

Manuel y María presentan:

CONSTRUIR MEJOR CON MAMPOSTERÍA CONFINADA



Ministerio
de **Desarrollo**
Urbano y Vivienda



Secretaría de
Gestión de Riesgos



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE

1. UBICACIÓN

No construir sobre pilares o columnas.

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

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 tsunامي).

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

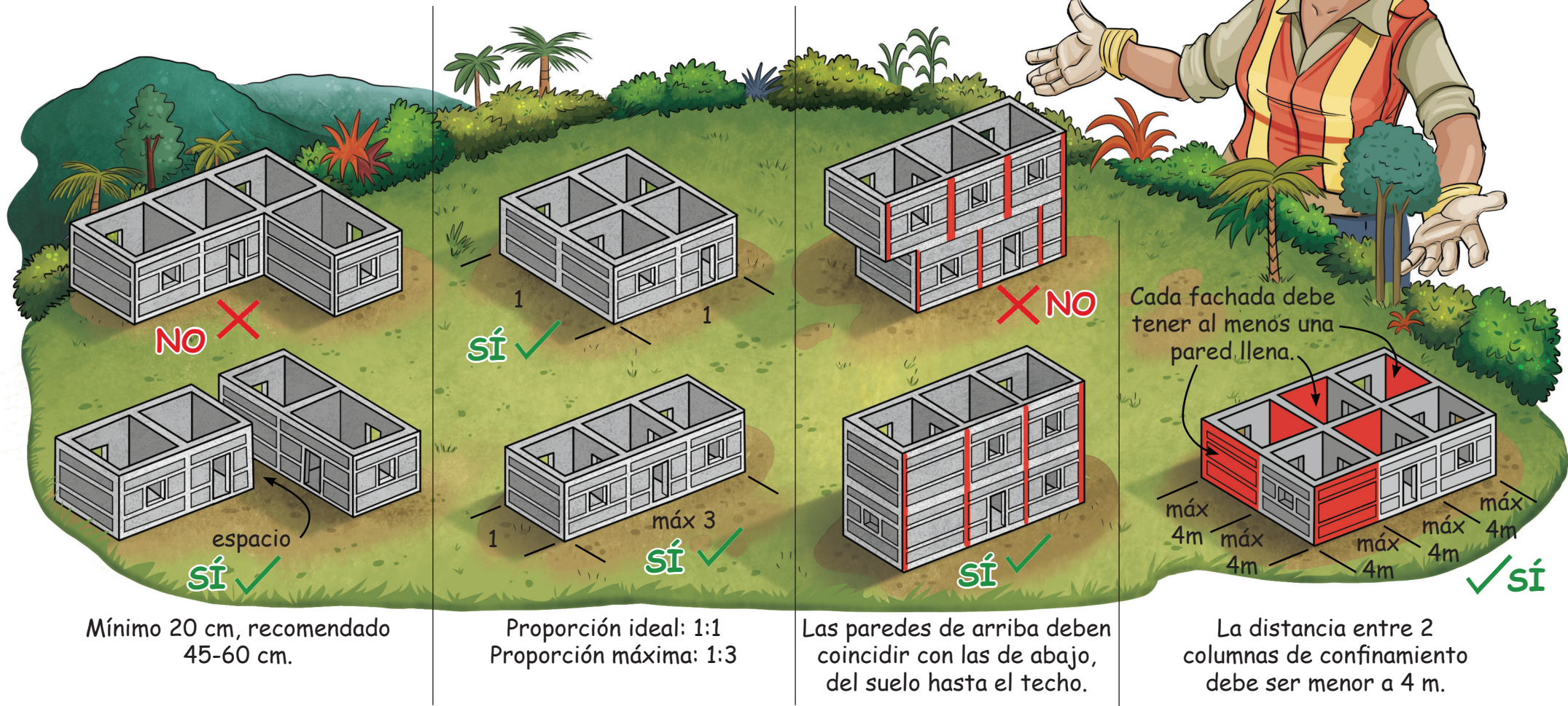


02. FORMA

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 !



Ministerio
de **Desarrollo**
Urbano y Vivienda



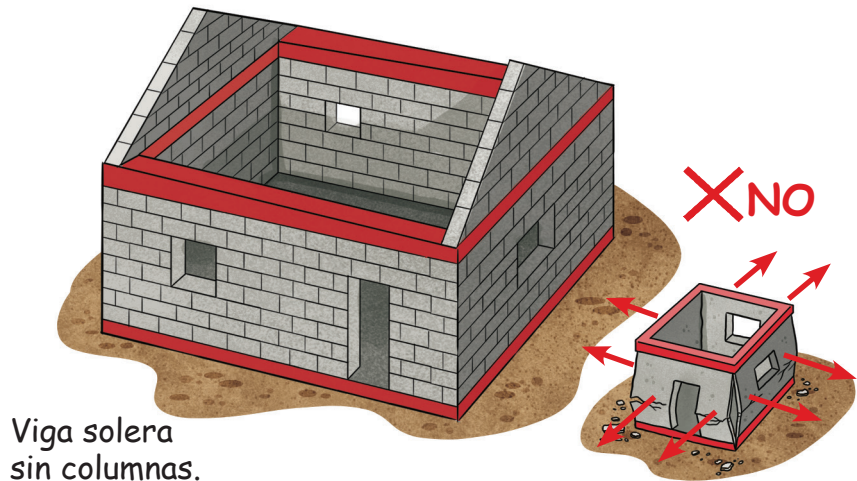
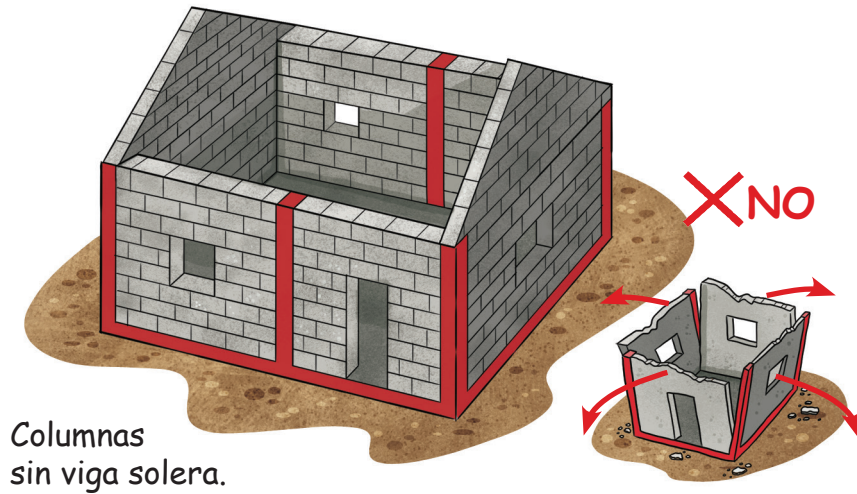
Secretaría de
Gestión de Riesgos



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

3. LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

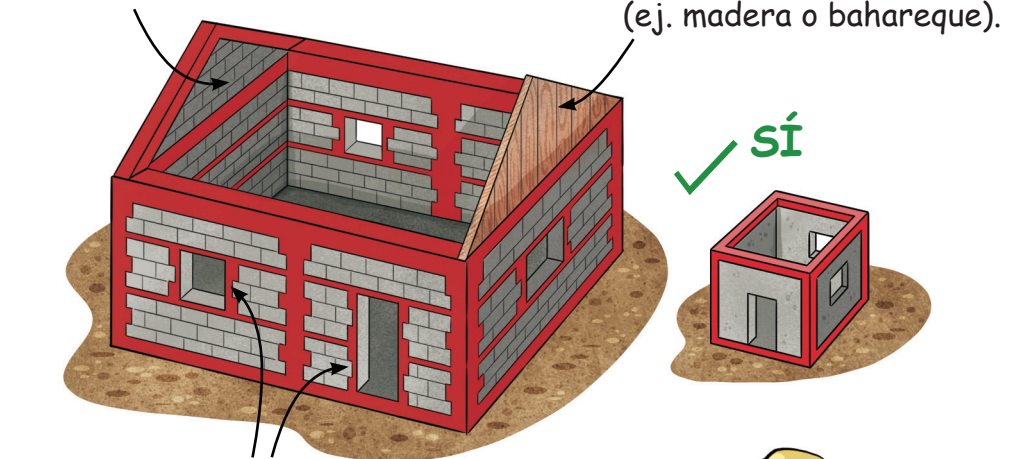
Las columnas solas o la viga solera sola no son suficientes para anclar las paredes: pueden caer fácilmente.



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

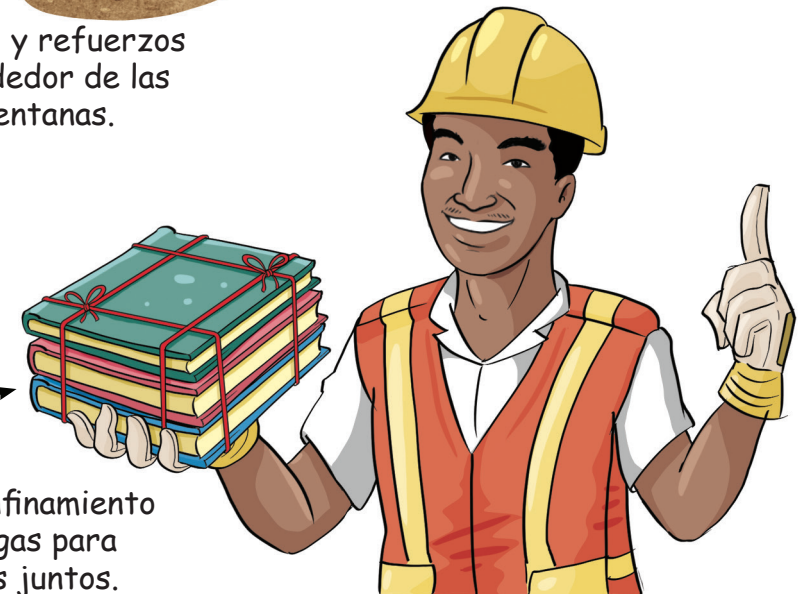
Mampostería y viga de culata ...

... 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	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	

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	

AGOSTO

L	M	M	J	V	S	D
		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	30	

OCTUBRE

L	M	M	J	V	S	D
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

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	31

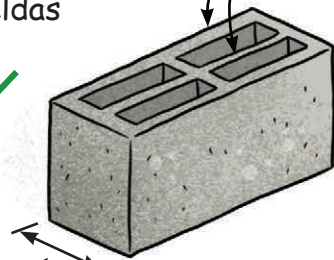
4. FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CEMENTO

LOS BLOQUES DE CEMENTO

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

Espesor mínimo de las
paredes: 3 cm

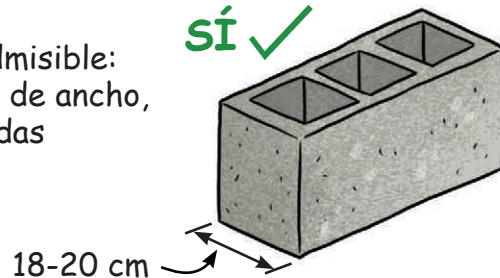
sí ✓



Ancho mín: 15 cm
recomendado: 20 cm

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

sí ✓



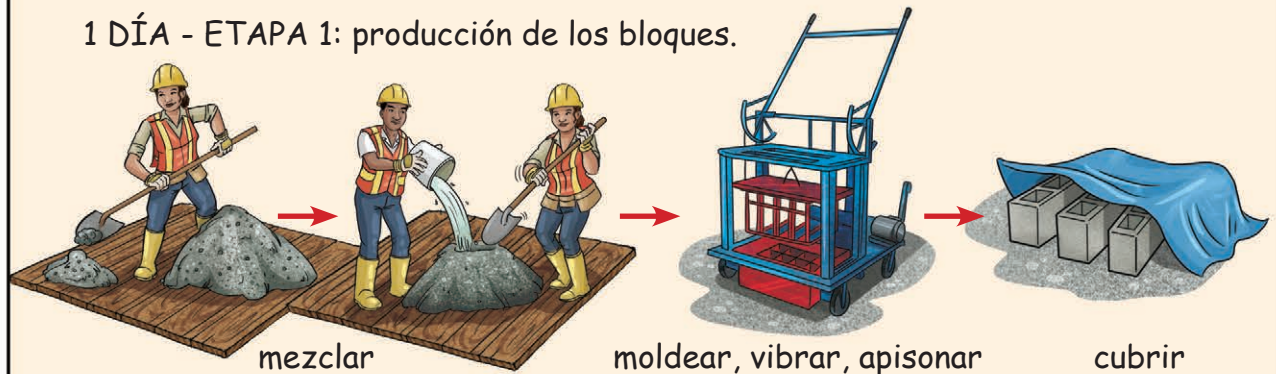
Bloque con 2 celdas.

NO X



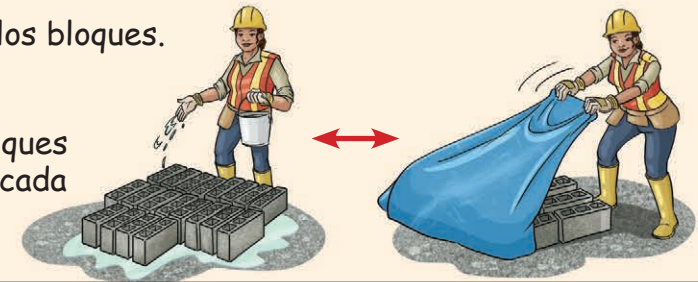
LA FABRICACIÓN

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.



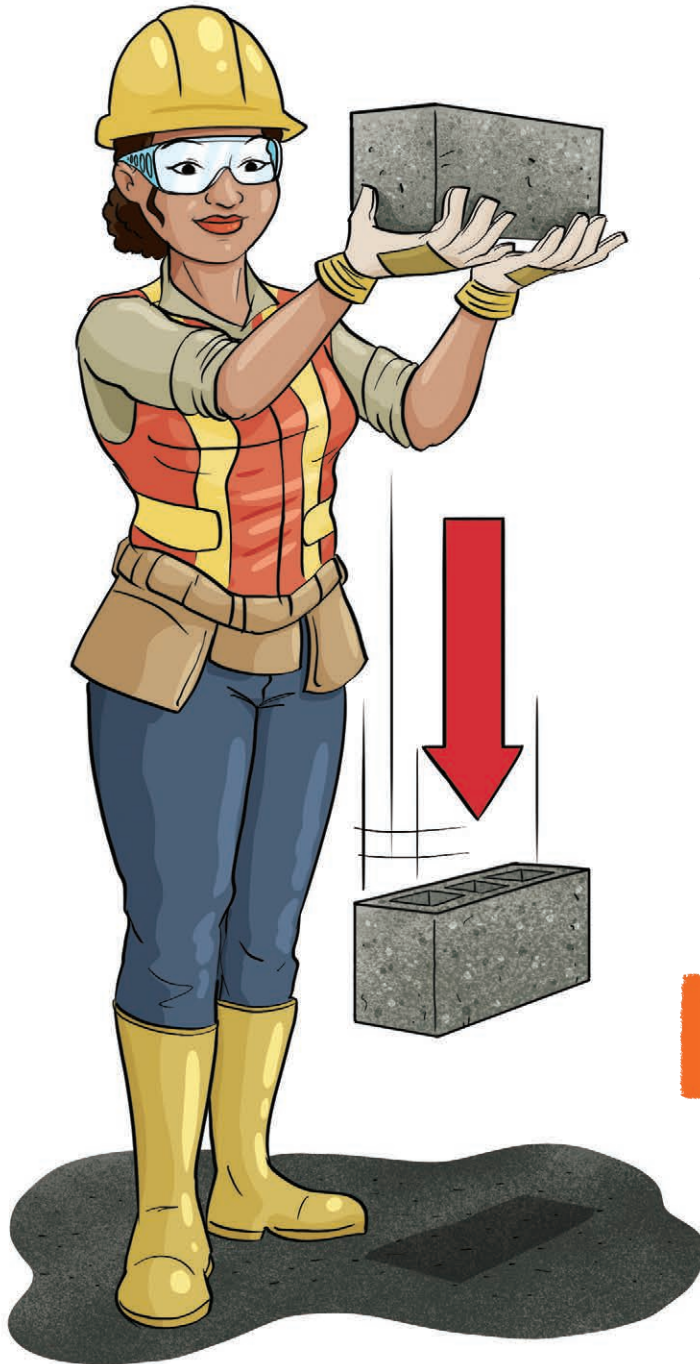
18 DÍAS EN TOTAL

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



LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
30	31					Año Nuevo 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.



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

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

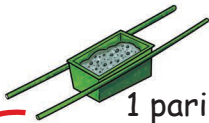
MEZCLA CON UNA MEZCLADORA

1. ETAPA 1:

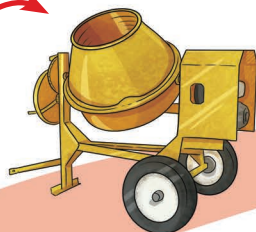
mitad de
la cantidad
de agua



1 parihuela de
grava ó ripio



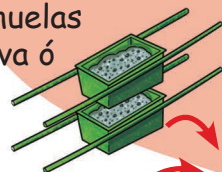
1 saco de
cemento



Mezclar
durante
1 minuto.

2. ETAPA 2:

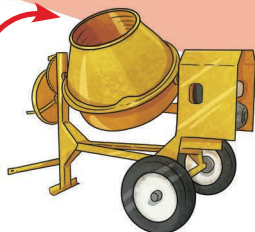
2 parihuelas
de grava ó
ripio



resto del
agua



2 parihuelas
de arena



Mezclar
durante
3 a 5
minutos.

LA MEZCLA:

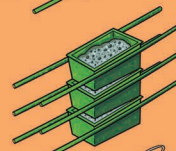
1 saco de
cemento de 50 kg



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.

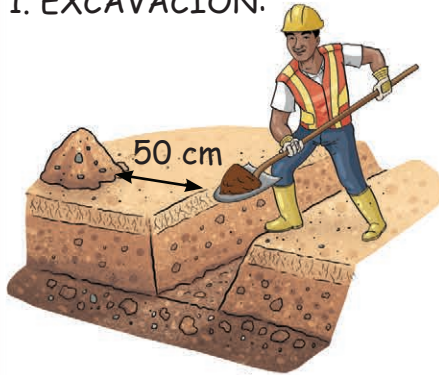
MUY IMPORTANTE:

- 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.

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		

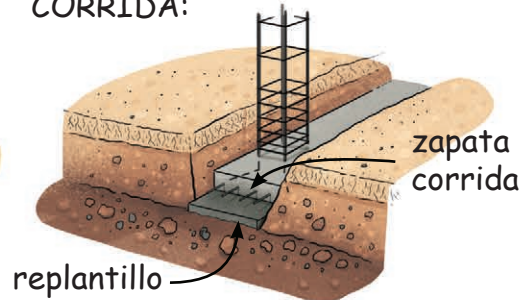
7. CIMENTACIÓN

1. EXCAVACIÓN:



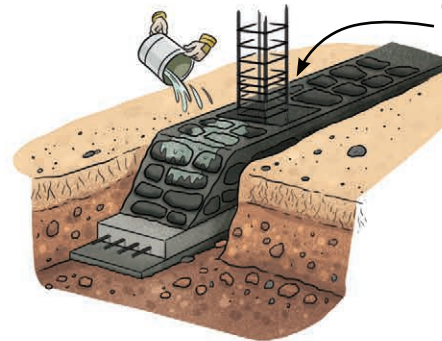
Dejar la tierra a mín 50 cm de la excavación.

2. REPLANTILLO O ZAPATA CORRIDA:



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

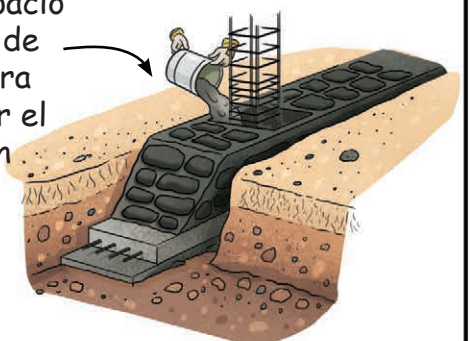
3. CURADO:



Humedecer bien la mampostería.

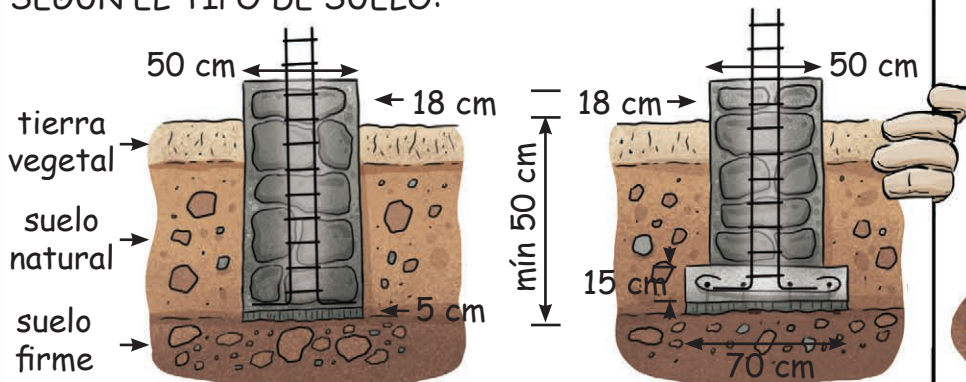
4. HORMIGONADO:

dejar un espacio alrededor de la armadura para verter el hormigón



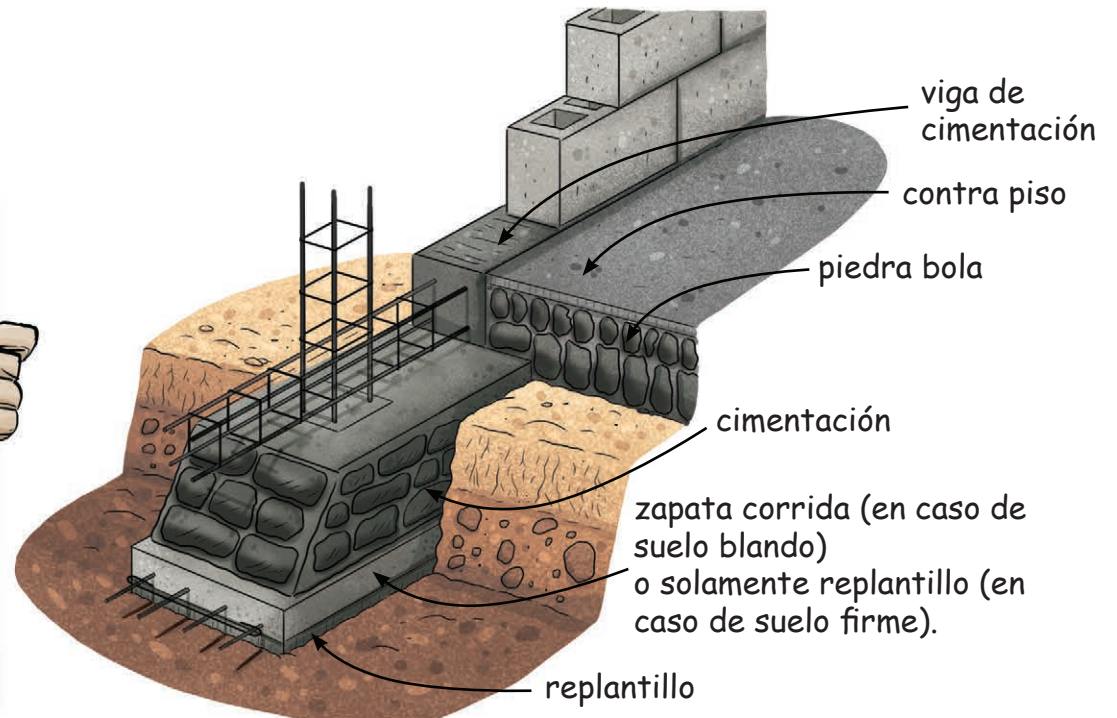
Si es necesario interrumpir la cimentación, este debe ser oblicua (45°).

SEGÚN EL TIPO DE SUELO:



Suelo firme: solo el replante abajo de la cimentación.

Suelo blando: replante 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	Viernes Santo	Sábado Santo	Domingo de Resurrección
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30



Ministerio
de **Desarrollo**
Urbano y Vivienda

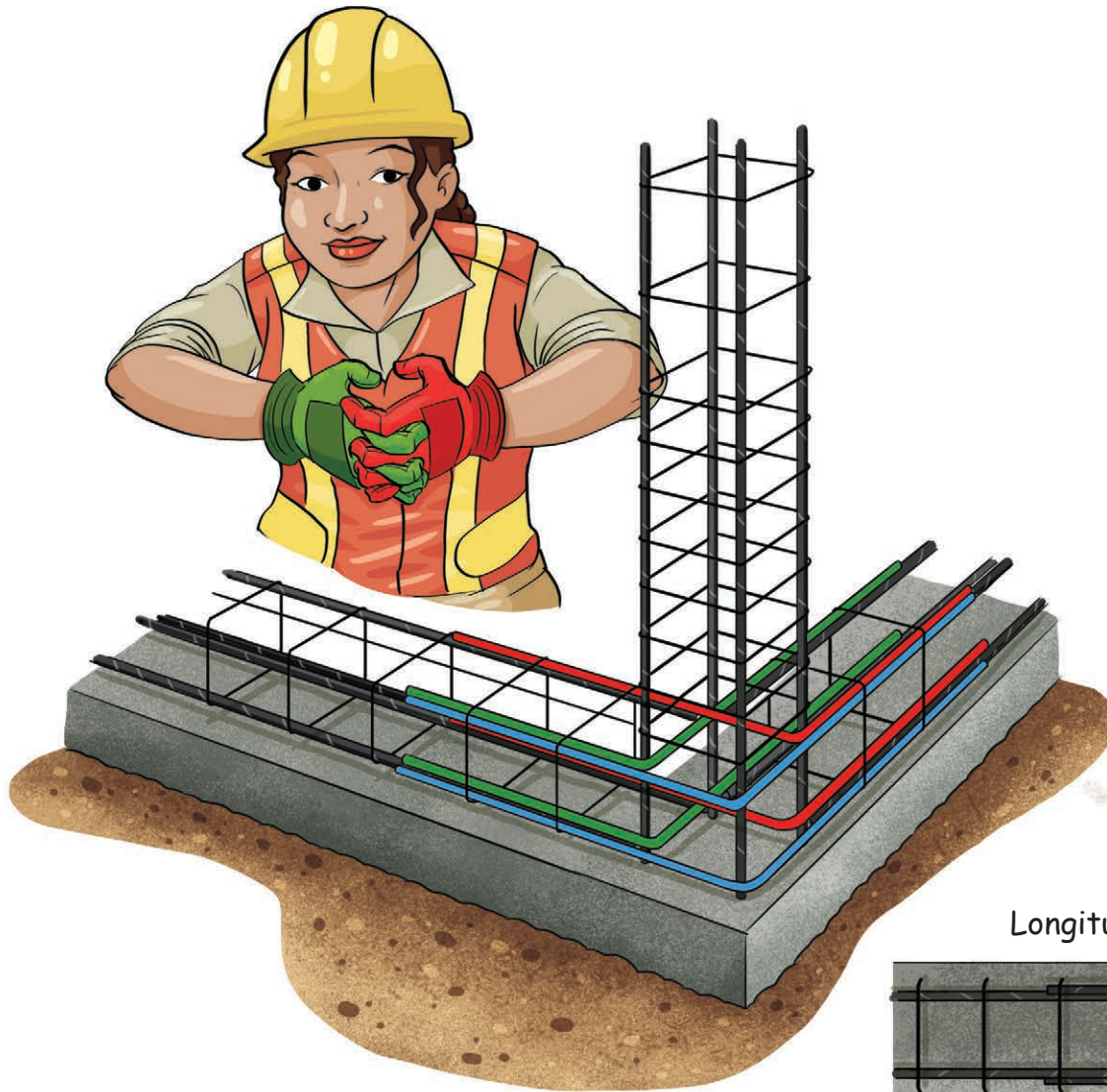


Secretaría de
Gestión de Riesgos

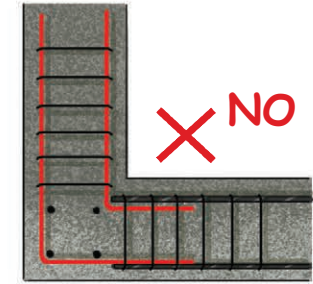
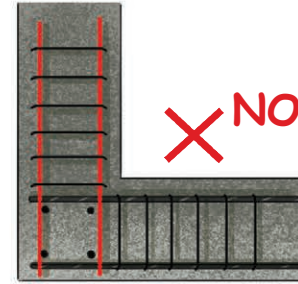


ESCUELA
POLITÉCNICA
NACIONAL

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.



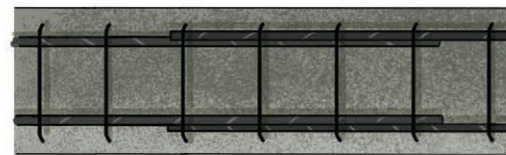
SI ✓

Estribos: diámetro
mín 6 mm (mejor 8 mm)

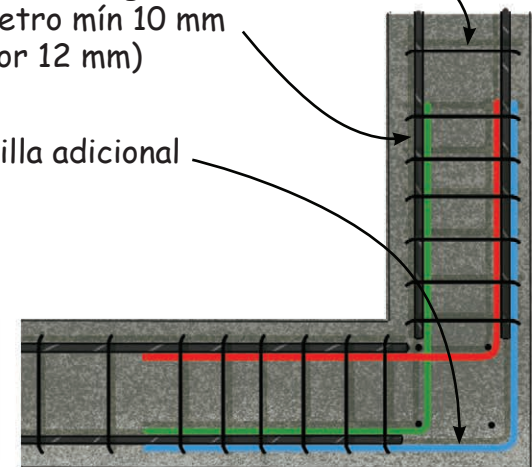
varillas corrugadas:
diámetro mín 10 mm
(mejor 12 mm)

varilla adicional

Longitud de traslape:



mín 60 veces el diámetro



mín 60 veces el diámetro

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

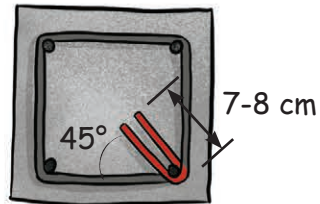
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Día del Trabajo						
1	2	3	4	5	6	7
						
8	9	10	11	12	13	14
						
15	16	17	18	19	20	21
		Batalla de Pichincha				
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				



9. ESTRIBOS Y SEPARADORES

ESTRIBOS:

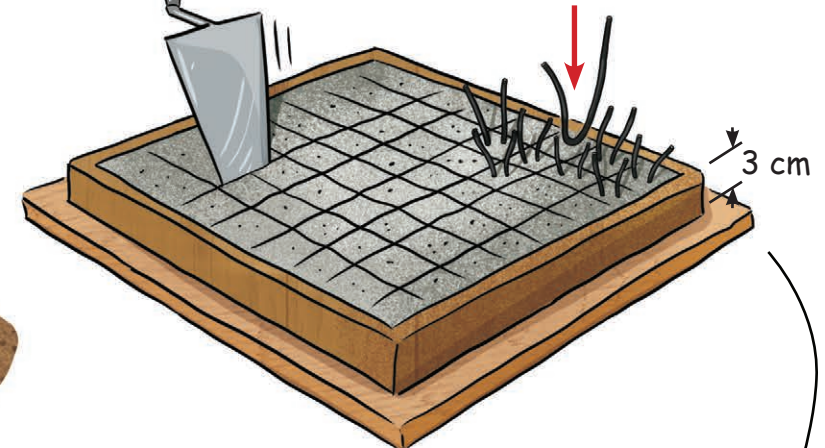
Doblar los ganchos a 45 grados y colocarlos alternando alrededor de la viga o columna de amarre.



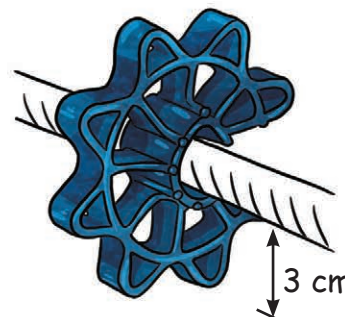
SEPARADORES:

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

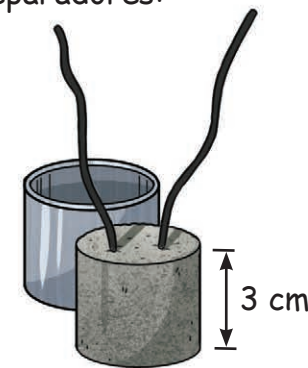
Fabricación: llenar un molde de 3 cm de altura con mortero. Una vez cortado, empujar un trozo de alambre en cada cubo.



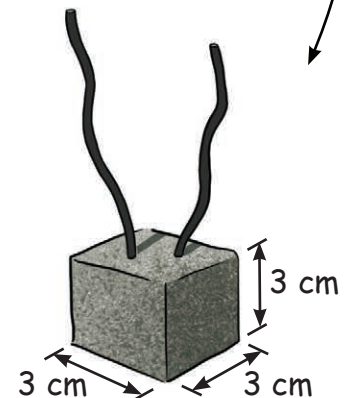
Ejemplos de separadores:



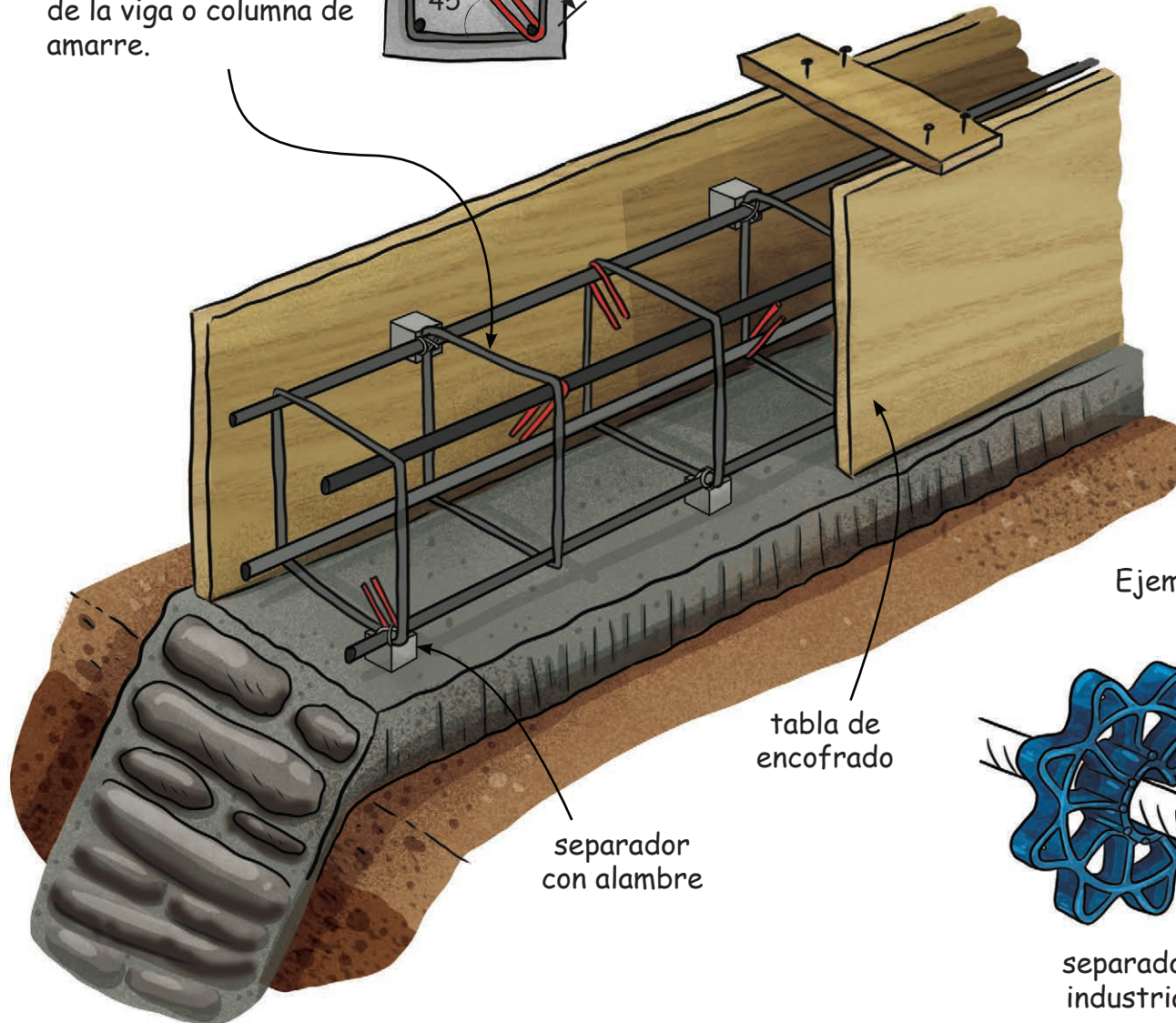
separador industrial



tubo de PVC lleno de mortero



cubo de mortero

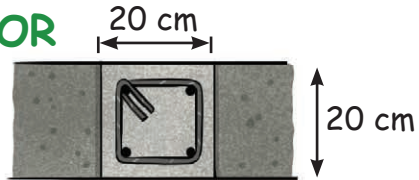


LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
						
			1	2	3	4
						
5	6	7	8	9	10	11
						
12	13	14	15	16	17	18
						
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

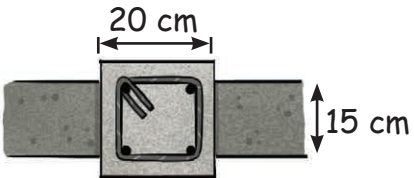
10. ESPACIADO DE ESTRIBOS

DIMENSIONES DE
LOS ELEMENTOS DE
CONFINAMIENTO

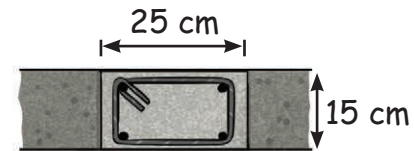
MEJOR



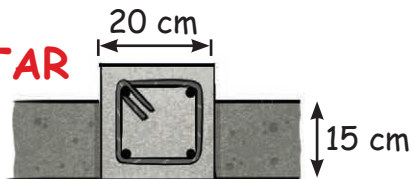
SÍ



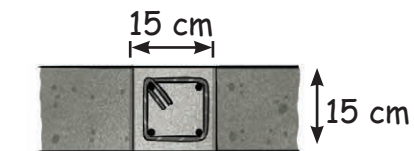
SÍ



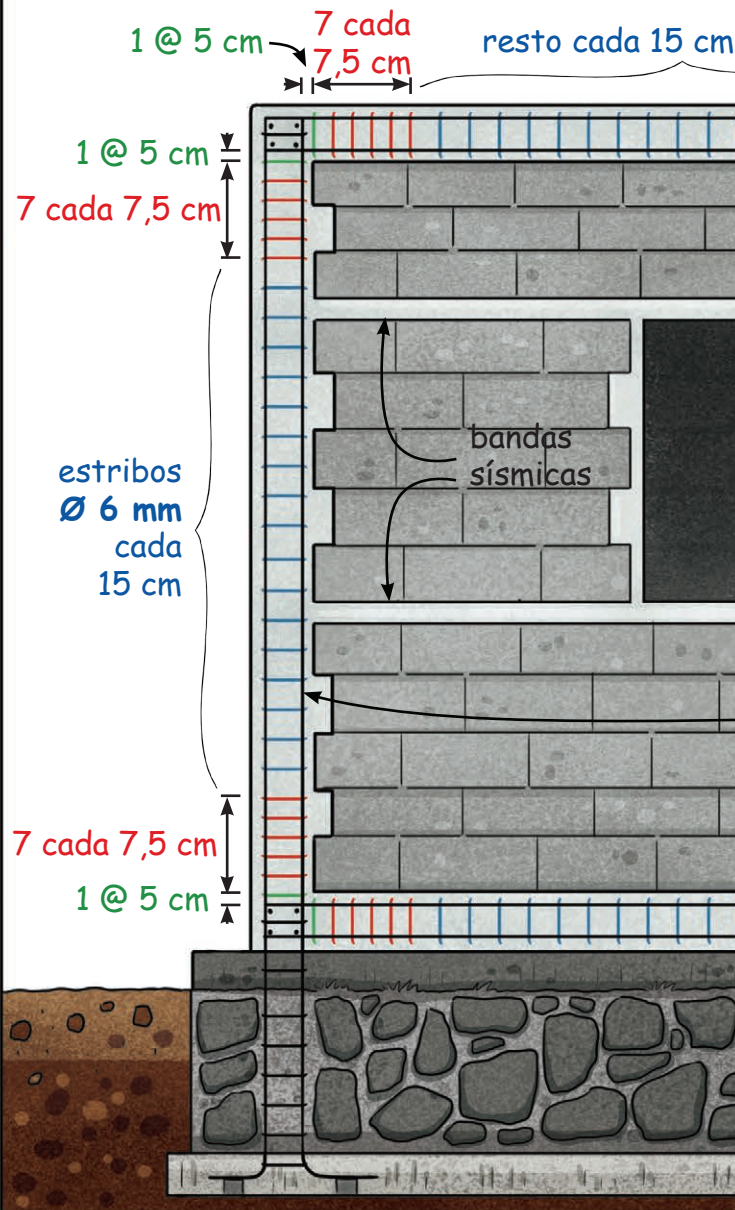
EVITAR



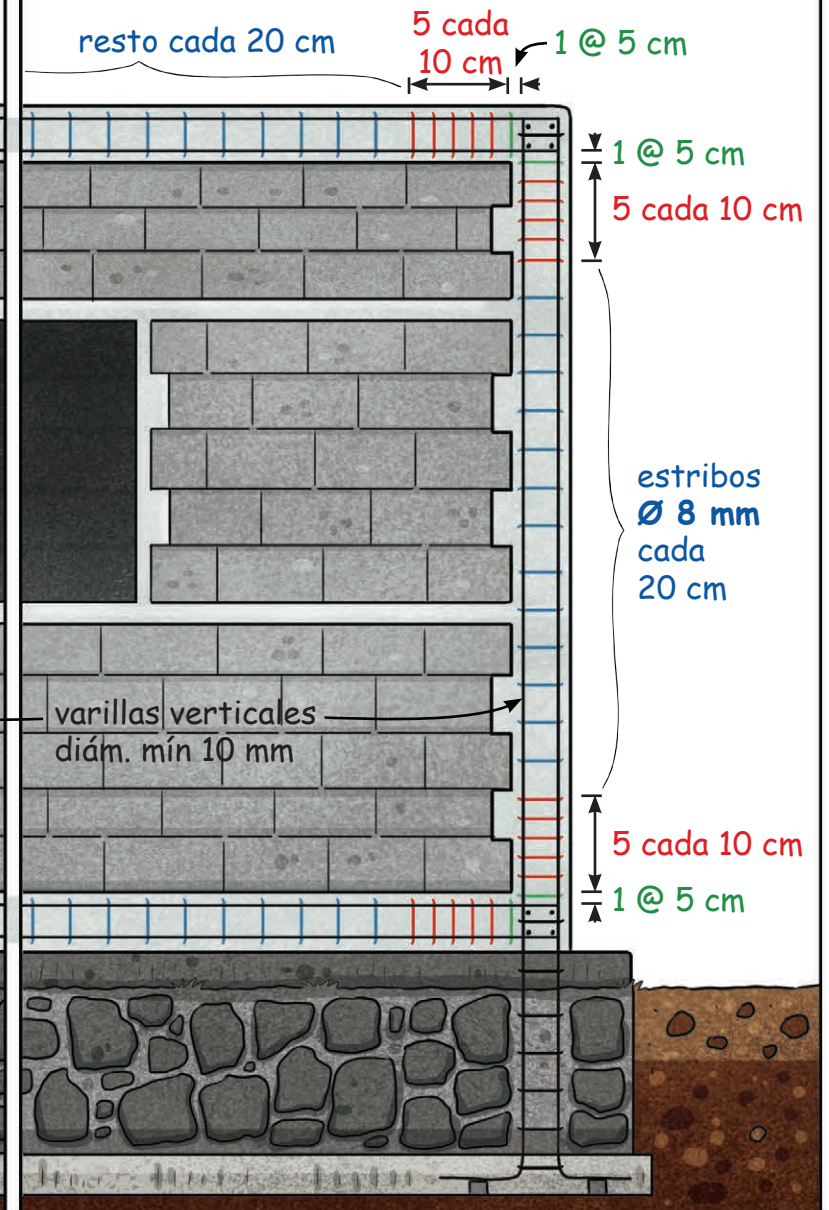
NO



ESTRIBOS DE DIÁMETRO 6 mm:



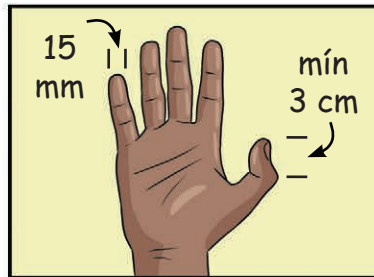
ESTRIBOS DE DIÁMETRO 8 mm:



2017 | JULIO

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
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

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 Primer Grito de la Independencia	11	12	13
14	15 	16	17	18	19	20
21	22 	23	24	25	26	27
28	29 	30	31			



Ministerio
de **Desarrollo**
Urbano y Vivienda



Secretaría de
Gestión de Riesgos



ESCUELA
POLITÉCNICA
NACIONAL

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:



forma irregular



con defectos

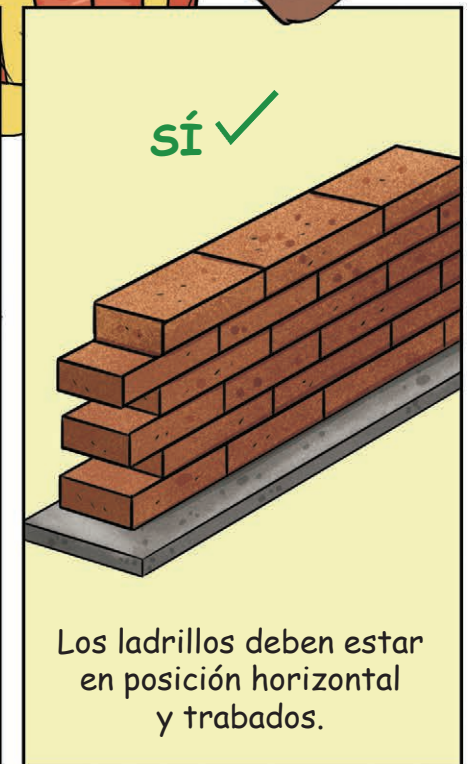
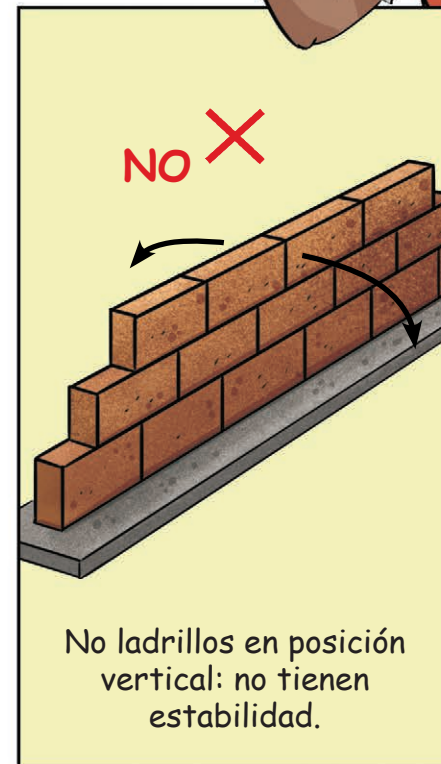


con fisuras y grietas



color no uniforme

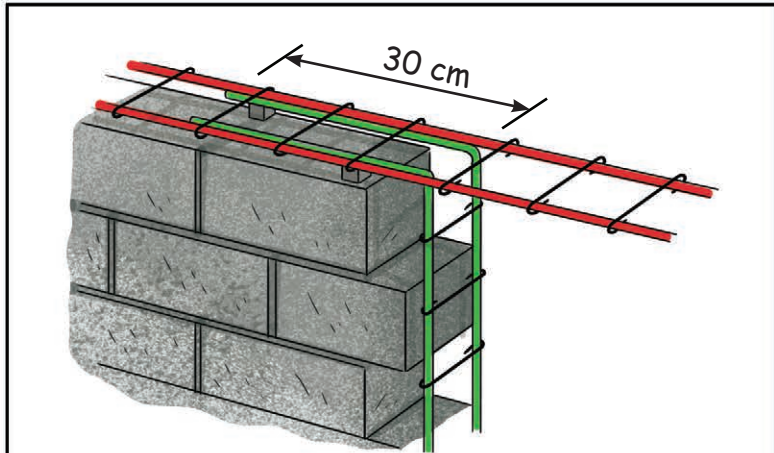
UTILIZACIÓN DE LOS LADRILLOS:



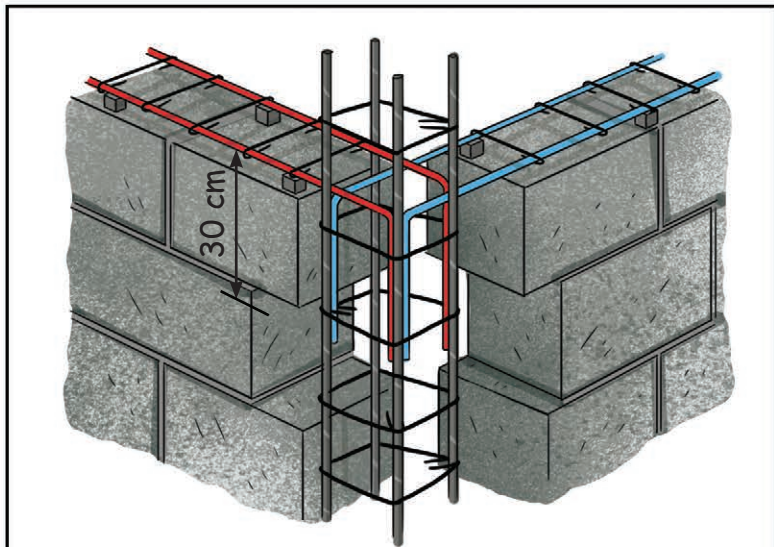
2017 | SEPTIEMBRE

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	28	29	30	

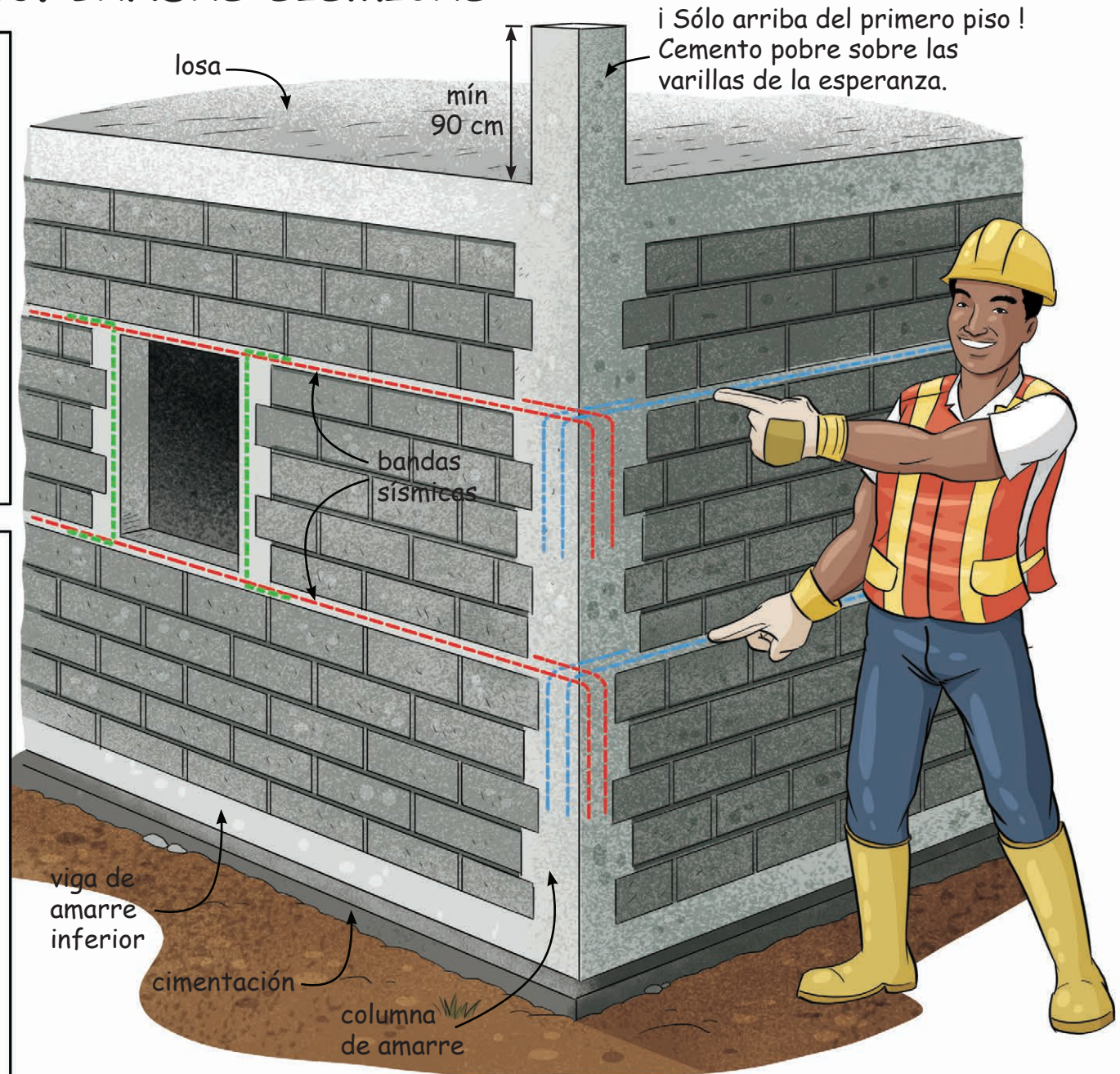
13. BANDAS SÍSMICAS



Detalle del refuerzo de una ventana o una puerta.



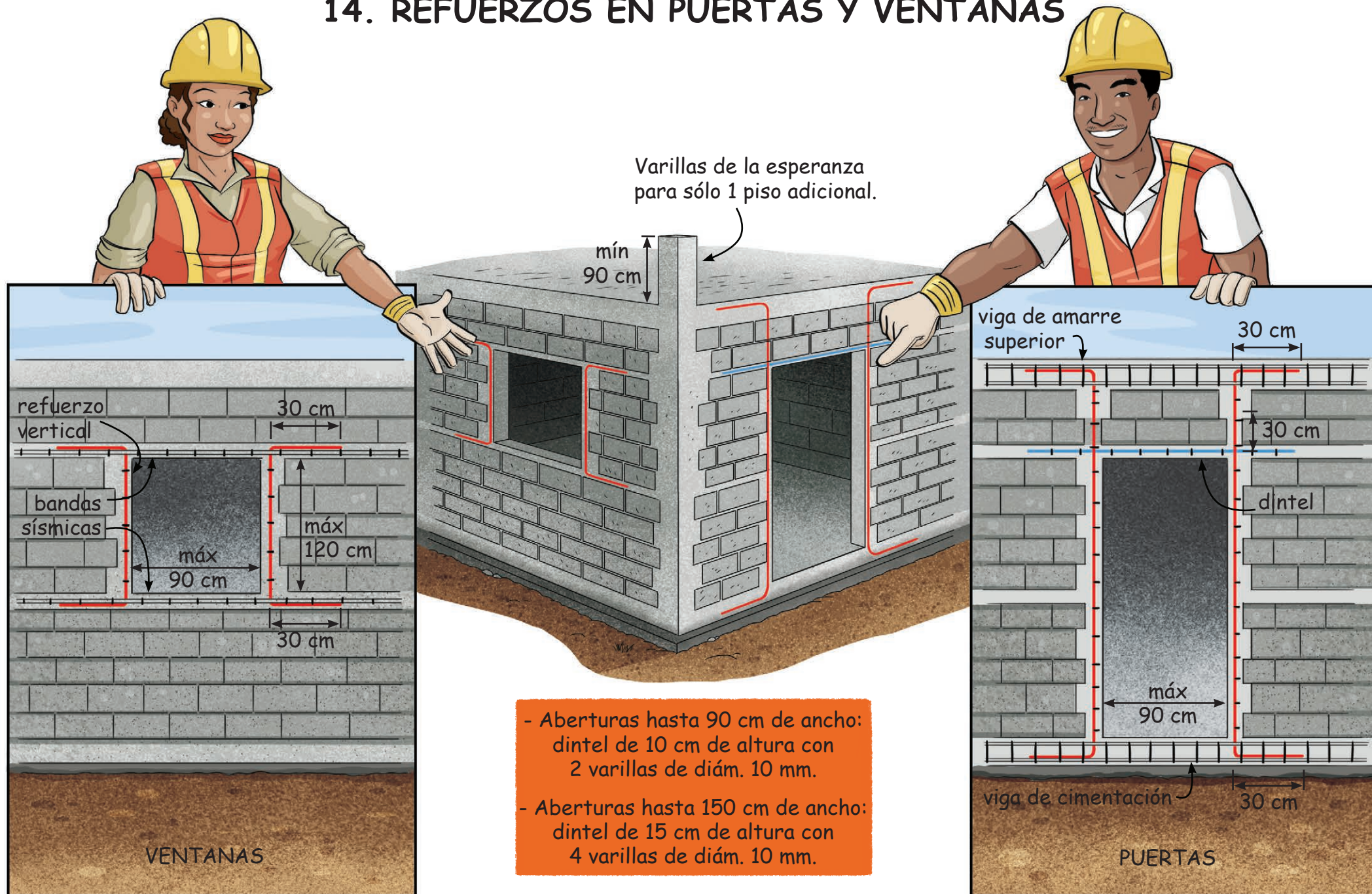
Detalle de la conexión de las bandas sísmicas en el armado de columnas de confinamiento.



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



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	11 	12
13	14	15	16	17	18 	19
20	21	22	23	24	25	26 
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.



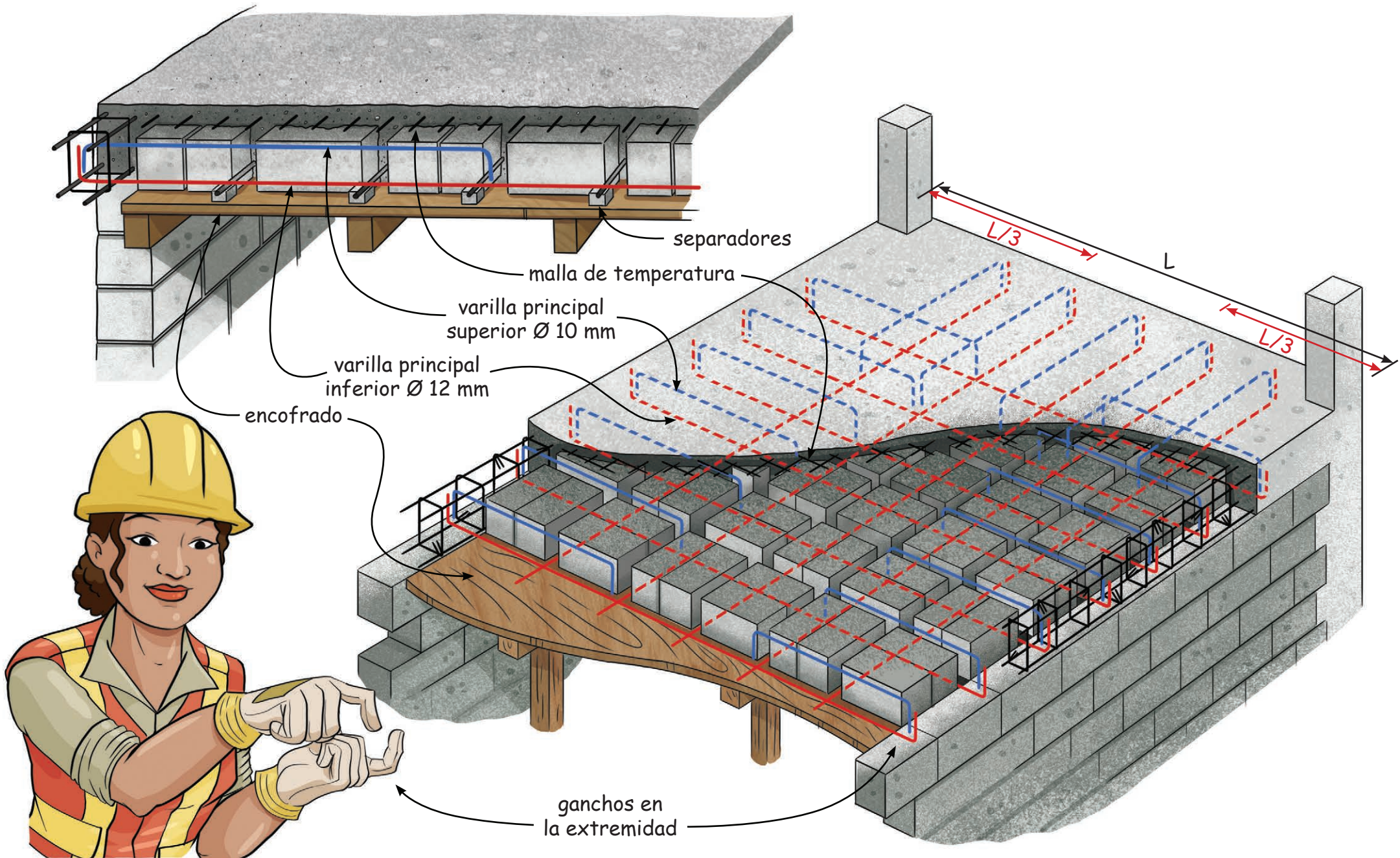
VIBRAR EL HORMIGÓN:

- 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
4	5	Fundación de Quito	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



CALENDARIO | 2018

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

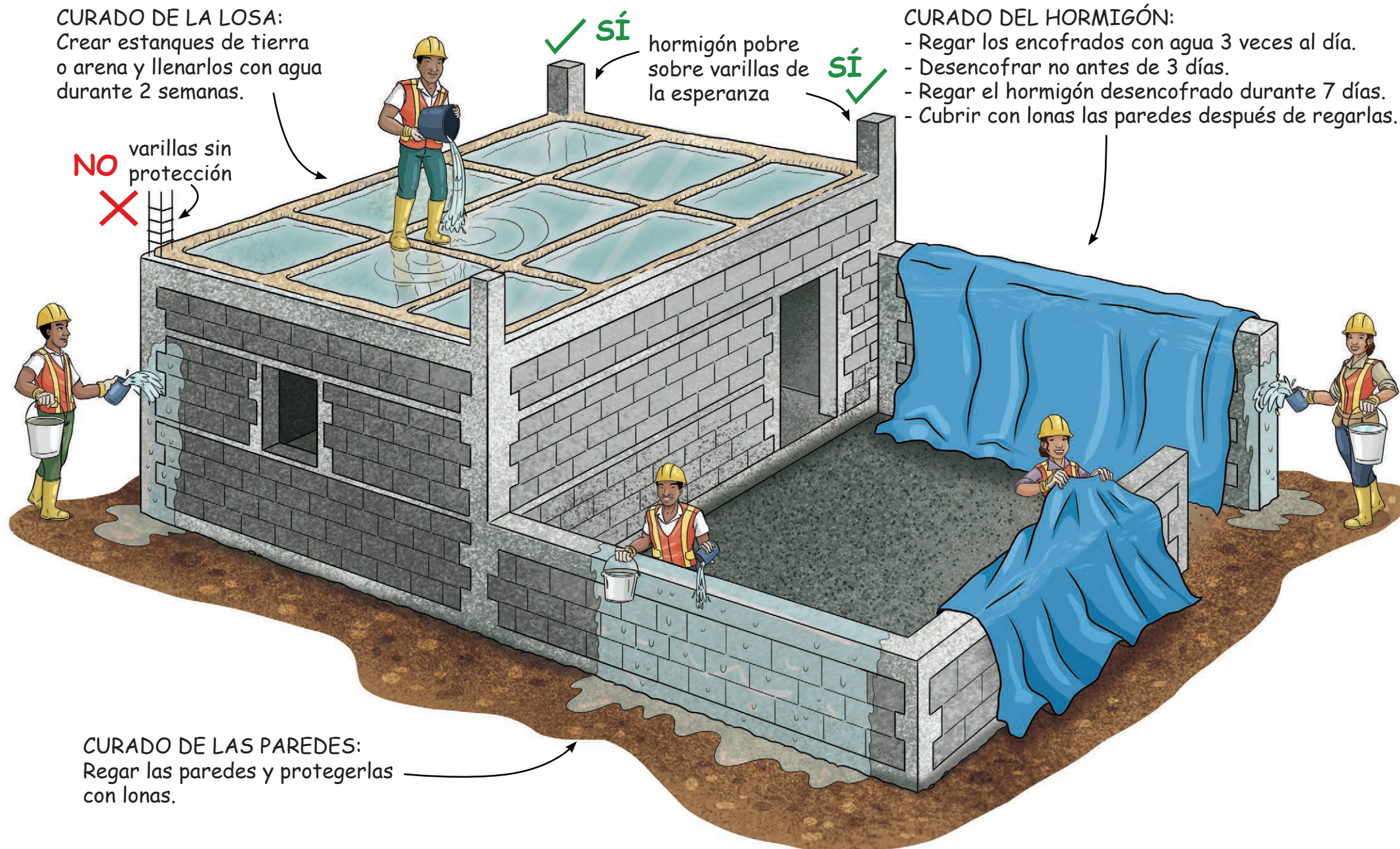
✓ **SÍ**

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.

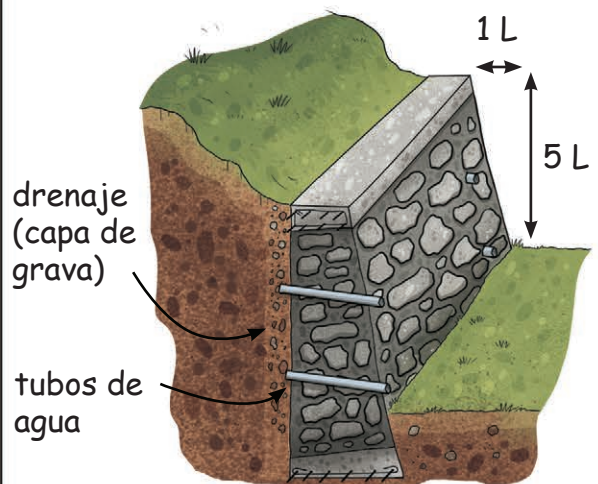


CURADO DE LAS PAREDES:

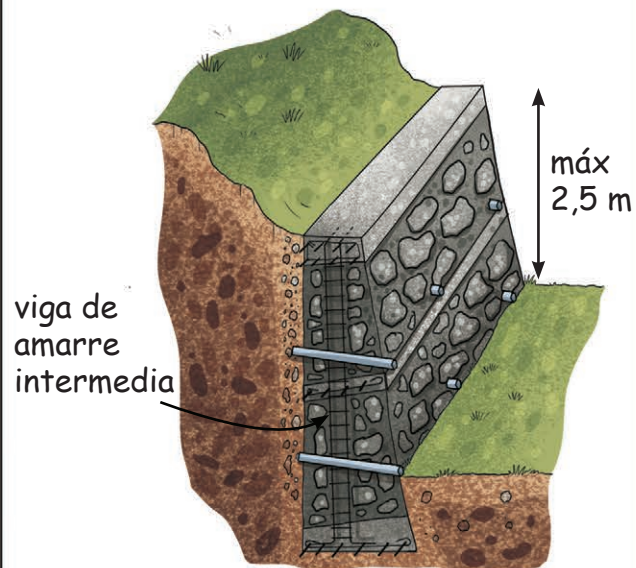
Regar las paredes y protegerlas con lonas.

18. MUROS DE CONTENCIÓN

MUROS DE HORMIGON CICLOPEO:



Muros de menos que 1,5 m de altura.



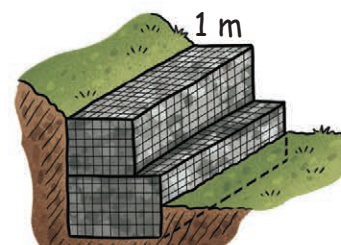
Muros de entre 1,5 m y 2,5 m de altura.

MUROS DE GAVIONES:

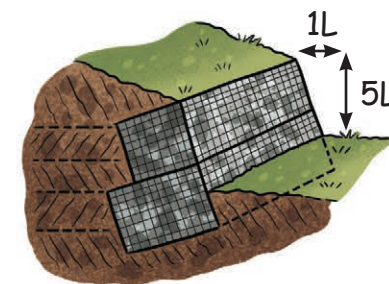
Altura de 1,5 m:



cara vertical

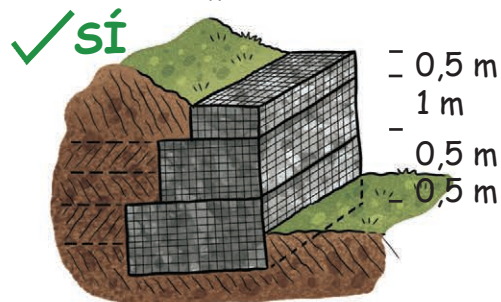


1,5 m
cara en escaleras

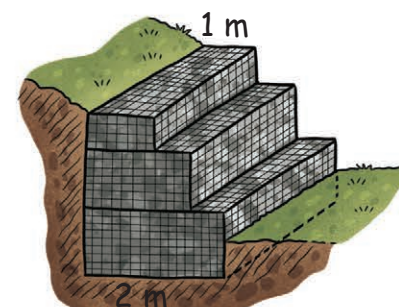


cara inclinada 1:5

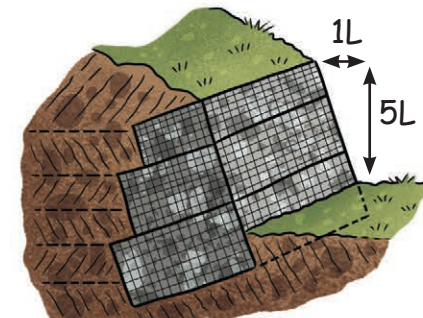
Altura de 2 m:



cara vertical

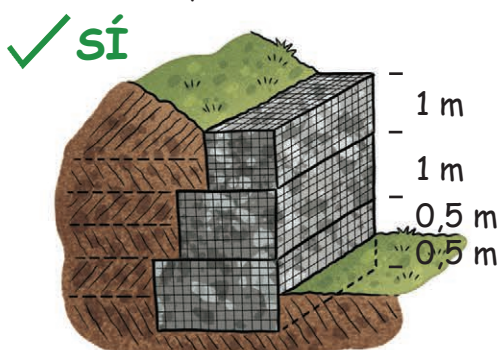


2 m
cara en escaleras

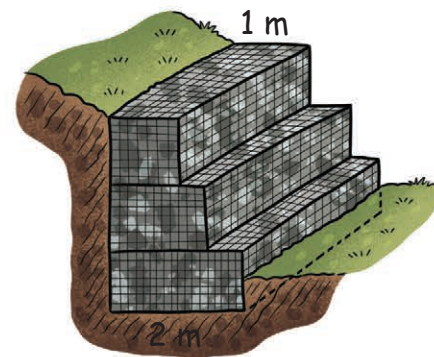


cara inclinada 1:5

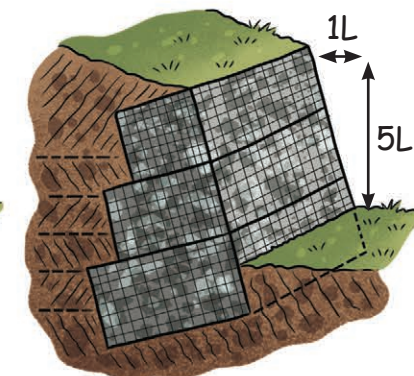
Altura de 2,5 m:



cara vertical

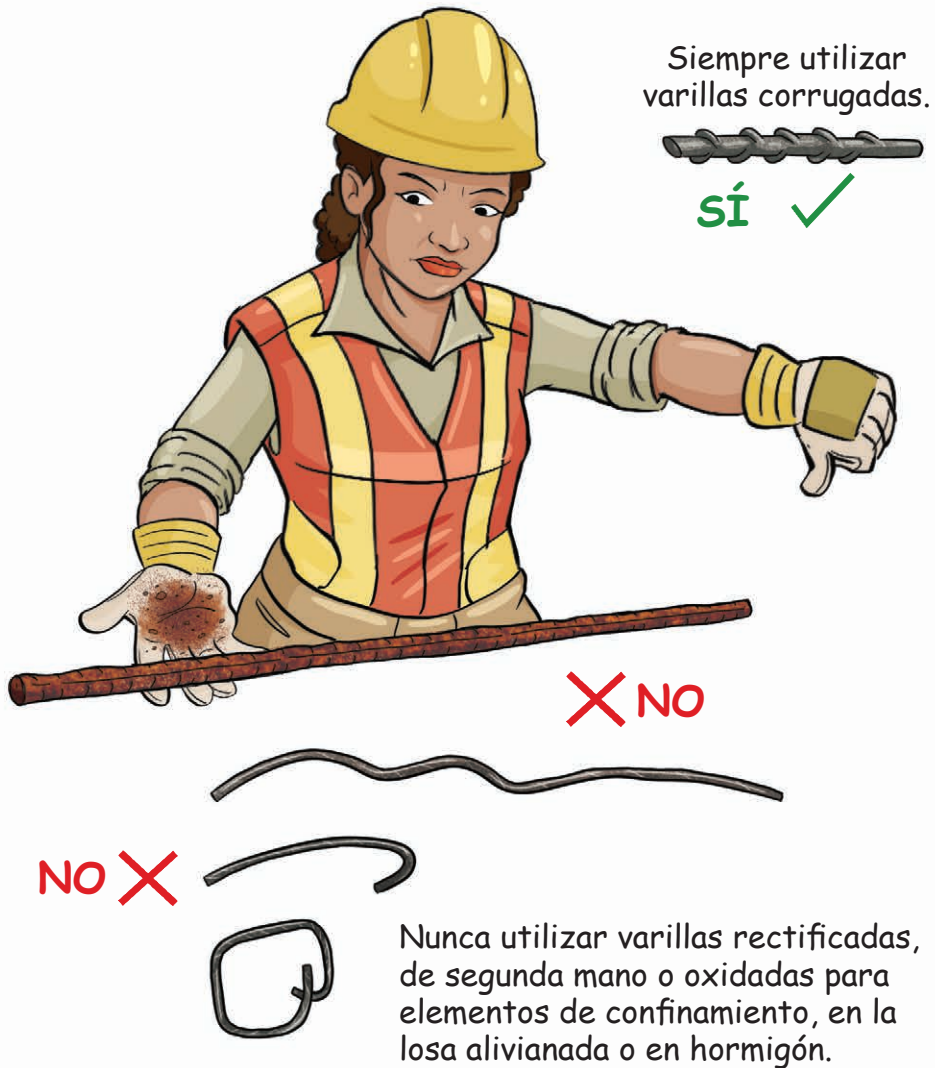


2 m
cara en escaleras



cara inclinada 1:5

19. RECORDATORIO SOBRE ARMADURAS

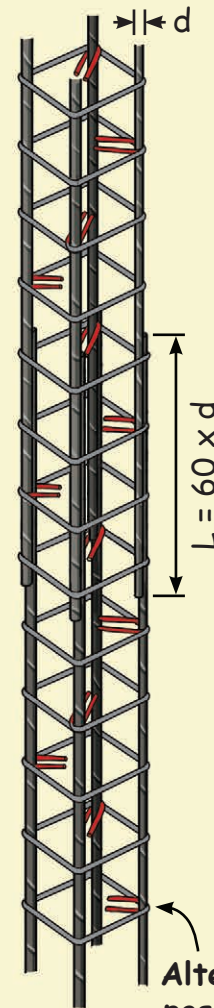


Longitud de traslape (L):

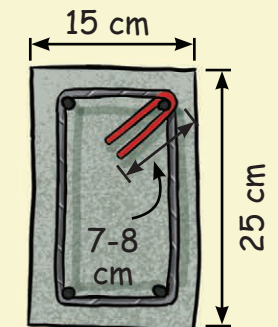
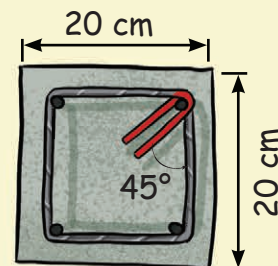
60 veces el diámetro (d)

diám. 10 mm: L = 60 cm

diám. 12 mm: L = 72 cm



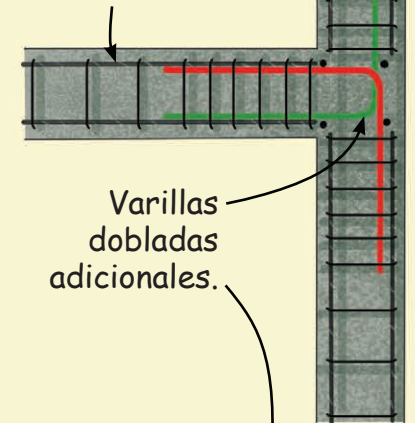
Estribos:



Alternar la posición de los ganchos:

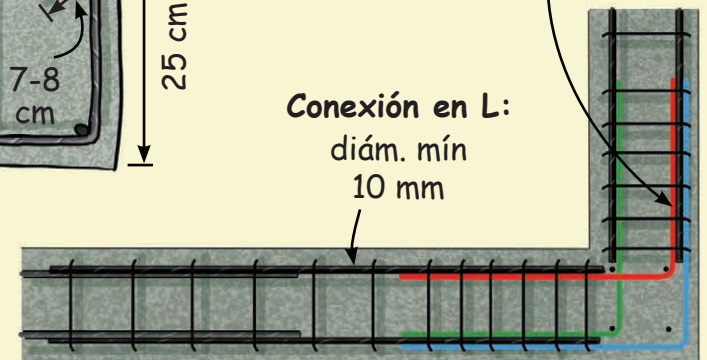
Conexión en T:

diám. mín 10 mm



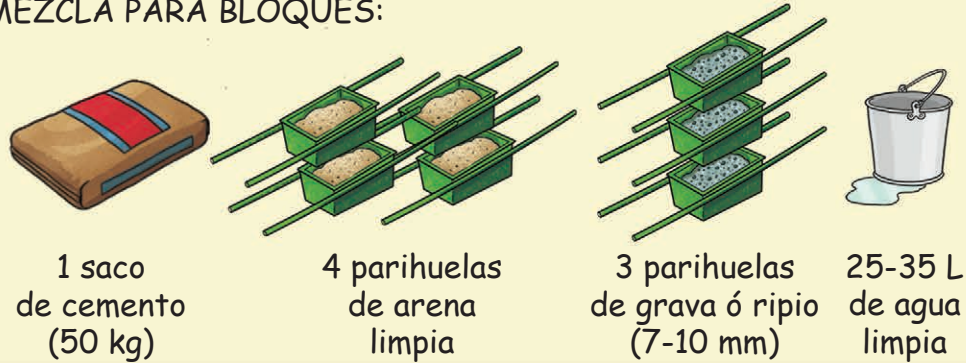
Conexión en L:

diám. mín 10 mm

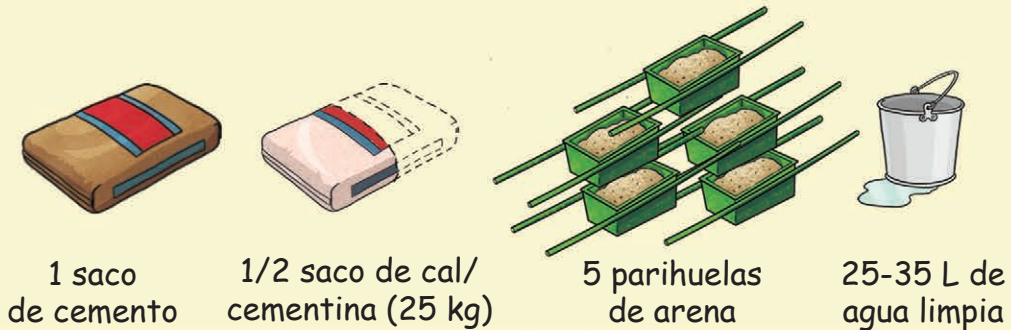


20. RECORDATORIO SOBRE MEZCLAS

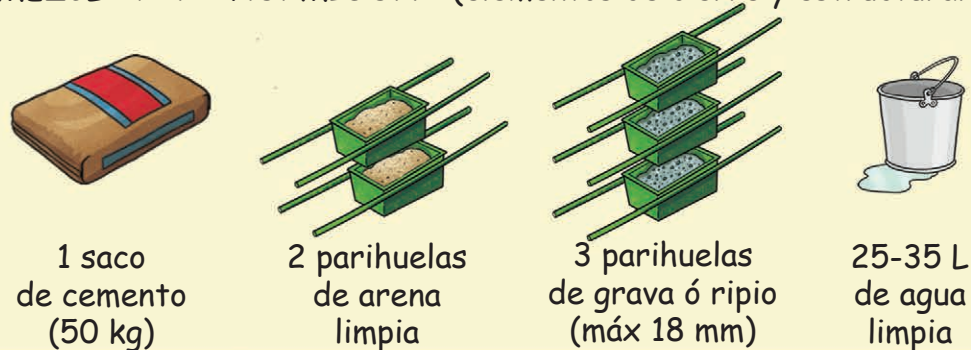
MEZCLA PARA BLOQUES:



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



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



PRUEBA DE LIMPIEZA DE ARENA:

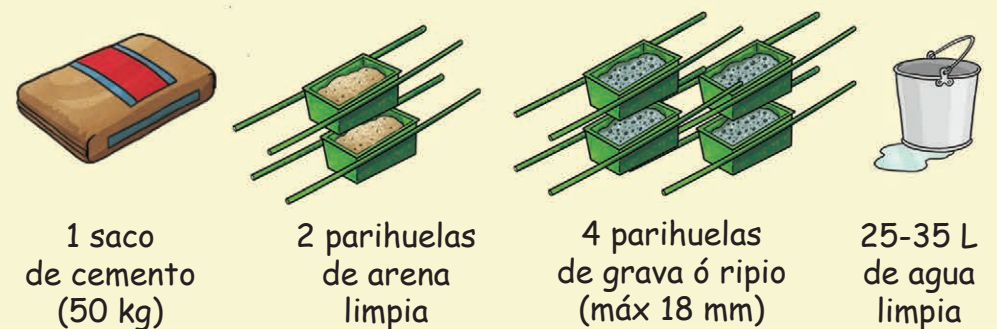


Prueba de arena: partículas finas no deben exceder el 8% de sólidos.

MEZCLA PARA MORTERO 2 (cemento puro):



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



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:



Ministerio
de **Desarrollo**
Urbano y Vivienda



Secretaría de
Gestión de Riesgos

Elaboración y financiamiento:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE

Validación técnica:



Financiamiento y socialización:



Ayuda Humanitaria
y Protección Civil



Al servicio
de las personas
y las naciones