



WEBINAR GRATUITO

INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON BLOCK DE CONCRETO

MARTES 21 JULIO

18:00 hrs.

EXPOSITOR

Ing. Oscar Sequeira
Gerente General Megaproductos

TEMARIO

- Normativa en Guatemala
- Normativa Internacional
- Comportamiento Básico de la mampostería
- Introducción al manual de mampostería de AGIES
- Configuraciones estructurales recomendadas
- Refuerzo de acero para mampostería

CONFIRMACIONES

INDICE

1. **NORMATIVA**
2. **MANUAL DE
MAMPOSTERIA DE
AGIES (Dr. Monzón)**
3. **CONCLUSIONES**





1. NORMATIVA

TERREMOTO 1976

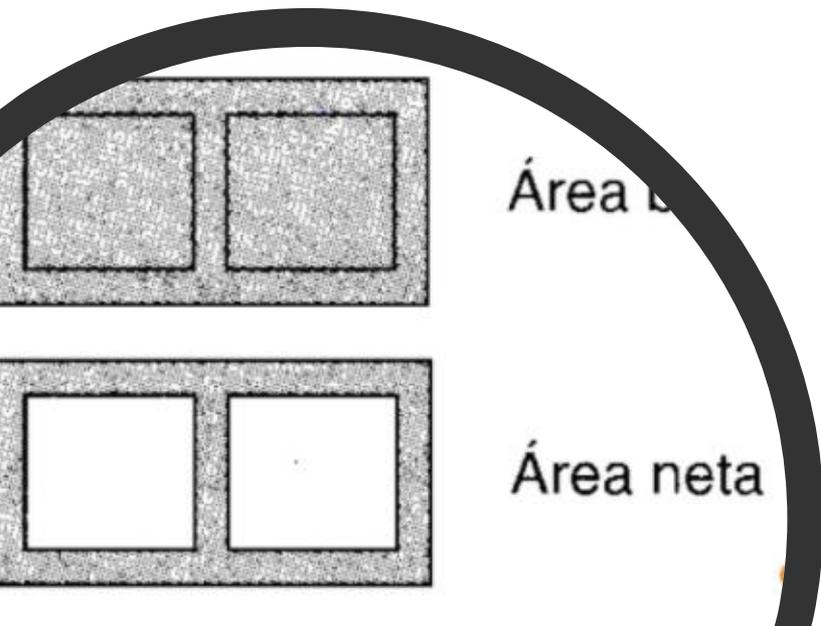


ACTUALIDAD





RESISTENCIA A COMPRESION



Área Bruta

Área neta

¿Por que en Guatemala medimos la resistencia sobre Area Bruta?



Determinación del f'_m

The background of the slide is a vibrant orange watercolor splash. The splash is irregular in shape, with darker orange and red tones in the center, fading to a lighter, almost white-orange at the edges. There are numerous small droplets and splatters of the orange color scattered around the main splash, giving it a dynamic, artistic feel. The overall composition is centered and occupies most of the frame.

NORMAS INTERNACIONALES



NORMAS INTERNACIONALES DE MAMPOSTERIA

- ASTM C1314
(American Society for Testing and Materials)
- ACI 530-05
(American Concrete Institute)
- ASCE 5-05/6-05
(American Society of Civil Engineers)
- TMS 402-05 Y 602-05
(The Masonry Society)



TABLE 2 Strength, Absorption, and Density Classification Requirements

Density Classification	Over-Dry Density of Concrete, lb/ft ³ (kg/m ³)	Maximum Water Absorption, lb/ft ³ (kg/m ³)		Minimum Net Area Compressive Strength, lb/in ² (MPa)	
	Average of 3 Units	Average of 3 Units	Individual Units	Average of 3 Units	Individual Units
Lightweight	Less than 105 (1680)	18 (288)	20 (320)	1900 (13.1)	1700 (11.7)
Medium Weight	105 to less than 125 (1680-2000)	15 (240)	17 (272)	1900 (13.1)	1700 (11.7)
Normal Weight	125 (2000) or more	13 (208)	15 (240)	1900 (13.1)	1700 (11.7)

NORMA ASTM C90 -09

STANDARD SPECIFICATION FOR LOADBEARING CONCRETE MASONRY UNITS

(ESTADOS UNIDOS DE AMERICA)

Resistencia a la compresion: 133 Kg/cm²

Absorcion de Agua: 18, 15 y 13%

NORMA TECNICA COLOMBIANA ICONTEC.

UNIDADES DE CONCRETO PARA MAMPOSTERIA (COLOMBIA)

- Resistencia a la compresion: 133 Kg/cm² y
- Absorcion de Agua: 15, 12 y 9 %
- Resistencia a la compresion: 80 Kg/cm² y
- Absorcion de Agua: 18, 15 y 12%



4.2 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

En el momento de despacho al comprador, las unidades de mampostería de concreto deben cumplir los requisitos de resistencia a compresión establecidos en la Tabla 3.

Tabla 3. Requisitos de resistencia a la compresión, absorción de agua y clasificación del peso ^A

Clase	Resistencia a la compresión a los 28 d (R _{c28}) ^B , evaluada sobre el área neta promedio (Anp)		Absorción de agua (Aa) % según el peso (densidad) del concreto secado en horno, kg/m ³		
	Minimo ^C , MPa		Promedio de 3 unidades, máximo, %		
	Promedio de 3 unidades	Individual	Peso liviano, menos de 1 680 kg/m ³	Peso mediano, de 1 680 kg/m ³ hasta menos de 2 000 kg/m ³	Peso normal, 2 000 kg/m ³ o más
Alta	13	11	15 %	12 %	9 %
Boja	8	7	18 %	15 %	12 %

4.2 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

En el momento de despacho al comprador, las unidades de mampostería de concreto deben cumplir los requisitos de resistencia a compresión establecidos en la Tabla 3.

Tabla 3. Requisitos de resistencia a la compresión, absorción de agua y clasificación del peso ^A

Clase	Resistencia a la compresión a los 28 d (R _{c28}) ^B , evaluada sobre el área neta promedio (Anp)		Absorción de agua (Aa) % según el peso (densidad) del concreto secado en horno, kg/m ³		
	Minimo ^C , MPa		Promedio de 3 unidades, máximo, %		
	Promedio de 3 unidades	Individual	Peso liviano, menos de 1 680 kg/m ³	Peso mediano, de 1 680 kg/m ³ hasta menos de 2 000 kg/m ³	Peso normal, 2 000 kg/m ³ o más
Alta	13	11	15 %	12 %	9 %
Boja	8	7	18 %	15 %	12 %

INTE 06-03-01-07

Tabla 1 — Resistencia mínima a la compresión sobre el área neta y a los 28 días*

Clase	Resistencia mínima a la compresión MPa	
	Promedio de 3 o más unidades	Unidad individual
A	13,0	11,8
B	8,8	7,8
C	7,4	6,8

* El fabricante deberá aportar la fecha de fabricación de los bloques de concreto en su documento de entrega o factura.

Resistencia a la compresión:
133 Kg/cm², 90 kg/cm² y 76 kg/cm²

NORMA INT
ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA HUECA DE CONCR
PARA USO ESTRUCTURAL— Requis
(COSTA RI

Resistencia a la compresión:

133 Kg/cm², 100 kg/cm² y 67 kg/cm²

NORMAS TÉCNICAS PARA BLOQUES (HONDURAS)

Requisitos Mecánicos.

Resistencia a la Compresión. Los bloques deben cumplir con el siguiente requisito de resistencia a la compresión a los 28 días de fabricados

Tabla 5.
Valores mínimos de resistencia a la compresión de los bloques de concreto

Tipo	Promedio mínimo de tres unidades	Resistencia mínima a la compresión para una pieza individual
Bloque BE-1	13.65 MPa (1980 psi)	12.19 MPa (1765 psi)
Bloque BE-2	8.41MPa (1220 psi)	7.51 MPa (1090 psi)
Bloque BNE	5.65 MPa (820 psi)	5.04 MPa (732 psi)

El cálculo de la resistencia se calcula sobre el área neta.

Nota: 1 MPa equivale a 10.19 kg/cm²



NORMA ONNCCE BLOQUES, LADRILLOS y TABICONES (MEXICO)

Resistencia a la
Compresión: 120 Kg/cm²
Absorción de Agua: 12 %

Dimensiones para tabicones	Las dimensiones nominales mínimas de las piezas deben cumplir con las siguientes medidas: Alto 6 cm, ancho 10 cm y largo 24 cm. Las tolerancias en las dimensiones de las piezas deben ser de ± 3 mm en la altura, y ± 2 mm en el largo y ancho.		
Resistencia mínima a compresión sobre área bruta	Tipo de pieza		Resistencia de diseño (f^{*p}) N/mm² (kgf/cm²)
	Bloques de concreto vibrocomprimido		6 (60)
	Tabicones		10 (100)
	Tabique (Ladrillo) recocido		6 (60)
	Tabique (Ladrillo) extruido o prensado (hueco vertical)		10 (100)
	Tabique (Ladrillo) multiperforado		10 (100)
Absorción de agua en 24 h y absorción inicial	Tipo de pieza	Absorción máxima de agua en % durante 24 h	Absorción inicial g/min.
	Bloques de concreto	12	5
	Tabicones	15	5
	Tabique (Ladrillo) recocido	21	5
	Tabique (Ladrillo) extruido	15	5
Contracción por secado	El porcentaje máximo de contracción lineal total por secado para los bloques, tabiques y tabicones de concreto y de barro debe ser de 0,065%.		

The background features a large, irregular orange watercolor splash centered on a white background. The splash has a textured, painterly appearance with various shades of orange and some darker spots. The text is centered within this splash.

NORMAS GUATEMALTECAS

NORMAS GUATEMALTECAS DE MAMPOSTERIA UTILIZADAS ...

- Normas COGUANOR/NTG 41054 Y NTG 41055
- Normas para la Planificación y Construcción (FHA)
- Norma AGIES NSE 4-10 Y NSE 7.4

Normas FHA

PLANIFICACION Y CONSTRUCCION DE CASOS PROYECTADOS (GUATEMALA)

FHA

TABLA 8-II
BLOQUES HUECOS DE CONCRETO
(Superficie de vacíos mayor de 25% del área total)

Tipo Bloque	Grosor Mínimo de paredes del Bloque	Variaciones permisibles para la 3 dimensiones	Resistencia a compresión a los 28 días (m)	Máxima Absorción agua 24 h. (n)
A	3.0 cm	4 mm	50 kg/cm ²	30%
B	2.5 cm	4 mm	35 kg/cm ²	30%
C	2.5 cm	4 mm	25 kg/cm ²	30%

(m) Resistencia sobre área bruta total

(n) No servirá de base para rechazo del bloque pero se preferirá al bloque de menor absorción.

- Resistencia a la compresión: 100, 66 y 50 Kg/cm² y
- Absorción de Agua: 30%

NORMA COGUANOR NGO 41054 (1985)

BLOQUES HUECOS DE HORMIGÓN.

ESPECIFICACIONES (GUATEMALA)

Cuadro 1. Resistencia mínima a la compresión para cualquiera de los tres tipos de bloques huecos de hormigón

Clase y grado de los bloques	Resistencia mínima a la compresión, calculada sobre la superficie bruta del bloque (MPa)			
	Promedio de 5 bloques		De un sólo bloque	
	MPa	(psi)	MPa	(psi)
<u>Clase A. Para soportar carga</u>				
Grado 1. Para usos generales	6.9	(1 000)	5.5	(800)
Grado 2. Para usos limitados	4.8	(700)	4.1	(600)
<u>Clase B. Para no soportar cargas</u>				
Grado 2. Para usos limitados	2.5	(360)	2.1	(300)

- Resistencia a la compresión:
- 133 Kg/cm², 100 kg/cm² y 50 kg/cm²

NORMA COGUANOR NGO 41054 (2020)

BLOQUES HUECOS DE HORMIGON. ESPECIFICACIONES (GUATEMALA)

NORMA
TÉCNICA
GUATEMALTECA

COGUANOR
NTG 41054

Título

Bloques huecos de concreto para muros. Especificaciones.

Correspondencia

Para la elaboración de esta norma, se tomó como base la norma NTG 41054 de julio de 2011. La que fue actualizada con los aportes basados en el conocimiento y experiencia de los integrantes del CTN de Concreto.

Observaciones

Esta norma sustituye a la norma NTG 41054 aprobada el 22 de julio de 2011.

Aprobado: 2020-02-21

- Resistencia a la compresión:
- 133 kg/cm²,
- 100 kg/cm² y
- 66 kg/cm²

- Absorción: 10%, 15% y 20%



Comisión Guatemalteca de Normas
Ministerio de Economía

Calzada Atanasio Tzul 27-32 zona 12.
Tel (502) 2447 2600
Info-coguanor@dnec.gt
<http://www.mineco.gob.gt>

Referencia:
ICS:

CONTINÚA

NORMA COGUANOR NGO 41055 (2020)

BLOQUES HUECOS DE HORMIGON PARA MUROS QUE **NO SOPORTAN CARGA.** (GUATEMALA)

- Resistencia a la compresión: 50 kg/cm²
- Absorción: 25%

COGUANOR
NTG 41055

COGUANOR
SEMALTECA

Título

Bloques huecos de concreto para muros que no soportan carga. Especificaciones.

Correspondencia

Esta norma nacional COGUANOR, toma como referencia la norma NTG 41054 Bloques huecos de concreto para muros. Especificaciones, incorporando algunas especificaciones de la norma ASTM C129-17 Standard Specification for Nonloadbearing Concrete Masonry Units.

Observaciones

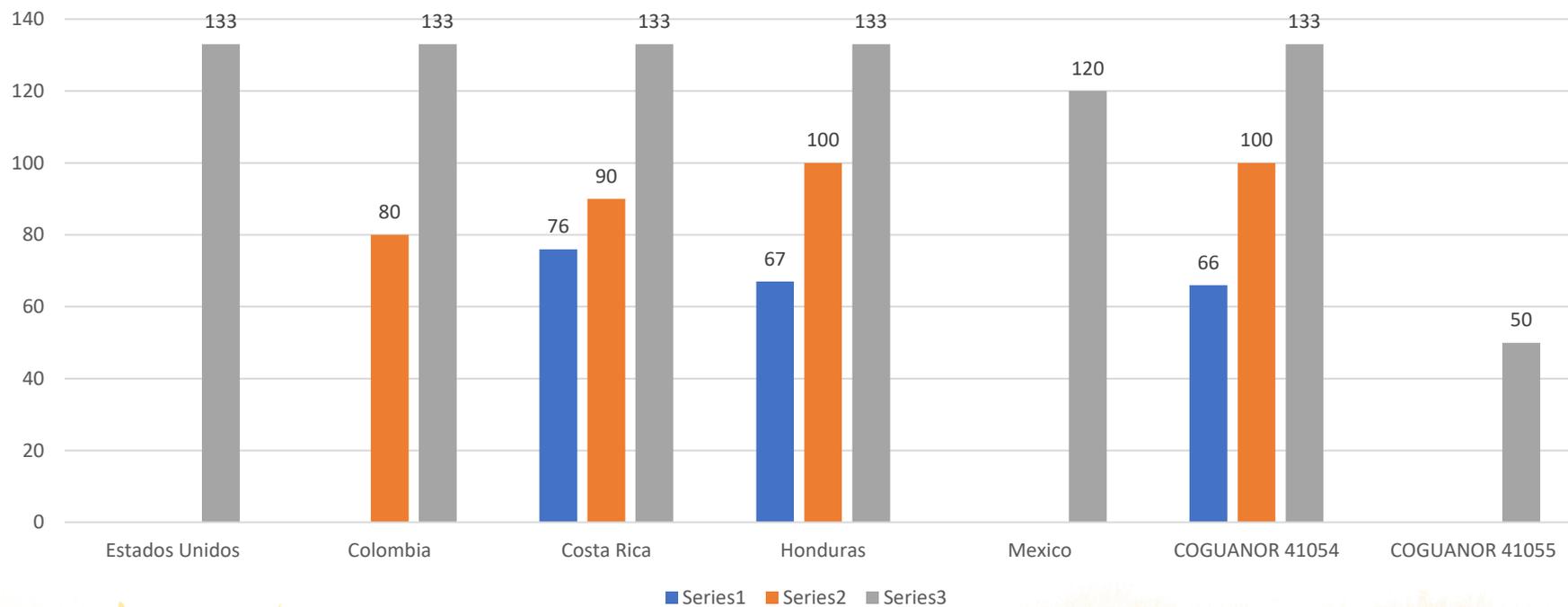
Aprobado: 2020-02-21



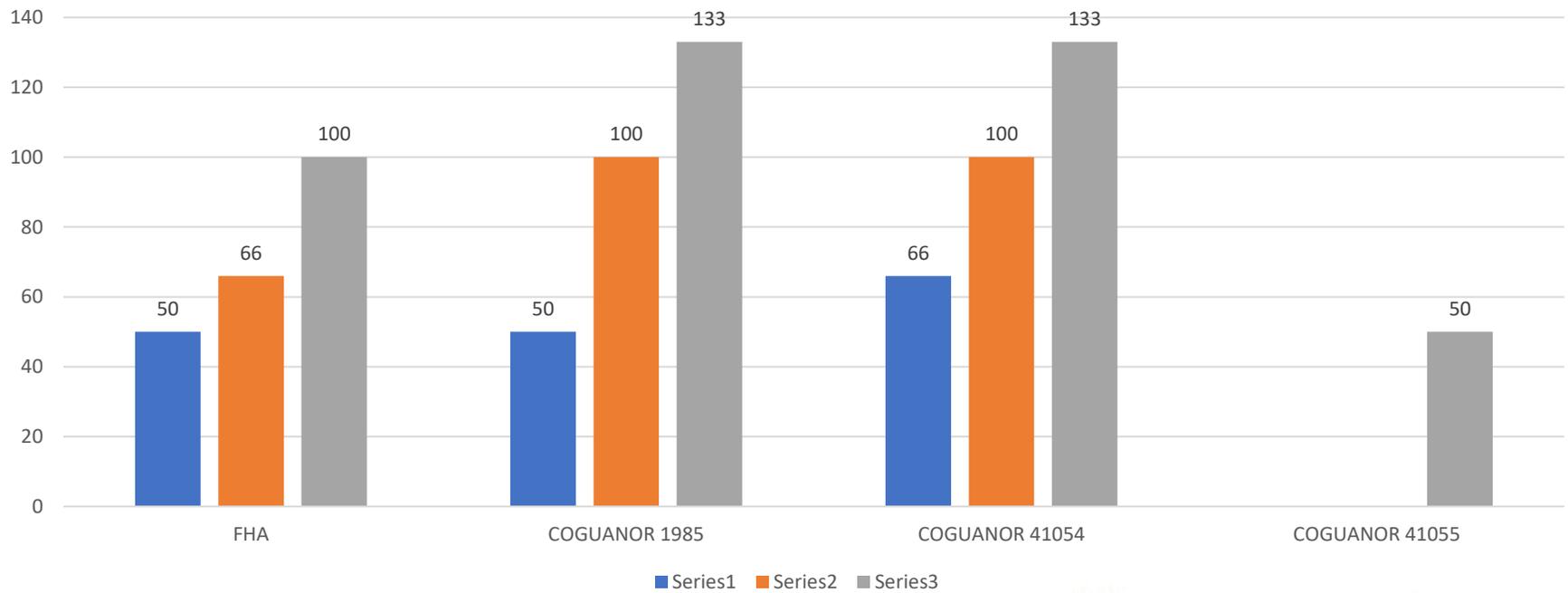
Comisión Guatemalteca de Normas
Ministerio de Economía

Calzada Atanasio Tzul 27-32 zona 12.
Tel: (502) 2447 2600
Info-coguanor@dnc.gt
<http://www.mineco.gov.gt>

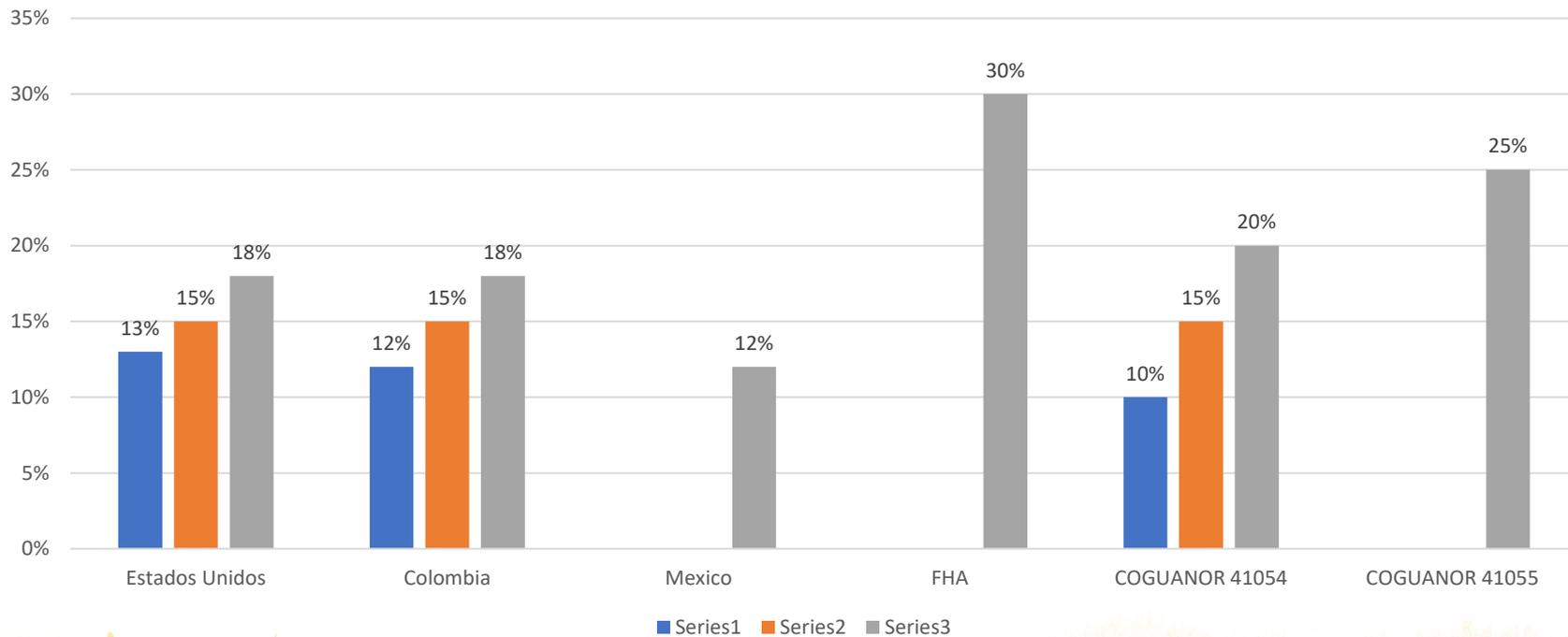
Referencia:
ICS:



Comparación de Resistencia Internacional



Comparación de Resistencia en Guatemala



Comparación de Absorción (%)

The background of the slide is a vibrant orange watercolor splash that radiates from the center, creating a soft, textured effect with various shades of orange and yellow. The splash is irregular in shape, with some areas being more saturated than others, and it has a slightly grainy, artistic appearance. The text is centered within this splash.

Norma Técnica Guatemalteca
Coguanor
NTG 41054



CLASIFICACION Y USO

- La clasificación se realiza por
 - Resistencia a Compresión
 - % de Absorción de humedad

NORMA NTG
41054

RESISTENCIA A
COMPRESION
SOBRE AREA NETA
kg/cm² (MPa)

Clase	Promedio de 5 bloques ó más	Mínimo de bloque individual
A	133.0 (13.1)	113.0 (11.1)
B	100.0 (9.8)	85.0 (8.3)
C	66.0 (6.5)	56.0 (5.5)

MAXIMA ABSORCION DE AGUA (en % de masa a 24 horas)

Clase	Promedio de 3 bloques como mínimo	Valor máximo Bloque Individual
A	≤ 10	11.0
B	≤ 15	16.5
C	≤ 20	22.0

CLASIFICACION POR DENSIDAD (masa unitaria)

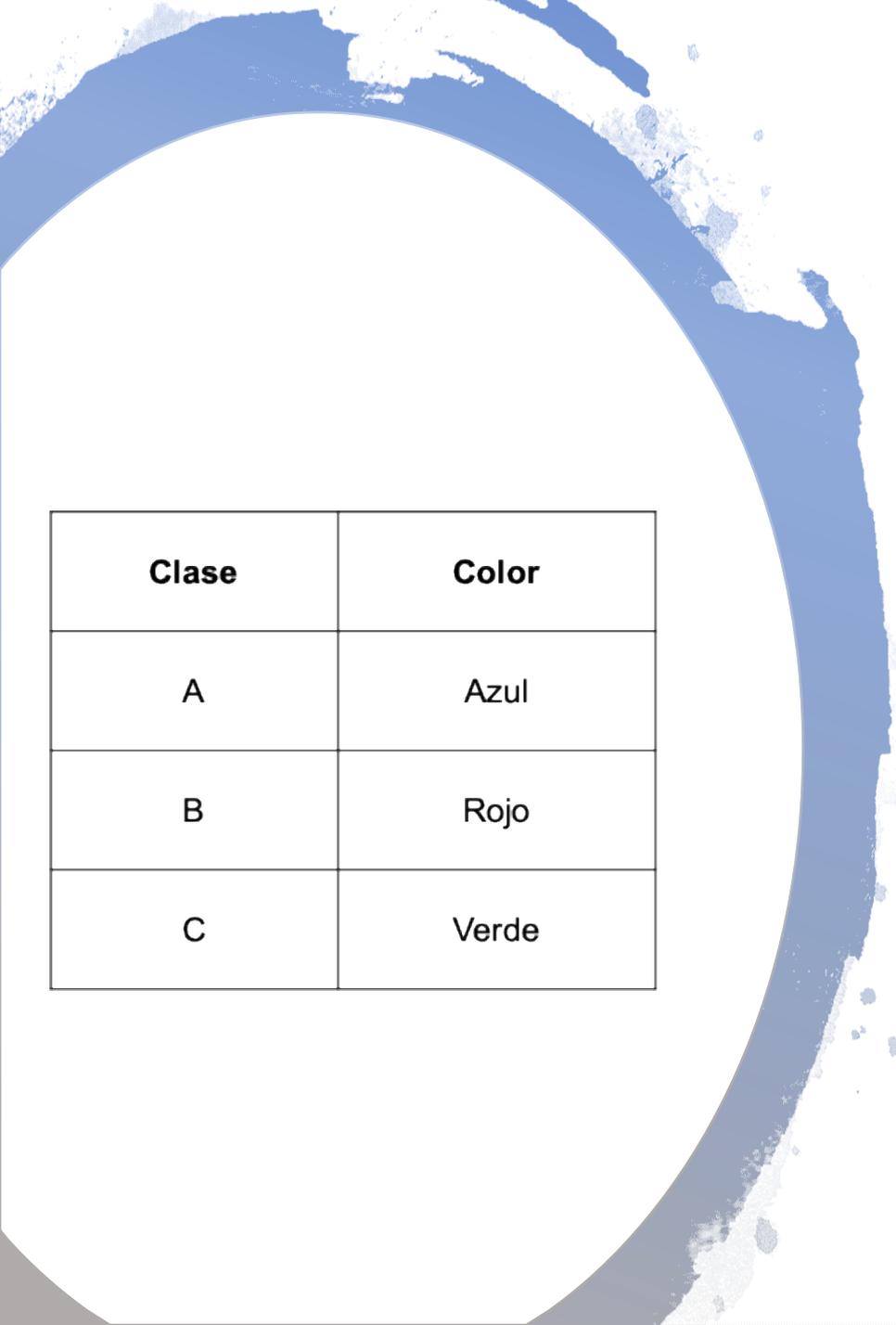
Clase	Bloques	Densidad
A	Pesado	$> 2000 \text{ kg/m}^3$ (125 lb/pie ³)
B	Medio	Igual ó mayor a 1680 kg/m^3 , pero menor de 2000 kg/m^3 (125 lb/pie ³)
C	Liviano	$< 1680 \text{ kg/m}^3$ (105 lb/pie ³)

Ancho Nominal del bloque (en centímetros)	Espesor mínimo de las paredes frontales, (promedio de 3 bloques en mm)	Espesor mínimo de los tabiques, (promedio de 3 bloques en mm)	Espesor mínimo equivalente de tabique (en mm/m lineal)
10	19	19	136
15	25	25	188
20	32	25	188

ESPESORES MINIMOS DE LAS PAREDES DE LOS BLOQUES

Cantidad fabricada	Muestra mínima (compresión y dimensiones)	Muestra mínima (absorción y densidad)
0 – 10,000	5	3
10,001 - 100,000	10	6
> 100,000	5 unidades por cada 50,000 (fabricadas)	3 unidades por cada 50,000 (fabricadas)

MUESTREO POR TAMAÑO DE LOTE



Clase	Color
A	Azul
B	Rojo
C	Verde

MARCADO DE LOS BLOQUES

**NORMA
TÉCNICA
GUATEMALTECA**

**COGUANOR
NTG 41050**

**Mortero de pega para unidades de mampostería.
Especificaciones**

Esta norma es esencialmente equivalente a la norma ASTM C270-10, en su mayor parte, con algunas modificaciones sistema de medidas SI y libras-pulgadas separados, obligaciones de la especificación por propiedades en Guatemala e incluye la denominación propia de las Normas Guatemaltecas.

Aprobada 2012-06-08

Adaptada Consejo Nacional de Normalización



Edificio Centro Nacional de Metrología Referencia
Carzada Alamosillo Azul 27-32, zona 12
Teléfono: (502) 2247-2600
Fax: (502) 2247-2687
www.mineco.gov.gt
info-coguanor@mail.mineco.gov.gt

NORMA COGUANOR NGO 41050 (2012)

MORTERO DE PEGA PARA UNIDADES DE MAMPOSTERIA. ESPECIFICACIONES (GUATEMALA)

- Resistencia a la compresión:
- O: 25
- N: 53
- S: 127
- M: 176

Norma COGUANOR NTG 41050

Cuadro 2. Requisitos para la especificación por propiedades ^A

Uso	tipo	Resistencia a la compresión promedio mínima MPa (lb/pulg ²)	Retención de agua mínima %	Contenido de aire máximo % ^B	Proporción de agregado (m ³) condiciones húmedo suelto
Mortero de cemento-cal	M	17,2 (2500)	75	12	No menos que 2¼ y no más de 3 veces de los volúmenes separados de los materiales cementantes
	S	12,4 (1800)	75	12	
	N	5,2 (750)	75	14 ^C	
	O	2,4 (350)	75	14 ^C	
Mortero para mampostería	M	17,2 (2500)	75	12	
	S	12,4 (1800)	75	12	
	N	5,2 (750)	75	14 ^C	
	O	2,4 (350)	75	14 ^C	
Mortero de acabado	M	17,2 (2500)	75	18	
	S	12,4 (1800)	75	18	
	N	5,2 (750)	75	20 ^D	
	O	2,4 (350)	75	20 ^D	

^A El mortero debe ser preparado en laboratorio (véase nota 5).

^B Véase la Nota 5

^C Cuando el refuerzo estructural está embebido en un mortero de cemento-cal, o en un mortero de cemento para mampostería, el contenido de aire debe ser 12%.

^D Cuando el refuerzo estructural está embebido en un mortero de cemento de mampostería, el máximo contenido de aire debe ser 18%.

Propiedades Mortero

NORMA COGUANOR NGO 41052 (2012)

MORTERO DE PEGA PARA UNIDADES DE MAMPOSTERIA. ESPECIFICACIONES (GUATEMALA)

- Resistencia a la compresión:
- 140 kg/cm²

**NORMA
TÉCNICA
GUATEMALTECA**

**COGUANOR
NTG 41052**

Graut para mampostería. Especificaciones

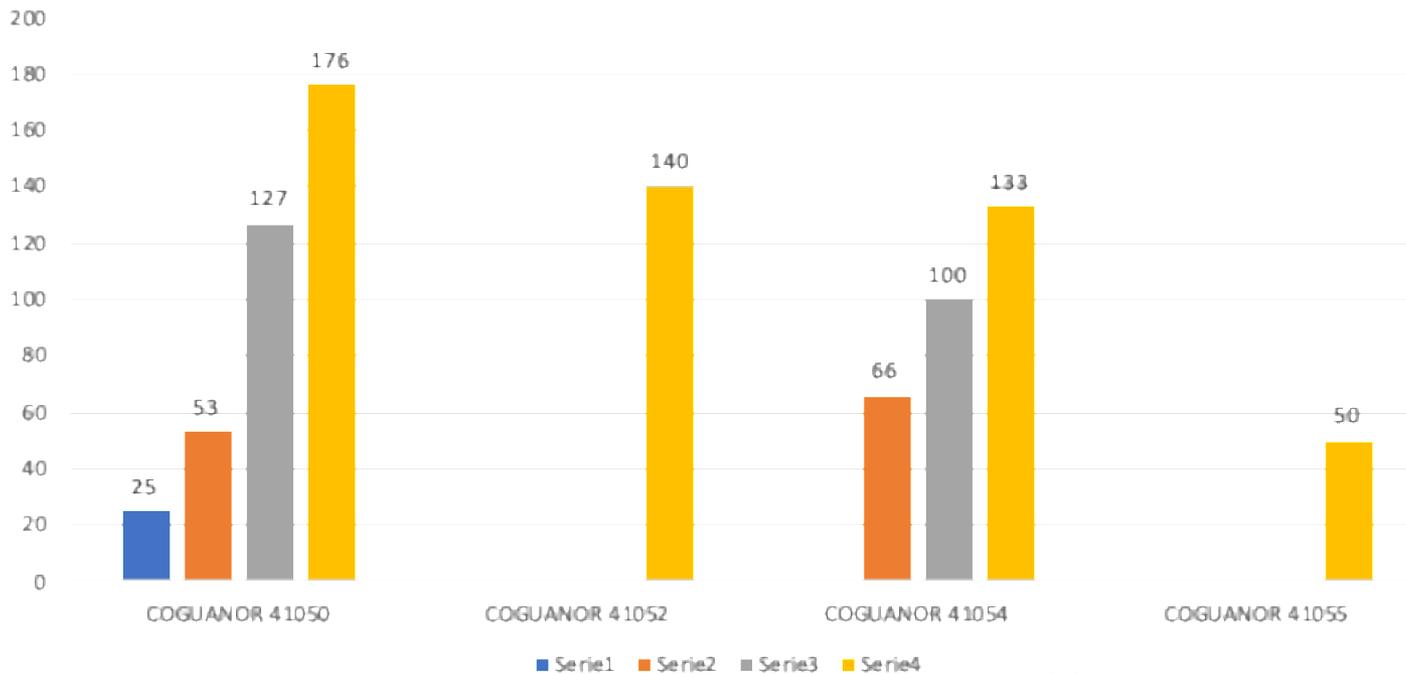
Esta norma es esencialmente equivalente a la norma ASTM C476-10, en su mayor parte con algunas modificaciones: Sistemas de medidas SI y libras pulgadas separados y obligatoriedad de la especificación por requisitos de resistencia en Guatemala. Incluye la denominación propia de las normas guatemaltecas.

Aprobada: 2013-03-08

Adoptada Consejo Nacional de Normalización:



Edificio Centro Nacional de Metrología Referencia
Calzada Atanasio Azul 27-32, zona 12
Teléfonos: (502) 2247-2600
Fax: (502) 2247-2697
www.mineco.gob.gt
info-coguanor@mail.mineco.gob.gt



Comparación de Resistencia MORTERO, GROUT Y BLOCK

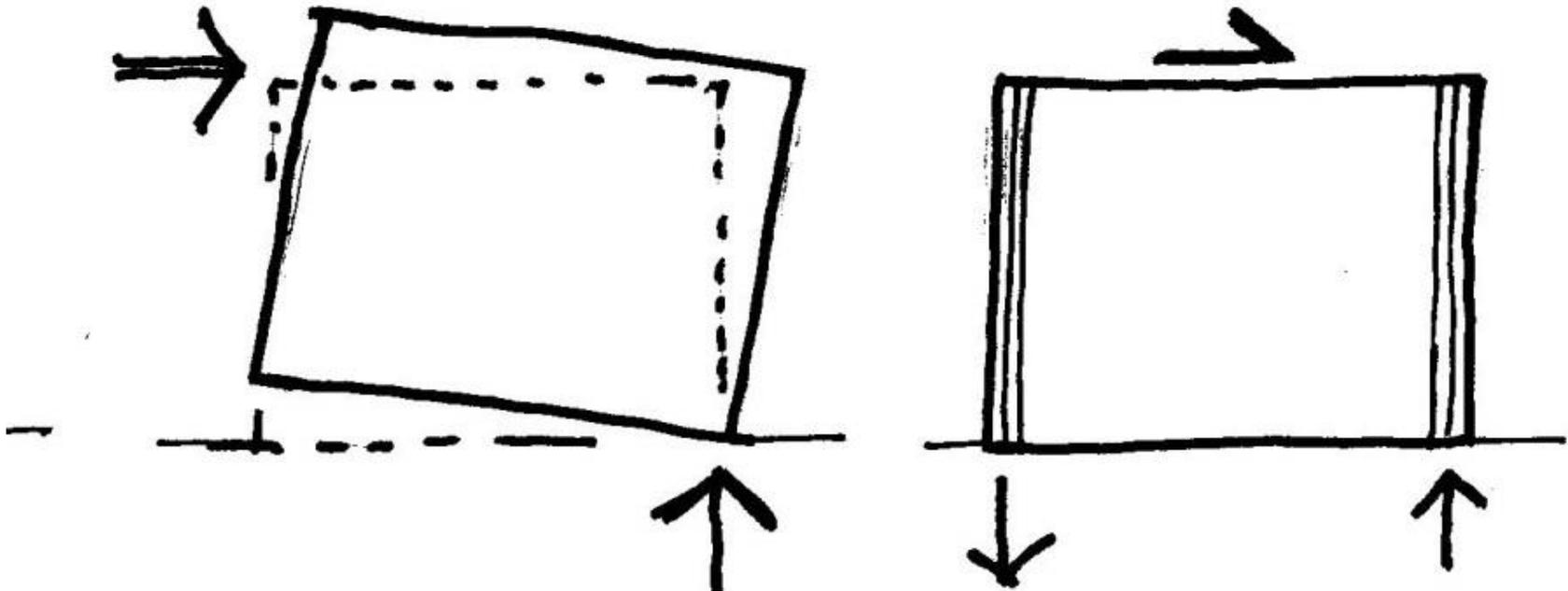
The background features a large, irregular orange watercolor splash centered on a white background. The splash has a textured, painterly appearance with varying shades of orange and some darker spots. The text is overlaid on this splash.

3.MANUAL DE MAMPOSTERIA

ING. HECTOR MONZON DESPANG

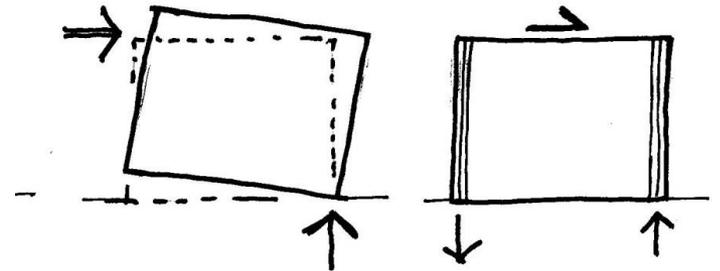
El refuerzo de la mampostería

- Al modelar un sismo, **vemos que el paño trata de dar vuelta** y todos los esfuerzos se juntan en la **esquina diagonal**.



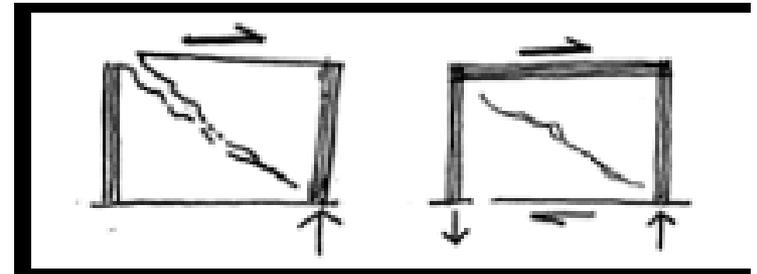
¿Cuál es la solución para que no dé vuelta?

- Poner **dos mochetas principales**.
- Ahora el muro queda **anclado en la base**; una mocheta estara en **tension** y la otra está en **compresión**.

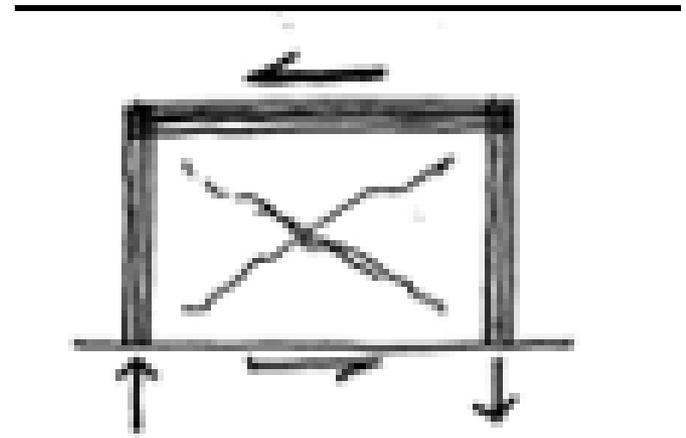


Como ya está anclado al piso, el paño de pared se **quebra en diagonal**

- Para resolver eso **ponemos una solera de corona.**



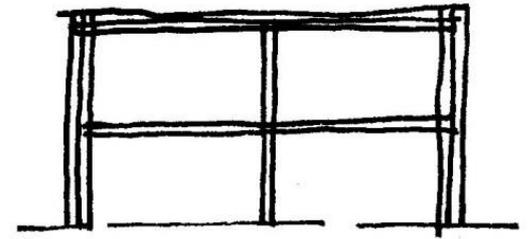
- Pero **si el sismo es un terremoto** la pared todavía se agrieta y cuando el terremoto empuja de un lado para otro se van formando **rajaduras en X.**



¿Cuál es la solución
para que no se
agriete?

- **ponemos una solera intermedia y**
- **una mocheta intermedia**

entonces **se reducen las grietas** porque les salimos al paso con refuerzo.



concreto o
de arcilla
cocida

mortero de relleno

refuerzo de
acero

La distribución del refuerzo

Mientras más **distribuido esté el refuerzo intermedio**, más eficiente va a ser la respuesta al sismo.

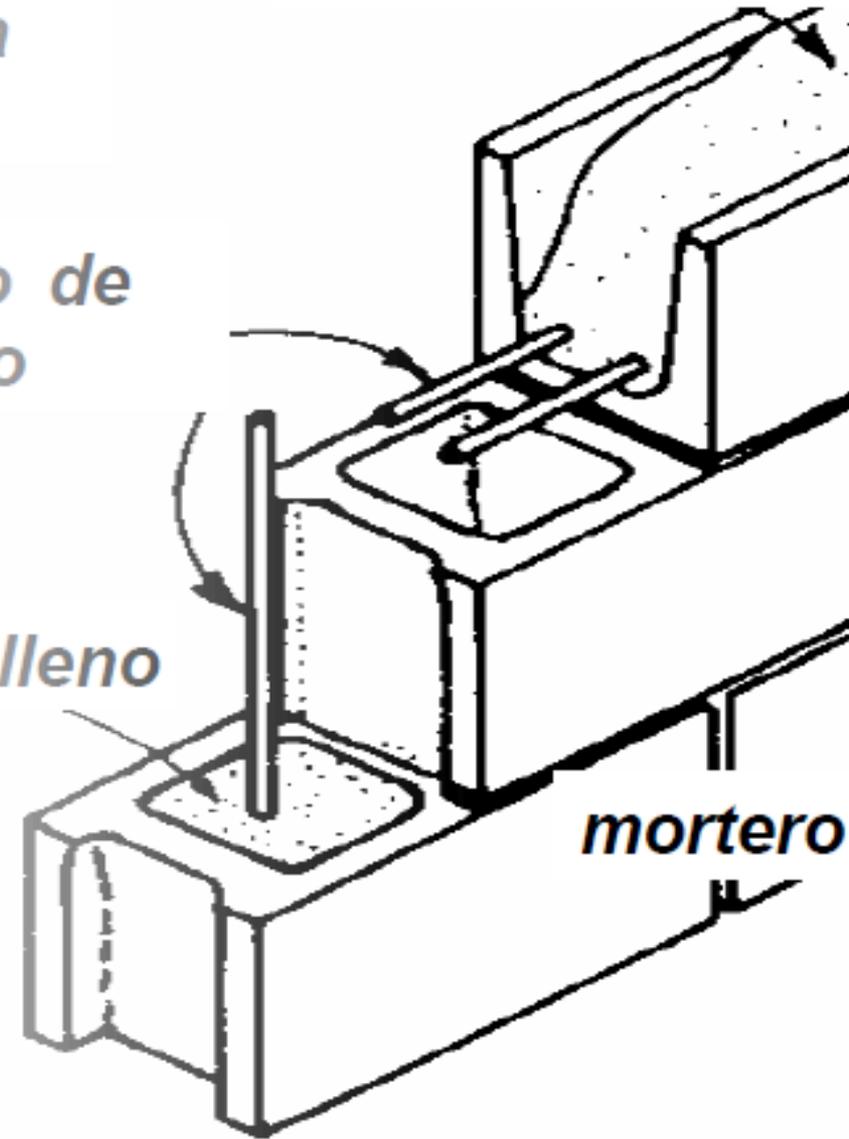
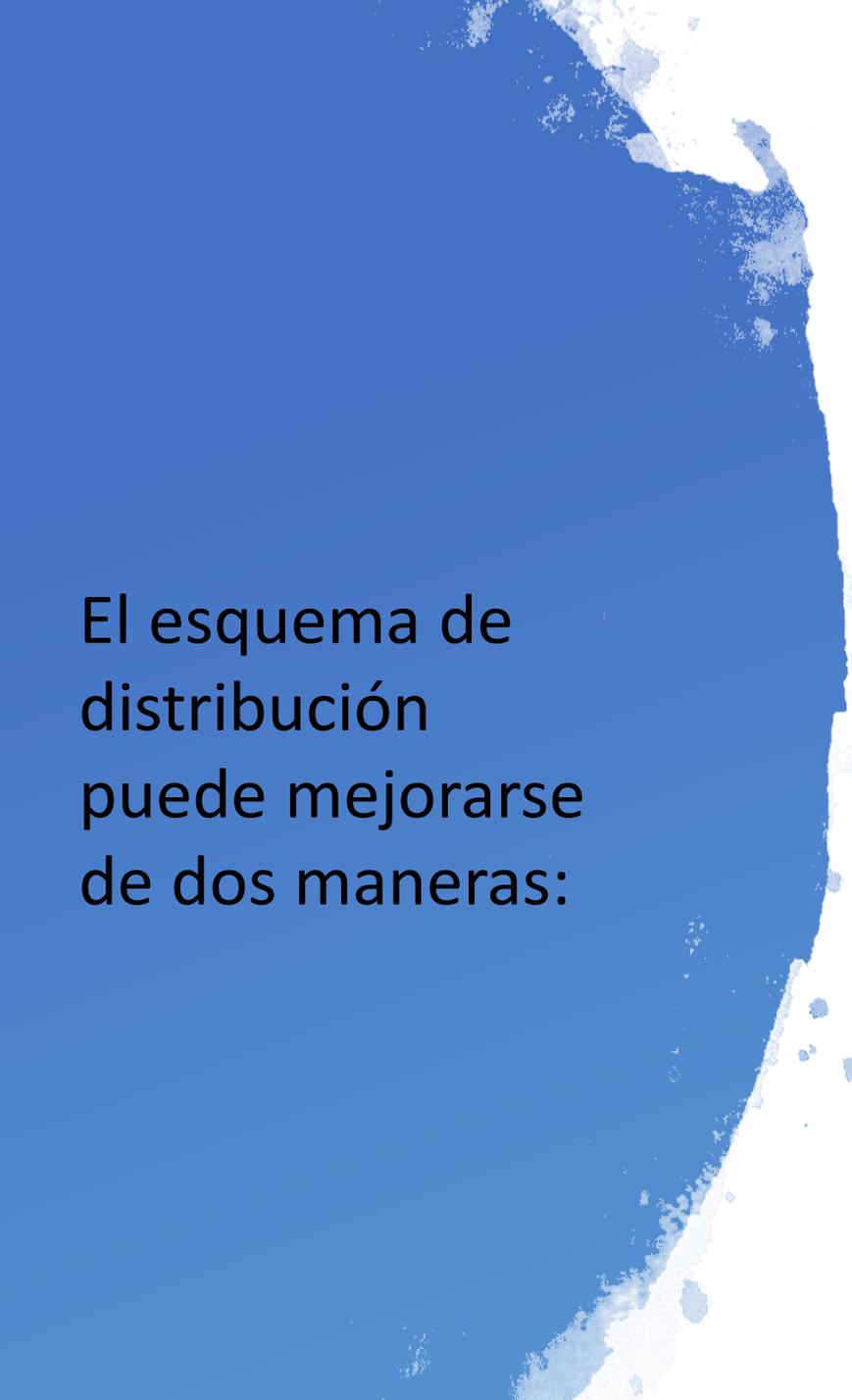


Figura 2.6

Construcción típica de la mampostería



El esquema de distribución puede mejorarse de dos maneras:

- Poner **dos soleras intermedias** en vez de una sola. No se trata de duplicar el refuerzo sino de repartirlo
- Poner **refuerzo entre las sisas** de mortero, pero para Guatemala desaconsejamos este método.



MOCHETAS PRINCIPALES

- Las mochetas son elementos verticales de concreto con refuerzo que se ponen en
- **las esquinas y**
- **en las intersecciones de paredes**
- con el fin de enmarcar o “confinar” los paños de levantado de mampostería: esas son las “mochetas principales”.

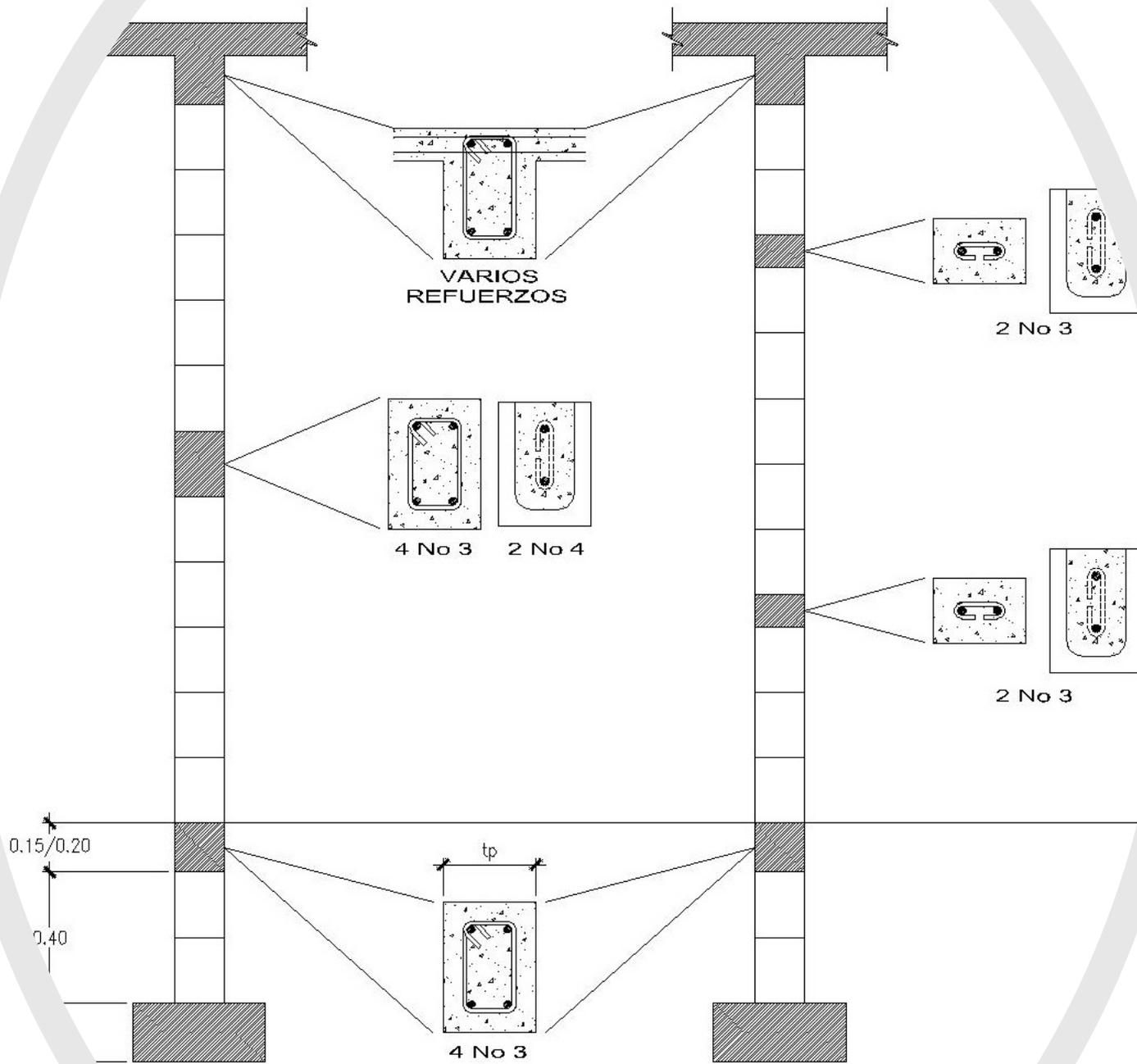
MOCHETAS INTERMEDIAS

- También hay mochetas que se ponen al medio de los paños a las cuales hemos llamado
- “mochetas intermedias”
- que, son útiles para disminuir el tamaño de las grietas en diagonal que se podrían formar en un terremoto e incluso evitarlas.

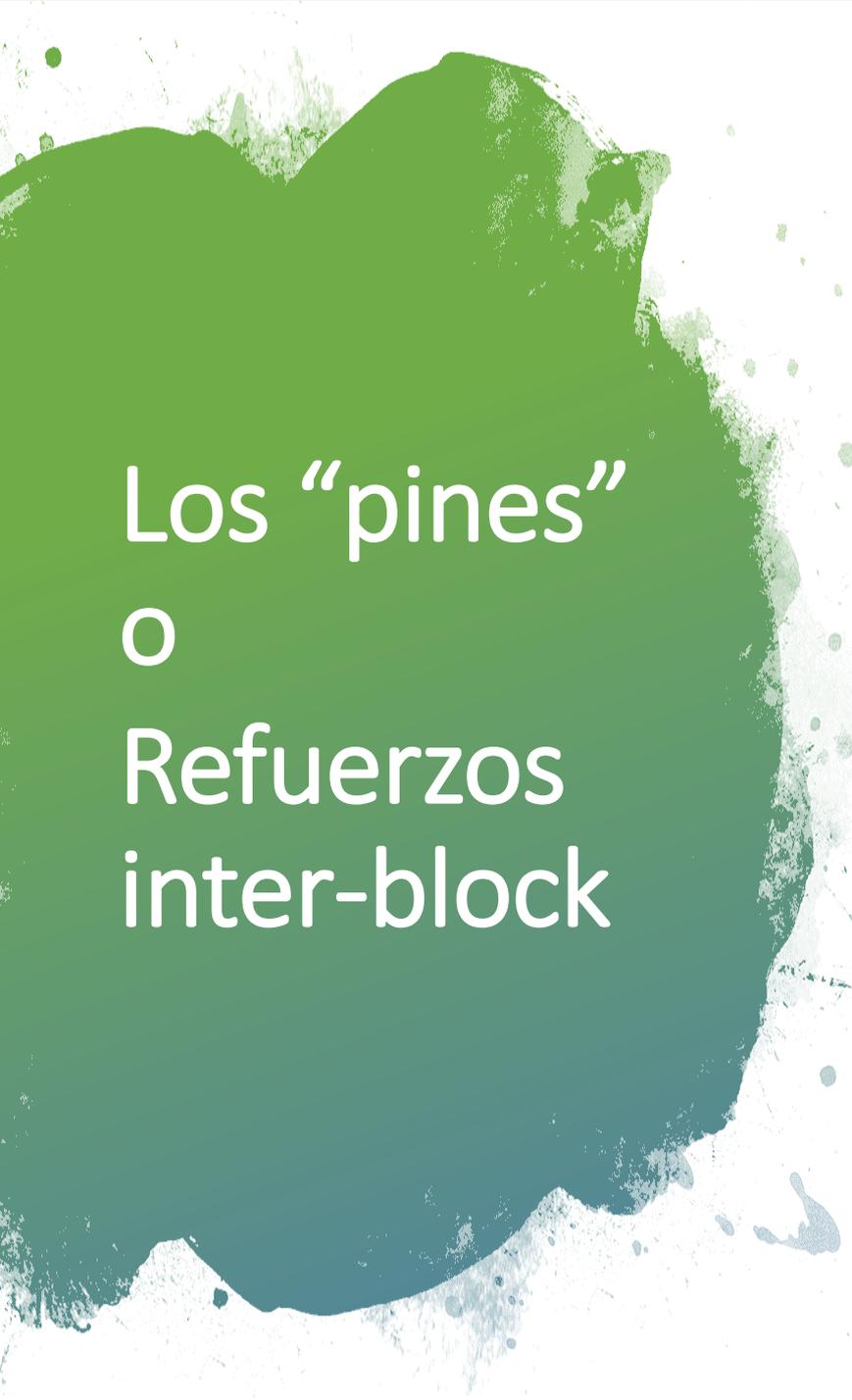
- **El tamaño y refuerzo de las mochetas depende del espesor de la pared, de la resistencia de la pared y del número de niveles de la edificación.**
- La cantidad de acero que debe llevar la mocheta se indica en las tablas del manual de mampostería.

Las soleras

- Las soleras son los **elementos horizontales para confinar** la mampostería.
- El refuerzo de las soleras **depende de la resistencia de la pared**



SECCIONES TIPICAS DE



Los “pines”

O

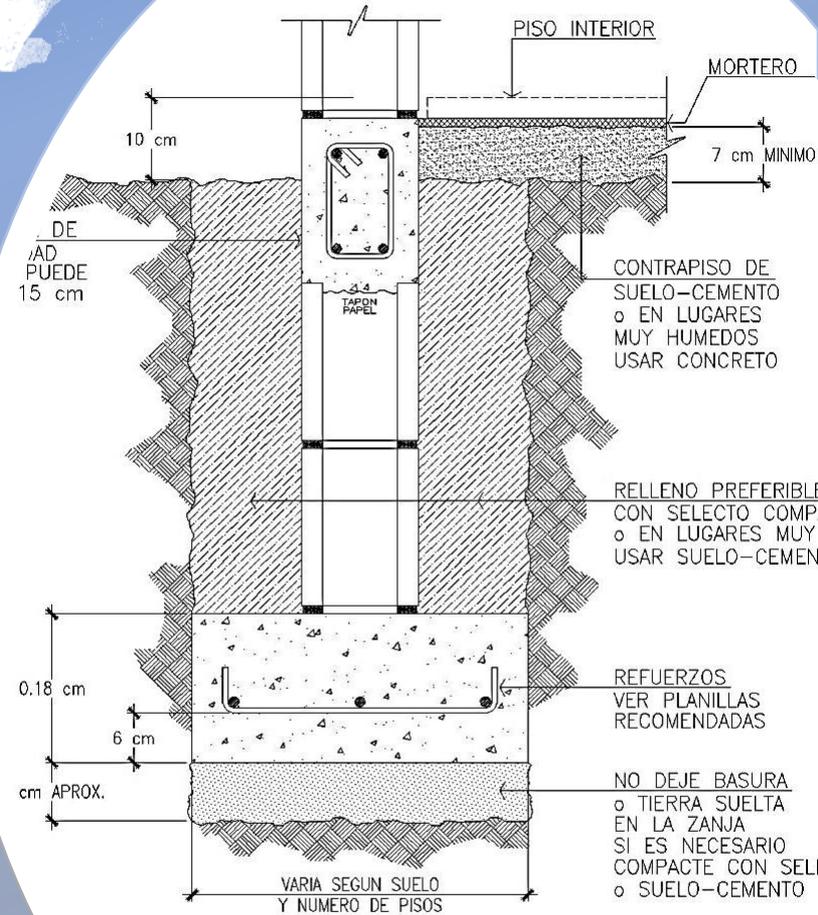
Refuerzos
inter-block

- Aprovechando las celdas del block es posible repartir las varillas de acero de refuerzo cada **3 o 4 celdas**.
- Las celdas que tienen varilla se **rellenan con un material llamado grout** que pega la varilla con el levantado.

varillas #3 @ 80 cm en muros
de 14 cm de espesor y

Varillas #4 @ 80 cm en muros
de 19 cm de espesor.

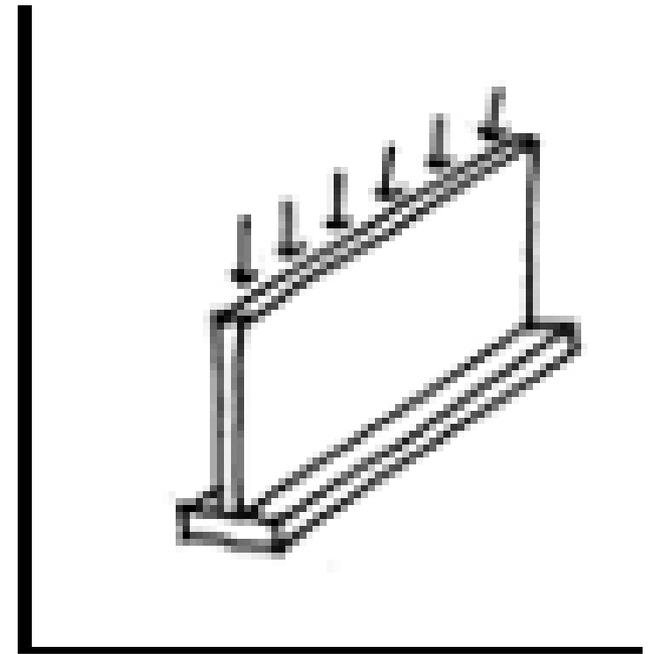
Cimientos



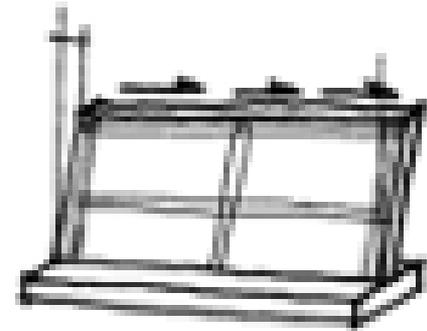
TALLES DE CIMIENTO CORRIDO
VISTA EN ELEVACION

RESISTENCIA DE LA MAMPOSTERÍA

- **Resistencia a carga vertical:** el peso propio de la pared y lo que le llegue de peso desde las paredes de los niveles superiores y desde las losas que se apoyan en ella.



- Resistencia a fuerzas horizontales en la misma dirección de las paredes; la mampostería lo resiste siempre y cuando tenga el espesor adecuado y el refuerzo bien puesto;



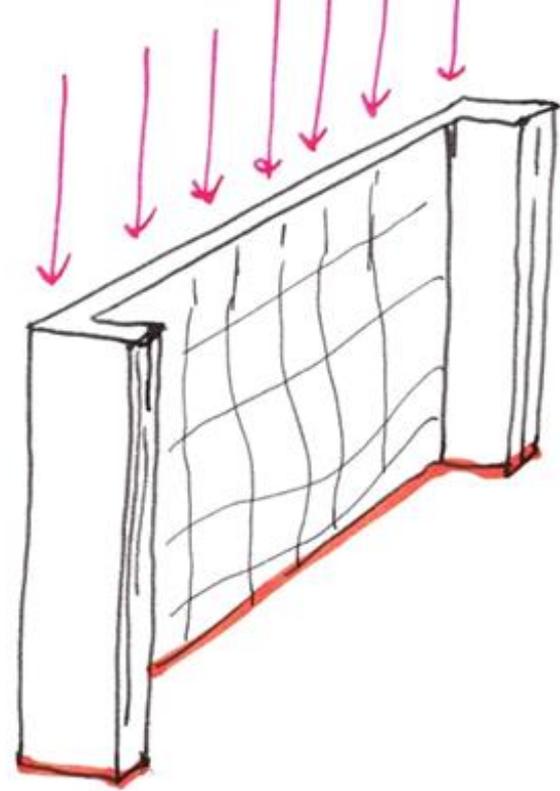
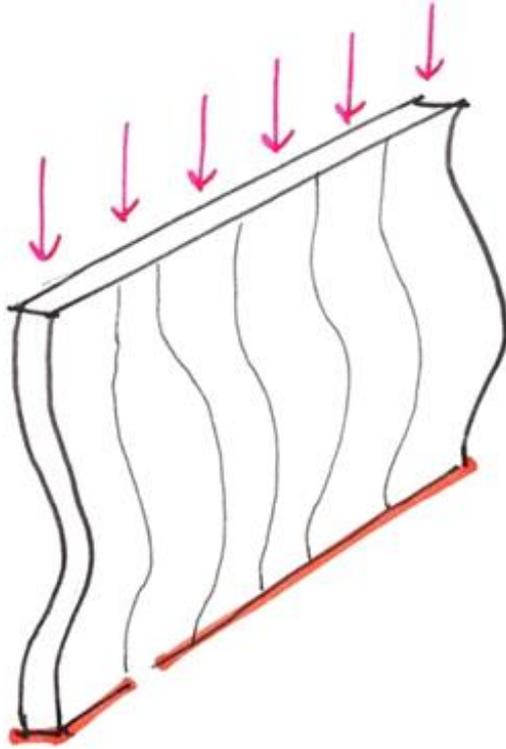


- Resistencia a **fuerzas horizontales transversales** a la pared, la mampostería tiene muy poca capacidad de resistir estas fuerzas.

Resistencia a peso y carga vertical ¿Cuánto aguantan las paredes?

- La carga vertical que viene del peso de la edificación, baja directamente por la pared;
- **Genera un esfuerzo de compresión.**
- La mampostería es buena para resistir compresión y por eso produce poco problema bajo condiciones normales media vez no existan sismos.



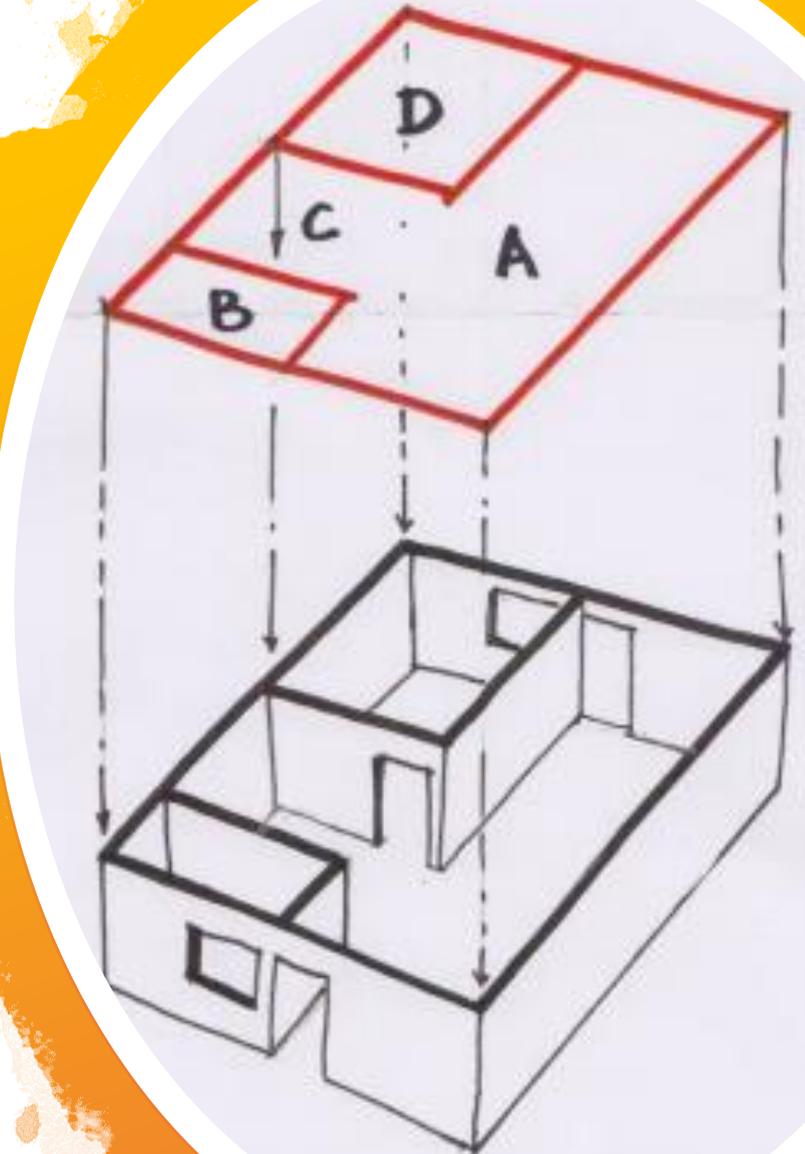


*Un efecto
llamado
"pandeo"*

- En una pared alta y de poco espesor, si se pone demasiada carga, la pared puede fallar por pandeo.
- Debemos poner límite a las alturas de pared para que no sean tan delgadas que se pandeen.

El Método de los Tableros

- Este método aproximado es útil y fácil de usar para saber **cómo poner losas** en una edificación de cajón.
- También nos ayuda para **determinar qué pesos llegan a las paredes** y de allí saber **cuántos pisos podemos construir**.



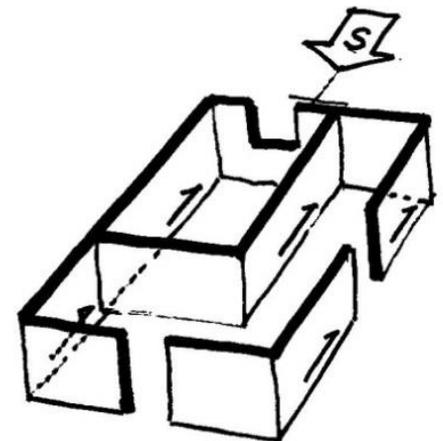
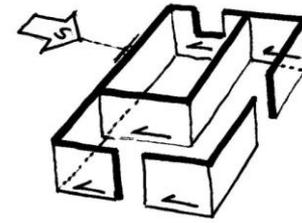


Resistencia a los sismos muy fuertes

- Los sismos actúan como que una gran fuerza e estuviera **empujando nuestra construcción** hacia un lado.
- En la realidad el sismo la empuja **de un lado a otro**.
- Pero para evaluar si nuestra construcción resiste, asumiremos que una **gran fuerza horizontal la empuja en cada piso**.

Las dos direcciones del sismo que suponemos

- La fuerza del sismo puede venir de cualquier dirección



- Lo que hace la resistencia es el largo de las paredes que se oponen al sismo, por lo que solo nos importan las que están paralelas a la fuerza.
- De modo que tendremos que hacer la cuenta de los metros de pared en cada dirección por separado

¿cómo contamos los metros lineales de pared?

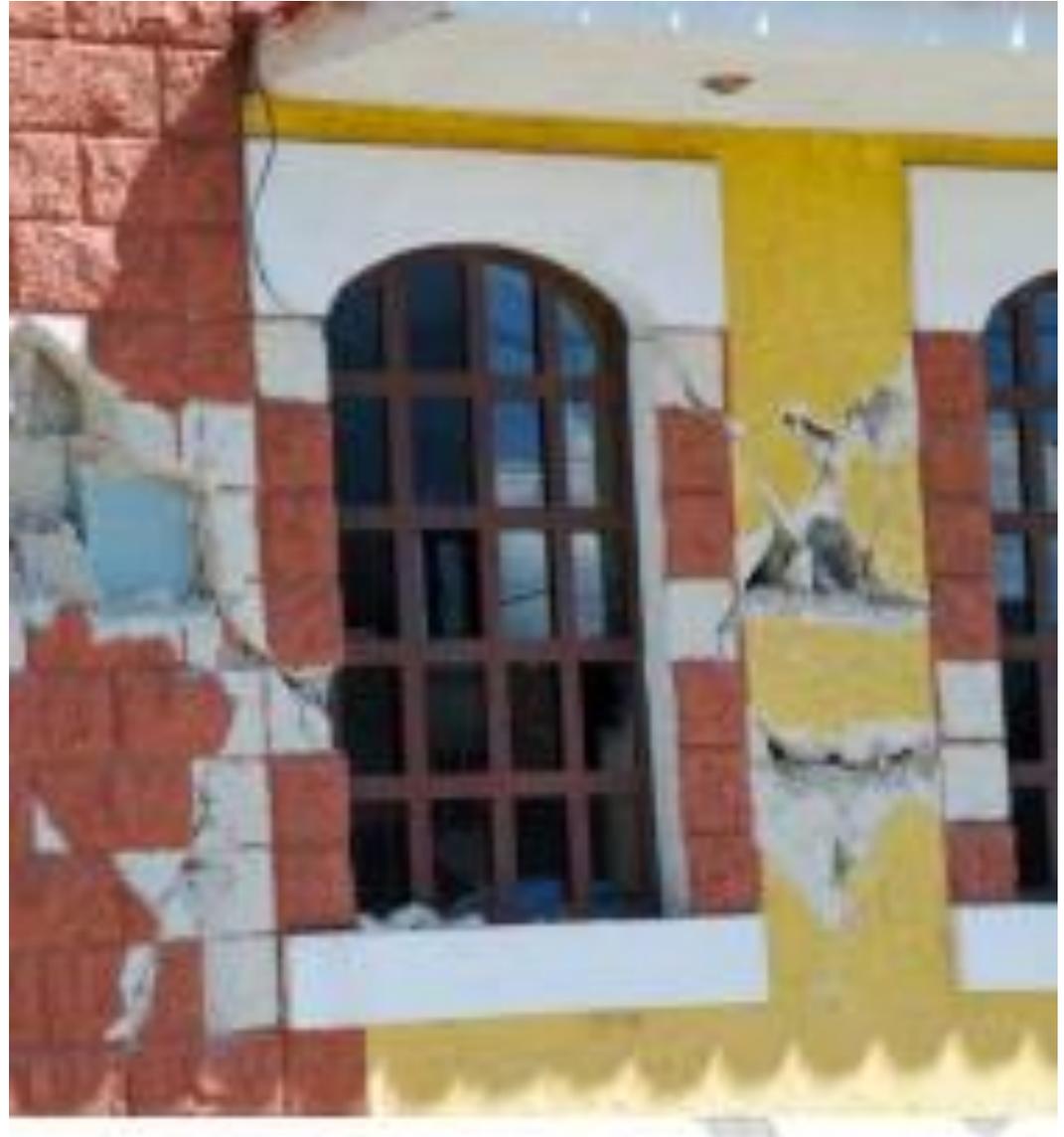
- 1 nivel
- Allí vemos los mismos 6.6 m. que en el segundo piso,
- Ahora esas paredes tienen que resistir las fuerzas sísmicas sumadas del tercer piso, el segundo y el primero.

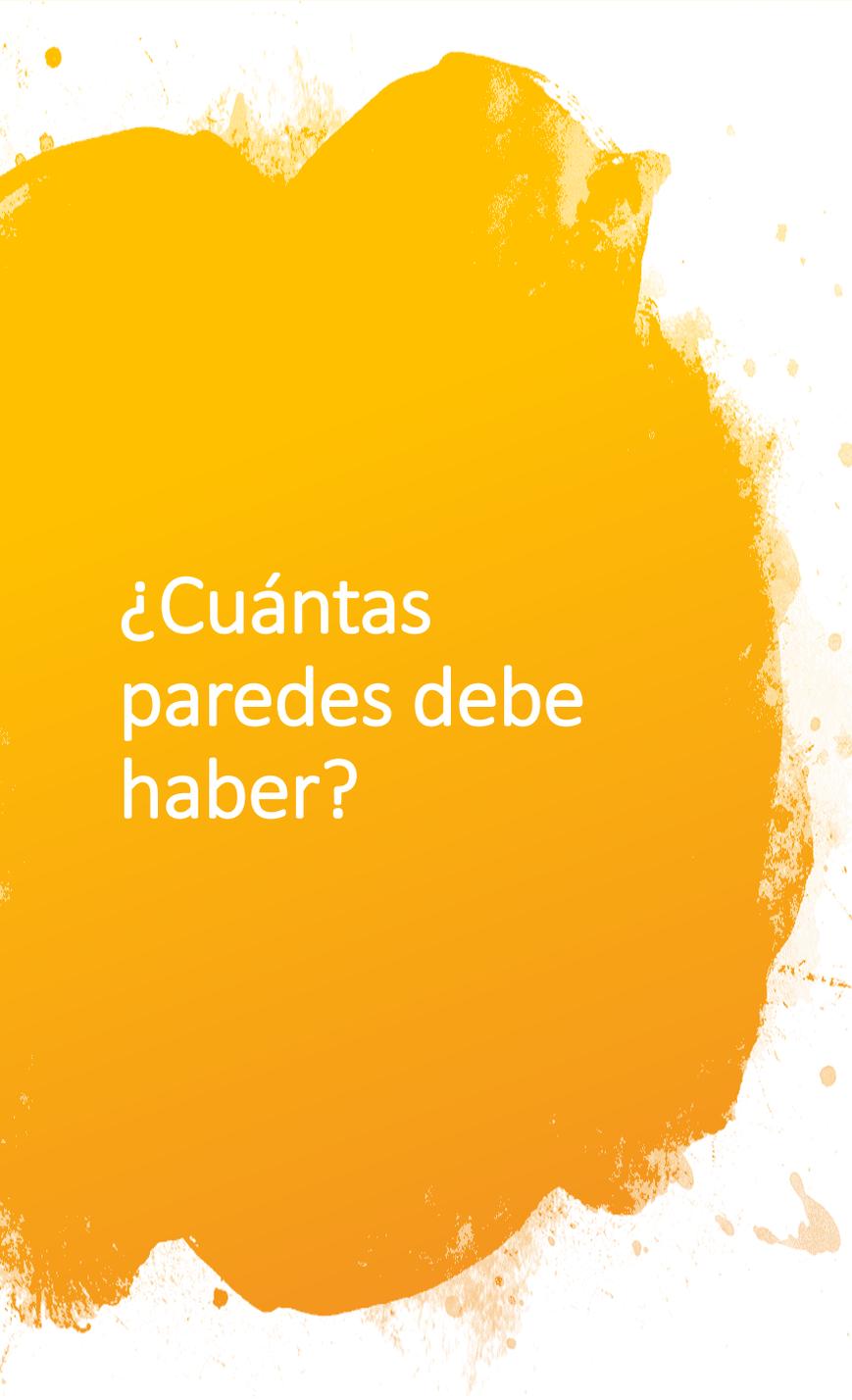


- Las paredes bien pueden aguantar el peso de la construcción, pero además deben aguantar el empuje de los sismos.
- Y de esa capacidad de aguantar el sismo depende de cuántas paredes hay y además de la clase de block que compremos para construir.

MUÑECOS

- Muñecos MUY CORTOS serán los que tienen $0.30 \times 2.60 = 0.78$ m o menos.
- Muñecos CORTOS serán los que tienen $0.60 \times 2.60 = 1.56$ m o menos
- Recomendamos que los muñecos se **rellenen de grout** de todos modos.

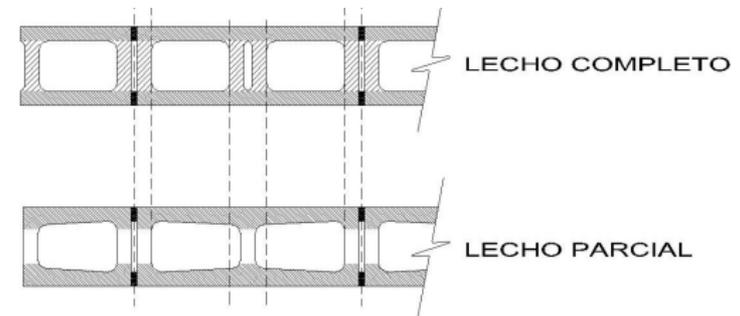




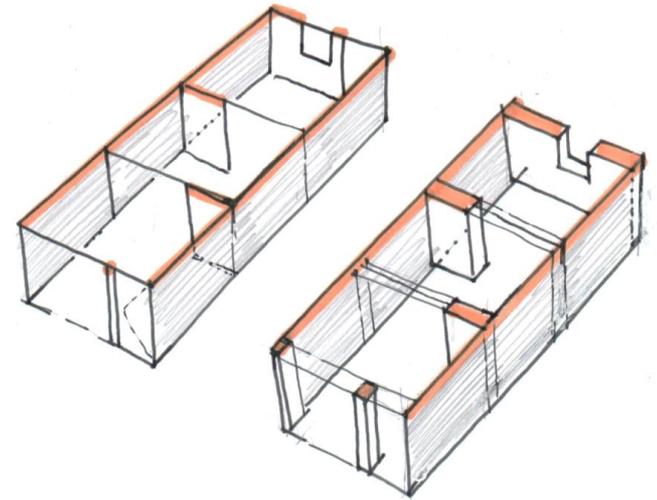
¿Cuántas
paredes debe
haber?

- Para estimar **cuántos metros lineales de pared debe tener** una edificación para aguantar los sismos de diseño se utilizan los cuadros que se encuentran en el Manual.
- Calculamos el **“área construida”**, que es es la cantidad de **m²** de construcción sumando TODOS los pisos.

- Podemos mejorar la resistencia de los levantados usando **lecho completo** en vez de **lecho parcial**.



- Acostumbrarnos a **usar paredes de doble soga** cuando haya pocas paredes.
- No es necesario poner paredes a la loca.
- Podemos utilizar el Manual para **identificar cuándo y dónde**.





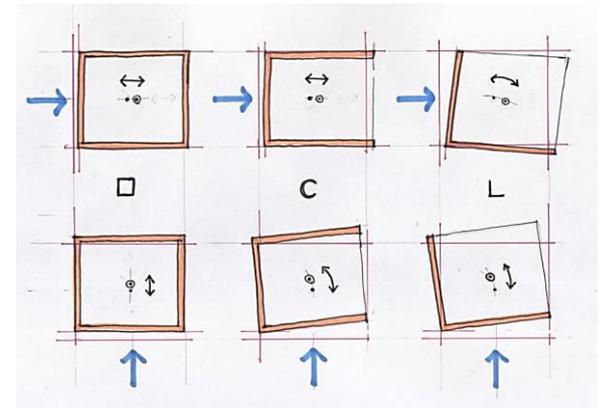
¿Dónde deben estar las paredes?

- deben haber **suficientes paredes** y deben estar **bien distribuidas**.
- Y bien distribuidas significa que debe haber **paredes suficientes en el exterior de la construcción**.

- Configuración en cuadro:

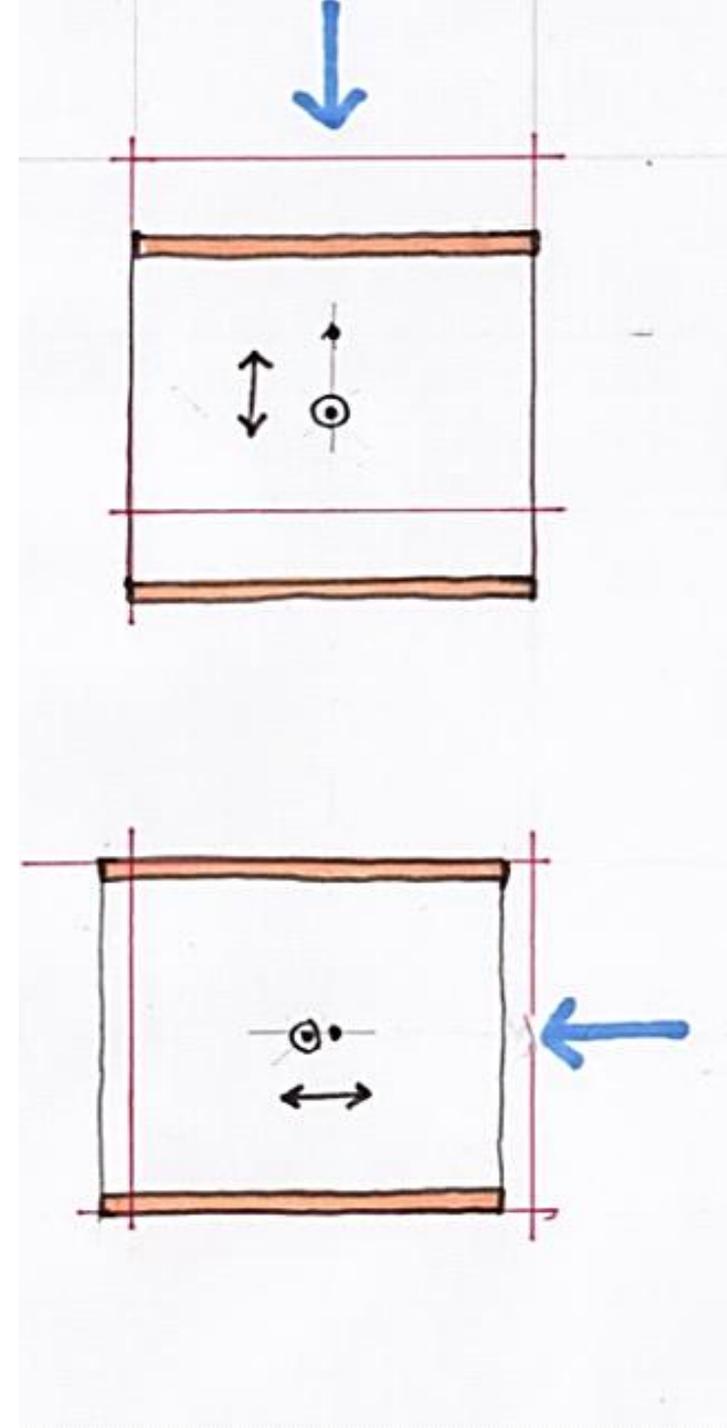
- Configuración en “C”:

- Configuración “esquinera”:



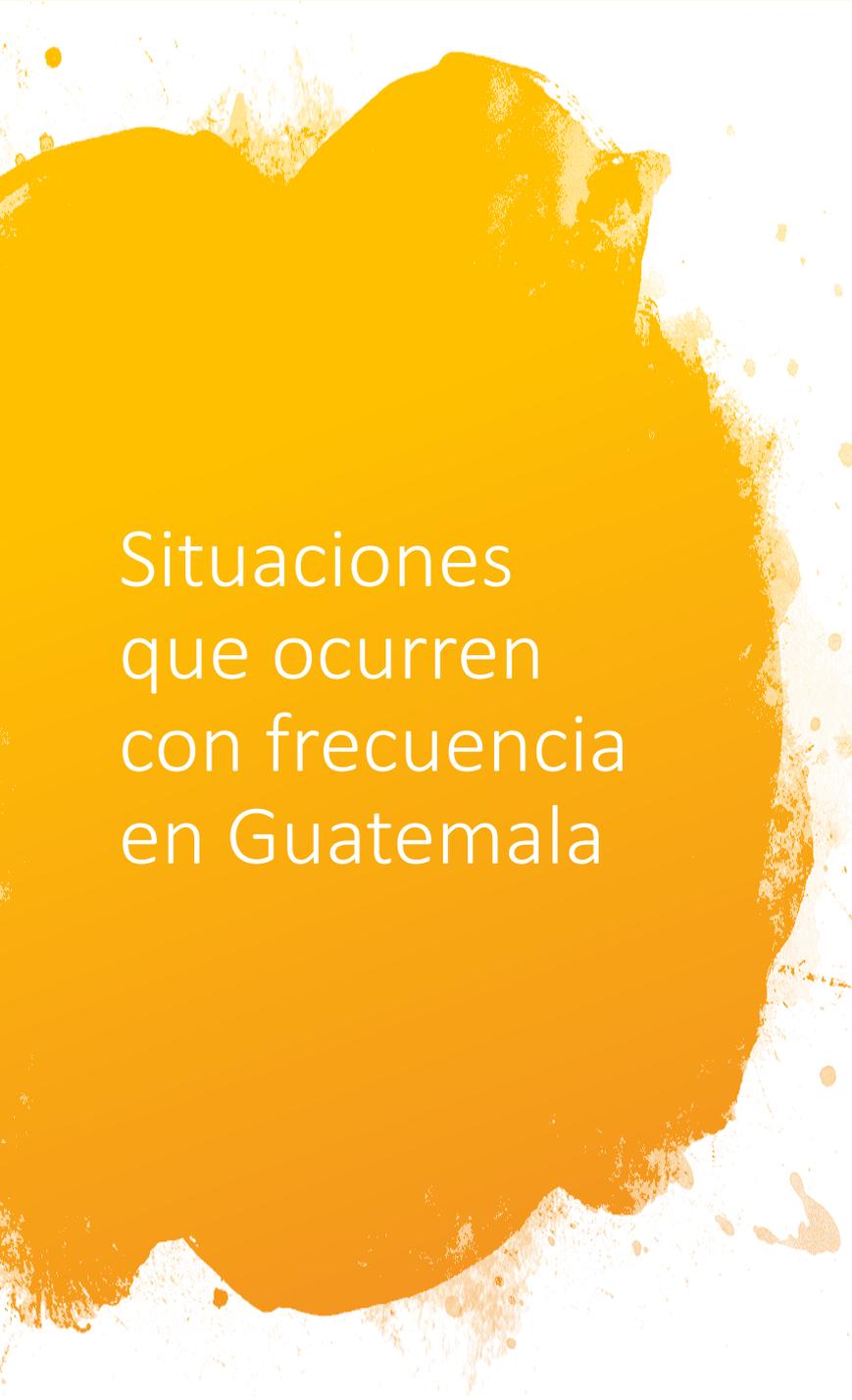
- configuración en túnel

- El problema es un sismo que actue **dirección perpendicular** a las paredes **causando mucho daño**;



- Mientras **menos** paredes hay en el exterior, **más** daño causan los sismos.
- No podemos evitar que el sismo **mueva** nuestras construcciones pero si podemos evitar que estén sometidas a **Torsion**.

- El **“cuadro”** es la única configuración de paredes que tiene paredes exteriores en los 4 lados.
- Esta es la **configuración que siempre buscaremos obtener para mejor protección sísmica de las edificaciones.**



Situaciones
que ocurren
con frecuencia
en Guatemala

- Actualmente **Los terrenos son estrechos**, especialmente en áreas urbanas.
- Por lo tanto las paredes en estas edificaciones **predominan en una dirección a lo largo del predio**

Este es un caso que se dio en **San Marcos**, donde las paredes en un sentido son escasas.





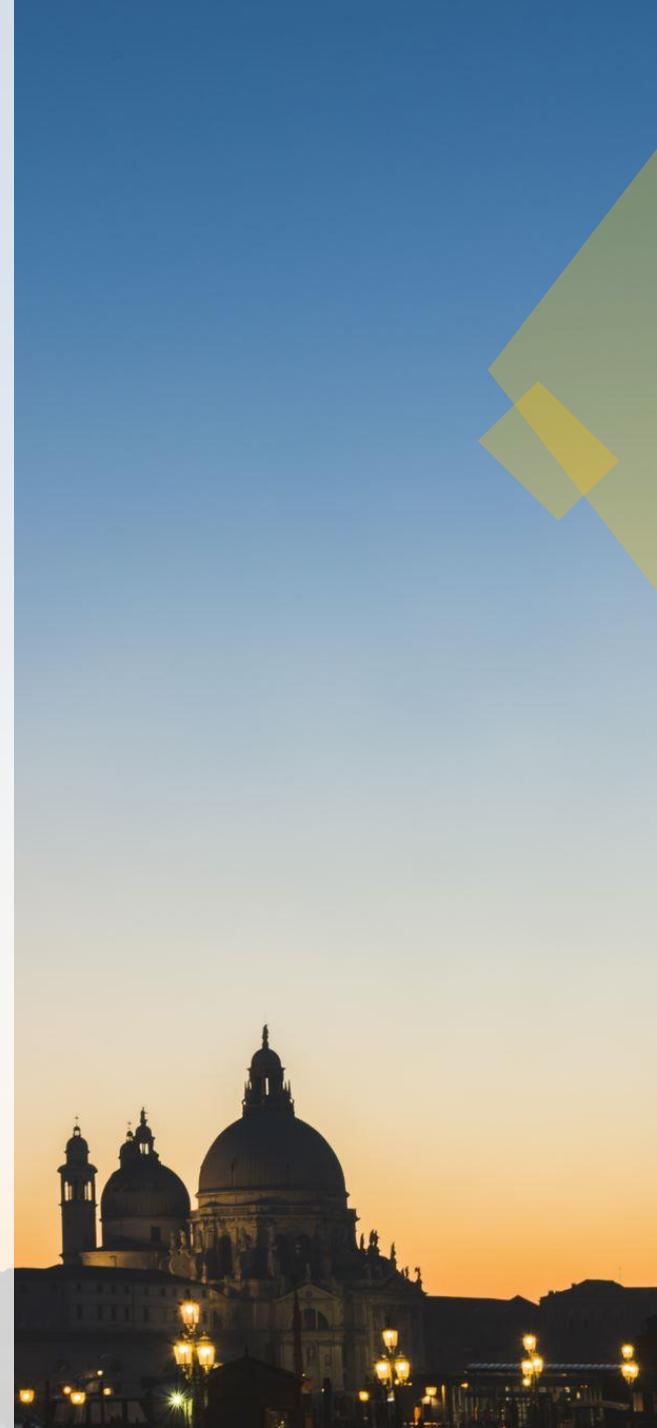
CONCLUSIONES NORMATIVA

- El terremoto del 1976 ayudo a la elaboracion de normas aunque nunca logramos la implementacion de las mismas.
 - Debemos difundir en los Blocks la Resistencia por Area Neta en lugar del Area Bruta.
 - Debemos limitar el uso del block de No Carga
 - Debemos empezar a considerar las consecuencias de una absorcion alta
- 

CONCLUSIONES

MANUAL DE MAMPOSTERIA

- Debemos buscar la forma de difundirlo mas.
- Idealmente debería convertirse en una norma.
- Cada tipo de block va de la mano de un mortero, una cantidad de acero y un cimienta.
- Las paredes son un Sistema integral y debe haber un criterio de según el sapo es la pedrada...



walls for the complex required masonry with a specified compressive strength of 4,000 psi.

Así como es
el sapo, es la
pedrada....



*Tallest concrete masonry building in the world 28-story
Excalibur Hotel, Las Vegas, Nevada.*

Although taller masonry buildings may someday be constructed, it is of more importance that the benefits of reinforced masonry are appropriate not only for multi-

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION

