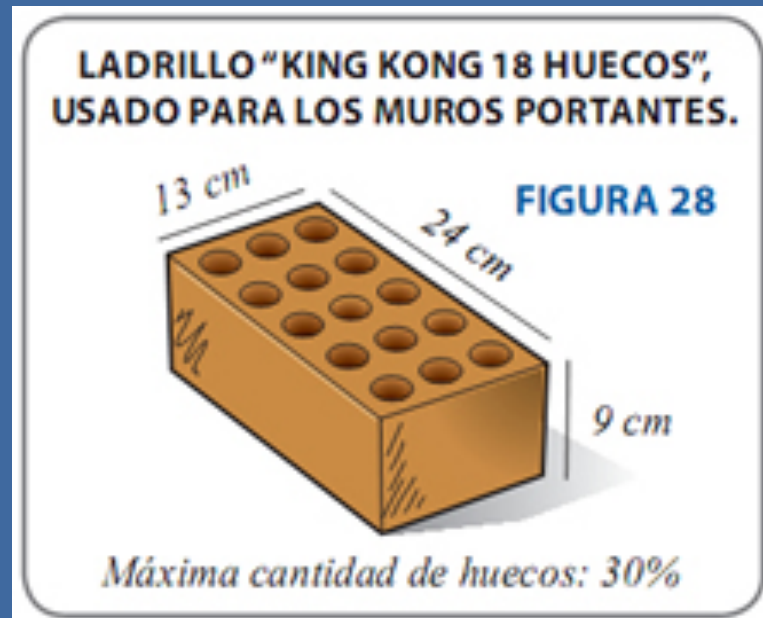
El acero vertical entra a trabajar luego de producirse fisuras de tracción por flexión en las columnas

Para edificaciones de más de 3 pisos, se recomienda el uso de una cuantía mínima de refuerzo horizontal 0.1%, el cual se coloca en las juntas de mortero y deben anclarse convenientemente a las columnas de confinamiento.





# LADRILLO





## UNIDAD DE ALBAÑILERIA

Son elementos prismáticos de pesos que permiten ser manejados por los trabajadores, pueden ser sílico calcáreos, arcilla cocida, bloques de concreto, adobe, etc.

En el RNE se encuentran las siguientes definiciones:

### a. Ladrillos de arcilla calcinada

Deben ser bloques prismáticos, con masa sólida del 15 % o más de su volumen nominal constituido por una mezcla, principalmente de arcilla o suelos arcillosos, con pequeña proporción de agregados finos debidamente dosificados; mezclada la masa con agua, compactada, moldeada y calcinada en forma integral.

se clasifican:

según su densidad y resistencia:





Clasificación por <u>consistencia</u>	Peso específico	Resistencia mínima a compresión Kg/cm2	Resistencia mínima a la flexión Kg/cm2	Absorción de agua (máx. %)	Coefficiente de saturación
Ladrillo tipo duro	1.0 - 1.8	150 - 200	30	20	0.80
Ladrillo tipo medio duro	1.8 - 1.6	100 - 150	20	25	0.90
Ladrillo tipo poroso o poco duro	1.6 - 1.4	70 - 100	10	Sin limite	Sin limite

## b. Ladrillos calcáreos

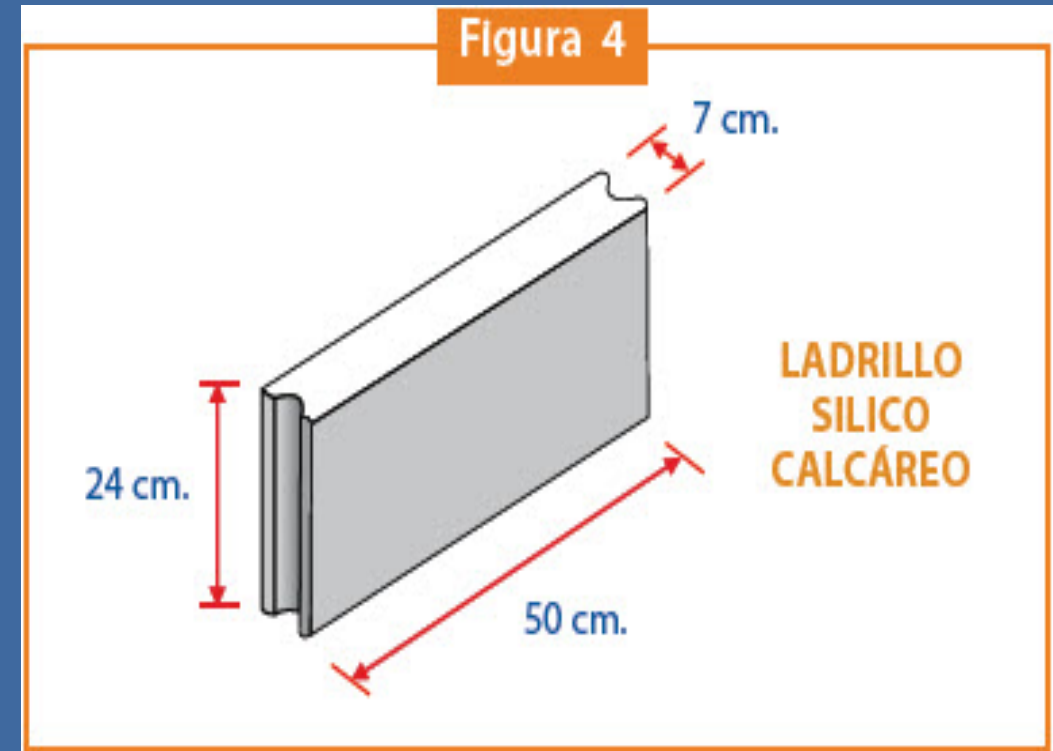
Deben ser bloques prismáticos, constituidos por una mezcla de cal, arena y agua, debidamente dosificado, elaborado, prensado, secado y endurecido a vapor, bajo condiciones especiales y con las características siguientes: color blanco grisáceo; ángulos diedros rectos, aristas vivas; caras planas y dimensiones exactas.



### Ventajas del ladrillo calcáreo:

La fijación de los tabiques construidos con placas P-7 no es a través de *columnetas*, como en el caso de los confeccionados con ladrillos de arcilla. Las placas P-7 están reforzadas en su interior mediante varillas de acero verticales y horizontales, que le permiten al muro comportarse elásticamente durante un sismo, y proporcionar una mayor seguridad.

Otra de las ventajas de este tipo de *tabiquería* es su espesor, menor que el de un ladrillo tradicional; lográndose con ello, una mayor área útil en el ambiente donde se utiliza.





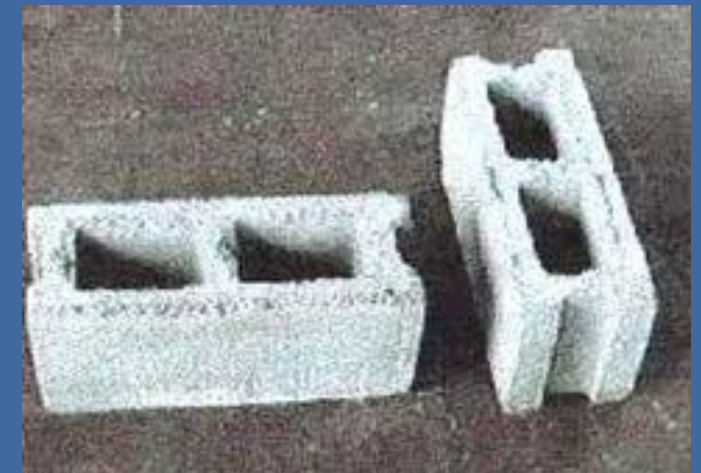
### C. Bloques de concreto

Son elementos fabricados a base de cemento, arena y piedra chanchada moldeados en formas especiales, vibrados o a presión mecánica.

Para el uso en el país se elaborara de acuerdo a las normas INANTIC N°s 339 - 005 y 339 - 006:

BLOQUE	CARGA MINIMA A LA ROTURA POR COMPRESIÓN Kg/cm2 SECCIÓN BRUTA	
		PROMEDIO
TIPO I	50	50
TIPO II	20	10

Tipo I	Bloques huecos de concreto que se destinan a soportar cargas
Tipo II	Bloques huecos de concreto que solo tienen por finalidad la construcción de tabiques.



#### d. Ladrillo de suelo estabilizado, sin cocer

Son elementos moldeados a presión, usando como material básico el suelo natural, constituido por arena gruesa o fina, limo y arcilla como estabilizador se puede emplear el cemento o cal , consiguiendo una mayor resistencia a la humedad y la erosión.

Si quieren saber mas: buscar con el nombre de “ladrillos ecologicos” o “ladrillo de suelo cemento”



## e. Adobe

Bloque macizo hecho con barro sin cocer y eventualmente un componente como paja, etc.

También se considera “El adobe estabilizado” al cual se le a incorporado otros materiales como: asfalto RC - 250, goma de tuna, etc. Con el fin de mejorar sus condiciones de estabilidad frente a la humedad





## f. Adobón o tapial

Es el elemento que se forma in situ empleando la misma tierra natural que para el adobe, utilizando formas grandes de madera.

El adobón o tapial no ofrece seguridad en caso de fuerte temblor, debido al gran peso de cada bloque y a la pobre unión de un bloque con otro. No debe emplearse el adobón o tapial para albergue permanente de personas.



# SITUACION DE LA ALBAÑILERIA EN NUESTRO PAÍS (TACNA)



1ra. Imágen: Según el RNC (Reglamento Nacional de Construcciones) para una estructura de albañilería confinada la altura máxima del muro es de 2.50, estando confinada a lo largo por dos columnas cada 5.00m como máximo. Y si se tuviese el caso de que el muro exceda esta altura se debe de colocar una viga para q sirva de confinamiento. No se aprecia muy bien, pero el muro tiene una altura de 3.00m sirviendo de cerco a una propiedad.



2da. Imágen: Las juntas entre los elementos estructurales debe de seguir hasta el nivel de techo terminado (N.T.T.), en este caso..





3ra. Imágen: Las columnas nunca nacen a partir del sobrecimiento.

**Diario LA REPÚBLICA** (Martes, 25 de junio de 2013)

“80% de viviendas en Tacna colapsaría ante un sismo”



El **80% de las más de 84 mil viviendas de Tacna pueden colapsar ante un terremoto** . Las viviendas en peligro fueron construidas con ladrillo blocker I, un material muy débil.

La secretaria del Comité de Riesgo de la Universidad Privada de Tacna, Dina Cotrado Flores, explicó que **tras el terremoto ocurrido en el sur del país en el 2001, las familias reemplazaron el uso de la bloqueta artesanal por este ladrillo** . A pesar que el blocker I puede ser utilizado en la construcción de cercos perimétricos, la población lo emplea en cimientos.





# MORTERO

En construcción se da el nombre de mortero a una mezcla de uno o dos conglomerantes y arena. Amasada con agua, la mezcla da lugar a una pasta plástica o fluida que después fragua y endurece a consecuencia de unos procesos químicos que en ella se producen.



El mortero se adhiere a las superficies más o menos irregulares de los ladrillos o bloques y da al conjunto cierta compacidad y resistencia a la compresión.

Los morteros se denominan según el conglomerante utilizado: mortero de cal, o de yeso. Aquellos en los que intervienen dos conglomerantes reciben el nombre de morteros bastardos.

El RNC en su norma E. 070 de Diseño en Albañilería define el mortero como “Adhesivo empleado para pegar unidades de albañilería”, las proporciones de aglomerante y agregado indicado son:



**TABLA 4  
TIPOS DE MORTERO**

<b>COMPONENTES</b>				<b>USOS</b>
<b>TIPO</b>	<b>CEMENTO</b>	<b>CAL</b>	<b>ARENA</b>	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 ½	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

A estas proporciones indicadas se añadirá la cantidad máxima de agua que dé una mezcla trabajable con el badilejo, adhesiva y sin segregación de los constituyentes.

Concreto líquido

## DEFINICION DEL RNE:

El concreto líquido o Grout es un material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, agregados y agua, pudiéndose adicionar cal hidratada normalizada en una proporción que no exceda de 1/10 del volumen de cemento u otros aditivos que no disminuya la resistencia o que originen corrosión del acero de refuerzo.





# ¿Cuándo se usa?

El concreto líquido o grout se emplea para rellenar los alvéolos de las unidades de albañilería en la construcción de los muros armados, y tiene como función integrar el refuerzo con la albañilería en un sólo conjunto estructural.



**TABLA 1**  
**CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES**  
**ESTRUCTURALES**

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN $f_b$ mínimo en MPa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P <sup>(1)</sup>	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP <sup>(2)</sup>	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

# Ensayos del albañilería:

- Resistencia a la compresión en ladrillo (normal)
- Elaboración y ensayo de pilas de ladrillo
- Porcentaje de vacíos
- Compresión de murete
- Corte en murete
- Compresión en ladrillos de techo
- Alabeo en ladrillos
- Flexo - tracción en ladrillos
- Resistencia a la compresión en adobe
- Compresión en pilas de 4 adobes (solo ensayo)
- Flexo - tracción en ladrillos de techo
- Dimensionamiento en ladrillos
- Compresión diagonal de murete
- Compresión en pilas de 4 ladrillos (solo ensayo)
- Coeficiente de saturación en ladrillos
- Absorción en ladrillo
- Absorción máxima en ladrillos
- Eflorescencia en ladrillos
- Densidad en ladrillos
- Compresión en pilas de 5 ladrillos (solo ensayo)
- Compresión ladrillo pared normal o gigante



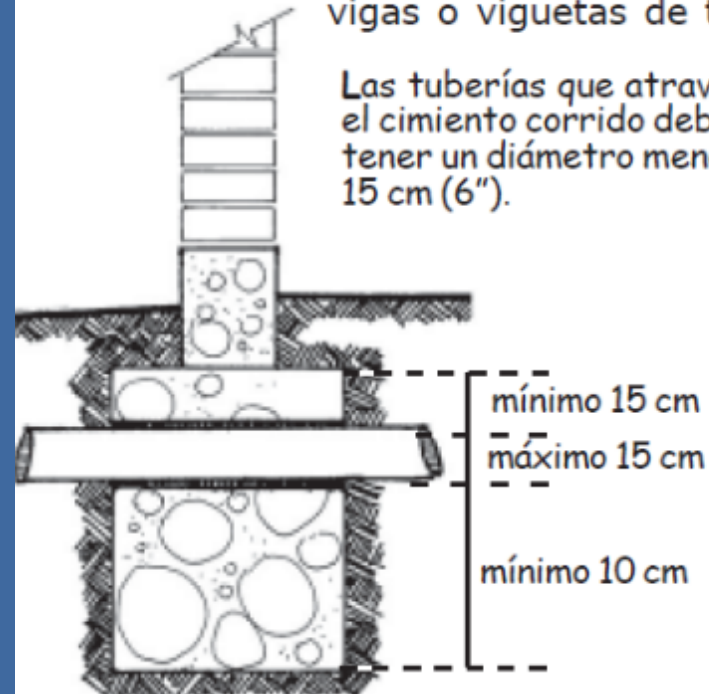
# INSTALACIÓN DE MONTANTES DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE

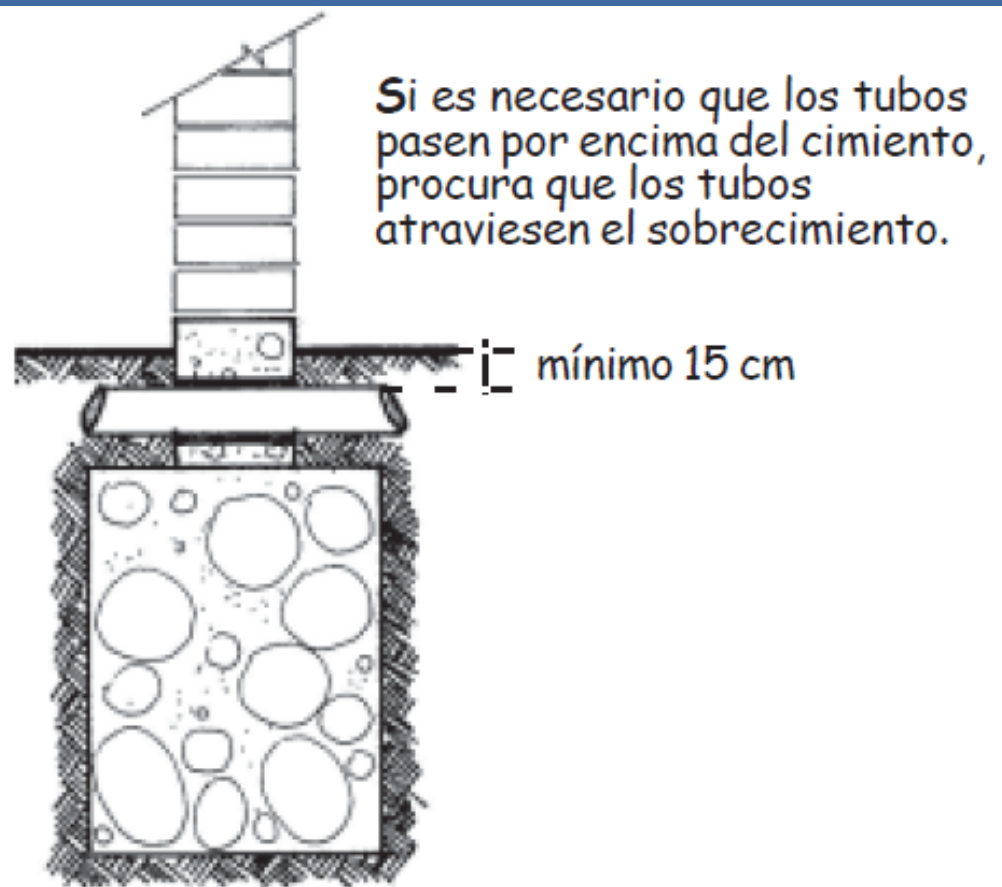


## Primero

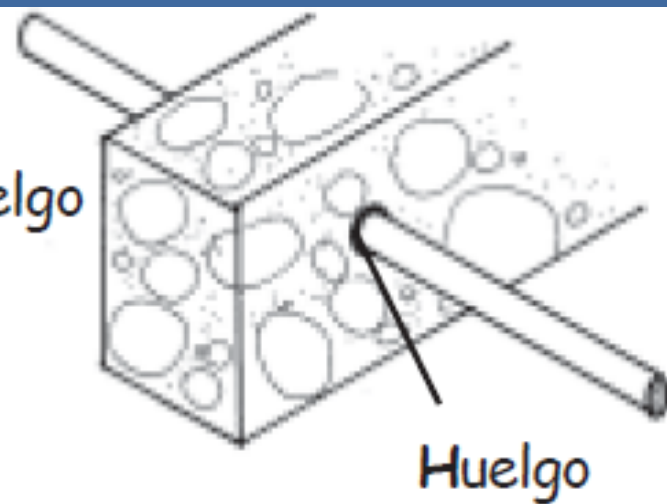
Deja listas las instalaciones sanitarias de tu vivienda antes de vaciar los cimientos. Las tuberías **nunca** deben pasar por ningún elemento de concreto armado como las columnas, vigas o viguetas de techo.

Las tuberías que atraviesan el cimiento corrido deben tener un diámetro menor a 15 cm (6").

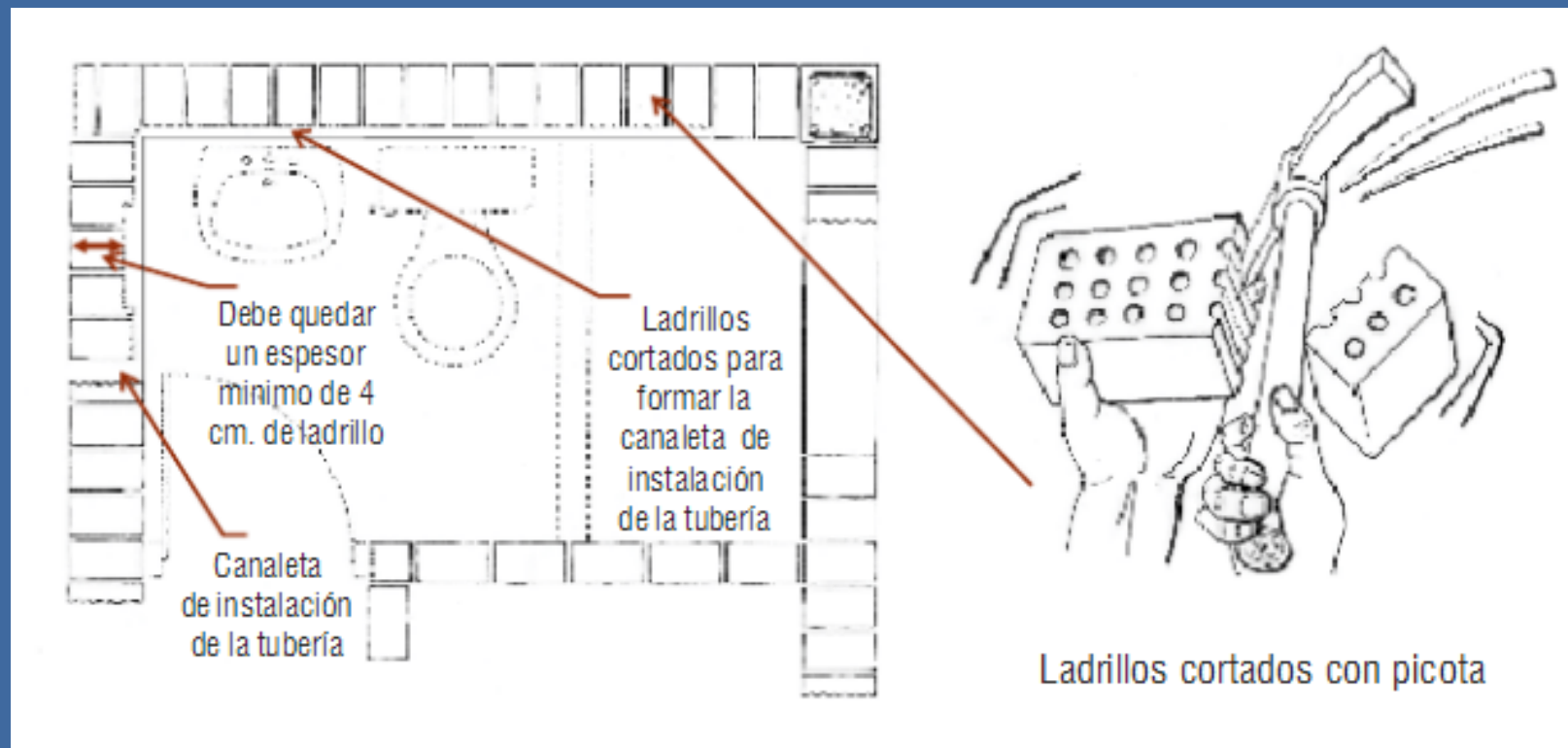


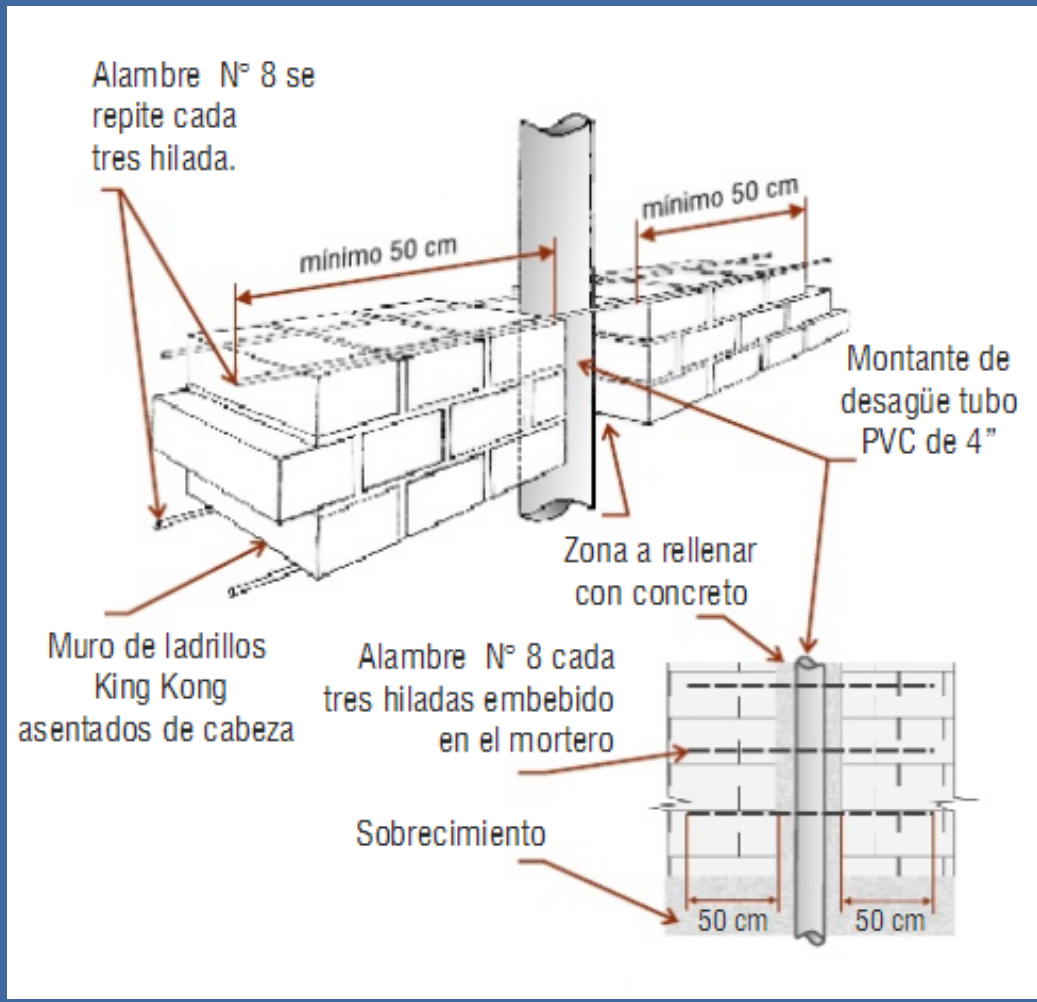


Siempre deja un huelgo en el cemento para que la tubería no quede atrapada.



## Segundo



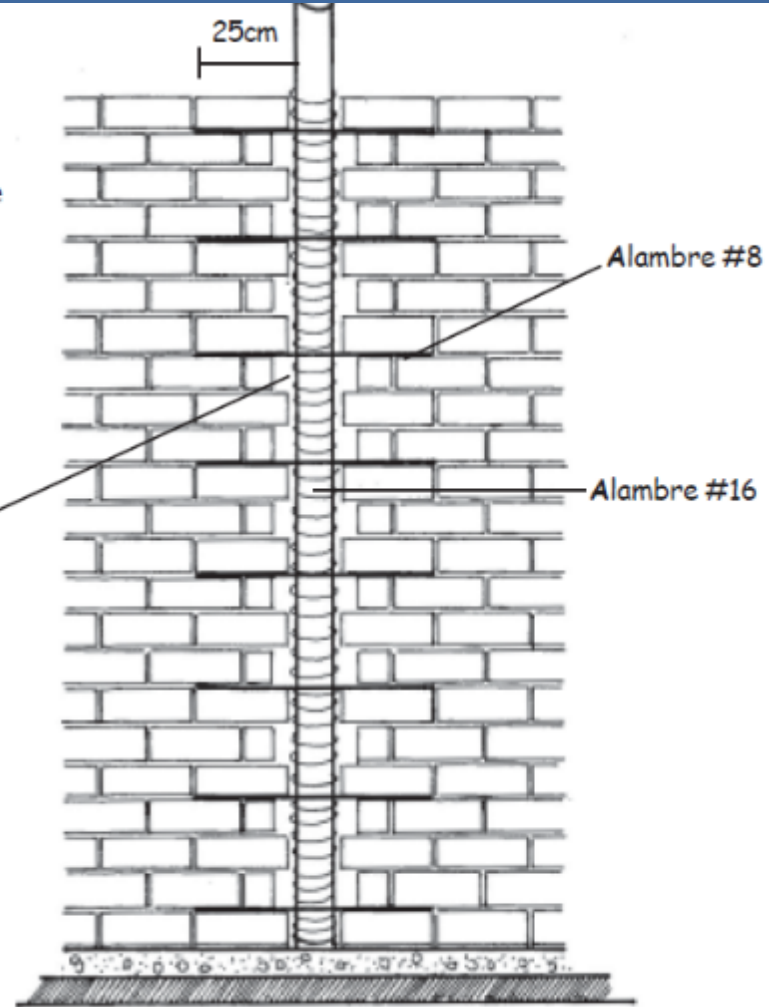




### Montantes de desagüe y ventilación

Empotra las montantes de desagüe y ventilación en falsas columnas entre muros dentados. Coloca alambre #8 cada tres hiladas y envuelve las tuberías con alambre #16.

Rellena las falsas columnas con concreto fluido 1:6

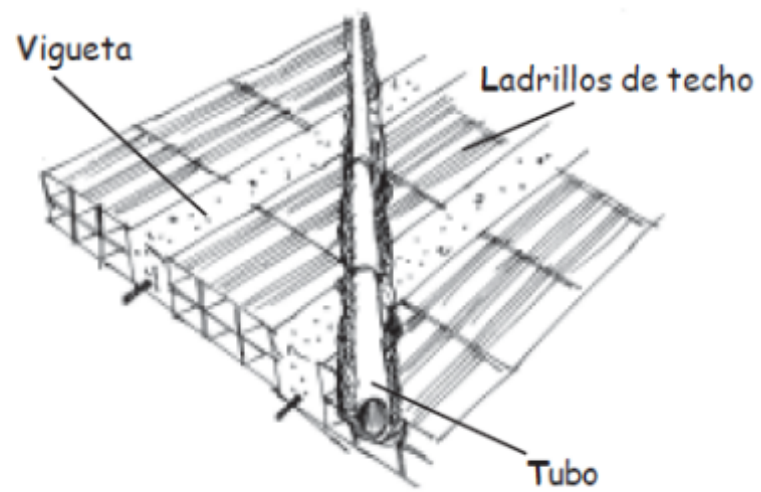


## Tercero

**NO**

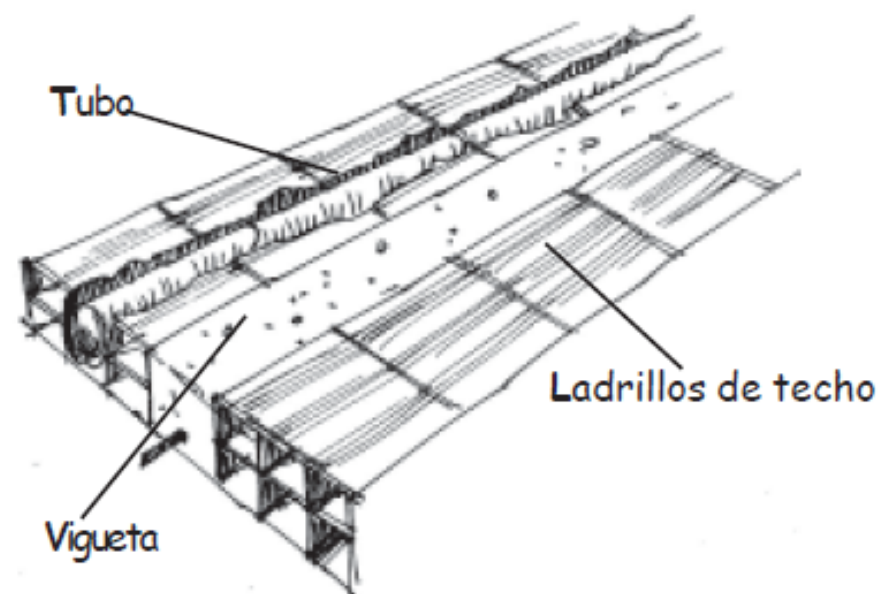
Disposición incorrecta de las tuberías

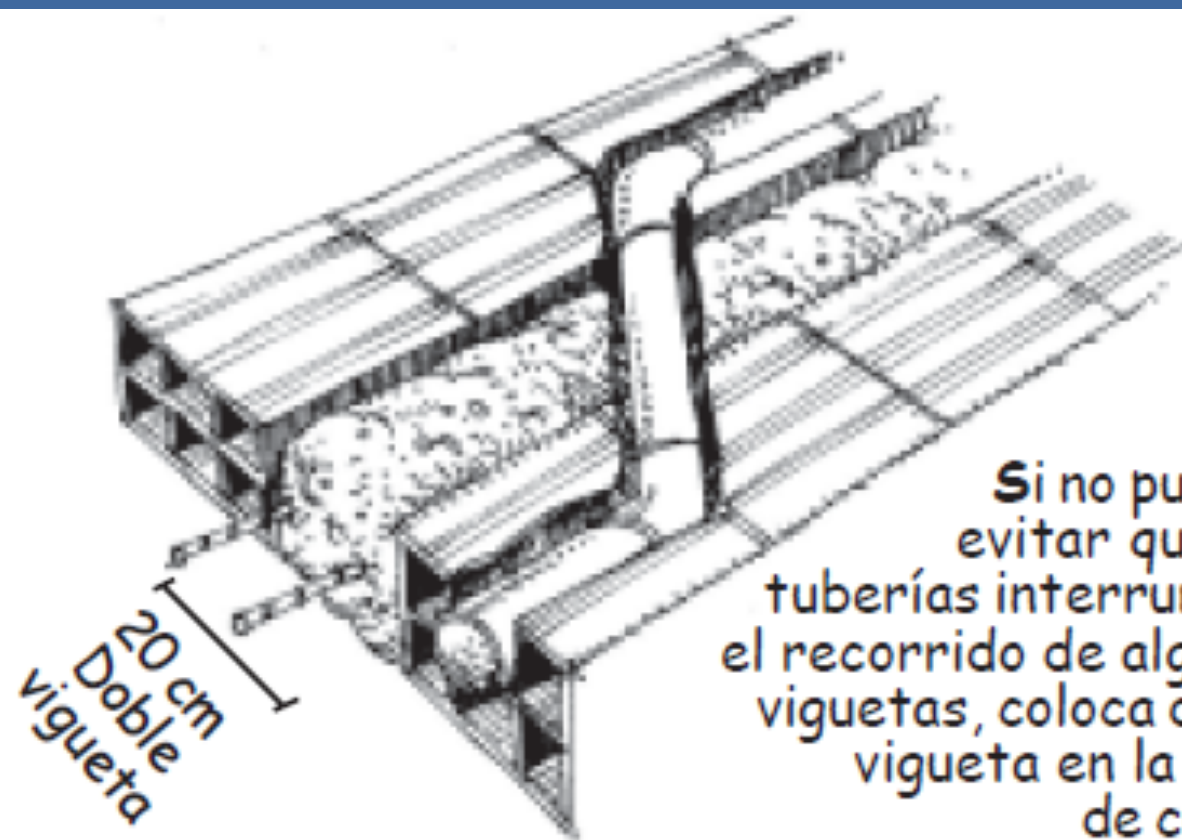
Las tuberías no deben cortar las viguetas de techo.



**SI**

Disposición correcta de las tuberías

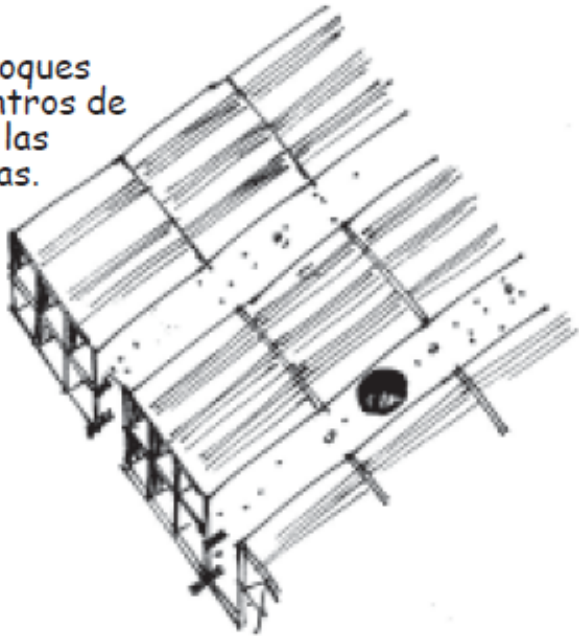




**S**i no puedes evitar que las tuberías interrumpen el recorrido de algunas viguetas, coloca doble vigueta en la zona de cruce.

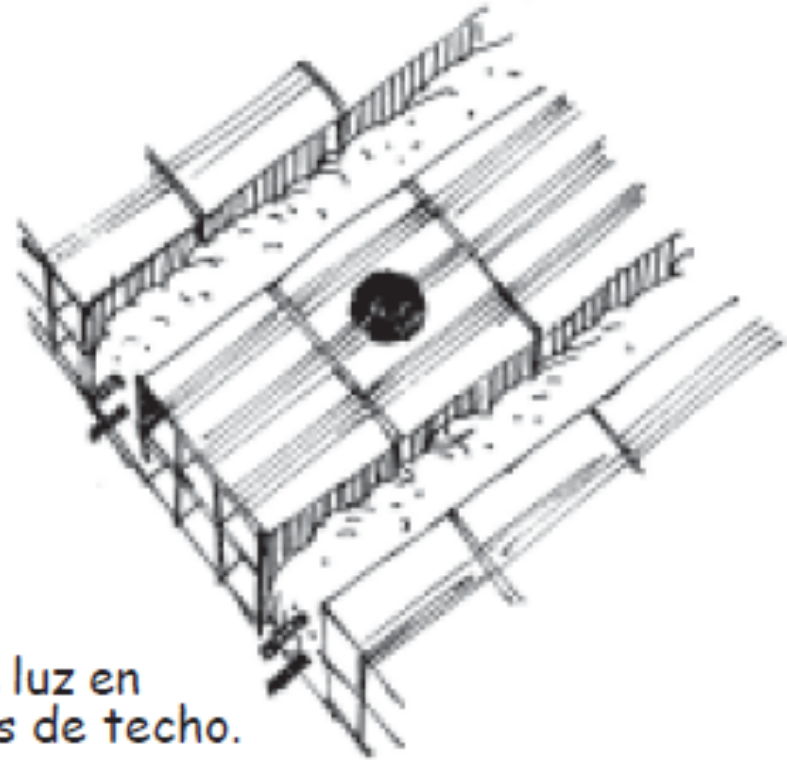
# NO

No coloques  
los centros de  
luz en las  
viguetas.



# SI

Coloca los  
centros de luz en  
los ladrillos de techo.







# REPARACION DE GRIETAS

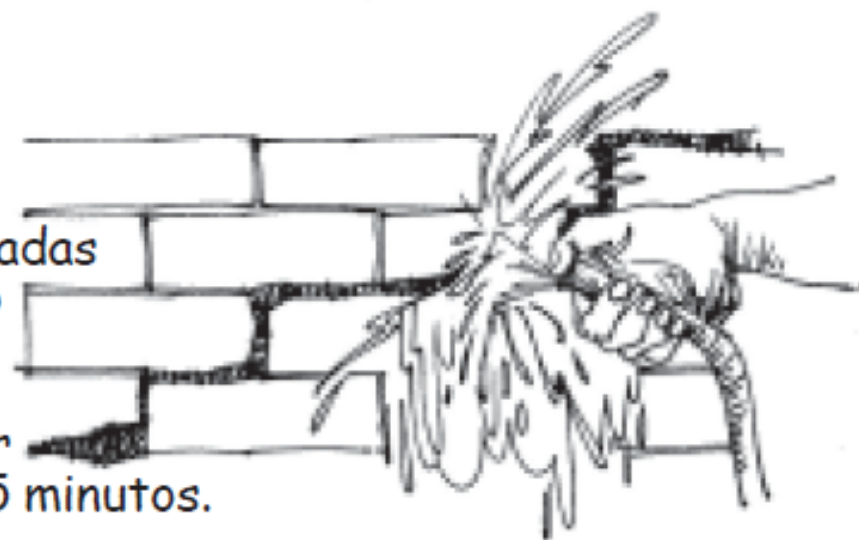
# 1

Quita el mortero de las juntas agrietadas y elimina todo el material suelto. Trata de no golpear los ladrillos cercanos.



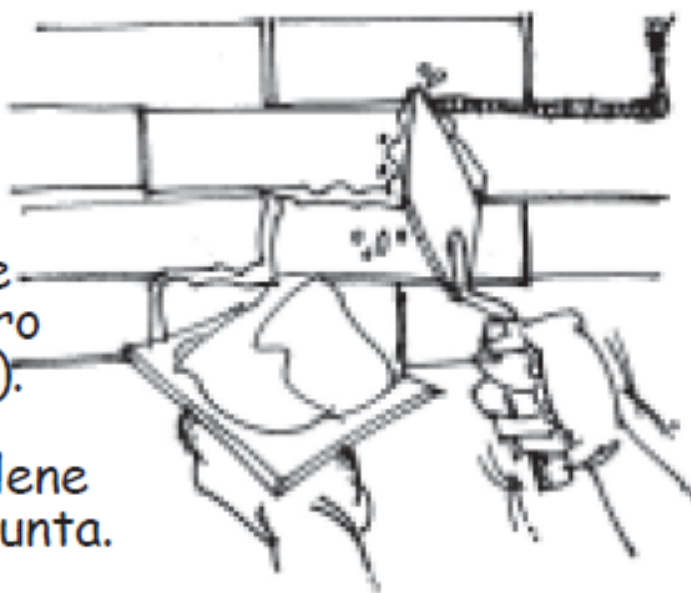
# 2

Lava bien las juntas agrietadas con un chorro de agua a presión. Deja escurrir el agua por 15 minutos.

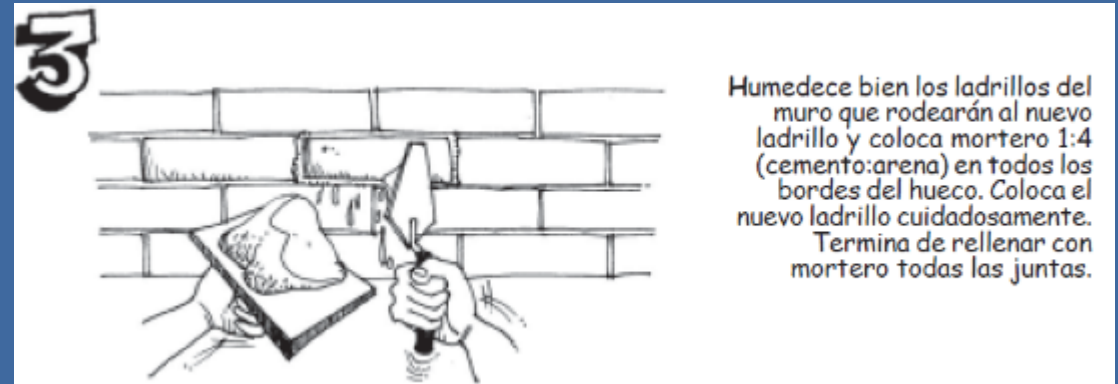
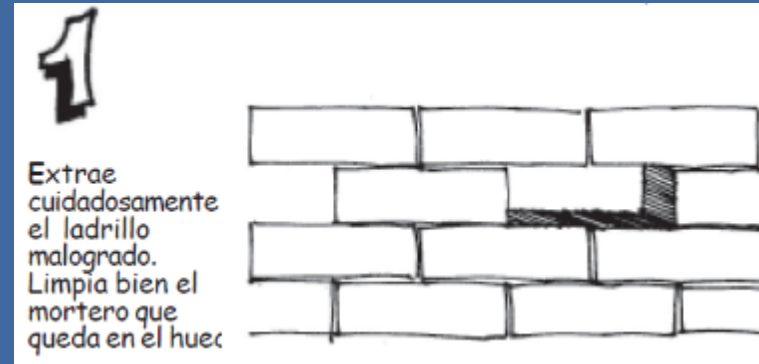
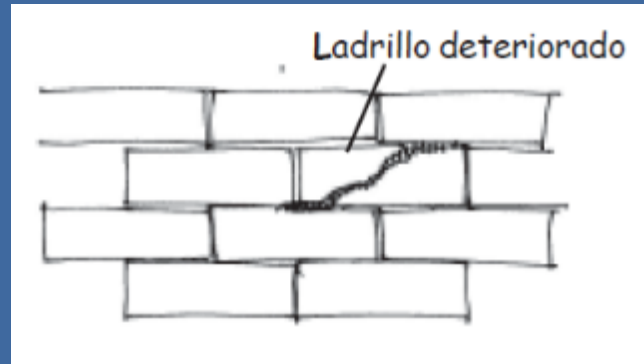


3

Rellena nuevamente  
la junta con mortero  
1:4 (cemento:arena).  
Presiona bien el  
mortero para que llene  
completamente la junta.



# SI HA FALLADO UN LADRILLO





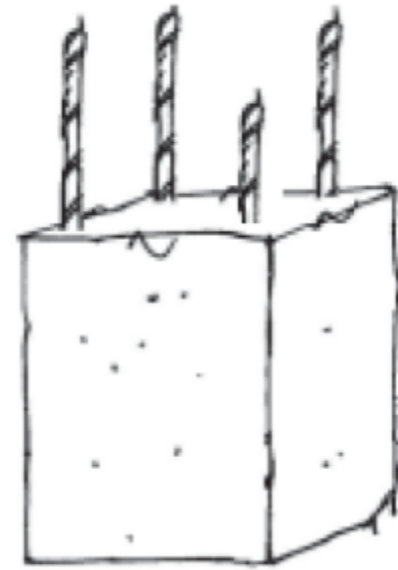


# CORROSION DEL ACERO

Cangrejas

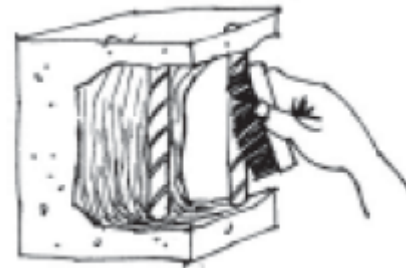


Aceros expuestos

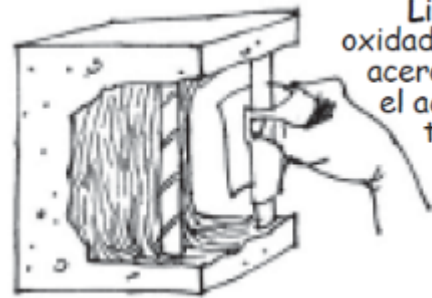
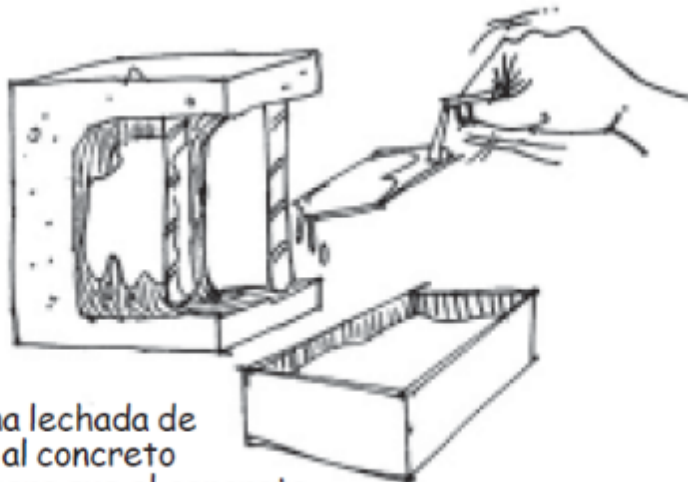


**1**

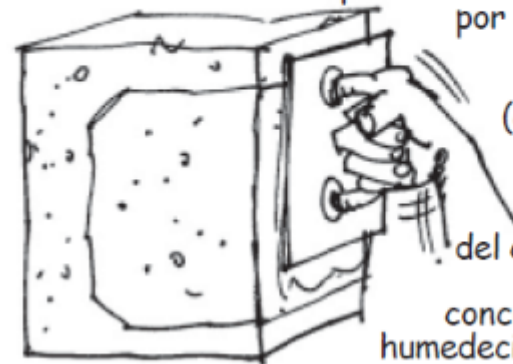
Pica cuidadosamente todo el concreto deteriorado hasta que quede una superficie rugosa y sana.

**2**

Limpia bien el acero oxidado con un cepillo de acero. Lija suavemente el acero para eliminar todos los residuos.

**3**

Aplica una lechada de cemento al concreto antiguo para que el concreto nuevo pegue bien.

**4**

Llena completamente el hueco dejado por el concreto que has picado con mortero 1:4 (cemento:arena). Alisa cuidadosamente la superficie del concreto nuevo. Cura el nuevo concreto por 7 días, humedeciéndolo con agua cada 8 horas.





EFLORRESCENCIA



# CONCLUSIONES

- ES MEJOR CONTRUIR CON MUROS CONFINADOS, PORQUE LE DÁ MAS RIGIDEZ.
- ES IMPORTANTE HACER TODOS LOS ENSAYOS MENCIONADOS ANTES DE PONER A LA OBRA LOS BLOQUES DE LADRILLO PARA NO TENER FALLAS TAN PRONTAS.
- IMPORTANTE TENER UN PLANO, LA ASESORIA DE UN INGENIERO PARA LLEVAR UNA CONSTRUCCION.
- LA CONSTRUCCION MEDIANTE ALBAÑILERIA CUESTA MAS Y DEMORA MAS.