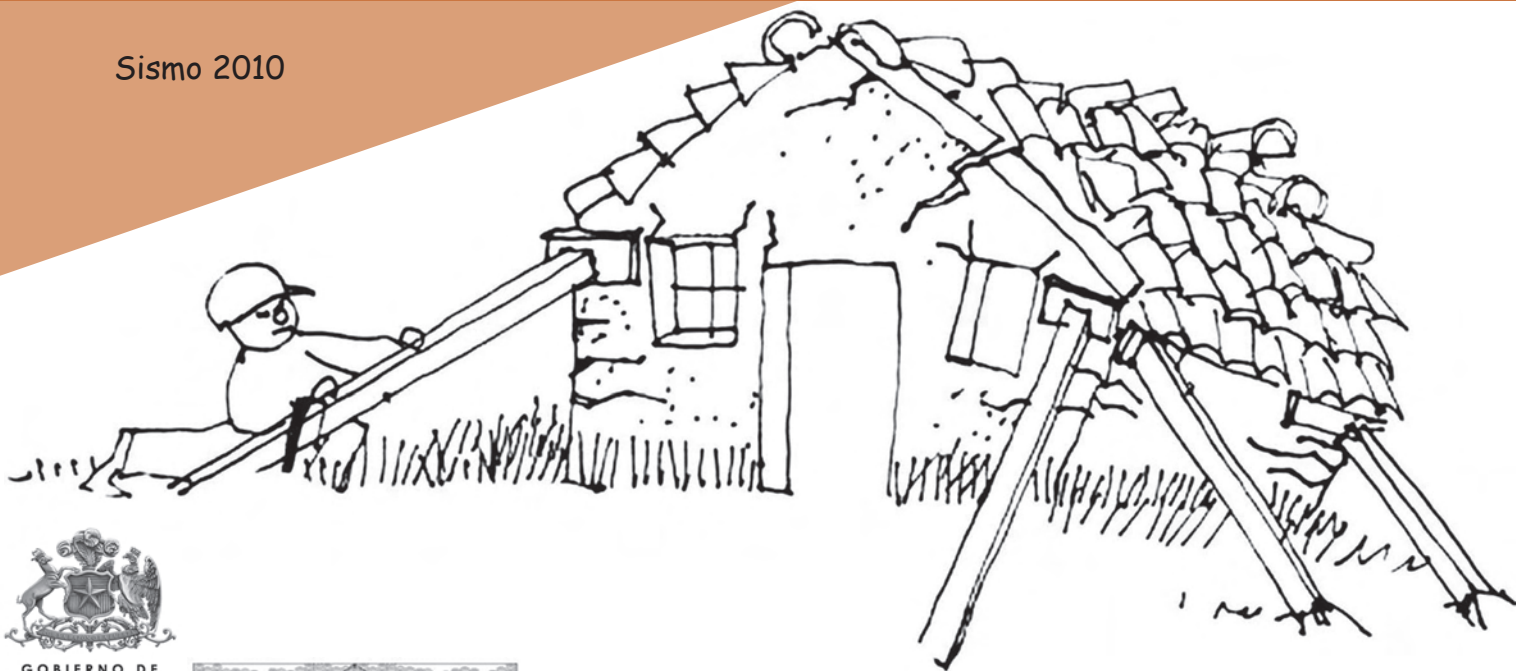


CARTILLA

PATRIMONIO EN TIERRA



Sismo 2010



GOBIERNO DE
CHILE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
CONSEJO DE MONUMENTOS
NACIONALES



CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES

Registro de Propiedad Intelectual N° 189903

ISBN: 978-956-7953-36-3

Ministerio de Educación, Consejo de Monumentos Nacionales, Marzo 2010

Esta publicación no puede ser reproducida por ningún medio, sin permiso expreso del editor

HECHO EN CHILE. PRINTED IN CHILE

INTRODUCCIÓN

El terremoto del pasado 27 de febrero y posterior maremoto significó una pérdida importante de vidas humanas y la destrucción masiva de viviendas y de infraestructura pública y privada. El daño al patrimonio construido fue extenso pero diferente en cada lugar y construcción, dependiendo de la materialidad, de la estructura, de su deterioro previo o falta de mantención. **Debemos realizar todo lo posible para salvar el patrimonio dañado por el sismo ya que parte de nuestra identidad y de nuestra memoria se encuentran allí.**

Esta cartilla tiene por objeto **entregar una ayuda técnica simple y práctica de apoyo al trabajo** de personas que, en la emergencia, **están dando asistencia técnica y social** a las comunidades que habitan construcciones en tierra cruda afectadas por

un **sismo o terremoto**. No es una cartilla para reparar o construir propiamente tal, sino que para dar orientaciones, por lo tanto, para los casos más complejos las nociones aquí entregadas serán insuficientes y se **deberá recurrir a técnicos especializados**.

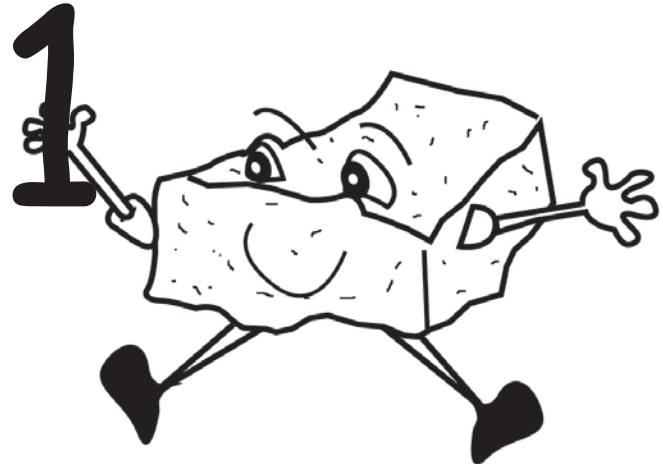
Las indicaciones y consejos recogidos en la cartilla están orientados fundamentalmente al mejor reconocimiento de **la tierra cruda o adobe** como materialidad, sus propiedades y cualidades patrimoniales, cuáles son los daños más frecuentes, medidas simples de seguridad, los cuidados a considerar, y a cómo enfrentar las demoliciones en construcciones patrimoniales, entre otros.

INTRODUCCIÓN

No todas las casas que se ven en mal estado deben ser sujeto de demolición, por lo que se deberá evitar tomar decisiones apresuradas. Ante la emergencia, la solidaridad y la organización son los elementos fundamentales para iniciar la restauración o reconstrucción.

El Consejo de Monumentos Nacionales y la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas presentan esta cartilla para ayudar a salvar uno de los sistemas constructivos tradicionales íntimamente ligado a nuestra historia y patrimonio: la tierra cruda.

TIERRA CRUDA, DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN



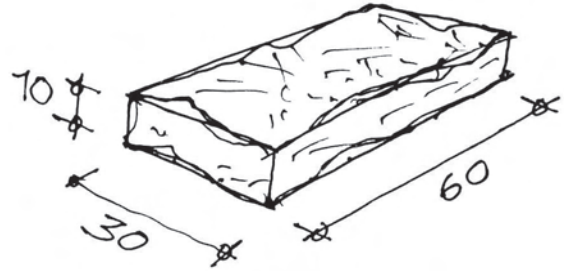
LA TIERRA CRUDA

La tierra es uno de los **materiales de construcción más antiguos**, se encuentra casi en todas partes del planeta, es económica, fácil de procesar y se adapta bien al clima.

Un tercio de la población mundial habita construcciones hechas con tierra cruda.

El **adobe** es el sistema constructivo a base de **tierra cruda** de uso más frecuente en Chile. Es un ladrillo tosco de mayor tamaño, formado por barro con paja y secado al sol. Mide aprox 10 x 30 x 60 cms., pesa 30 kilos.

También se usan el tapial, la quinchá y la tabiquería de madera con relleno de adobe. Un porcentaje enorme de monumentos históricos y de construcciones de valor patrimonial están construidas con tierra.



PROPIEDADES Y DURABILIDAD DE LA TIERRA COMO MATERIAL

VENTAJAS:

- **Habitabilidad:** aísla del clima y mantiene la temperatura adecuada. También es un muy buen aislante acústico.
- **Factibilidad económica:** en lugares apartados de ciudades la tierra para construir está siempre a mano.
- **Imagen patrimonial:** la preservación de una construcción con tierra cruda reafirma la identidad y agrega valor cultural, turístico e histórico.



PROPIEDADES Y DURABILIDAD DE LA TIERRA COMO MATERIAL

DESVENTAJAS:

Si no es mantenida tiene poca durabilidad.

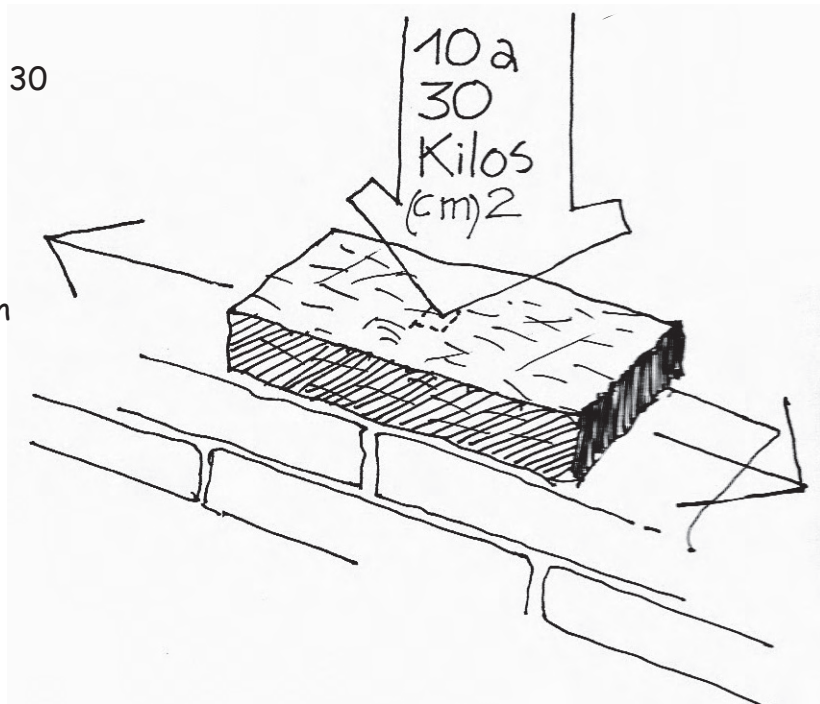
Si es objeto de intervenciones inadecuadas, tiene un mal comportamiento ante catástrofes naturales.

La tierra es muy sensible al agua y cambios de humedad.

PROPIEDADES Y DURABILIDAD DE LA TIERRA COMO MATERIAL

PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE:

- Resistencia de compresión entre 10 a 30 kg/cm^2
- Resistencia al corte:
 - Dependiente de la adherencia
 - Dependiente del roce seco por presión entre las caras.

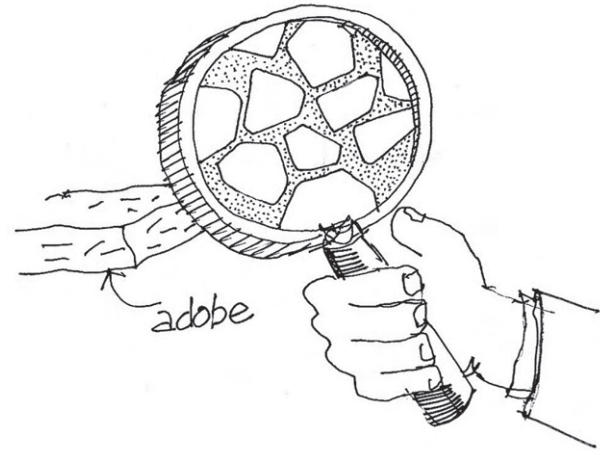


TEXTURA DE LA TIERRA:

La textura de un material es la clave que regula distintas propiedades, resistencia, durabilidad, transporte de agua, procesabilidad, etc.

La distribución granulométrica (dg) consiste en fracción de grava, arena, sedimento y arcilla. El tipo de agrupamiento de la dg es importante para un buen resultado: relleno más denso, menor porosidad, menor dilatación y mayor resistencia.

La forma del grano, del poro y la distribución del tamaño son elementos definitorios de la tierra. La forma del grano afecta la resistencia y la adhesión. **Los granos angulares se acoplan mejor entre sí que los granos redondos.**



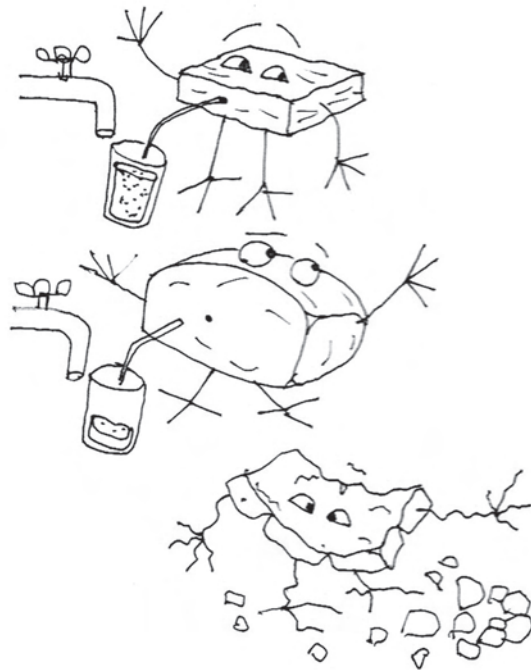
PROPIEDADES Y DURABILIDAD DE LA TIERRA COMO MATERIAL

DURABILIDAD DE LA TIERRA:

¿Qué ocurre si se filtra agua a los poros de materiales térreos?

La fuerza capilar transportará este elemento por los poros pequeños del material. Cuando el agua llegue a los poros de la pared, inevitablemente la fracción de arcilla y sedimento la absorberán, esponjándose el material. Cuando se seque, volverá a contraerse. **Numerosos ciclos de expansión y contracción debilitarán la cohesión entre las partículas y se producirá la desagregación.**

Es por esto que resulta muy importante mantener las instalaciones sanitarias (agua, alcantarillado, estanques, pozos, fosas sépticas, drenajes de aguas lluvias, etc.) en



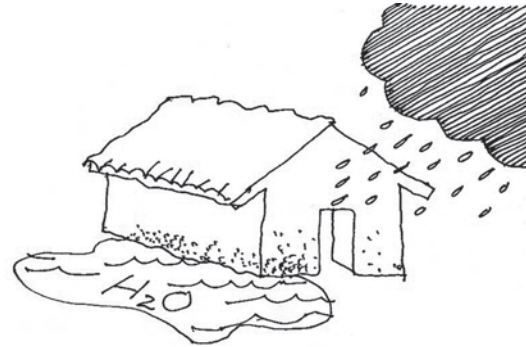
PROPIEDADES Y DURABILIDAD DE LA TIERRA COMO MATERIAL

buen estado de conservación, evitando fugas de agua o presencia de humedad cercanas a los muros de adobe.

Otro deterioro importante es la **cristalización de sales solubles** trasladadas al interior de la pared disueltas en humedad. La cristalización de sales puede afectar el revoque de una pared.

¿Cuáles son las consecuencias?

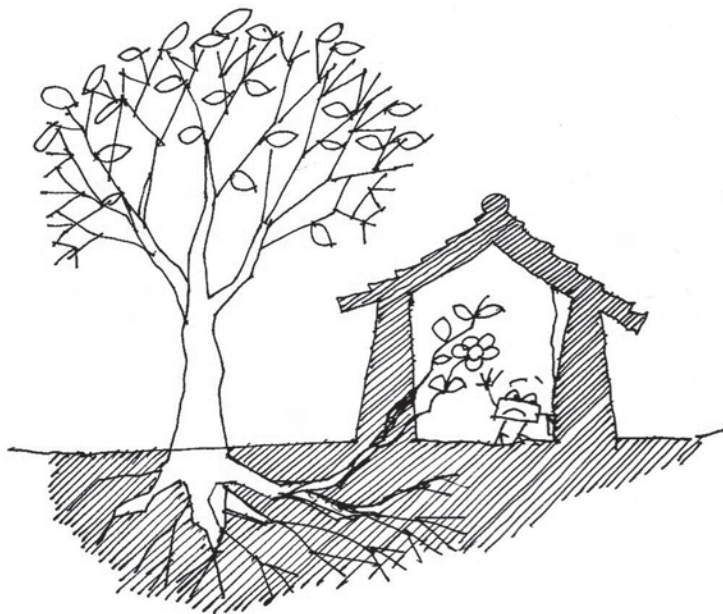
Deslaminación de placas, formación de escamas o el repentino desplome de partes de una pared.



PROPIEDADES Y DURABILIDAD DE LA TIERRA COMO MATERIAL

¿Afectan las plantas que crecen cerca de un muro de tierra?

Se debe cuidar las plantas mayores que crecen demasiado cerca porque sus raíces la destruyen al crecer.



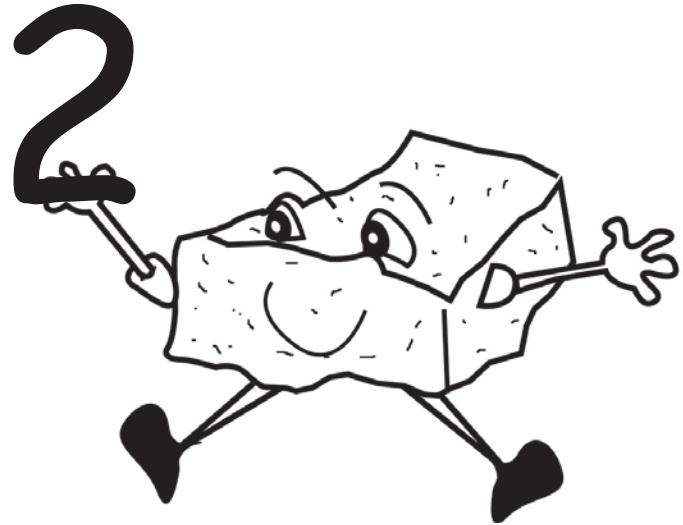
PROPIEDADES Y DURABILIDAD DE LA TIERRA COMO MATERIAL

¿Y los animales?

Los insectos, las termitas y roedores pueden horadar los muros térreos en busca de protección o refugio. Por lo tanto es importante hacer reparaciones permanentes.



DAÑOS, EDUCACIÓN PARA UNA EVALUACIÓN BÁSICA



¿POR QUÉ TANTA DESTRUCCIÓN SÍSMICA DEL ADOBE?

- Por el mal empleo de las propiedades resistentes en el diseño.
- Por el abandono o la mala mantención por parte de sus usuarios (falta de reparación).

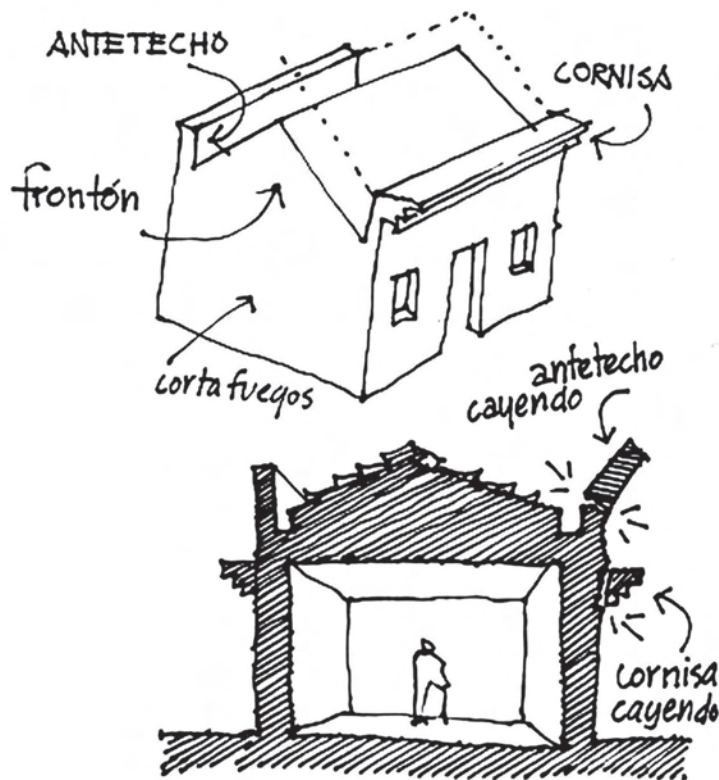
DAÑOS MÁS FRECUENTES

CORTES DE LA BASE DE ANTETECHOS, TÍMPANOS, FRONTONES, CORNISAS Y CORTAFUEGOS

En edificios altos (situados en puntos donde las aceleraciones o desplazamientos sísmicos se ven amplificados con respecto del suelo).

Se debe verificar después de un sismo el estado de antetechos, tímpanos, frontones, cornisas y cortafuegos de su inmueble y de construcciones vecinas.

Si están agrietadas, es necesario examinar cuidadosamente, desarmando y botando lo que está en peligro. Si el daño es irreversible, entonces botarlos inmediatamente, así como eliminar todos los elementos con peligro de desprendimiento en las fachadas. Preocúpese especialmente de las tejas y

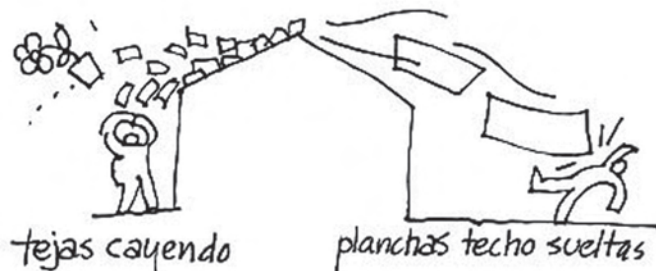


DAÑOS MÁS FRECUENTES

planchas de techo sueltas, éstas pueden caer a la calle.

Recuerde que todo el edificio se ha debilitado por lo tanto:

- No acumule peso en los pisos altos.
- No deje maceteros, elementos sueltos o escombros en altura.
- No deje cables eléctricos pelados.



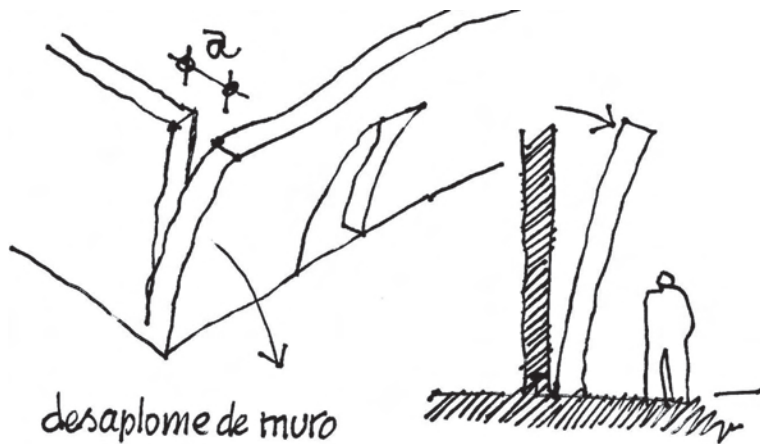
DAÑOS MÁS FRECUENTES

MUROS DESCONECTADOS O SEPARADOS EN SUS ENCUENTROS

Uniones incorrectas o faltantes en los lugares donde se concentran las tensiones por corte y por flexión.

Para ello es vital la presencia de conectores en la unión de las esquinas de los muros mediante piezas de madera o acero.

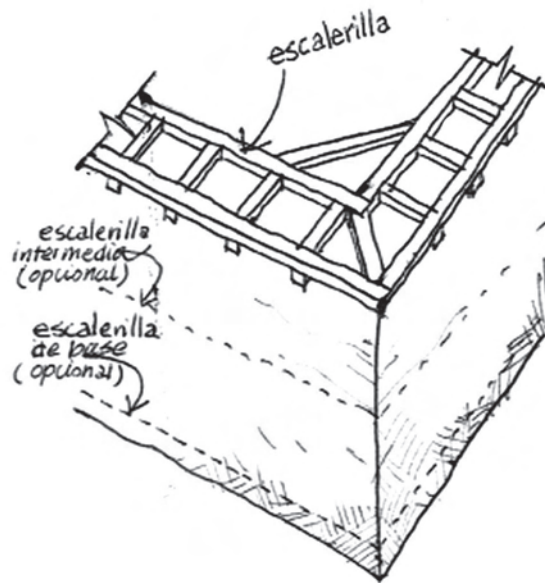
Si los tabiques se destrabaron en la esquina, será necesario afirmar (apuntalar) ambos muros.



DAÑOS MÁS FRECUENTES

NO HAY ESCALERILLA DE MADERA PROTECTORA.

Las escalerillas son piezas de madera que van dispuestas en forma horizontal en los muros de adobe, y que tienen por objetivo aportar una mayor estabilidad a la estructura.



DAÑOS MÁS FRECUENTES

GRIETAS

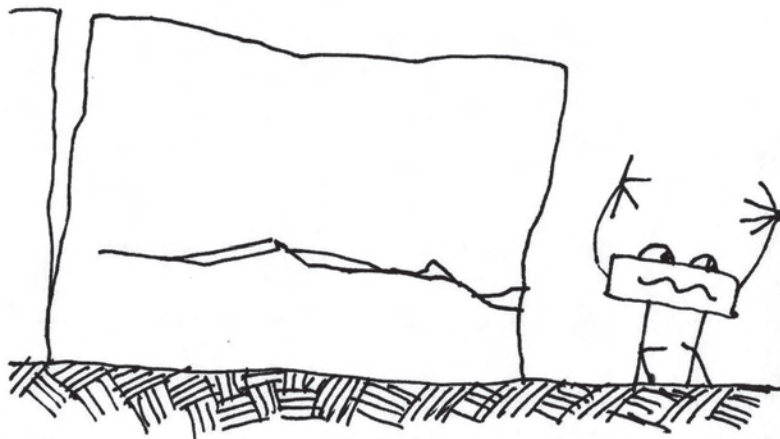
La gravedad de las grietas depende del tipo de material de los muros y de la ubicación y profundidad del daño.

Entonces, lo primero que hay que hacer es picar y retirar el estuco a lo largo de todas las grietas.

Es preciso revisar bien porque sobre todo las casas antiguas suelen tener distintos tipos de murallas: tabiquería de adobes, bloques de adobes y ladrillos cocidos, son los más comunes.

Una grieta horizontal a lo largo del muro debe considerarse peligrosa.

Si el muro es de bloques de barro no cocido (adobe) o de ladrillos cocidos sin cadena y la grieta ha destrabado o se han roto los ladrillos, será necesario abandonar la



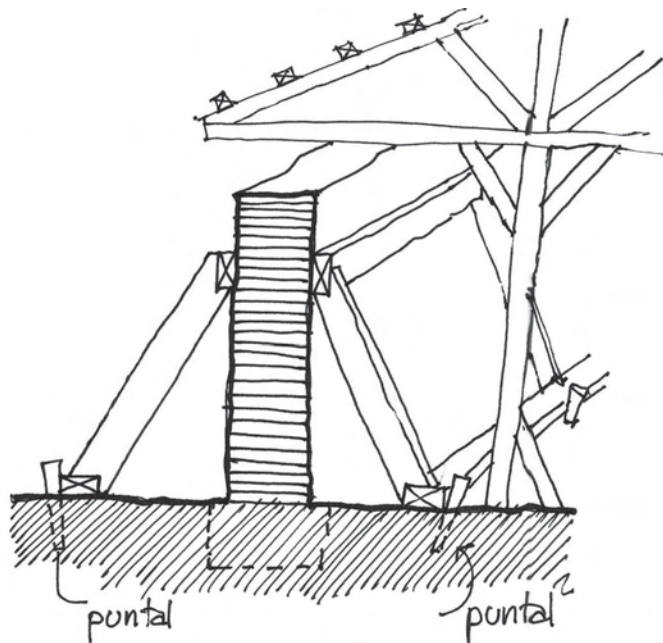
DAÑOS MÁS FRECUENTES

pieza, afirmar (apuntalar) el muro por ambos lados y levantar (alzaprimer) el techo. Si el muro soporta vigas, este tipo de grietas es peligroso pero en algunos casos se pueden reparar después.

Los muros de tabiquería de madera rellena de barro a simple vista son más delgados, las grietas son menos peligrosas siempre que la estructura de madera esté en buen estado. Ésta es la que sostiene la casa, el barro es sólo un relleno.

Si la madera de la tabiquería está dañada, hay peligro. Abandone el lugar y apuntele.

Preocúpese especialmente por las zonas húmedas, porque la madera podría estar podrida.

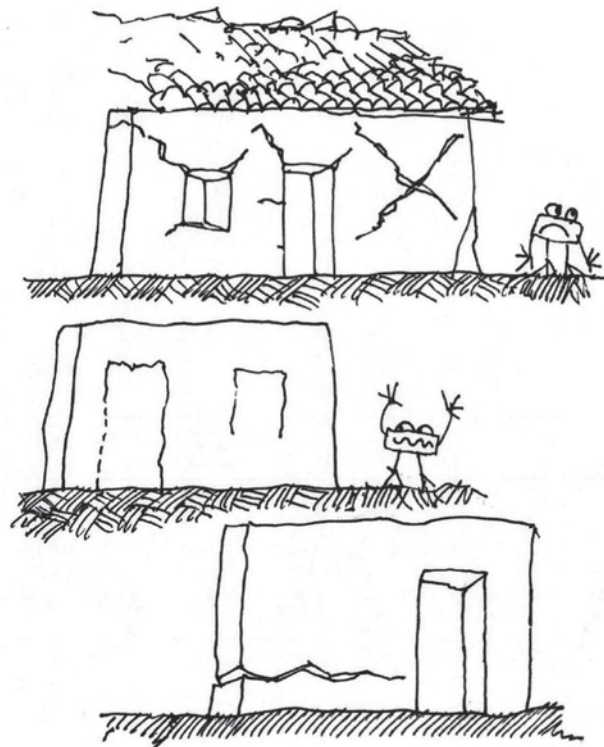


DAÑOS MÁS FRECUENTES

- **Grietas diagonales en muros**, causas: excedencia en la capacidad de corte del muro, en construcciones que han sido alteradas por nuevas perforaciones, por hundimientos parciales y/o por humedades en sus bases (provocadas por rotura de alcantarillado, aguas lluvias, cañerías rotas, etc.).

- **Grietas verticales u horizontales**, justo en lugares que originalmente fueron vanos y que después se tapiaron.

- **Grietas horizontales casi en toda la longitud de un muro**, causas: tracciones normales a su plano que no alcanzaron a compensarse con el peso de la zona de la grieta.

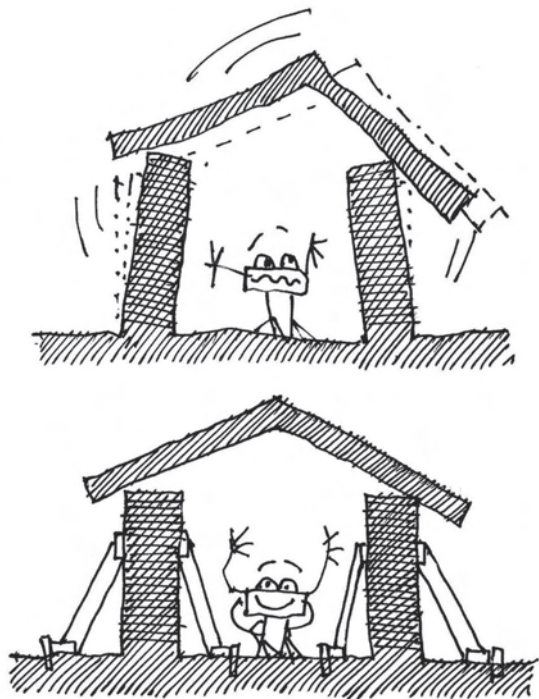


DAÑOS MÁS FRECUENTES

DESAPLOME DE MUROS

No siempre por causas sísmicas, es provocado por la consolidación del terreno de fundación por efecto de las lluvias.

No use el recinto. No circule cerca de ese muro, es muy peligroso. Afírmelo (apuntá-lelo). Ese muro podría haber tirado o empujado el envigado superior: revise si se produjo algún otro problema serio en la casa por esa razón. En las casas antiguas muchos muros se han ido inclinando con el tiempo. Pocos están a plomo. Pero los que nos preocupan especialmente son los que se desplomaron con el terremoto (en general van acompañados de grietas profundas en los costados).



DAÑOS MÁS FRECUENTES

APLASTAMIENTO EN EL NACIMIENTO DE LOS MUROS DE ADOBE

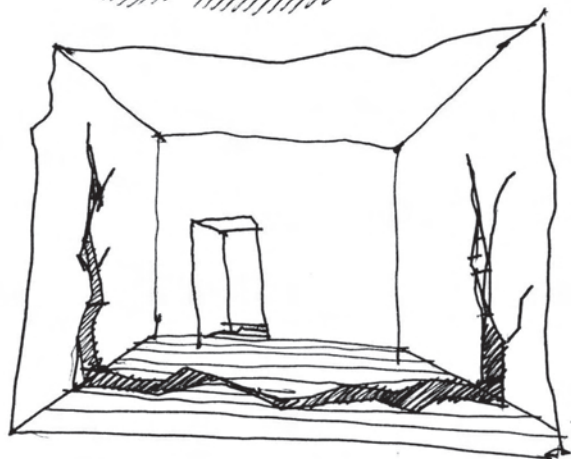
Con trituración y molienda del material (por mucha carga en muros altos del entrepiso y techumbres).

PISO HUNDIDO

- **En primer piso:**

Si se rompió el sobrecimiento y las grietas se prolongan por las murallas, **el recinto no se puede ocupar**. Es necesaria una evaluación técnica especializada.

Si el hundimiento es sólo en el piso y no afecta sobrecimientos ni muros, no hay problema, y se sugiere revisar (monitorear) los daños.



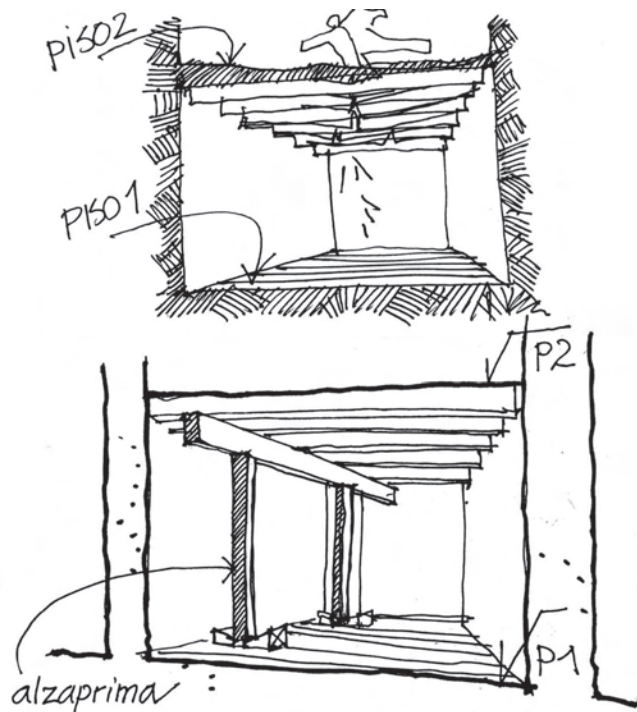
DAÑOS MÁS FRECUENTES

- **En segundo piso:**

Si el hundimiento es importante, puede deberse a dos razones que hay que investigar:

- Se rompió parte del envigado de piso. La pieza se puede usar después de alzaprimar el envigado desde abajo.
- Cedió el muro que sostenía el envigado: apuntalar el muro desde abajo y alzaprimar el envigado de piso.

Los puntales tienen que ubicarse sobre piso firme u otra viga o sobre concreto.

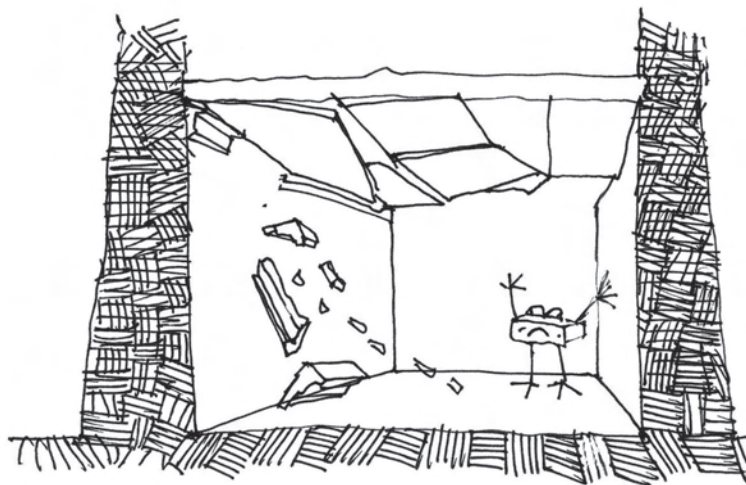


DAÑOS MÁS FRECUENTES

YESOS Y MOLDURAS

Todas las planchas y molduras de yeso de los cielos que presenten peligro de caída deben retirarse de inmediato.

A veces los cielos se ven hundidos, pero se trata sólo de tela. Despréndala y verifique el estado del entablado.

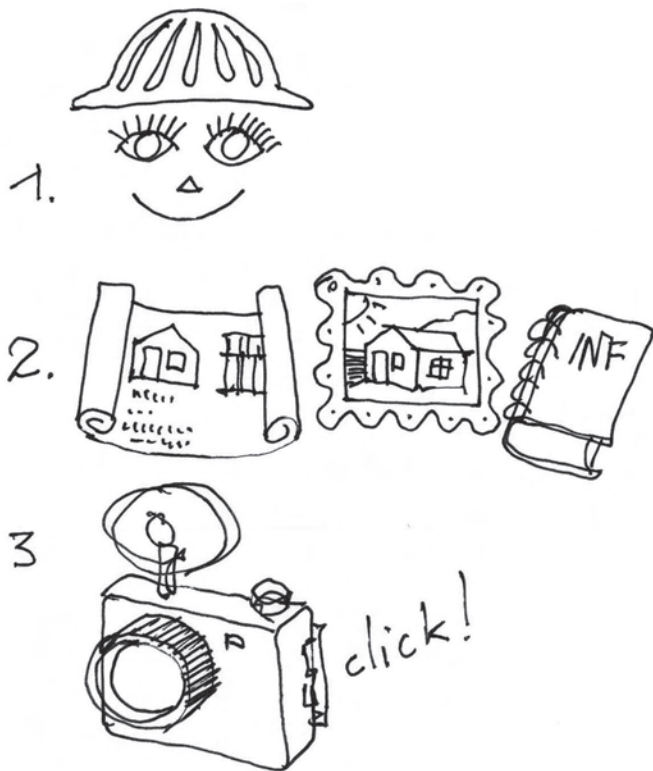


ESTABILIZACIÓN DE EMERGENCIA EN UNA CASA DAÑADA

Una vez realizado el diagnóstico primario de daños, procederemos a estabilizar la estructura con el fin de **impedir que éstos se agraven por efecto de nuevos sismos y lluvias, evitando su colapso hasta el momento de la restauración.**

Los trabajos deberán realizarse considerando:

- Las medidas de seguridad,
- La recopilación del máximo de antecedentes (planos, dibujos, informes) y...
- El registro de los daños y detalles mediante fotografías.



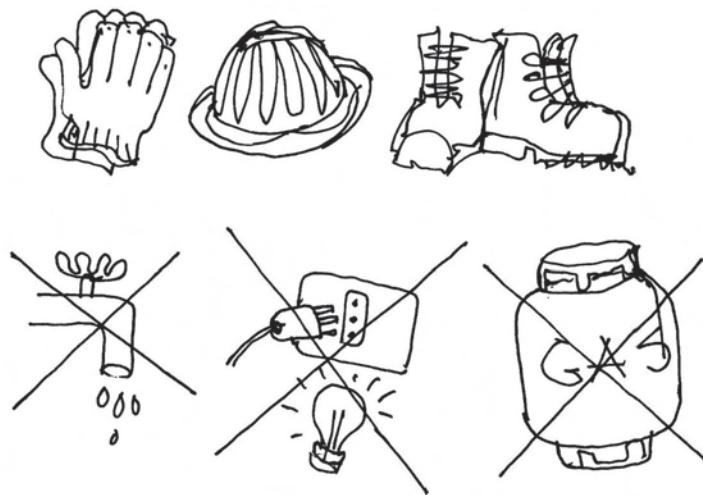
DAÑOS MÁS FRECUENTES

1. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Con el objeto de evitar lesiones, debe procurarse para cada uno de los trabajadores casco y zapatos de seguridad. En el caso de trabajos en altura, éstos deben contar además con cuerdas de vida.

Como primera medida, se deberá cortar la electricidad, el gas y el agua potable. Sólo una vez evaluado su correcto funcionamiento y estabilizado el edificio se recomienda restablecer el suministro. A modo de ejemplo, el agua proveniente de una cañería rota puede debilitar considerablemente un muro de tierra.

Deberá asimismo señalarse zonas seguras a las cuales se dirigirán de manera expedita los trabajadores en caso de nuevos movimientos o peligros de derrumbe.

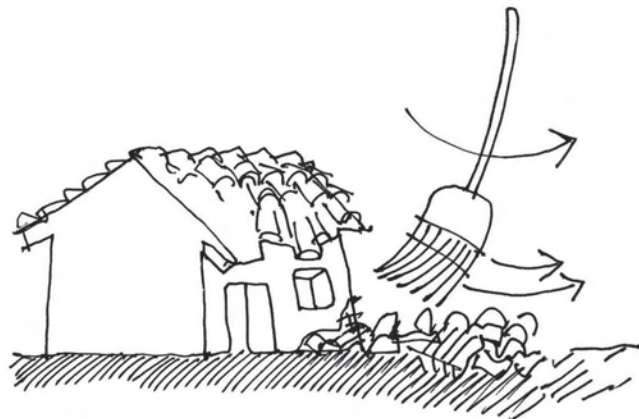


DAÑOS MÁS FRECUENTES

2. REMOCIÓN DE ELEMENTOS SUELTOS

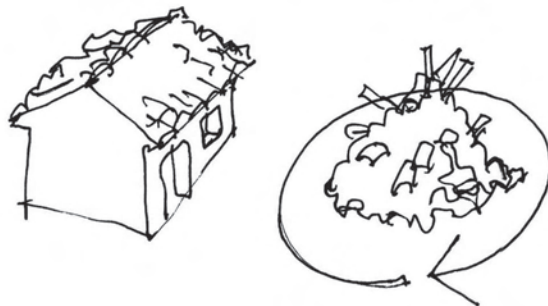
Con el objeto de evitar caídas o desplomes de elementos sueltos o agrietados como cornisas, frontones o partes superiores de muros, éstos deberán ser removidos.

Todo el material removido (adobes, tierra, maderas, molduras, etc) deberá ser acoopiado separadamente para reutilizarlo en el momento de la restauración.



3. ESPACIO DE TRABAJO

Antes de comenzar a realizar los trabajos de estabilización, debemos procurar un espacio libre de escombros para agilizar las maniobras, posibilitar eventuales evacuaciones rápidas y evitar accidentes de trabajo.



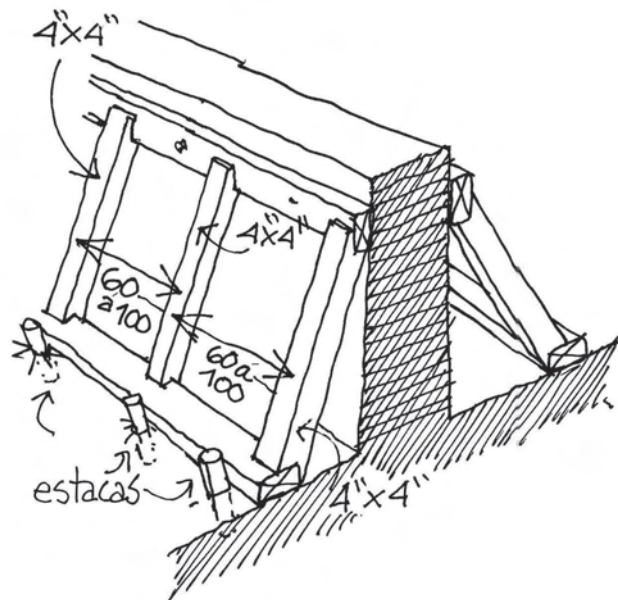
DAÑOS MÁS FRECUENTES

En el mismo sentido, en los pisos superiores o altillos de la vivienda se debe retirar la mayor cantidad de mobiliario con el objeto de disminuir el peso sobre los muros y piso.

4. APUNTALAMIENTO

La primera medida será apuntalar en **diagonal por ambos lados** los muros en que exista riesgo de volcamiento, vaciamiento de muros, o cuando la construcción vecina haya sido demolida.

Esta tarea se realizará utilizando cuarterones de 4" x 4" mínimo, espaciadas entre sí por una distancia de 60 a 100 cms.

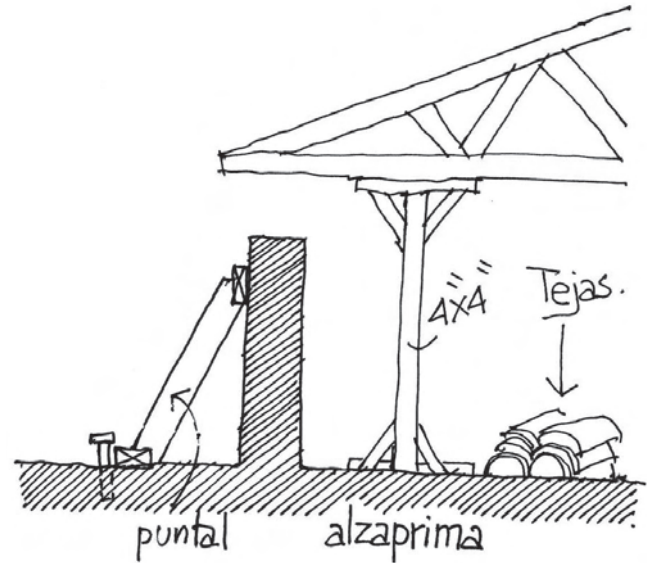


DAÑOS MÁS FRECUENTES

5. ALZAPRIMADO

Con el objeto de alivianar el peso que soporta el muro, se colocarán alzaprimas en la estructura de cubierta. Las alzaprimas corresponden a un apuntalamiento vertical de la estructura, por lo que también son necesarias en caso de que la estructura del segundo piso se encuentre hundida.

Al igual que el apuntalamiento diagonal, esta tarea se realizará utilizando cuartones de 4"x4" mínimo, espaciadas entre sí por una distancia de 60 á 100 cms.



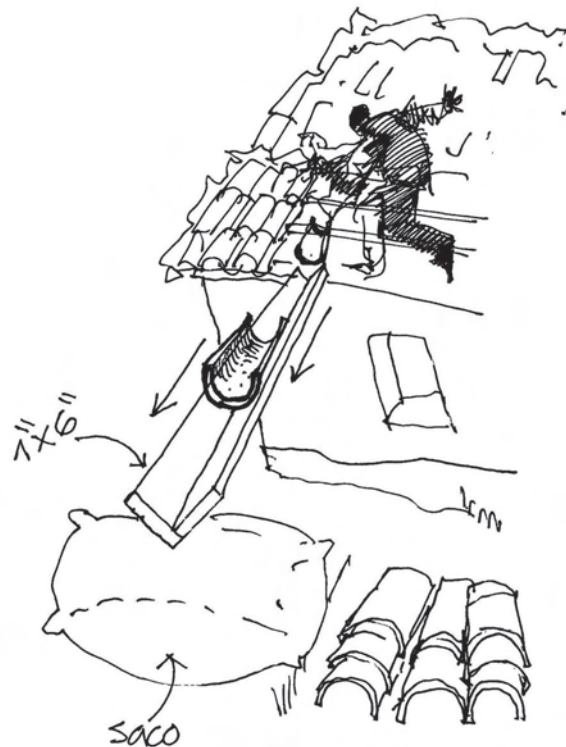
DAÑOS MÁS FRECUENTES

6. RETIRO DE TEJAS

Una vez estabilizada la estructura, se retirarán las tejas con el objeto de disminuir el peso sobre los muros y recuperar la mayor cantidad de elementos de construcción que posteriormente serán usados en las reparaciones y restauraciones.

Esta tarea se realizará utilizando una canaleta de madera en base a dos piezas de 1' x 6' unidas en forma de "V" por donde se bajarán las tejas "una por una". La canaleta se apoyará sobre un saco relleno de aserrín, viruta o esponja para amortiguar el golpe.

Una vez bajadas, las tejas se acopiarán paradas en un recinto con cubierta, con piso plano, apoyadas en un muro sólido de manera de evitar que se vuelquen.

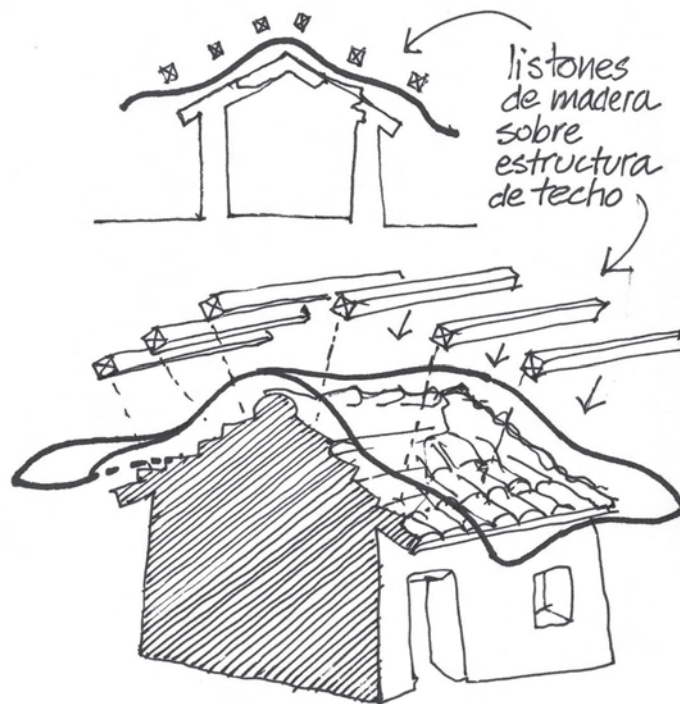


DAÑOS MÁS FRECUENTES

7. CUBRIR

Una vez retiradas las tejas, se procederá a cubrir la estructura de cubierta y los muros con mangas plásticas a fin de evitar daños por efecto de lluvias.

Las mangas se fijarán al entablado de cubierta mediante tablas o cintas de madera para evitar que sean arrancadas por el viento.

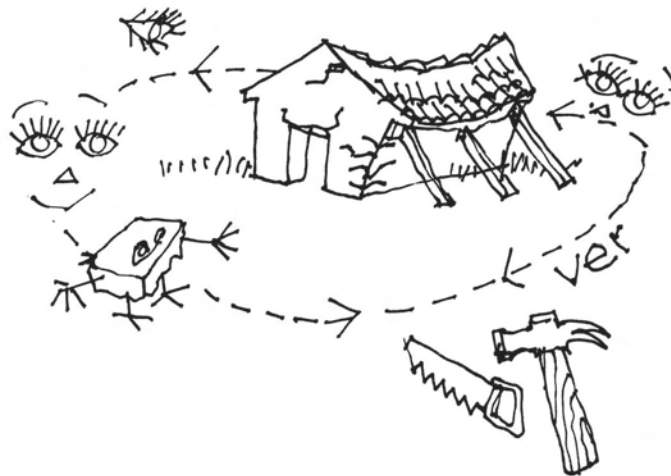


CUIDADOS A CONSIDERAR PARA UNA CASA DAÑADA

- Es necesario mirar el conjunto de la casa, por su interior y exterior, porque ésta funciona como una unidad frente al temblor. Toda duda debe ser consultada en forma organizada a especialistas.

- Evitar que la estructura llegue a un colapso inminente por medio de una **sucesión de roturas controladas**. Si se rompe un elemento, debe seguir una redistribución de las cargas solicitantes hacia otros elementos que permenezcan sanos. Mientras más largo sea este proceso, más posibilidades tendrá la estructura de sobrevivir al sismo, cuya duración siempre es limitada (los más grandes sismos tienen una fase destructiva **que no llega al medio minuto**).

- Producir una retención de la coronación de los muros a través de un elemento **con**



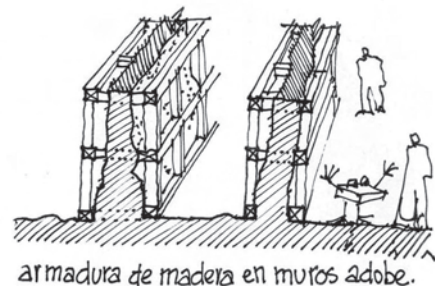
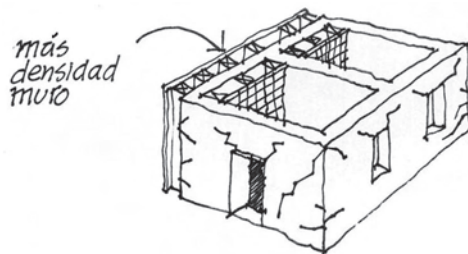
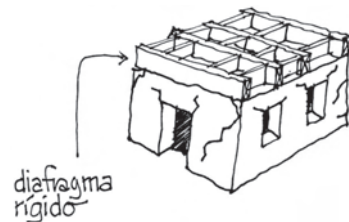
CUIDADOS A CONSIDERAR PARA UNA CASA DAÑADA

características de diafragma, resistente y rígido: puede hacerse en el plano del cielo o en el de la cubierta de las techumbres, rigidizándolo con diagonales.

- Incrementar la **densidad de los muros** para que las cargas que corresponden a cada uno de los existentes resulten reducidas, agregando tabiques de madera con distintos revestimientos en su superficie.

- Mejorar con **armadura adecuada** la capacidad de corte de los muros existentes en toda su altura. Puede ser por su superficie exterior o por la interior.

- Si los sobrecimientos están disgregados, faltan partes o se han desprendido pedazos por el exterior, puede agregar insertos de 50 cms. cada uno, relleno con



CUIDADOS A CONSIDERAR PARA UNA CASA DAÑADA

hormigón usando un molde.

- Evitar una **concepción errónea en el diseño** de la construcción, ya que debe haber: condiciones de continuidad, distribución suave y uniforme de las fuerzas, de simetría en planta, de uniformidad en los tamaños y rigideces de los muros.

- **Cuidados al demoler**

Si hay peligro de derrumbe no hacer ningún trabajo, sólo aislar el lugar, señalizando el peligro.

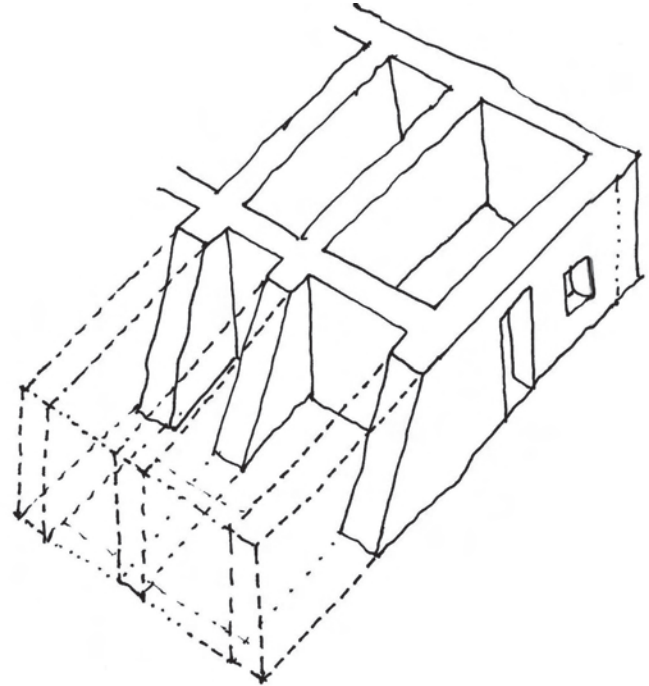
- Cuidar de dejar cortados los suministros de agua, luz y gas.

- Alivianar al máximo los muros dañados.

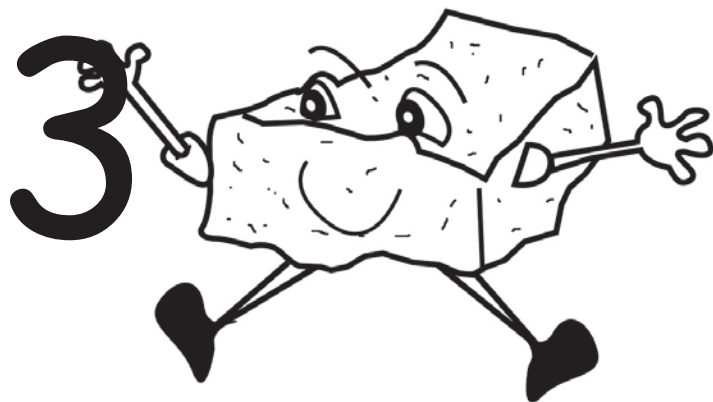
- Comenzar siempre desde arriba.

CUIDADOS A CONSIDERAR PARA UNA CASA DAÑADA

- Tapar todos los ductos de alcantarillado y desconectar el sistema eléctrico.
- Tratar de recuperar la mayor cantidad de materiales de construcción.
- Si demuele toda su casa, se deben dejar partes de los muros ataludados (de forma triangular) para no debilitar la pared vecina.



DAÑOS EN EDIFICACIONES PATRIMONIALES



¿CÓMO ABORDAR LOS DAÑOS EN EDIFICACIONES PATRIMONIALES?

En iglesias, edificios públicos o privados, que contienen elementos de gran valor arquitectónico o artístico.

- Guardar con prontitud todos los objetos con riesgo de ser robados.
- Albergar en cajas debidamente identificadas las imágenes artísticas que han caído.
- Ante la llegada de lluvias, cubrir los sectores dañados con materiales aislantes provisionales (como láminas de plástico grueso sobre techos o muros que presentan abertura o rotura partes superiores).
- Para apuntalar muros en peligro utilizar puntales o cuarterones de madera.



CUIDADOS A CONSIDERAR PARA UNA CASA DAÑADA

- Recopilar el máximo de antecedentes que se dispongan (planos, dibujos y otros documentos).
- Fotografiar cada detalle y objetos dañados.

INSTRUCTIVO OPERACIONAL PARA LA REMOCIÓN DE ESCOMBROS Y/O DEMOLICIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES

El presente instructivo se refiere a las consideraciones, sugerencias y normativas operacionales que se **deberán tener en cuenta antes de proceder a la remoción de escombros, demolición o desarme** de las construcciones patrimoniales, afectadas por un sismo, sean éstas protegidas o no como monumentos nacionales.

Es relevante operar y decidir, con la convicción de que la mayor parte del patrimonio destruido o dañado deberá ser reconstruido o reparado y por lo tanto **se requiere conservar la mayor cantidad de elementos originales y auténticos para su reutilización.**

Una segunda consideración relevante es realizar las acciones necesarias para la **estabilización de la ruina**, apuntalando, des-

montando o demoliendo parcialmente los sectores que representan mayor peligro, todo ello con el propósito de evitar daño a las personas y pérdidas mayores.

Este instructivo constituye una sugerencia para los edificios patrimoniales **y tiene grado de obligatoriedad para los inmuebles protegidos por la ley n° 17.288 de monumentos nacionales** (casos de monumentos históricos o inmuebles en el interior de una zona típica).

INSTRUCTIVO OPERACIONAL PARA LA REMOCIÓN DE ESCOMBROS Y/O DEMOLICIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES

PARA PROCEDER A CUALQUIERA DE ESTAS ACCIONES SE DEBERÁ:

Contar con el informe técnico de un profesional de la Dirección de Arquitectura del MOP, del municipio respectivo o a quien designe este servicio, el cual deberá indicar con precisión y claridad técnica, la irrecuperabilidad del bien o la imposibilidad de salvaguardarlo total o parcialmente, con la definición de las zonas a demoler.

Verificar si se cuenta con **antecedentes gráficos originales** y anteriores al sismo: fotografías y planimetría de los edificios con plantas, fachadas, cortes y otros. En caso contrario, ejecutar un **registro fotográfico** y los **levantamientos** necesarios de la situación actual de los edificios post sismo.

Como **primera acción**, antes de usar maquinaria pesada de remoción de material, se deberán desarmar y retirar todos los elementos posibles de ser reutilizados en una reparación, restauración o reconstrucción, tales como:

- **Puertas y ventanas:** marcos, dinteles y hojas.
- **Elementos de maderas en general**, especialmente de techumbre.
- **Elementos varios:** vestigios de valor arqueológicos, documentos de valor histórico, piedras labradas, dovelas, columnas, arcos, pórticos, frisos, cornisamentos, basas, jambas, dinteles, gradas, zócalos, cornisas, molduras, artesonados de cielos, retablos, altares, barandas, imaginería, cuadros,

INSTRUCTIVO OPERACIONAL PARA LA REMOCIÓN DE ESCOMBROS Y/O DEMOLICIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES

campanas, esculturas, baptisterios, pinturas en muros, planchas y elementos de cubiertas, etc.

- **Los pavimentos deberán permanecer in situ.**

Se realizará un **inventario** de todos los elementos que se retiren de la edificación. Estos serán guardados en un lugar seguro.

Todo elemento de valor debe ser retirado, clasificado e inventariado, ojalá con indicación del edificio de donde provienen, sector y ubicación dentro de éste, es decir: interior, exterior, fachada (principal, lateral), testeros, muros, esquinas, etc., para luego anotar, preferentemente por el reverso de cada elemento, las indicaciones antes mencionadas y ponerlos a buen res-

guardo, en forma ordenada, para evitar su destrucción y asegurar su utilización posterior.

El desarme o **demolición controlada** deberá realizarse siempre con el **criterio de salvar la mayor parte del inmueble**, dejando el mayor vestigio o testimonio posible de éste. Posteriormente remover aquellos elementos sueltos o en peligro de derrumbe o de desplome por fisuras, agrietamientos o desaplomes, que revistan un peligro inminente para la integridad física de las personas que trabajen en la demolición o para los visitantes y personas que habitan el lugar.

Todo el material que se retire, definido como escombros, debe ser almacenado de tal manera que pueda volver a ser revisado y eventualmente, rescatado y reutilizado

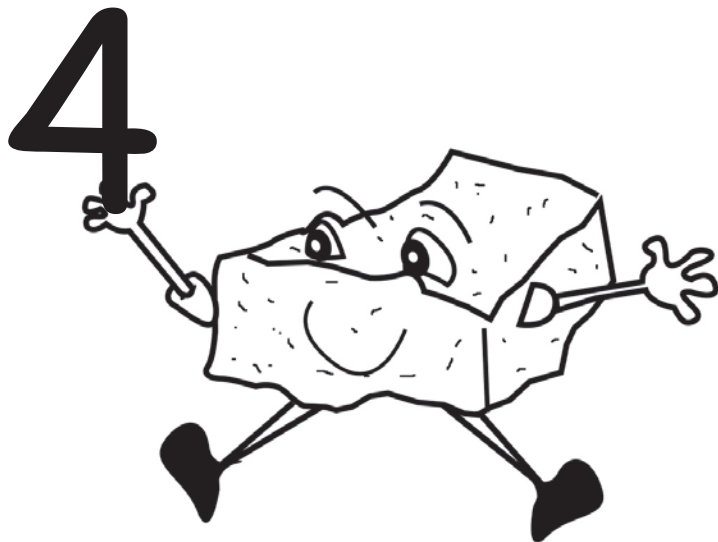
INSTRUCTIVO OPERACIONAL PARA LA REMOCIÓN DE ESCOMBROS Y/O DEMOLICIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES

con posterioridad, como material a reciclar para fabricar adobes u otras materialidades, si procede.

Al desarmar se deben estabilizar los muros para evitar derrumbes. Se debe tener presente que la primera acción es el retiro de elementos estructurales sueltos como piedras, adobes, maderas y planchas de cubiertas y posteriormente remover aquellas en peligro de derrumbe.

Cuando no fuese posible recuperar o mantener un muro, entonces se deberá desarmarlo cuidadosamente, dejándolo hasta una altura de 1 metro del terreno, para que quede como vestigio de lo que originalmente había allí.

CUIDADOS A CONSIDERAR PARA CONSTRUIR UNA CASA DE ADOBES



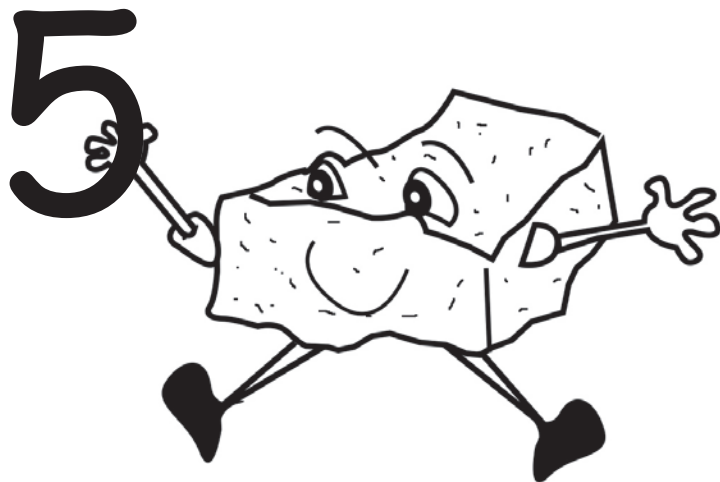
CRITERIOS GENERALES

- Ubicar la vivienda en las partes altas del terreno donde el suelo es más seco.
- No le ponga segundo piso, la altura entre piso y cielo no debe pasar de 3 metros, los muros deben tener 60 centímetros de ancho mínimo, las piezas no deben sobrepasar los 4 metros de ancho por 6 metros de largo, si pasa ese largo debe poner un muro atravesado y seguir con otra pieza al largo u otra por detrás o delante de la primera.
- Coloque refuerzos esquineros de madera con escuadras de tablas clavadas para intercalar en las esquinas separadas a 1 metro de distancia vertical entre el cimiento y la solera superior. También refuerzos en forma de "T" para los encuentros principales de muros.
- Coloque en la parte de arriba de los muros una solera superior, para repartir homogéneamente en los adobes la carga o gran peso de las vigas de madera de la cubierta.
- Los vanos de puertas y ventanas no deben tener más de 80 centímetros de ancho. Los dinteles de madera deben tener el ancho del muro y apoyarse sobre los adobes unos 50 ó 60 cms en cada extremo.
- Es recomendable que los tabiques divisorios se realicen también en adobes.
- Proteja su casa con una buena techumbre, con aleros, canaletas y bajadas de agua lluvia para que no se moje la base de los muros. Si usa de cubierta tejas, amárrelas con alambre.

CRITERIOS GENERALES

- No deje que las cañerías de agua chorreen contra las murallas porque las humedecen y debilitan.
- Otorgue una buena terminación exterior a los muros, embutiendo estacas o cuñas de madera entre los adobes para clavar en ellas una malla de alambre. Luego se cubre con un embarrado o revoque de barro con paja, al cual se le agrega, antes de que seque y endurezca, un platabado con lechada de cal, más un 10 % de cemento. Finalmente puede pintarse con latex, lechada diluida de cal y tierra color.
- Ponga sólo plantas bajas y alejadas por lo menos 2 metros de los muros, contenga el agua de riego para que no alcancen la base de los muros.
- Álamos, eucaliptus, y otros árboles grandes sólo se pueden poner a 15 metros de los muros para que sus raíces no levanten los muros y las ramas no caigan sobre su casa y sus moradores.

RECOMENDACIONES PARA UN USO SEGURO Y CONFORTABLE DE LA TIERRA CRUDA



¿CUÁNDO NO, CUÁNDO SÍ USARLO?

Al momento actual, mientras no se norme o reglamente en las ordenanzas chilenas sobre el uso de la tierra cruda, para afrontar una construcción nueva que utilice este valioso material, se debe tener en cuenta que:

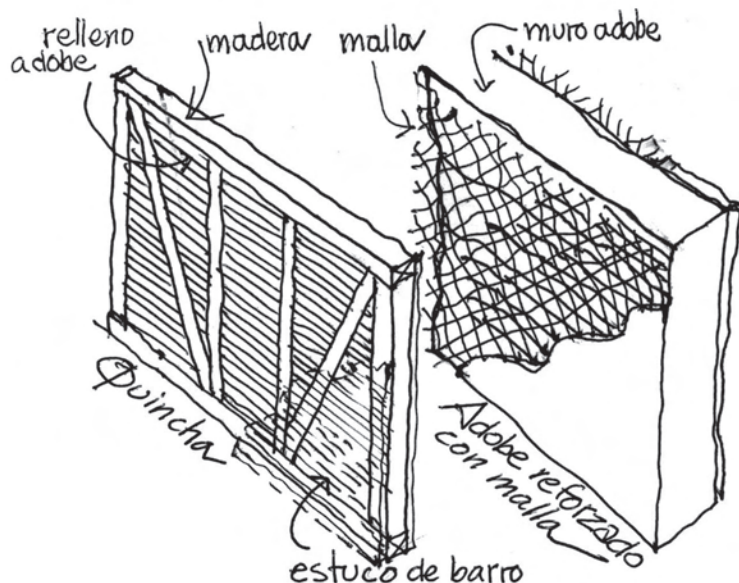
NO ESTÁN RECOMENDADOS COMO MATERIAL SOPORTANTE ESTRUCTURAL:

- Adobe
- Albañilería de adobe (adobe tradicional).
- Tapial o adobón (muro construido con tierra cruda, compactada o apisonada).
- Albañilería adobe reforzado.
- Albañilería de piedra.

¿CUÁNDO NO, CUÁNDO SÍ USARLO?

SI ESTÁ RECOMENDADO CON EL USO DE TECNOLOGÍAS MIXTAS O INCORPORADO COMO MATERIAL DE RELLENO O COMO ELEMENTO DE REVESTIMIENTO DE SUS CARAS:

- Confiando así la estabilidad estructural a la madera o estructura metálica.
- Quincha (tierra cruda entrelazada o proyectada sobre materiales vegetales, tales como caña, coligüe u otros).
- Adobe reforzado interiormente (con alambre púas post tensados).





EN CASO DE TEMBLOR O RÉPLICA
NO OLVIDE ESTAR ATENTO A LO
QUE SEÑALE LA OFICINA NACIONAL
DE EMERGENCIA DEL MINISTERIO
DEL INTERIOR (ONEMI).

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Seminario-taller Capacitación en gestión y conservación del patrimonio, Putaendo, Chile, Cuaderno Consejo de Monumentos Nacionales N° 93, 2005.
- Terremoto, evaluación preliminar de daños, cartilla elaborada por "Taller Norte", edición especial, 1985.
- "Instructivo operacional para la remoción de escombros y/o demolición de edificios patrimoniales", Dirección Regional de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas-Iquique, 2005.
- Revista CA, Ciudad y Arquitectura, Colegio de Arquitectos de Chile, N° 42, diciembre, 1985.
- Cartilla para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tierra pisada, Corporación La Candelaria, Bogotá, Colombia, 2003.
- Informe técnico Comité "Adobe", distintas entidades, junio, 2005.
- Informe de daño sismo 2010, Dirección de Arquitectura Del Ministerio de Obras Públicas y Consejo de Monumentos Nacionales.
- Curso elemental de edificación, tomo 1, Euclides Guzmán, FAU, U. de Chile, 1980.

CRÉDITOS

Autoridades:

Óscar Acuña, Secretario Ejecutivo del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN).

Verónica Serrano, Directora Nacional de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Autor:

Consejo de Monumentos Nacionales.

Se agradece el apoyo en la revisión:

Dirección de Arquitectura MOP.

Ingeniero civil Luis Acuña.

Compilación:

Christian Matzner, arqto. CMN.

Diagramación y diseño:

Carolina Romo, diseñadora CMN.

Dibujos:

Felipe Gallardo, arqto CMN.

Consejo de Monumentos Nacionales,
Av. Vicuña Mackenna 84, Providencia, Santiago, CHILE.
Tel.: (56 2) 7261400/ Fax: (56 2) 7261457

www.monumentos.cl
info@monumentos.cl

Santiago, marzo 2010.

