

Construcción de vivienda económica en adobe estabilizado

INDICE

Prólogo	4
Introducción	6
Historia de la construcción en adobe	7
Definiciones	9
■ Cimentación.- Suelos	10
■ Muros	11
■ Elemento de arriostre	12
■ Techos	13
Fabricación de adobe	14
Fallas en las construcciones en adobe.	
Recomendaciones	19
Suelo estabilizado, técnica de mezclado	26
Análisis de un armazón estructural	27
Resumen	29

Prólogo


Mientras que un desastre de envergadura media produce en el Japón 63 muertos, en el Perú el número de defunciones se eleva a 2,900. Asimismo a nivel mundial, el número de personas que pereció anualmente como resultado de desastres naturales durante la década de 1970 fue seis veces mayor que el número total para la década precedente, a pesar de que el número de desastres solamente aumentó en un 50%.

Estas cifras demuestran elocuentemente que los desastres llamados 'naturales' están volviendo hacer una contradicción cada vez más seria, y que afectan mayoritariamente a los pobres en los países pobres, incluyendo al Perú.

Lamentablemente, seguimos siendo engañados por interpretaciones ideológicas de éstos fenómenos que inhiben que atendamos sus causas y consecuencias, y que no nos permiten explorar otros modelos de desarrollo que no están caracterizados por esa destrucción extensiva de los medios de vida. Los Manuales de Apoyo de PREDES tienen el objetivo de explorar algunas de esas alternativas de desarrollo que nos abren en distintos campos y que nos podrían permitir buscar caminos propios dentro de un equilibrio social, económico y ecológico que garantice el derecho a la seguridad, un derecho actualmente negado a una gran mayoría de peruanos. Los Manuales de Apoyo están dirigidos a los centros de promoción y desarrollo, las universidades, las instituciones públicas y privadas, los profesionales, los profesores, los estudiantes... en fin todos los que en una manera o otra pueden participar en la búsqueda de nuevas alternativas y que tienen un compromiso de trabajo en favor de los sectores populares.

La vivienda y la construcción es un campo donde más predominan la deformación ideológica. La amplia difusión de formas de vivienda, técnicas de construcción y modelos de planeamiento que no tienen "sabor popular" y que más aparentan a la ciudad norteamericana es la mejor garantía de prolongar y agudizar la crisis de la vivienda y de alienarnos de nuestros propios valores culturales. Por eso, la búsqueda de una vivienda netamente peruano es un imperativo de primer orden: una vivienda que respere nuestros patrones sociales, económicos y culturales, que es accesible a las grandes masas populares y que aprovecha los recursos localmente disponibles. En otras palabras: tecnología apropiada que puede apropiarse por el pueblo.

La Serie: Técnicas de Construcción, presenta algunas pistas para constructores, albañiles, arquitectos e ingenieros



que les permite explorar con confianza técnicas de construcción apropiadas para nuestro medio que podrían tanto abaratar los costos como aumentar la seguridad de las viviendas populares.

Aunque las técnicas se presentan con la rigurosidad científica que caracteriza al Ing. Fernando Oshiro, no constituyen 'recetas' para aplicarse en cualquier parte. Su objetivo es abrir un campo de práctica desde la base en el cual se desarrollan verdaderas técnicas apropiadas, que combinan la mejor de la sabiduría popular con lo mejor del avance tecnológico y que se basan en las posibilidades reales de nuestro país.

El reto para los lectores de estos Manuales es experimentar, desarrollar y practicar en base de las ideas presentadas, solamente así cumplirán sus funciones. Por nuestra parte, esperamos recibir comentarios y críticas que nos permitan mejorar el material y entrar en correspondencia con los que ya están construyendo la vivienda popular en la práctica.

PREDES

Introducción

El tradicional sistema de Construcción en Adobe, no es recomendable para erigir viviendas en regiones sísmicas, por cuanto la mayor parte de estas construcciones han mostrado deficientes comportamientos ante los movimientos sísmicos. No obstante, por razones fundamentalmente económica, la construcción en adobe tal vez constituya la única alternativa para erigir la casa propia, y por lo tanto merece toda consideración de parte de los profesionales relacionados con la construcción de viviendas. Esto es, la construcción en adobe se establece como un conjunto de circunstancias que además de ser técnico, constituye esencialmente un problema social (abarca casi la totalidad de las construcciones rurales y buena parte de las construcciones en tradicionales áreas urbanas).

Bajo las consideraciones expuestas, en primer lugar, explicamos las fallas debido a la falta de control en el proceso de elaboración y uso de este material de tierra, donde priman los errores por ignorancia, propios de sistema de construcción espontánea.

Pues bien, luego de minuciosos análisis y estudios, exponemos las correcciones pertinentes y necesarias, adicionando una nueva forma en la preparación del adobe, mediante suelo estabilizado.

Estamos plenamente convencidos que subsanando las deficiencias de la forma tradicional de la construcción en adobe, y mejorando la calidad del material, alcanzaremos nuestros logros al presentar lo mejor de la tecnología actual en construcción de tierra, aunque como es entendible, se necesitarán esfuerzos adicionales para seguir perfeccionando el sistema.

Si la utilización de este nuevo Manual de Apoyo sirve para construir y mejorar el nivel de las viviendas, económicas, seguras y funcionales, en favor de la clase más necesitada entonces todos los esfuerzos estarán plenamente correspondidos.

Fernando Oshiro Higa

Historia

Las Murallas de Jericó (Palestina) es el asiento de más temprana evidencia en la construcción con barro secado al sol, amasado a mano, 9 mil años antes de Cristo.

Como el adobe posee como materia prima la tierra o el barro, para prevenir las grietas que se originan en el proceso de secado y endurecimiento, como material de refuerzo se utiliza la paja. En muchas excavaciones se han encontrado testimonio del uso de paja como elemento de refuerzo.


La aparición de este material data desde la antigua Cultura Egipcia. Según el Antiguo Testamento, en el siglo XIII A.C. el Faraón Ramsés II, ordenó al pueblo Hebreo, en cautiverio, la elaboración de adobe, sin utilizar refuerzo de paja. Los Hebreos consideraban que no era factible la elaboración de buenos adobes, sin utilizar refuerzo de paja, y Moisés, al frente de su pueblo, huyeron de Egipto.

Tanto en el valle de Chicama, Perú, y la Mesopotamia de Eridú (actualmente en Iraq), se inventó la caja de molde en el tercer milenio A.C. Los dos principales métodos de edificación de tierra están basados sobre esas técnicas, la formación del adobe y la construcción mediante tierra apisonada (adobones).

Las pirámides fueron construidas por la civilización Pre-Incaica en el Perú; los Toltecas y los Aztecas en México. La gran masa era tierra con delgadas coberturas de protección con un material duro.

La gran muralla China, la única creación del hombre visible desde la Luna, del siglo III A.C., y La Torre de Babel, fueron contruidos en su mayor parte de tierra cruda.

A través de la historia de la humanidad, desde la muralla de Jericó, o de la época de la gran cultura egipcia de los faraones, Hebreos y Moisés; pasando por las culturas que florecieron en Asia, Africa y Europa, así como por el continente americano donde prosperaron notables civilizaciones como la de Chimú y las edificaciones de la inmensa ciudad de Chan-Chan (Trujillo), hasta los edificios rurales en adobe de las comunidades indias en Norte-América, casas de 4 a 5 pisos que aún se mantienen en pie; así como de las grandes casonas e iglesias peruanas de la época colonial, el hombre ha utilizado la tierra para erigir sus edificios, y por eso, el



material de construcción más antiguo sigue siendo el más popular, y no nos sorprende si escuchamos que un tercio de la humanidad habiten en viviendas hechas con tierra. Como es natural, la tierra como material de construcción ha sido sometido a diferentes experimentos y experiencias, y como resultado, hoy ya podemos contar con los adelantos de la moderna tecnología al servicio de la construcción en adobe, nos referimos a la técnica del suelo estabilizado.

Definiciones

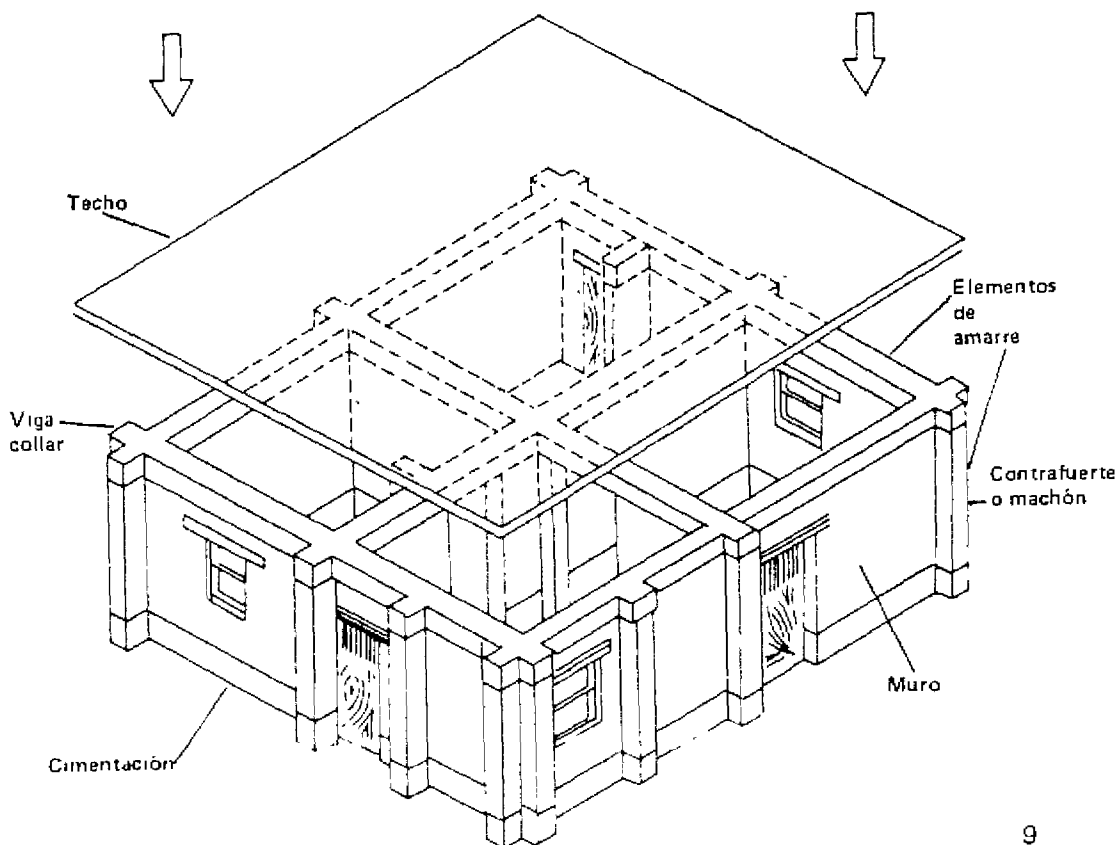
El Adobe: Es un ladrillo de barro sin cocer. Es el material más usado en construcciones rurales así como para casas económicas de un sólo piso.

El Adobe Estabilizado: Adobe en el que se ha incorporado otros materiales, con el fin de mejorar sus condiciones de estabilidad ante la presencia de humedad.

Mortero: Material de unión de los adobes. Puede ser barro simple, barro estabilizado; cemento-cal-arena o cemento y arena.

Suelo estabilizado: Suelo al que se ha incorporado otros materiales con el fin de mejorar sus condiciones de estabilidad ante la presencia de humedad.

Estructura o Armazón de la Estructura: Es el conjunto estructural necesaria en la construcción en adobe: Cimentación, Muros, Elementos de amarres, Techo.



Cimentación

El estudio de la cimentación debe iniciarse con el conocimiento de las características del suelo sobre el que se va a construir.

CLASIFICACION DE LOS SUELOS



BLANDO

Penetra fácilmente la lampa

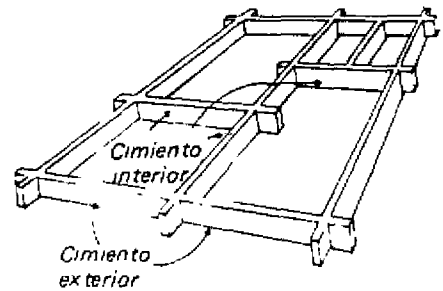
MEDIO

Penetra el pico

DURO

Se excava solamente a gran presión

El ancho de la cimentación depende del peso de muro, techos y de la calidad del suelo. Para una misma carga, en terreno blando el cimiento será más ancho que en un terreno duro.



Anchos de cimentación para casas de un piso

El ancho de la cimentación depende de la calidad del suelo y de la carga.

La cimentación para los muros podrá ser de concreto, albañilería o suelo estabilizado.

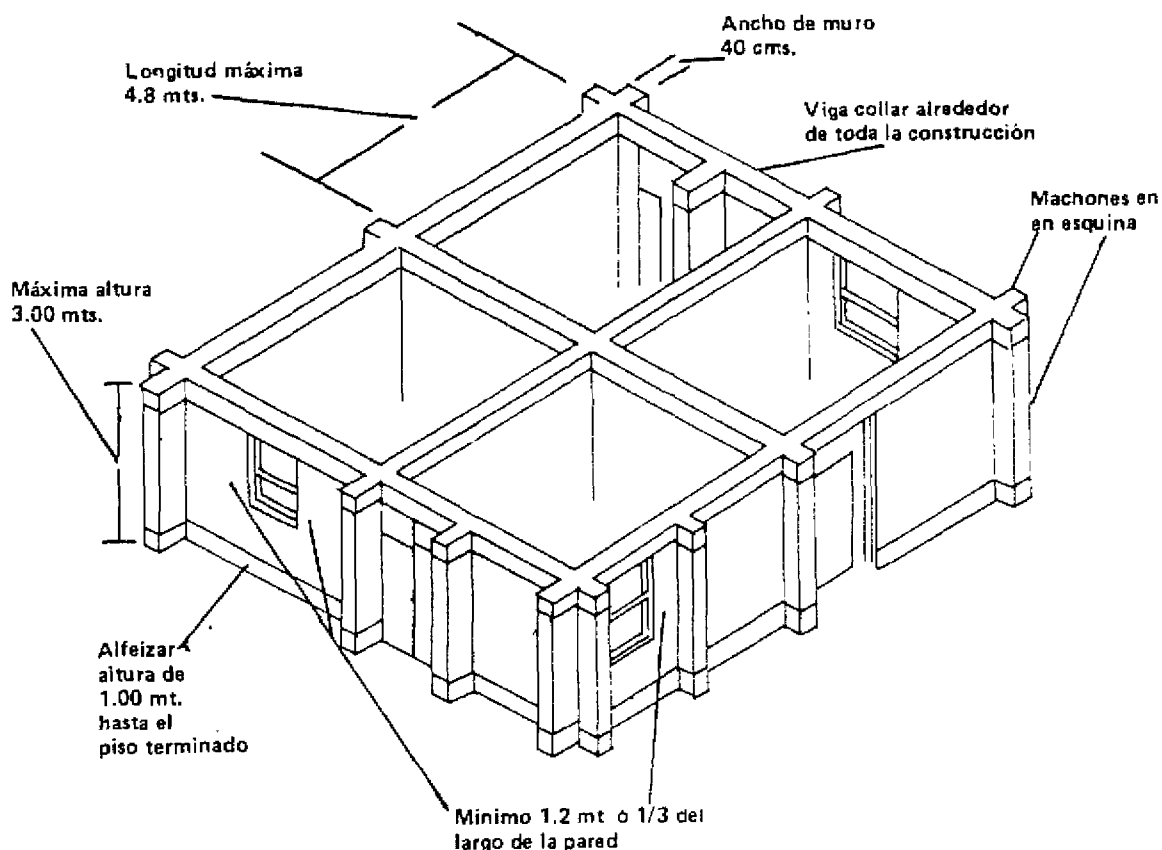
En cimentación con suelo estabilizado se compactan en capas de 10 cms

Cimentación corrida

 80 cms. Interiores	 75 cms. Exteriores	Terreno blando
 60 cms. Interiores	 50 cms. Exteriores	Terreno media
 50 cms. Interiores	 45 cms. Exteriores	Terreno Duro

Muros

El muro es el elemento estructural que resiste la mayor parte de las cargas actuantes en las construcciones de adobe, por lo que a mayor o más grandes aberturas para puertas y ventanas, estaremos restando resistencia a la construcción.



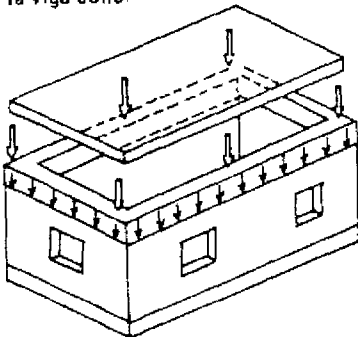
El asentado de los adobes siguen los procedimientos comunes. Debe asentarse teniendo especial cuidado en la limpieza de los adobes, pues la arena u otros materiales sueltos impiden una buena adherencia entre el adobe y el mortero.

El mortero puede ser de suelo estabilizado. Los muros de adobe estabilizado no requieren revestimientos pudiendo pintarse directamente.

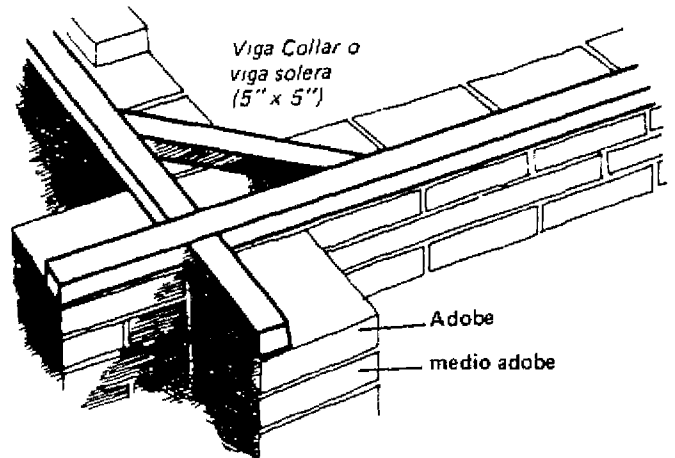
Unas de las formas para asegurar la viga collar es colocando 3 hiladas de adobe sobre la viga collar.

Elementos de arriostre

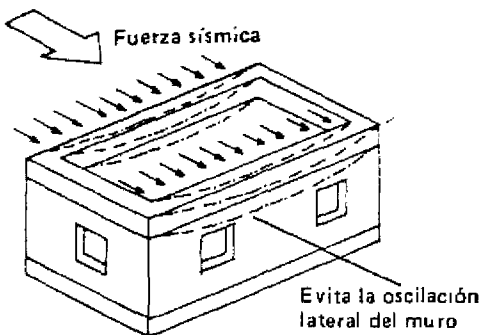
Funciones que desempeña la viga collar



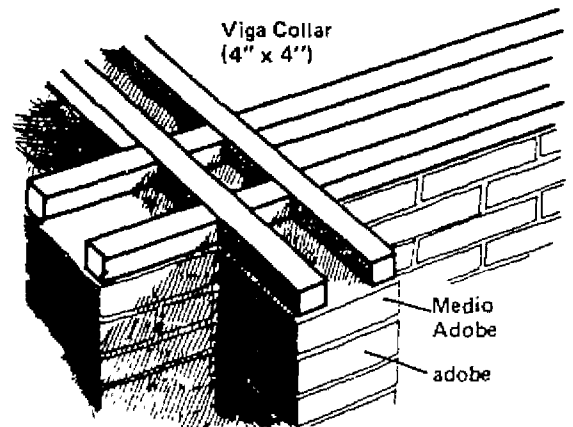
Distribuye uniformemente la carga vertical



Viga simple de madera en escuadra



Absorbe la fuerza lateral del terremoto



Viga doble de madera

VIGA COLLAR O VIGA SOLERA

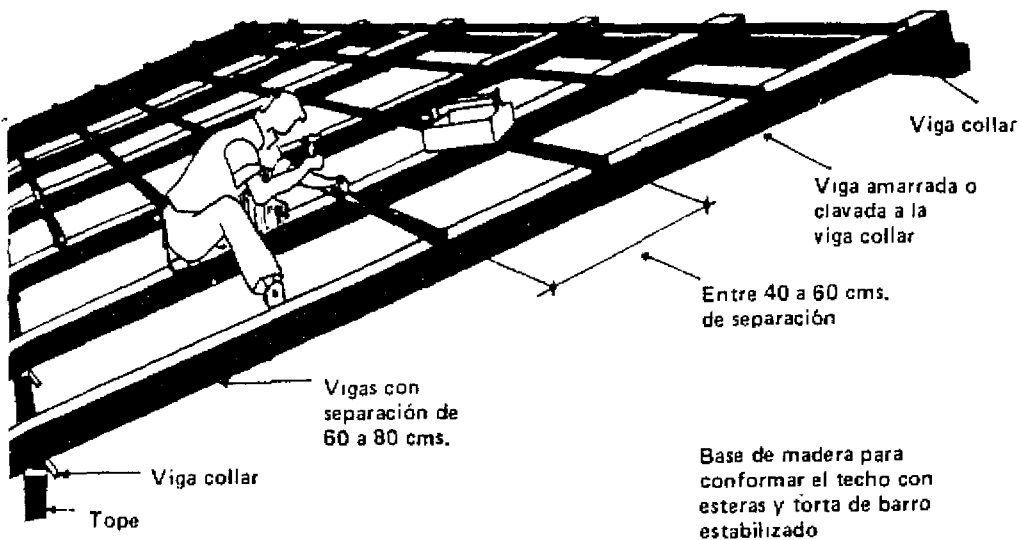
Como elementos de arriostres, además de la viga collar, arriostre horizontal, será necesario disponer de arriostres verticales, como son los "machones". Estos "machones" deberán disponerse, o formarse en el encuentro o intercepción de dos muros, incluyendo las esquinas.

12 "Los machones" también se asientan sobre la cimentación.

Techos

El techo podrá ser de cualquier material liviano, recomendándose la utilización de los materiales disponibles en cada zona.

Techado con base de madera, estera y torta de barro estabilizado.



Este tipo de techo es de lo más económico. Se construyen colocando sobre las vigas collares del cuarto por techar, vigas de madera de igual sección que la viga collar, con una separación de 60 a 80 cms., de centro a centro y un desnivel entre uno y otro de sus extremos, para lograr el desagüe, dependiendo este desnivel de la cantidad de lluvia en el lugar. Después de acomodar en posición e inclinación debida las vigas, se colocan encima unas tiras de madera, que podría ser de 3" x 4", o lo suficientemente fuerte capaz de resistir el peso de la torta de barro de 2" ó 5 cms. de espesor. La separación de estas tiras de madera deberá ser de aproximadamente 40 cms., centro a centro. Estas tiras podrán ir clavadas o amarradas con alambre o cordel.

■ Fabricación de adobe

A. Búsqueda de la tierra adecuada

- . La tierra con la que se elabora el adobe, debe ser límpia, sin piedras ni desperdicios.
- . Debe contener un balance apropiado de arena y arcilla
- . Suelos arcillosos ocasionan demasiado encogimiento y rajaduras.
- . Suelos arenosos no tienen suficiente ligazón entre partículas, los adobes se desmoronan.
- . Suelos con excesivo contenido de material orgánica no son aptos para la construcción, por su baja resistencia y poca duración ante la humedad.
- . Los suelos con sales solubles, atrae la humedad. Se debe rechazar esta clase de suelo.

B. Selección de canteras

- . Se puede tomar como referencia, la procedencia de los suelos ya utilizados en la construcción en adobe, y pedir datos a los pobladores ya asentados.
- . En la selección de canteras, deberá hacerse primero un reconocimiento de la zona vecina, en una distancia fijada por la facilidad de transporte.
- . Se deberá elegir el lugar donde se habrá de moldear los adobes, y para esto se requiere de la disponibilidad de agua
- . Para determinar si el suelo es apropiado, deberá fabricarse adobes de prueba, de diferentes canteras, observar su comportamiento y elegir la más apta.

C. Preparación del barro

- . Seleccionada la tierra, deberán extraerse las piedras y elementos extraños.
La tierra deberá ser humedecida totalmente y permanecer en reposo 1 ó 2 días, antes de moldear.

D. Tendales

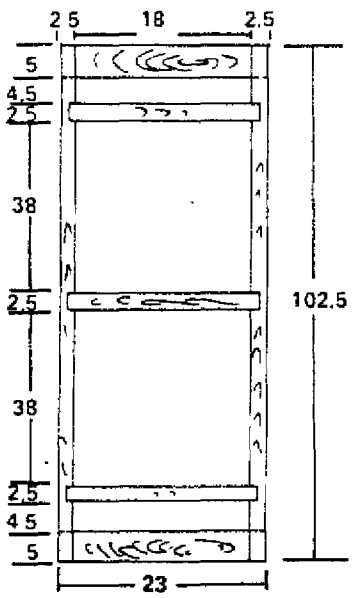
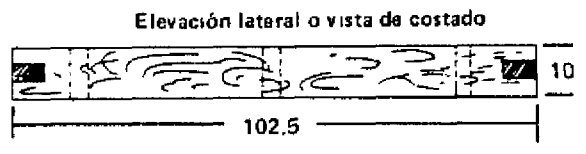
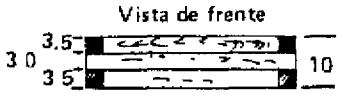
- Mientras, podrá prepararse la zona de secado o "tendal", la que deberá ser limpia, nivelada y lo suficientemente extensa para albergar la producción de varios días.
- Para evitar la adherencia entre el adobe y el suelo del tendal, que podría provocar grietas y rajaduras, se coloca una capa de arena fina, papel u otro material que pueda ser fácilmente separado del adobe.

E. Mezclado

- El mezclado puede hacerse manual o mecánicamente, dependiendo del volumen de la obra y de la disponibilidad de mano de obra y equipo.

F. Moldeo

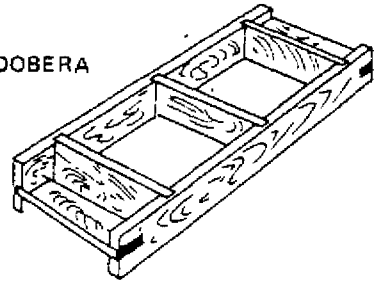
- El proceso de moldeo permite la utilización de moldes sin fondo o con fondo.
 - El uso de molde sin fondo permite un mayor avance, pero se logra una menor compactación y una mayor fatiga del trabajador al hacerse el moldeo en el suelo.
 - El uso de molde con fondo, si bien el rendimiento es menor, se logra una mayor compactación y el moldeo se realiza de pie, disminuyendo la fatiga del trabajador.
- En ambos casos, el molde se complementa con una regla empleada para "cortar" los excesos de barro.
- Después de cada uso, el molde deberá limpiarse y rociarse con arena para evitar que el barro se "pegue".
- El tiempo de secado depende del clima pudiendo tardar de 2 a 4 semanas.
- Si el clima es muy caluroso, puede ser necesario secar los adobes a la sombra durante los primeros dos días para evitar un secado brusco que podría originar un alto porcentaje de desperdicios por agrietamiento.
- Cuando la consistencia de los adobes lo permita (3 a 5 días) deben colocarse de canto para asegurar un secado más rápido y uniforme y posteriormente, podrá apilarse, de manera que circule aire entre los adobes, hasta completar su secado.



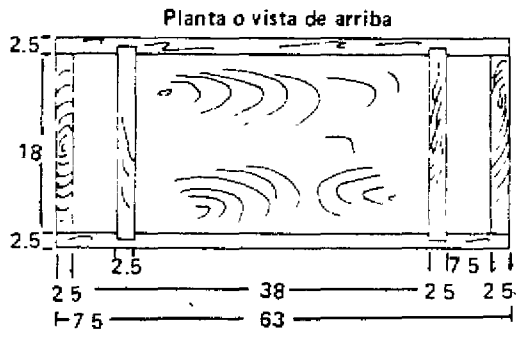
LA ADOBERA SIN FONDO

Unidad: centímetro

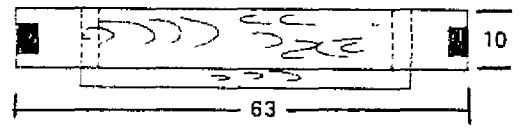
LA ADOBERA



Planta o vista de arriba

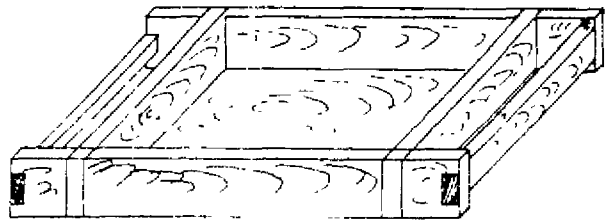
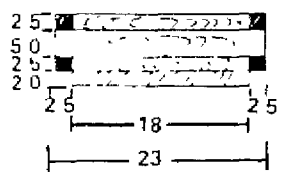


Elevación lateral o vista de costado

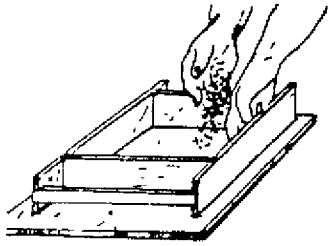


LA ADOBERA CON FONDO

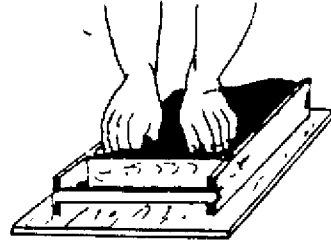
Vista de frente



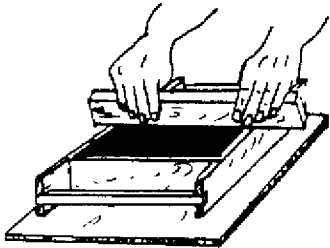
La adobera terminada



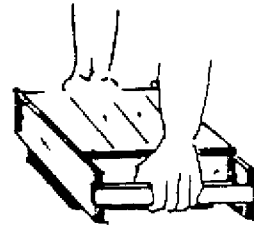
Echar arena antes del barro para que no se pegue



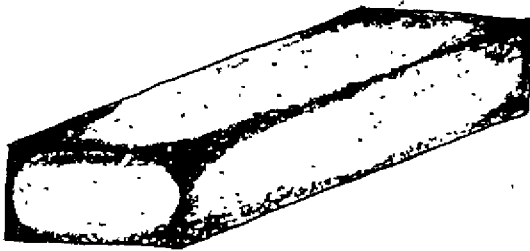
Rellenar las esquinas



Recortar las sobras de barro

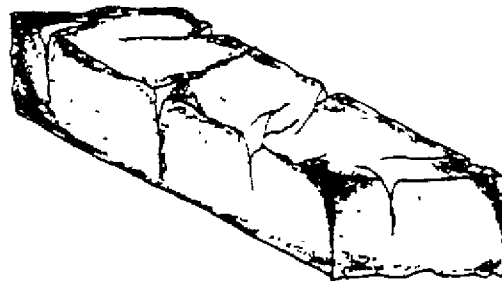


Sacar la adobera adobera

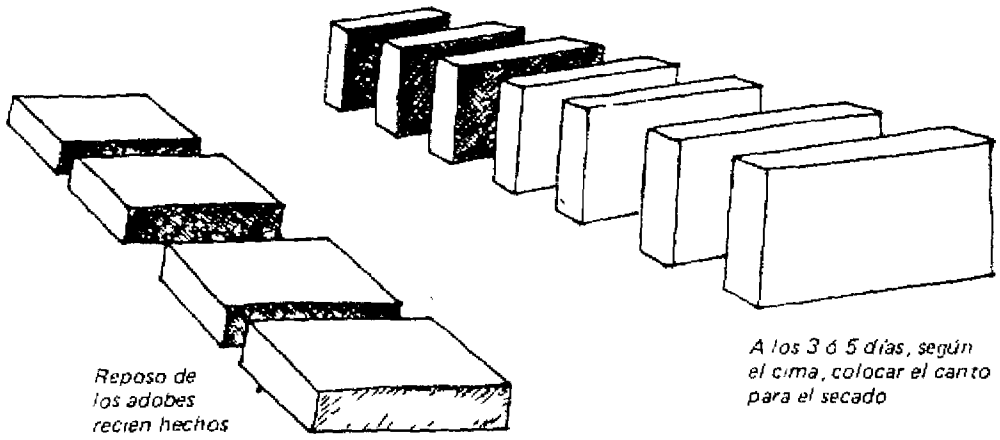


Adobe bien elaborada

Falto de agua en proceso de fabricación de adobe

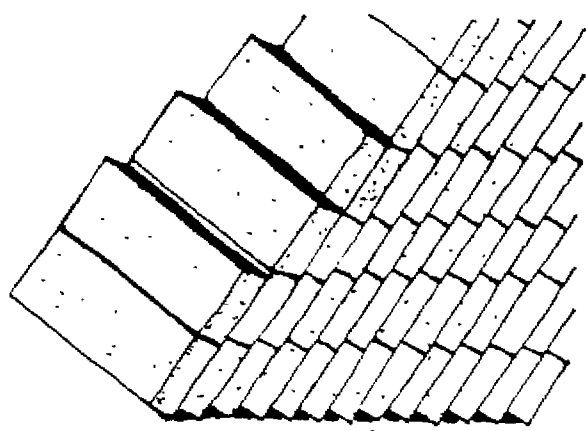


Exceso de agua en proceso de fabricación de adobe



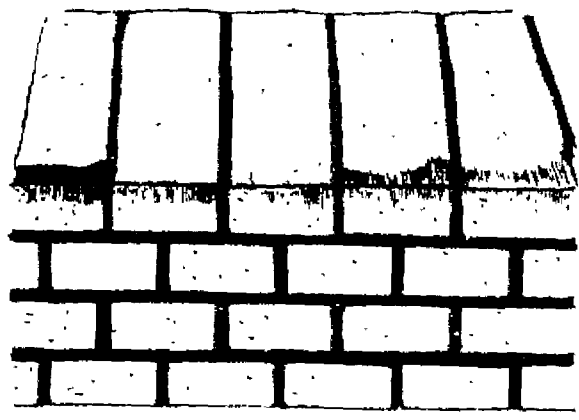
Reposo de los adobes recién hechos

A los 3 ó 5 días, según el clima, colocar el canto para el secado



A las tres semanas se podrán apilar los adobes

A las 4 semanas se podrán asentar



■ Fallas en las construcciones de adobe

Las principales fallas que afectan la estabilidad en una casa de adobe son:

- I. **Carencia de cimentación o su profundidad y ejecución son muy deficientes.**

Recomendaciones:

Es recomendable que las cimentaciones contínuas bajo los muros de casas económicas de un piso, tengan por lo menos un ancho igual a dos veces el ancho del muro, con un mínimo de 45 cms.

Se recomienda colocar sobrecimientos, que puede ser de concreto simple o suelo estabilizado. La función que cumple el sobrecimiento es de protección del muro contra la humedad del suelo (Fenómeno de ascensión capilar)

- II. **Mala calidad en fabricación de adobe**

Las dimensiones recomendables para los bloques de adobe son:

40 cm. de largo

30 cm. de ancho

8 cm. de alto

Otro tamaño muy conveniente es:

40 cm. de largo

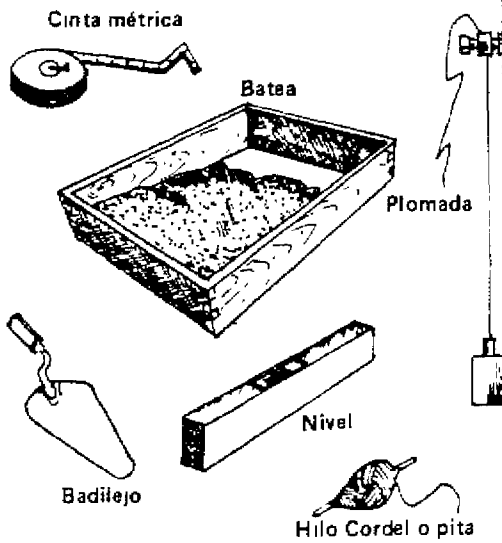
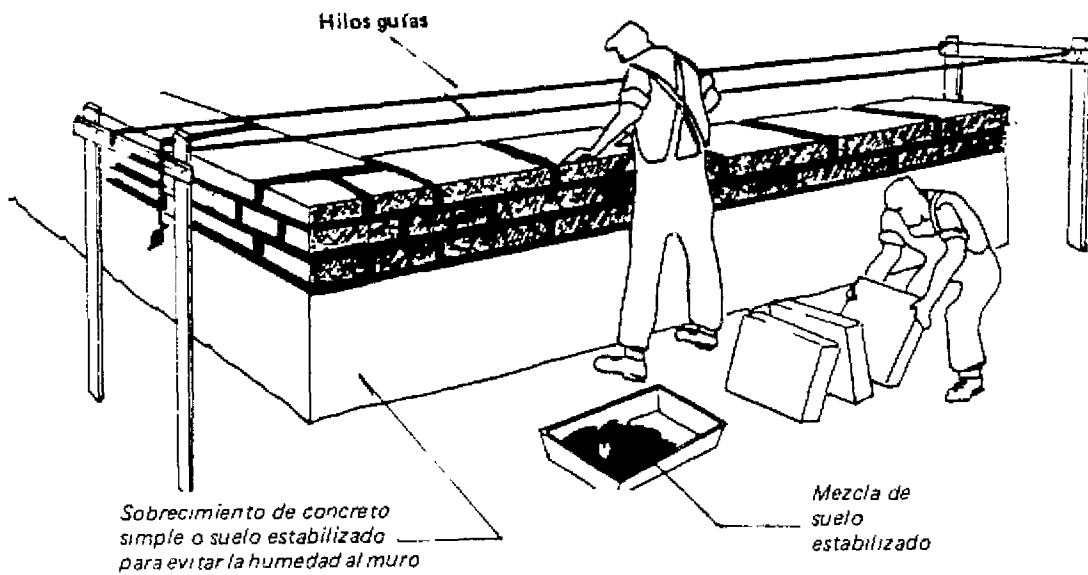
20 cm. de ancho

10 cm. de alto

- III. **Deficiencia de mano de obra en colocación de adobe.**

Esto es notorio en la mala calidad geométrica del muro: desplomes y ondulaciones.

Cuando el muro no está a plomo, será menos resistente; se requiere de mayor mezcla; presenta un mal aspecto, y la traba de los adobes será deficiente.



Para levantar un muro de adobe se necesita tener a la mano cinta métrica, nivel de mano, cordel o pita, plomada, badilejo y batea para la mezcla.

Es necesario rectificar plomo y nivel en cada hilada.

Para los muros que soportan peso de techado, se deberán levantar con amarre en "cabeza".

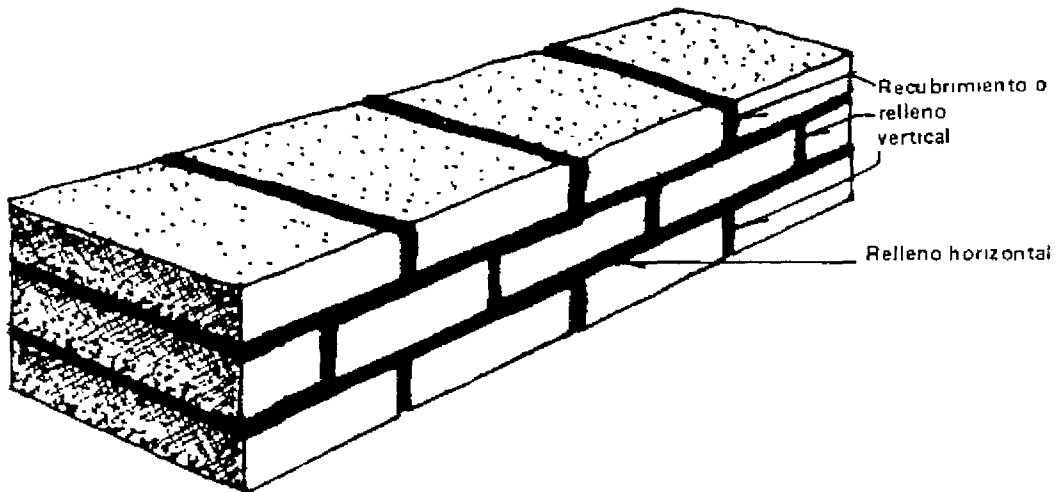
IV. Uso de adobe que no está bien seco o construcción en época de lluvia.

- . El tiempo de secado depende del clima, pudiendo tardar de 2 a 4 semanas.
- . Si el clima es muy caluroso, puede ser necesario secar los adobes a la sombra durante los dos primeros días para evitar un secado brusco que podría originar agrietamientos.
- . Cuando la consistencia de los adobes lo permita (3 a 5 días) debe colocarse de canto, para asegurar un secado uniforme
- . A las 3 semanas se puede apilar y
- . A las 4 semanas se podrán asentar

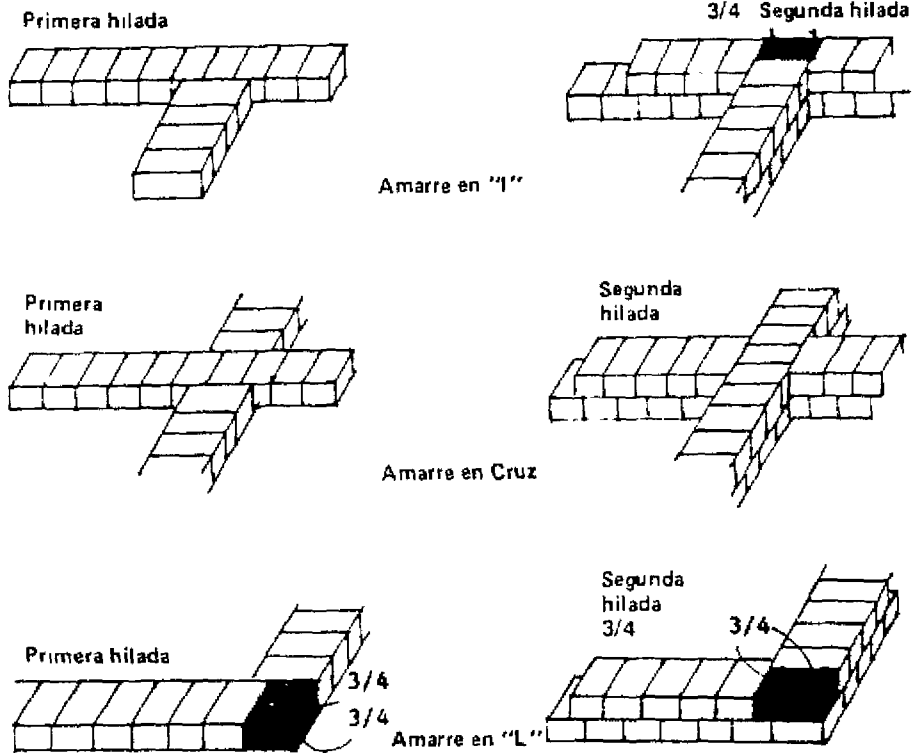
V. Recubrimiento incompleto en la capa horizontal entre adobes.

VI. Relleno incompleto en las uniones verticales entre adobes.

La falla del muro cuando el relleno horizontal y vertical es deficiente, generalmente se produce por rajaduras en las uniones y en sentido diagonal escalonado.

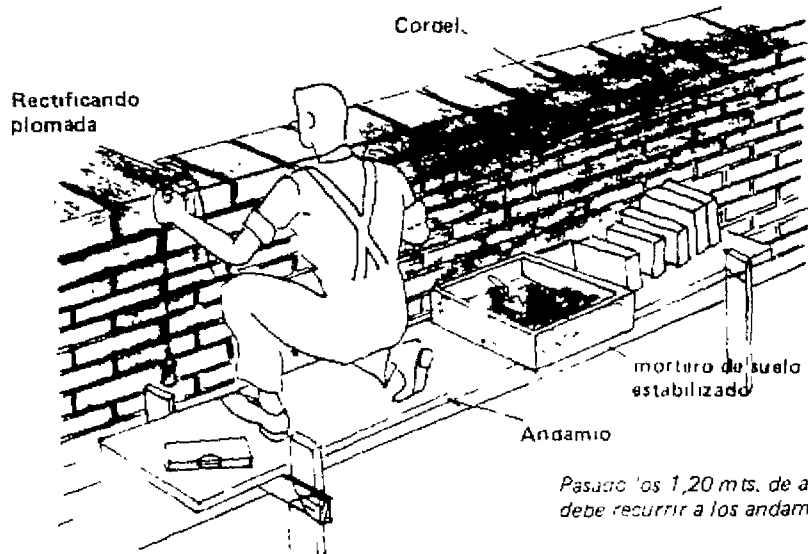


VII. Mala concepción de traba en los encuentros de muros

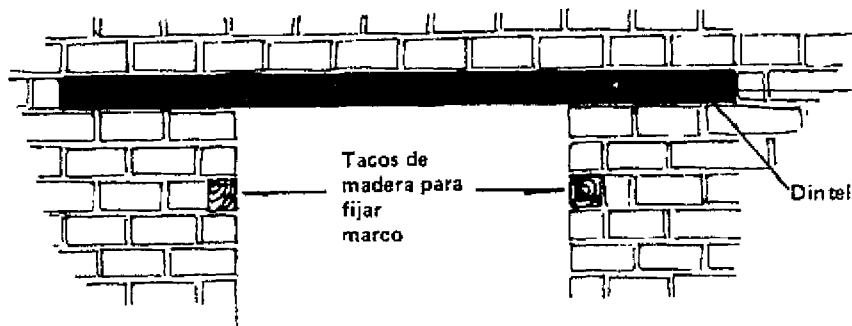


VIII. Muros levantados a excesiva velocidad

Se recomienda levantar como altura máxima 1.20 m. de muro por día.



- IX. Pésima ejecución de los recubrimientos de muros, destinados a proteger los adobes.
- X. Omisión durante la construcción del muro, de los tacos de madera destinados a la fijación de marcos, tabiques y ornamentos.



- XI. Vanos de puertas y ventanas muy anchas con escaso largos de apoyos de los dinteles

Es posible ahorrar la colocación de dinteles, si la puerta o ventana lleguen hasta el techo y la viga collar se coloca a nivel de dintel.

En cualesquiera de los casos, los vanos no deben tener grandes aberturas (máximo un metro, y se recomienda en el centro del muro), pues sencillamente debilita la resistencia de la casa.

En caso de colocar dinteles, los apoyos extremos deberán alcanzar los 50 cm. o más.

- XII. Excesiva distancia entre cruces de muros o contrafuertes

Para muro con espesor de 40 cm. la máxima distancia entre cruces de muros o contrafuertes es 4.80 mts.

- XIII. Las hiladas se tienen que colocar siguiendo el contorno total de los muros, evitando construir por paños completos o aislados, para eludir los posibles asentamientos diferenciales que se producen por las largas o distinto grado de secamiento
- XIV. Falto de continuidad en las cadenas de madera—viga collar a causa que no se ejecutan ordenadamente las uniones en las esquinas y encuentros, y/o los empalmes de las piezas longitudinales
- XV. Las dimensiones de los aleros de techo son insuficientes para proteger el muro de las lluvias.
- XVI. Deterioro de la vivienda por antigüedad:
Carencia de mantenimiento.

Fallas respecto a la calidad del adobe como material de construcción


Uso de la tierra inapropiada y/o exceso de agua en elaboración de adobe.

No todas las tierras o suelos son apropiados para la elaboración del adobe. Es necesario hacer pruebas preliminares de la materia prima antes de iniciar la fabricación del adobe. En la naturaleza por lo general los diferentes suelos: arenosos, arcillosos, limoso, etc., se encuentran mezclados en diferentes proporciones. En todo caso, los suelos inapropiados, por exceso o por defecto de uno de los suelos, pueden mejorarse mezclandolos con otros hasta obtener el porcentaje apropiado. Esta mezcla debe hacerse cuidadosamente con la tierra completamente seca a fin de obtener una masa homogénea.

La cantidad óptima de agua es difícil de establecer. En general es posible obtener buenos adobes agregando no más de un 30% de agua con respecto al peso del suelo seco.

En todo caso se debe emplear la mínima cantidad de agua que permita colocar la masa en el molde sin apisonar, a la vez que haga posible el desmolde inmediato con facilidad.

Todo exceso de agua sobre éste límite redundará en un adobe de menor resistencia y de forma deficiente.



Si durante el período de secado cayeran lluvias, el adobe deberá ser protegido para evitar que se moje. En ningún caso se colocarán, en la construcción, adobes que no estén totalmente secos.

Acción de los usuarios

Consiste generalmente en adicionar sobrecargas imprevistas (materiales apoyados contra muros); falta de mantenimiento y protección externa; cambios en la estructura, y adición de nuevas estructuras con materiales de mayor rigidez que la original.

El suelo estabilizado

El suelo estabilizado como material de construcción económico

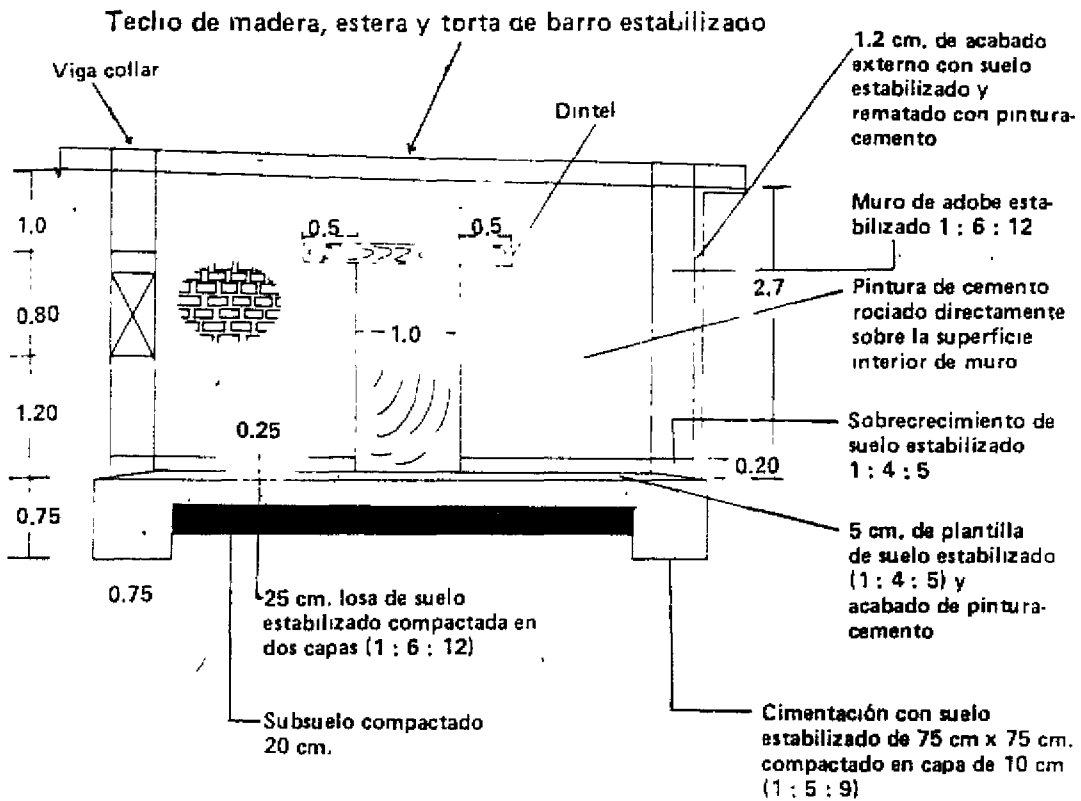
1. Introducción

El suelo como material de construcción es aún utilizado extensamente en todo el mundo, particularmente para viviendas de bajo costo. La tierra apisonada, el adobe, son ejemplos de materiales para construir casas corrientemente empleadas, en países en proceso de desarrollo.

La forma de lograr una larga duración es crítica, y no puede predecirse en tanto la protección del material no pueda efectuarse científicamente.

2. Por lo general, es aceptada la acepción de estabilización de suelo como la realizada por el mezclado y compactación de suelo con pequeña cantidad de aglomerante.
3. En la búsqueda del suelo estabilizado, se han experimentado con diferentes aglomerantes tales como la cal, betún, resina, asfalto, cloruros, desechos industriales, etc.
4. Para la estabilización de suelo bajo variadas condiciones de clima y tipo de suelo, el uso del cemento ha encontrado una extensa aceptación debido a la facilidad de manejo, satisfactoria ejecución y sustancial ahorro en costo.
5. El cemento como aglomerante, tiende a reducir la contracción de la arcilla; disminuye notablemente la permeabilidad e incrementa la resistencia a la compresión. Eleva la resistencia a flexión así como a la expansión termal.
6. Se trata de presentar lo concerniente al suelo estabilizado utilizando el cemento como aglomerante

Análisis de un armazón estructural



Fórmulas de mezclado

Adobe estabilizado : losa de suelo estabilizado :
1 : 6 : 12

1 bolsa de cemento
3 carretillas de arena
6 carretillas de tierra

Sobrecimiento de suelo estabilizado : plantilla de suelo :
1 : 4 : 5

1 bolsa de cemento
2 carretillas de arena
2 1/2 carretillas de tierra

Cimentación :
1 : 5 : 9

1 bolsa de cemento
2 1/2 carretillas de arena
4 1/2 carretillas de tierra

Cantidad de agua :
30o/o del peso en seco de la tierra. En todo caso se debe emplear la mínima cantidad de agua que permita colocar la masa en el molde, a la vez que haga posible el desmolde inmediato con facilidad.

Resumen

1. El suelo estabilizado ha demostrado ser un viable material de construcción. Las diferentes experiencias han demostrado que puede ser utilizado como una alternativa a toda otra mezcla basada en el cemento. Esto indica la posibilidad de un ahorro sustancial en uso de los escasos recursos.
2. El llenado de la zanja con suelo estabilizado, para la cimentación, e integrado a la losa de piso, posibilita una notable reducción en costo de obra.
3. Nuestra aceptación o rechazo a la construcción en adobe dependerá largamente de nuestra habilidad de renunciar ideas preconcebidas en el sentido que la construcción en barro conjura una erección folklórica de edificios descalzos y humillantes cabañas, y adoptar inteligentemente el cambio de las circunstancias.

■ Publicaciones PREDES

Documento de Estudio

Como Entender los Desastres Naturales.
Huaycos e Inundaciones en el Valle del Rímac.
Urbanización y Vulnerabilidad Sísmica en Lima Metropolitana (*).

Manuales de apoyo

Orientaciones para Actuar en la Emergencia y Recuperación en Caso de Inundación, Huayco o Terremoto.
La Albañilería Armada con Bloques Huecos de Concreto
El Adobe Estabilizado.

Manuales de Capacitación

Como Proteger los Pueblos Ribereños.
Protección y Reforzamiento de Casos en Areas Inundables.
La Ayuda en Caso de Desastre.
Forestación y Reforestación

Audiovisuales

No Hay Mundo Donde Fugarse (con TAREA y ANC)
Desastres y Asentamientos Humanos (con CNUAH-HABITAT) (*)
(* Próximos a Publicarse.

Otro publicaciones de Fernando Oshiro

Construcción Antisísmica.
Diseño Antisísmico.
Teoría Antisísmica.
Cálculo Antisísmico.
Albañilería Antisísmica.
Libro del Constructor.
Libro del Arquitecto
Concreto Ligero.
Construcción Especial de Concreto Armado
Manual de Prevención Sísmica.
Libro de las Reparaciones Antisísmicas.