

PATOLOGIA ESTRUCTURAL



PATOLOGIA ESTRUCTURAL

Referencias:

1. Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado, J. Calavera, Intemac
2. Durabilidad y Patología del Concreto, Diego Sánchez de Guzmán, Instituto del Concreto
3. Manual para reparación, refuerzo y protección de las estructuras de concreto, Paulo Helene, IMCYC
4. Rehabilitación y Mantenimiento de Estructuras de Concreto, Paulo Helene, Fernanda Pereira, Sika.



DEFINICIONES

Patología:

Parte de la ingeniería que estudia los síntomas, mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles.

Terapia:

Corrección y solución de los problemas patológicos



SIMILITUDES

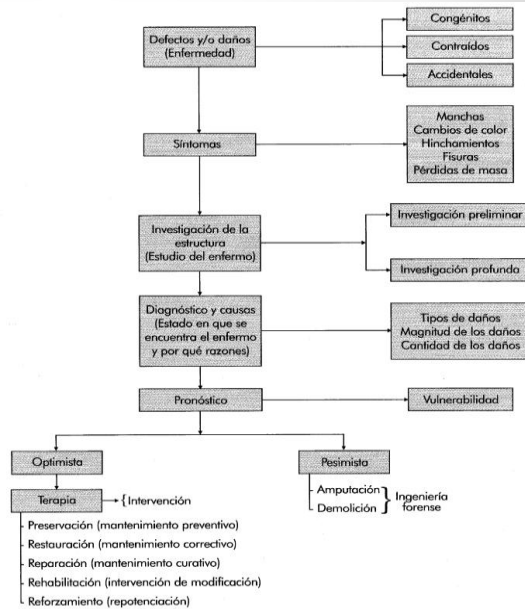


MEDICO-PACIENTE



INGENIERO - EDIFICIO

MODELO SECUENCIAL DE LOS PROCESOS DE LA PATOLOGIA ESTRUCTURAL



PRESERVACION:	Proceso de mantener la estructura en su condición presente y contrarrestar posteriores deterioros.
RESTAURACION:	Proceso de restablecer los materiales, la forma o la apariencia que tenía una estructura en una época determinada.
REPARACION:	Proceso de remplazar o corregir materiales o elementos de una estructura que se encuentran deteriorados, dañados o defectuosos.
REHABILITACION:	Proceso de reparar o modificar una estructura hasta llevarla a una condición deseada.
REFORZAMIENTO:	Proceso mediante el cual se incrementa la capacidad de una estructura o parte de ella para resistir cargas.

EL PROCESO DE CONSTRUCCION Y USO PUEDE DIVIDIRSE EN:

- | | | |
|--|---|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Proyecto • Fabricación de materiales y elementos fuera de la obra • Ejecución de la obra | } | Aprox. 2 años |
| <ul style="list-style-type: none"> • Operación • Mantenimiento | } | Aprox. 50-200 años |

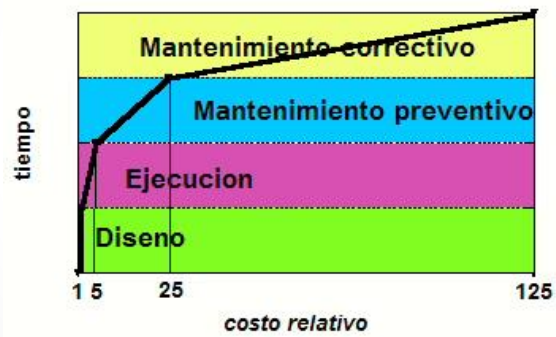
Los problemas patológicos normalmente aparecen después de la ejecución de la obra, normalmente en la etapa de uso u operación.

El diagnóstico del problema debe detectar qué etapa del proceso dio origen al fenómeno.

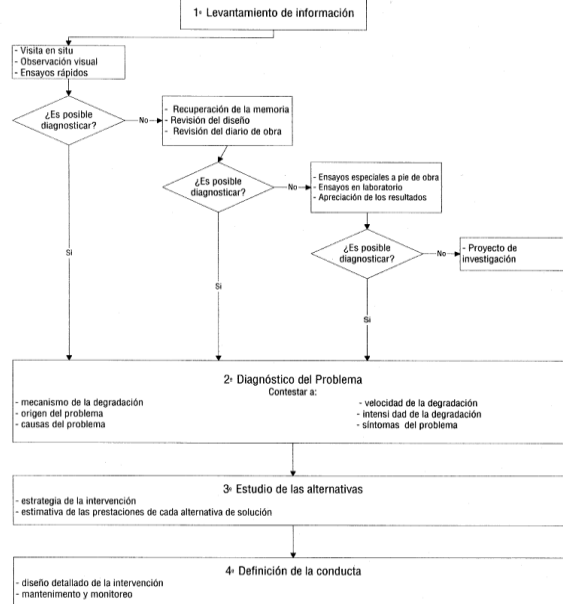
Para fines judiciales se debe identificar quién cometió la falla (patología forense)

CAUSAS:

- Fallas durante la concepción y diseño del proyecto
- Materiales
- Construcción
- Operación
- Mantenimiento

LEY DE EVOLUCION DE COSTOS (SITTER 1984)

INSPECCION EVALUACION Y DIAGNOSTICO



PATOLOGIA ESTRUCTURAL

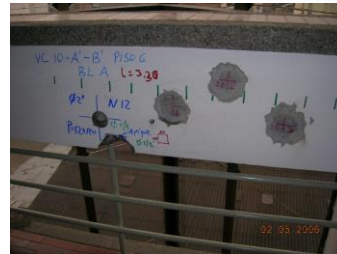


EXPLORACION DE LA ESTRUCTURA

- Extracción de núcleos
- Carbonatación
- Resistencia del concreto
- Módulo de elasticidad del concreto
- Resistencia del acero
- Verificación de cuantías de refuerzo
- Geometría de elementos
- Levantamiento de fisuras
- Ultrasonidos
- Esclerometría



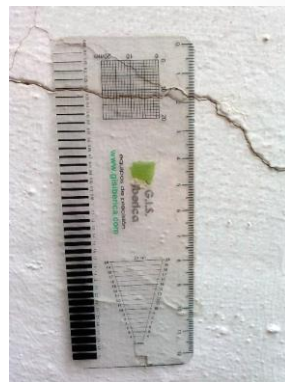
EXPLORACION DE LA ESTRUCTURA



EXPLORACION DE LA ESTRUCTURA



MEDIDOR DE FISURAS



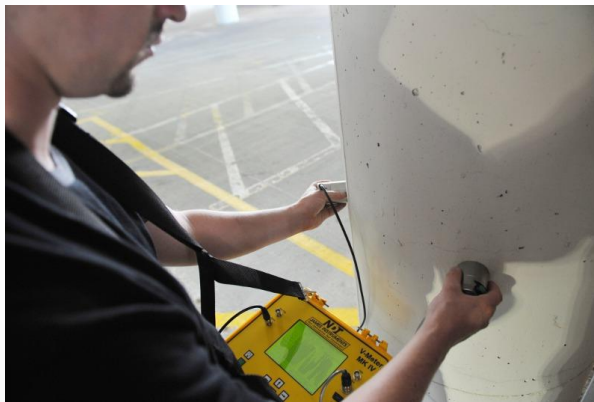
LOCALIZADOR BARRAS SCANNER



VDun ZBL-R650



ULTRASONIDO

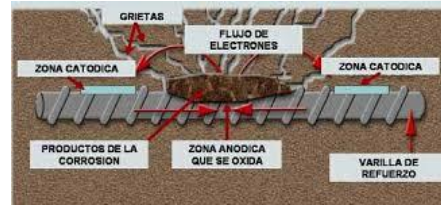
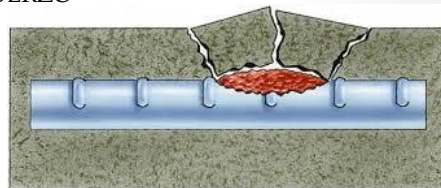


TOMA DE NUCLEOS



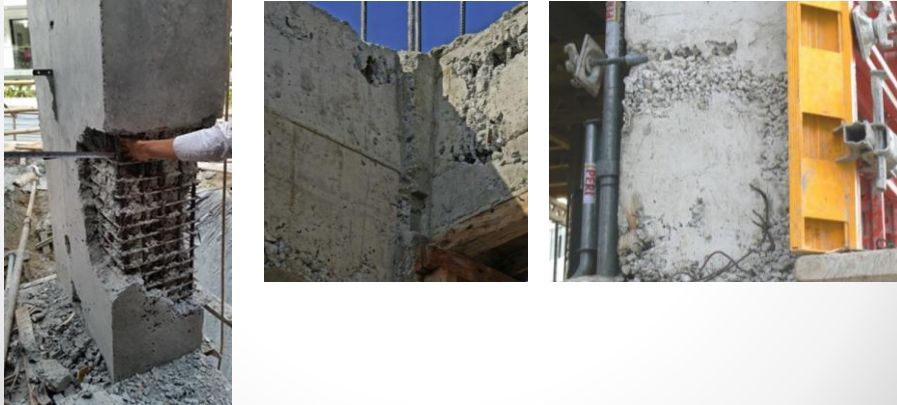
DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE PROBLEMAS

- CORROSION DEL ACERO DE REFUERZO



DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE PROBLEMAS

- HORMIGUEROS



DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE PROBLEMAS

- FISURAS POR FLEXION Y POR CORTANTE

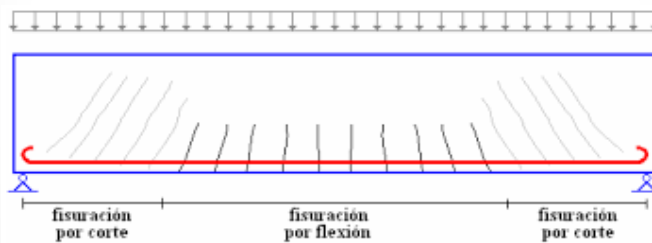
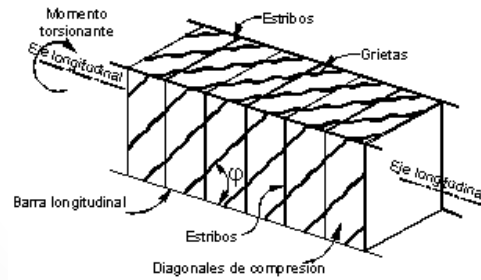


Figura 8.7: Armadura longitudinal que cose a las fisuras de flexión.

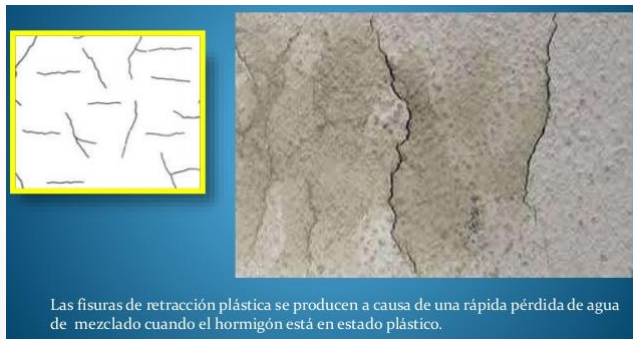
DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE PROBLEMAS

- FISURAS POR TORSION



DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE PROBLEMAS

- FISURAS POR CONTRACCION HIDRAULICA Y TERMICA



DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE PROBLEMAS

- REPARACIONES
 - Mortero a base de cemento (Dry Pack)
 - Mortero base epóxica
 - Mortero base poliestrer
 - Inhibidor de corrosión
 - Inyección de fisuras: resinas epóxicas
 - Placas metálicas adheridas
 - Adhesivos base epóxica
 - Fibras de carbono:
 - Varillas
 - Láminas
 - Telas
 - Micro concreto fluído
 - Concreto lanzado
 - Concreto baja retracción
 - Presforzado

CORRECCION DE PROBLEMAS

- REPARACIONES



MORTERO DE REPARACIÓN

SikaRepair -220

Mortero de reparación para aplicaciones estructurales.

Ventajas

- Altas resistencias mecánicas
- Fácil preparación, sólo agregar agua
- Aplicaciones en vertical y sobre cabeza



INYECCIONES PARA CONCRETO

Sika® Injection-101

Resina de poliuretano de baja viscosidad, para inyección de concreto en estructuras donde sale agua a presión.

Ventajas

- El producto reacciona en contacto con agua
- Puede ser inyectado con bomba de un componente
- Expansión libre de 40 veces su tamaño original

CORRECCION DE PROBLEMAS

- REPARACIONES



PLATINAS DE CARBONO

Sika®CarboStress

Sistema de platinas de carbono tensionadas para reforzamiento estructural.

Ventajas

- Fácil de instalar por su bajo peso
- No se corroe
- Control de deflexiones
- Puede aplicarse bajo condiciones de operación



MORTEROS DE IMPERMEABILIZACIÓN

Sikalastic®-1K

Mortero flexible monocomponente, reforzado con fibras, para impermeabilizaciones de tanques, piscinas y zonas húmedas.

Ventajas

- Buenas propiedades de puenteo de fisuras.
- Excelente adherencia sobre superficies de concreto, mortero, piedra, ladrillo, cerámica y madera.

CORRECCION DE PROBLEMAS

- RECALCES DE ELEMENTOS



J. RIVERA INGENIEROS-INTERVENTORIA

CORRECCION DE PROBLEMAS

- RECALCES DE ELEMENTOS



CORRECCION DE PROBLEMAS

- RECALCES DE ELEMENTOS



REFORZAMIENTO COLUMNAS CON ESTRUCTURA METALICA

A. RIVERA INGENIEROS-INTERVENTORIA

CASOS PRACTICOS


J. RIVERA INGENIEROS S.A.S.


Nuestra Empresa Quienes somos Consultorias Nuestras Obras **Documentos** Contáctenos Trabaje con nosotros


DOCUMENTOS PARA DESCARGAR:


Publicación de algunos documentos, resultados de estudios de vulnerabilidad y reforzamiento o de casos de patología estructural. También se incluye link de acceso a la página del curso de Construcción II, impartido por el Ing. Rivera en la Universidad del Quindío de Armenia.



 **estudio edificio ciencias basicas universidad del quindio**
resumen del estudio y proceso de reforzamiento del edificio de Ciencias Básicas de la Universidad del Quindío
estudio edificio ciencias basicas univer
Documento Adobe Acrobat 7.2 MB
[Descarga](#)

 **estudio vulnerabilidad telearmenia**
Ponencia XII Simposio Nacional de Patología de Construcciones
estudio vulnerabilidad telearmenia pdf
Documento Adobe Acrobat 6.1 MB
[Descarga](#)

 **reforzamiento de edificios con platinas CFRP**
reforzamiento portal del quindío pdf
Documento Adobe Acrobat 260.9 KB
[Descarga](#)

 **reparación edificio universidad del quindío**
reforzamiento universidad del quindío pd
Documento Adobe Acrobat 236.4 KB
[Descarga](#)

CASOS PRACTICOS

- Relación costo / beneficio
- Disponibilidad de tecnología, mano de obra, materiales
- Duración del trabajo y efectos sobre la ocupación
- Necesidades del dueño
- Funcionalidad y estética
- Importancia histórica, social o patrimonial

CASOS PRACTICOS



EDIFICIO TELEARMENIA DESPUES SISMO 1999

CASOS PRACTICOS



EDIFICIO TELEARMENIA
ARRIOSTRAMIENTO METALICO

CASOS PRACTICOS

BLOQUE A DEMOLICIÓN



EDIFICIO CIENCIAS BASICAS UQ



CASOS PRACTICOS



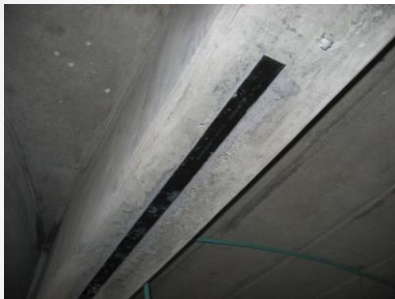
EDIFICIO CIENCIAS BASICAS UQ

CASOS PRACTICOS



EDIFICIO CIENCIAS BASICAS UQ

CASOS PRACTICOS



EDIFICIO CIENCIAS BASICAS UQ

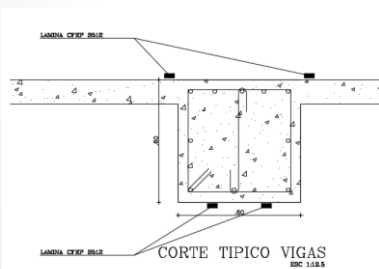
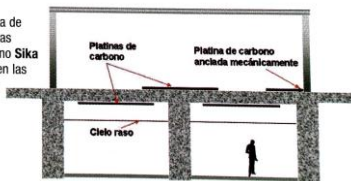
CASOS PRACTICOS



EDIFICIO CIENCIAS BASICAS UQ

CASOS PRACTICOS

Figura 2. Esquema de la colocación de las platinas de carbono Sika CarboDur S512 en las vigas de la placa.



REFORZAMIENTO PORTAL DEL QUINDIO

Centro Comercial Portal del Quindío (Armenia)

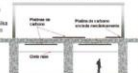


Foto 1. Centro Comercial Portal del Quindío.

A principios de 2007 se empezó este reforzamiento en la ciudad de Armenia, que consistió en la colocación de platinas de carbono en las vigas de la placa para soportar un aumento de cargas verticales en un local comercial. Es un típico reforzamiento a flexión de vigas por cambio de uso en una parte de la edificación. La foto 3 muestra una vista interior del Centro Comercial.

La colocación de las platinas de carbono en la parte inferior de las vigas fue más complicado por que no se podía quitar el cielo raso existente. Fue necesario hacer una abertura en la losa por la parte superior y hacer un entablado descolgado para acceder a la parte inferior de las vigas, como lo muestra la foto 5.

Figura 2. Esquema de la colocación de las platinas de carbono Sika CarboDur S512 en las vigas de la placa.



Al aumentar las cargas verticales en la placa, se aumentan también los esfuerzos de tensión en el centro y extremos de las vigas, siendo necesario colocar el FRP en la parte superior e inferior para soportar las tensiones allí generadas, como lo indica la figura 2.

La foto 4 muestra la colocación de las platinas de carbono Sika CarboDur S512 en la parte superior de las vigas.



Foto 4. Colocación de las platinas de carbono Sika CarboDur S512 en la parte superior de las vigas del Portal del Quindío. Sika CarboDur S512 en el momento.



Foto 5. Vista de carbono Sika CarboDur S512 anclada mecánicamente en la parte inferior de las vigas de la placa del Centro Comercial Portal del Quindío.

En algunas zonas fue necesario anclar mecánicamente las platinas de carbono ya que se suspendían en una zona de las vigas donde el momento (o la tensión) era máximo, ver la figura 2. En estos casos la platina de carbono se ancló a las vigas usando puentes y platinas metálicas, como lo muestra la foto 6.

Se colocaron 600 m de platinas de carbono Sika CarboDur S512 (anchura: 5 cm., espesor: 1,2 mm., resistencia última a tensión: 26.000 kg/cm²) siendo uno de los reforzamientos con platinas de carbono más grandes realizados en la zona cafetera.

Diseño: Ing. José Antonio Rivera, (Armenia).

PATOLOGIA ESTRUCTURAL

