

APRENDIENDO EN FAMILIA

Guía de Autoconstrucción de Vivienda



LA MAYORÍA DE LA GENTE SUEÑA CON TENER UNA CASA PROPIA AUNQUE MUCHAS VECES, POR LOS POCOS RECURSOS, SE TOMA LA DECISIÓN DE CONSTRUIRLA UNO MISMO...



FUE BUENA DECISIÓN COMPRAR ESTE TERRENO.

SÍ, MI AMOR, A LA LARGA EL ESTAR PAGANDO RENTAS EN ALGO QUE NO ES NUESTRO, SALE MÁS CARO.



BUENO, YA LLEGAMOS, BÁJENSE NIÑOS, HOY SERÁ UN GRAN DÍA PARA TODA LA FAMILIA.

AQUÍ SERÁ NUESTRO NUEVO HOGAR.



¿CÓMO VES, MI VIDA? ES TODO NUESTRO.

SÍ, YO SABÍA QUE LA INVERSIÓN QUE HICIMOS ERA LA CORRECTA. AHORA PODEMOS VIVIR AQUÍ.



¡Y MIRA A LOS NIÑOS LES ENCANTA!

PUES SÍ, ESTO TAMBIÉN ES PATRIMONIO SUYO.



¡PAPÁ, PAPÁ! IYO QUIERO QUE MI CUARTO ESTÉ AQUÍ!

¡LA ESTANCIA PUEDE IR AQUÍ!

¿RECUERDAS LA CASA QUE VIMOS EN MONTERREY?



IYO QUIERO UNA ASÍ! LE PODEMOS PONER UN GRAN BALCÓN Y UN JARDÍN PARA QUE LOS NIÑOS JUEGUEN.

AH, SÍ... ¡CLARO QUE SE PUEDE!



MIRA, AHÍ PODEMOS PONER LA COCINA O ALGUNA DE LAS RECÁMARIAS.



YO QUIERO UNA TERRAZA PARA TOMAR EL FRESCO, PARA CUANDO HAGA MUCHO CALOR...

OH, OH.



LA DISTRIBUCIÓN DE UNA CASA DEPENDE MUCHO DEL CLIMA, ORIENTACIÓN DEL TERRENO, VEGETACIÓN, NÚMERO DE PERSONAS QUE LA VAN A HABITAR, ETCÉTERA.

ES NECESARIO VERIFICAR QUE ESTÉ PERMITIDO EN EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN LOCAL, Y LA DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS: AGUA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DRENAJE. ES MUY IMPORTANTE VERIFICAR EL TIPO DE SUELO PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.

ENTONCES, ¿CÓMO DEBEMOS HACERLA?

PRIMERO QUE NADA, LES DEBE QUEDAR MUY CLARO PARA QUE SIRVA UNA CASA.

LA CASA SIRVE PARA PROTEGERNOS DE LAS CONDICIONES DEL CLIMA, COMO EL CALOR, EL VIENTO, LA LLUVIA O LA HUMEDAD.

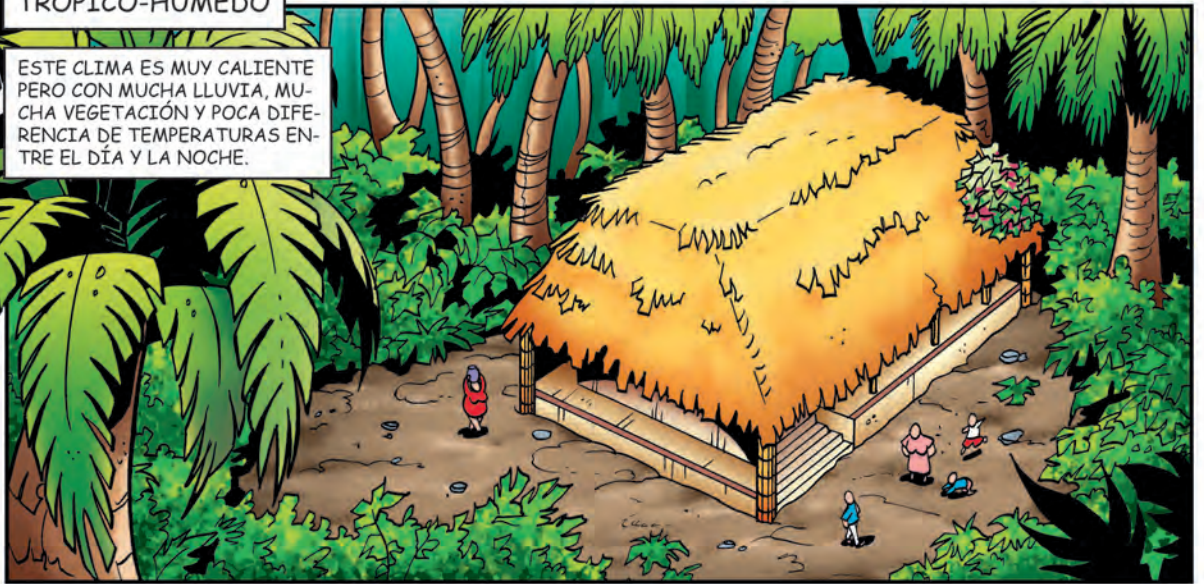
POR LO TANTO, DEBEMOS TOMAR EN CUENTA EL CLIMA DEL LUGAR EN DONDE VAMOS A CONSTRUIR.

¿EL CLIMA? ESA NO ME LA SABÍA, ¿CÓMO ESTÁ ES?

BÁSICAMENTE HAY TRES TIPOS DE CLIMAS, Y PARA CADA TIPO HAY UNOS CONSEJOS BÁSICOS.

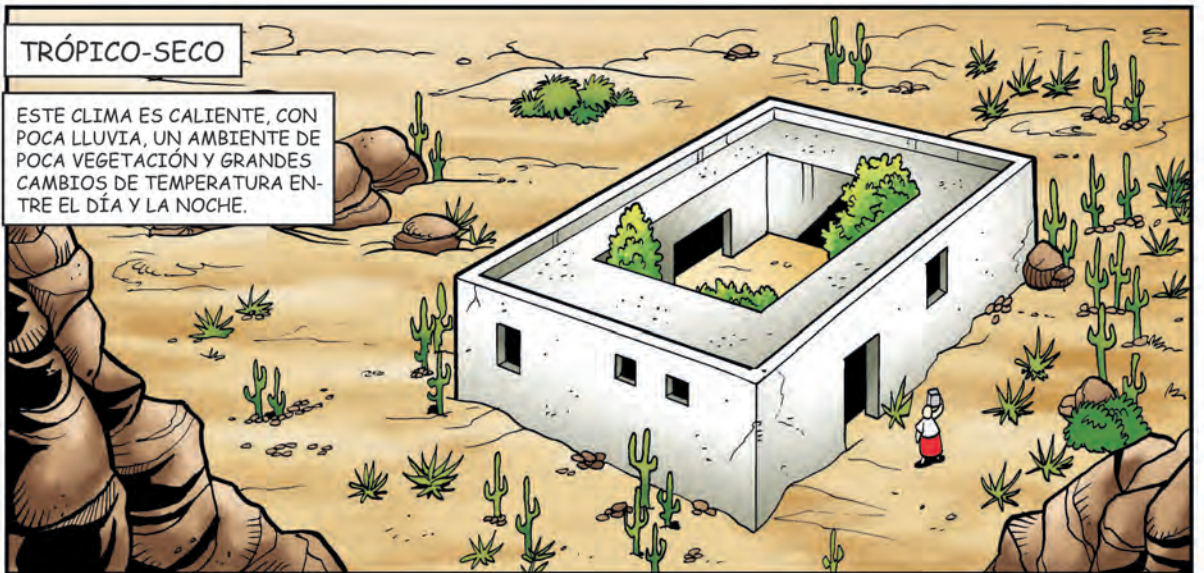
TRÓPICO-HÚMEDO

ESTE CLIMA ES MUY CALIENTE PERO CON MUCHA LLUVIA, MUCHA VEGETACIÓN Y POCAS DIFERENCIAS DE TEMPERATURAS ENTRE EL DÍA Y LA NOCHE.



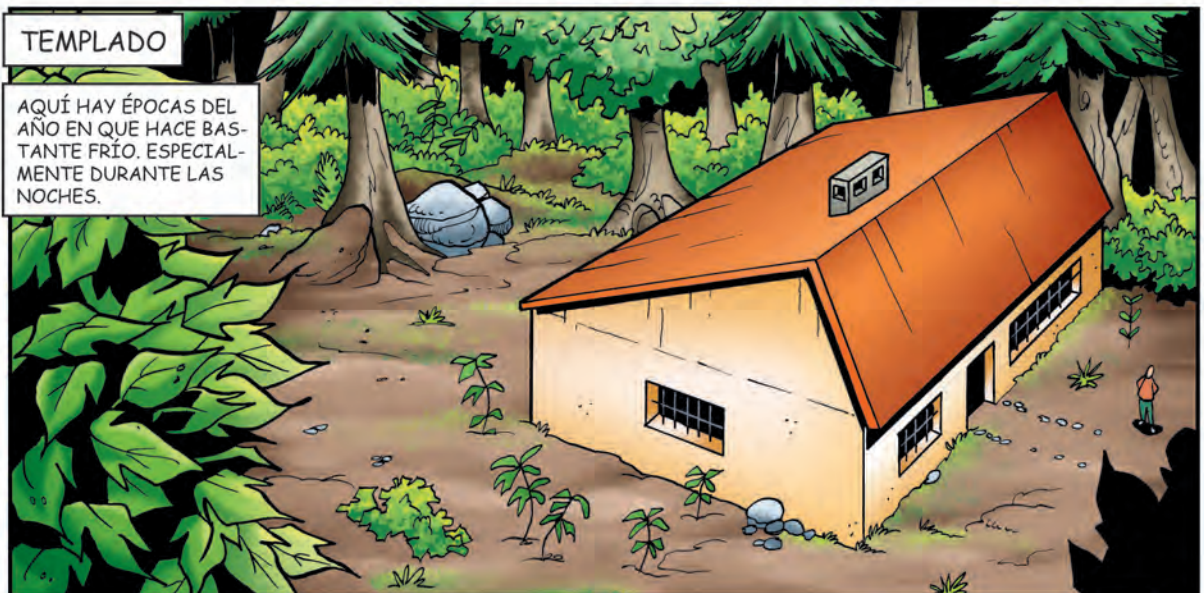
TRÓPICO-SECO

ESTE CLIMA ES CALIENTE, CON POCAS LLUVIAS, UN AMBIENTE DE POCAS VEGETACIONES Y GRANDES CAMBIOS DE TEMPERATURA ENTRE EL DÍA Y LA NOCHE.



TEMPLADO

AQUÍ HAY ÉPOCAS DEL AÑO EN QUE HACE BASTANTE FRÍO, ESPECIALMENTE DURANTE LAS NOCHES.



YA QUE NOS ENCONTRAMOS EN UN CLIMA TEMPLADO, SU VIVIENDA DEBE ESTAR UBICADA EN LAS ÁREAS MÁS ABIERTAS AL SOL, AL CONTRARIO DE LAS VIVIENDAS EN CLIMA TRÓPICO-HÚMEDO, DONDE DEBEN ESTAR UBICADAS CERCA DE LAS LOMAS O EN ELEVACIONES DONDE EL VIENTO SEA CONSTANTE.



EN EL CLIMA TEMPLADO NECESITAN PAREDES GRUESAS PARA QUE NO SE PIERDA EL CALOR DE LAS HABITACIONES, AL CONTRARIO DE LAS CONSTRUCCIONES DE CLIMA TRÓPICO-SECO, DONDE LOS MUROS TIENEN QUE SER MENOS PESADOS PARA QUE NO CONSERVEN LA HUMEDAD.



EN EL CLIMA TEMPLADO, EL TECHO DEBE TENER UNA INCLINACIÓN MEDIANA, UN POCO MÁS QUE LOS TECHOS DE LAS CASAS DE LOS CLIMAS TRÓPICO-SECO.



¿Y CÓMO PUEDO DISTRIBUIRLA?



PORQUE ESTÁBAMOS PENSANDO EN PONER LA COCINA ENFRENTE, Y ATRÁS LA SALA.

BUENO, HAY TRES MANERAS BÁSICAS DE CÓMO PROYECTAR UNA VIVIENDA.

1

SALA Y COCINA CON RECÁMARAS Y BAÑO ATRÁS.

AQUÍ SE PUEDE EXTENDER EL TECHO HACIA ATRÁS PARA PONER UN PASILLO CUBIERTO QUE PROTEJA DE LA LLUVIA O DEL FUERTE SOL. ESPECIALMENTE EN LOS LUGARES DONDE EL CLIMA ES EXTREMADAMENTE CALIENTE.

2

SALA CON COCINA A UN LADO.

AQUÍ EL TECHO PUEDE IR DE FRENTE O A UN LADO.

3

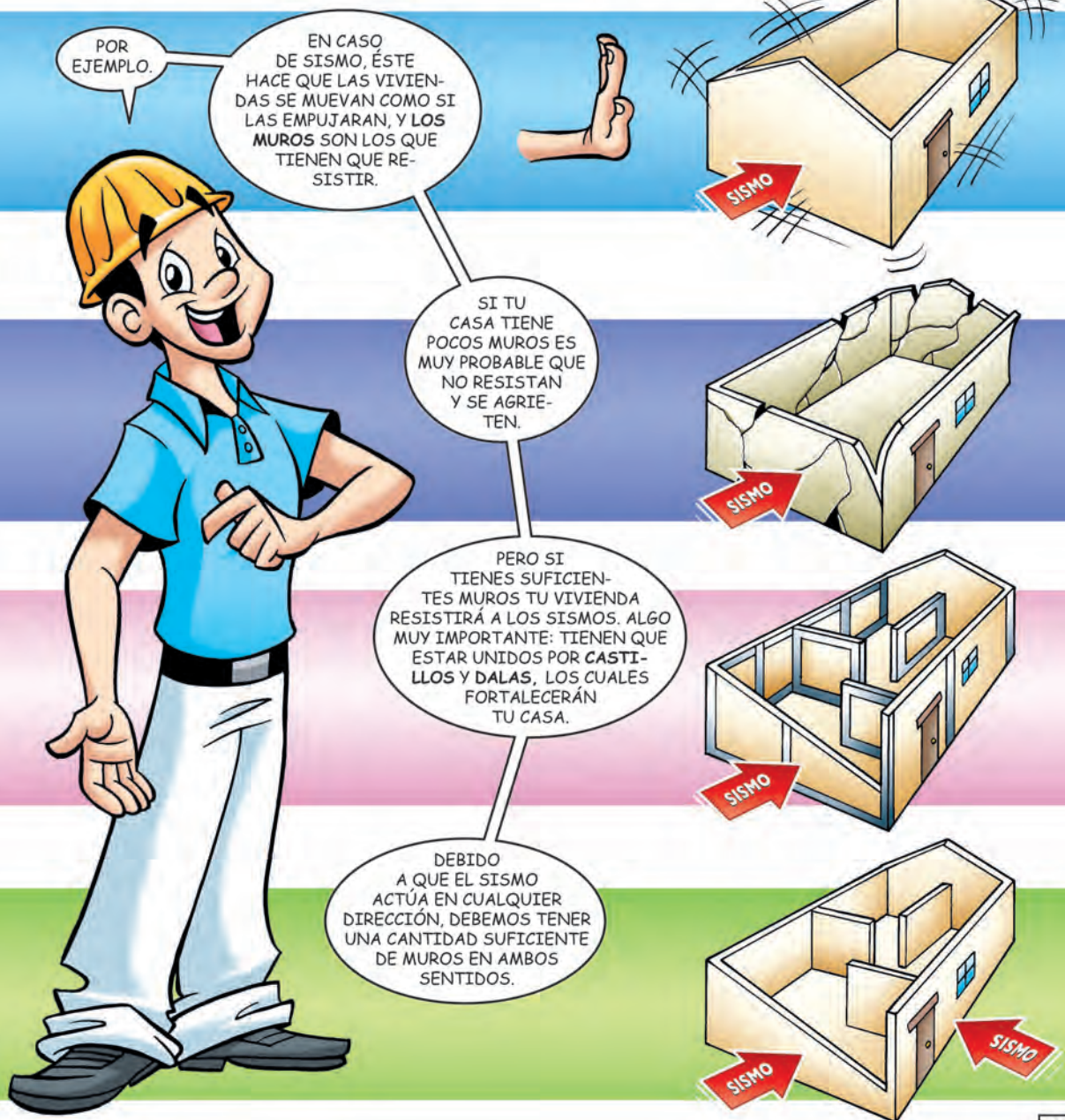
SALA CON COCINA ATRÁS

EN EL TERCER EJEMPLO SE CONTINÚA EL TECHO PARA TENER UN ÁREA PROTEGIDA POR LA LLUVIA. ES MUY NECESARIO TENER LA ASESORÍA DE UN EXPERTO, YA QUE LAS NECESIDADES DE CADA FAMILIA Y LUGAR DE CONSTRUCCIÓN PUEDEN VARIAR, LO CONVENIENTE ES ADECUARSE.

ENTRADA

ENTRADA

ENTRADA

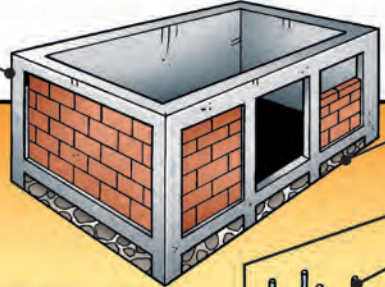


LA ACTIVIDAD SÍSMICA DE NUESTRO PAÍS ES CONSTANTE, ASÍ QUE DEPENDIENDO DEL LUGAR DONDE CONSTRUYAS SERÁN LAS CARACTERÍSTICAS QUE NECESITE TU CASA. MUCHAS PERSONAS NO SABEN ESTO Y POR LO TANTO CONSTRUYEN SUS VIVIENDAS DE FORMA INADECUADA.



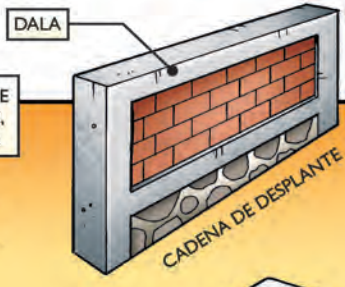
CASTILLOS

LOS CASTILLOS SON ELEMENTOS DE CONCRETO CON VARILLAS DE ACERO QUE SE COLOCAN EN FORMA VERTICAL EN LAS ESQUINAS DE LOS MUROS, A LOS LADOS DE LAS PUERTAS O VENTANAS GRANDES.



OBSERVAR ANCLAJE EN CIMENTACIÓN, AL MENOS 50 CMS.

DOBLEZ DE ESTRIBO
VARILLA VERTICAL
ESTRIBO
CONCRETO



LOS CASTILLOS Y LAS DALAS PERMITEN QUE LAS PIEZAS DE TABIQUE O BLOQUE, CON LAS QUE CONSTRUIMOS NUESTROS MUROS, PERMANEZCAN JUNTOS; DE ESA FORMA RESISTEN MEJOR LOS SISMOS O EL VIENTO.

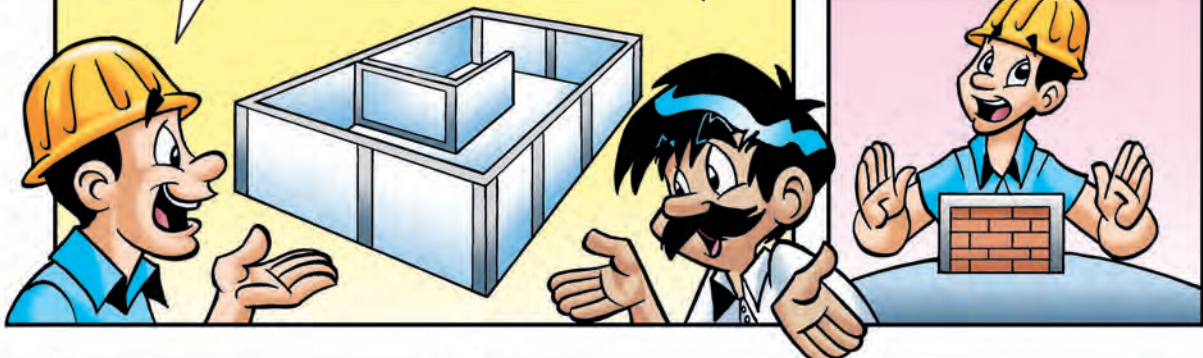
LAS DALAS SON ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO CON VARILLAS DE ACERO QUE SE CONSTRUYEN DE MANERA HORIZONTAL, ARRIBA Y ABAJO DE LOS MUROS.



EN TODOS LOS MUROS DEBERÁN COLOCARSE CASTILLOS EN LAS ESQUINAS O EN INTERSECCIONES CON OTROS MUROS.

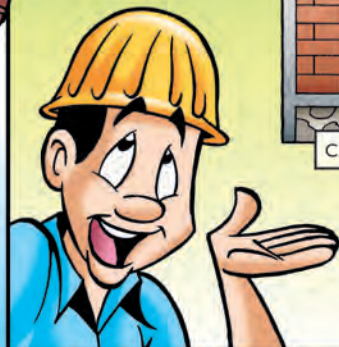
SI EL MURO ES MUY LARGO, ¿CUÁNTOS CASTILLOS DEBERÁ LLEVAR?

SI EL MURO ES MAYOR A CUATRO METROS, DEBEMOS COLOCAR UN CASTILLO A LA MITAD. LOS CASTILLOS NUNCA DEBEN SEPARARSE MÁS DE TRES METROS.



¿EN LAS ABERTURAS PARA LAS VENTANAS TENGO QUE COLOCAR CASTILLOS TAMBIÉN?

NO TODAS LAS ABERTURAS REQUIEREN SER REFORZADAS CON CASTILLOS Y DALAS, SOLAMENTE AQUELLAS QUE SEAN MAYORES A SESENTA CENTÍMETROS, YA SEA EN LO ALTO O EN LO LARGO.



LOS CASTILLOS Y DALAS DEBERÁN FORMARSE CON VARILLAS DEL NÚMERO TRES, ES DECIR, DE TRES OCTAVOS DE PULGADA, Y LOS ESTRIBOS O CASTILLOS DE ALAMBRÓN. ES DECIR, UN CUARTO DE PULGADA.

LAS PUNTAS O EXTREMOS DE LOS ANILLOS O ESTRIBOS, DEBEN DOBLARSE HACIA ADENTRO DEL CASTILLO O DALA.

ESTRIBO
ACERO VERTICAL



ESTO ES MUY IMPORTANTE PORQUE DE LO CONTRARIO SE ABRIRÍAN CON FACILIDAD DURANTE UN SISMO. ES NECESARIO QUE SE SUPERVISEN TODOS ESTOS DETALLES, YA QUE ESTAMOS HABLANDO DE LA SEGURIDAD DE NUESTRAS FAMILIAS.

LAS DALAS DEBERÁN CONSTRUIRSE EN LA PARTE SUPERIOR E INFERIOR DE LOS MUROS. SUPERVISA MUY BIEN QUE LAS VARILLAS DE LOS CASTILLOS LLEGUEN HASTA ARRIBA...



DALAS

EL CONCRETO PARA CONSTRUIR CASTILLOS Y DALAS SE PREPARA DE LA SIGUIENTE MANERA, PONGAN MUCHA ATENCIÓN.



DOS BOTES DE CEMENTO.



SEIS BOTES DE GRAVA.



CINCO BOTES DE ARENA.



DOS BOTES DE AGUA.



ES IMPORTANTE QUE LA GRAVA Y LA ARENA QUE UTILICEN ESTÉ LIBRE DE RAÍCES, BASURA Y TIERRA. TAMBIÉN EL AGUA DEBE ESTAR LIMPIA.

COMO LA CREMA VERDE QUE MAMÁ SE PONE EN LA CARA TODAS LAS NOCHES...



¡NO CREAS QUE NO TE ESTOY ESCUCHANDO, EH, DIEGUITO!

¡JI, JI!



REGRESANDO AL TEMA DE LOS MUROS, EN LA TABLA SE INDICA EL NÚMERO MÍNIMO DE MUROS QUE DEBERÁS CONSTRUIR.

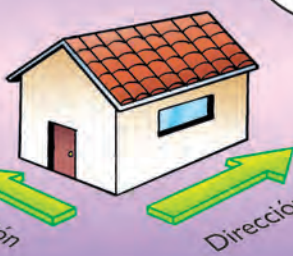


Área total de la vivienda medida en m2	Longitud mínima de muros necesarios en metros
30	3
35	3
40	3
45	4
50	4
55	5
60	5
65	6
70	6

¿EN CADA DIRECCIÓN?



SÍ, EN LA DIRECCIÓN LARGA Y CORTA DE TU CASA.



ÓRALE, TENDRÉ QUE COMPRAR MUCHOS CUADROS PARA DECORAR TANTO MURO.

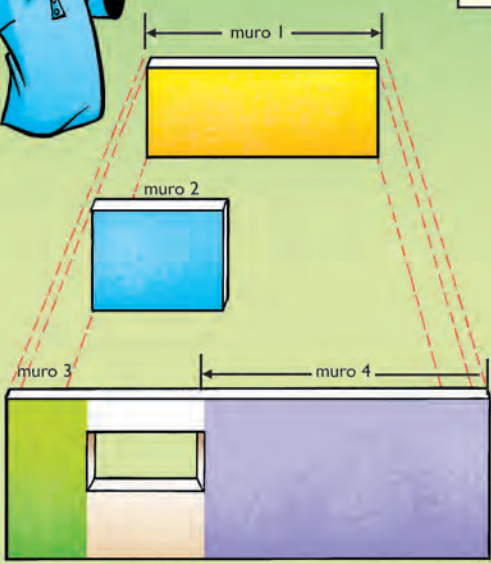


TIENES QUE SUMAR EL NÚMERO DE METROS DE MUROS QUE TIENE TU CASA EN EL SENTIDO CORTO, ES DECIR, EL ANCHO.

LA SUMA TOTAL DEBE SER MAYOR O IGUAL A LA LONGITUD MÍNIMA RECOMENDADA EN LA TABLA.

NO DEBES SUMAR LAS ABERTURAS DE PUERTAS Y VENTANAS, SÓLO DE LOS MUROS.

$$\text{muro 1} + \text{muro 2} + \text{muro 3} + \text{muro 4} = \text{Longitud total de muros.}$$

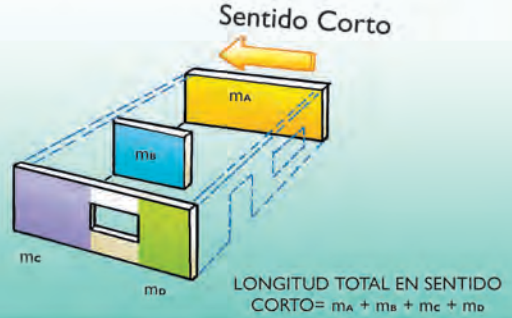
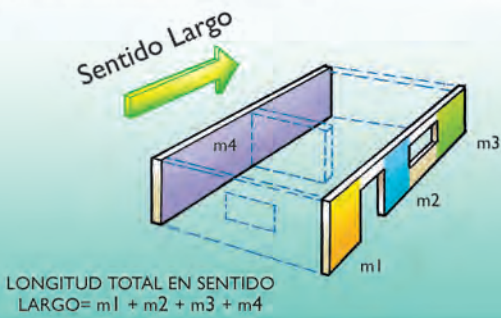


A VER... DOS MÁS DOS SON CUATRO, Y DOS... ¡AY!... ESPERA, CASÍ LO TENGO...

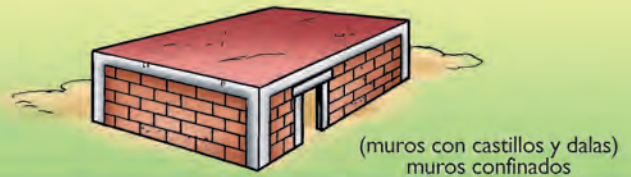
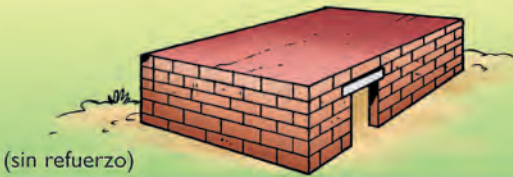




LOS MUROS CON CASTILLOS SON MAS RESISTENTES QUE LOS MUROS QUE NO LOS CONTIENEN Y POR LO TANTO SE REQUIEREN MENOS DE ELLOS.



INDICA SI TUS MUROS TIENEN CASTILLOS O DALAS (MUROS CONTINUOS) O SI NO TIENEN (SIN REFUERZO).



AHORA BUSCA CON LOS DATOS DE LA LONGITUD TOTAL DE LOS MUROS.

LONGITUD DE MUROS espesor del muro 14 cm

ÁREA	BAJA SISMICIDAD		MEDIANA SISMICIDAD		ALTA SISMICIDAD	
	MUROS CON CASTILLOS	MUROS SIN CASTILLOS	MUROS CON CASTILLOS	MUROS SIN CASTILLOS	MUROS CON CASTILLOS	MUROS SIN CASTILLOS
30 m ²	8 m	11 m	9 m	20 m	10 m	28 m
35 m ²	10 m	13 m	11 m	23 m	11 m	32 m
40 m ²	12 m	14 m	12 m	29 m	12 m	44 m
45 m ²	13 m	16 m	14 m	33 m	14 m	50 m
50 m ²	15 m	18 m	16 m	40 m	16 m	62 m
55 m ²	16 m	21 m	17 m	44 m	18 m	66 m
60 m ²	18 m	23 m	20 m	49 m	21 m	75 m

PARA RESISTIR LAS FUERZAS SÍSMICAS... POR EJEMPLO: SI TU VIVIENDA MIDIERA CUARENTA Y CINCO METROS CUADRADOS Y ESTUVIERA EN PUEBLA, SE REQUERIRÍAN CINCUENTA METROS DE MUROS SIN CASTILLOS EN CADA DIRECCION, O TREINTA Y TRES METROS DE MUROS, EN MORELOS.

AHORA, RESPECTO A LAS LOSAS DE VIGUETA Y BOVEDILLA, TIENEN LA CARACTERÍSTICA QUE NO SE NECESITA CIMBRA. SÓLO SE APUNTALAN LAS VIGUETAS PARA LA COLOCACIÓN DE LAS BOVEDILLAS.

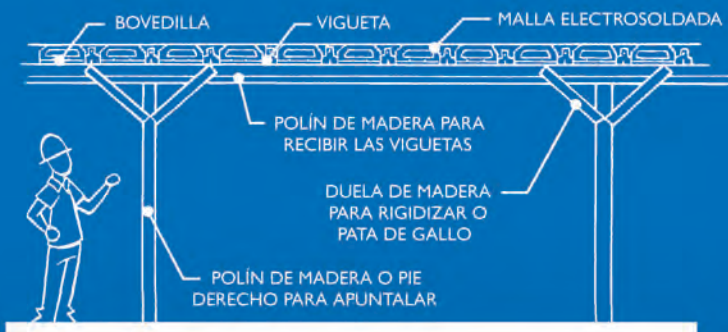
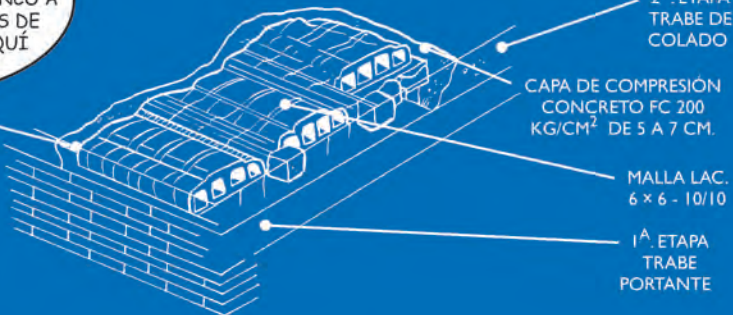


ESTAS LOSAS SE UNEN Y SE COLOCA UNA MALLA DE ALAMBRE SOBRE LAS BOVEDILLAS DE TAL MANERA QUE PAREZCA UNA CAMA.

SEGUIDO SE PONDRÁ UN FIRME DE CONCRETO SOBRE LA LOSA, DE CINCO A SIETE CENTÍMETROS DE ESPESOR, COMO AQUÍ SE MUESTRA.

CADENA

LAS VIGUETAS DEBEN DE IR BIEN APOYADAS SOBRE EL MURO.



4,000 KG/CM²

350 KG/CM²



ACERO REFUERZO
FSR 17,500 KG/CM²



TIPOS DE BOVEDILLAS CEMENTO Y ARENA



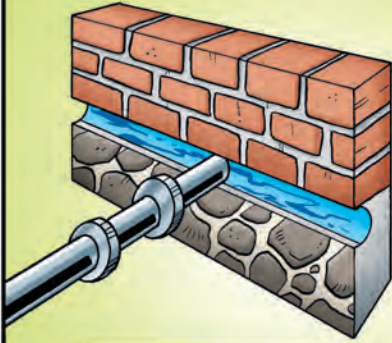
MEDIDAS VARIABLES DE ACUERDO AL FABRICANTE



* CAMBIAN EN FUNCIÓN DEL LARGO.

TIPOS DE VIGUETAS POR SU DISEÑO

PASEMOS A LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES. PROCUREN PLANEAR DESDE EL PRINCIPIO POR DÓNDE PASARÁN LAS TUBERÍAS DE AGUA Y DRENAJE PARA QUE NO TENGAN QUE ROMPER DESPUÉS LOS MUROS O CIMIENTOS. LOS TUBOS ES MEJOR PASARLOS POR ARRIBA DE LA CIMENTACION.



EL DRENAJE DEBE TENER UNA PENDIENTE, ES DECIR, VA INCLINADO. BAJAR DOS CENTIMETROS MÍNIMO POR CADA METRO.

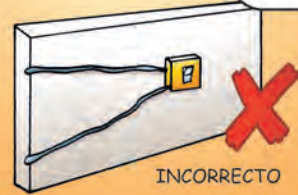


SI VAS A COLOCAR TUBERÍA PARA LA CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PROCURA NO RANURAR TUS MUROS. SÓLO PUEDES RANURAR HASTA TRES CENTÍMETROS DE PROFUNDIDAD, COMO MÁXIMO...

CORRECTO



...NUNCA RANURARSE DE MANERA INCLINADA COMO AQUÍ.



INCORRECTO

EVITEN UTILIZAR MATERIALES QUE PUEDAN INCENDIARSE FÁCILMENTE Y PROCUREN QUE SUS INSTALACIONES SEAN REVISADAS POR UN EXPERTO.



PUES YO NO SÉ USTEDES FAMILIA, PERO YO CREO QUE AL EXPERTO YA LO ENCONTRAMOS Y JUSTO A TIEMPO.



¡SÍ!

Y RECUERDEN QUE LO IMPORTANTE ES HACER SU CASA CON EL RESULTADO MÁXIMO DE COMODIDAD, Y CON EL MÍNIMO COSTO. USTEDES SERÁN LOS QUE DECIDAN SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y GUSTOS.

ÉSTAS SON, TAN SÓLO, ALGUNAS TÉCNICAS QUE PUEDEN UTILIZAR PERO HAY QUE ASESORARSE.







La Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C. (SMIE), agradece a la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo brindado para la realización de esta guía.

El objetivo es proporcionar un mínimo de conceptos respecto de la tecnología de construcción de viviendas, de tal forma que se tenga conciencia de la necesidad de una buena asesoría pues ante todo, está la seguridad de quien las habitará.

VARILLAS DE ACERO

denominación	diámetro		peso
	pulgadas	mm	kg/m
#2	1/4	6.4	0.251
#2.5	5/16	7.9	0.384
#3	3/8	9.5	0.557
#4	1/2	12.7	0.996
#5	5/8	15.9	1.560
#6	3/4	19.1	2.250
#7	7/8	22.2	3.034
#8	1	25.4	3.975
#10	1 1/4	31.8	6.225
#12	1 1/2	38.1	8.938

MORTERO

Elaboración por medios manuales:

- Colocar un entarimado de madera o artesa para evitar que la mezcla se contamine con el suelo.
- En caso de que la arena esté húmeda, es necesario restar agua a la mezcla para compensar.
- Se mezclan en seco la arena, el cemento y la cal hasta alcanzar una mezcla homogénea (de color uniforme).
- Se agrega el agua hasta lograr la consistencia deseada, cuidando la cantidad (entre el 35% y 45% del agregado fino).

tipo	F*j kg/cm ²	proporción			cemento litros	cal litros	arena litros	agua litros	uso
		cemento	cal	arena					
I	125	1	1/4	2.8	294	74	827	310	muros de carga, enladrillados en azotea
I	125	1	1/4	3.8	250	63	939	264	muros de carga, enladrillados en azotea
II	75	1	1/2	3.4	244	122	824	321	muros de carga menor, cimientos de piedra
II	75	1	1/2	4.5	208	104	936	274	muros de carga menor, cimientos de piedra
III	40	1	1	4.5	189	189	852	310	muros de relleno
III	40	1	1	6	160	160	963	263	muros de relleno

ARENA Y GRAVA

Deben almacenarse de tal forma que se evite se mezclen con otros materiales o se contaminen.

También deben protegerse de la lluvia.

La grava debe ser producto de trituración, no en forma de laja ni redondeada como las piedras de río.

La grava debe caber entre las paredes de la cimbra y entre la varilla.

La arena debe estar limpia de arcilla y materia orgánica.

CONCRETO

Elaboración por medios manuales:

- Colocar un entarimado de madera o artesa para evitar que la mezcla se contamine con el suelo.
- En caso de que la arena o la grava estén húmedas, es necesario restar agua a la mezcla para compensar, pues se reduce la resistencia si no se hace.
- Mezclar en seco la arena y el cemento hasta que tengan un color uniforme.
- Extender la mezcla de arena con cemento, dejando el borde elevado para que el agua no se derrame.
- Agregar la grava y por partes la cantidad de agua requerida.
- Mezclar hasta que se tenga un concreto uniforme.

Para colocar, no dejar pasar más de 30 minutos y no se permite agregar agua, por lo que debe prepararse sólo el volumen que se vaya a emplear en ese tiempo.

Recordar que el concreto no “seca” sino que “fragua”. Esto es una reacción química en la cual gana resistencia, por lo que al día siguiente, es necesario “curarlo”, regando agua sobre el mismo.

En losas para dar una superficie lisa, no es necesario agregar cemento para eliminar el agua del sangrado, pues es posible se tengan fisuras sobre la superficie, al fraguar el concreto.

Se debe tener la precaución de apuntalar y fijar correctamente la cimbra de madera, para evitar se deforme o que pueda haber un accidente. No olvidar que el concreto pesa más de 2 toneladas por metro cúbico.

F'c	Proporción			cemento		arena	grava	agua
	cemento	arena	grava	Para 1 m ³ de concreto				
kg/cm ²				kg	litros	litros	litros	litros
100	1	3	4	266	176	527	703	223
150	1	2.5	2.5	351	232	579	579	232
200	1	2	2	418	277	552	552	234
250	1	1.5	2.5	434	287	430	716	211
300	1	1.5	1.5	532	352	527	527	234