

# PRESENTACIÓN

# MANTENIMIENTO DE OBRAS

OBRAS EDILICIAS - 2023

# ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

## CRECIMIENTO APARENTE DE LA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN. CAUSAS

- ❑ Hoy se construye mucho más.
- ❑ Se construye con mucha velocidad.
- ❑ Se llevan a cabo construcciones de mayor complejidad que en pasado.
- ❑ Ausencia de normativas generales nacionales e internacionales.
- ❑ Extrapolar normas de proyecto y ejecución pueden acarrear más problemas.
- ❑ Falta de formación profesional para mejorar la calidad de la mano de obra.
- ❑ Aparición continua de nuevos materiales y procesos que impide adquirir una experiencia válida sobre su uso.

# OTROS CONCEPTOS

## PROFILAXIS DE LAS CONSTRUCCIONES

Es una “disciplina” de la ingeniería encargada del estudio sistemático de como evitar problemas patológicos en las construcciones, o sea, como “proyectar bien”, como “construir bien”, como “operar bien” o como “mantener bien”.

## TERAPIA DE LAS CONSTRUCCIONES

Es la “disciplina” de la ingeniería encargada del estudio sistemático de como intervenir en las construcciones que presentan problemas patológicos.

# TIPOS DE INTERVENCIONES EN LAS ESTRUCTURAS

## REHABILITACIÓN

Readquisición por los elementos de obra dañados, de la capacidad que dichos elementos tenían antes de producirse el daño, para cumplir su función.

## REPARACIÓN

Es una intervención específica

## REFUERZO

Incremento de la capacidad que un elemento no dañado tiene para cumplir su función, hasta niveles más altos de dicha capacidad.

## PROTECCIÓN

# PATOLOGÍAS EN MAMPOSTERIA

## Fisuras y grietas

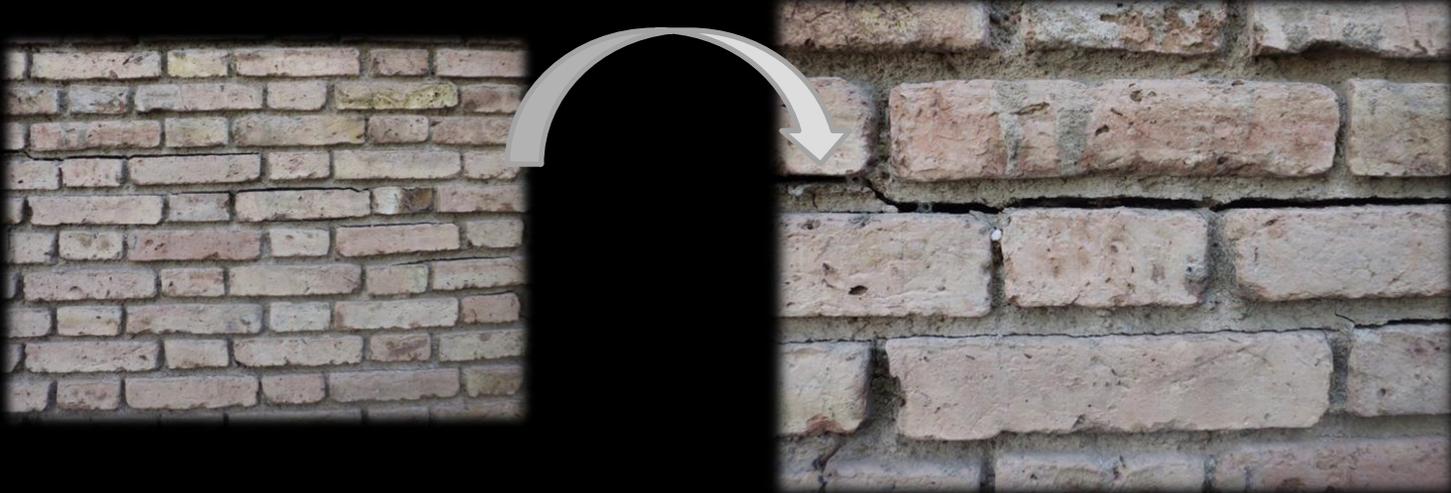
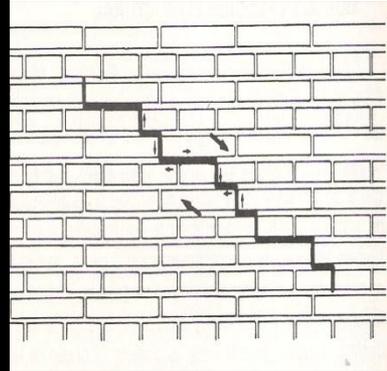
- Grieta: Abertura incontrolada que afecta a todo el espesor del muro.
- Fisura: Abertura que afecta a la superficie del elemento o su acabado superficial (revoque).



# PATOLOGÍAS EN MAMPOSTERIA

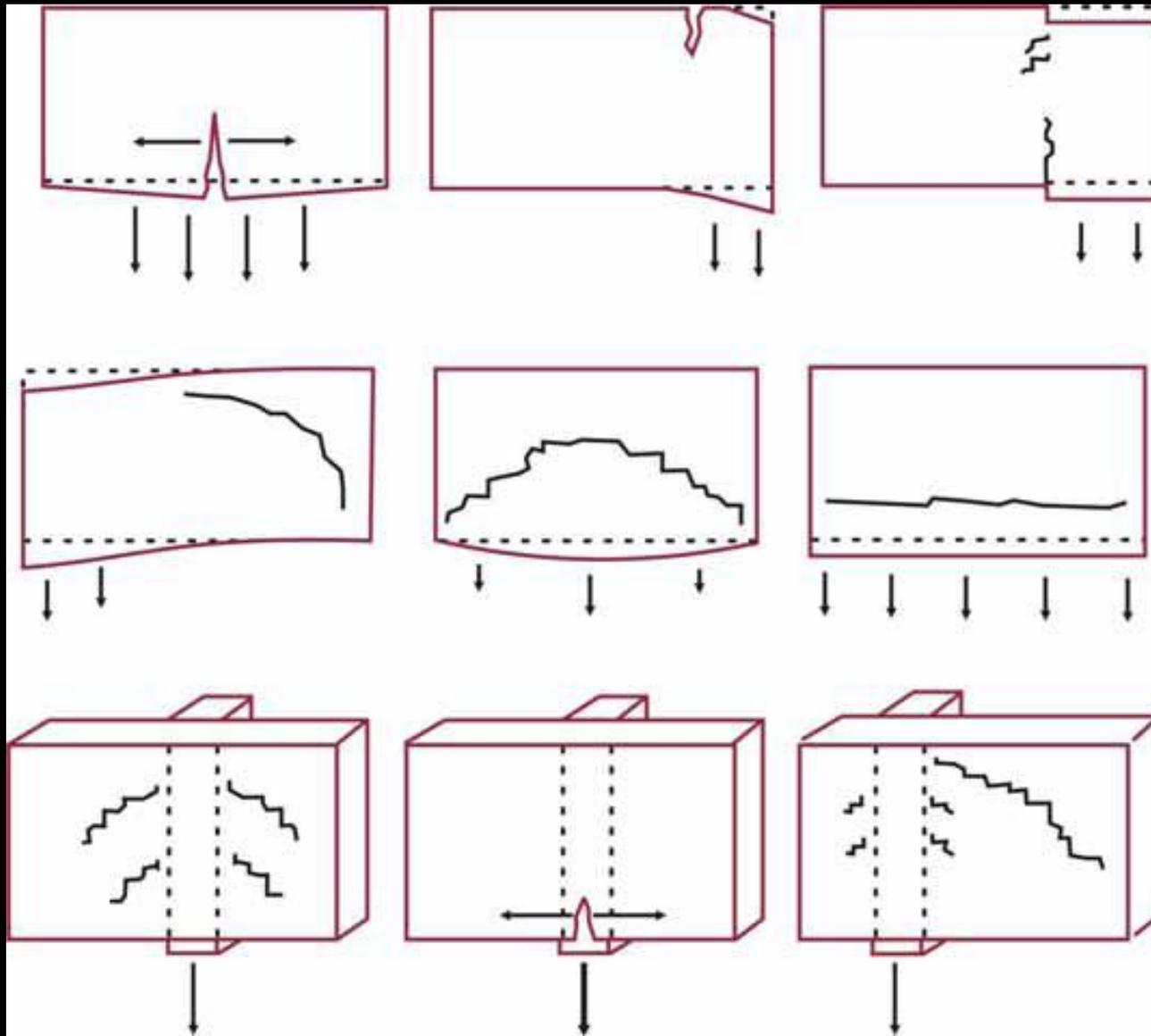
## Origen de las fisuras y grietas

1. Deficiencia de ejecución y/o materiales
2. Acciones mecánicas externas (cargas y asentamientos diferenciales del terreno)
3. Acciones higrotérmicas
4. Deficiencias del proyecto.
5. Falta de adherencia entre el mortero y el ladrillo

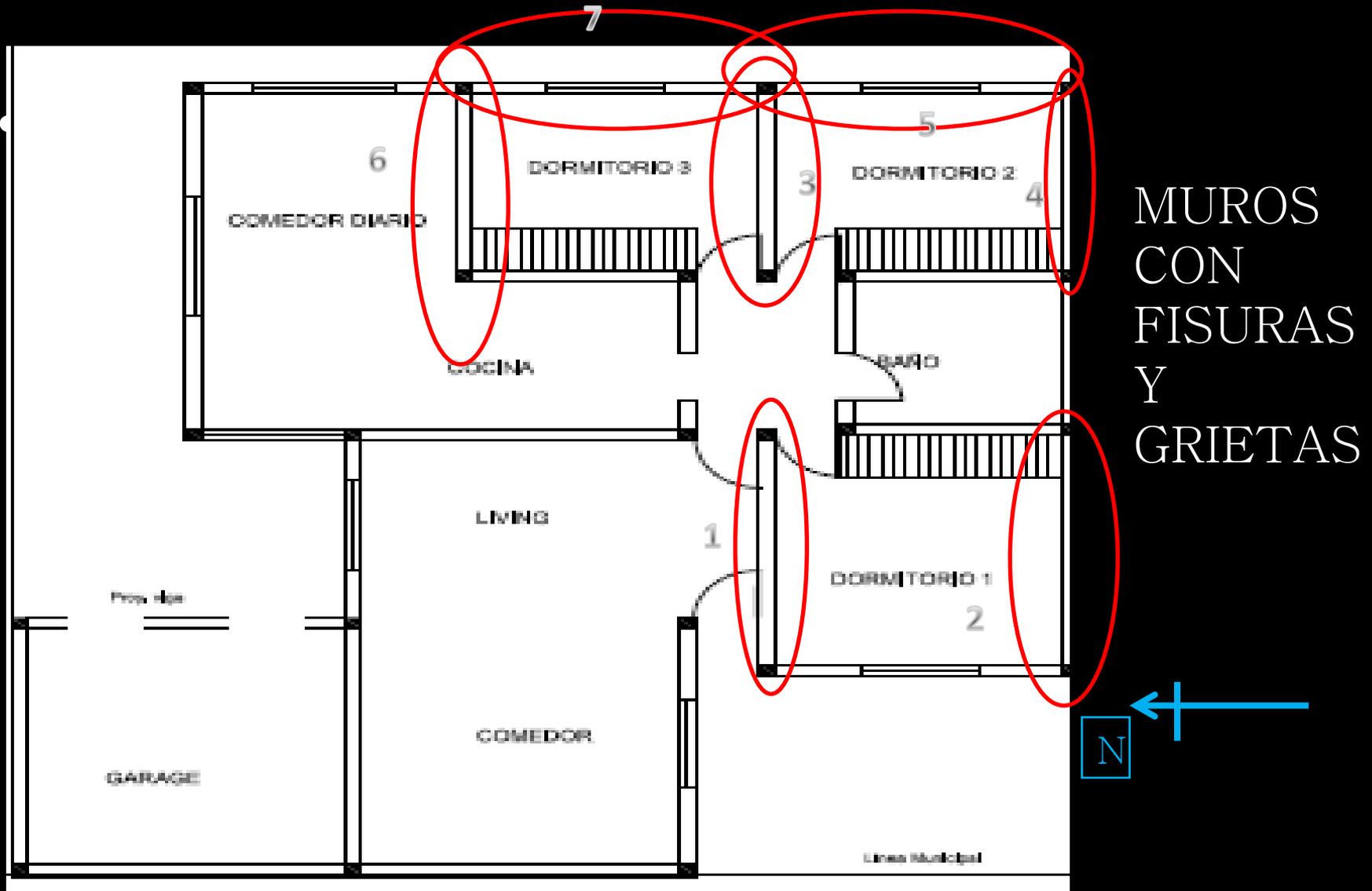


# PATOLOGÍAS EN MAMPOSTERIA

## Cuadro de fisuraciones



# LOCALIZACIÓN DE SÍNTOMAS Y LESIONES



# Muro 1

Vista desde Dormitorio 1



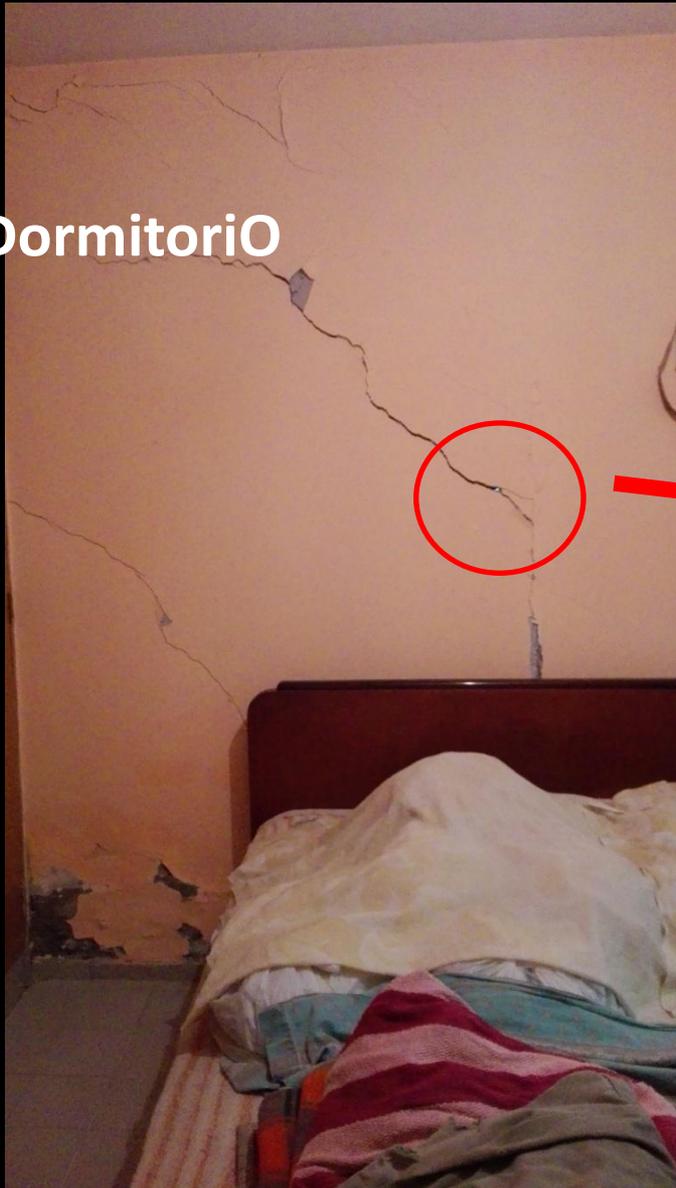
Esta grieta presenta dirección a  $45^\circ$ , atraviesa la totalidad del espesor y se extiende desde el piso hasta el nivel de la losa.

Vista desde Living



# Muro 2

Dormitorio



Agujero en el muro. Se observa el exterior.



# Muro 3



Fisura a 45°, con ramificación.



La fisura se extiende en todo el muro 3, desde el nivel de piso al de techo

# Muro 4



Fisura horizontal a nivel de viga de techo



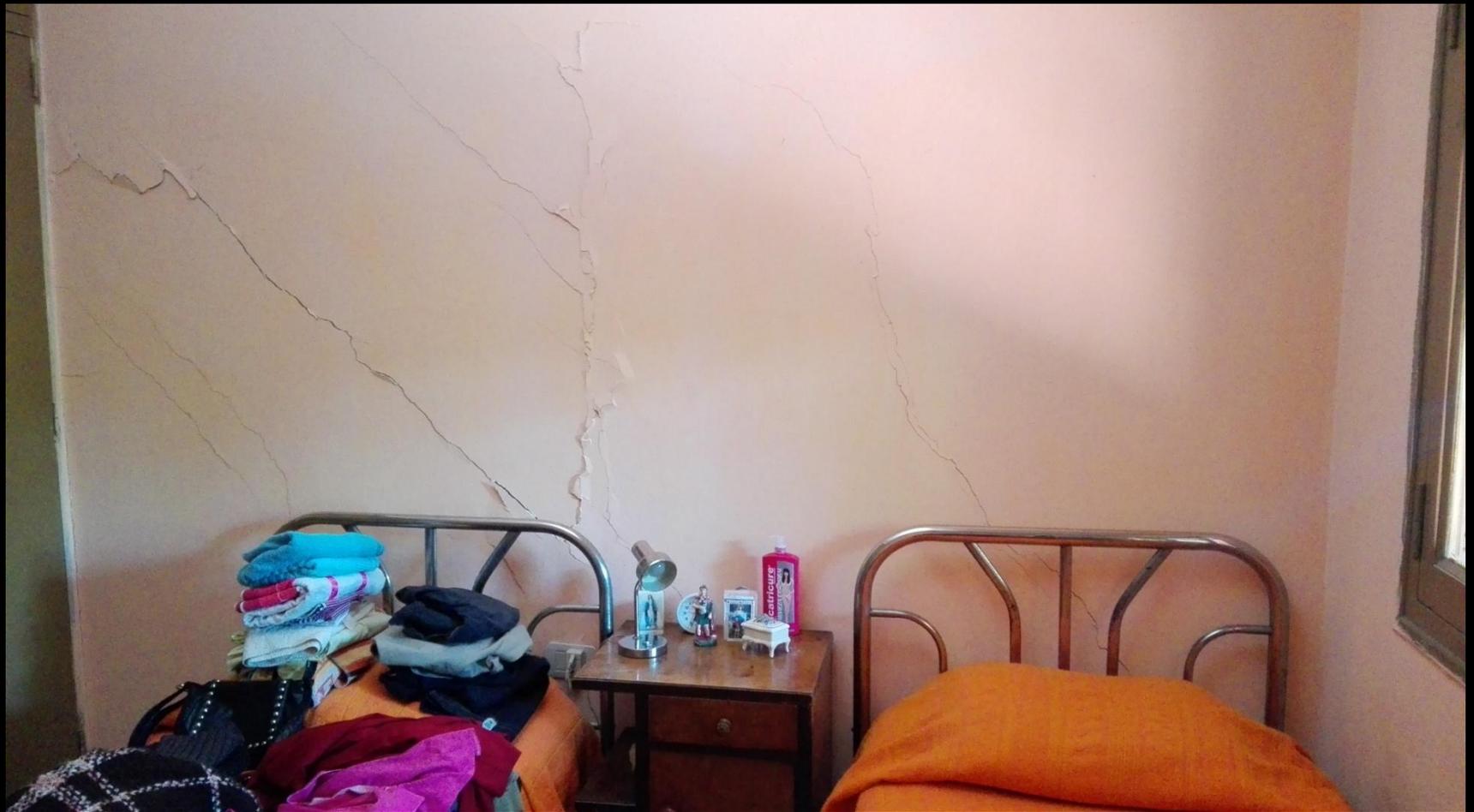
Fisura a 45°

# Muro 5



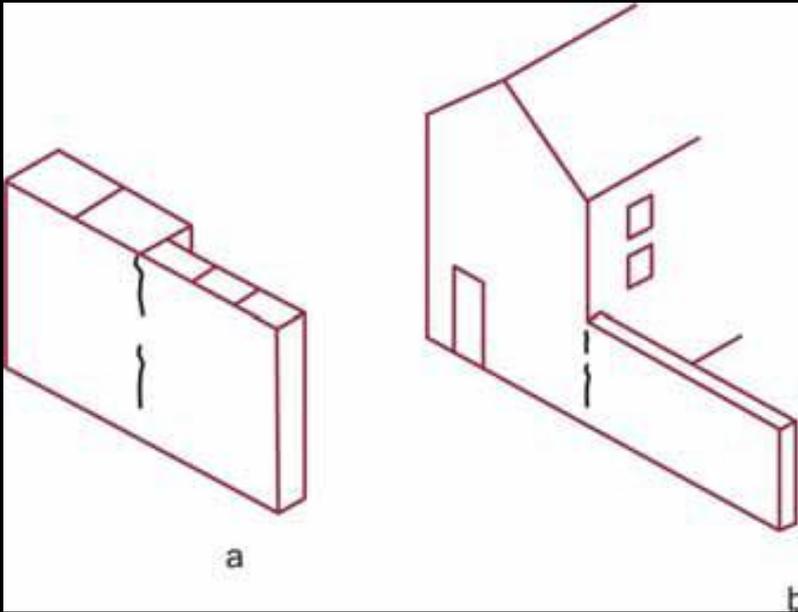
Fisura a 45° hasta los extremos de la ventana

# Muro 6

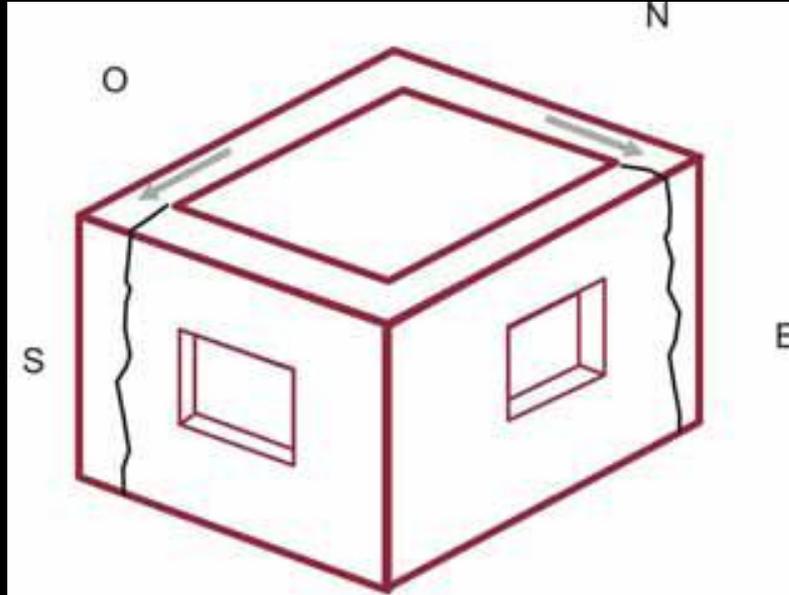


Fisuras a 45°. Desprendimiento de pintura y revoque

# MUROS SOMETIDOS A ESTADOS DE CARGA MUY DIFERENTES

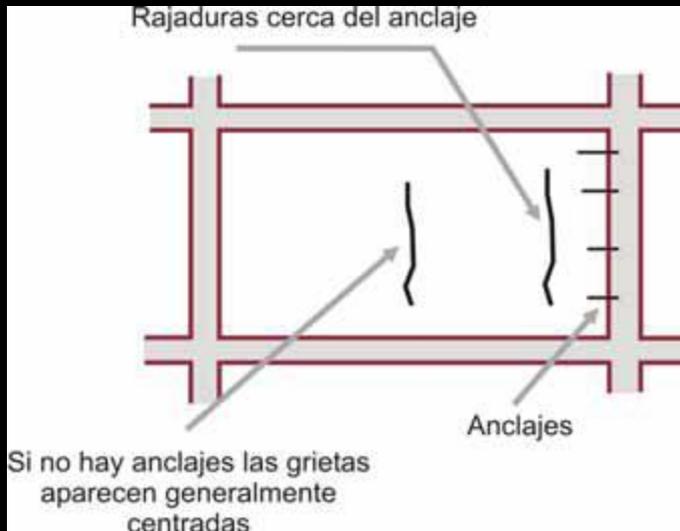


# ACCIONES HIGROTÉRMICAS EMPUJE ENTRE MUROS ADYACENTES



Las paredes que miran al N y O dilatarán más que las otras pudiendo ocasionar fisuras verticales

# Grietas por contracción térmica



La ubicación de las grietas pueden variar según las condiciones de vínculo lateral.

Si hay anclajes en sus extremos las grietas aparecen cerca de los mismos, si no hay anclajes aparecen mas o menos centradas.

# EFLORESCENCIAS EN MUROS

**SALES EN MATERIALES**  
cerámica, hormigón, mortero

**SALES EN TERRENO**

transporte ↓ agua

**DISOLUCIÓN Y TRANSPORTE HASTA LA SUPERFICIE VISTA**

evaporación ↓ agua

**MANCHAS SUPERFICIALES**

**Eflorescencia**



# HUMEDAD EN MUROS

## CLASES DE HUMEDAD

- Humedad que penetra en el edificio desde el exterior
- Humedad de las precipitaciones, agua superficial, filtraciones de agua, humedad del terreno, agua de subsuelo, agua a presión.
- Humedad que se halla ya en el edificio
- Humedad de construcción, humedad permanente
- Humedad que se produce en el edificio, procedente de agua de servicio, agua de condensación



# HUMEDAD EN MUROS

## CLASES DE HUMEDAD

- Humedad que penetra en el edificio desde el exterior
- Humedad de las precipitaciones, agua superficial, filtraciones de agua, humedad del terreno, agua de subsuelo, agua a presión.
- Humedad que se halla ya en el edificio
- Humedad de construcción, humedad permanente
- Humedad que se produce en el edificio, procedente de agua de servicio, agua de condensación

# HUMEDAD QUE PENETRA DESDE EL EXTERIOR

## **Protección de la Humedad de las precipitaciones**

- Cubierta impermeable, completado con canaletas y cañerías bajantes
- Aleros suficientemente anchos
- Paredes exteriores de materiales impermeables o con enlucido exterior hidrófugo (2 cm ) y reforzar en zócalos hasta 50 cm del nivel de suelo

**Mortero hidrófugo:** adhesión de un material obturador como Ceresita, SIKA, etc. de composición 1:3 de 2 cm de espesor realizado en 2 capas.

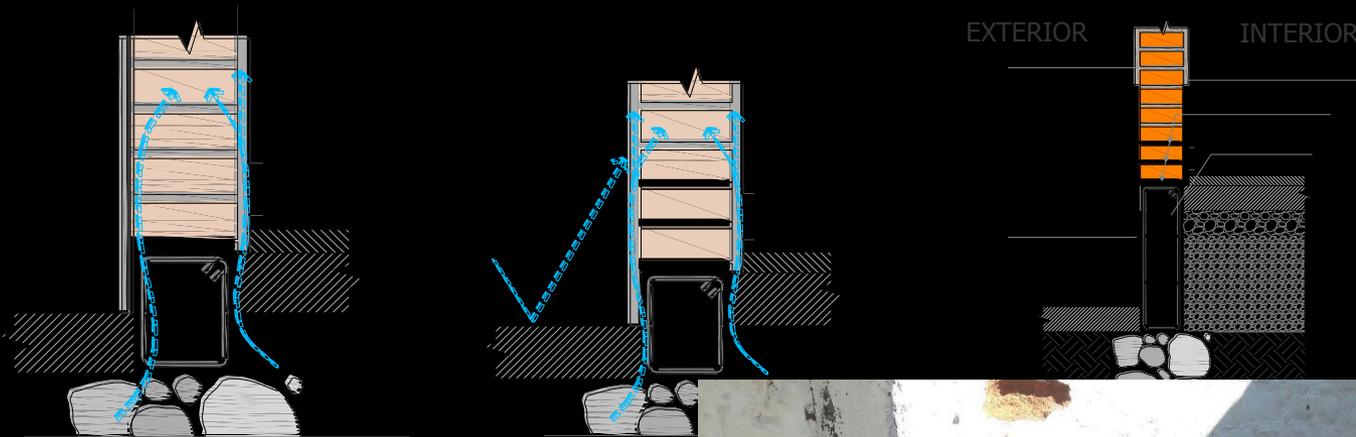
**Hormigón hidrófugo:** con aditivos obturantes en masa , barniz incoloro o impregnación. No se utilizan en estructuras que trabajen a flexión (grietas capilares).

# HUMEDAD QUE PENETRA DESDE EL EXTERIOR

## Protección de la Humedad en muros

- Impermeabilizaciones contra la humedad:

- en muros proteger hasta los 30 cm desde nivel de terreno



- En paredes externas de sótano



# HUMEDAD QUE PENETRA DESDE EL EXTERIOR



# HUMEDAD QUE PENETRA DESDE EL EXTERIOR

## Protección de la Humedad en muros

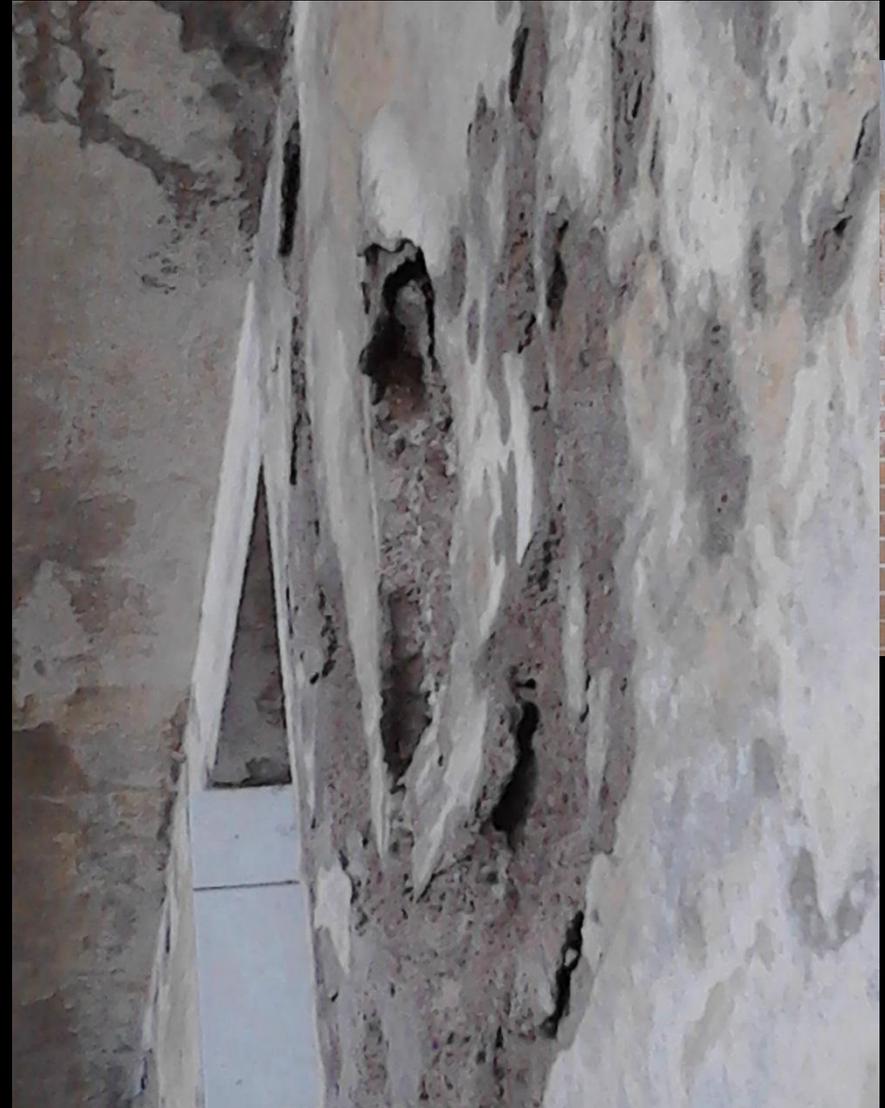


# HUMEDAD EN MUROS

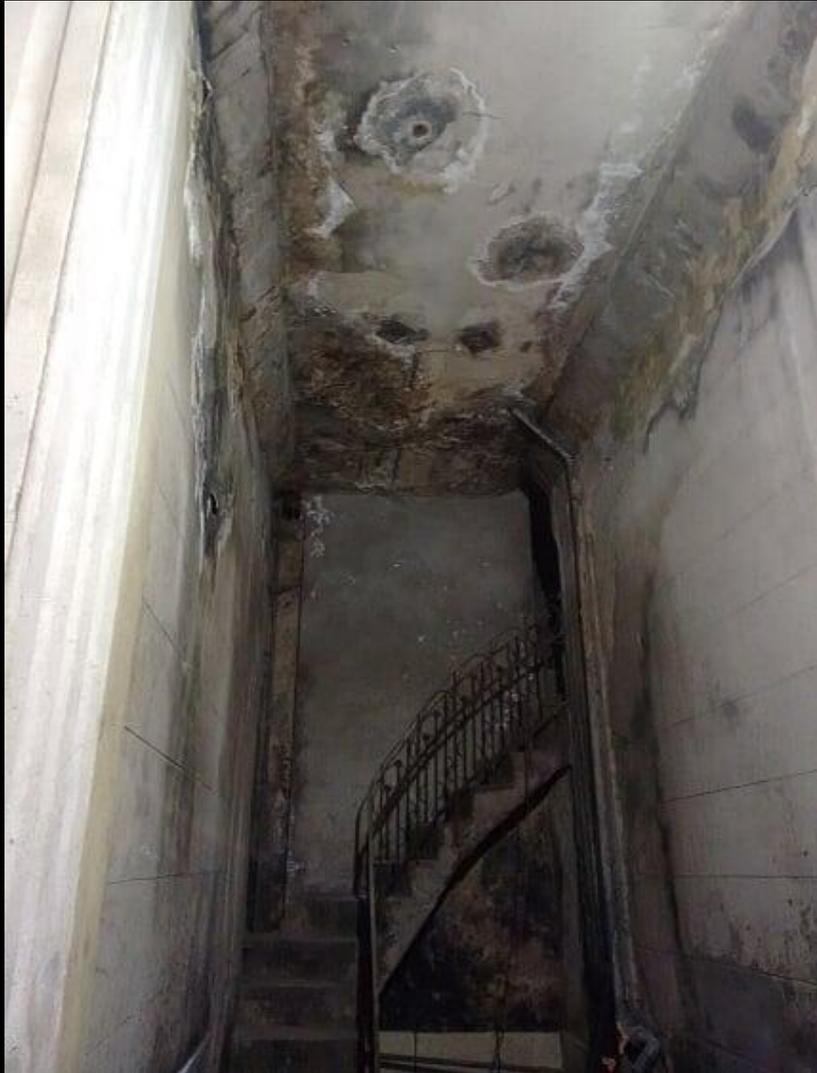


Por condensación ??

Por capilaridad



# Efluorescencias (ataque químico)



Bodega Los Toneles

# PATOLOGÍAS EN CIMENTACIONES

- ▶ son las principales causas de siniestralidad de obras.
- ▶ es del orden del triple que la motivada por otra causa
- ▶ sucede en la parte de la construcción que representa entre 1% y 4% (Boreau Veritas)
- ▶ el 85% de los siniestros suceden por ausencia, insuficiencia o mala interpretación de estudio de suelo

# CAUSAS DETERMINANTES DEL RECALCE

Se podrían clasificar en cuatro grandes grupos:

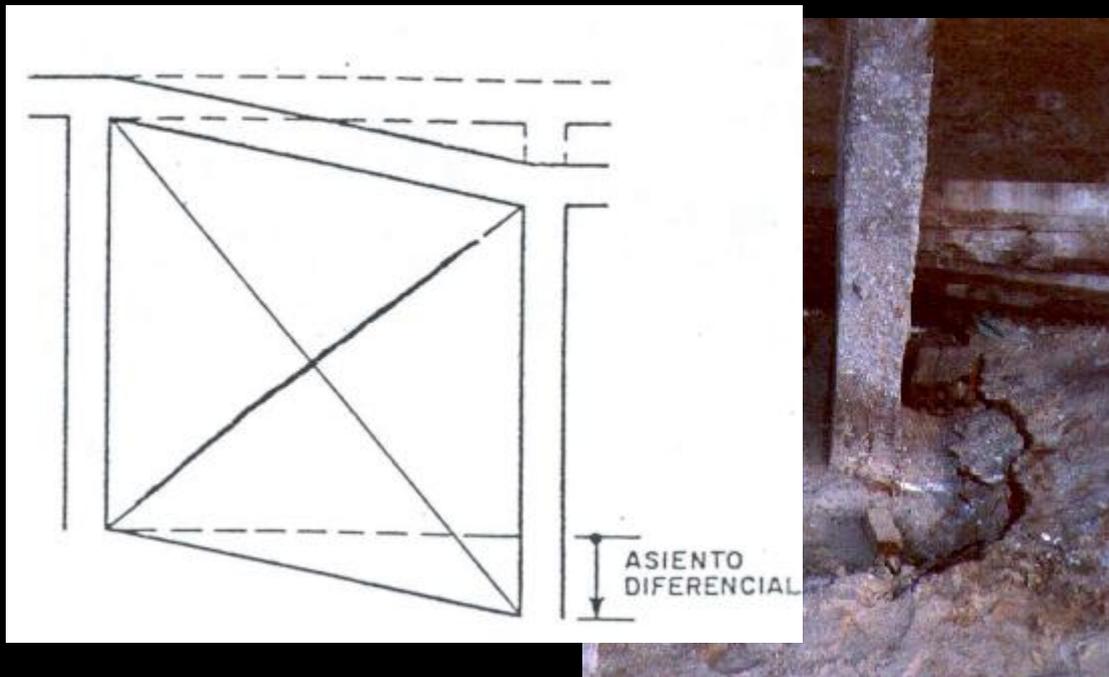
- defecto de proyecto
- defecto de ejecución
- variación de las condiciones del entorno
- variación en las hipótesis que se consideraron en el proyecto de la estructura

# RECALCE DE FUNDACIONES

Es un proceso constructivo que normalmente consta de dos fases:

1. Transferencia de las cargas que soporta la cimentación original a unos soportes provisionales o apuntalamiento
2. Refuerzo de la cimentación o construcción de otra nueva y transmisión de las cargas del apuntalamiento al nuevo cimiento.

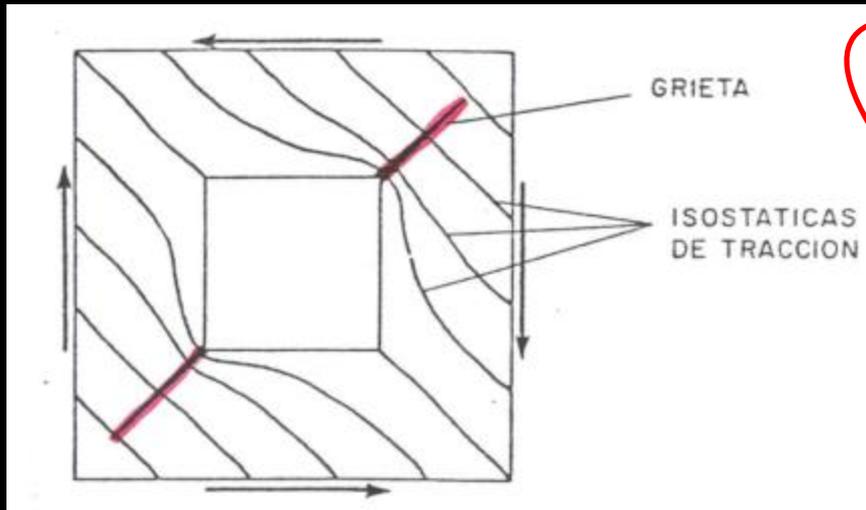
# Asiento diferencial de columna!!!



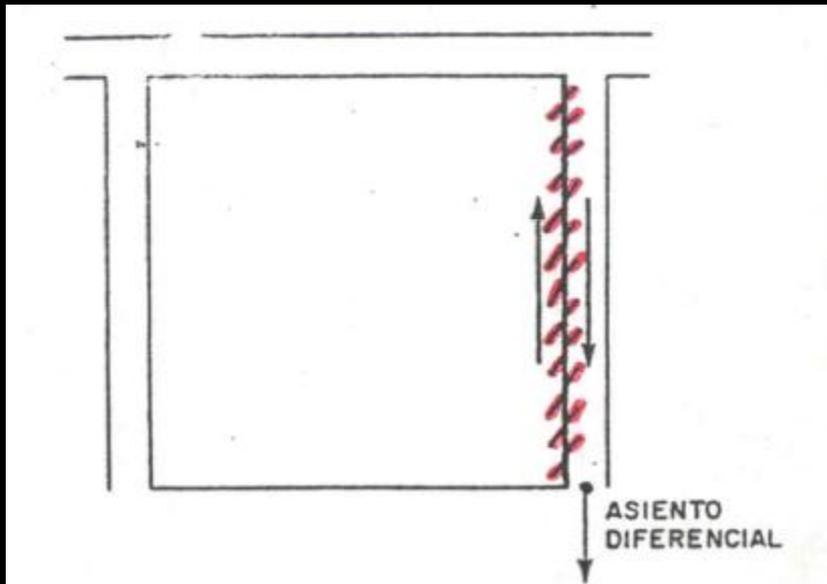
# Agrietamiento en tabique de ladrillo por asiento diferencial



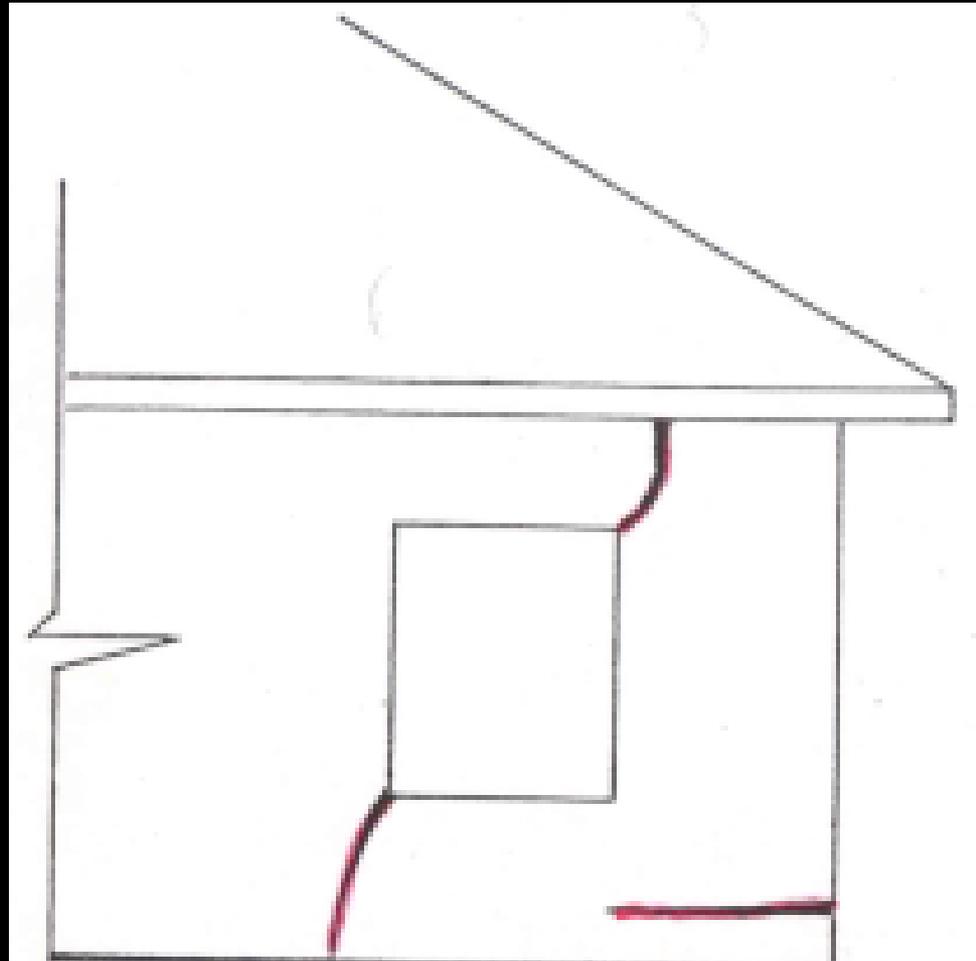
# Grietas en las esquinas



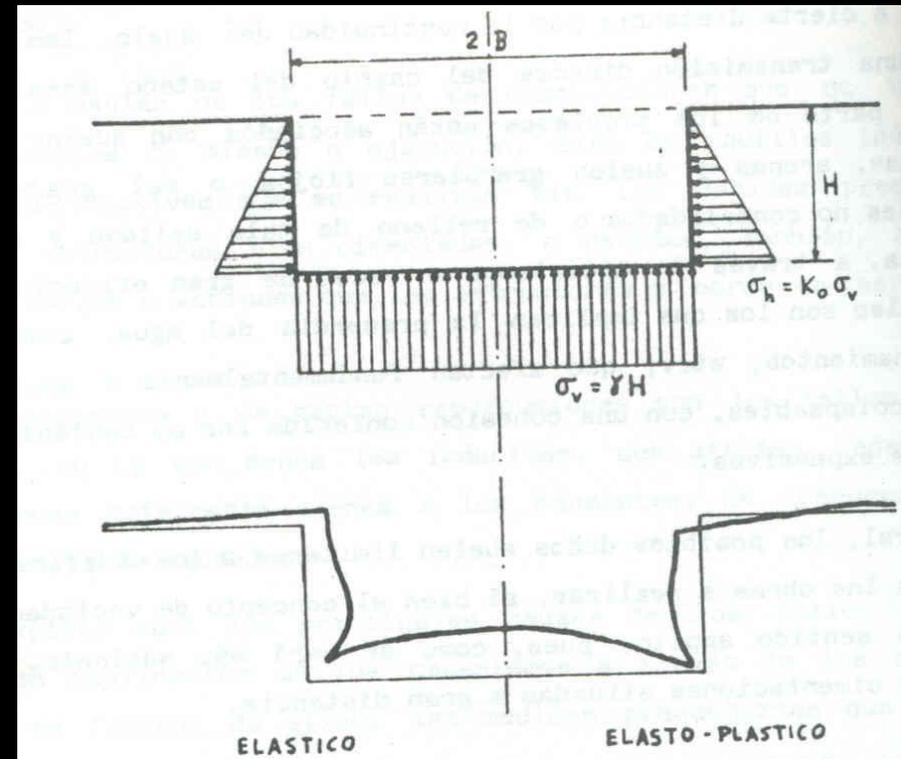
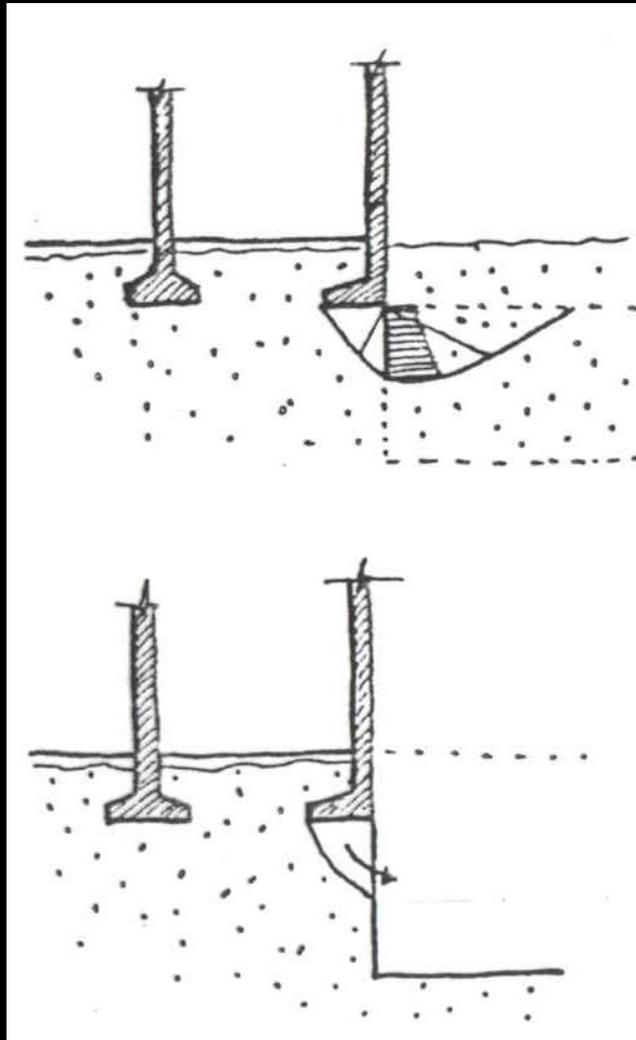
# Grietas debidas a asiento diferencial causadas por mdeslizamiento entre tabique y columna



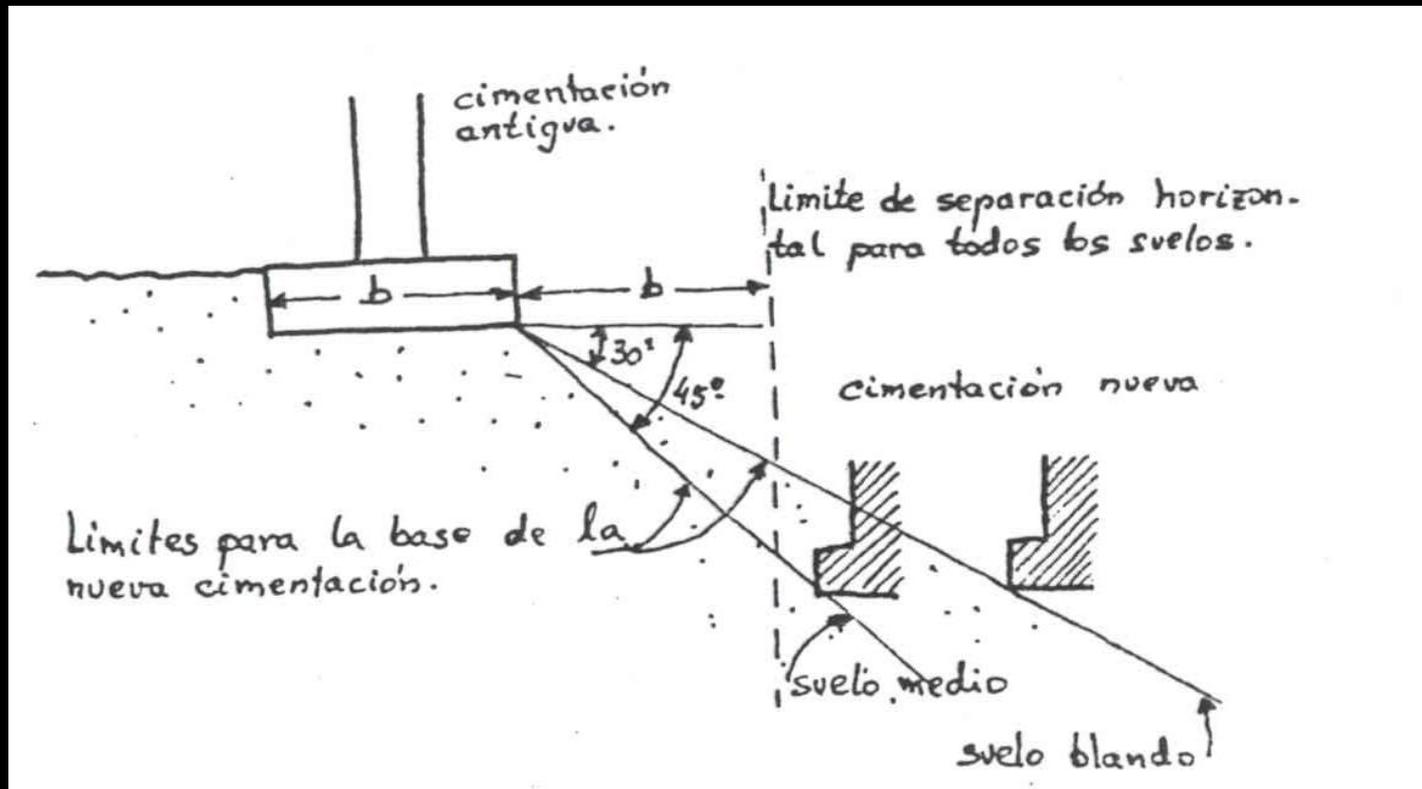
# Agrietamiento excesivo en una esquina



# Movimientos del terreno debido a una excavación



# Regla empírica para excavaciones y cimentaciones junto a zapatas y por debajo de ellas



# Problemas de agresividad de suelos



# Problemas de licuación de suelos



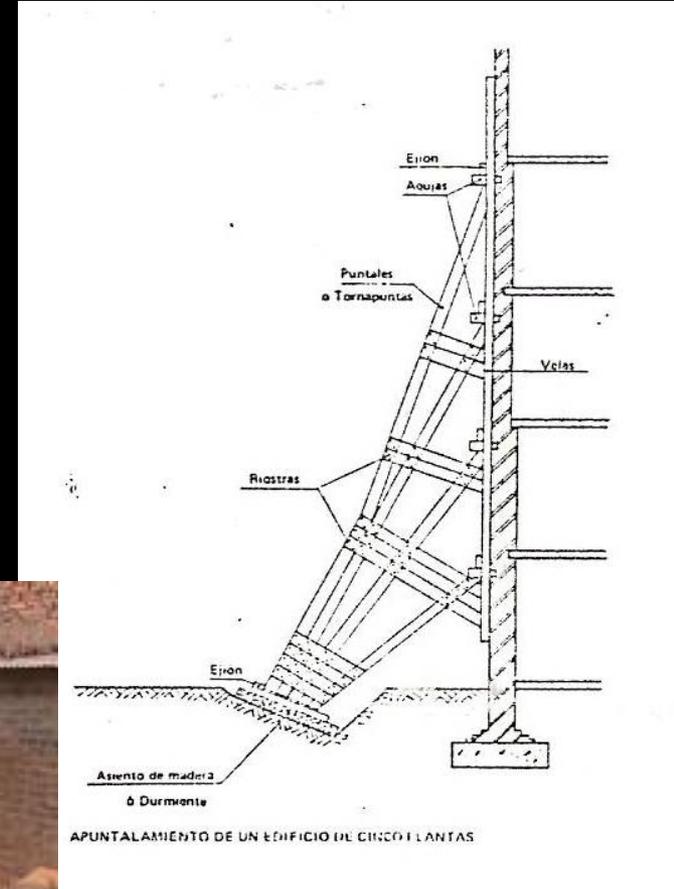
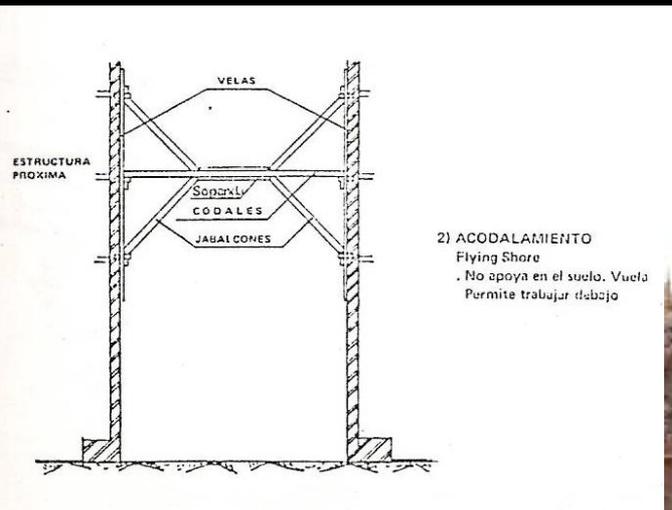
# Problemas debido a rellenos no compactados



# Apuntalamiento

Sostener la parte de estructura afectada en su cimentación, mientras se repara:

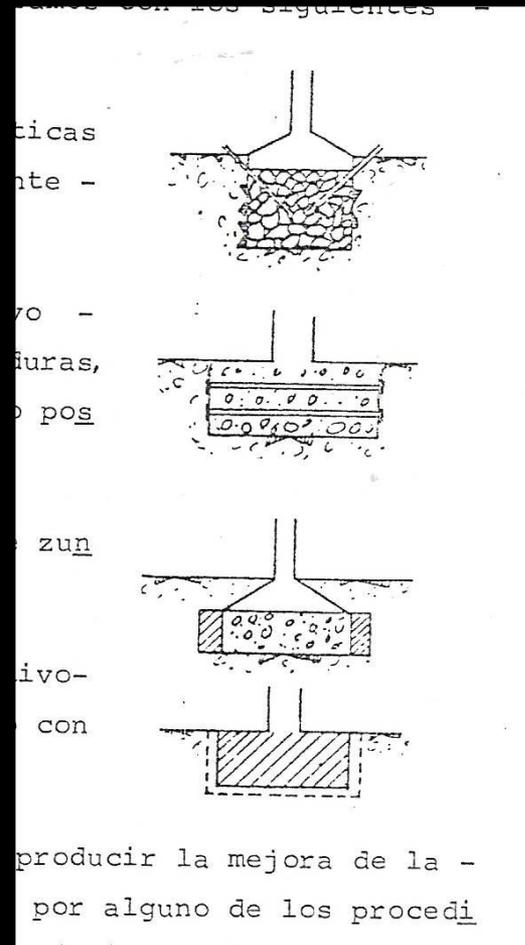
- Debe permitir trabajar
- Ajustar y corregir los movimientos
- Asegurar la estabilidad



# TIPOS DE RECALCE

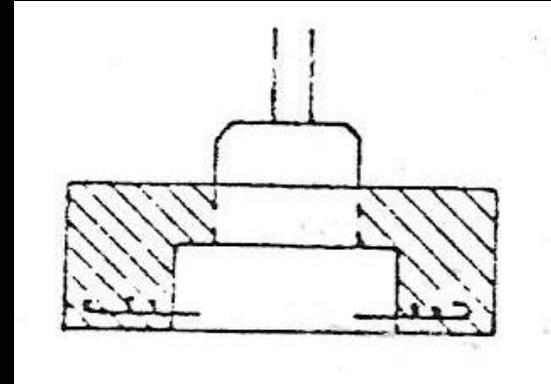
## Causas varias de deterioro

1. Restricción de las características originales del cimiento mediante inyecciones
2. Refuerzo del cimiento primitivo mediante introducción de armaduras, bulones, tensores o postensado
3. Refuerzo del cimiento mediante zunchado con vigas de cintura
4. Demolición del cimiento primitivo y sustitución por otro análogo con materiales adecuados

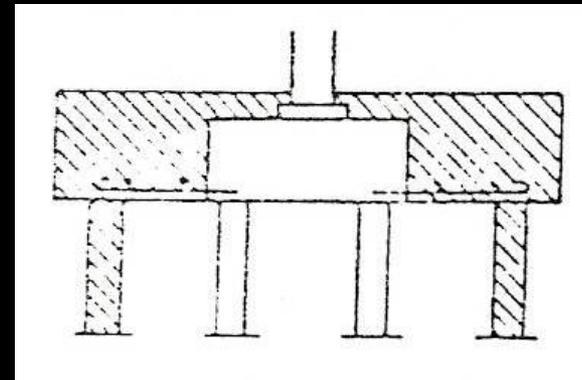


# Recalces por incremento del área de fundación

1. Ensanche de la cimentación superficial o ampliación de la base de contacto



1. Aumento del número de pilotes en una cimentación profunda



# PRINCIPALES PATOLOGÍAS DE LAS CIMENTACIONES

## Asientos del terreno

- Los asientos fuertes y desiguales son peligrosos

- Pueden aumentar por:

  - Escurrecimiento lateral del terreno

  - Aumento de compacidad por efecto de vibraciones y sacudidas

  - Elevación o descenso de la capa subterránea

  - Desecación del terreno

  - Cavidades o socavaciones naturales o artificiales

  - Hundimientos o corrimientos

  - Modificaciones químicas del subsuelo

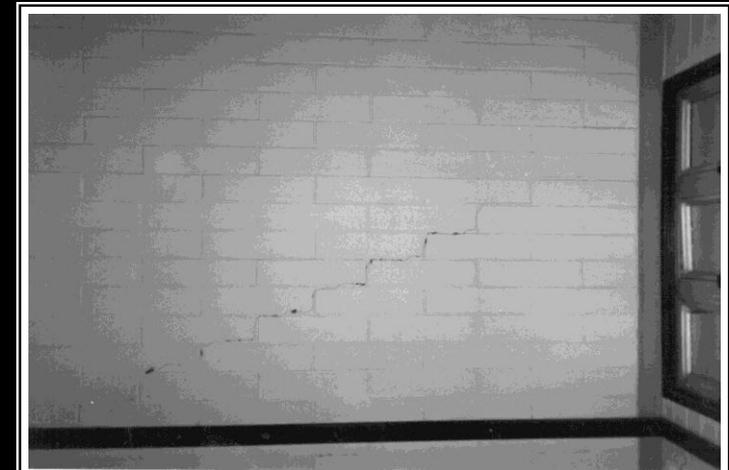
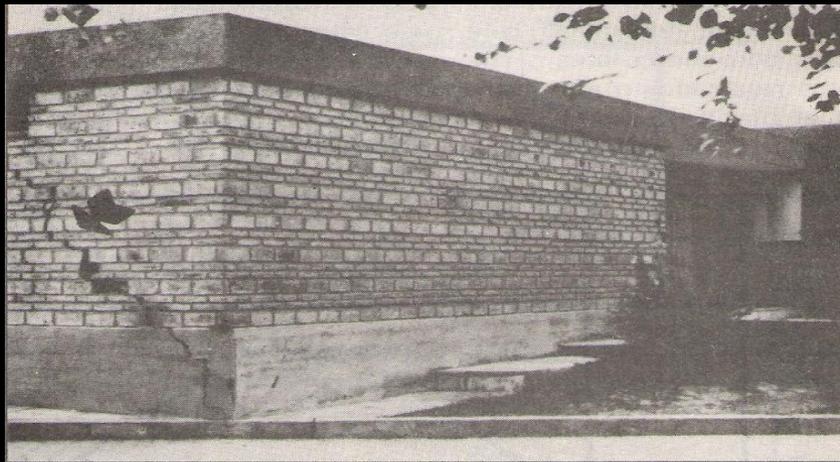
  - Levantamiento del terreno por heladas y descensos por descongelaciones

# PRINCIPALES PATOLOGÍAS DE LAS CIMENTACIONES

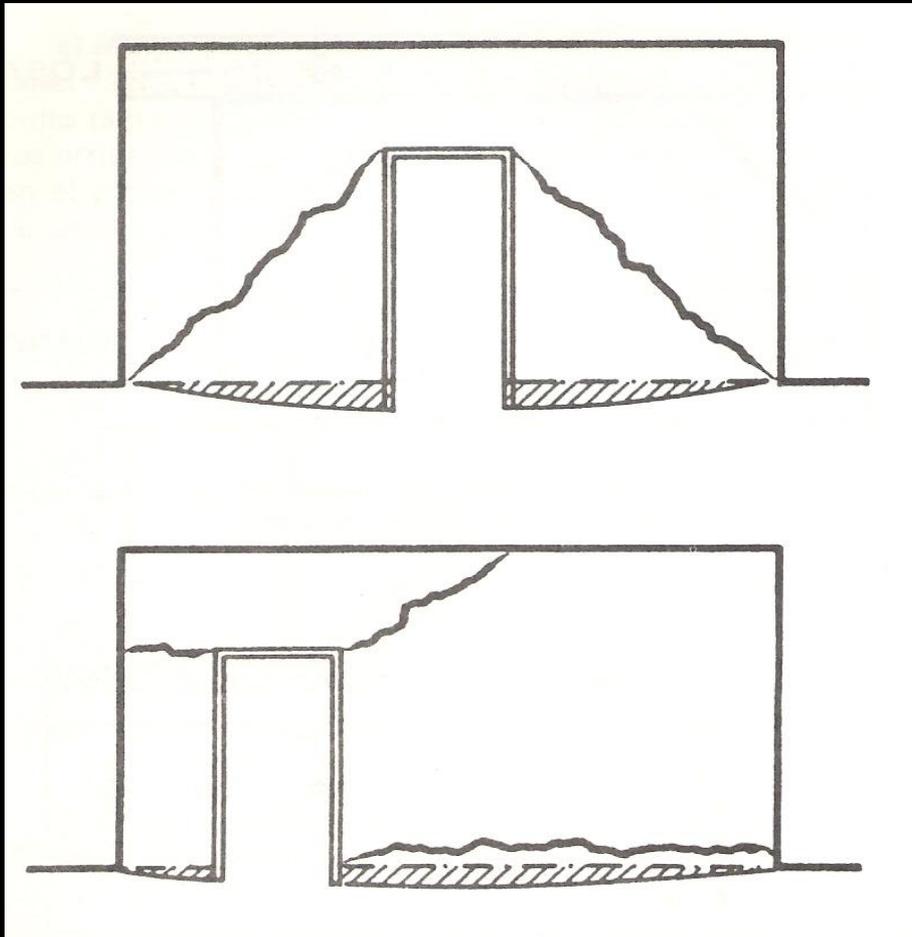
Desplomes

Asiento de columna

Grietas en las esquinas



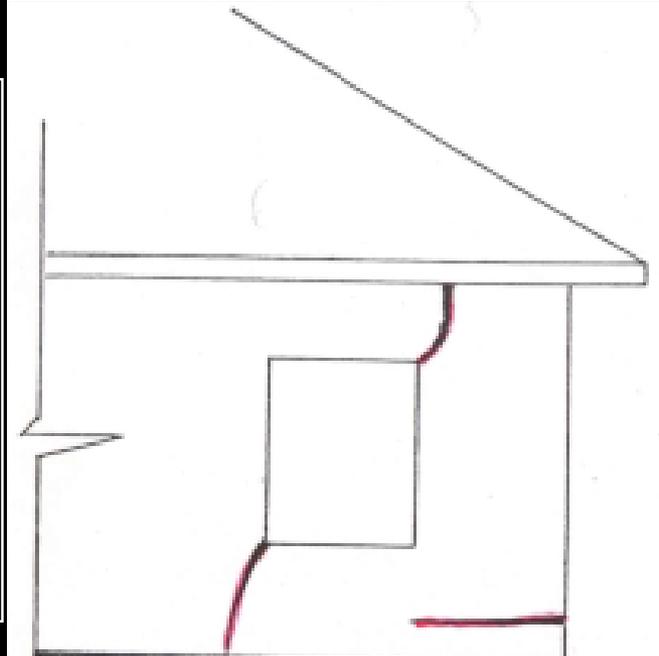
# FISURAS POR CONCENTRACIÓN DE TENSIONES



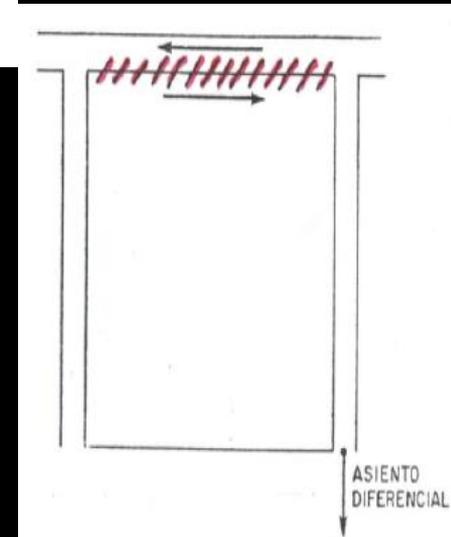
# PROBLEMAS DE AGRESIVIDAD DE SUELOS



# ASENTAMIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES



- ✓ Agrietamiento en correspondencia con aberturas de una construcción por asentamiento del terreno



# ASENTAMIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES



Edificio BAC  
UNC

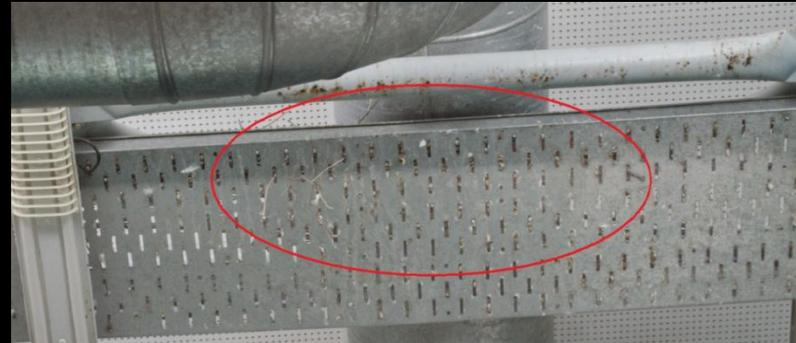
# RELLENOS MAL COMPACTADOS



# PATOLOGÍAS DE PROYECTO



Edificio BAC  
UNC



# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN



# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN



Edificio BAC  
UNC



# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN



Edificio BAC  
UNC



# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN

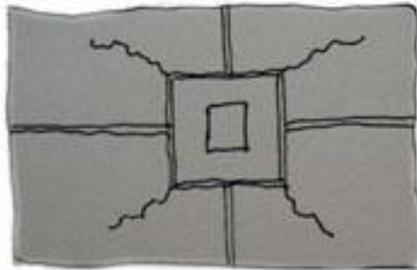
Ausencia de armaduras de negativos o de positivos cuando son necesarias provocan grietas características de esta causa.



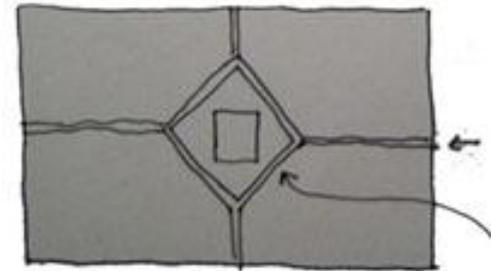
# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN

Ausencia de armaduras de negativos o de positivos cuando son necesarias provocan grietas características de esta causa.

fisuraciones próximas a un pilar



fisuras por fallo de ejecución de juntas en la zona próxima al pilar.



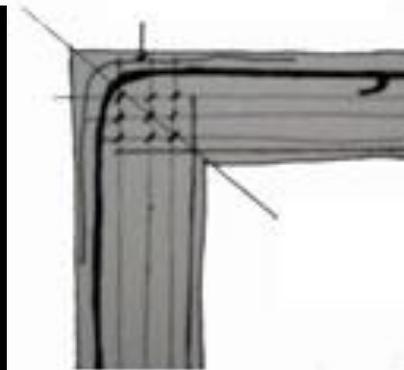
mediante juntas de dilatación de 2,5 mm diagonales a los ejes del pilar se evitan fisuras.

# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN

Disposición incorrecta de las armaduras



disposiciones erróneas de armaduras traccionadas, por estar interrumpidas en el punto de mayor esfuerzo en la esquina



colocaión correcta de armaduras de barras de esquina en un nudo de hormigón armado. refuerzo en la dirección del eje comprimido.

# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN



- ✓ Falta de colocación de espaciadores
- ✓ Anclaje insuficiente

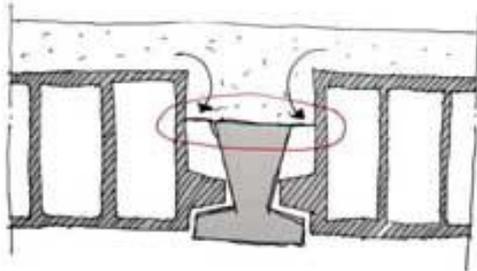
# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN

Una incorrecta granulometría o relación cemento/árido puede producir asentamientos diferenciales, disgregaciones y falta de adherencia con la armadura.

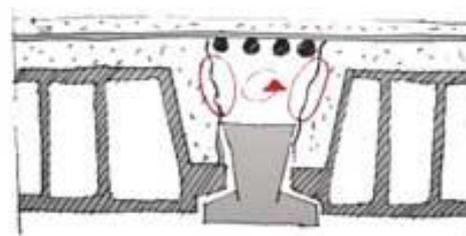


# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN

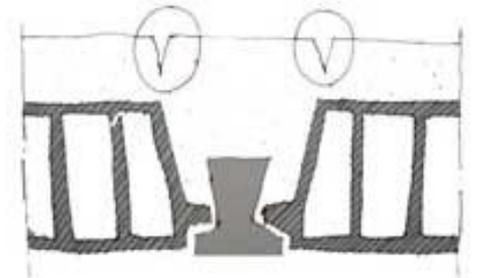
Losas alivianadas muy peraltadas: impide que penetre el hormigón en los laterales de las viguetas.



obstrucción del hormigón por falta de holura entre viga y bovedilla.

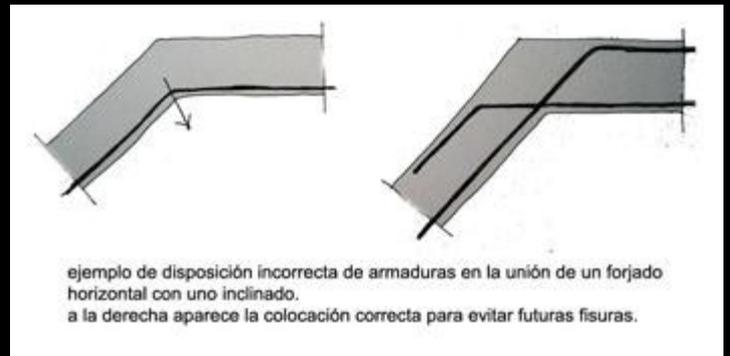


carencia de hormigón en cabeza de compresión por concentración de armaduras

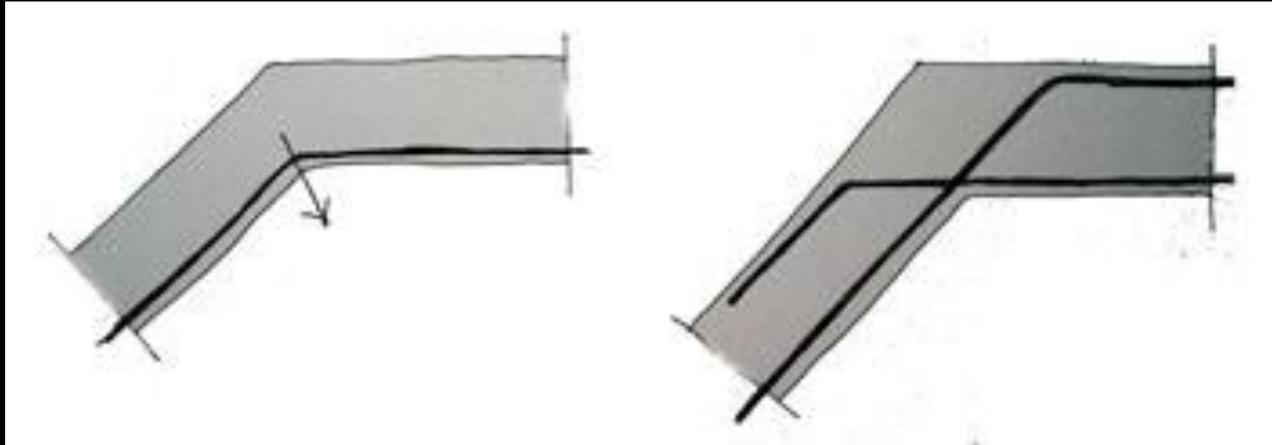


fisuración por asentamiento plástico

# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN

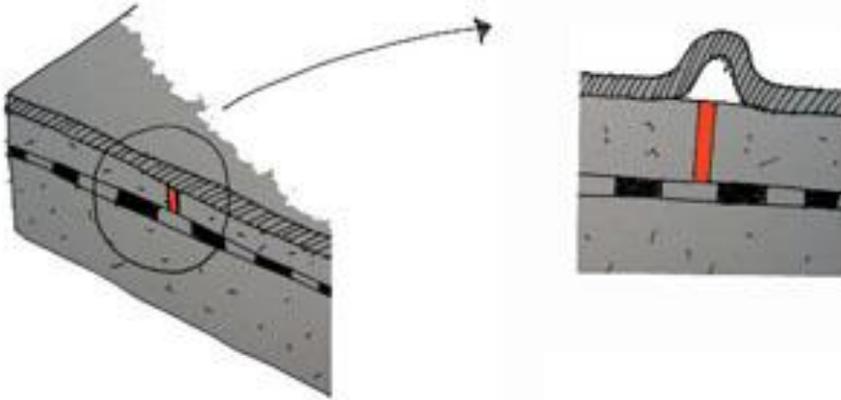


# PATOLOGÍAS DE EJECUCIÓN



# PATOLOGÍAS EN PAVIMENTOS

movimientos por humedad de la capa de compresión:  
se levanta el pavimento



fisuras por retracción



por segregación del árido



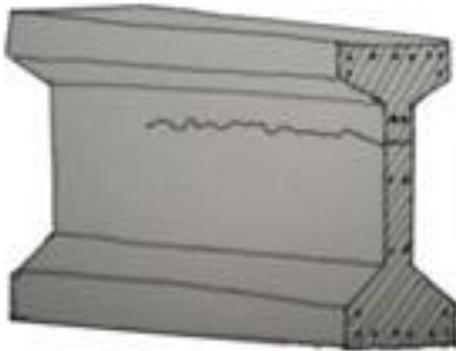
por diferencia de humedad  
(sobre terreno húmedo)



por áridos demasiado  
gruesos

# PATOLOGÍAS ELEMENTOS PRETENSADOS

fisuras en vigas premoldeadas



por asiento plástico



por contracción cerámica



por contracción térmica de la losa inferior de una pieza de sección tubular

# Presencia de humedad



# Problema de Filtraciones



Rotura de la Membrana y hundimiento localizado de la cubierta



# Problema de Filtraciones

Fisura de la losa de una galería



# LESIONES DE TIPO QUÍMICO

- ✓ Efecto por sales solubles

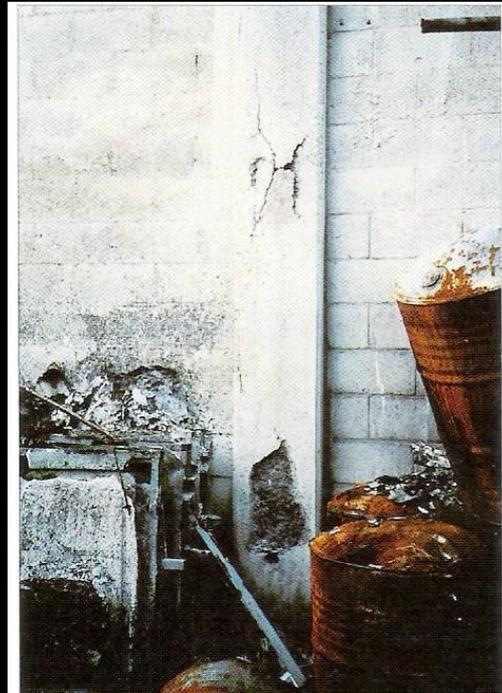


- ✓ Exudación de gel de sílice en losa



# EFECTOS CAUSADOS POR EL FUEGO

- ✓ dilatación térmica excesiva de los componentes estructurales
- ✓ recubrimiento insuficiente



Factores que influyen en la temperatura del acero en el hormigón armado

- ✓ la intensidad del calentamiento
- ✓ la masa de la pieza o volumen/superficie expuesta al fuego
- ✓ la presencia de pantallas que aseguren la protección del acero

# LESIONES PROVOCADAS POR SISMO

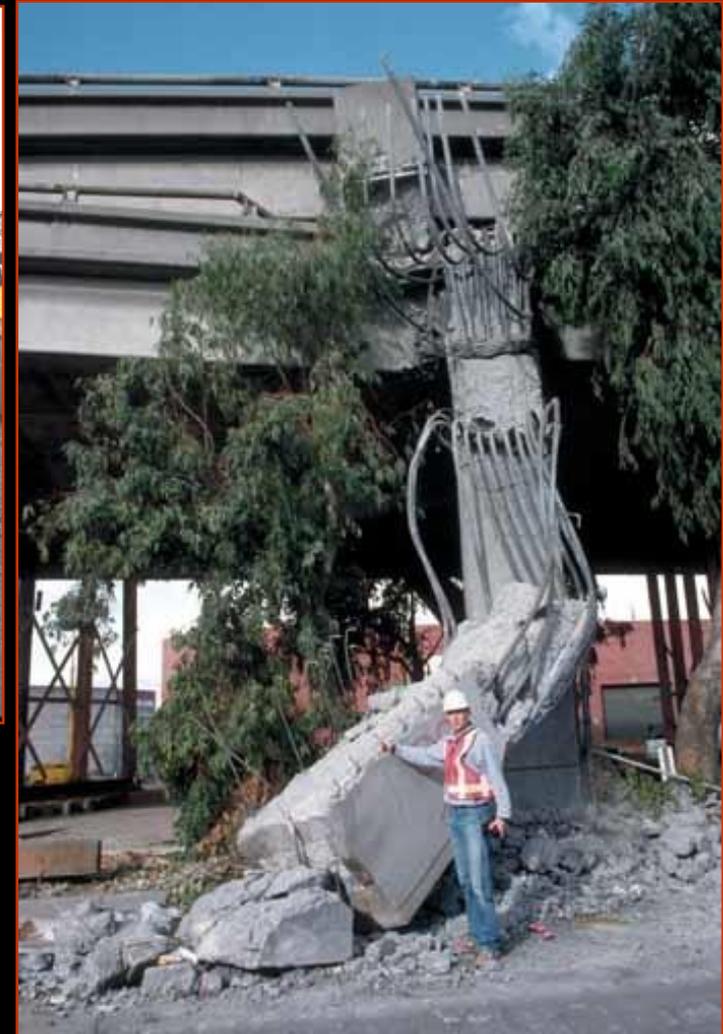
México 1985



# LESIONES PROVOCADAS POR SISMOS

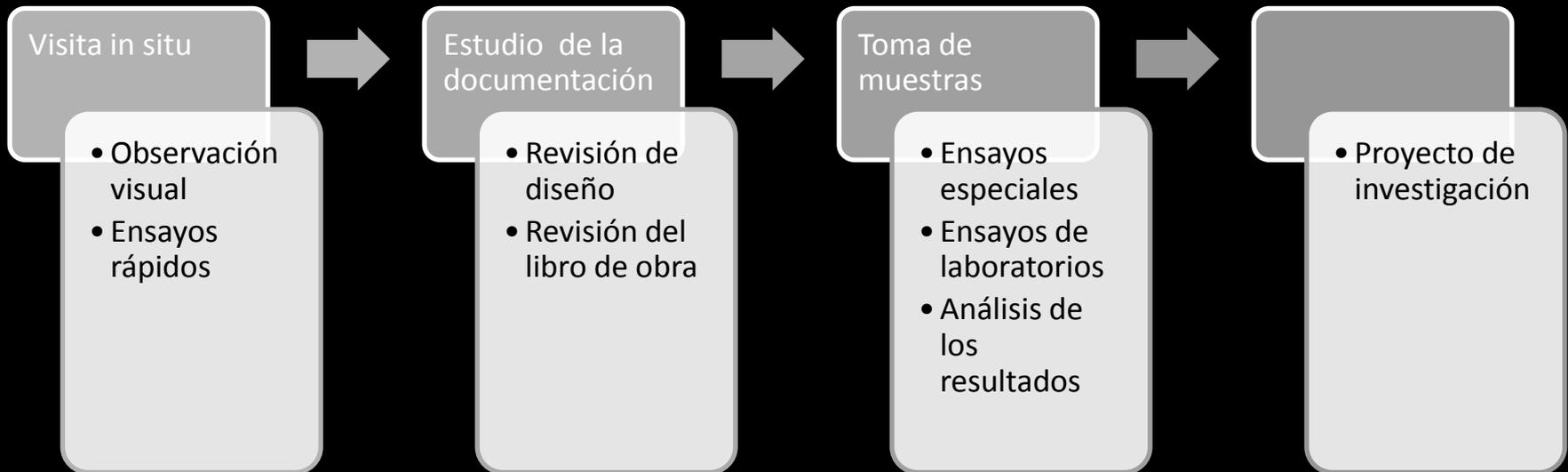


The Cypress Viaduct in Oakland - 1989



# METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LOS SÍNTOMAS



# METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

## 2. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

- MECANISMO DE DEGRADACIÓN
- ORIGEN DEL PROBLEMA
- CAUSAS DEL PROBLEMA

- VELOCIDAD DE DEGRADACIÓN
- INTENSIDAD DE LA DEGRADACIÓN
- SÍNTOMAS DEL PROBLEMA

# METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

## 3. ESTUDIOS DE LAS ALTERNATIVAS

- ❑ ESTRATEGIA DE LA INTERVENCIÓN
- ❑ ESTIMACIÓN DE LAS PRESTACIONES DE CADA ALTERNATIVA

## 4. DEFINICIÓN DE LA INTERVENCIÓN

- ❑ DISEÑO DETALLADO DE LA INTERVENCIÓN
- ❑ MANTENIMIENTO Y MONITORIZACIÓN

# METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

Pasos a seguir para la inspección:

1. Actuación Inicial

- Preservación de la zona ( fotografía o constancia gráfica)

2. Recogida de Información Exterior

- Realizar las entrevistas lo antes posible
- Realizar las entrevistas en privado
- Registro de los entrevistados
- Conducción de la entrevista ( preguntas simples, una respuesta por vez, no direccionar la respuesta, etc.)
- Revisión y cotejo de datos

3. Estudio del lugar

4. Inspección ocular

- Zona Perimetral ( 50 a 100 m a la redonda)
- Estudio del Interior

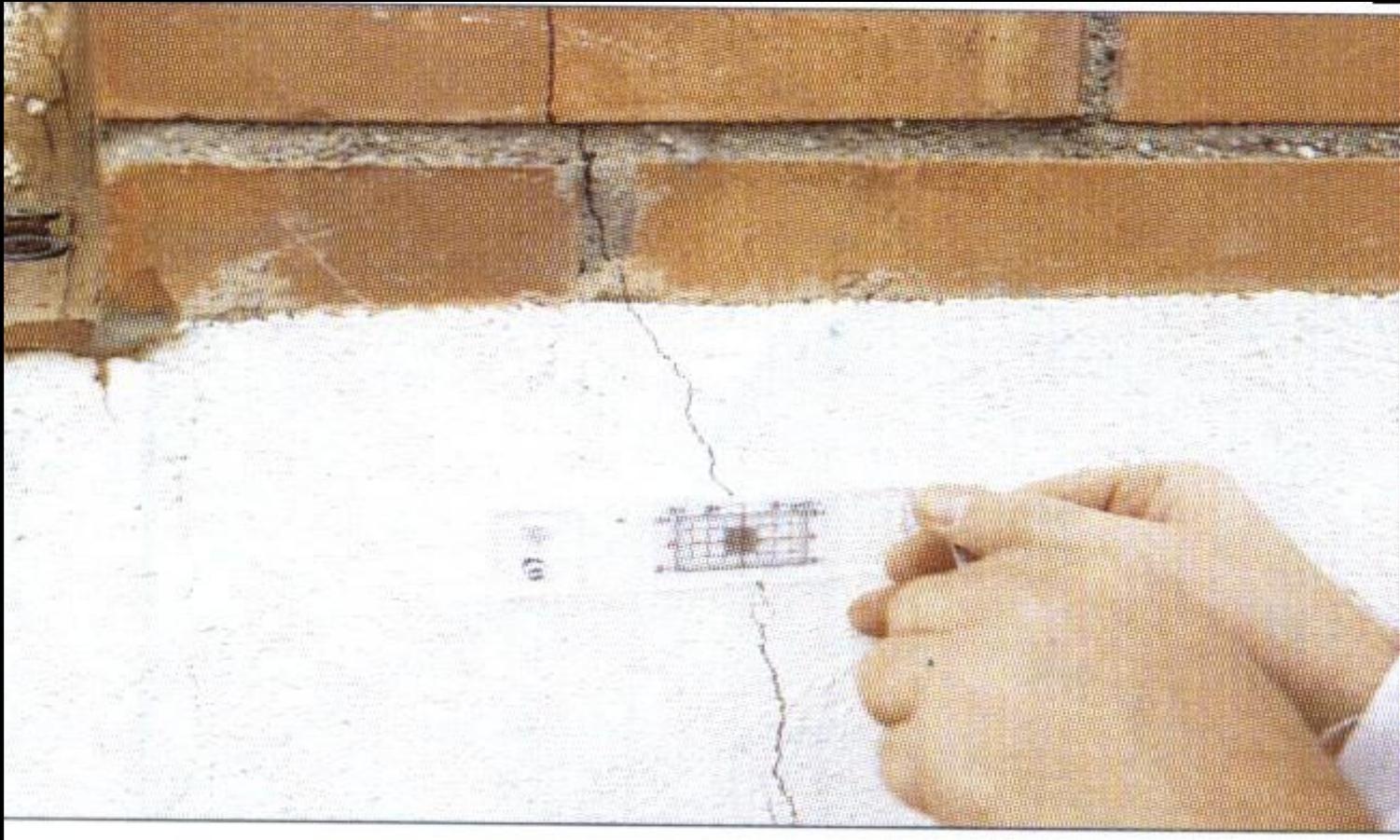
5. Levantamiento de croquis

6. Reportaje fotográfico

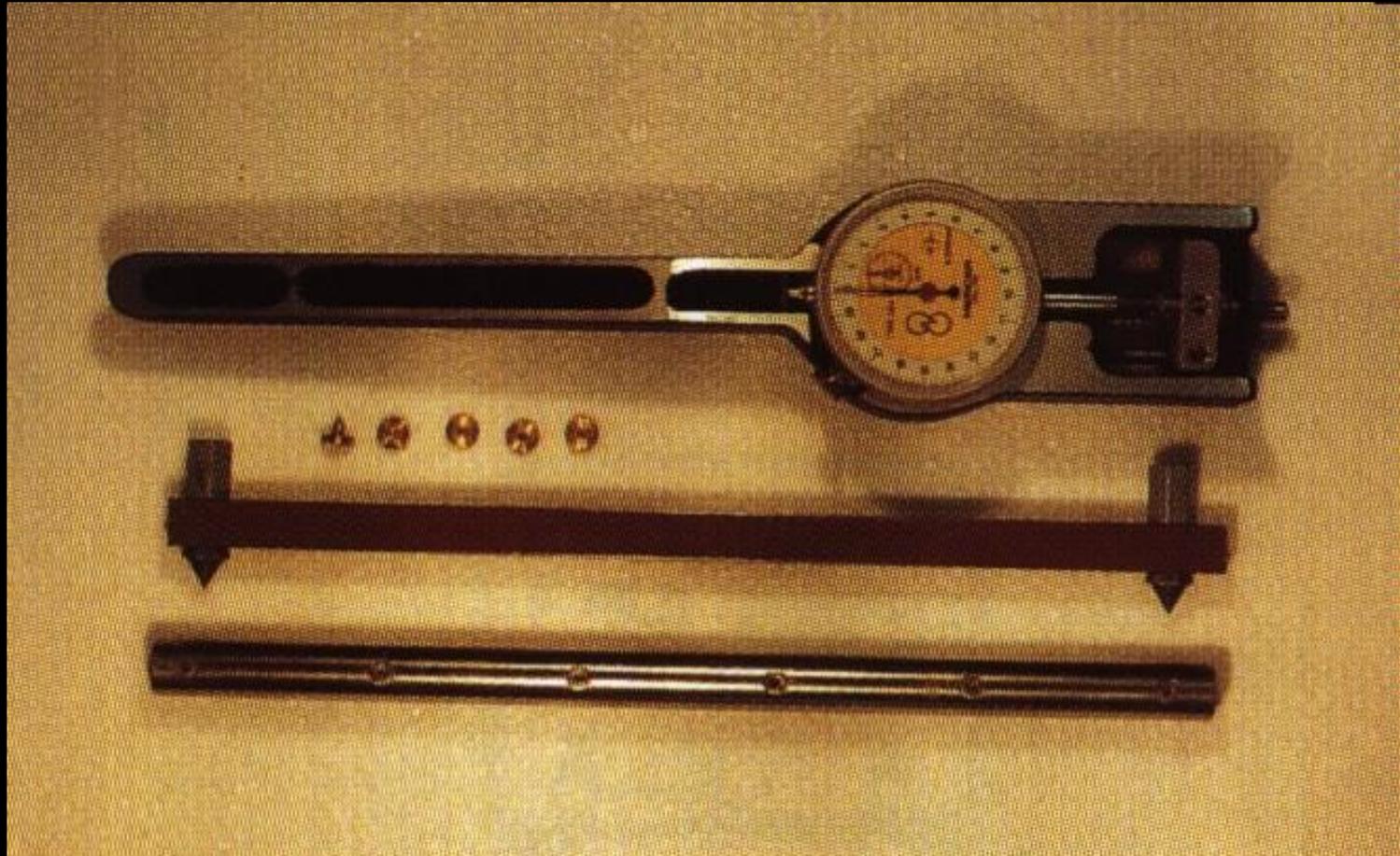
7. Búsqueda de las cusas



# RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA: FISURÓMETROS



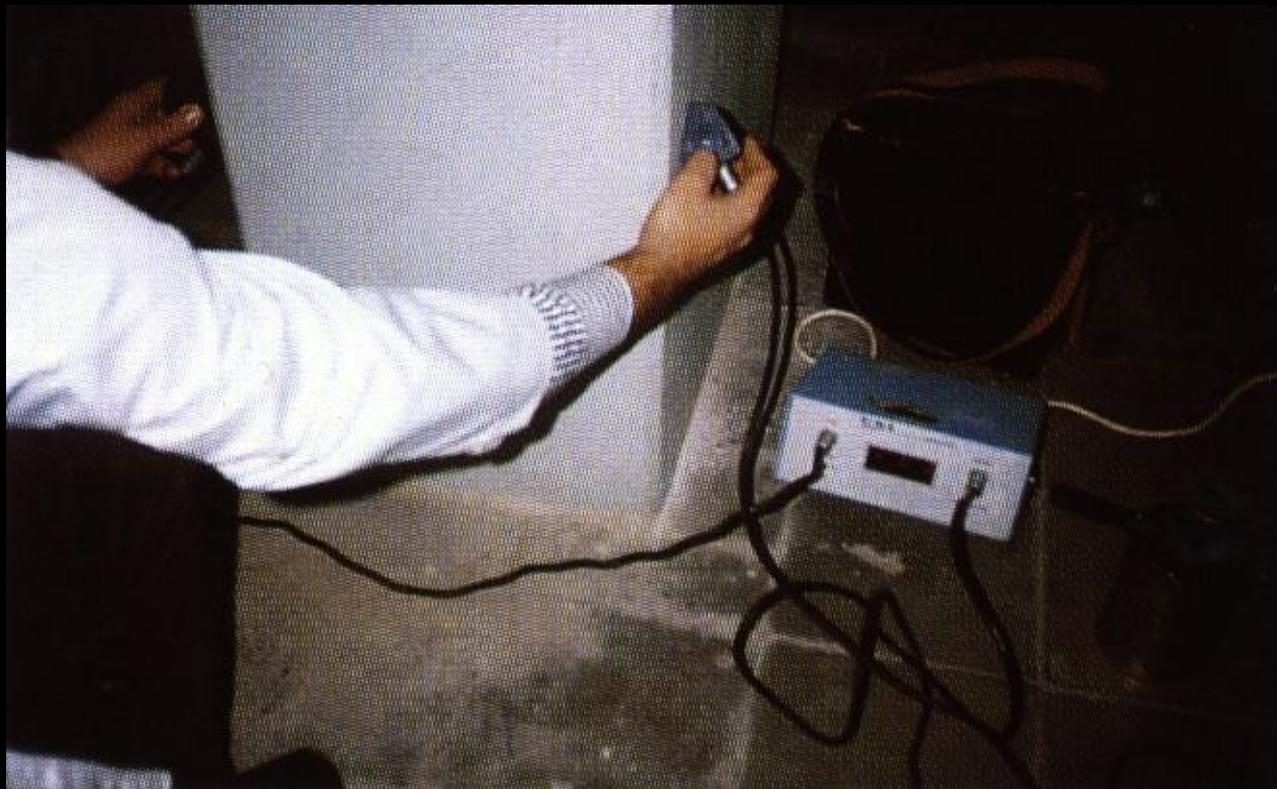
# RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA: DEFORMÓMETRO



# RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA: PACHÓMETRO



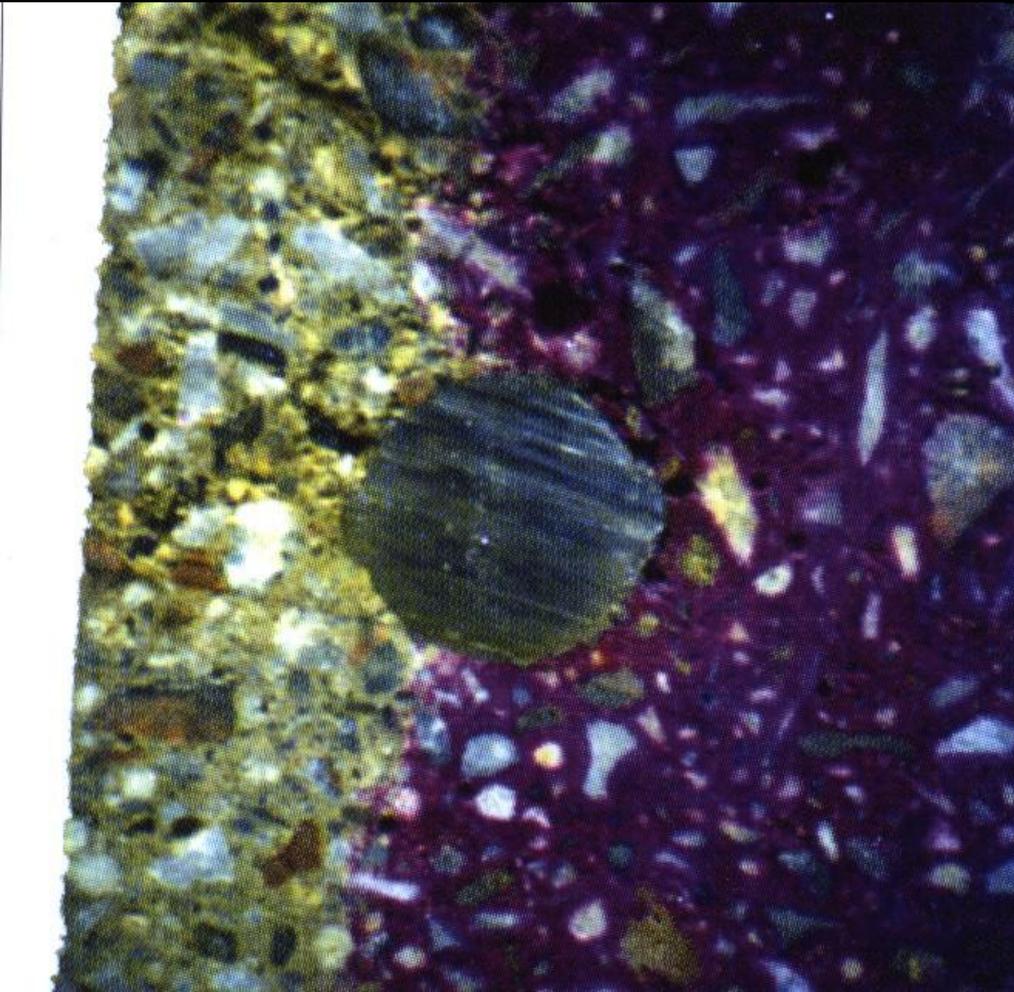
# RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA: ULTRASONIDO



# RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA: EXTRACCIÓN DE TESTIGOS



# RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA: PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN



# RECONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA: PRUEBAS DE CARGA



# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

Podemos dividir a las instalaciones en dos grupos:

Instalaciones Sanitarias	Cloacales y Pluviales Distribución de agua fría y caliente
Otras Instalaciones	Gas Eléctricas Calefacción y Refrigeración

- ✓ Siempre las instalaciones se deben proyectar y construir para que acompañen la vida útil del edificio; esta condición a menudo no se cumple, creando serios inconvenientes en el funcionamiento de las instalaciones y graves consecuencias para el edificio en lo estructural y en lo económico.
- ✓ De estas instalaciones, las sanitarias y calefacción solo afectan al edificio, pero las eléctricas y de gas afectan también a personas

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

Las causas de fallas de las instalaciones mencionadas se pueden clasificar en:

## Causas

### **ERRORES DE PROYECTO**

**Deficiencia de los materiales**

**Errores de instalación en obra**

### **MALA UTILIZACIÓN o MALA CONSERVACION**

- ✓ Las estadísticas demuestran que en edificios que por sus aspectos estructurales y constructivos le permiten una vida útil de 100 años, sus instalaciones han tenido que ser reemplazadas a los 15 ó 20 años, generalmente por el colapso de los materiales utilizados.

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES CLOACALES Y PLUVIALES

### ERRORES DEL PROYECTO

- Los proyectistas se desentienden del diseño de instalaciones (no es discutido durante la etapa de proyecto).
- Los reales proyectistas de las instalaciones no reúnen condiciones para la tarea específica.
- Desconocimiento total de las condiciones físico-químicas de los materiales empleados.
- Daños económicos

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

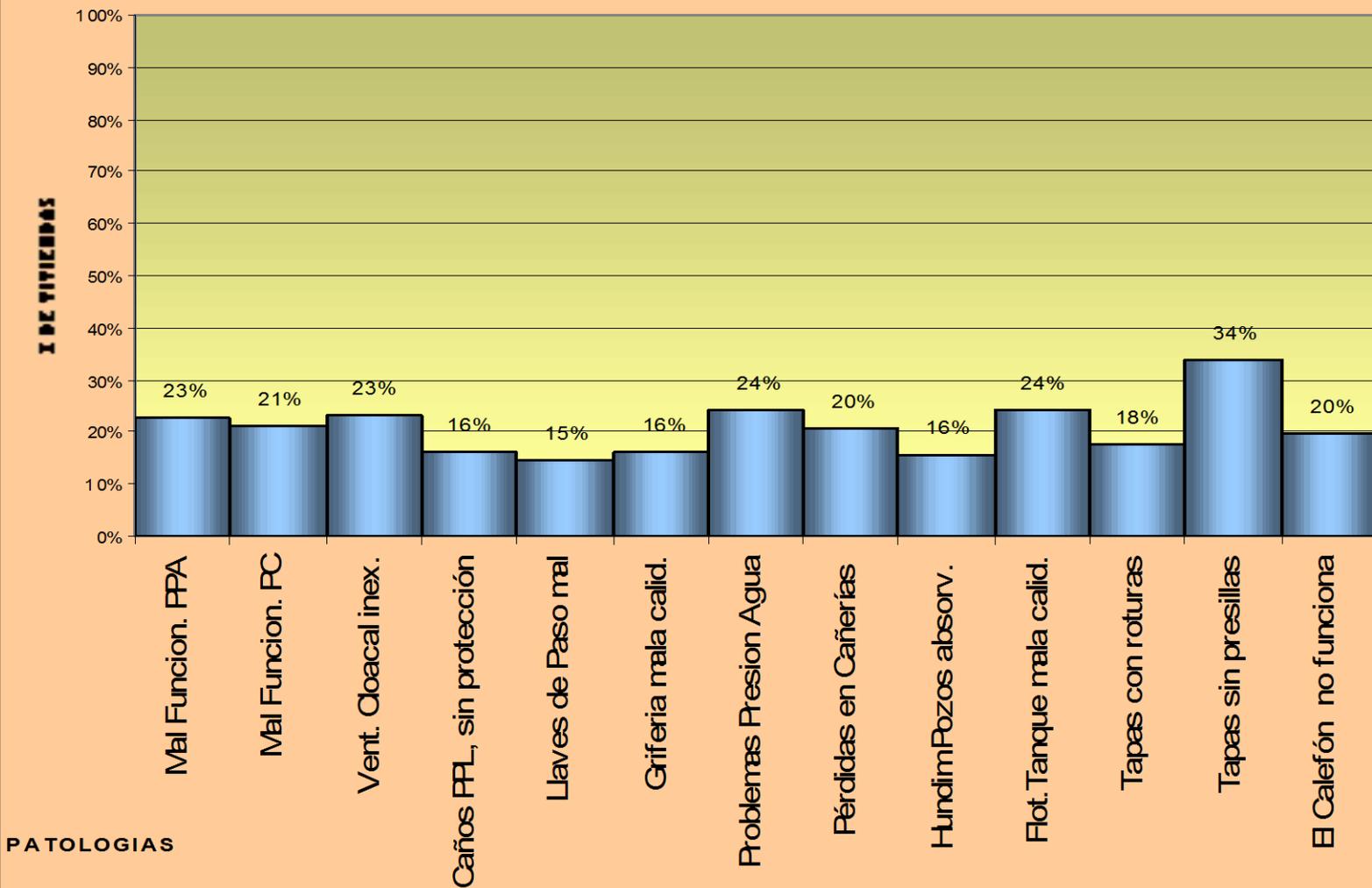
## INSTALACIONES CLOACALES Y PLUVIALES

### DEFICIENCIAS EN LOS MATERIALES

- Razones económicas (mal interpretadas)
- Falta de calidad (materiales no aprobados)
- Desconocimiento del límite de uso de los materiales.
- Daños económicos

# Patología en instalaciones sanitarias

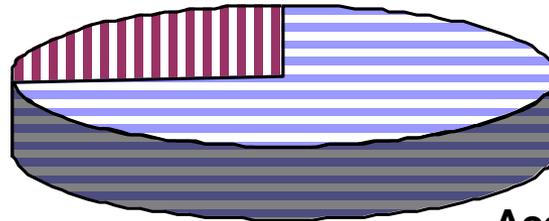
## INSTALACION SANITARIA



# Patología en instalaciones sanitarias

## Inspección visual Estado de los Artefactos sanitarios

No aceptable  
27%



Acceptable  
73%

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES CLOACALES Y PLUVIALES

### ERRORES DE INSTALACION EN OBRA

- Desentendimiento del proyectista y del Director Técnico de la obra.
- Falta de controles durante la ejecución. (pendiente, tapado, prueba hidráulica).
- Deficiencia en la ejecución de los trabajos.
- Deficiencia el protecciones.
- Mala práctica de empleo de materiales.
- Daños económicos



# Patología en instalaciones sanitarias



# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES CLOACALES Y PLUVIALES

MALA UTILIZACION

O

MALA

CONSERVACION

(VIDA UTIL)

- Mayor causa de Patología por desconocimiento del ocupante.
- Mal manejo de la instalación.
- Mal manejo de las cámaras y pozos sépticos.
- Total falta de conservación.
- Desagües no compatibles (agresividad química).
- Tapado de cañerías por uso indebido, por raíces de árboles, etc.
- Daños económicos.

# Patología en instalaciones sanitarias



# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE

### ERRORES DEL PROYECTO

- Los proyectistas se desentienden del diseño de instalaciones (no es discutido durante la etapa de proyecto).
- Los reales proyectistas de las instalaciones no reúnen condiciones para la tarea específica.
- Desconocimiento total de las condiciones físico-químicas de los materiales empleados.
- Daños económicos



# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE

### DEFICIENCIAS EN LOS MATERIALES

- Razones económicas (mal interpretadas)
- Deficiencia en la calidad (uso de materiales no aprobados)
- Desconocimiento del límite de uso de los materiales (materiales no adecuados).
- Daños económicos

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE

### ERRORES DE INSTALACION EN OBRA



- Desentendimiento del proyectista y del Director Técnico de la obra.
- Falta de controles durante la ejecución. (tapado, prueba hidráulica).
- Mal ejecutadas las uniones roscadas y/o pegadas.
- Cañerías rigidizadas por revoques o contrapisos (contacto directo con ellos, falta de protección).
- Cañerías a la intemperie. Degradación, efectos de heladas.
- Cambios de recorridos de cañerías por conveniencia del instalador.
- Daños económicos.

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE

MALA UTILIZACION

O

MALA  
CONSERVACION  
(VIDA UTIL)

- Generalmente son la mayor causa patológica.
- Mal manejo de la instalación.
- Falta total de mantenimiento (reparación de grifos, válvulas en cañerías y artefactos)
- Aumento del consumo.
- Cuando las cañerías se encuentran incrustadas reducen sustancialmente el caudal (nunca se debe recurrir al tratamiento con ácidos, puesto que terminan de inmediato con la vida útil de la cañería).
- Daños económicos.



# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE





# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES ELECTRICAS

### ERRORES DEL PROYECTO

- Mayor participación del proyectista (minimiza los errores). El Director Técnico de Obra Civil firma el plano.
- Dimensionado insuficiente de elementos de protección (falta de disyuntores).
- Deficiente evaluación de la carga eléctrica proyectada y la aplicada.
- Toma corrientes insuficientes.
- Secciones de conductores escasas.
- Uniones no reglamentarias (se usan conectores y no tuercas).
- Daños económicos.
- Riesgo Humano.

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES ELECTRICAS

### DEFICIENCIAS EN LOS MATERIALES

- Falta de calidad (materiales no aprobados), especialmente cables, tomas y llaves.
- Daños económicos.
- Riesgo Humano.

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES ELECTRICAS

### ERRORES DE INSTALACION EN OBRA



- Posibilidad de cortocircuitos.
- Deficiencias en protecciones
- Caños mal curvados (reducen el paso de cables).
- Las inspecciones municipales son más eficientes.
- Daños económicos.
- Riesgo Humano.
- Riesgo de incendios.

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES ELECTRICAS

MALA UTILIZACION

O

MALA  
CONSERVACION  
(VIDA UTIL)

- Instalación de potencia mayor a la diseñada (edificios antiguos o nuevos mal diseñados).
- Posibilidad de cortocircuitos.
- Conductores deteriorados.
- Protecciones caducas (tapones, fusibles, etc.).
- Riesgo Humano.
- Daños económicos.
- Posibilidad de incendios.
- Destrucción de las cañerías por ataques químicos.
- Destrucción de las cañerías por corrosión por humedad (filtraciones en muros y losas)

# Patología en instalaciones eléctricas

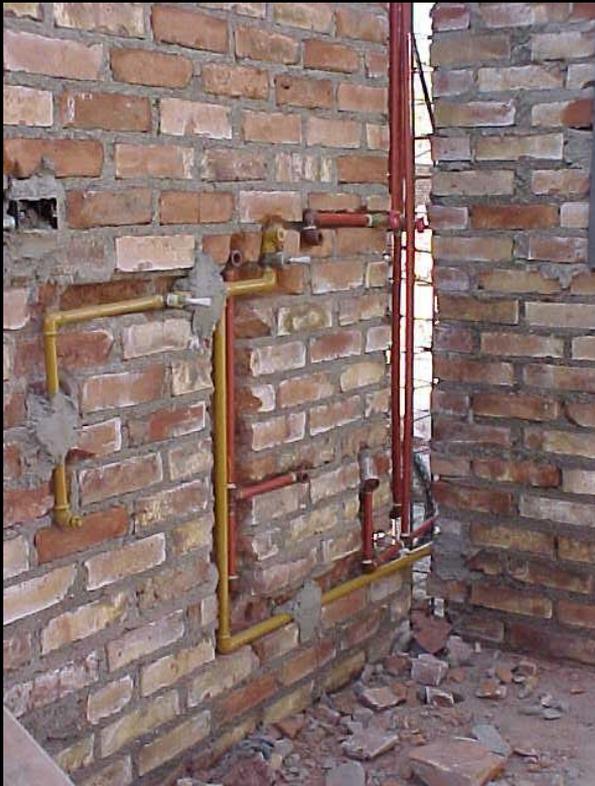


# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE GAS

### CONTROL

- Protecciones anticorrosivas de las cañerías.
- De los artefactos, válvulas de seguridad piro-sensibles.
- Mantenimiento permanente de redes.



# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE GAS

### ERRORES DEL PROYECTO

- Se debe evitar en lo posible el desarrollo de las cañerías en contacto con el suelo. Mayores posibilidades de deterioro por ataque de humedad

### ERRORES EN LA INSTALACION



- Daños puntuales en la colocación de los caños por raspadura de la protección.
- Longitud de rosca mayor que la pieza a unir (deficiente protección y posibilidad de pérdidas).
- Evitar contacto de las cañerías con los morteros u hormigones, se las debe proteger.

# PATOLOGIA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## INSTALACIONES DE GAS

### MODIFICACIONES



- No se deben alterar las condiciones de ventilación.
- Garantizar siempre la evacuación de gases.
- Nunca realizar modificaciones de las instalaciones sin controles.

# Patología en instalaciones de gas

