

# SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN MADERA

## Cimientos

Los cimientos son la base sobre la cual se levanta la edificación y que transmiten las cargas de la misma al terreno. La forma como realizan esta transmisión de las cargas depende del tipo de cimentación que se trate, de esta manera, se diferencian las de tipo puntual, como los pilotes y las pilastras, y las de tipo distribuido como los cimientos corridos y las losas de hormigón vaciadas sobre el terreno.

Los pilotes son elementos verticales de sección cuadrada o circular de madera, hormigón o acero, los cuales son hincados, enterrados o vaciados *in situ*, se emplean en terrenos poco resistentes, anegadizos o con mucha pendiente.

Las losas de hormigón son de aproximadamente 100 mm de espesor, vaciadas sobre una capa de suelo afirmado y se extienden por toda el área de la edificación. En los bordes y debajo de los muros portantes la losa se engruesa constituyendo una cimentación corrida, pero se diferencia de aquella en que se construyen conjuntamente formando una sola unidad. (Fig. 4.2.d y 5.2.b).

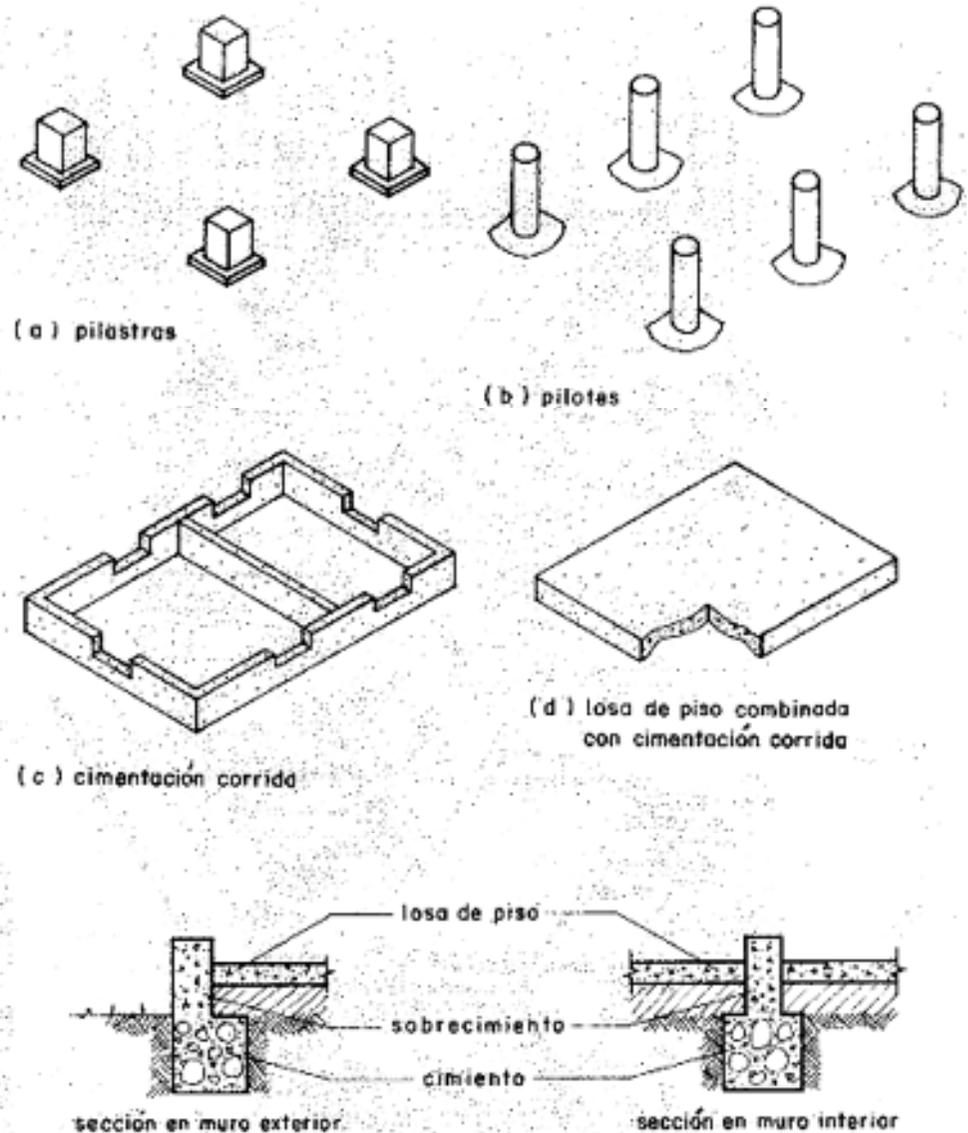
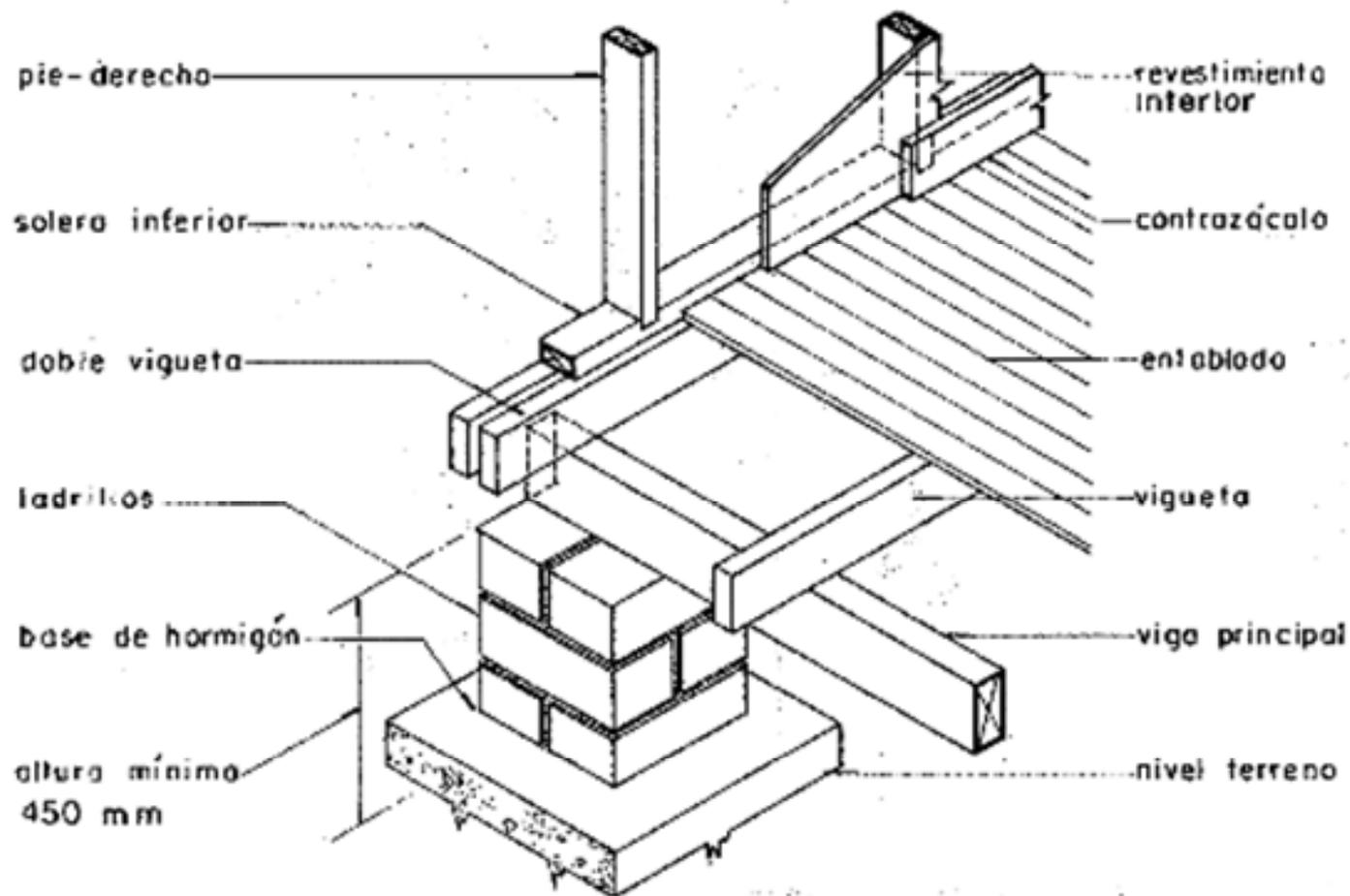
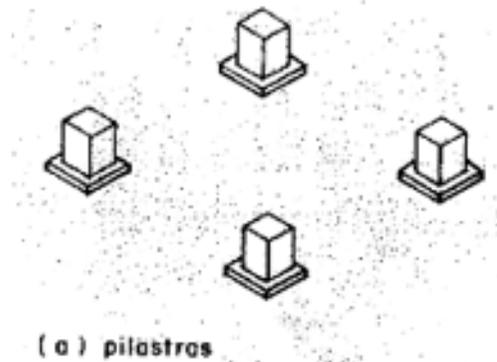


Figura 4.2 Cimientos

En algunos casos constituyen las columnas de un primer piso libre que eleva la construcción a un segundo nivel, estando sometidas a fuerzas de flexión importantes ya que se comportan como vigas empotradas en la base a diferencia de las pilastras, que se mencionan a continuación, y que por ser de mucho menos altura están sometidas principalmente a compresión. Las pilastras están constituidas por una base o zapata de hormigón semienterrada sobre la cual se levanta a una determinada altura sobre el suelo –menor que para los pilotes– una pila de piedra, ladrillo u hormigón. (Fig. 4.2.a y 5.3.a)



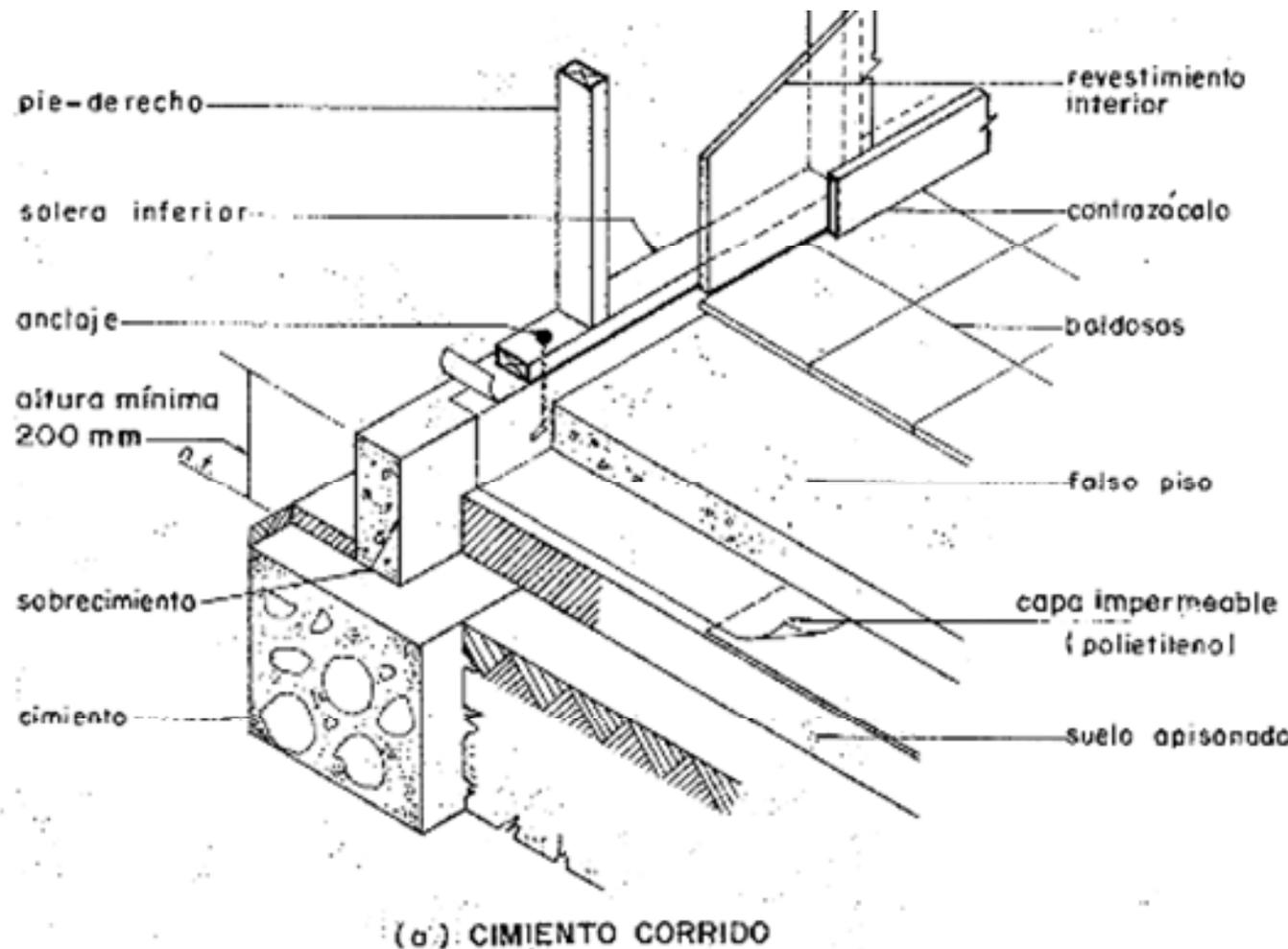
(a) CIMENTO PUNTUAL TIPO PILASTRA

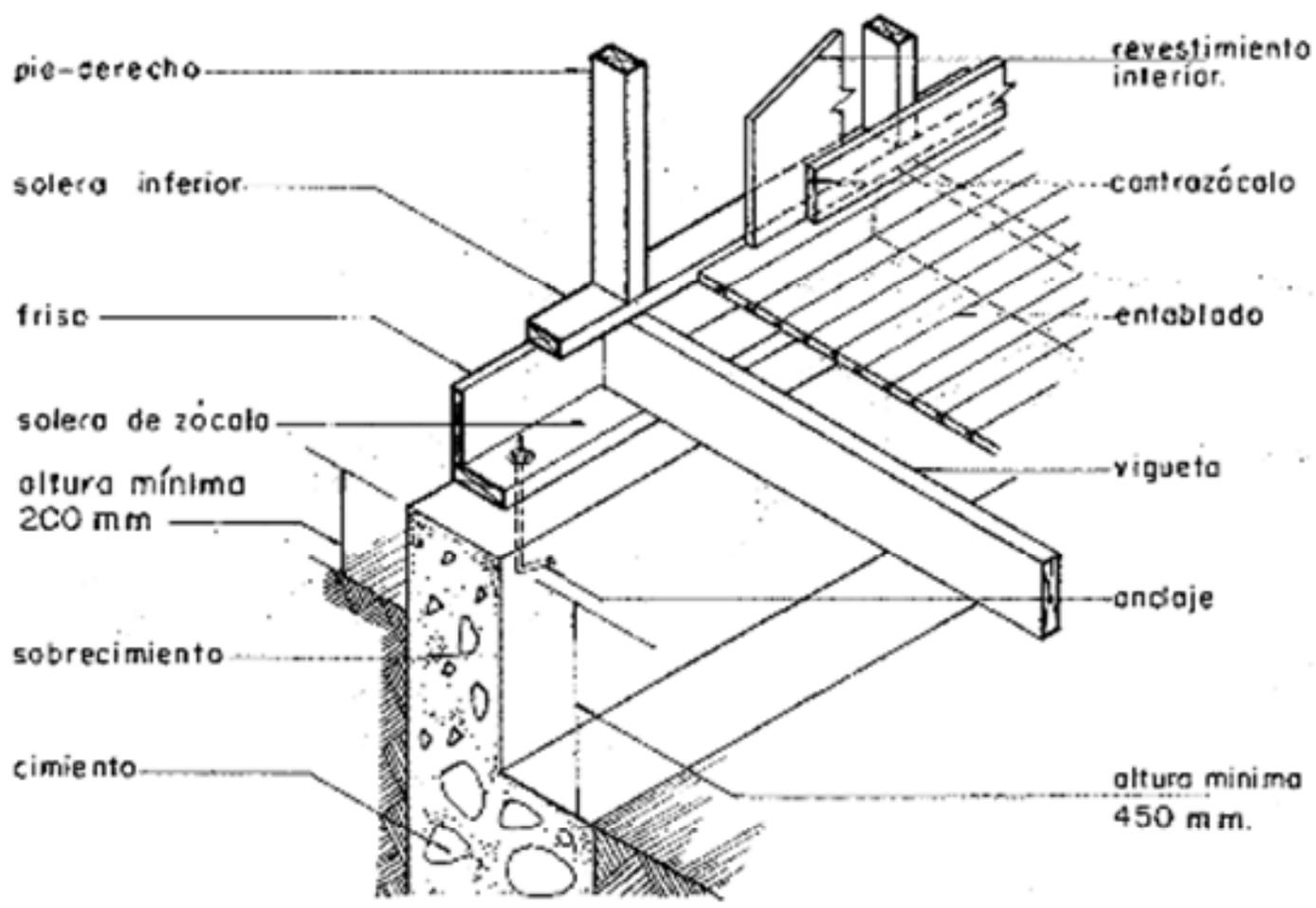


(a) pilastras

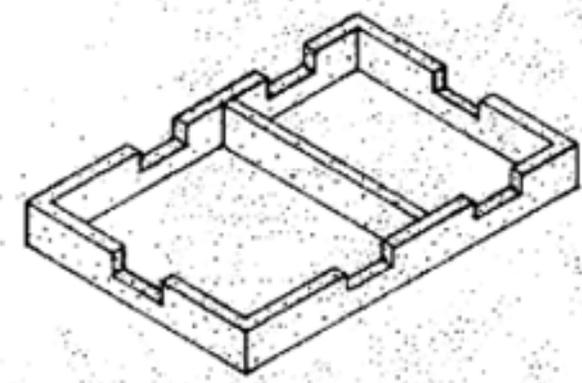
Los cimientos corridos son de hormigón vaciados en una zanja continua que es excavada a todo lo largo donde, posteriormente, serán levantados los muros. Las dimensiones varían de acuerdo a la capacidad portante del terreno.

La parte inferior es el **cimiento** propiamente dicho, se construye con hormigón ciclópeo, la parte superior – cuando se necesita por altura– es el **sobrecimiento** y se construye con hormigón simple. (Fig. 4.2.c, 5.2.a y 5.3.b) Cuando el piso en una edificación de madera es de hormigón, es conveniente vaciarlo conjuntamente con la cimentación. Como ésta última es por lo general de dimensiones pequeñas, se convierte en un simple engrosamiento de la losa.





(b) CIMENTO CORRIDO



(c) cimentación corrida

Figura 5.3 Cimientos y pisos de madera elevados, recomendables en terrenos irregulares

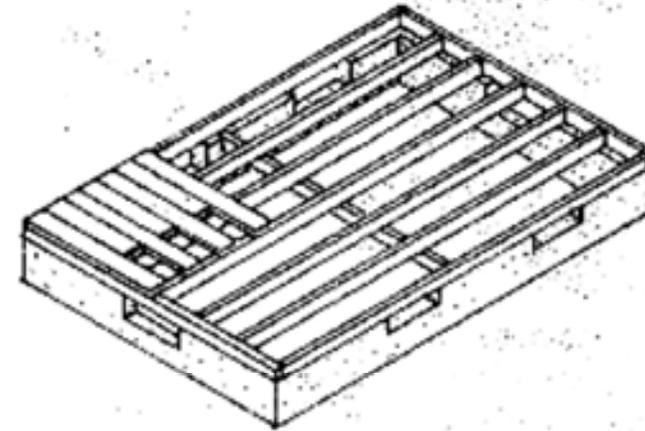
## Pisos y Entrepisos

Los pisos se extienden por toda el área de la edificación conformando una superficie de apoyo. El piso puede consistir en una losa de hormigón en contacto con el suelo o en una estructura de madera elevada.

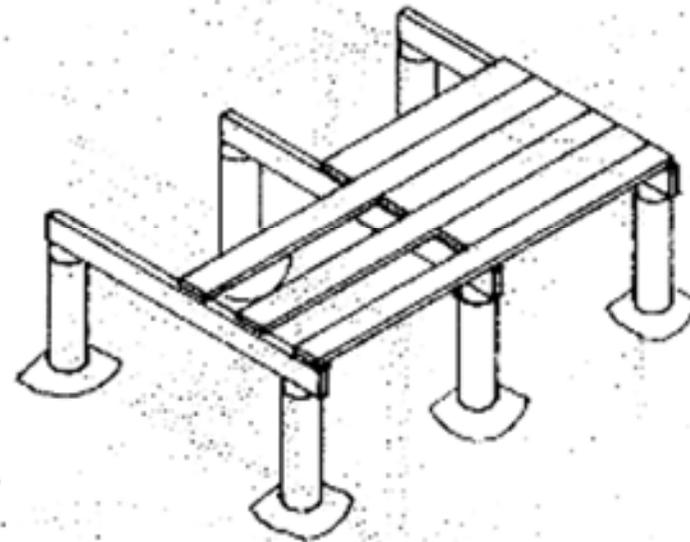
En el primer caso, el piso puede estar enmarcado por una cimentación corrida, o puede formar parte de ella, si se trata de una losa. En el caso de un piso de madera elevado, éste se apoya directamente sobre la cimentación o sobre muros portantes si se trata de un entrepiso. Los pisos y entrepisos de madera están conformados por vigas, viguetas y el piso propiamente dicho.

El piso propiamente dicho está por lo general constituido por dos capas. Una inferior –estructural o resistente– que es el “falso piso” y otra que es la capa de acabado y hace las veces de un revestimiento del piso. En algunos casos el piso resistente puede quedar visto como único revestimiento.

El falso piso puede variar de acuerdo al sistema constructivo. En el sistema entramado liviano, ya que se apoya sobre viguetas y éstas sobre vigas o muros; se usan comúnmente: entablados –machiembrados o no– y tableros contrachapados o aglomerados resistentes a la humedad y de calidad estructural. (Fig. 4.3.a). En el sistema poste y viga el piso es más pesado, ya que se apoya directamente sobre las vigas cubriendo luces mayores. Se usan entablados de 4 o 5 cm de espesor (Fig. 4.3.b).



( a ) viguetas y entablado sobre cimentación corrida



( b ) vigas y entablado sobre pilotes

Para revestir los pisos existen varias alternativas de materiales que dependen del uso que se dé a la habitación y de los costos relativos. Se usan: cemento pulido, losetas de cemento o arcilla cocida; baldosas asfálticas o vinílicas en falsos pisos de hormigón, o madera machihembrada, parqué, alfombra y otros en falsos pisos de madera. El entablado para revestimiento de piso debe presentar el corte radial en la superficie ya que es más resistente al desgaste. (Fig. 5.2.a y b, 5.3.a y b).

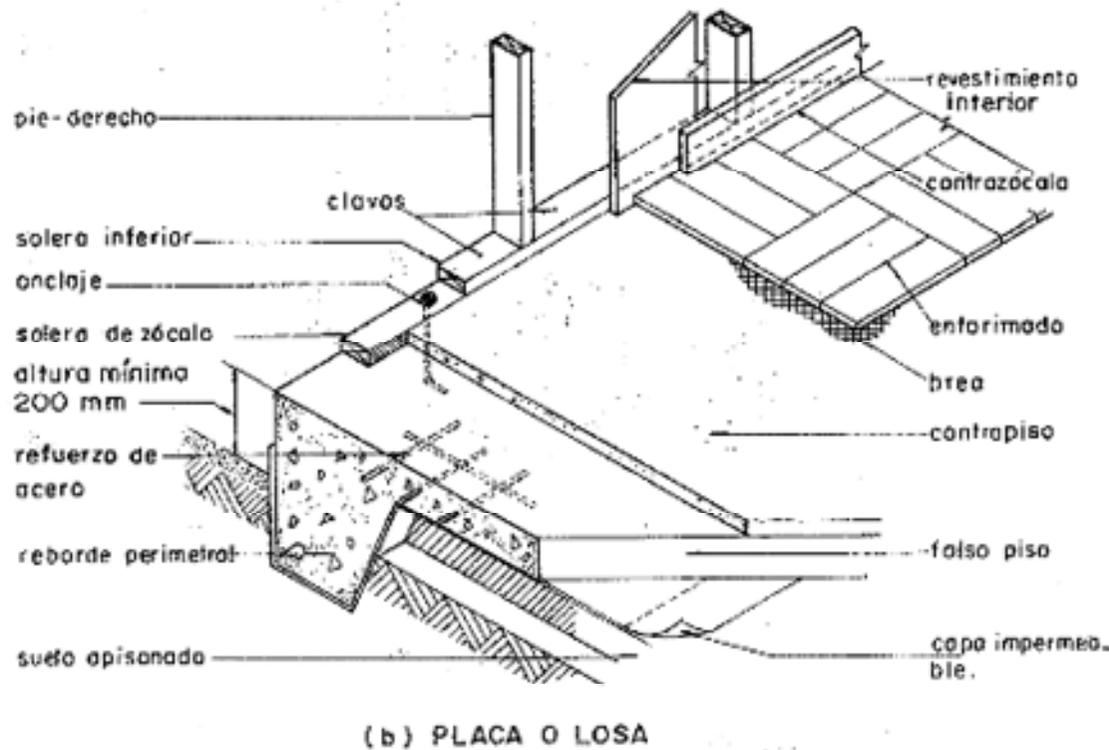
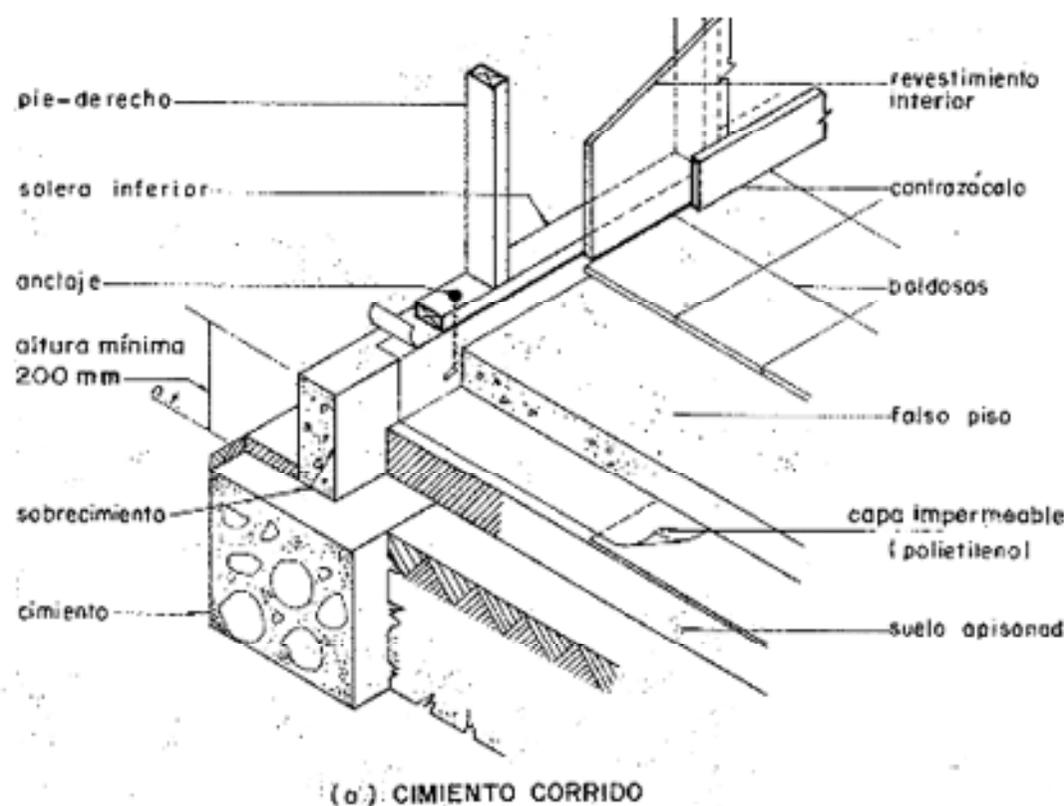


Figura 5.2 Cimientos y pisos de hormigón vaciados sobre el suelo, recomendables en terrenos planos

## Muros

Los muros en edificaciones de madera pueden ser portantes y no portantes, según la función resistente que cumplan. Los primeros reciben cargas del techado o del piso superior y los segundos cumplen principalmente una función de cerramiento.

Cuando el sistema estructural de la construcción es del tipo poste y viga o a base de pórticos, los muros son de relleno y tienen un entramado propio que facilita su revestimiento y que está diseñado únicamente para darle la suficiente rigidez. En algunos casos pueden recibir un revestimiento de entablado (tablas de gran espesor) o de tableros aglomerados de suficiente espesor.

**Muro entramado** es aquel que tiene como “armazón” un entramado de madera. Estos, al tener los pie-derechos del entramado relativamente cerca, permiten un revestimiento de menor espesor que puede ser de entablado, tablero o enlucido. (Fig. 5.34, 5.35).

## Revestimientos

Sobre los entramados de muros portantes o de relleno se colocan revestimientos que pueden estar en uno o en ambos lados del mismo. Estos pueden ser: entablados, tableros y revoques. Estos últimos se fabrican con morteros de yeso o cemento sobre malla metálica, enlistonados o sobre caña.

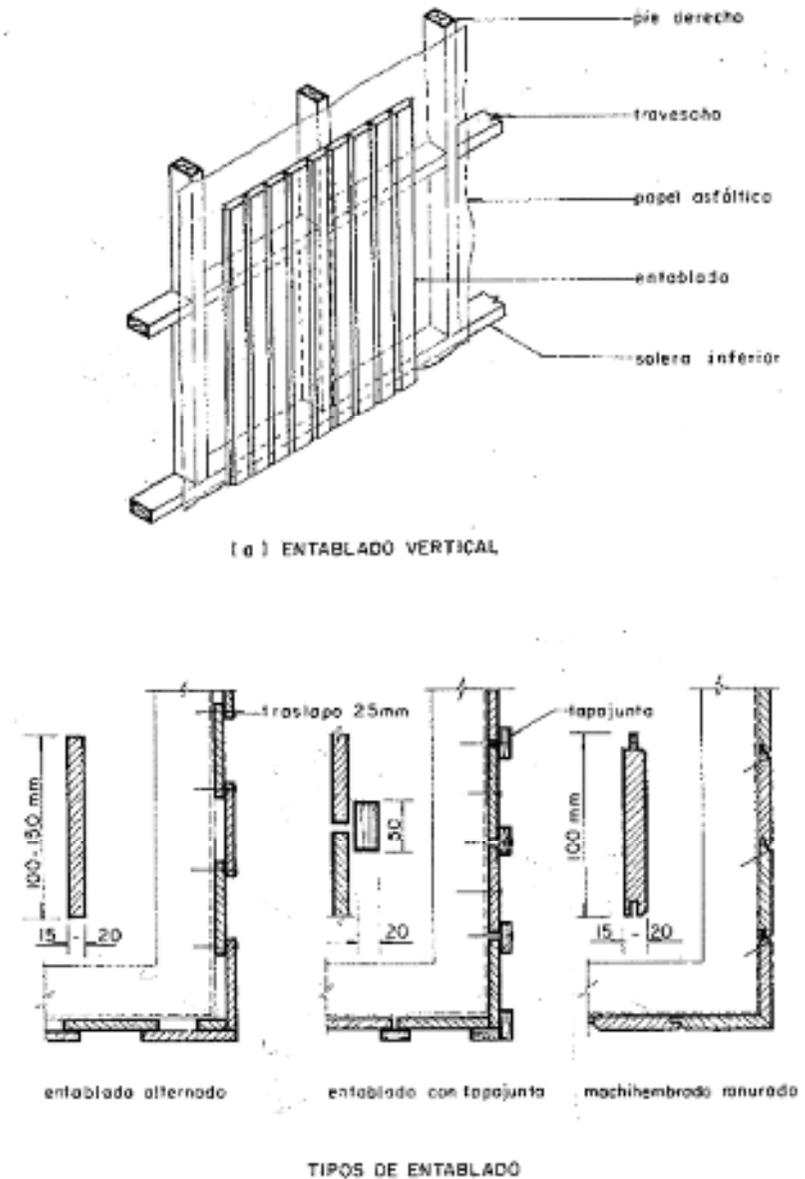
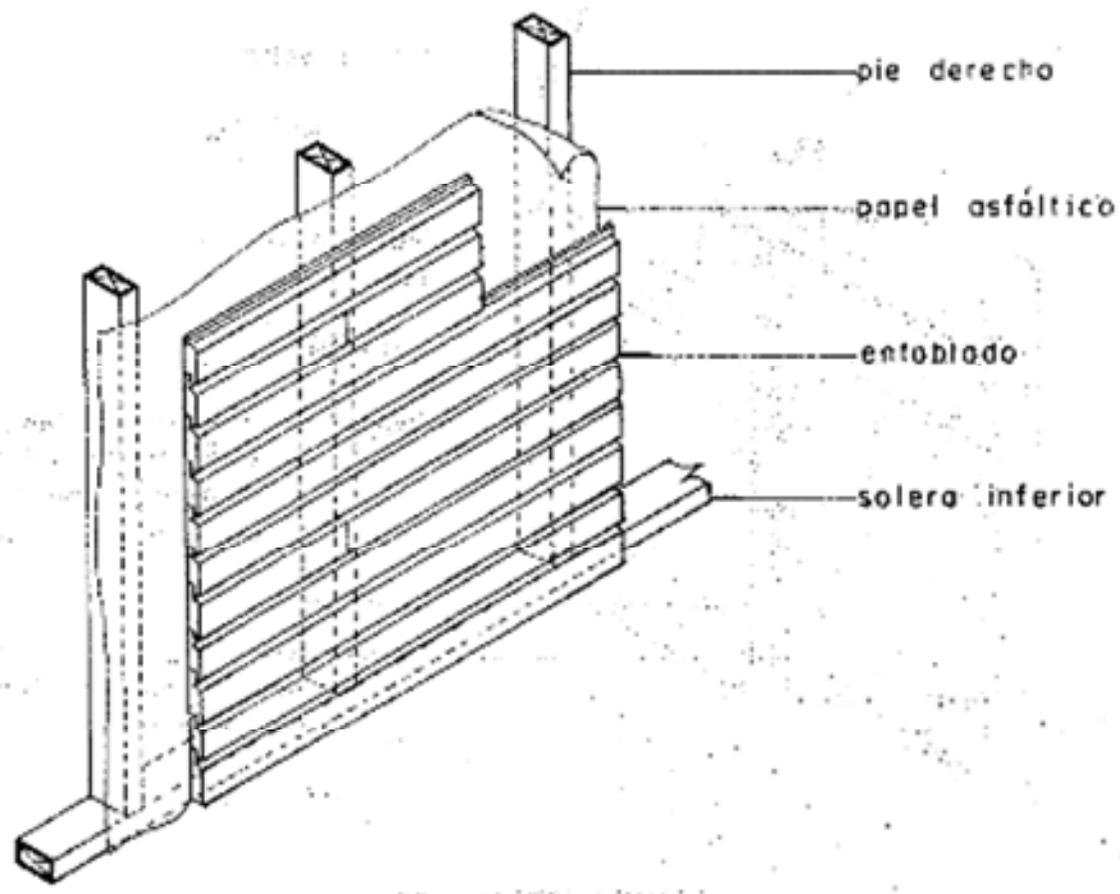
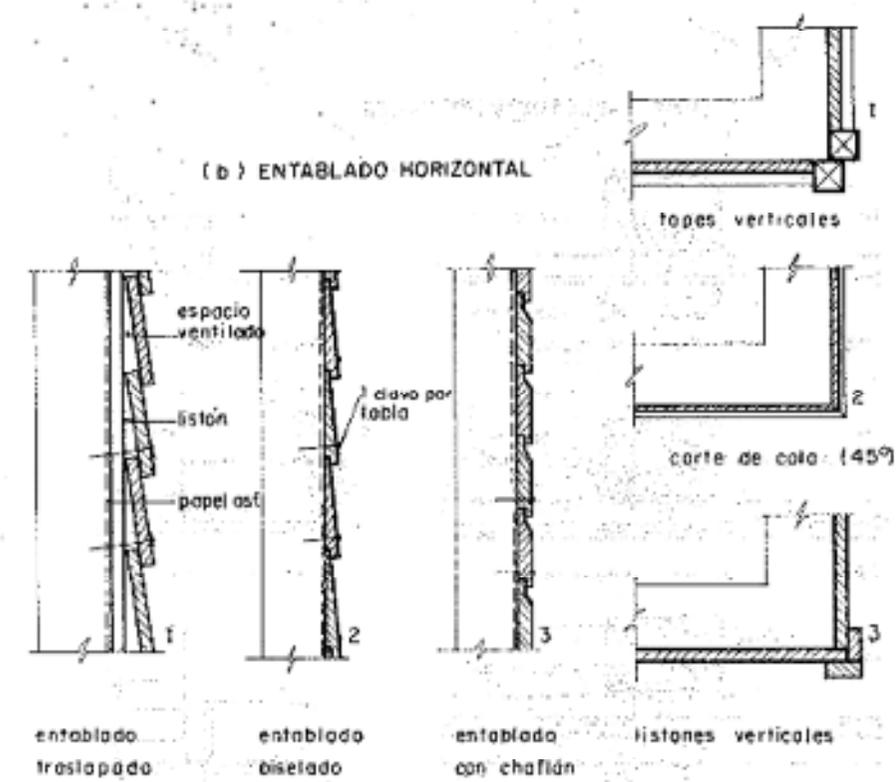


Figura 5.34 Revestimiento de muros exteriores



(b) ENTABLADO HORIZONTAL

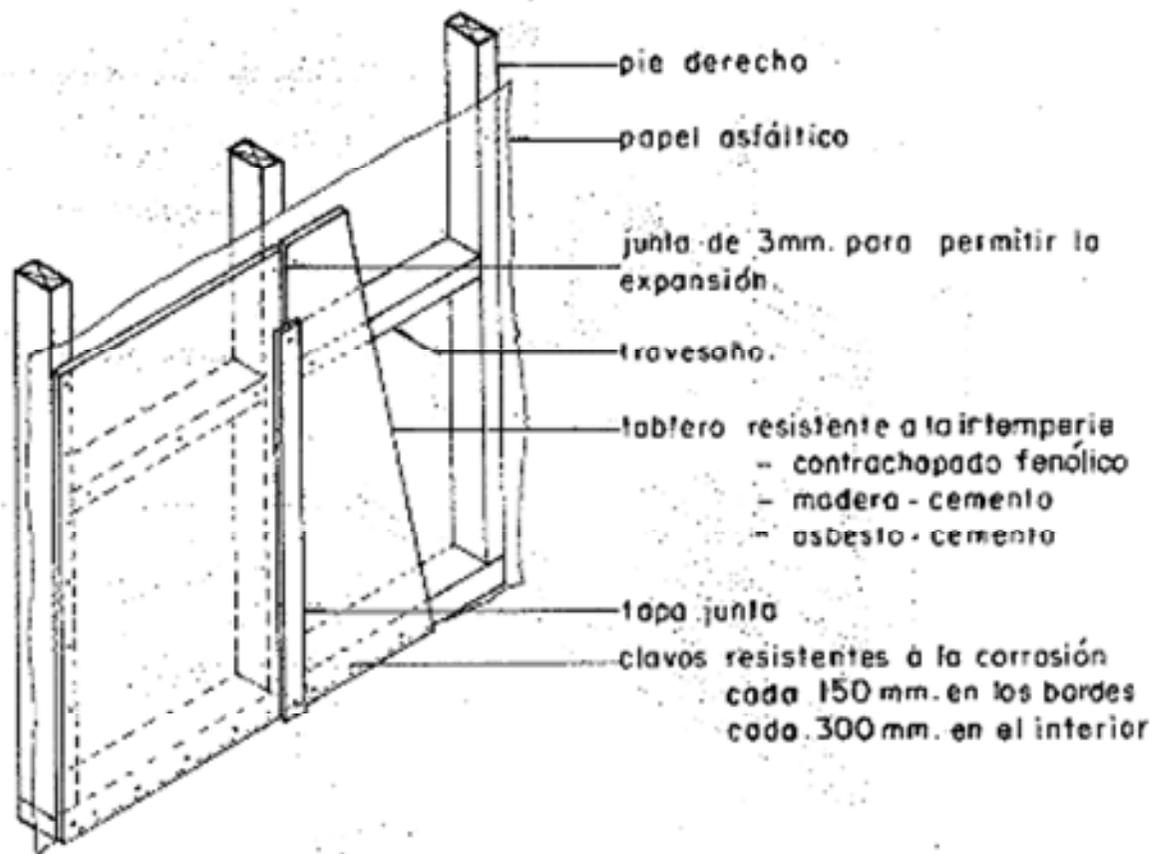


entablado traslapado      entablado biselado      entablado con chafán      encuentros en esquina

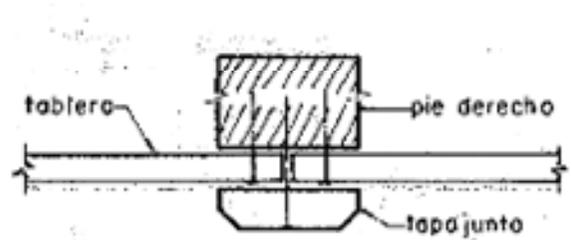
TIPOS DE ENTABLADO

ENCUENTROS EN ESQUINA

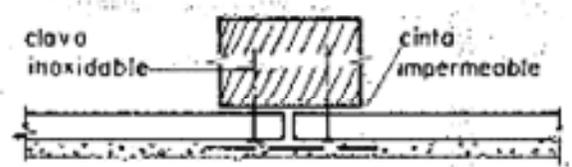
Figura 5.34 Revestimiento de muros exteriores (cont.)



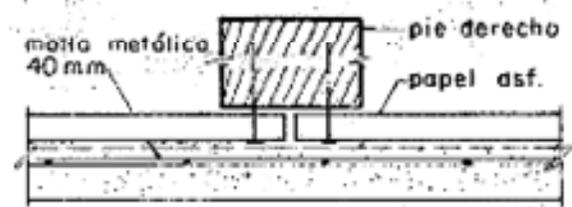
(c) TABLEROS VERTICALES



Tablero con acabado de resina

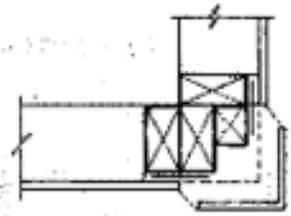


Tablero con acabado salpicado

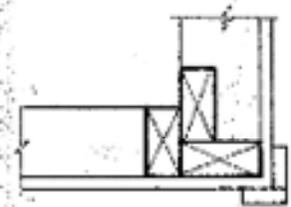


Tablero con enlucido de cemento.

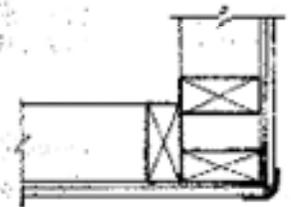
JUNTAS VERTICALES



esquina complementaria



lisfones verticales



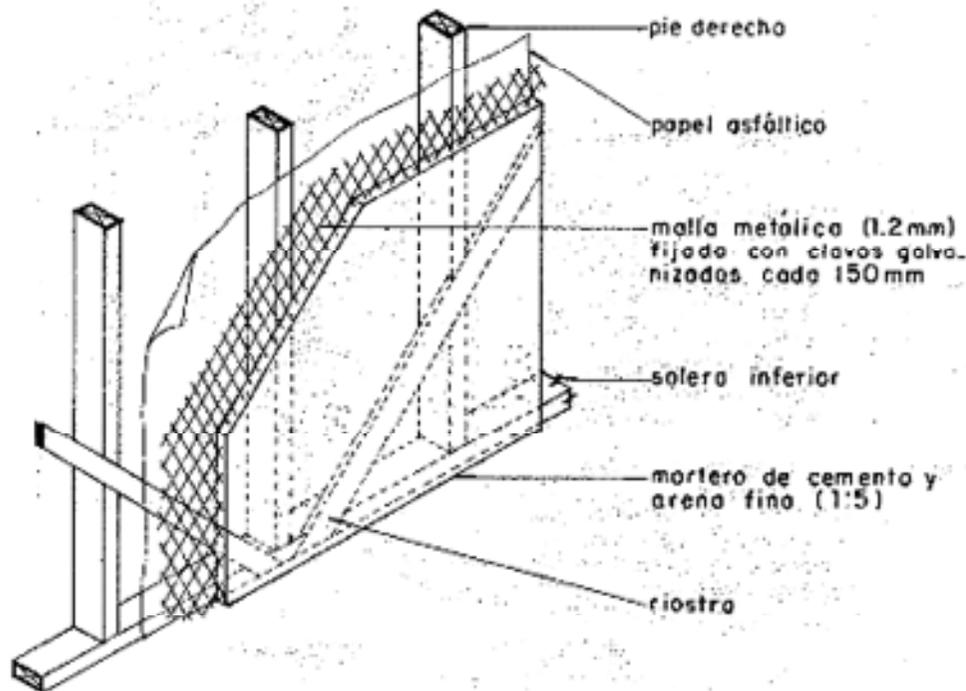
esquinero metálico

ESQUINAS

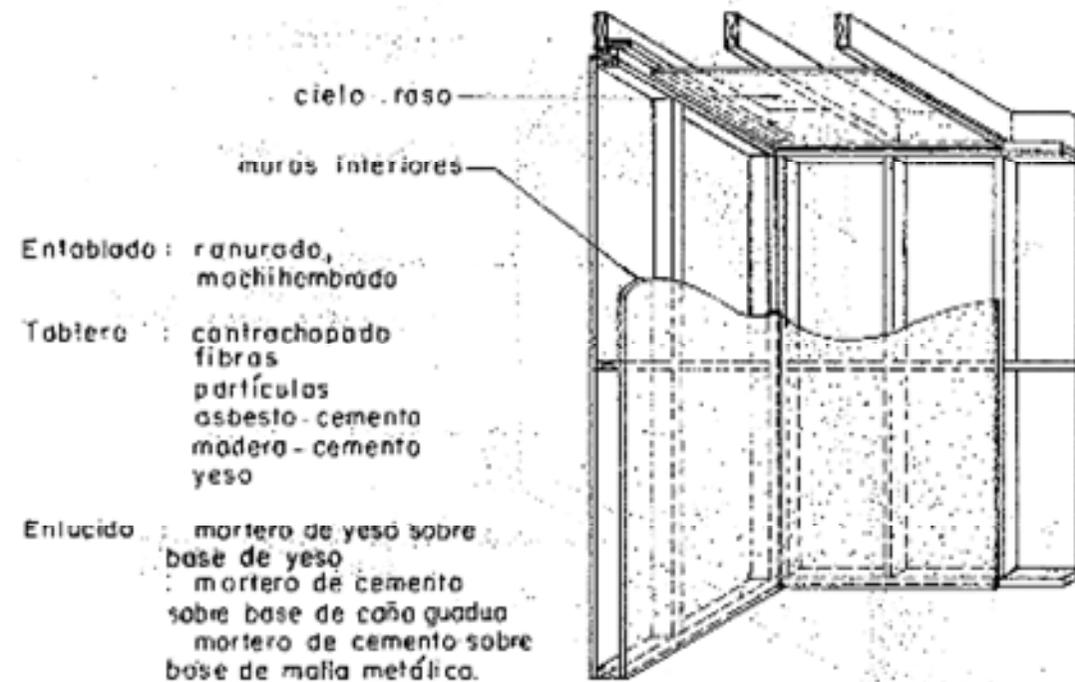
Figura 5.34 Revestimiento de muros exteriores (cont.)

En muros exteriores es necesario usar revestimientos resistentes a la humedad. Si se usan tableros, éstos deben ser únicamente fabricados con adhesivos o aglomerantes adecuados.

Para muros interiores los revestimientos deben ser resistentes al fuego para proteger la estructura de madera por el tiempo mínimo que indican los reglamentos. Desde este punto de vista son recomendables aquellos revestimientos a base de materiales inertes como yeso, morteros de cemento o cal y deberían evitarse la madera misma y los tableros a base de madera.



( d ) MORTERO DE CEMENTO SOBRE MALLA EXPANDIDA.



REVESTIMIENTOS INTERIORES

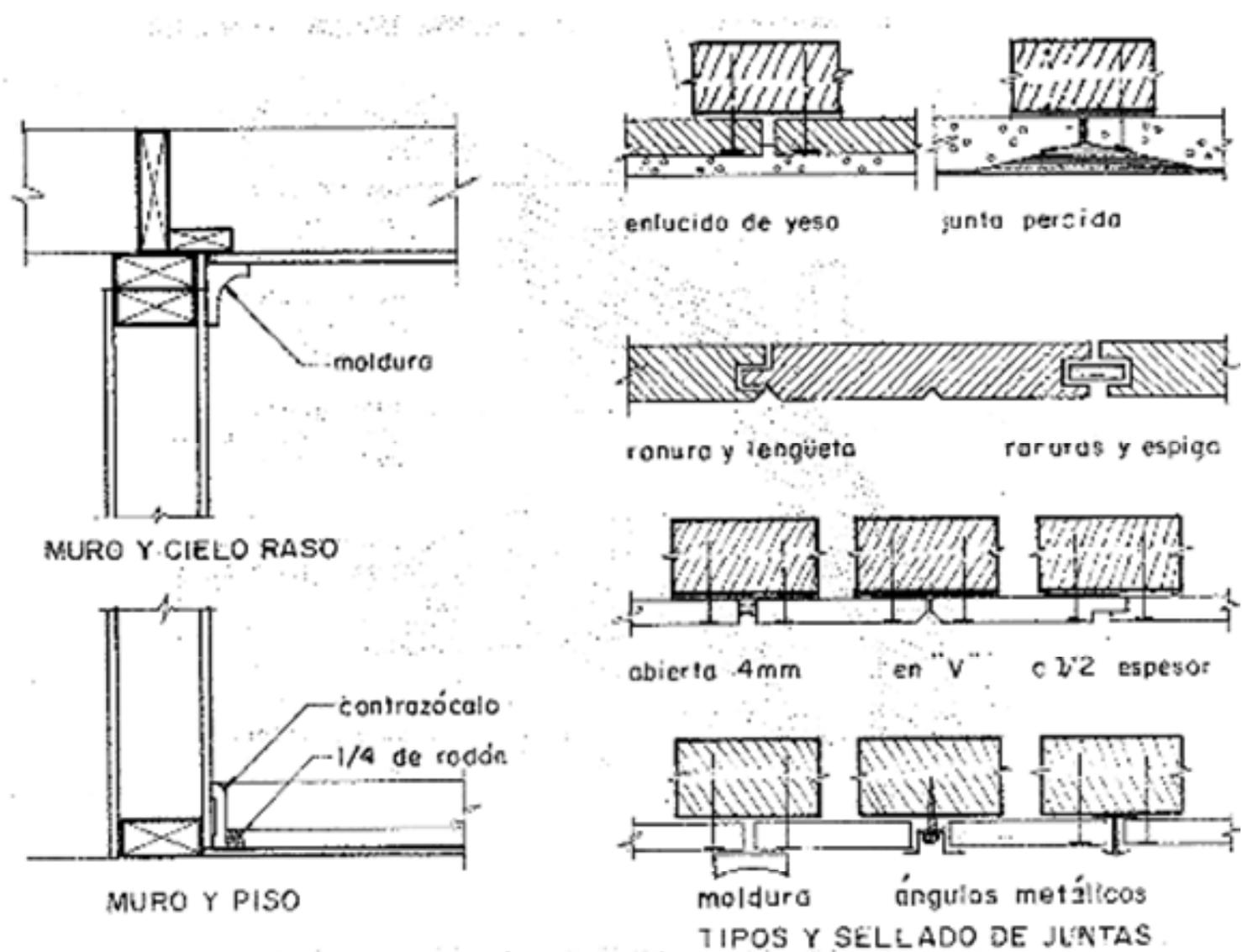


Figura 5.35 Revestimientos interiores de muro o cielo raso

## Techos

Los techos a base de madera pueden estar constituidos por diferentes sistemas estructurales como se muestra en la Fig. 4.5. Sobre estos elementos se coloca la cubierta por el lado exterior y el cielo raso por el lado interior. La cubierta puede estar constituida –al igual que los pisos– por dos elementos. Una base de entablado o tableros que se coloca sobre las viguetas o correas y una cubierta exterior propiamente dicha que puede ser de distintos materiales. Entre los más usados están las tejas cerámicas, tejas de madera, tejas asfálticas, planchas onduladas metálicas y/o de asbesto-cemento y paja. (Fig. 5.36 a,b,c,d,e).

Los cielos rasos pueden ser horizontales o inclinados. Además de su función estética al presentar una superficie plana a la vista, cumplen el importantísimo papel de proteger el techo o piso contra la propagación del fuego. Los materiales adecuados deben ser a la vez livianos y de acabado rugoso, generalmente tableros de baja densidad o también enlucidos de yeso.

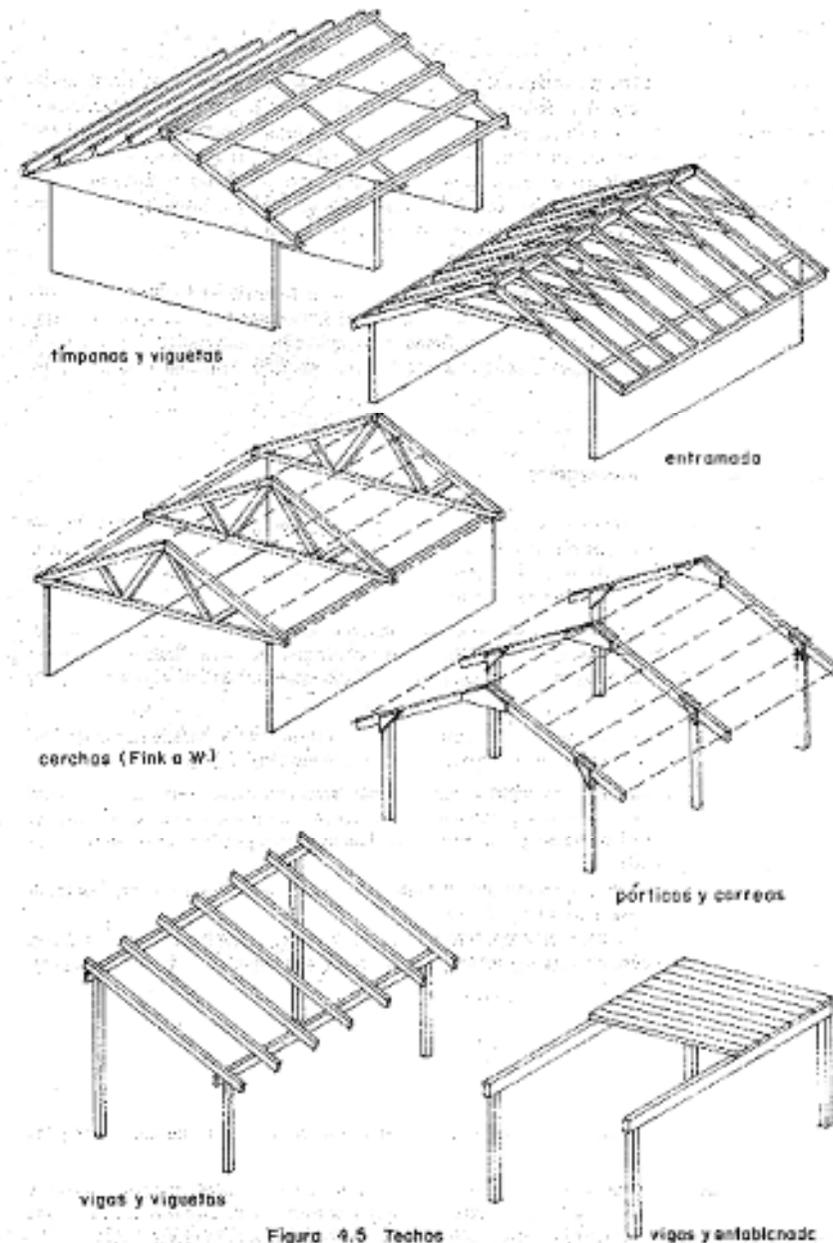


Figura 4.5 Techos

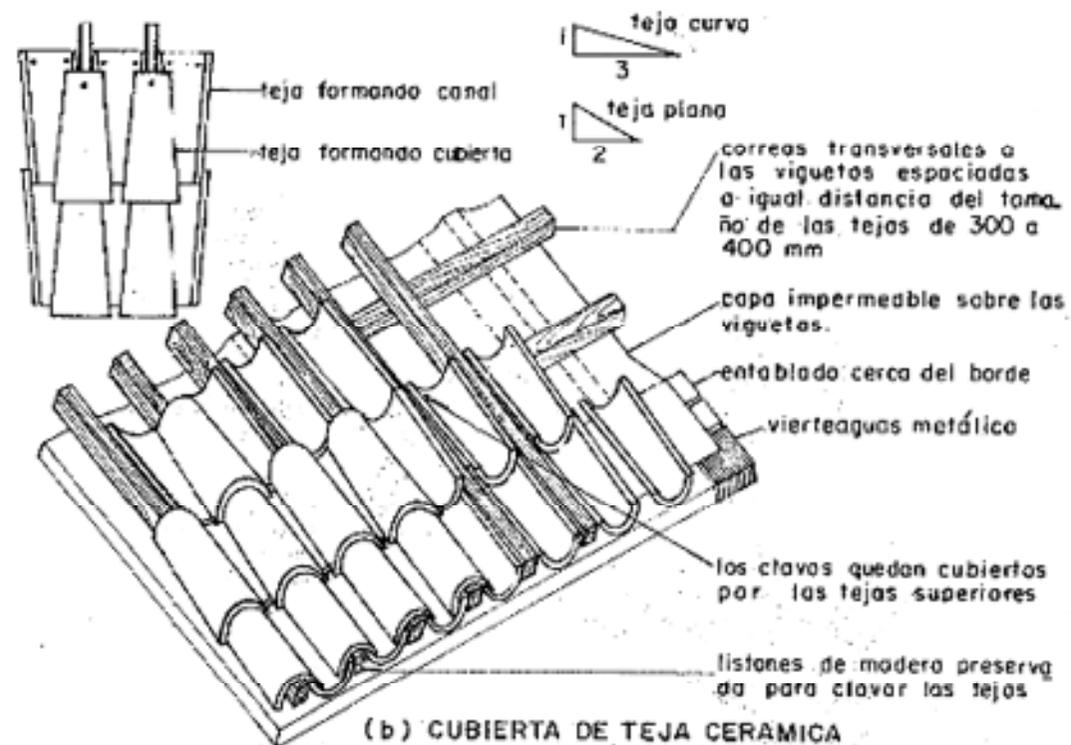
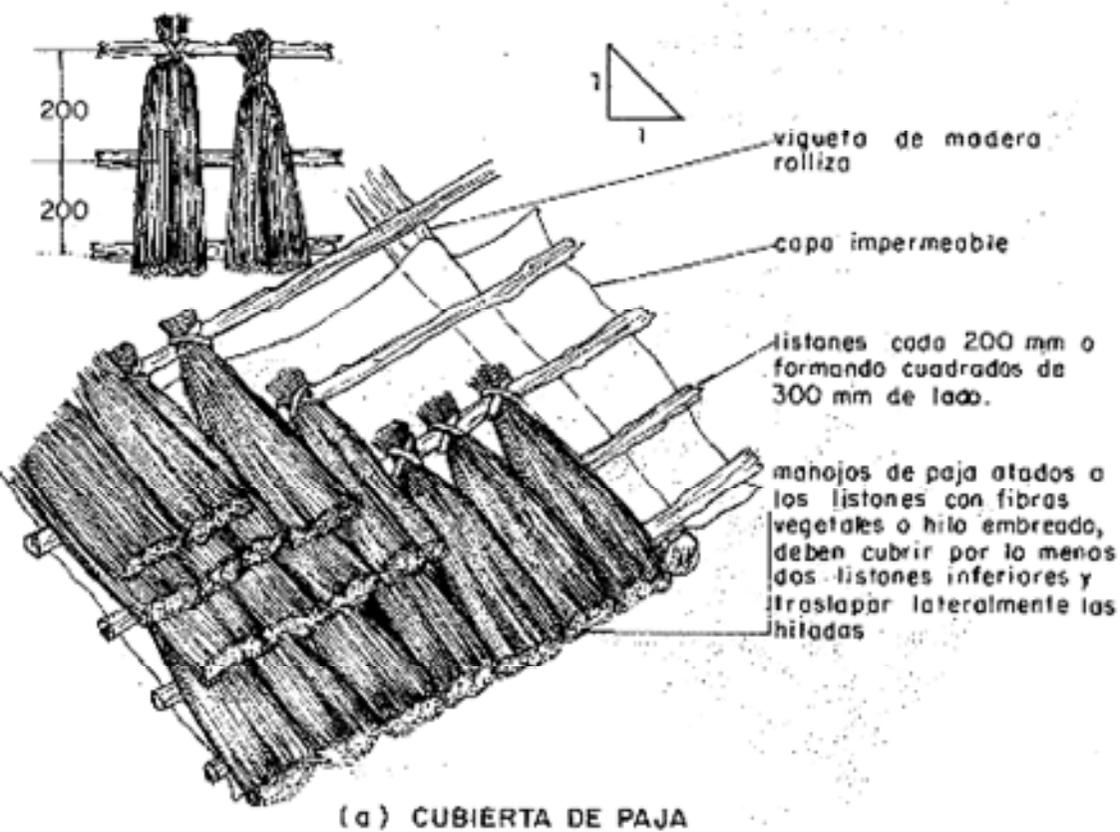


Figura 5.36 Cubiertas de techo

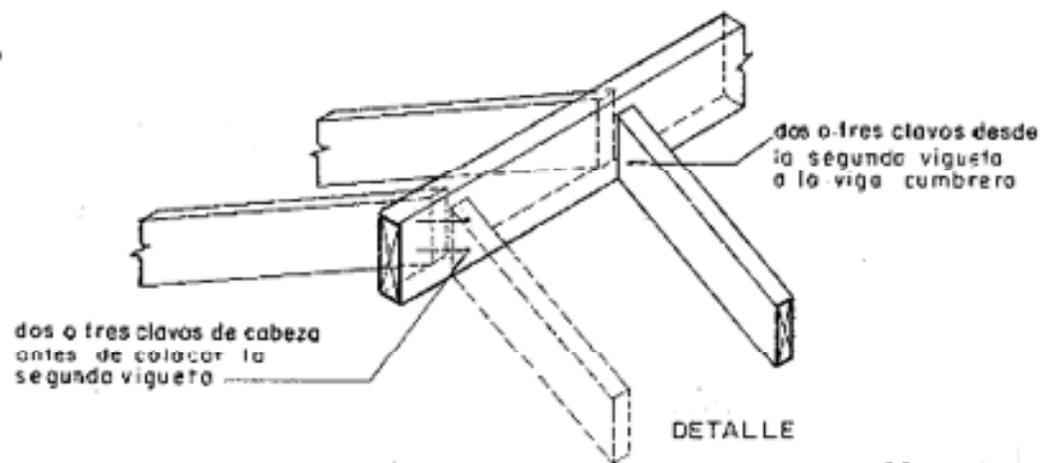
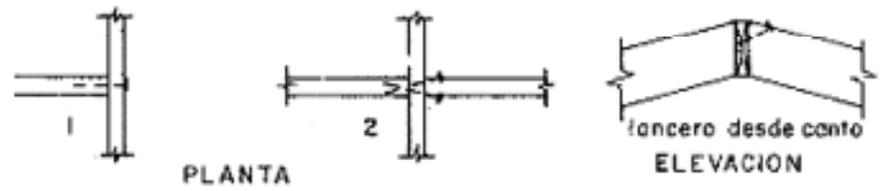
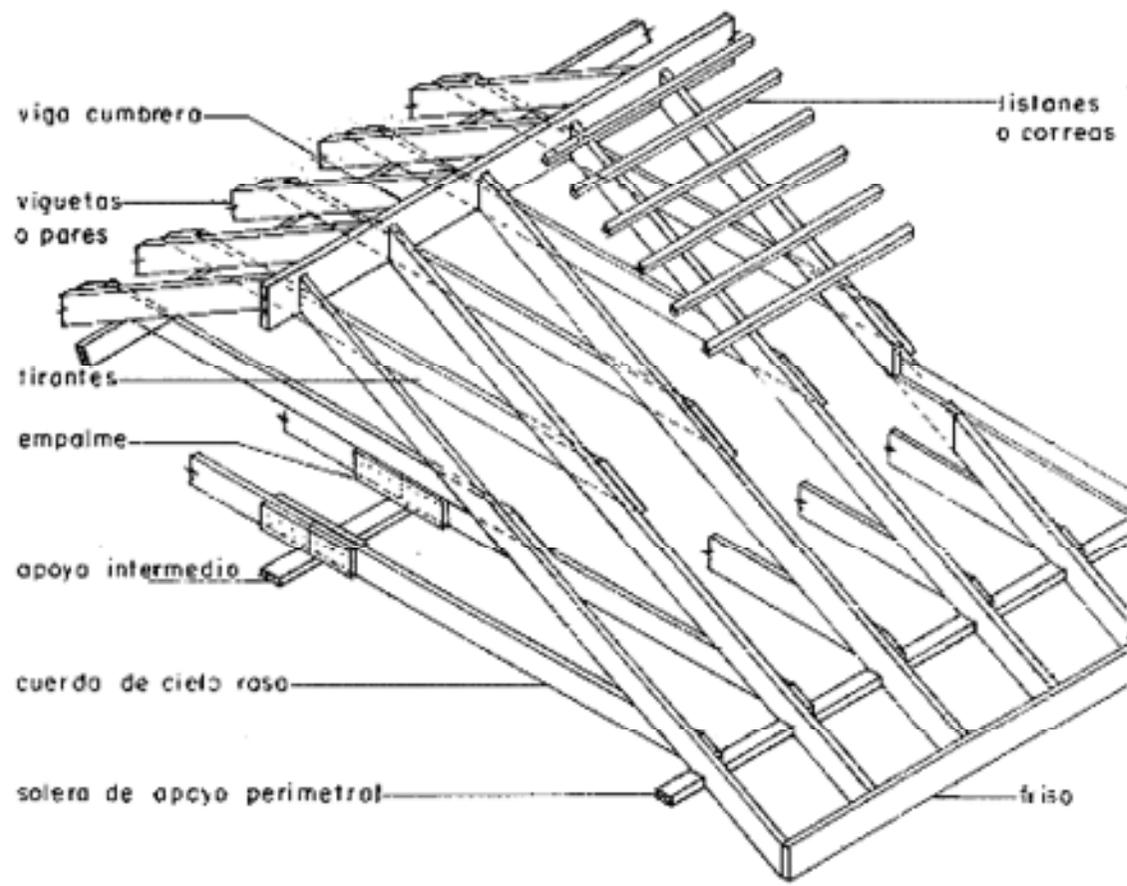


Figura 5.15 Techo entramado

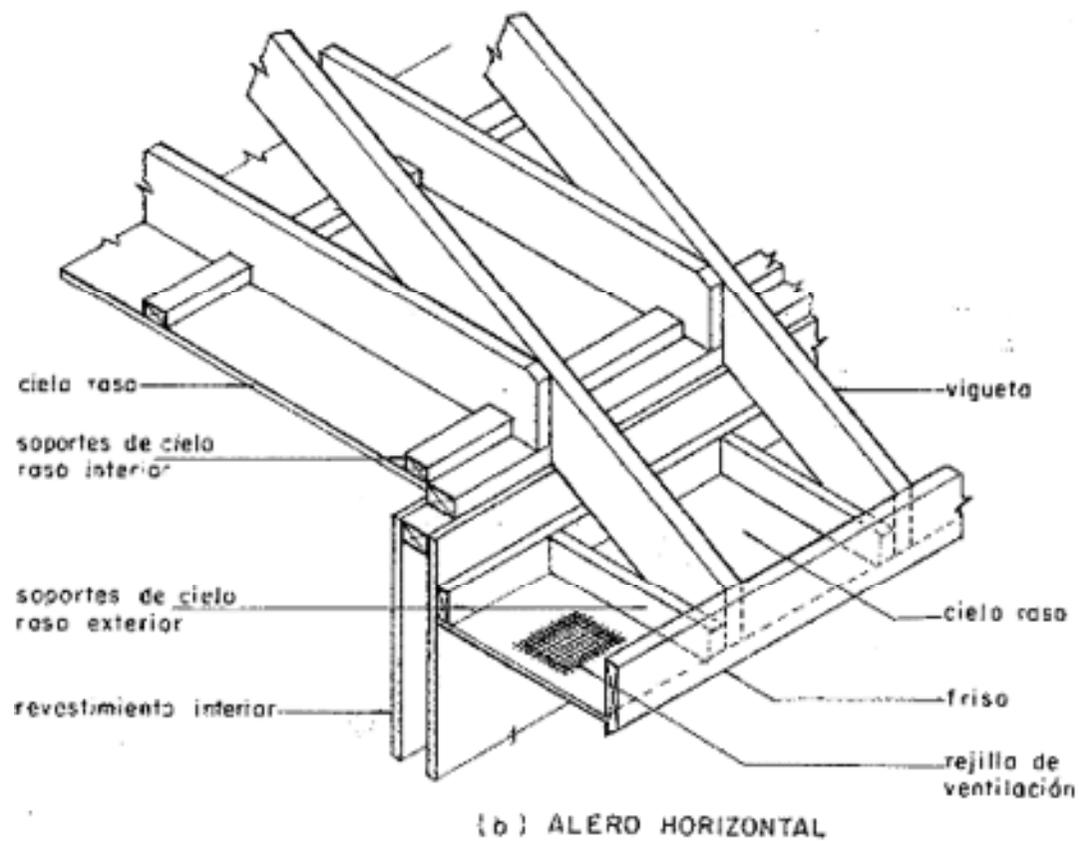
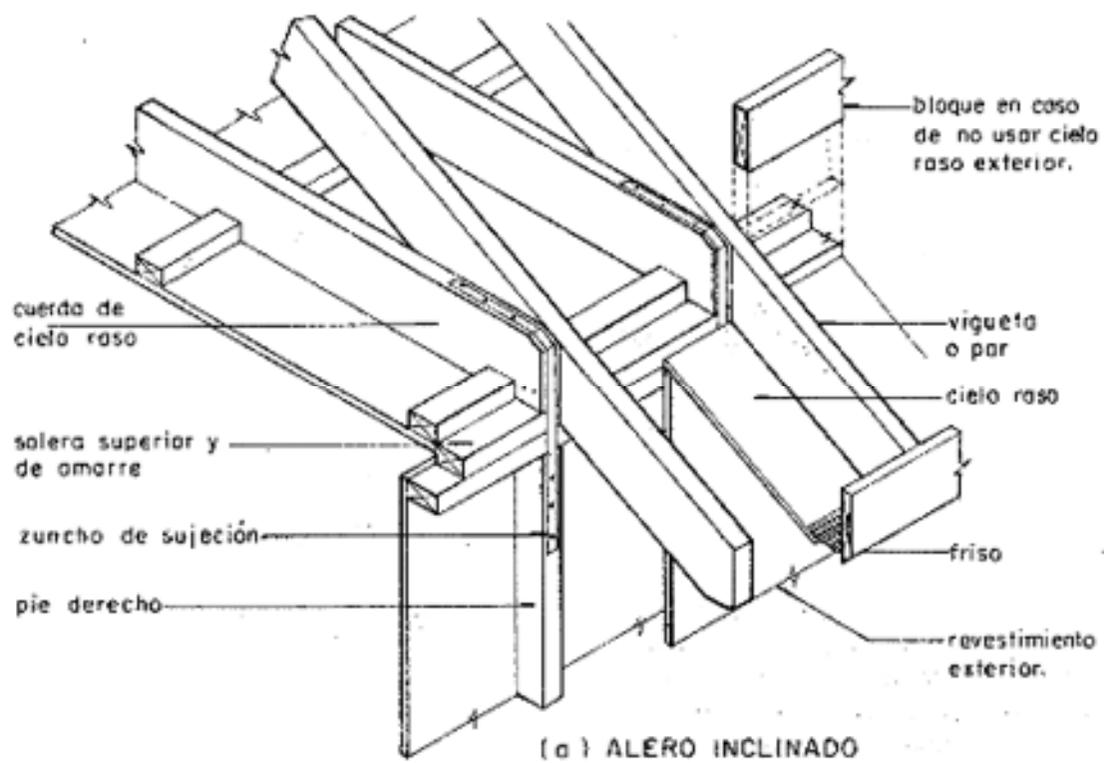


Figura 5.16 Aleros laterales

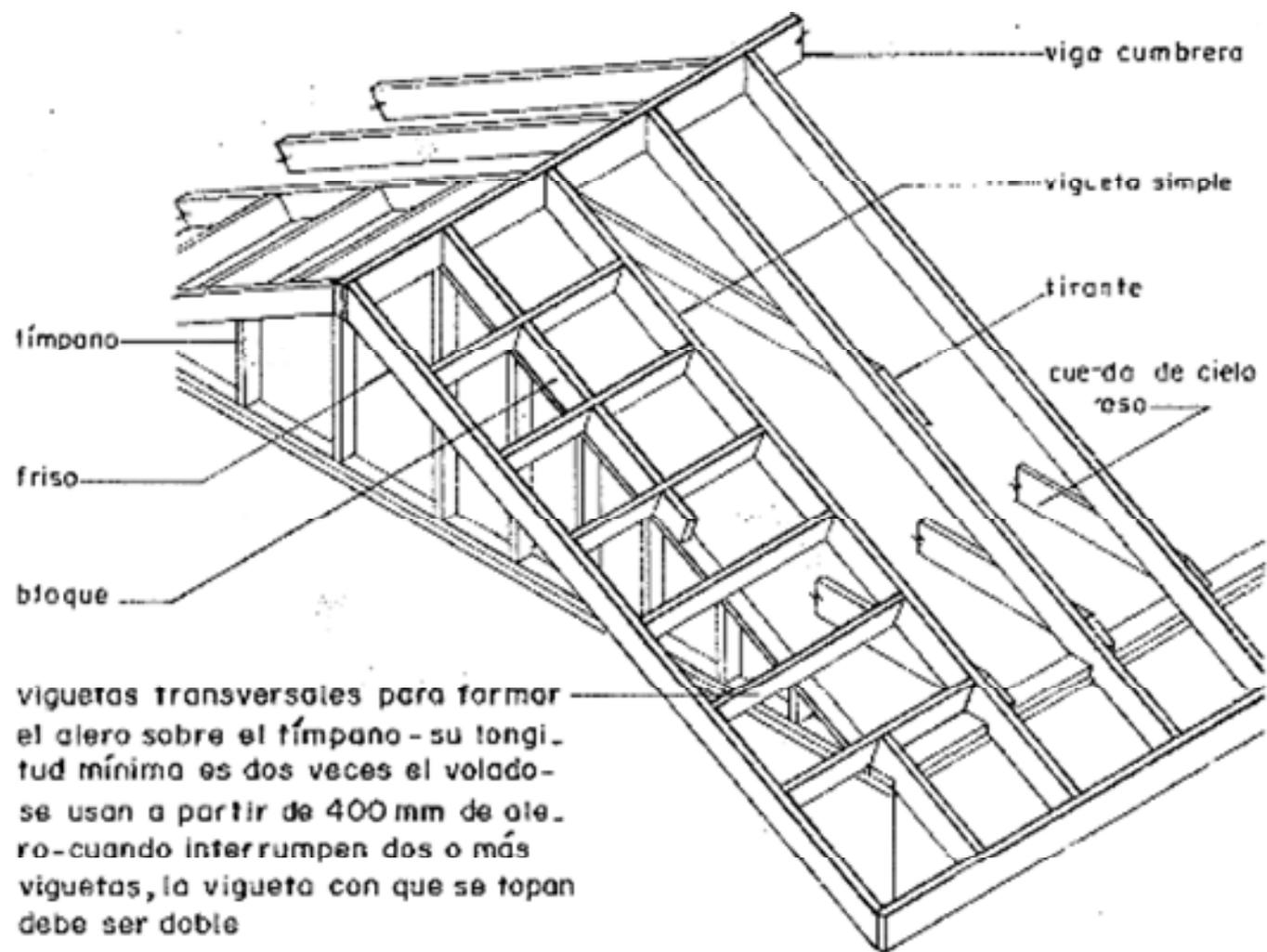


Figura 5.17 Alero sobre el tímpano

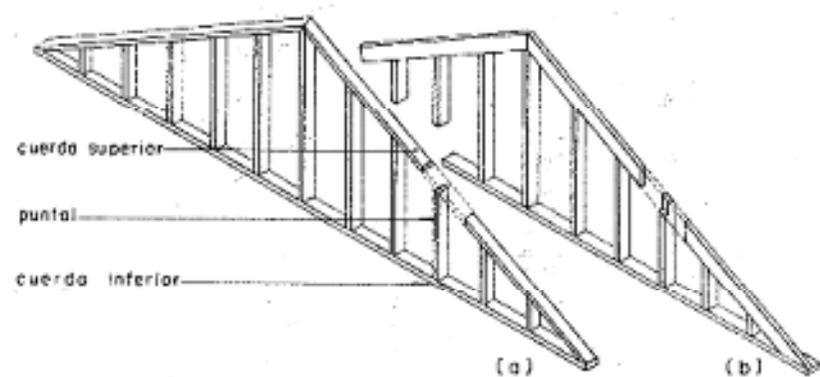
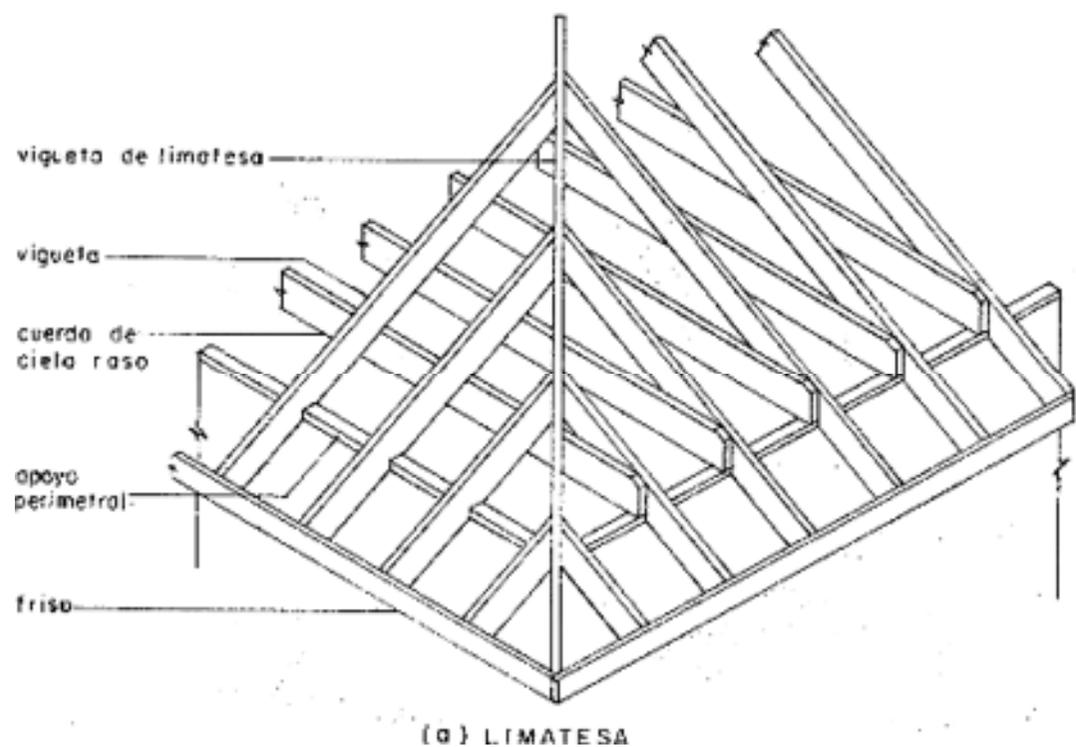


Figura 5.18 Típanos o hastiales



Las vigaletas entre vertientes de limatesa o limahoya tienen un incremento de 50mm en el peralte respecto a las demás vigaletas o también pueden ser dobles.

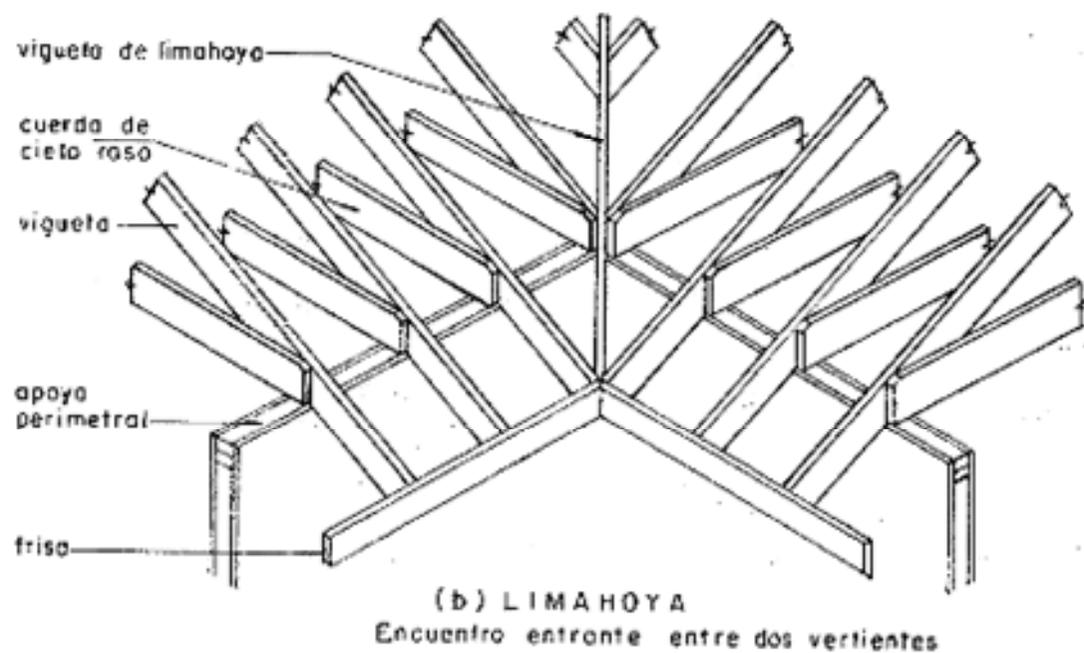


Figura 5.19 Vertientes en techos

## Carpintería y Accesorios

Como carpintería, en viviendas, se considera a las puertas, ventanas, escaleras, muebles de cocina, guardardropas y otros elementos de acabados, como son las molduras, contrazócalos y rodones para el remate final. La fabricación de éstos requiere generalmente mano de obra y materiales de buena calidad. (Fig. 4.6).

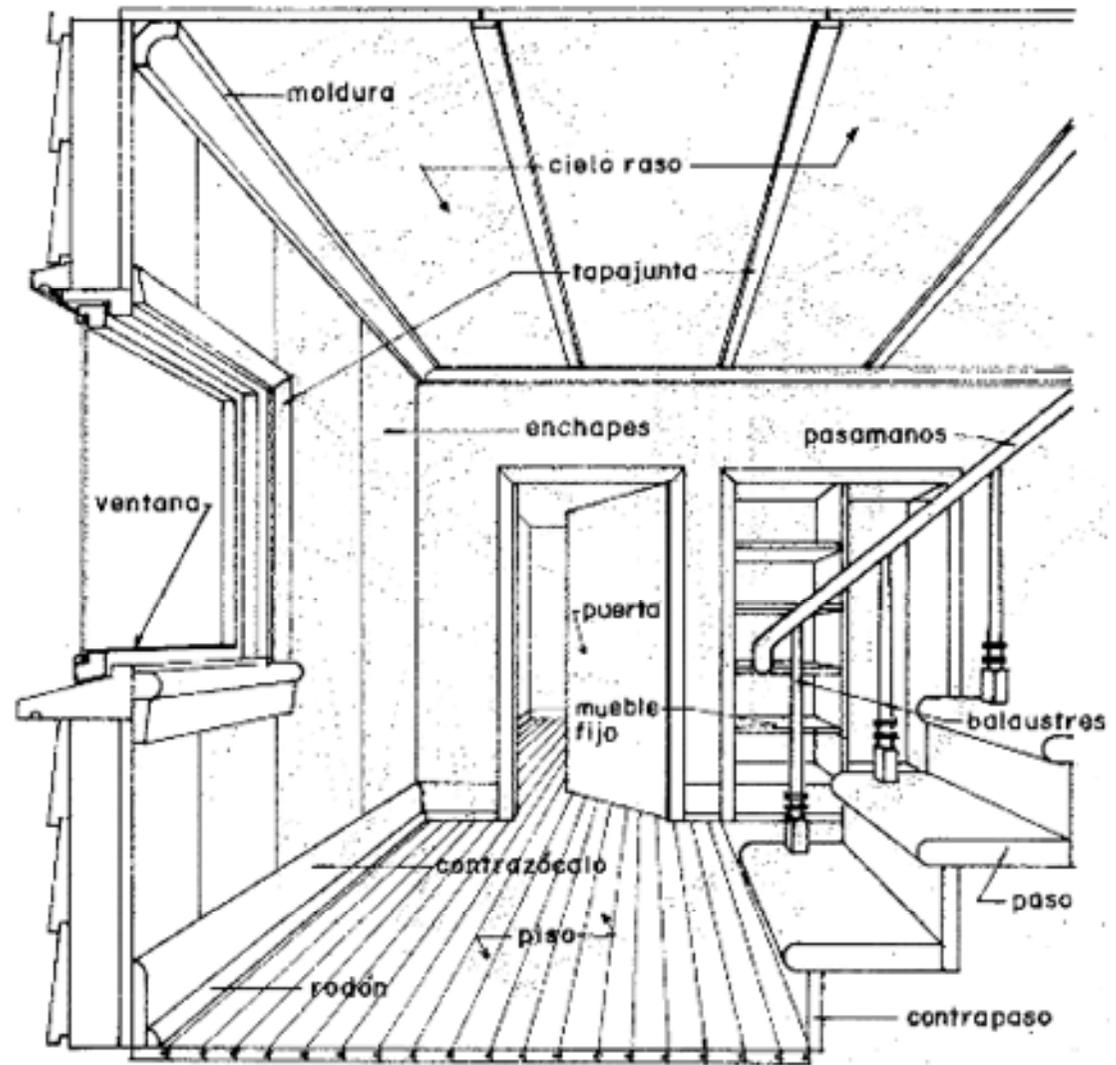


Figura 4.6 Carpintería y accesorios

Las puertas que dan hacia el exterior generalmente son de madera sólida ya sea apeladas o machihembradas, en el interior pueden ser contraplacadas con bastidor y tablero contrachapado o de partículas en ambas caras y con algún material de relleno en el interior (Fig. 5.37).

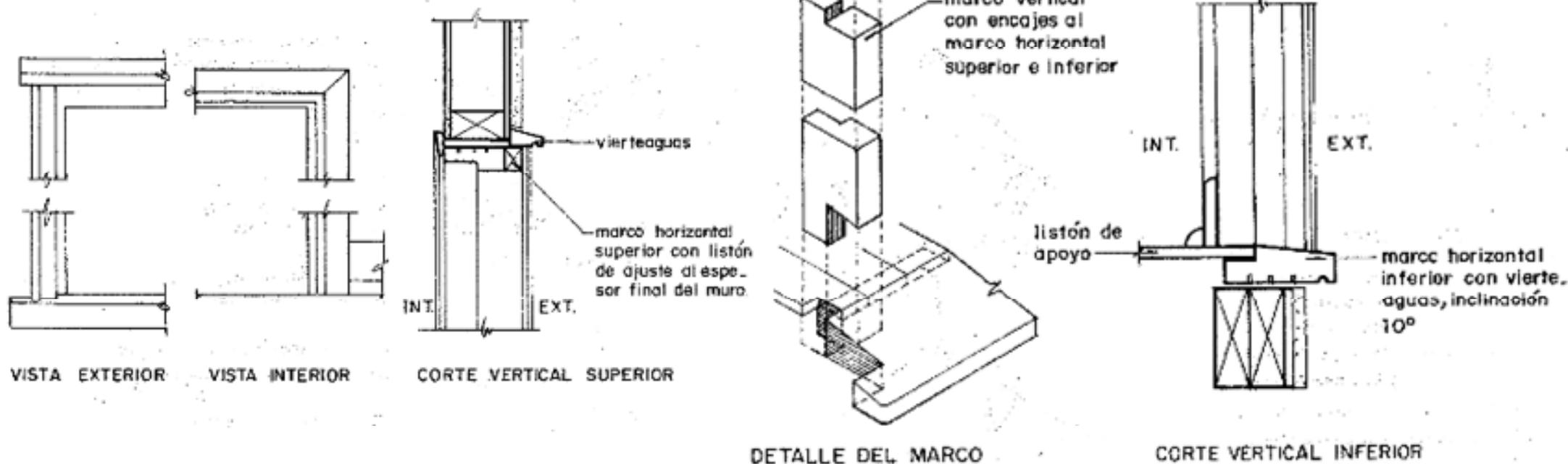


Figura 5.37 Puertas exteriores

Las ventanas deben ser de madera resistente a la intemperie y suficientemente herméticas o protegidas para impedir el ingreso de lluvia al interior (Fig. 5.38).

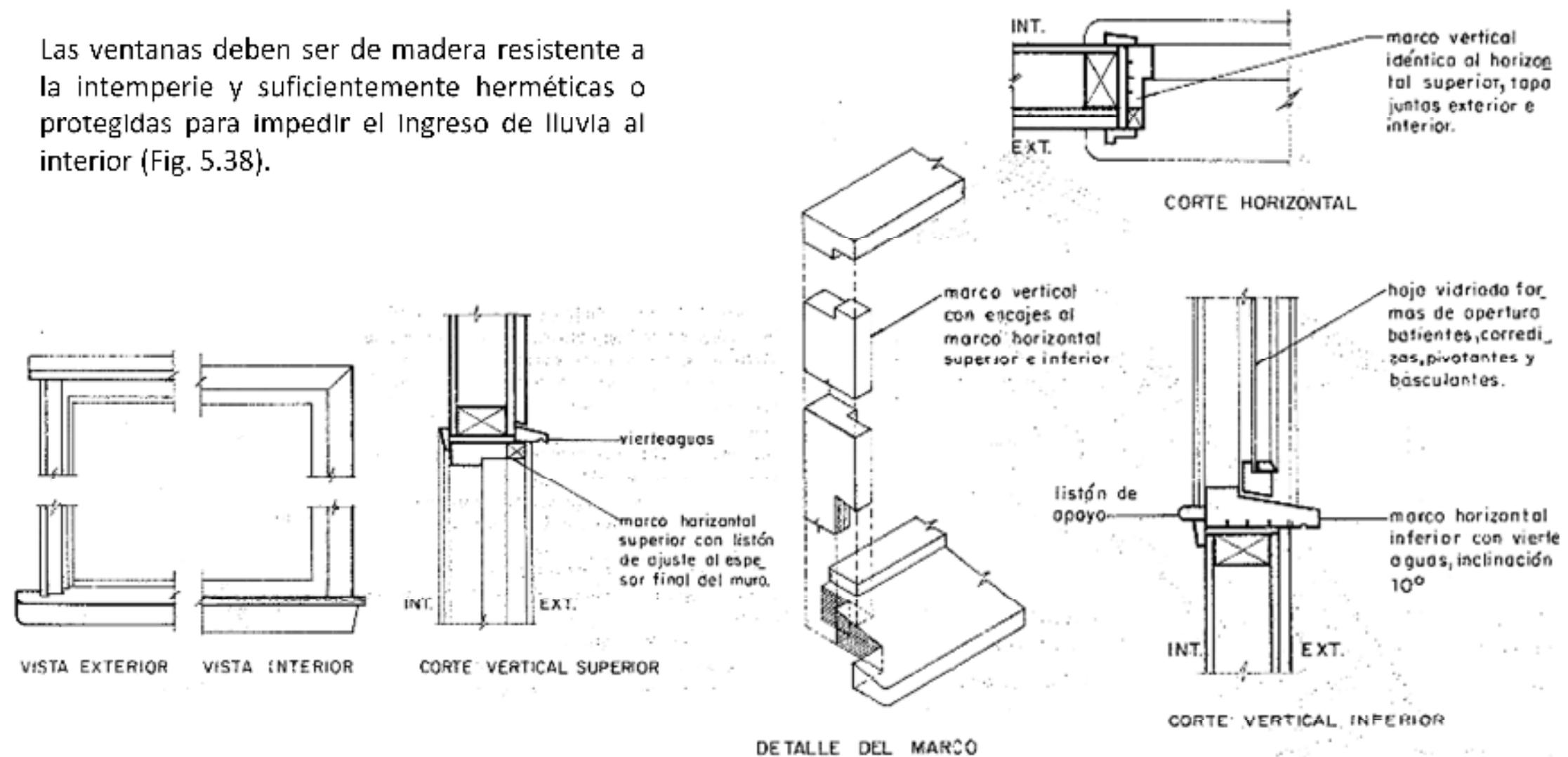


Figura 5.38 Ventanas

Las escaleras descansan sobre vigas dentadas o rebajadas conocidas como zancas, a ellas se aseguran los pasos, contrapasos y pasamanos. La madera a ser usada como pasos debe ser muy dura para resistir el desgaste por rozamiento. Las escaleras pueden ser de uno o más tramos. (Fig. 5.39 y 5.40).

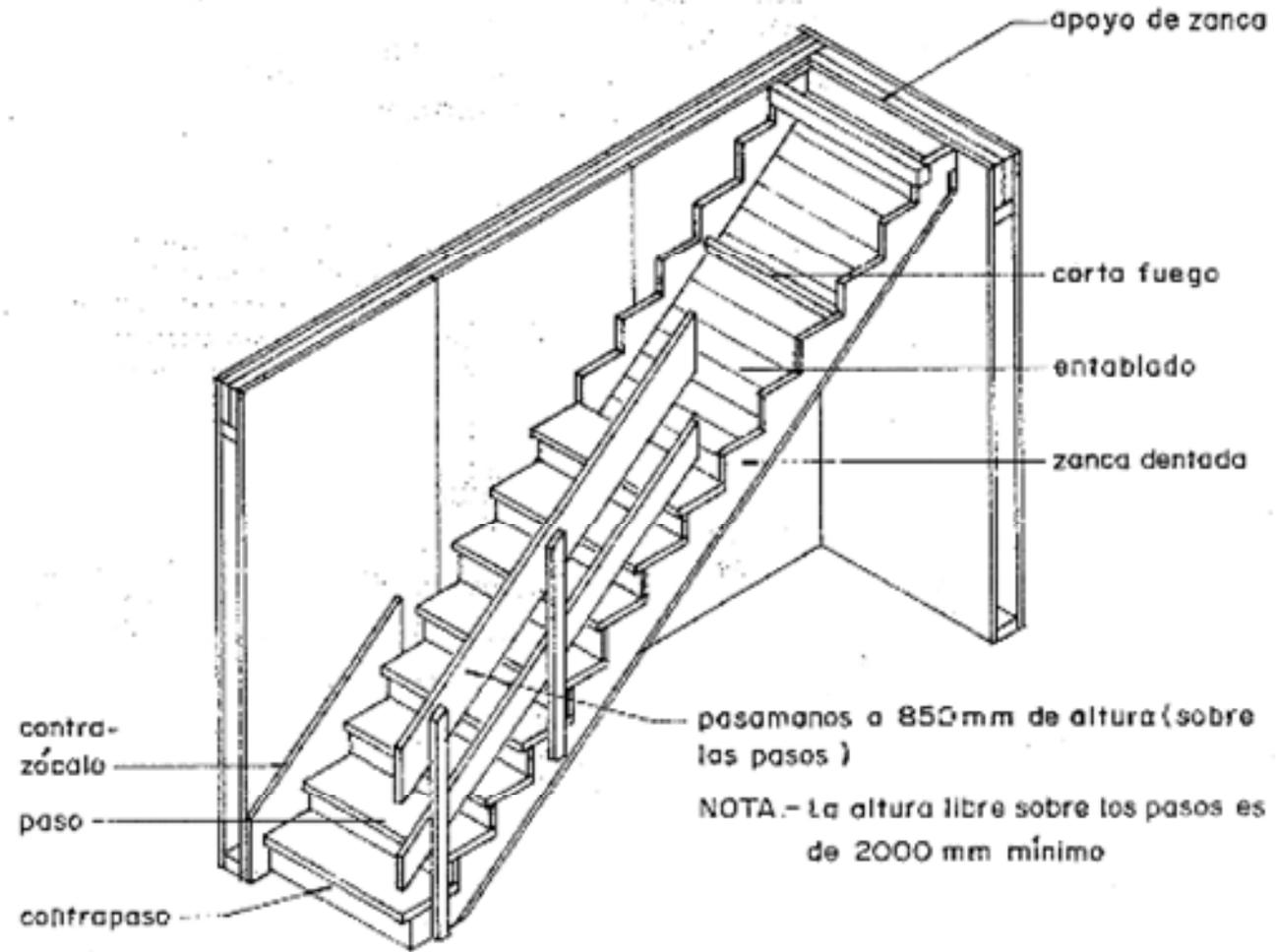
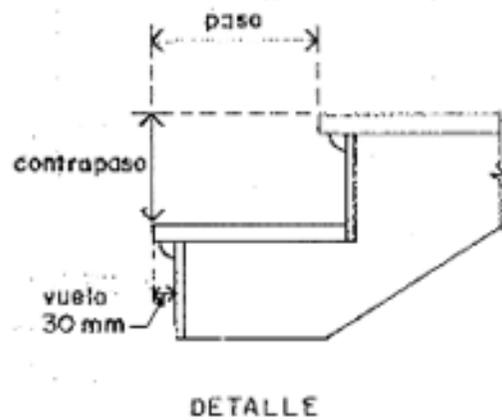
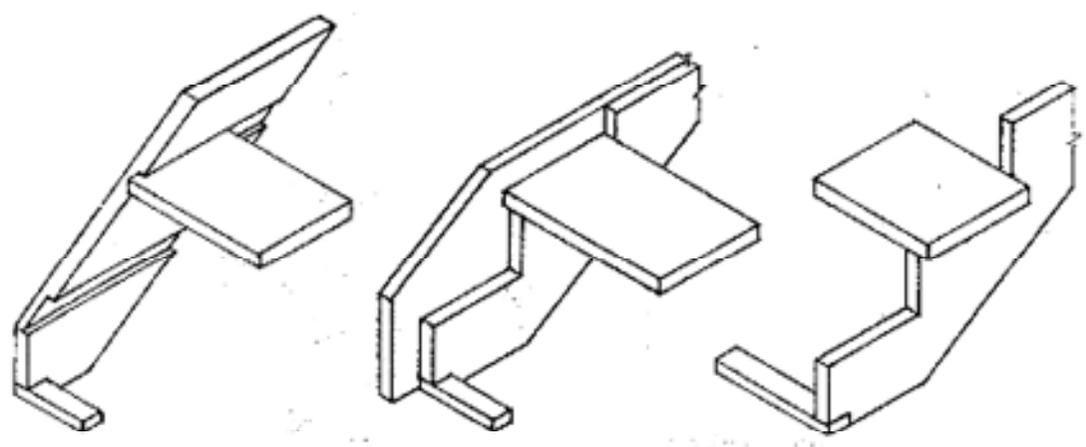


Figura 5.39 Escalera de un solo tramo

Las escaleras, en viviendas, suelen tener de 14 a 16 pasos; éstos son colocados de acuerdo a la distancia que cubre una persona al caminar. Los pasos pueden ser continuos en un tramo o con descansos intermedios, en dos o tres tramos. Los pasos tienen normalmente 250 mm pero pueden variar de 240 a 300 mm. Los contrapasos varían con la altura de los pisos que comunican y con la dimensión del paso adoptado.



pasos encajados en la zanca

pasos en zanca dentada con refuerzo

pasos apoyados en zanca dentada

COLOCACION DE LOS PASOS

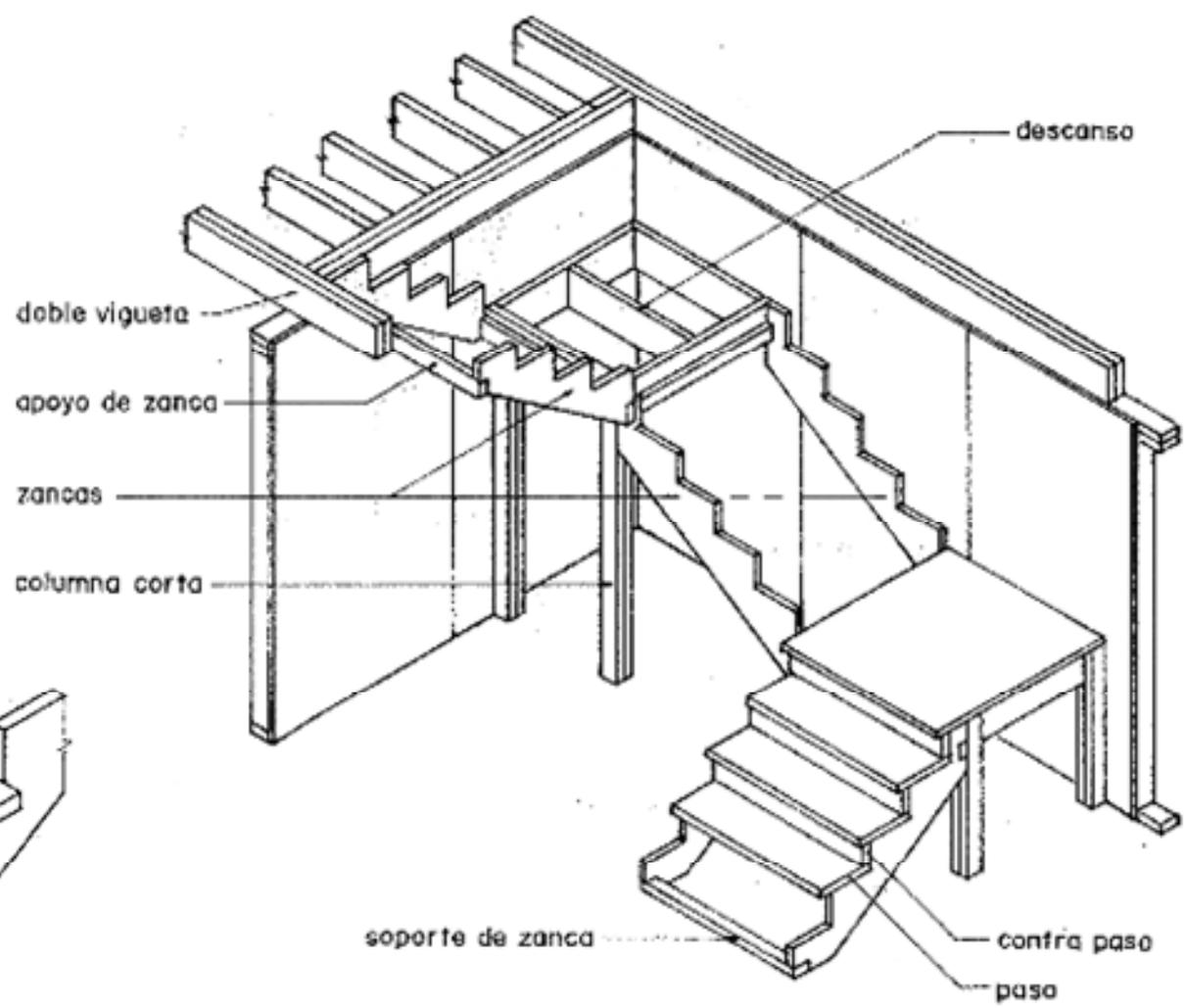
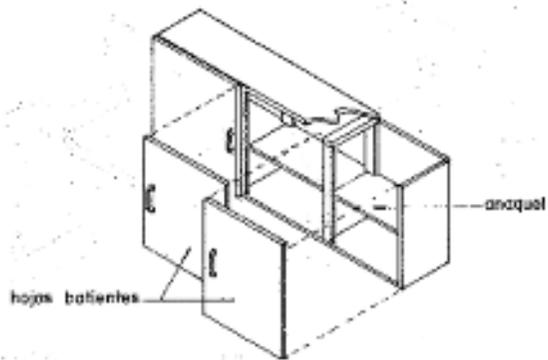
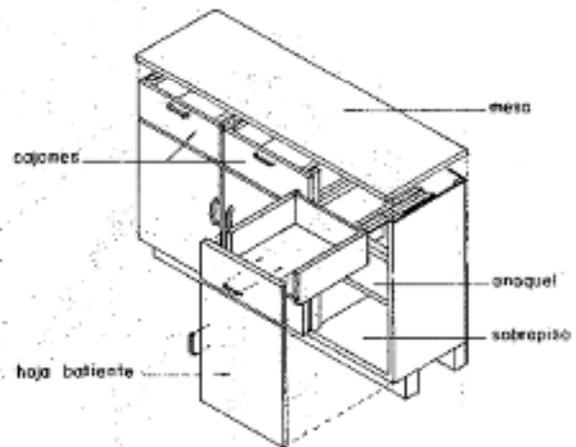


Figura 5.40 Escalera de tres tramos

Los muebles de cocina comprenden armarios de piso y armarios de pared, generalmente están fijados a la estructura.



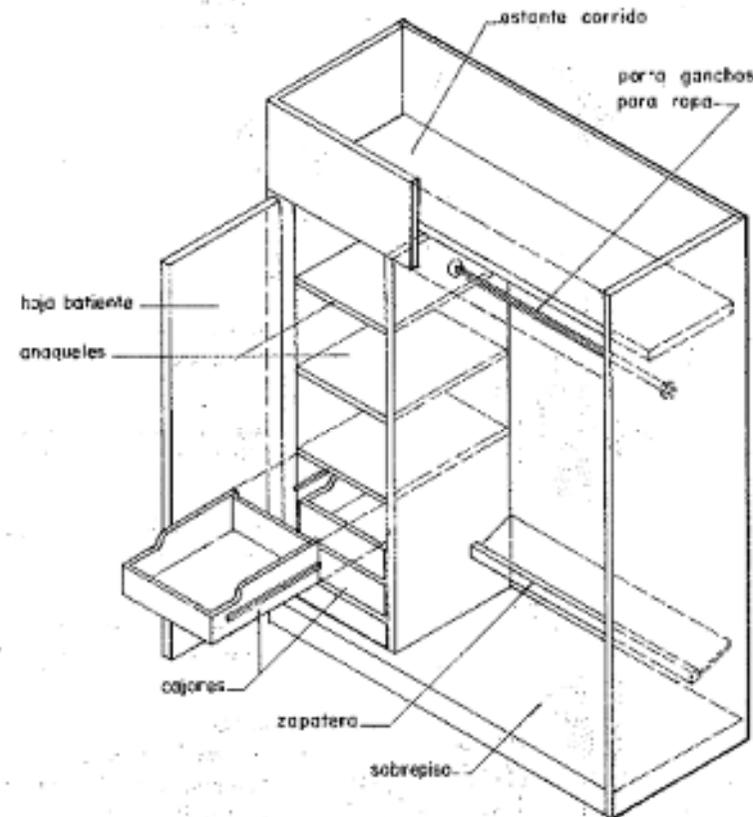
(a) ARMARIO DE PARED



(b) ARMARIO DE PISO

Figura 5.41 Muebles de cocina

Los guardarropas pueden ser empotrados o movibles, ser construidos desde un inicio o, previendo su ubicación, en una siguiente etapa de complementación de la vivienda.



## Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas comprenden la entrada en el tablero general, circuitos para tomacorriente, centros de luz y de reserva, cajas y accesorios. Para la protección de los conductores se recomienda que la instalación eléctrica sea entubada.

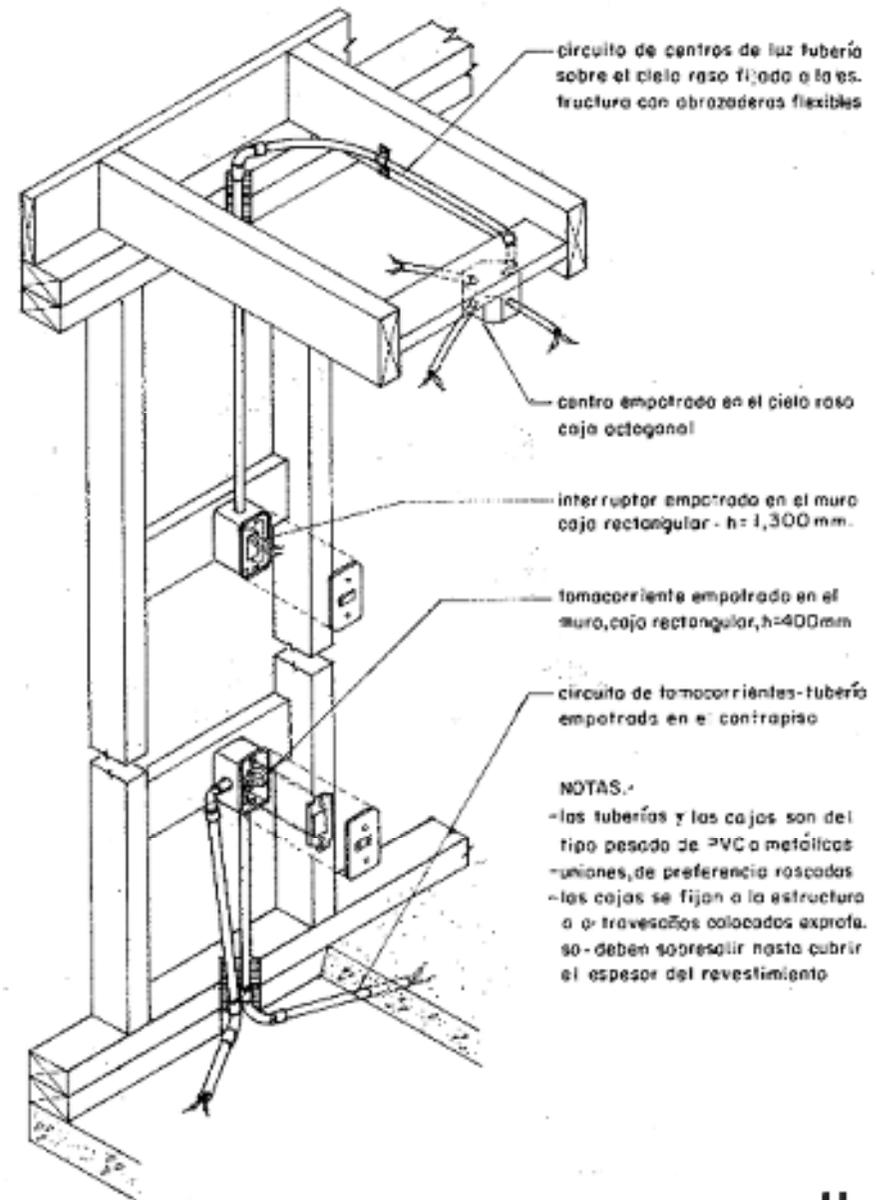


Figura 5.43 Instalaciones eléctricas



NOTA 1

Para el abastecimiento de agua fría se emplea tubería de plástico (PVC)

NOTA 2

Se debe evitar que la tubería golpee a la estructura mediante la colocación de materiales absorbentes de la vibración en los puntos de contacto entre ellas

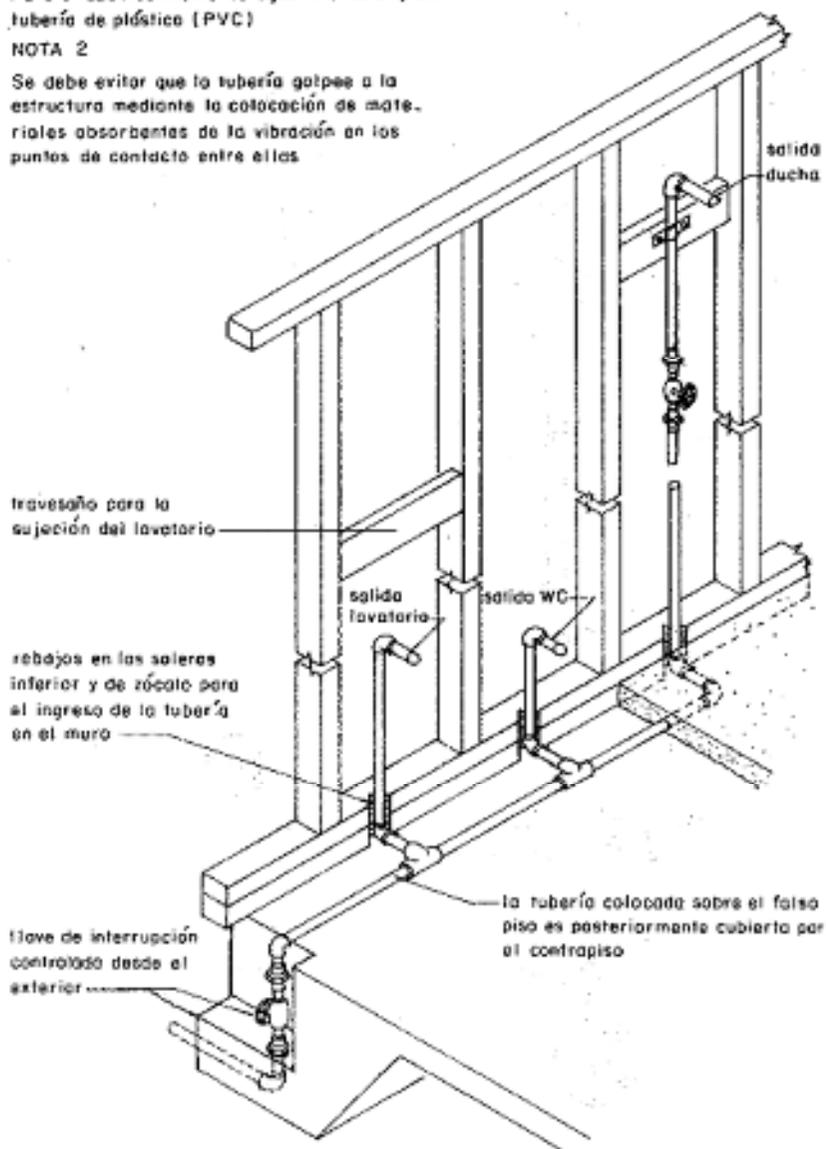


Figura 5.44 Instalaciones Sanitarias - Agua

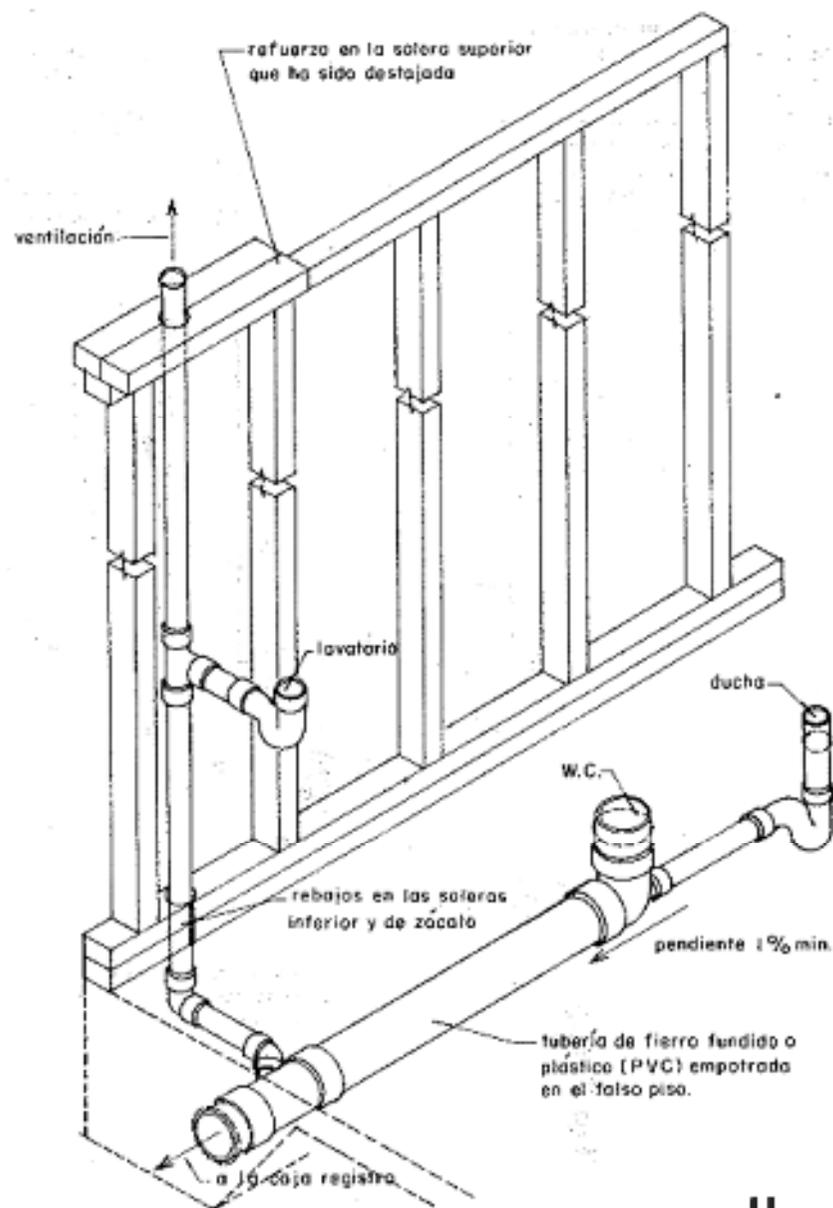
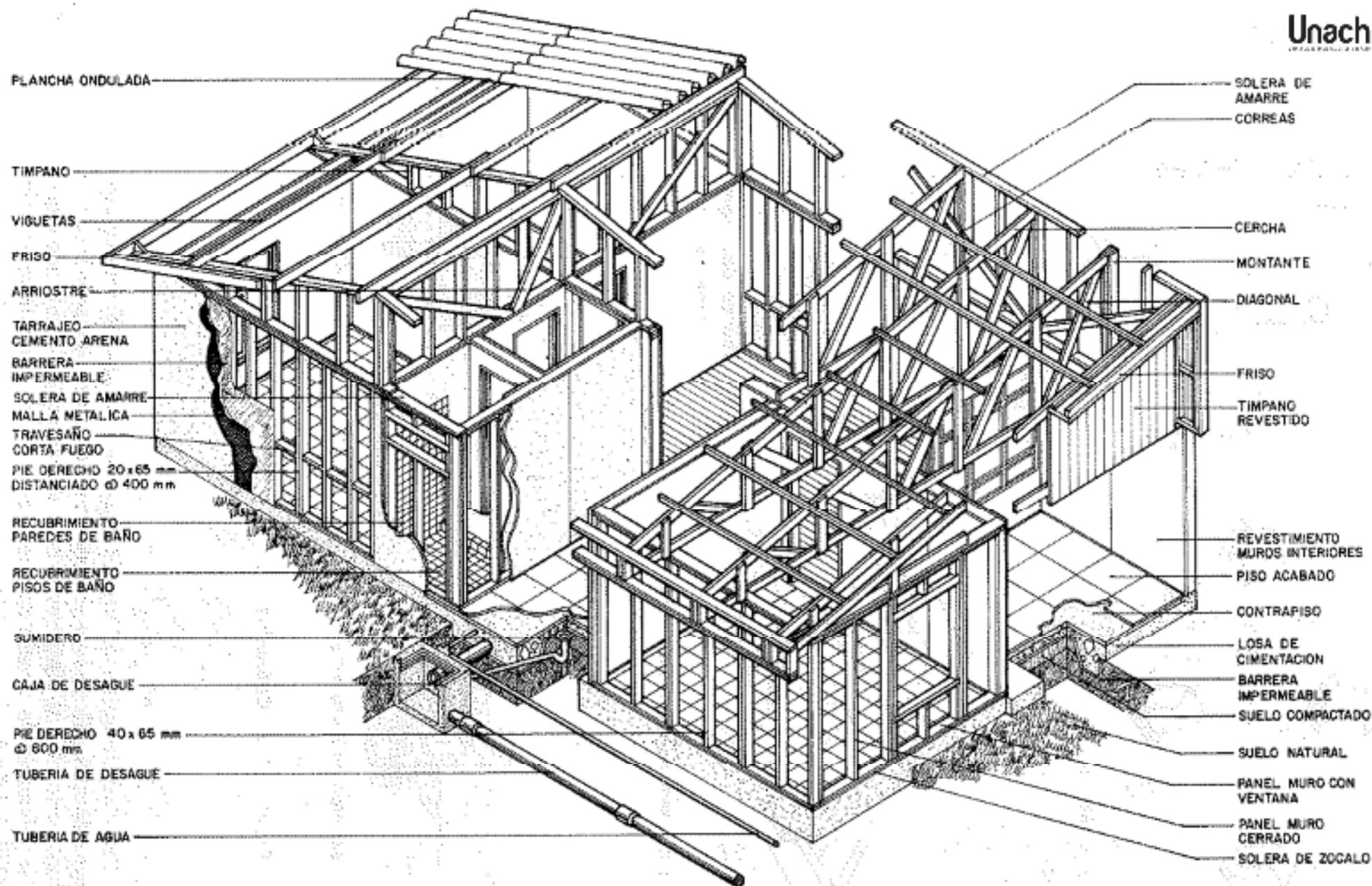


Figura 5.45 Instalaciones sanitarias: desagüe



PLANCHA ONDULADA

TIMPANO

VIQUETAS

FRISO

ARRIOSTRE

TARRAJEO  
CEMENTO ARENA

BARRERA  
IMPERMEABLE

SOLERA DE AMARRE

MALLA METALICA

TRAVESAÑO

CORTA FUEGO

PIE DERECHO 20 x 65 mm  
DISTANCIADO @ 400 mm

RECUBRIMIENTO  
PAREDES DE BAÑO

RECUBRIMIENTO  
PISOS DE BAÑO

SUMIDERO

CAJA DE DESAGUE

PIE DERECHO 40 x 65 mm  
@ 600 mm

TUBERIA DE DESAGUE

TUBERIA DE AGUA

SOLERA DE  
AMARRE

CORREAS

CERCHA

MONTANTE

DIAGONAL

FRISO

TIMPANO  
REVESTIDO

RECUBRIMIENTO  
MURD INTERIORES

PISO ACABADO

CONTRAPISO

LOSA DE  
CIMENTACION

BARRERA  
IMPERMEABLE

SUELO COMPACTADO

SUELO NATURAL

PANEL MURO CON  
VENTANA

PANEL MURO  
CERRADO

SOLERA DE ZOCALO