



# Comportamiento Sísmico Real de la Albañilería



San Bartolomé

## OBJETIVOS:

- Mostrar las fallas típicas que suelen ocurrir en la albañilería
- No repetir los errores cometidos en el pasado
- Aprender a identificar las fallas → reparación

## CASOS A ESTUDIAR:

Efectos de los sismos de Popayán-Colombia (1983), Chile (1985 y 2010), México (1985) y Perú (1970, 2001, 2007) sobre la albañilería no reforzada, confinada, armada y no portante (tabiques, parapetos)

# Comportamiento Sísmico de la Albañilería No Reforzada

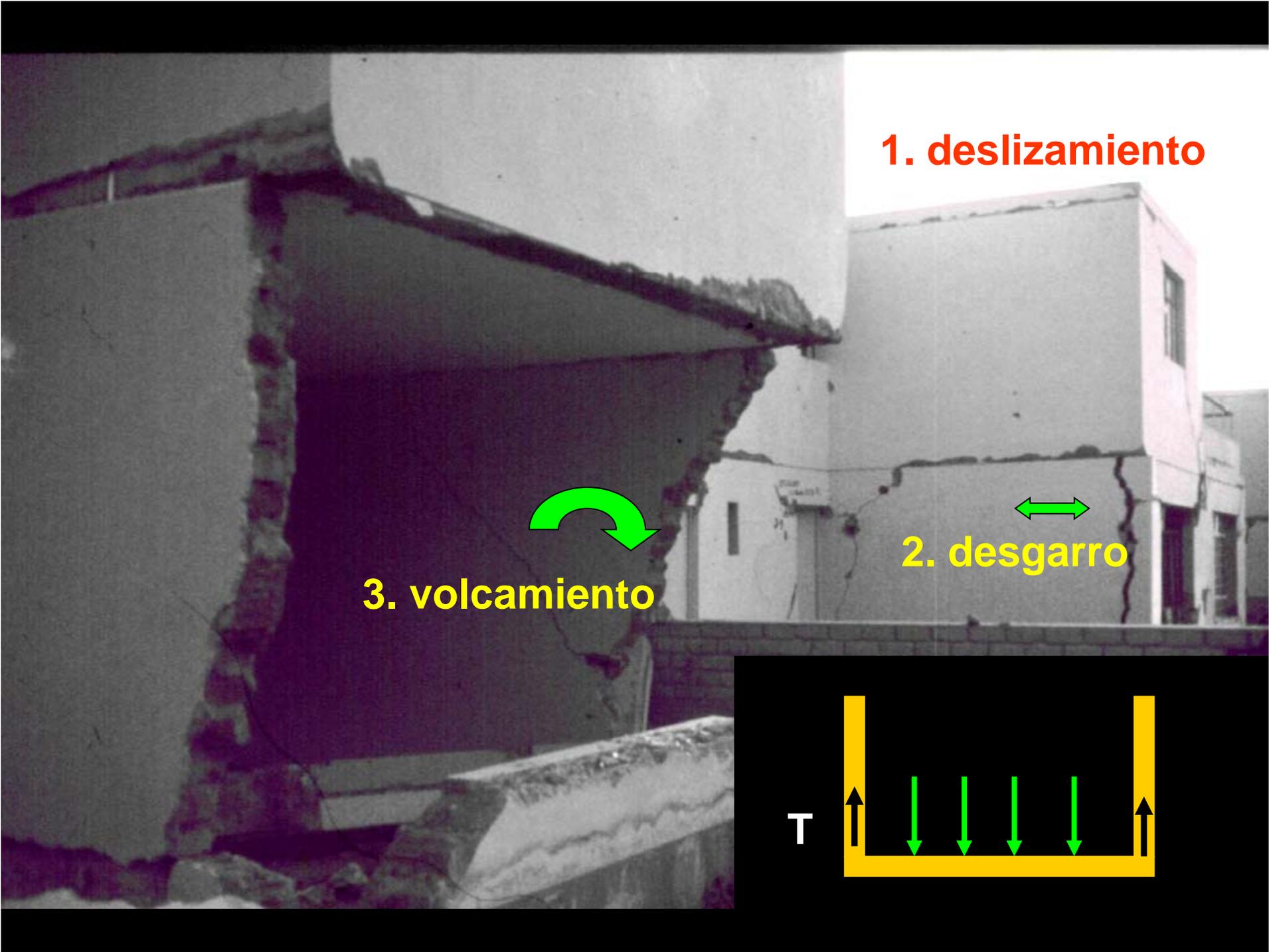
**AYUDA A DETECTAR LAS ZONAS DE DEBILIDAD  
DE LA ALBAÑILERÍA**



**Albañilería No Reforzada  
construida en Lima, 1950.  
Cimentada en grava y con  
alta densidad de muros.**



**Chimbote, 1970**





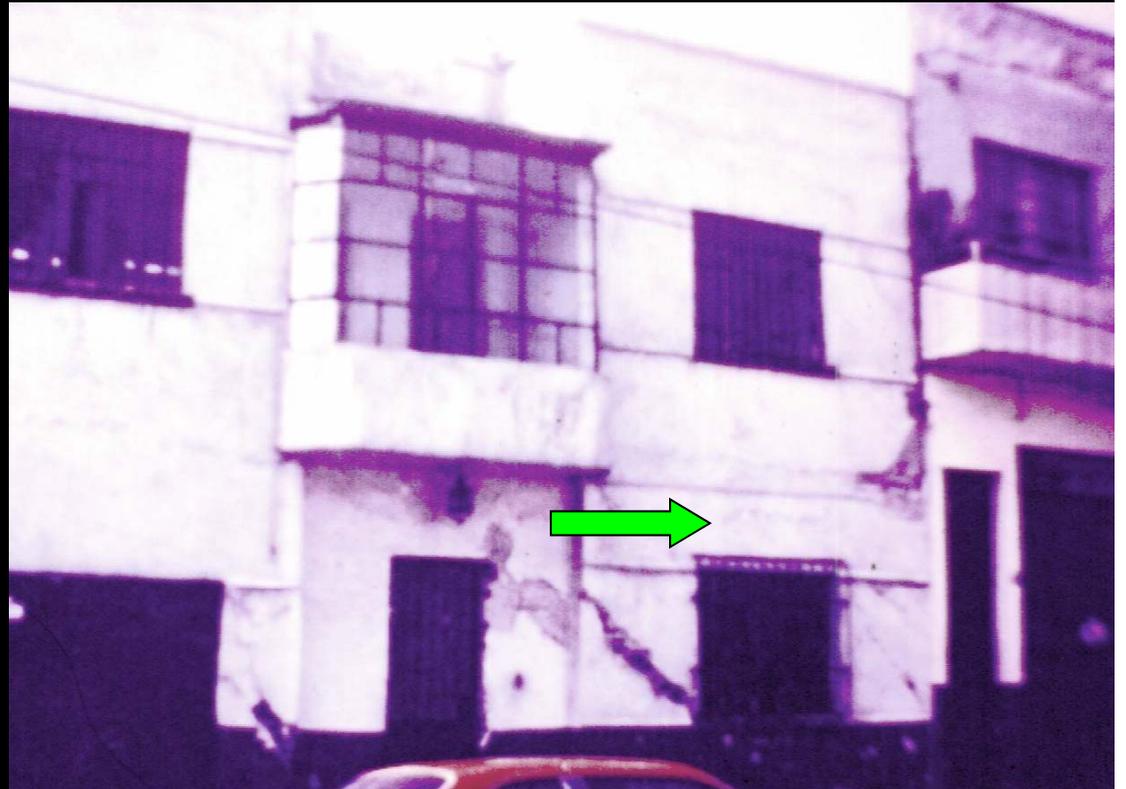
**techo metálico no  
arriostra hor.**

**Chile, 1985. Falla por acciones sísmicas ortogonales  
al plano de la albañilería.**



**Chile, 2010**

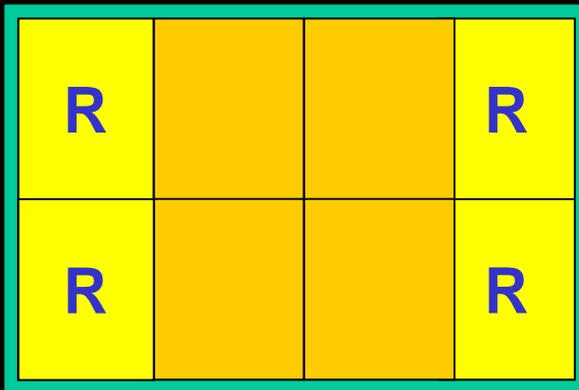
## **4. Falla por Corte.**



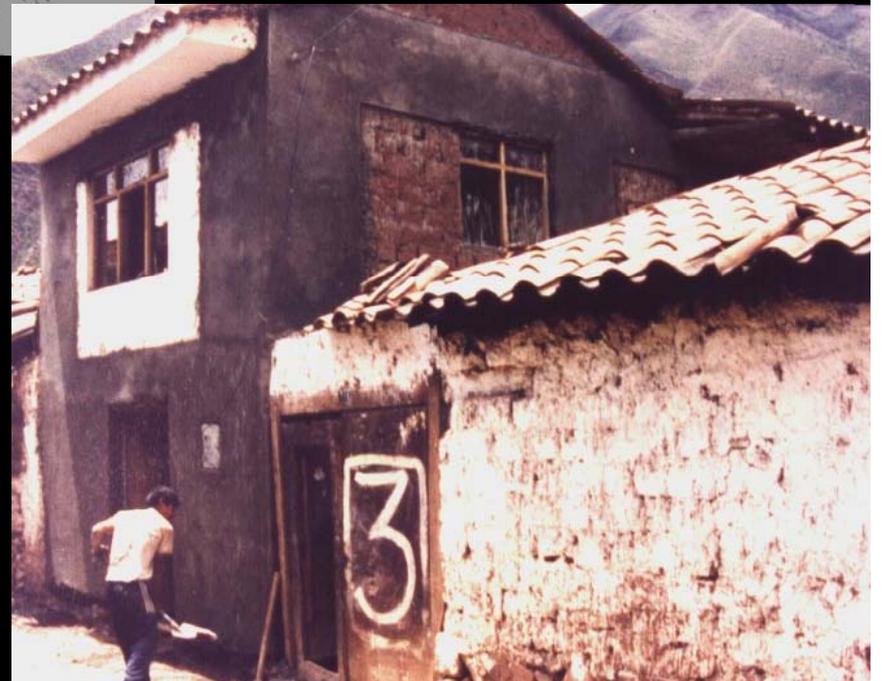
**Chile, 1985**



**Casma, 1970  
adobe colapsado**



**Reforzamiento de viviendas**





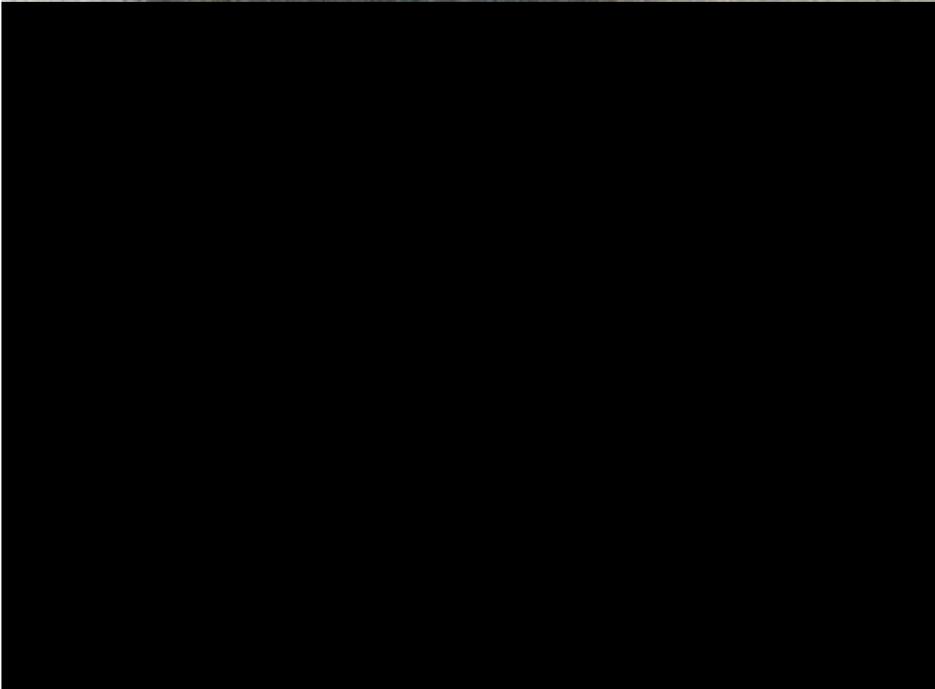
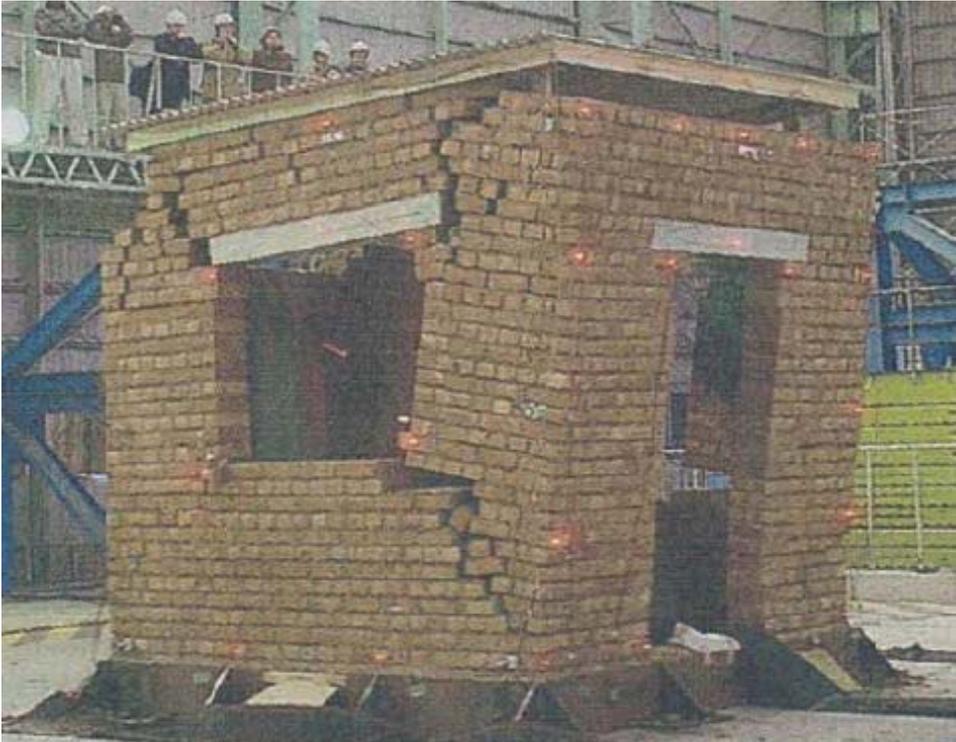
**México, 1985.**

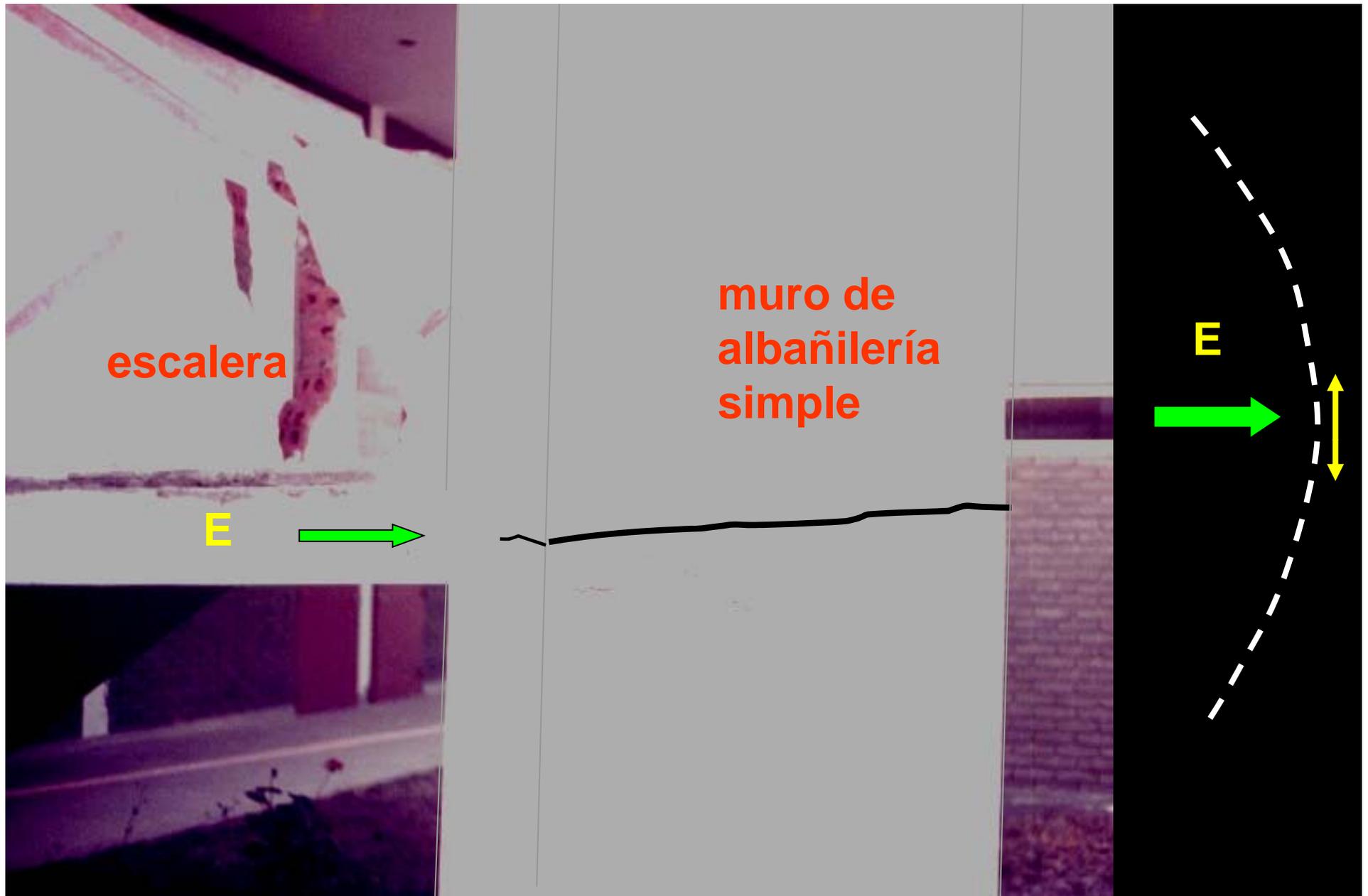
**Choque entre edificios vecinos de distintas características vibratorias, sin junta sísmica**

Fisuras debidas a la unión mal hecha de materiales heterogéneos y en ocasiones a la baja resistencia del block

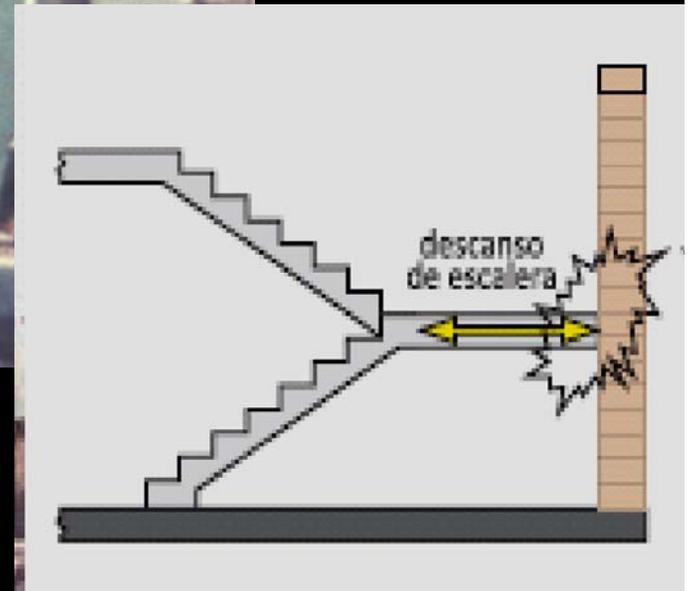
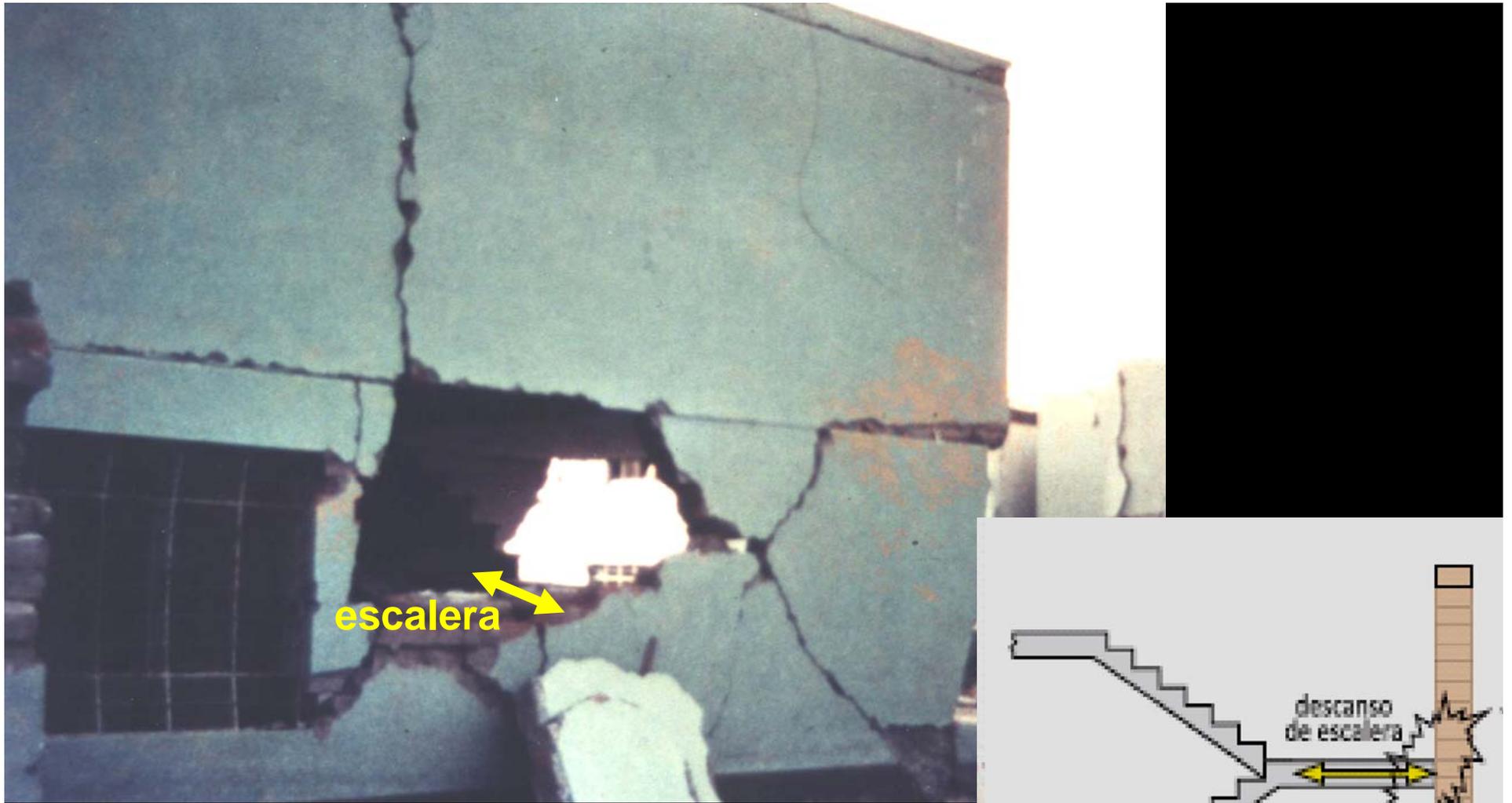


**5. Dinteles peraltados discontinuos. Chimbote, 1970.**





**6. Otros tipos de fallas. Falla de flexión por empuje de la escalera.**



**Falla por Punzonamiento debido al empuje de la escalera**



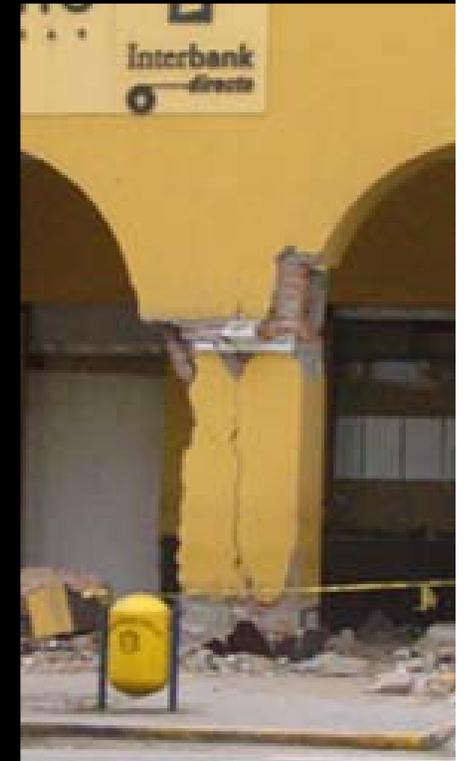
**Talcahuano, Chile, 2010.  
Perforación causada por Tsunami**



**Torsión y Piso Blando. Pilar de  
Albañilería Simple.**



**Ica, 2007**



## Experimento en Portugal – Albañilería No Reforzada



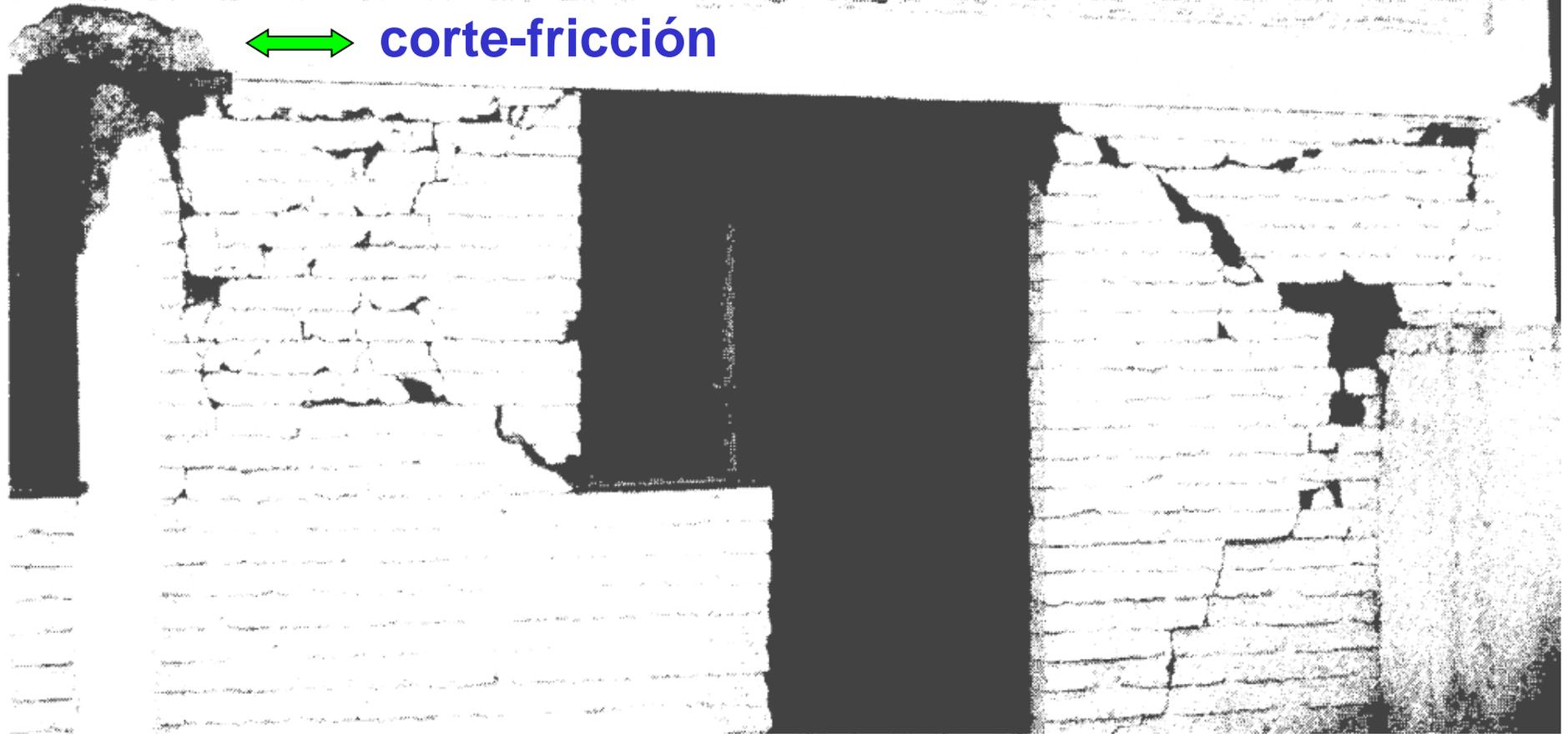
# Comportamiento Sísmico de la Albañilería Confinada



Foto 4.28  
Edificio de tres pisos de  
albañilería confinada en  
Melipilla. Vista general.



**Chile, 1985**



**“Muro Semi-Confinado” bordeado por una columna**



**México, 1995**

**Muros  
NO CONFINADOS**





**Muro NO Confinado y uso de bloques huecos. Tarapacá, 2005**

**Chile, 2010**





“Albañilería No Confinada”  
Chile, 27-02-2010



**Pisco, 2007**

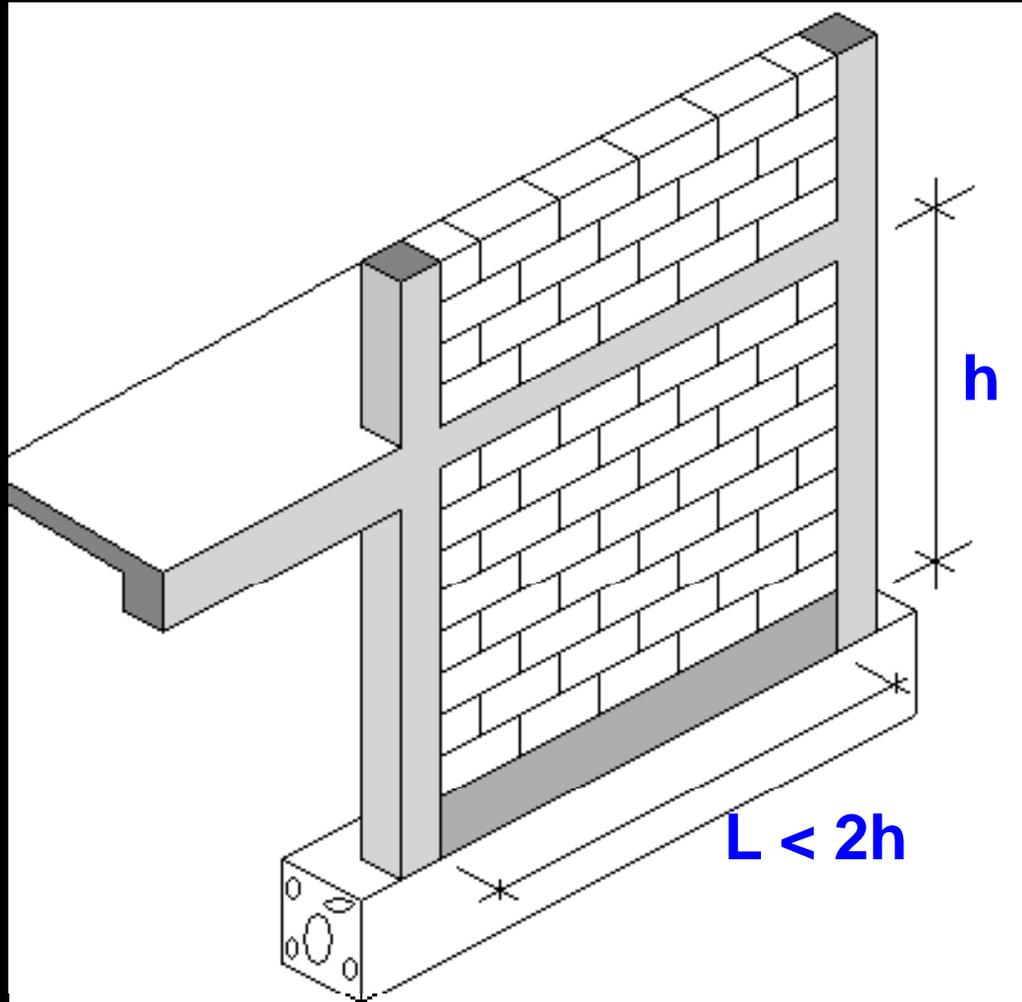
**Junta a ras sin anclaje  
entre la albañilería y  
las columnas**

**Vaciamiento por carga  
perpendicular al plano**

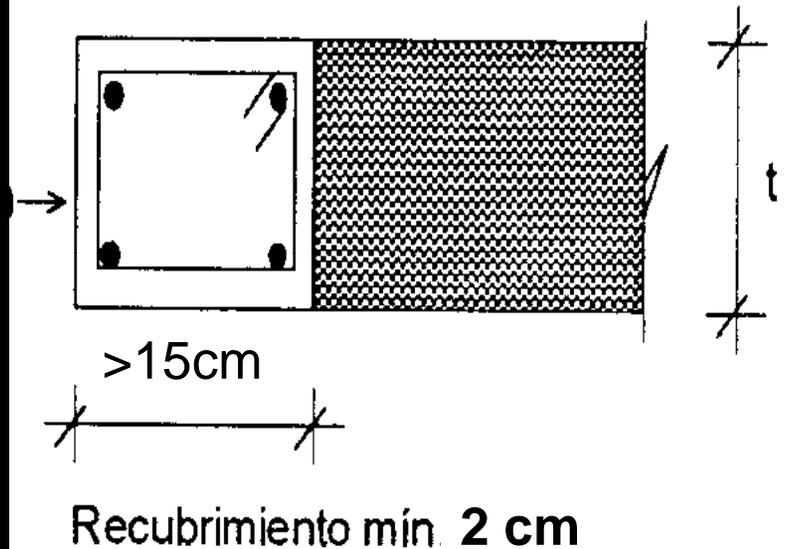


**INCORRECTO, error  
en la secuencia  
de construcción**





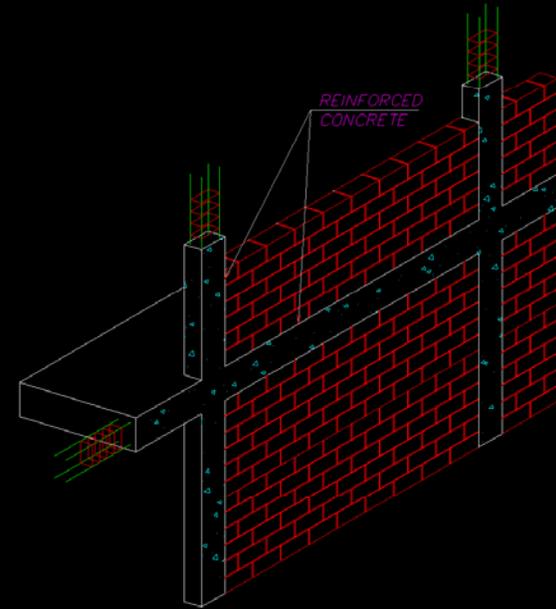
Núcleo confinado por una canastilla. Mín 4  $\phi$  8 mm

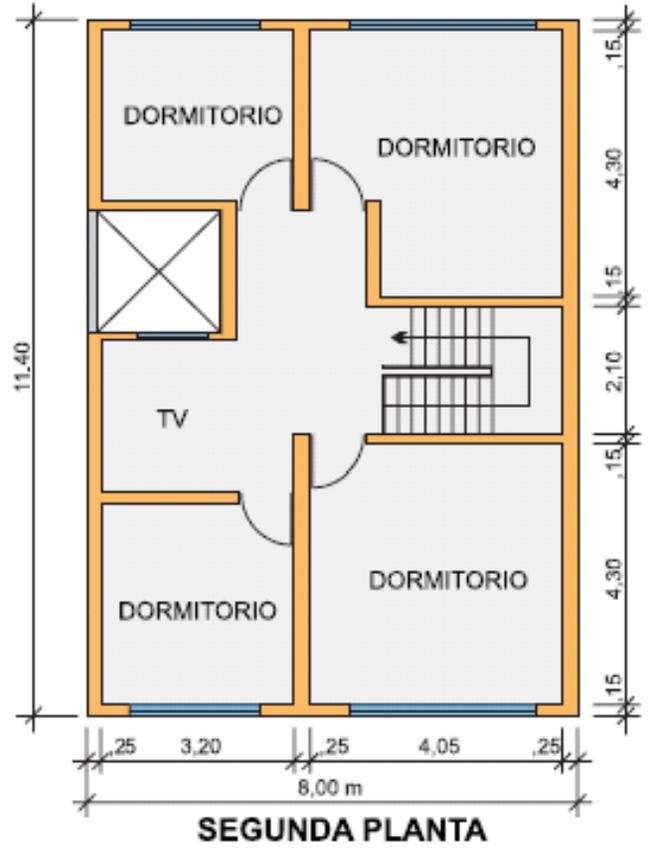
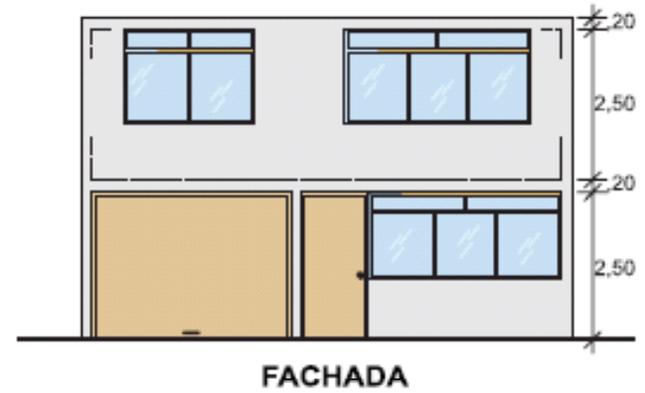
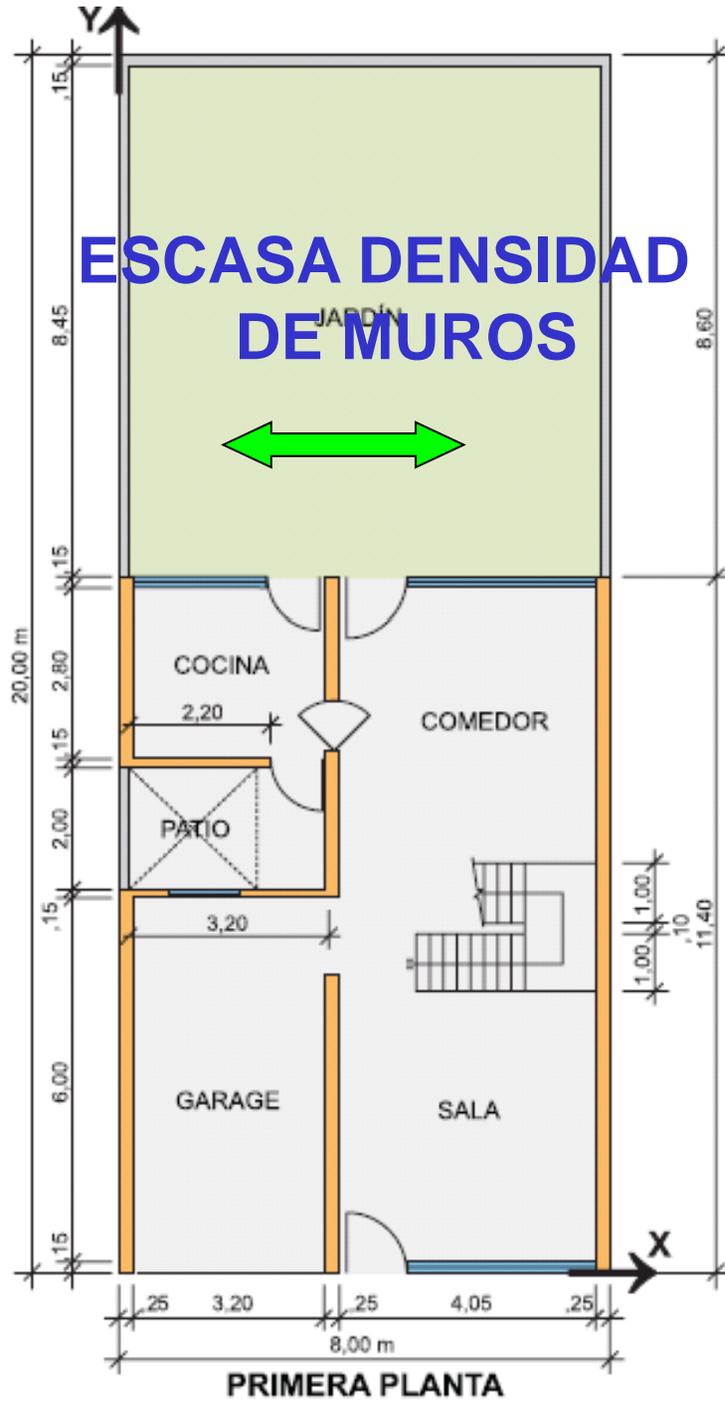


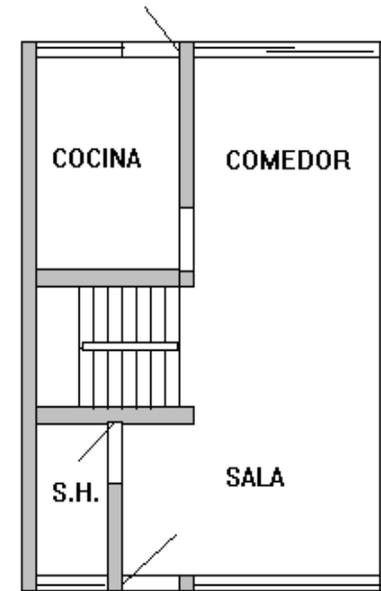
**Requisitos mínimos para que un muro se considere confinado (Norma E.070). El concreto de los confinamientos debe vaciarse después de haberse construido la albañilería.**



## ACCIÓN DE CONFINAMIENTO







**Falta de densidad de muros en la dirección de la fachada. Tacna, 2001.**





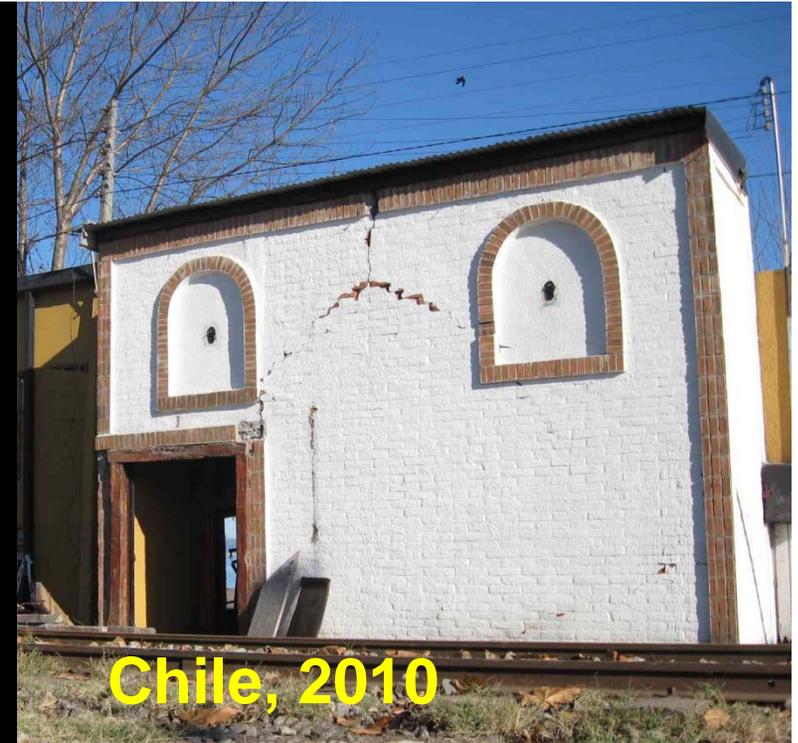
**Pisco, 2007**

**Baja densidad de muros,  
pésima calidad del  
ladrillo y suelo blando.**



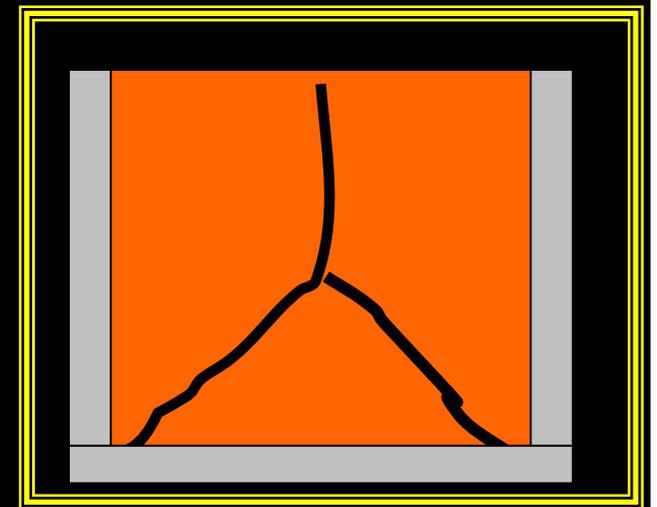
**Techo metálico**

**Chile, 1985**



**Chile, 2010**

**Falla por acción sísmica ortogonal al plano.  
Albañilería semi-confinada.**





**En el último nivel es posible usar techo de madera o metálico, pero las soleras de concreto son indispensables para arriostrar horizontalmente a los muros.**



**sin solera**



**falta de  
continuidad**

**Pisco, 2007**

**24 12:48 PM**



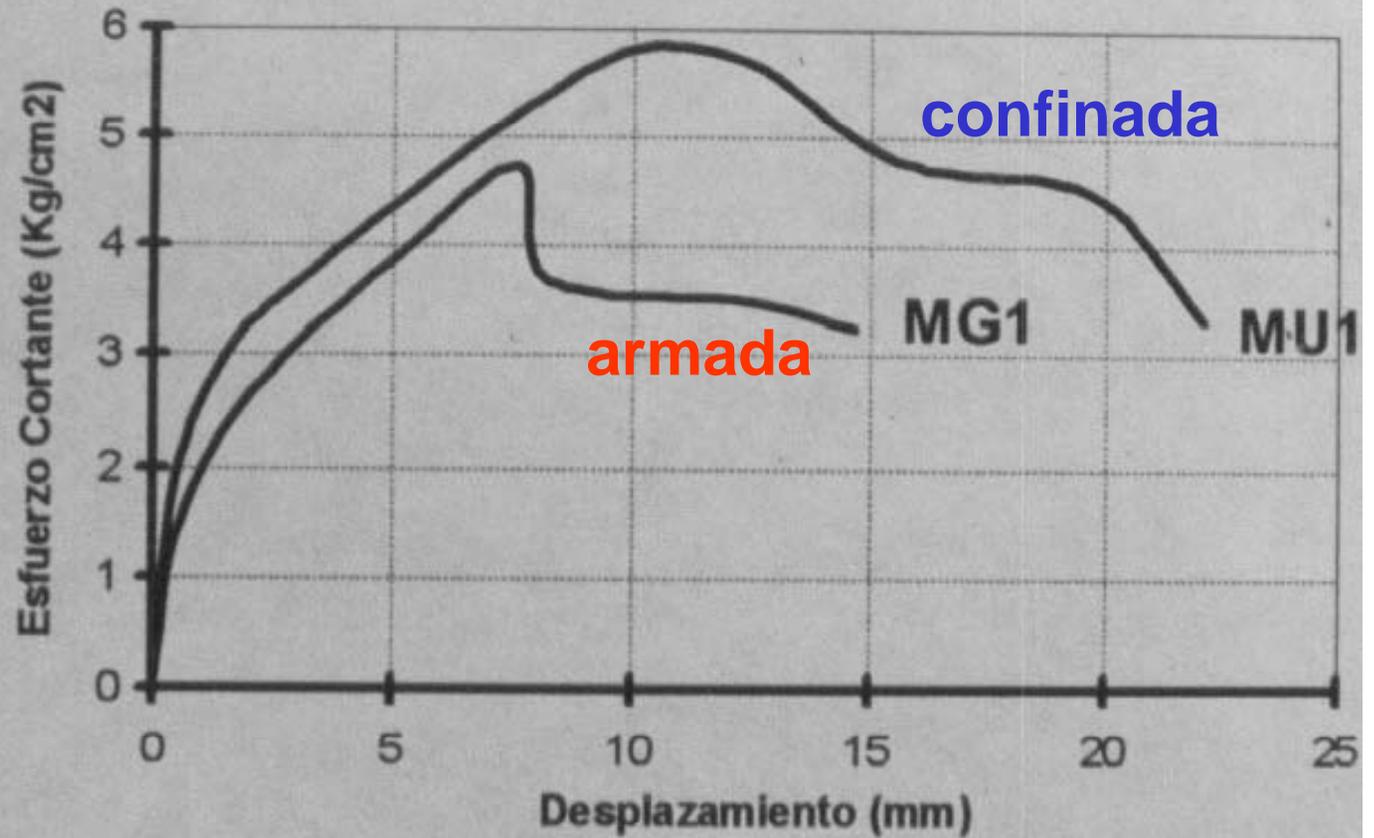
**Albañilería confinada en el primer piso y armada en los 3 pisos superiores. Chile, antes del sismo de 1985.**

**Después del sismo de 1985 falló el segundo piso**





## ENVOLVENTES MURO ARMADO MG1 - MURO CONFINADO MU1



**Albañilería Armada vs. Confinada. Ladrillos Sílico-calcareos**

# Comportamiento Sísmico de la Albañilería Armada





**Popayán, 1983.  
Conjunto  
habitacional  
de 4 pisos, sin  
inaugurar**



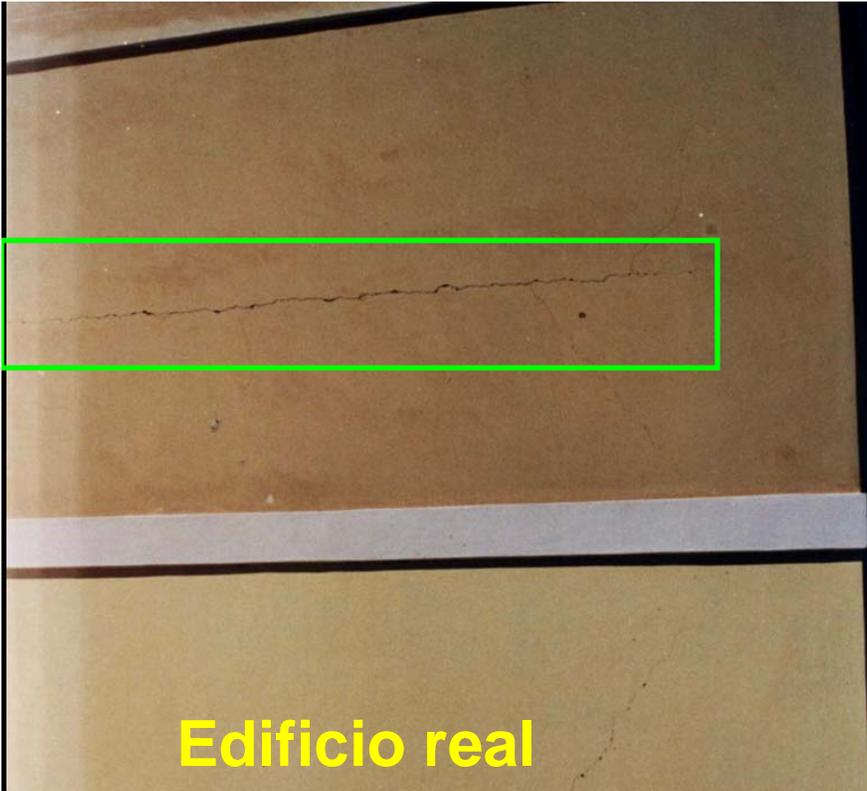


espigas

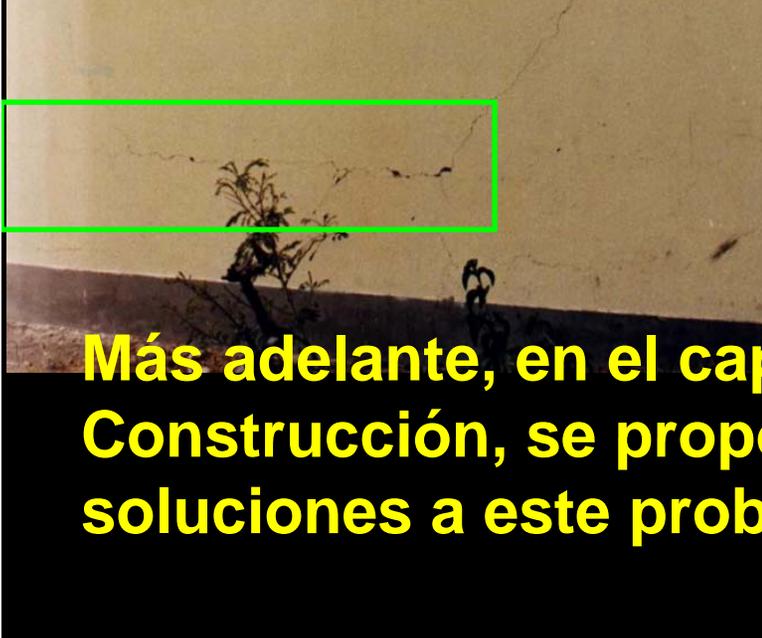


**MOQUEGUA, 2001**

**albañilería armada  
ladrillos Si-Ca**



**Edificio real**



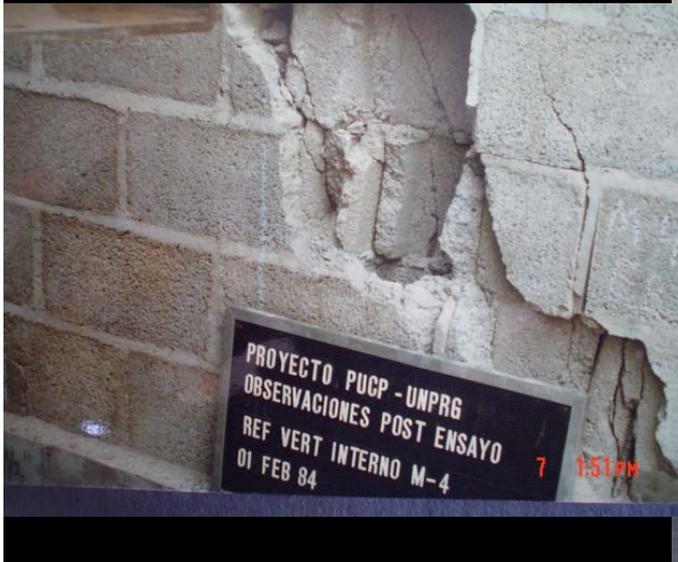
**experimento**



**Más adelante, en el capítulo de Construcción, se proporcionará soluciones a este problema.**

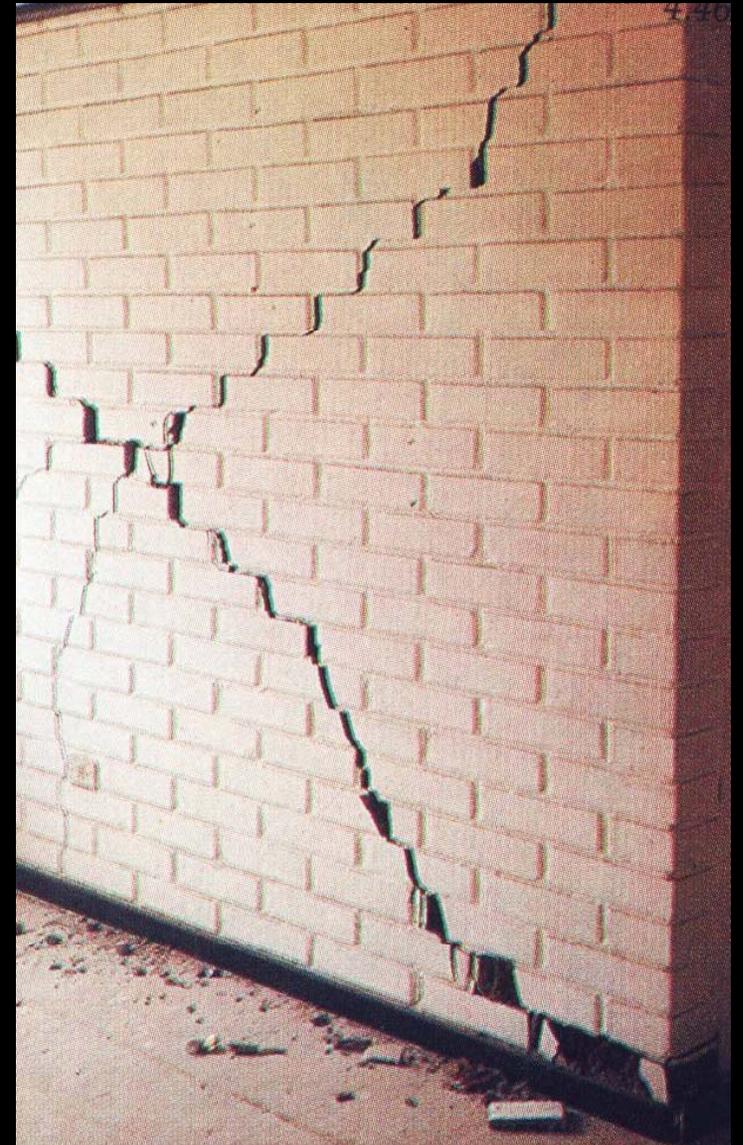


**Albañilería Armada  
Parcialmente Rellena.  
Tarapacá-2005.  
Prohibida en la Zona 3  
por la Norma E.070.**

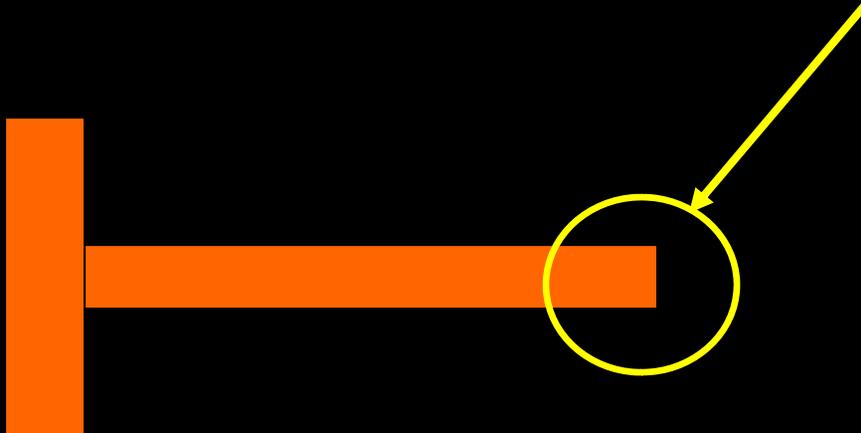


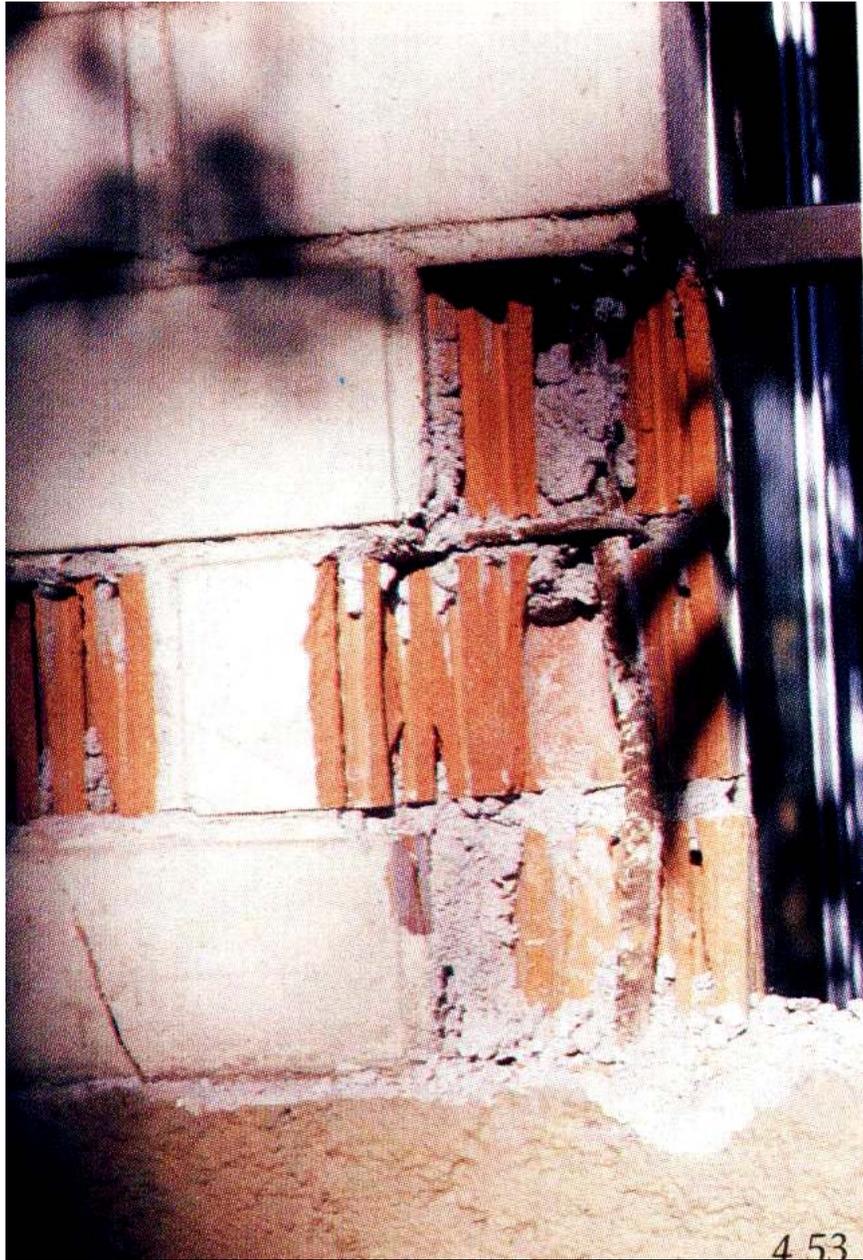


**Chile, 1985.  
Edificio de albañilería  
armada de 3 pisos.**



**Trituración de los bordes libres**





**CHILE-1985**

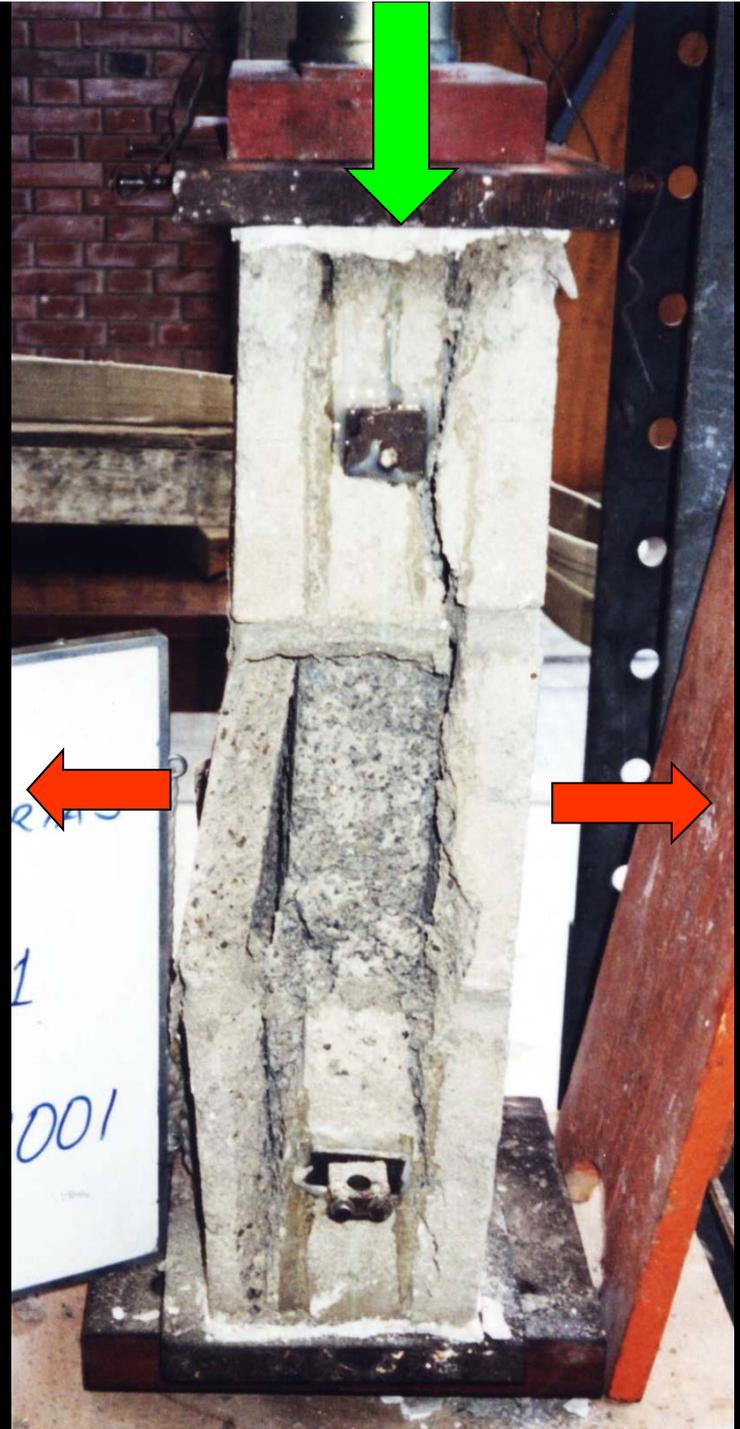
## **Experimento PUCP-1984**



# San Fernando, 1971



**Expansión del grout por efecto de Poisson y destape del bloque**



## DISPOSITIVOS PARA CONFINAR LOS BORDES LIBRES



**Practicable sólo para bloques de espesor 19cm y cuando los muros tengan bordes libres**



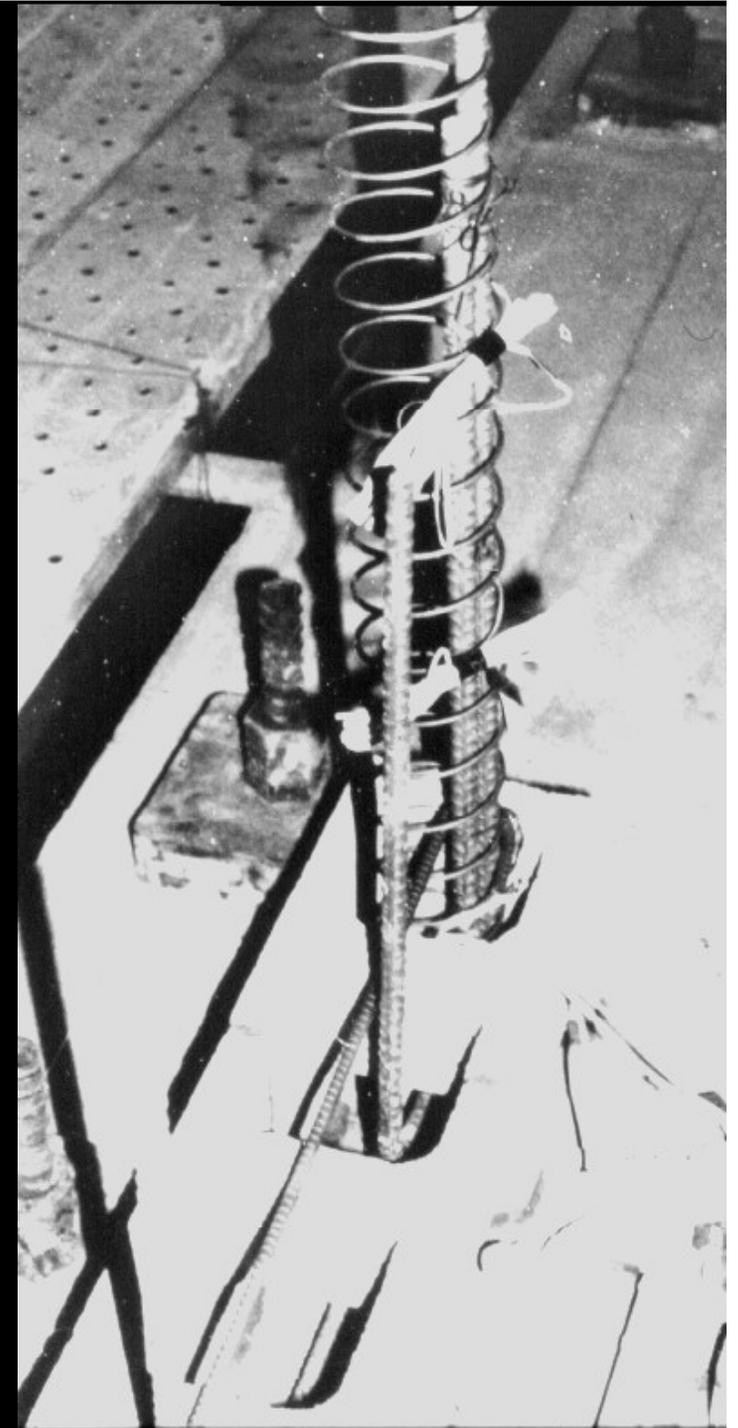
**columna sólo en bordes libres**



**Malla electrosoldada con escalones @ 20 cm  
(funcionan como estribos)**



**Sistema japonés para  
confinar los talones en los  
bordes libres. Espirales de  
80 cm, paso de 4 cm,  
diámetro 4 mm.**





**“las espirales producen congestión de las celdas y se debe confinar una región y no solo la celda extrema”**



**Espiral discreta  
en cada unidad  
del borde libre**

**Sílico-calcareo-apilable**



**Sistema neocelandez  
para confinar los  
bordes libres.**

**Planchas de acero  
A36, de 3 mm, con  
perforaciones  
de 1/2 pulgada**

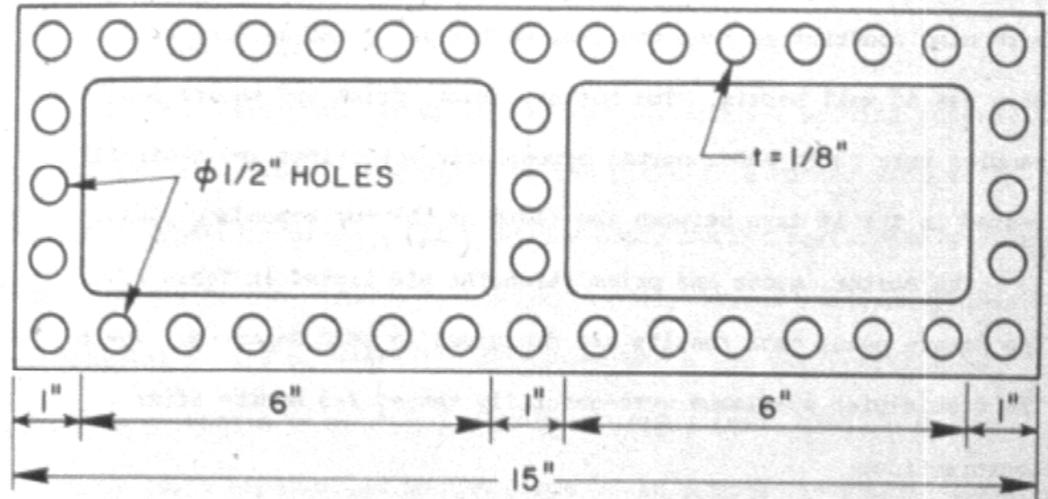
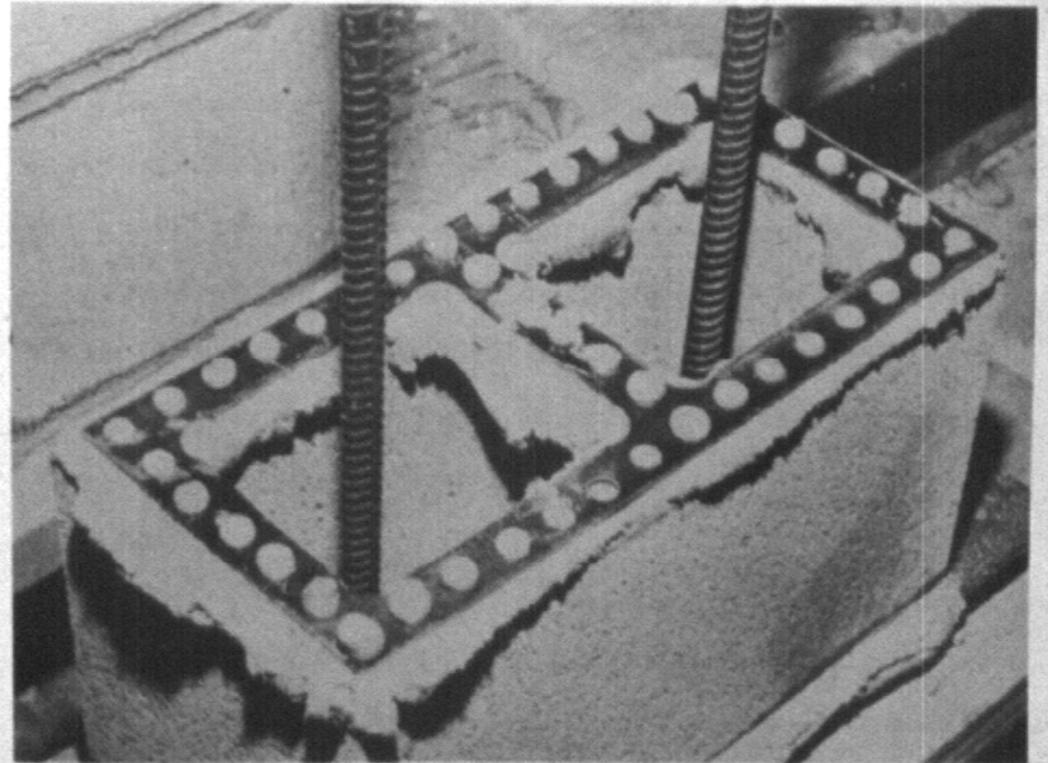


FIGURE 2.4 1/8" STEEL PLATE





**Secuencia:**  
1. capa de mortero  
2. plancha  
3. capa de mortero

**Bloques de  
Concreto Vibrado**

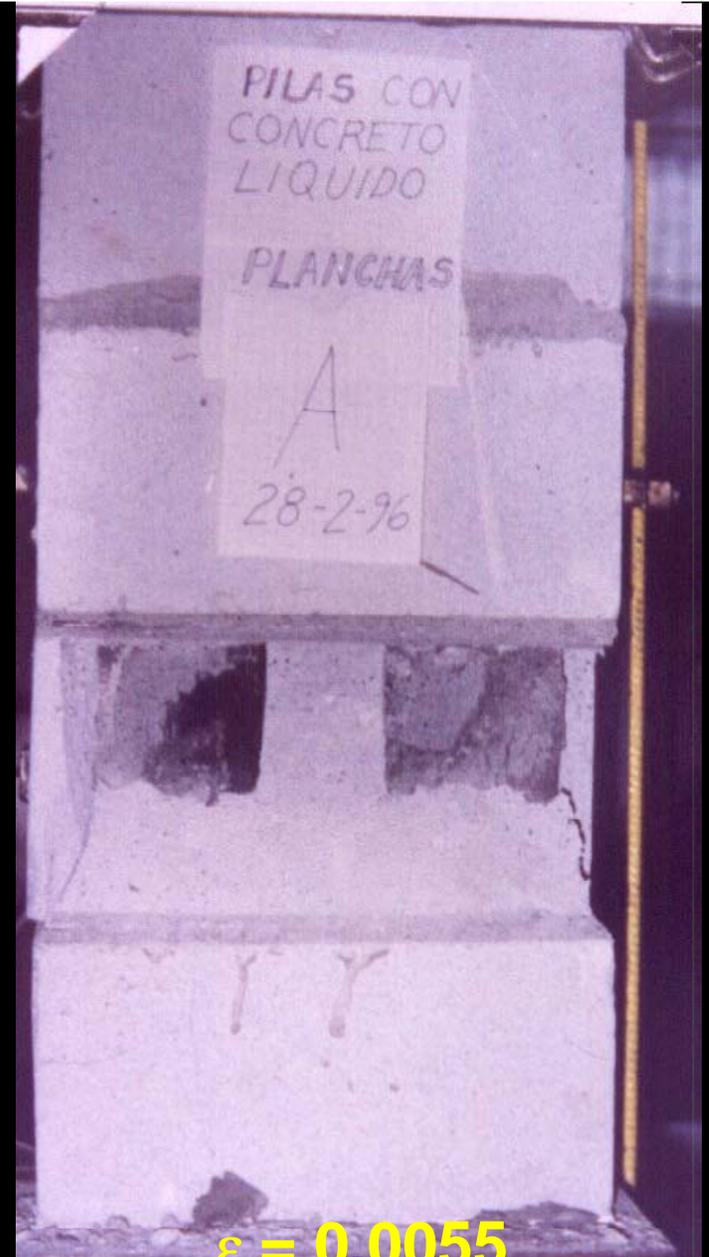
**Unidades Sílico-Calcáreas**





$\epsilon = 0.0025$

**Pila sin Plancha**



$\epsilon = 0.0055$

**Pila con Plancha**