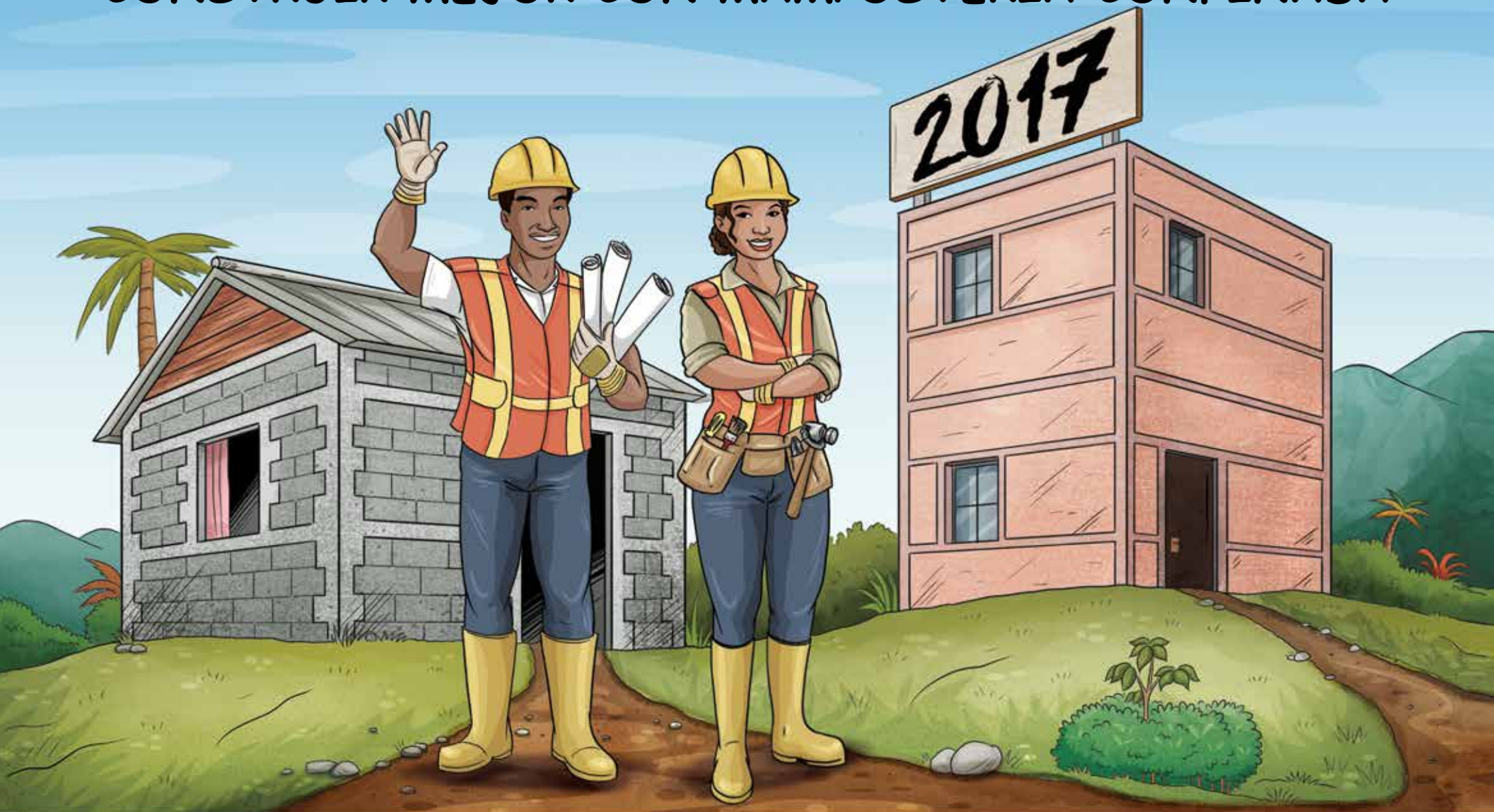


Manuel y María presentan:
CONSTRUIR MEJOR CON MAMPOSTERÍA CONFINADA



1. UBICACIÓN

No construir sobre pilares o columnas. **NO**

NO

No construir cerca de un acantilado. **NO**

No construir en zonas de derrumbes.

SÍ

SÍ

Estabilizar el terreno con terrazas y vegetación.

Construir separado de los muros (no adosado y no apoyado). **NO**

NO

NO

NO

relleno

No construir sobre el relleno

Mantener distancia del relleno.

SÍ

relleno

Mantener buena distancia del muro.

NO

No construir sobre relleno o desmonte.

SÍ

Probar el suelo para encontrar una zona de suelo firme.

NO

Es peligroso construir cerca de la playa (riesgo de tsunami).

SÍ

Construir en sitios altos o lejanos de la playa.

No construir cerca de ríos o de zonas inundables. **NO**

cauce

Construir en un sitio arriba del lecho del río. **SÍ**

cauce

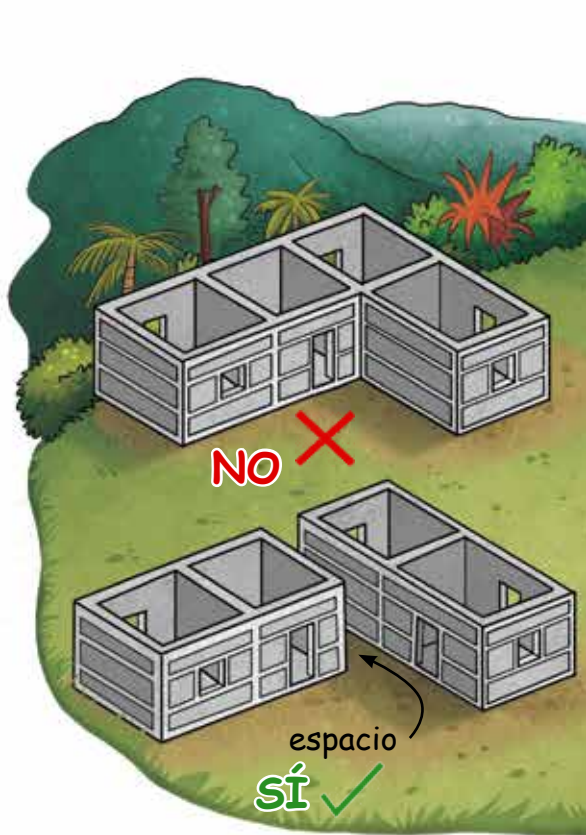


02. FORMA

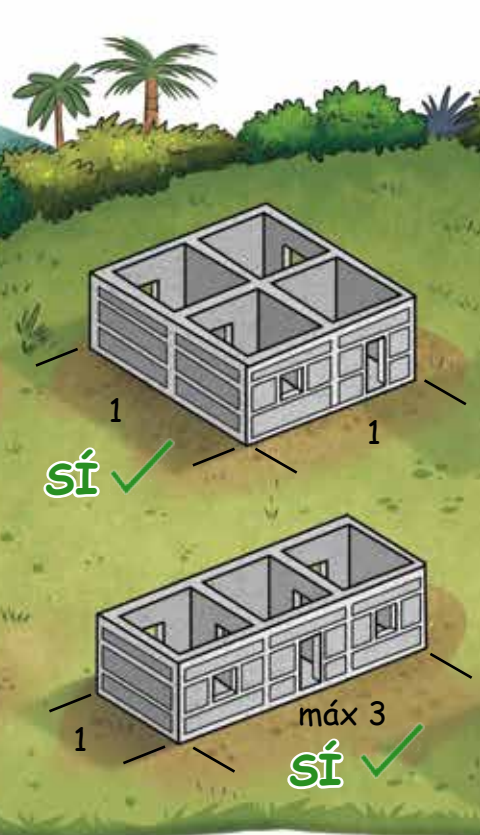
Evitar las formas complicadas, dejando espacios entre los edificios.

La longitud de las paredes debe ser menor a 3 veces el ancho.

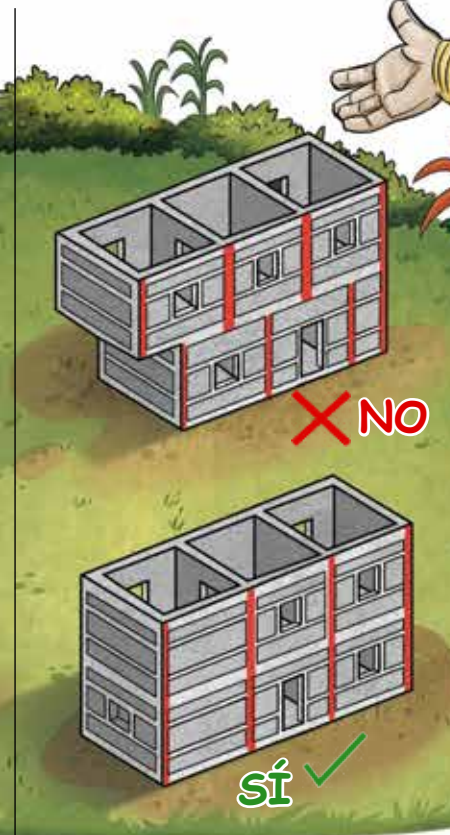
¡ MÁX. 2 PISOS !



Mínimo 20 cm, recomendado 45-60 cm.



Proporción ideal: 1:1
Proporción máxima: 1:3



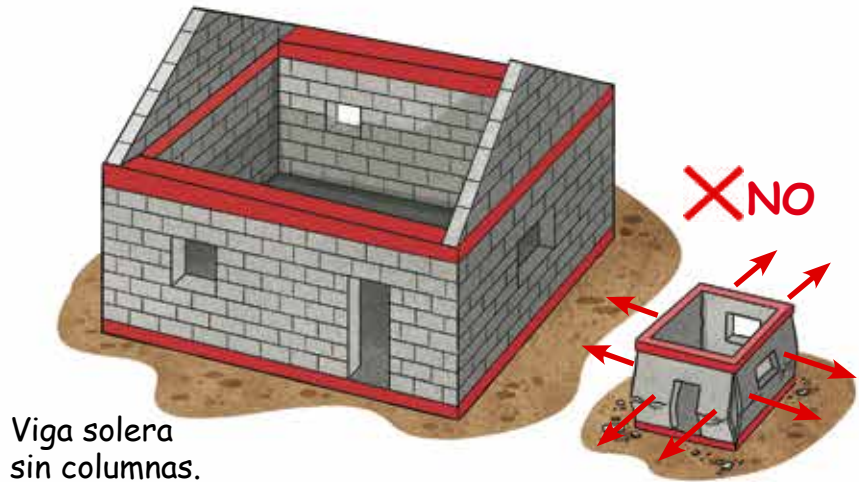
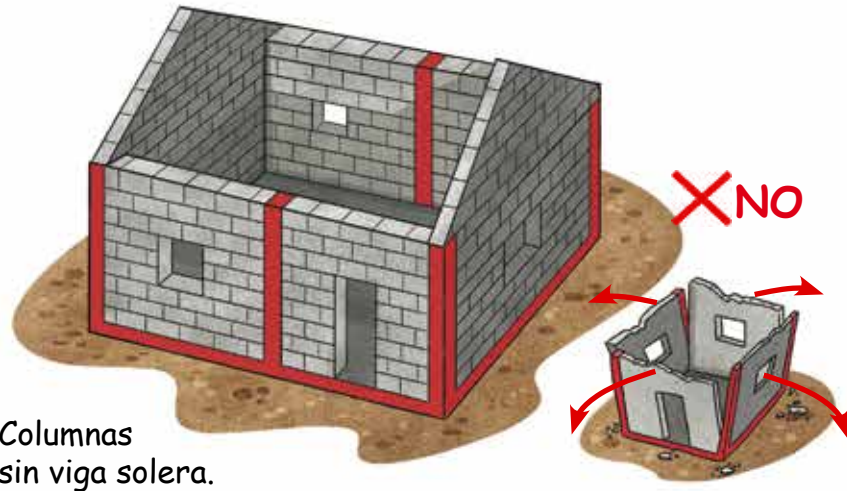
Las paredes de arriba deben coincidir con las de abajo, del suelo hasta el techo.



La distancia entre 2 columnas de confinamiento debe ser menor a 4 m.

3. LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

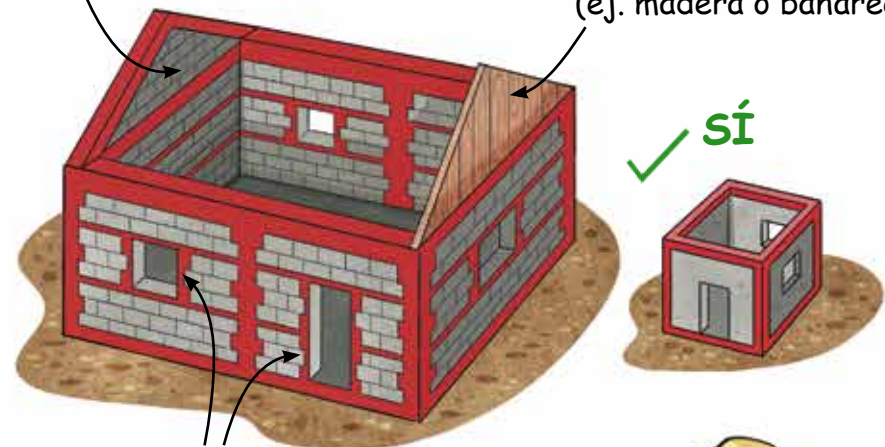
Las columnas solas o la viga solera sola no son suficientes para anclar las paredes: pueden caer fácilmente.



La viga de amarre superior y las columnas de amarre juntas son muy importantes porque conectan todas las paredes.

Mampostería y viga de culata ...

... o culata liviana (ej. madera o bahareque).



Bandas sísmicas y refuerzos verticales alrededor de las puertas y ventanas.

Los elementos de confinamiento funcionan como sogas para mantener los libros juntos.



CALENDARIO

2017

ENERO

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

FEBRERO

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

MARZO

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

ABRIL

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	

MAYO

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

JUNIO

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

JULIO

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	

AGOSTO

L	M	M	J	V	S	D
			2	3	4	5
			2	3	4	5
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

SEPTIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

OCTUBRE

L	M	M	J	V	S	D
30	31					1
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

NOVIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

DICIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

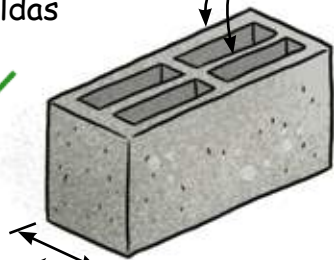
4. FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CEMENTO

LOS BLOQUES DE CEMENTO

El mejor bloque:
15-20 cm de ancho,
con 4 celdas

Espesor mínimo de las
paredes: 3 cm

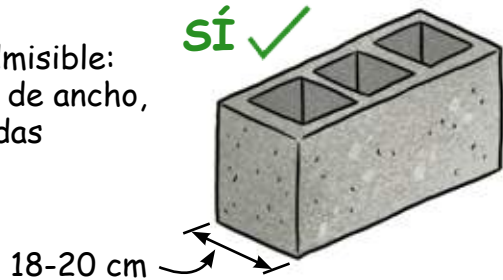
SÍ ✓



Ancho mín: 15 cm
recomendado: 20 cm

Bloque admisible:
18-20 cm de ancho,
con 3 celdas

SÍ ✓



18-20 cm

Bloque con 2 celdas.

NO ✗



LA FABRICACIÓN

1 DÍA - ETAPA 1: producción de los bloques.



7 DÍAS - ETAPA 2: curado de los bloques.

Mojar y cubrir los bloques
y repetir 2 o 3 veces cada
día por 7 días.



10 DÍAS - ETAPA 3: almacenamiento de los bloques.

En la sombra por
10 días.



18 DÍAS EN TOTAL

Sólo después de 18 días desde
la producción, los bloques se
pueden utilizar.
Antes de este plazo quedan
de baja resistencia.



2017 | ENERO

LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

						Año Nuevo
30	31					1
					☾	
2	3	4	5	6	7	8
				○		
9	10	11	12	13	14	15
					☾	
16	17	18	19	20	21	22
						●
23	24	25	26	27	28	29

5. PRUEBA PARA BLOQUES



Antes de comprar los bloques de un productor, dejar caer 5 bloques sobre una superficie dura de hormigón, desde la altura de su cabeza.

Comprar bloques de buena calidad, aunque sean más caros: puede salvar vidas.



Si más que 1 bloque de los 5 se rompen: los bloques de este productor no sirven.

NO



Si 1 sólo bloque de los 5 se rompe: se pueden comprar los bloques.

SÍ

2017 | FEBRERO

LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

						☾	
		1	2	3	4		5
6	7	8	9	10	11	☉	12
13	14	15	16	17	18		19
20	21	22	23	24	25		26
Carnaval	Carnaval						
27	28						

6. MEZCLA PARA HORMIGÓN

MEZCLA CON UNA MEZCLADORA

1. ETAPA 1:

mitad de la cantidad de agua



1 parihuela de grava ó ripio

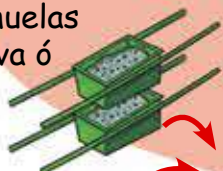
1 saco de cemento



Mezclar durante 1 minuto.

2. ETAPA 2:

2 parihuelas de grava ó ripio



resto del agua



2 parihuelas de arena



Mezclar durante 3 a 5 minutos.

LA MEZCLA:



1 saco de cemento de 50 kg



2 parihuelas de arena limpia



3 parihuelas de grava ó ripio (máx 18 mm)



25 a 35 litros de agua limpia

MEZCLA A MANO

1. MEZCLAR EN SECO:



superficie dura y limpia (madera u hormigón)



Etapa 1: Mover una vez el montón, pala por pala.

Etapa 2: Mover una segunda vez el montón.

2. AÑADIR AGUA:



25 a 35 L de agua limpia



Solo en este punto, añadir el agua y mezclar otra vez TODO el montón.



3. PRUEBA:





Un hormigón que fluye entre los dedos es demasiado líquido.

MUY IMPORTANTE:

- El hormigón debe ser utilizado dentro de la primera hora.
- Mezclar toda la cantidad necesaria en una sola vez, sin "corregir" añadiendo cemento, grava / ripio ó agua.
- La trabajabilidad del homigón, sobre todo en climas cálidos, puede ser mejorada con aditivos plastificantes.

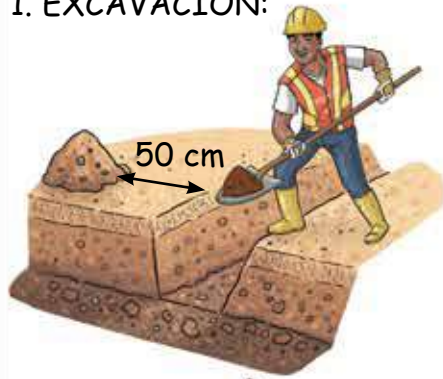
2017 | MARZO

LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

						5	
		1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
							
20	21	22	23	24	25	26	
							
27	28	29	30	31			

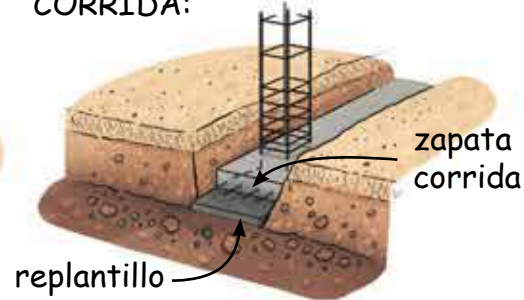
7. CIMENTACIÓN

1. EXCAVACIÓN:



Dejar la tierra a mín 50 cm de la excavación.

2. REPLANTILLO O ZAPATA CORRIDA:



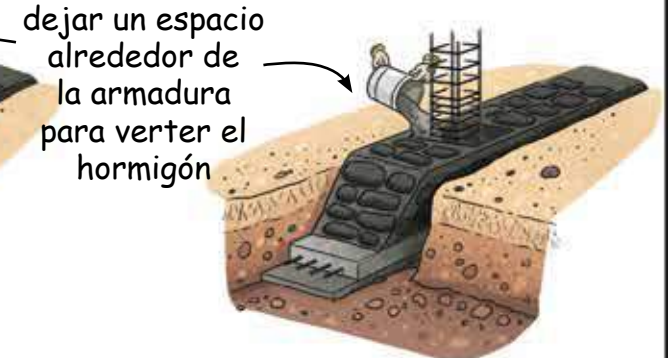
Hacer un replantillo. Si el suelo es blando, también hacer una zapata corrida.

3. CURADO:



Humedecer bien la mampostería.

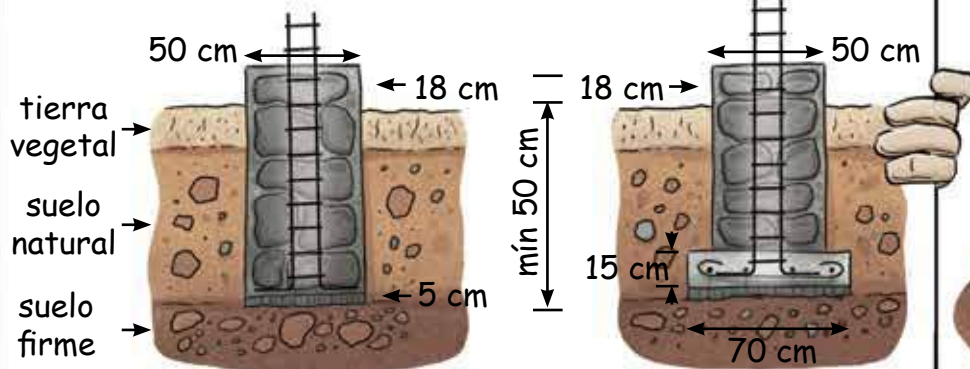
4. HORMIGONADO:



Si es necesario interrumpir la cimentación, este debe ser oblicua (45°).

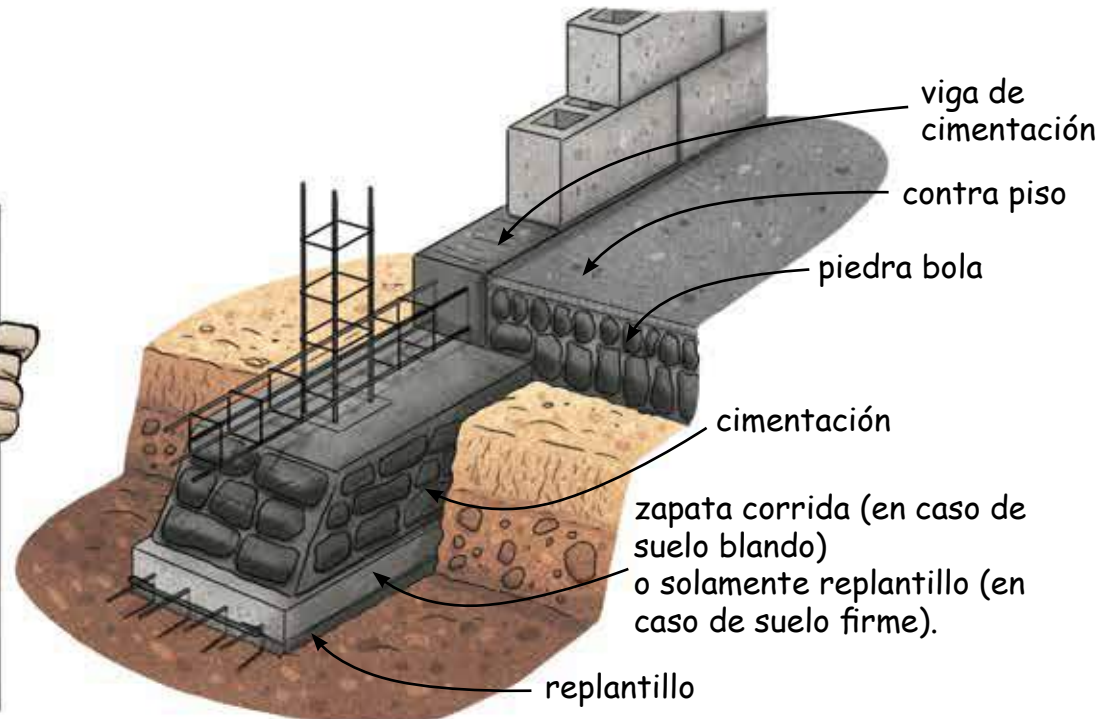


SEGÚN EL TIPO DE SUELO:



Suelo firme: solo el replantillo abajo de la cimentación.

Suelo blando: replantillo y zapata corrida.

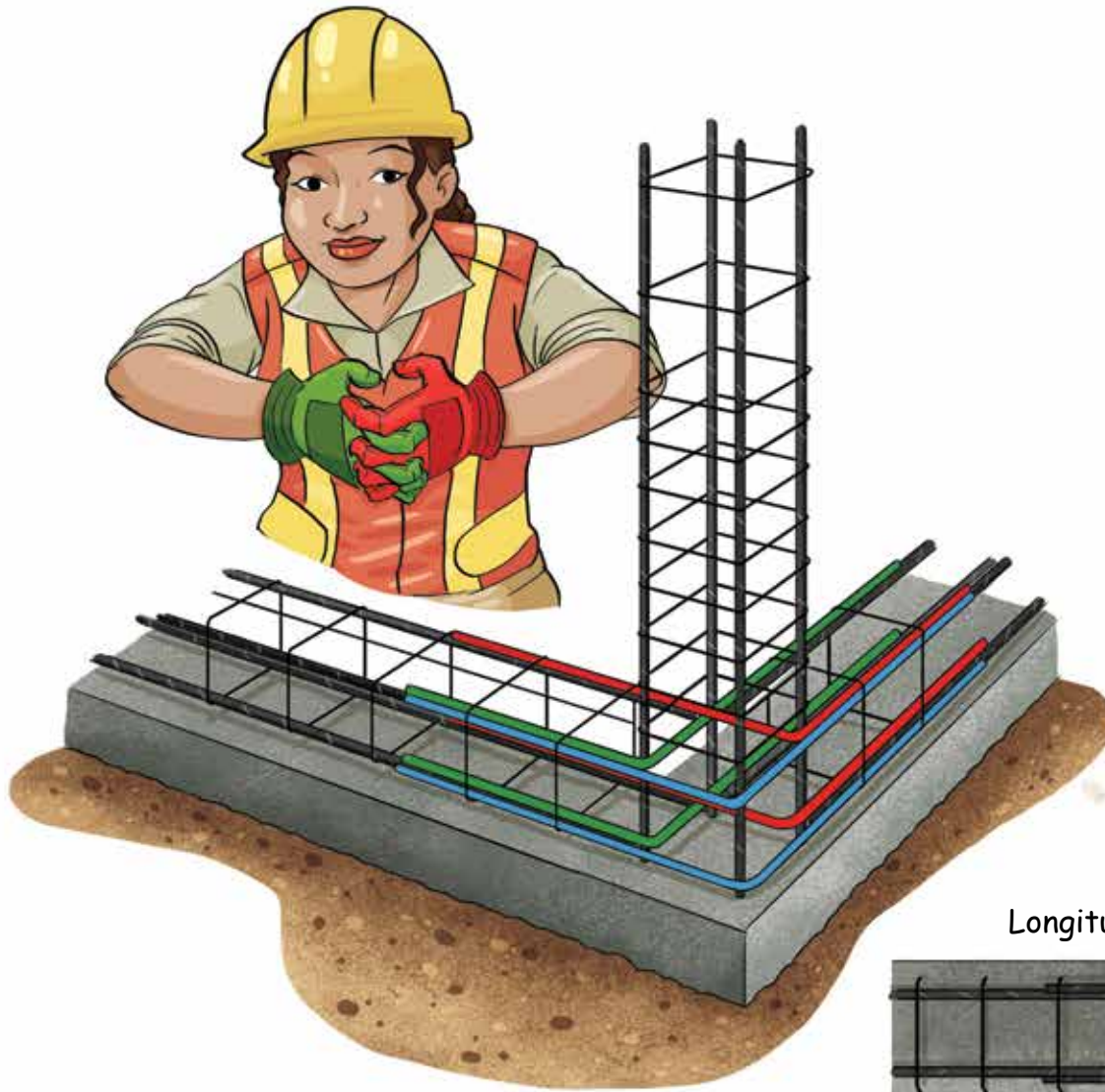


2017 | ABRIL

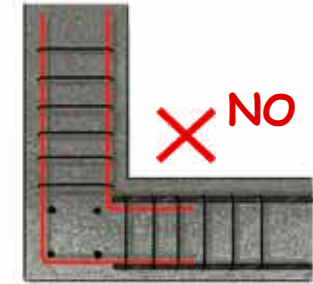
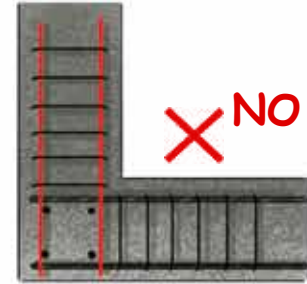
LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

						1	2
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

8. CONEXIÓN DE LAS ARMADURAS



Al cruzar las vigas de amarre, las varillas deben ir desde adentro hacia afuera, como cuando se cruzan los dedos de ambas manos.



SI ✓

Estribos: diámetro mín 6 mm (mejor 8 mm)

varillas corrugadas: diámetro mín 10 mm (mejor 12 mm)

varilla adicional

longitud de traslape: mín 60 veces el diámetro de las varillas

Longitud de traslape:







mín 60 veces el diámetro



mín 60 veces el diámetro

2017 | MAYO

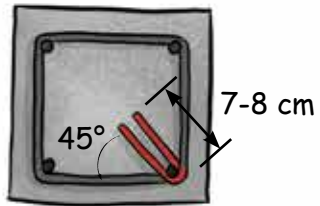
LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

Día del Trabajo						
1	2	3	4	5	6	7
						
8	9	10	11	12	13	14
						
15	16	17	18	19	20	21
		Batalla de Pichincha				
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

9. ESTRIBOS Y SEPARADORES

ESTRIBOS:

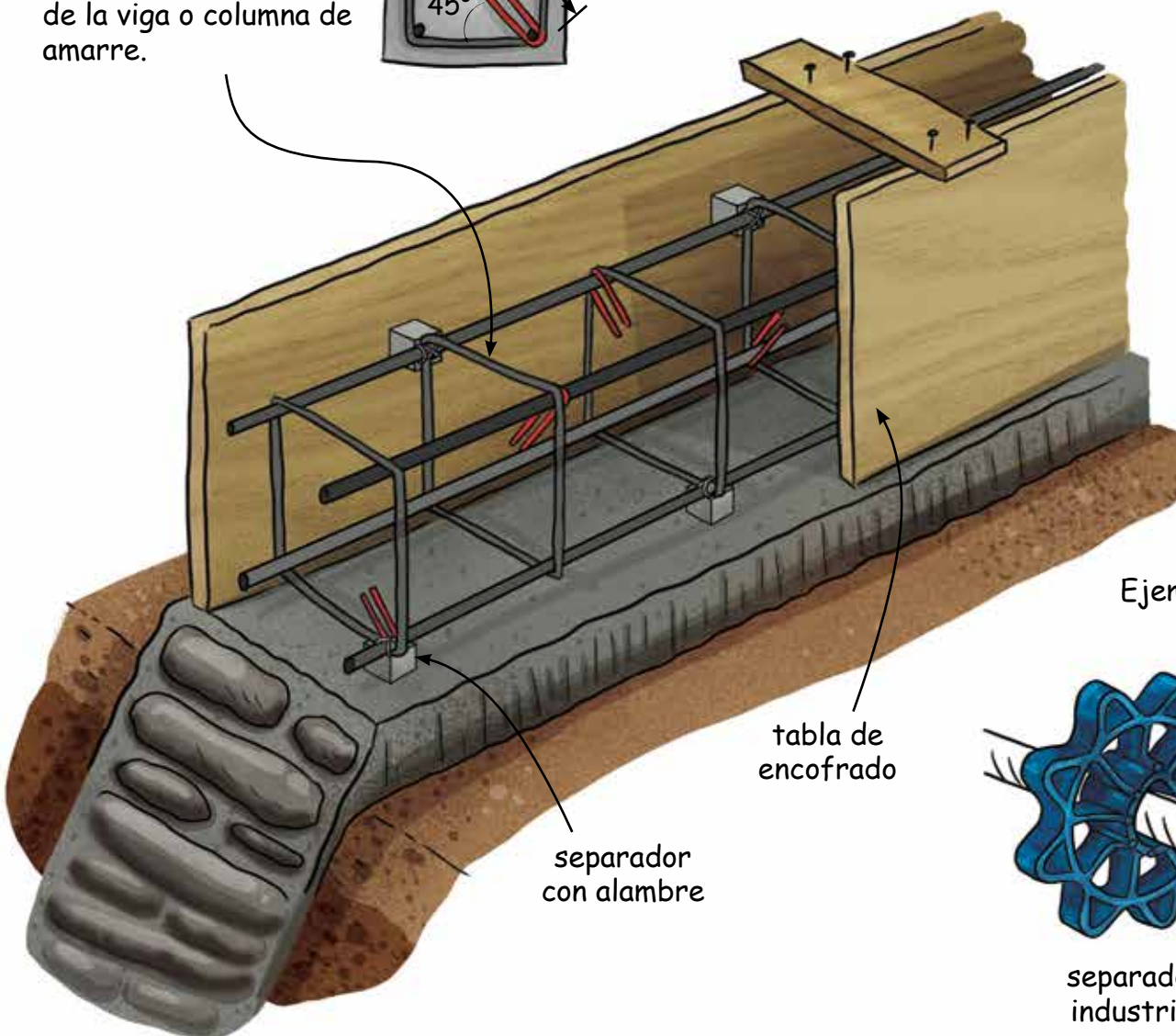
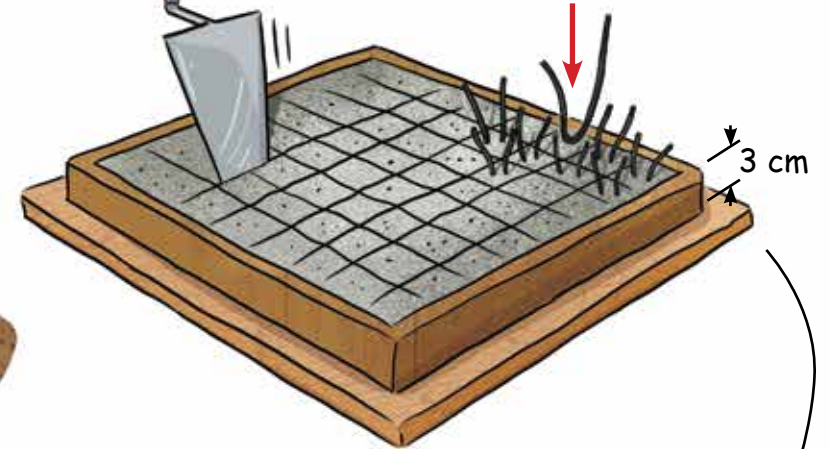
Doblar los ganchos a 45 grados y colocarlos alternando alrededor de la viga o columna de amarre.



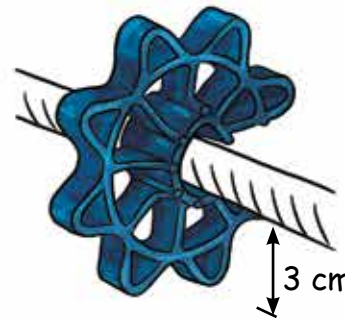
SEPARADORES:

Los separadores aseguran el recubrimiento de las armaduras en el hormigón.

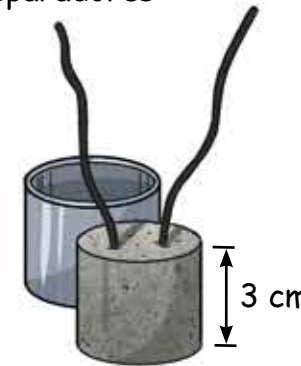
Fabricación: llenar un molde de 3 cm de altura con mortero. Una vez cortado, empujar un trozo de alambre en cada cubo.



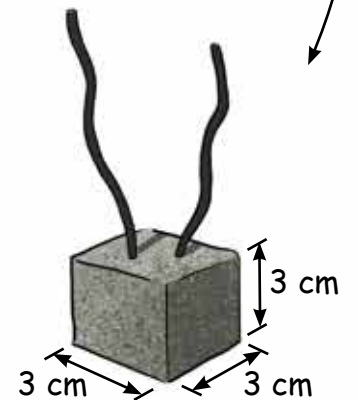
Ejemplos de separadores:



separador industrial



tubo de PVC lleno de mortero



cubo de mortero

tabla de encofrado

separador con alambre

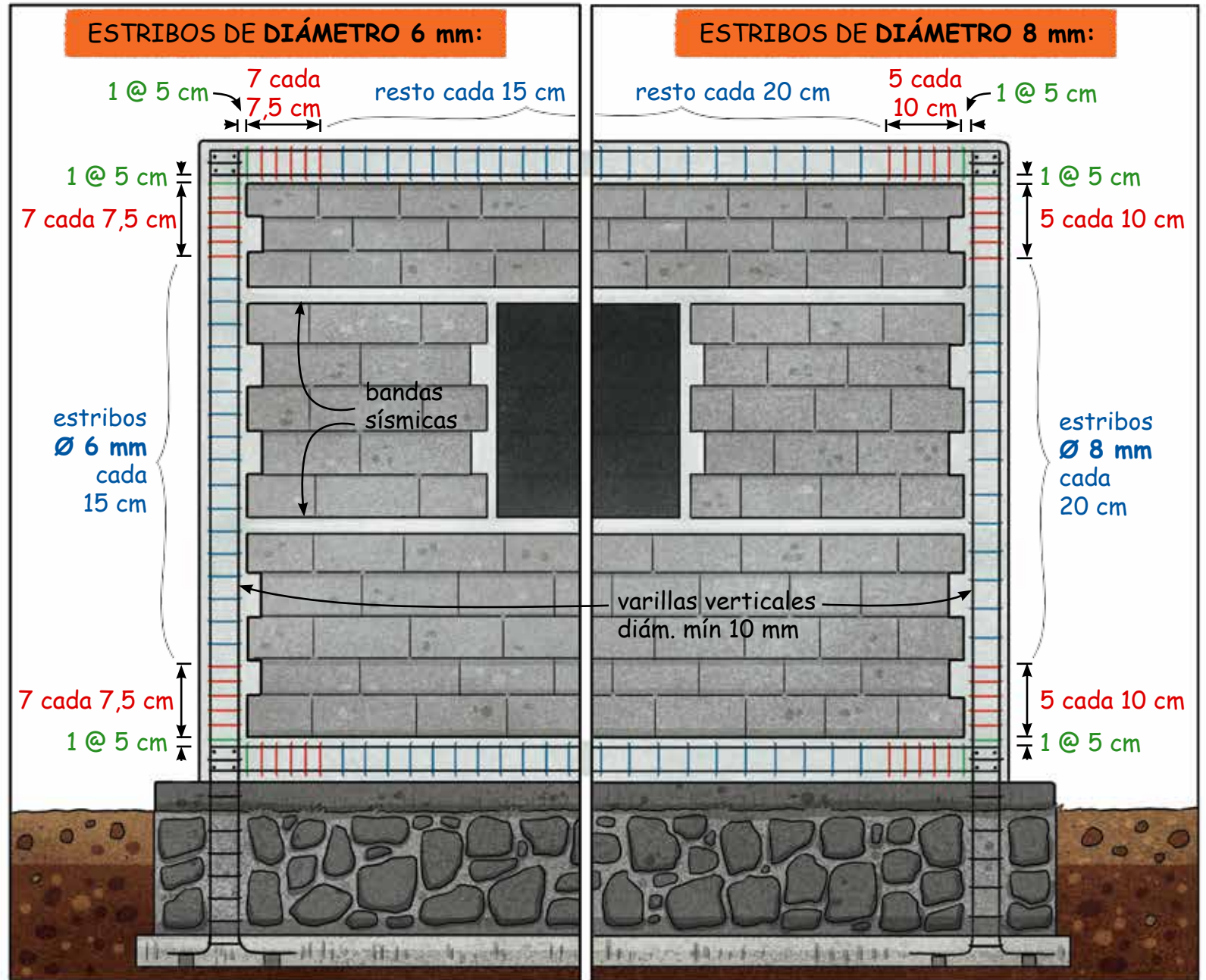
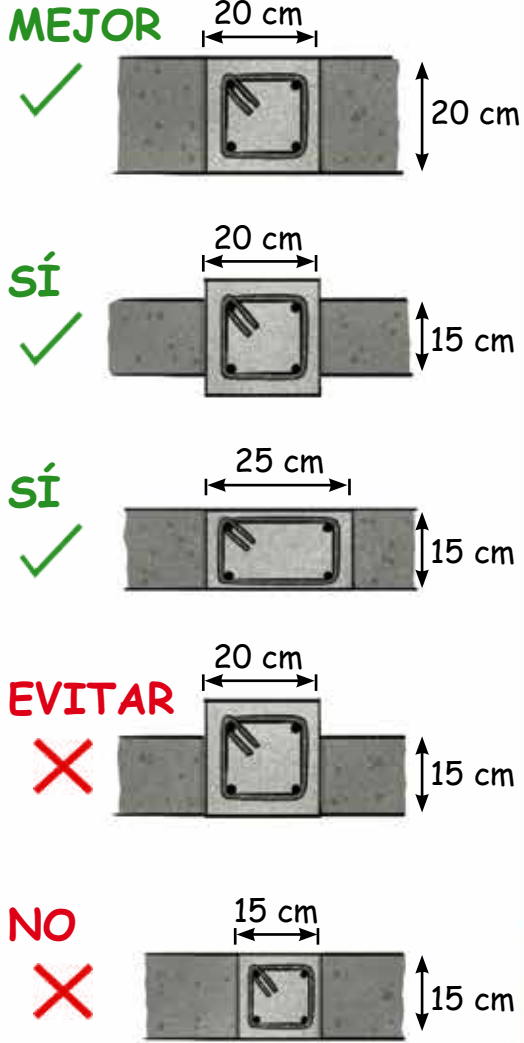
2017 | JUNIO

LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

				☾			
			1	2	3	4	
5	6	7	8	9	☉	10	11
12	13	14	15	16	17	☾	18
19	20	21	22	23	24	●	25
26	27	28	29	30			






10. ESPACIADO DE ESTRIBOS

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO



2017 | JULIO

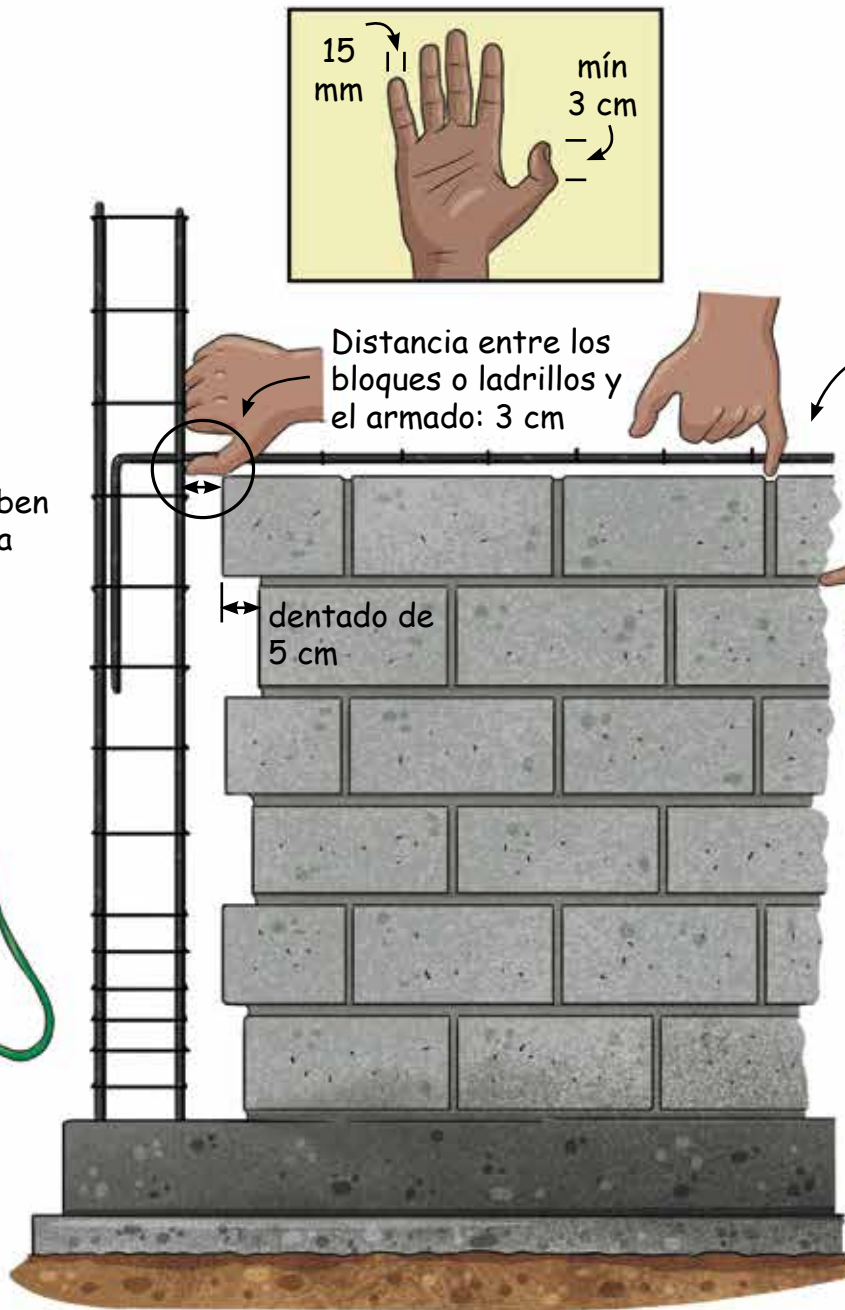
LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

3						1 	2
3	4	5	6	7	8	9	9 
10	11	12	13	14	15	16	16
17 	18	19	20	21	22	23	23 
24	25	26	27	28	29	29	30 

11. PAREDES DE MAMPOSTERÍA

MEZCLA PARA MORTERO:	
Cemento:	1 saco de 50 kg
Arena limpia:	4 parihuelas
Agua limpia:	25-35 litros

Una hora antes de empezar: regar bien los bloques. De lo contrario, estos absorben el agua del mortero como una esponja.



Espesor de mortero entre dos bloques: 1 dedo meñique (10 a 15 mm).

Cubrir las paredes con lonas para que el hormigón endurezca bien.



máx 1,20 m por día

Las paredes no se deben subir más que 1,20 m por día.

2017 | AGOSTO

LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			



Primer Grito de la Independencia



12. MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS

CALIDAD DE LOS LADRILLOS:

Huecos verticales deben ser menos del 50% de la superficie.



PRUEBA DE LADRILLOS:

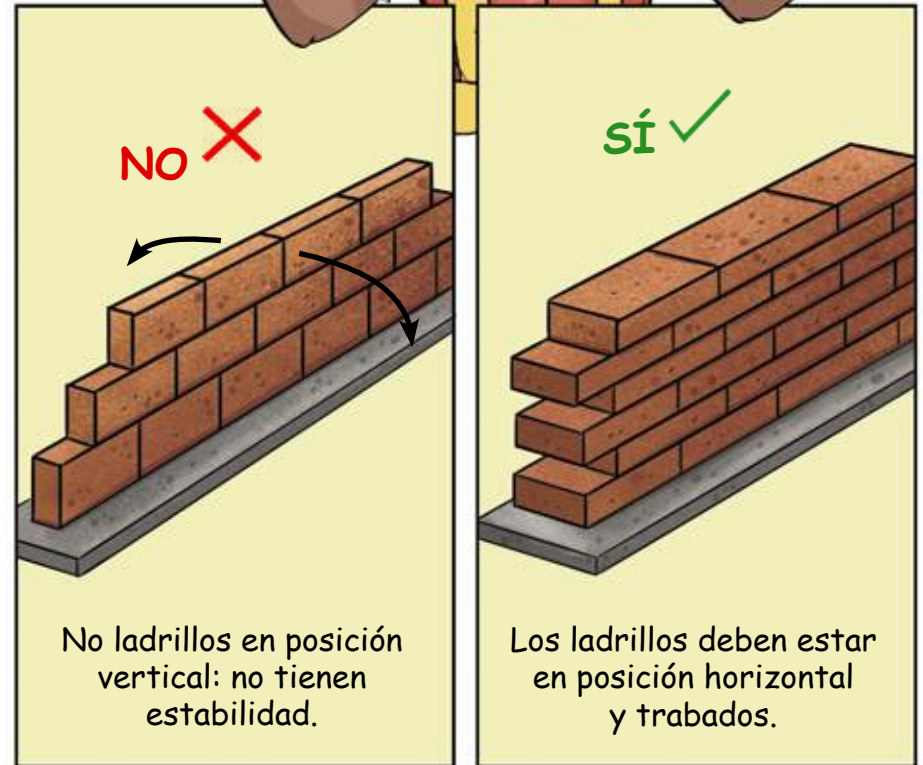
Al chocarlos uno contra otro, los ladrillos deben producir un sonido "metálico".



Los ladrillos deben estar en buen estado:



UTILIZACIÓN DE LOS LADRILLOS:

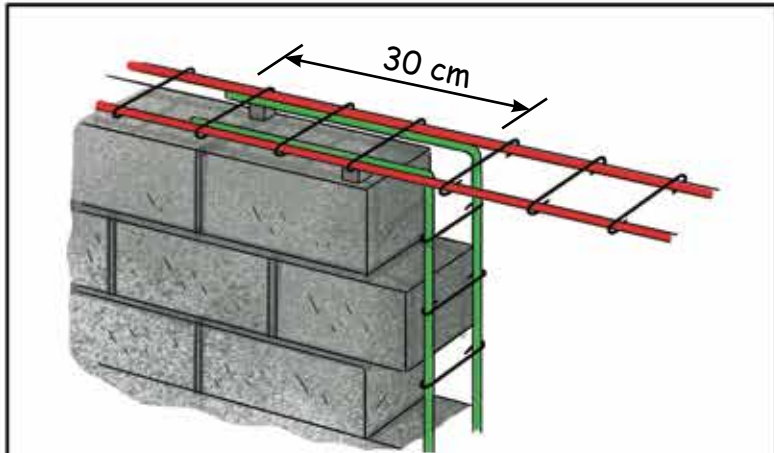


2017 | SEPTIEMBRE

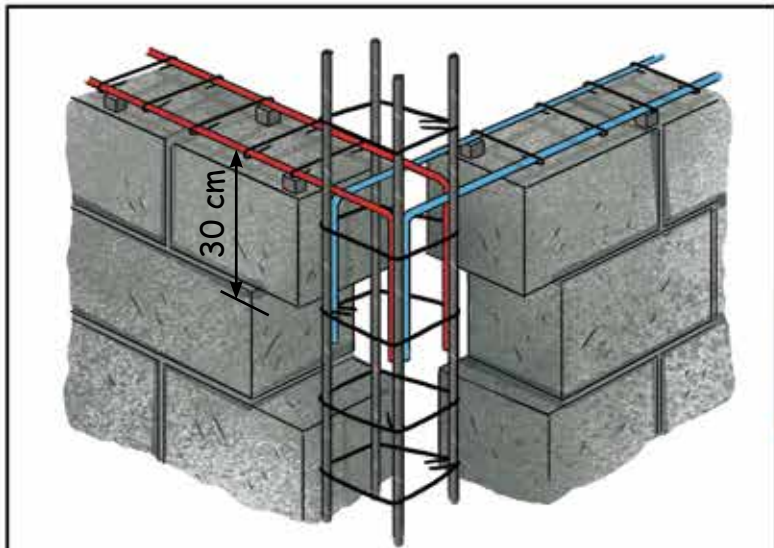
LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

					1	2	3
4	5	6	☉	7	8	9	10
11	12	13	☾	14	15	16	17
18	19	20	●	21	22	23	24
25	26	27		☾	29	30	

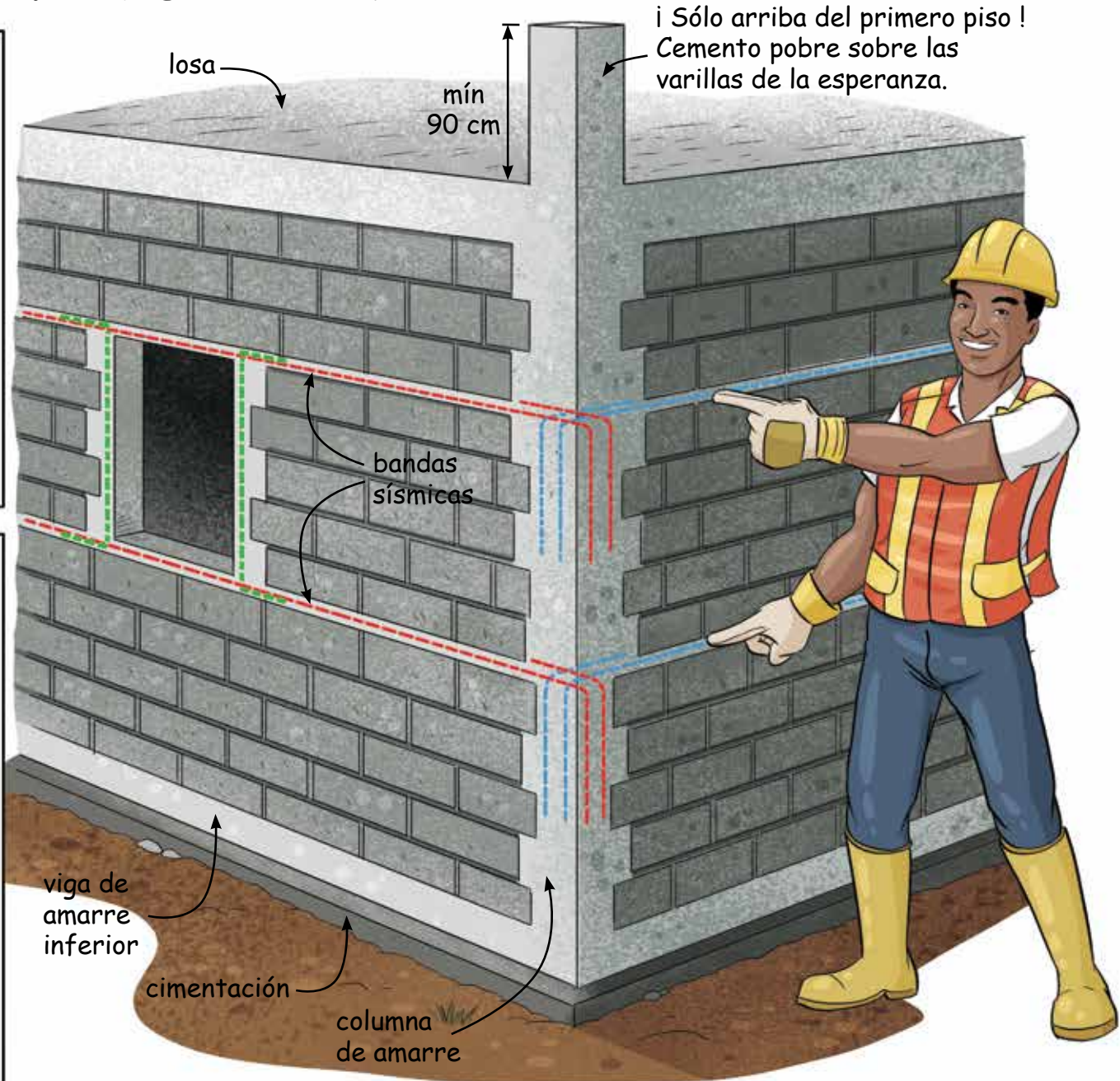
13. BANDAS SÍSMICAS



Detalle del refuerzo de una ventana o una puerta.



Detalle de la conexión de las bandas sísmicas en el armado de columnas de confinamiento.

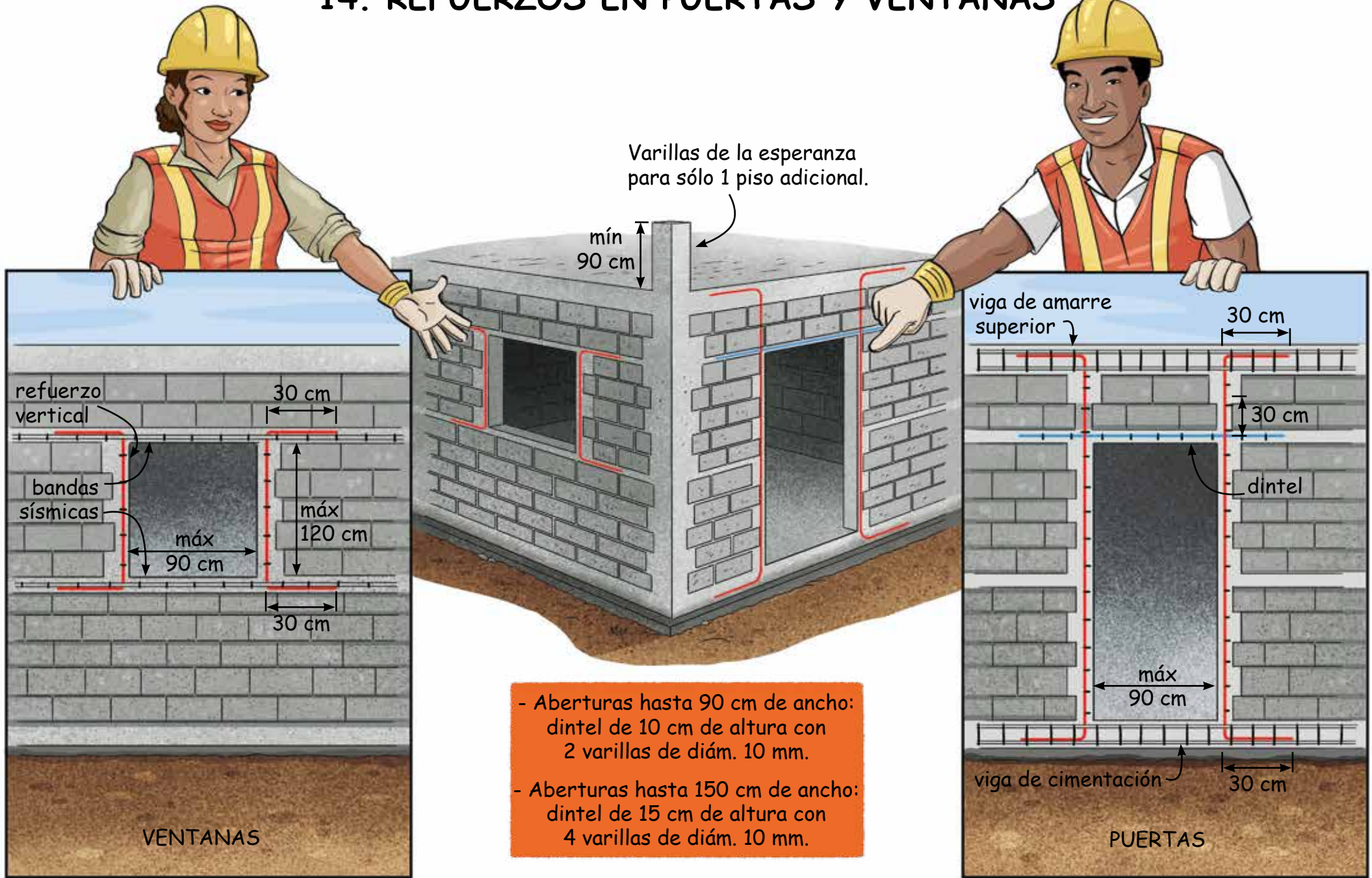


2017 | OCTUBRE

LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

30	31						1
2	3	4	5	6	○	7	8
Independencia de Guayaquil	10	11	12	13	◐	14	15
16	17	18	19	20	●	21	22
23	24	25	26	27		◑	28
							29

14. REFUERZOS EN PUERTAS Y VENTANAS



- Aberturas hasta 90 cm de ancho: dintel de 10 cm de altura con 2 varillas de diám. 10 mm.
- Aberturas hasta 150 cm de ancho: dintel de 15 cm de altura con 4 varillas de diám. 10 mm.

VENTANAS

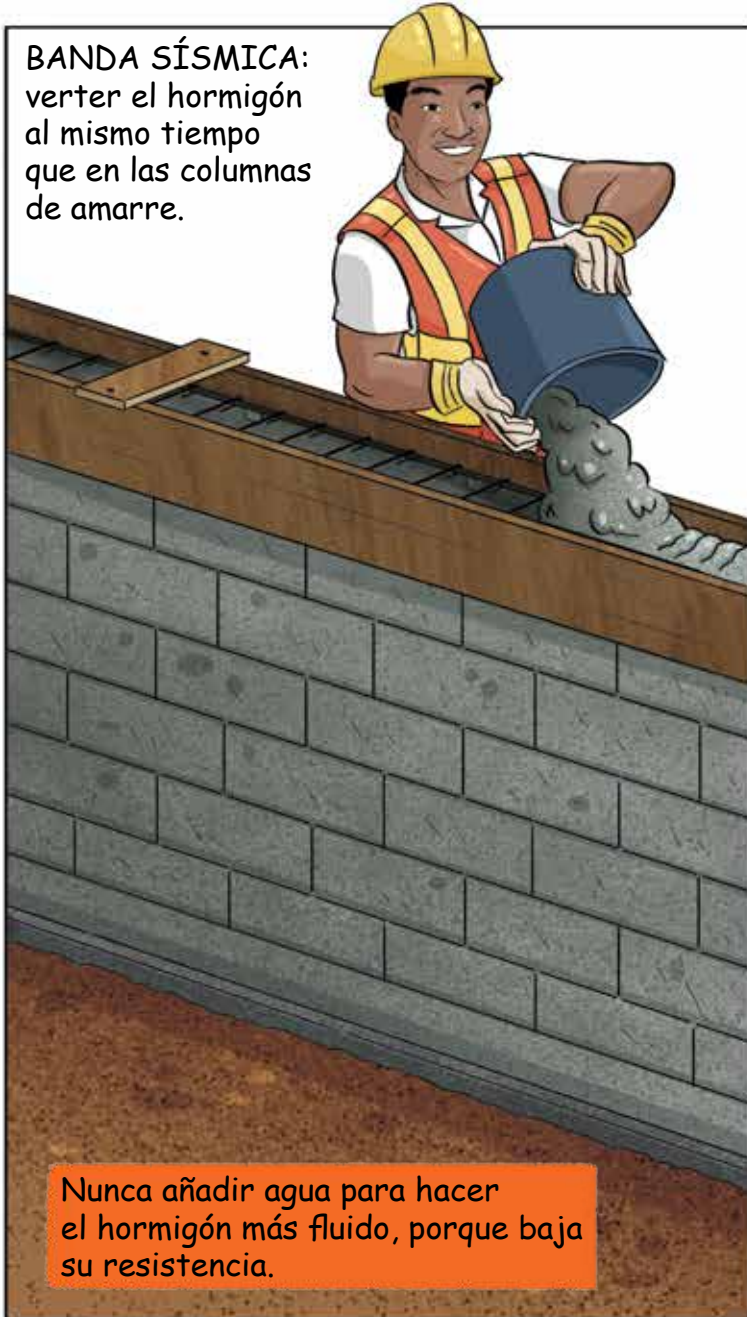
PUERTAS

2017 | NOVIEMBRE

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
			Día de los Difuntos	Independencia de Cuenca	○	
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	☾	12
13	14	15	16	17	●	19
20	21	22	23	24		☾
27	28	29	30			

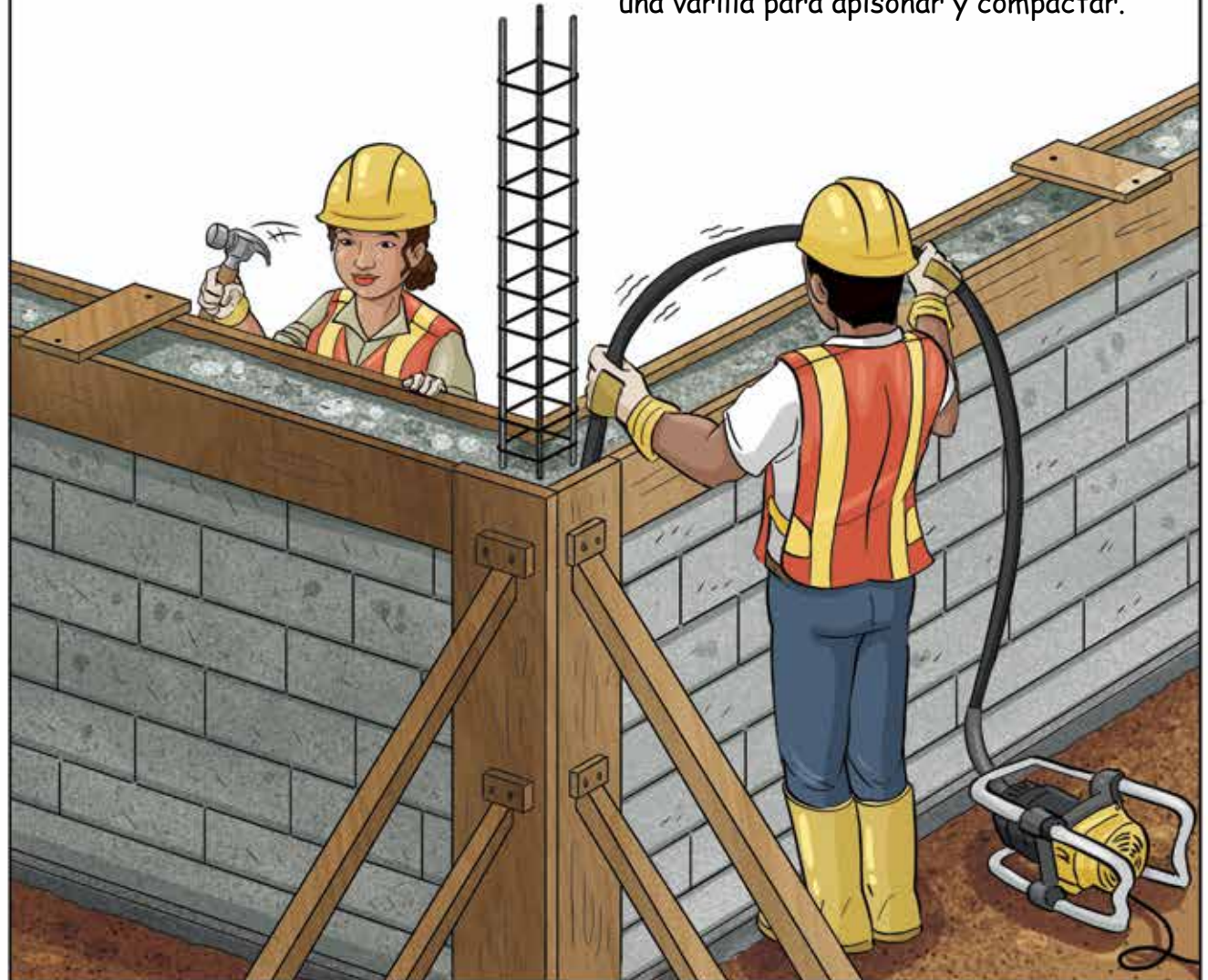
15. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

BANDA SÍSMICA:
verter el hormigón
al mismo tiempo
que en las columnas
de amarre.



Nunca añadir agua para hacer el hormigón más fluido, porque baja su resistencia.

COLUMNAS DE AMARRE:
verter el hormigón de las columnas
por capas de 30 a 50 cm de altura
máx y vibrar cada vez.






VIBRAR EL HORMIGÓN:

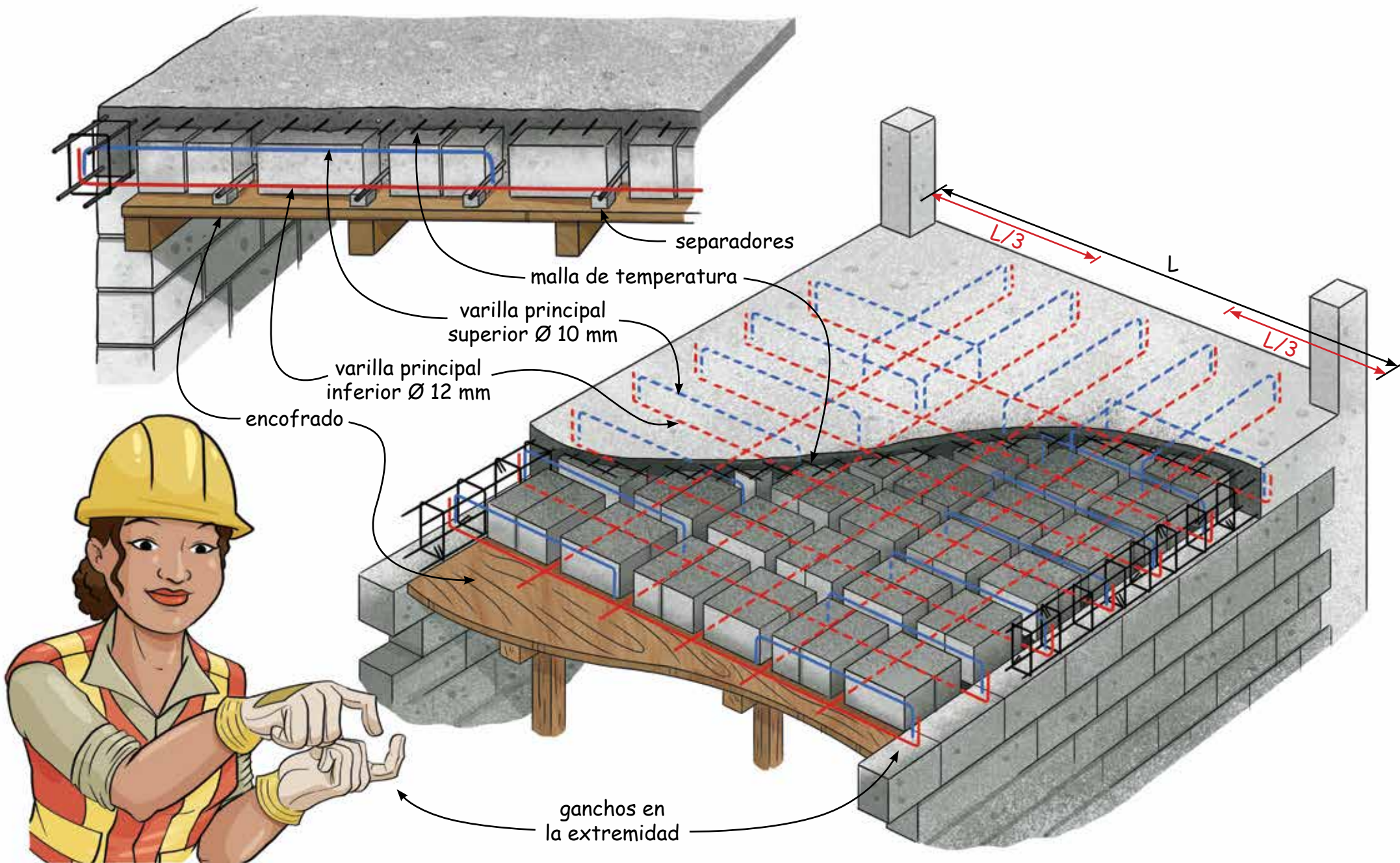
- Hundir la aguja 10 cm dentro de la capa inferior. Vibrar 10 a 15 segundos y subir lentamente (3-7 cm/seg).
- también se puede utilizar un martillo y una varilla para apisonar y compactar.

2017 | DICIEMBRE

LUNES MARTES MIÉRCOLES JUEVES VIERNES SÁBADO DOMINGO

				1	2	3	
		Fundación de Quito					
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
							
18	19	20	21	22	23	24	
Navidad							Año Viejo
25	26	27	28	29	30	31	

16. LOSA ALIVIANADA



ENERO

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRERO

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

MARZO

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

ABRIL

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

MAYO

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

JUNIO

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

JULIO

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

AGOSTO

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

SEPTIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

OCTUBRE

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

NOVIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

DICIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

17. CURADO

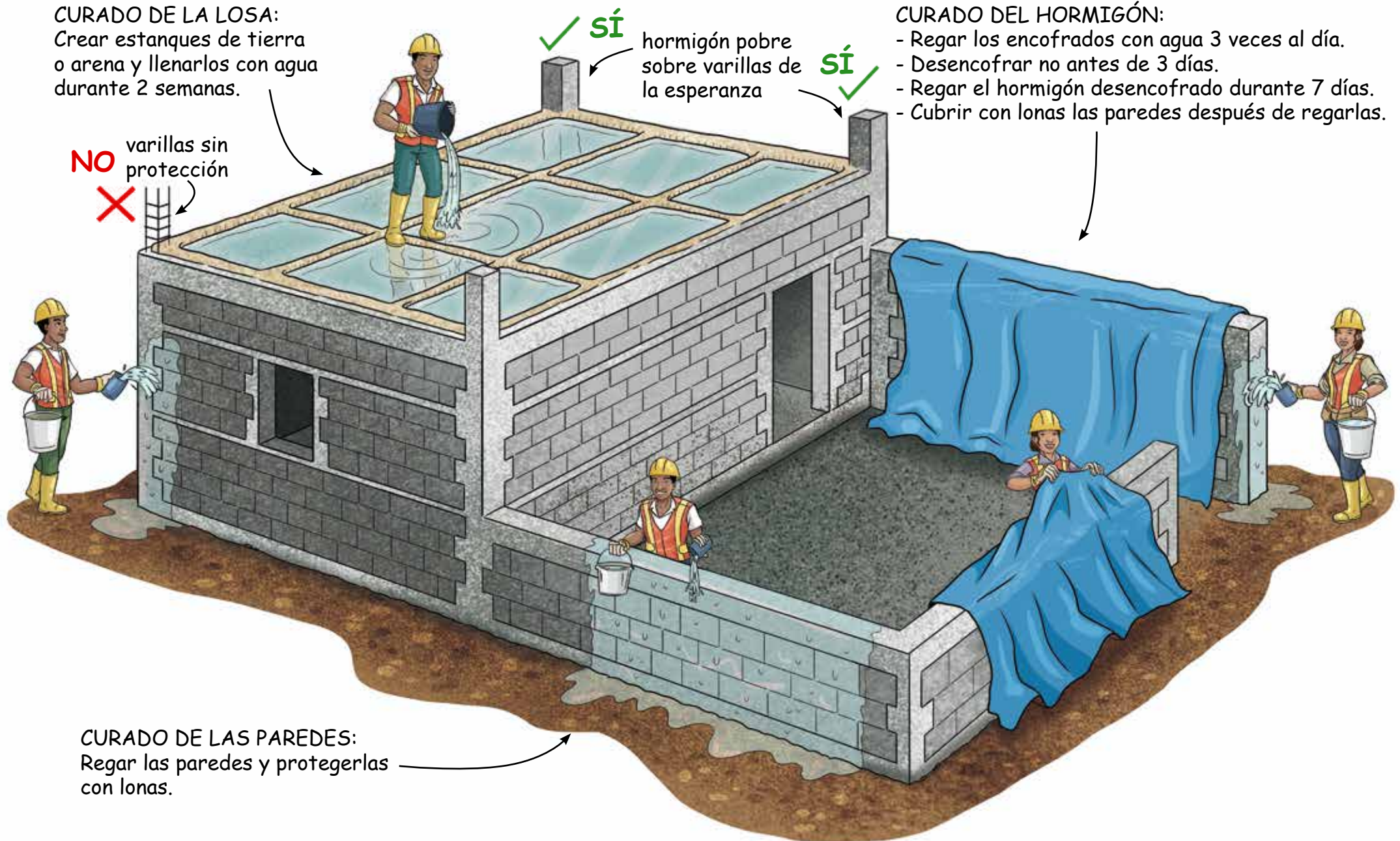
CURADO DE LA LOSA:
Crear estanques de tierra o arena y llenarlos con agua durante 2 semanas.

NO varillas sin protección
X

✓ **SÍ** hormigón pobre sobre varillas de la esperanza
✓ **SÍ**

CURADO DEL HORMIGÓN:

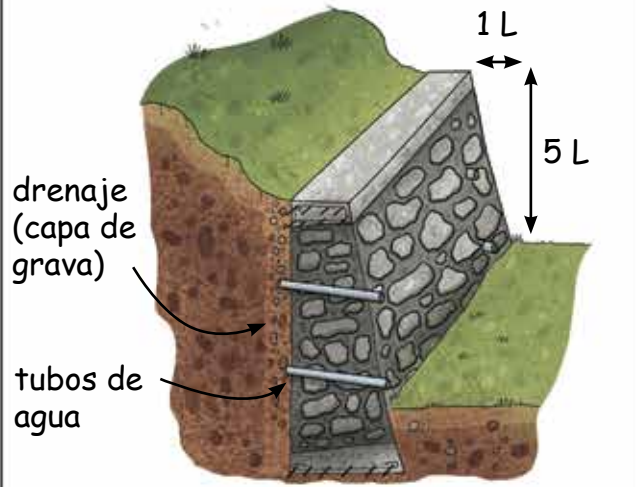
- Regar los encofrados con agua 3 veces al día.
- Desencofrar no antes de 3 días.
- Regar el hormigón desencofrado durante 7 días.
- Cubrir con lonas las paredes después de regarlas.



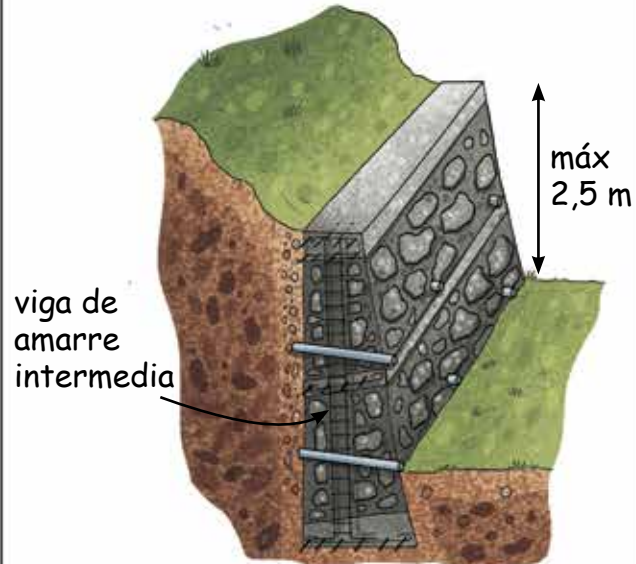
CURADO DE LAS PAREDES:
Regar las paredes y protegerlas con lonas.

18. MUROS DE CONTENCIÓN

MUROS DE HORMIGON CICLOPEO:



Muros de menos que 1,5 m de altura.



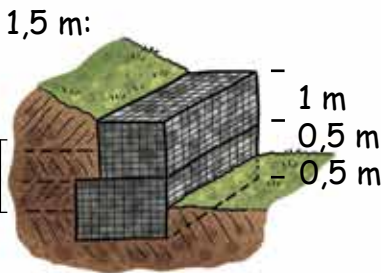
Muros de entre 1,5 m y 2,5 m de altura.

MUROS DE GAVIONES:

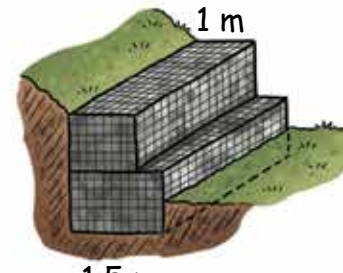
Altura de 1,5 m:

✓ SÍ

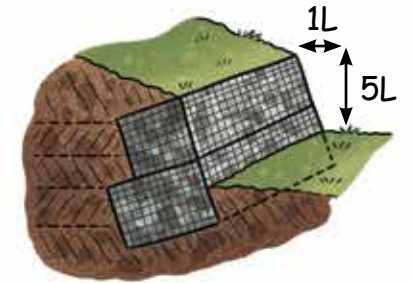
compactar capas de 0,5 m



cara vertical



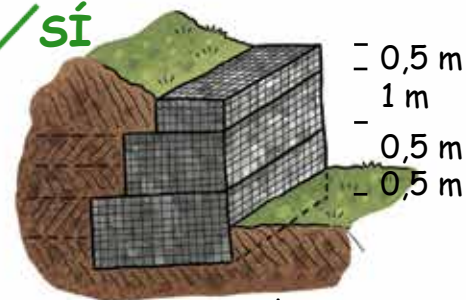
1,5 m
cara en escaleras



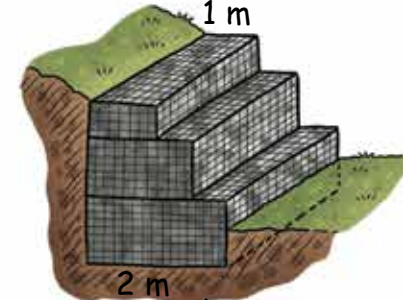
1L
5L
cara inclinada 1:5

Altura de 2 m:

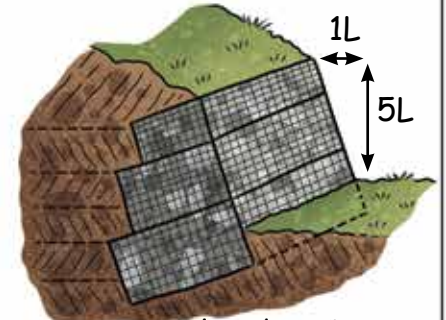
✓ SÍ



cara vertical



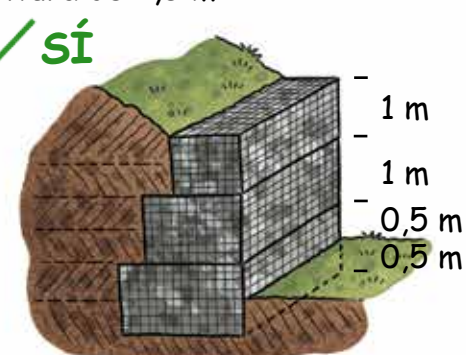
1 m
2 m
cara en escaleras



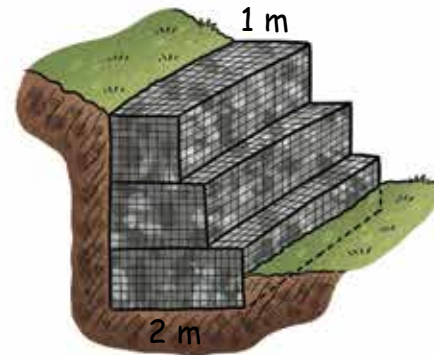
1L
5L
cara inclinada 1:5

Altura de 2,5 m:

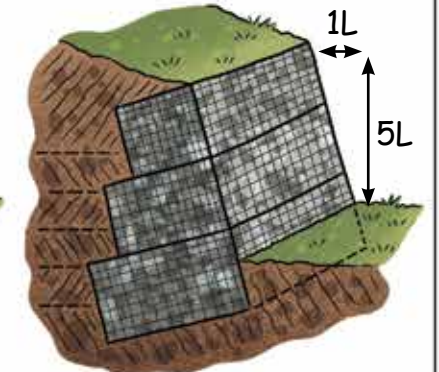
✓ SÍ



cara vertical



1 m
2 m
cara en escaleras



1L
5L
cara inclinada 1:5

19. RECORDATORIO SOBRE ARMADURAS

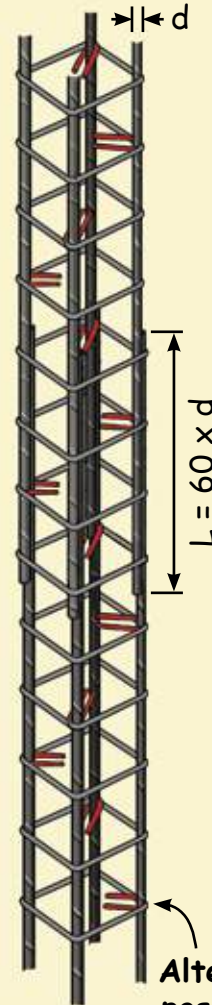


Longitud de traslape (L):

60 veces el diámetro (d)

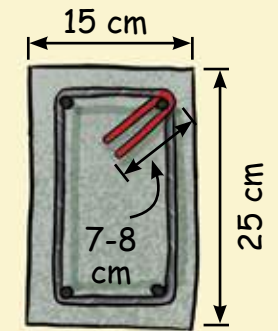
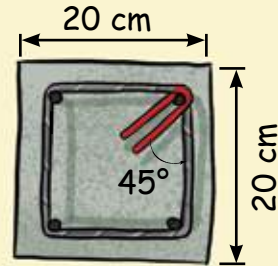
diám. 10 mm: L = 60 cm

diám. 12 mm: L = 72 cm



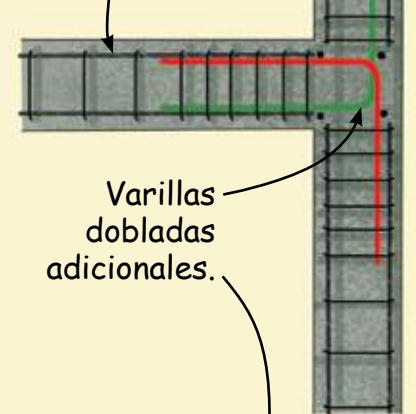
Alternar la posición de los ganchos:

Estribos:



Conexión en T:

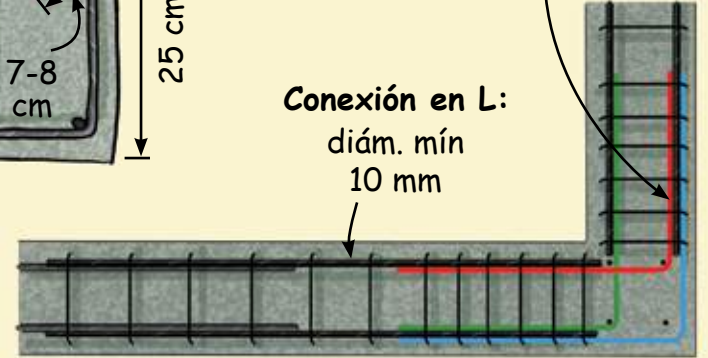
diám. mín 10 mm



Varillas dobladas adicionales.

Conexión en L:

diám. mín 10 mm

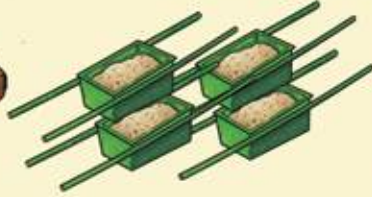


20. RECORDATORIO SOBRE MEZCLAS

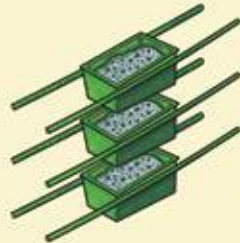
MEZCLA PARA BLOQUES:



1 saco
de cemento
(50 kg)



4 parihuelas
de arena
limpia



3 parihuelas
de grava ó ripio
(7-10 mm)



25-35 L
de agua
limpia

PRUEBA DE LIMPIEZA DE ARENA:

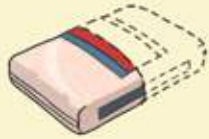


Prueba de arena: partículas finas no deben exceder el 8% de sólidos.

MEZCLA PARA MORTERO 1 (mezcla de cemento y cal/cementina):



1 saco
de cemento



1/2 saco de cal/
cementina (25 kg)



5 parihuelas
de arena



25-35 L de
agua limpia

MEZCLA PARA MORTERO 2 (cemento puro):



1 saco
de cemento
(50 kg)



4 parihuelas
de arena
limpia



25-35 L
de agua
limpia

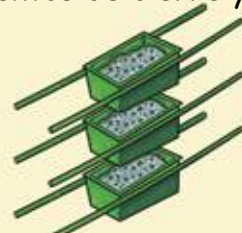
MEZCLA PARA HORMIGÓN 1 (elementos de cierre y estructurales):



1 saco
de cemento
(50 kg)



2 parihuelas
de arena
limpia



3 parihuelas
de grava ó ripio
(máx 18 mm)



25-35 L
de agua
limpia

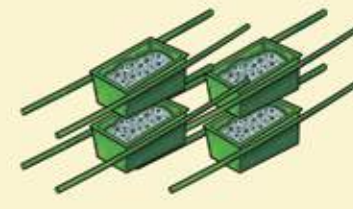
MEZCLA PARA HORMIGÓN 2 (contra piso, cimentación ciclópeo):



1 saco
de cemento
(50 kg)



2 parihuelas
de arena
limpia



4 parihuelas
de grava ó ripio
(máx 18 mm)



25-35 L
de agua
limpia

ACLARATORIA

Este calendario 2017 "Construir mejor con mampostería confinada" ha sido diseñado por COSUDE en colaboración con MIDUVI, SGR y PNUD. Contó con una validación técnica de la PUCE y de la EPN.

Forma parte de los instrumentos didácticos para una mejor aplicación de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-15 y está basado en la Guía N° 7 para trabajadores de la construcción.

El calendario tiene como objetivo divulgar conocimientos sobre la técnica de construcción con mampostería confinada para potenciar construcciones sismo-resistentes de uno a dos pisos y apoyar la formación de mano de obra calificada. Reúne 20 puntos claves que favorecen construcciones de buena calidad. Sin embargo no excluye la necesidad de un acompañamiento profesional durante el proceso de diseño y construcción.

Ud. puede solicitar este documento en MIDUVI, SGR, Holcim/Disensa a nivel nacional o en su versión digital en:

www.habitatyvivienda.gob.ec

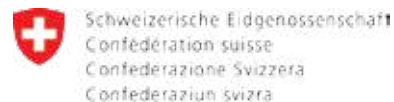
www.gestionderiesgos.gob.ec

Ilustraciones: Vikiut

Validación institucional y técnica:



Elaboración y financiamiento:



Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

Validación técnica:



Financiamiento y socialización:

