



Daños en elementos no estructurales (Parte I)

1. INTRODUCCIÓN

Las patologías en elementos estructurales suelen llevar consigo daños en los elementos no estructurales que conforman el conjunto constructivo.

Las lesiones que vamos a tratar en esta ficha son las que surgirían principalmente en cerramientos y tabiquería debido a las solicitaciones a las que están sometidos los elementos estructurales de hormigón armado, que hemos estudiado en las fichas anteriores, debido a sus deformaciones. De esta forma completaremos la monografía dedicada a los esfuerzos o solicitaciones en cuanto a su afección a los distintos elementos constructivos.

Vamos a tratar principalmente las deformaciones por flexión (flecha), aunque también pueden darse deformaciones en piezas sometidas a compresión excéntrica, a cortante (las flechas suelen ser despreciables, pero en vigas cortas sometidas a tensiones tangenciales elevadas, por ejemplo, pueden llegar a tener una magnitud del mismo orden que las originadas por la flexión), a compresión simple o giros por torsión.

Podemos definir la flecha como la deformación de una viga, un arco u otro elemento análogo, perpendicularmente a su eje, por efecto de la carga, peso propio u otras causas. Puede ser diferida, instantánea, activa, total, etc.

También se pueden producir deformaciones por otras causas (distintas a las solicitaciones a que están sometidos los elementos por las cargas externas) como las de origen térmico, por retracciones, por asentos, etc, que trataremos en fichas posteriores.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS

- **Fisuras en tabiquería o en cerramientos que apoyan sobre elementos estructurales.**

Generalmente este tipo de fisuras en tabiquería no implica inseguridad de la edificación, tan solo una incompatibilidad de deformación con los forjados, presentando problemas estéticos que puede ocasionar molestias a los usuarios. Aunque puede darse el caso de que sean síntomas de un bajo nivel de seguridad si se han debido a secciones insuficientes o cargas excesivas.

En caso de que la **tabiquería** apoye en **vigas** que flectan, al estar adherida la tabiquería al forjado y flectar la viga inferior, la **fisura** será **horizontal, cerrándose en los extremos**.

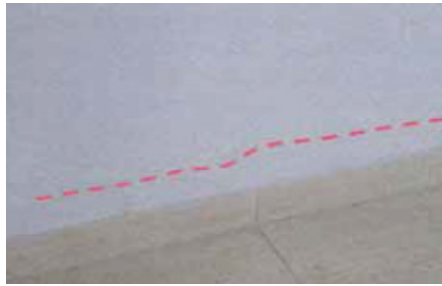


Fig. 1.- Daños por la incapacidad de la tabiquería para asumir las deformaciones de la estructura.

Si la tabiquería apoya en **brochales** que flectan, la **fisura** sería **abierta cerrándose** a medida que se alejara del **centro de la luz de la viga**. El tabique que apoya sobre la viga que embrochala rompería con **fisuras inclinadas** descendiendo a medida que se aleja del brochal.

Si en cambio las particiones interiores apoyan en **viguetas**, si éstas flectaran, la fisura tendría una **abertura constante** en sentido **transversal** a las viguetas.

Cuando las viguetas tienen cambios bruscos de rigidez, al ser de luces diferentes, podrían aparecer **fisuras cerradas en distintos planos**, a lo largo de toda la vigueta, sin llegar a los apoyos.

Si las viguetas no tuvieran rigidez suficiente y la tabiquería se colocara en sentido transversal a ellas y muy adherida al forjado superior las **fisuras serían horizontales y abiertas** por igual en toda su longitud. Si la tabiquería estuviera construida en sentido de las viguetas o nervios de un forjado reticular las fisuras serían **abiertas** en el centro de la luz **cerrándose a medida que se acercan al apoyo**.

En el caso de los **cerramientos**, si éstos tienen rigidez suficiente y están muy adheridos al forjado inferior, con el exceso de flexión aparecería una fisura horizontal abierta, cerrándose a medida que se aleja del **centro de la luz** (fig. 1, vano A). Si flecta el forjado y la viga tiene insuficiente rigidez surgiría una fisura entre ambos elementos, quedando una **abertura entre la viga y el cerramiento**.

Cuando el cerramiento sigue la flexión del forjado, aparecen **fisuras seccionando la fábrica**.

Si el cerramiento está adherido a los pilares podrían aparecer **fisuras inclinadas** que irían del centro del tabique a la unión entre ambos elementos así como una **fisura vertical** en el centro del vano, abierta en su parte inferior en la unión del cerramiento con el forjado (fig. 1, vano B). Si existieran huecos las fisuras serían iguales a las inclinadas anteriores (fig 1, vano C).

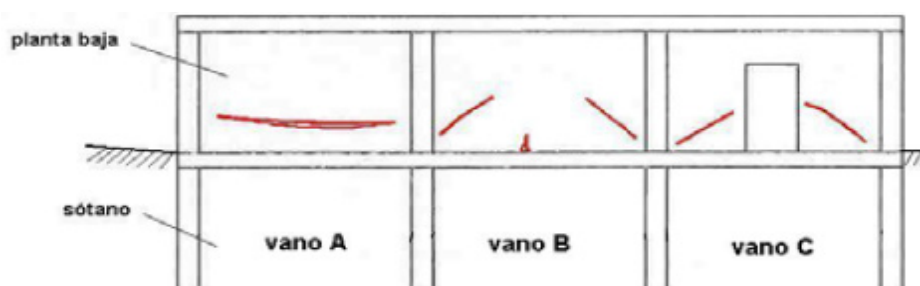


Fig. 2.- Distintos casos de fisuras en cerramientos.

Si tenemos un **forjado de gran luz** que empotra en una viga de borde o de fachada éste hace que la viga gire hacia el interior de la edificación, se manifestaría con una **fisura abierta** en fachada y en distintos planos que se va cerrando a medida que se acerca a los pilares.

Si el forjado apoya sobre **muro de carga** se deforma con levantamiento de las cabezas de las viguetas, apareciendo una **fisura abierta en horizontal** a lo largo de la fachada.

Este tipo de fisuras se da principalmente en plantas de sótano o plantas bajas diáfanas, ya que en planta baja se reciben todas las cargas transmitidas, por lo que su forjado es el más solicitado; si la parte inferior es diáfana, nada se opone a su deformación:

En el caso de los **sótanos diáfanos**, si los cerramientos y tabiques de la planta superior (planta baja) están muy adheridos al forjado inferior la fisura suele ser **horizontal abierta**, cerrándose a medida que se aleja del centro de la luz.

Los tabiques de **planta baja** sobre soleras, que estén retacados en su parte superior con el forjado primero, reciben las cargas de las plantas superiores. Si son de poca altura partirían con **fisuras finas y verticales** por **aplastamiento**, pero si fuera muy alto la rotura surgiría por **pandeo** con **fisuras horizontales** abiertas por una cara y cerradas por la otra.



Fig. 3.- Fisuras en tabiques de planta baja (poca altura y esbelto).

- **Fisuración o rotura de tabiques, ventanales, etc sobre los cuales apoyan elementos estructurales.**

En el caso de flecha negativa en vigas, que podría darse por ejemplo en pórticos de 3 vanos donde la viga interior es de luz pequeña y las de los vanos contiguos poseen luces muy grandes, al elevarse ésta, las fisuras que aparecerían en los tabiques serían verticales debido al aplastamiento que se produciría en el tabique si éste está muy retacado con el forjado superior.

- **Fisuras en voladizos.**

En caso de vigas en voladizos inferiores, cuando el cerramiento está muy adherido al pilar y flecta también el forjado superior, la fisura sería a 45º cortando la fábrica. Si el mortero tuviera menor resistencia o adherencia que el ladrillo se marcarían las llagas en la fábrica.

poseen luces muy grandes, al elevarse ésta, las fisuras que aparecerían en los tabiques serían verticales debido al aplastamiento que se produciría en el tabique si éste está muy retacado con el forjado superior.

- **Fisuras en voladizos.**

En caso de vigas en voladizos inferiores, cuando el cerramiento está muy adherido al pilar y flexa también el forjado superior, la fisura sería a 45° cortando la fábrica. Si el mortero tuviera menor resistencia o adherencia que el ladrillo se marcarían las llagas en la fábrica.

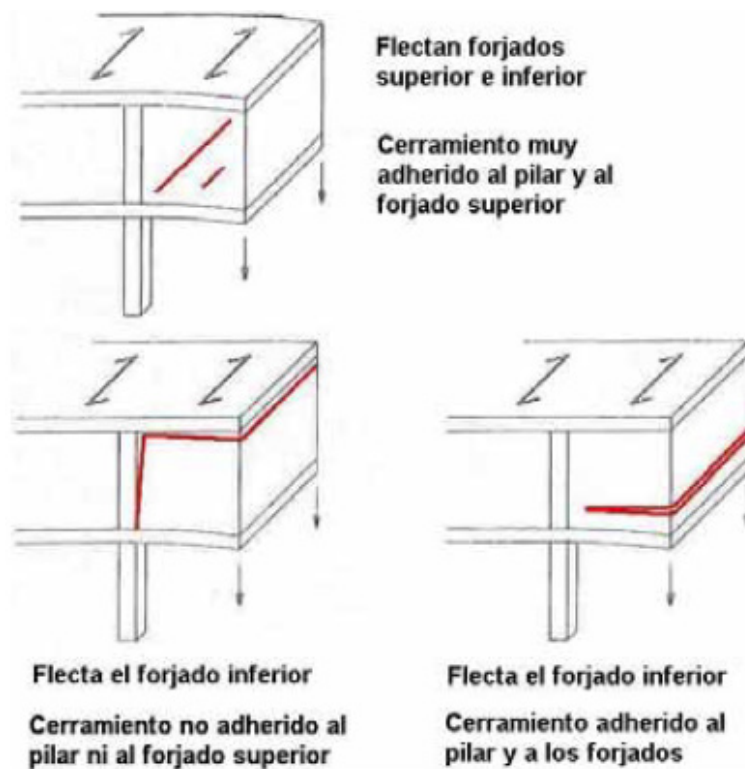


Fig. 4.- Refuerzo mediante perfil metálico y conectores.

En zunchos de borde, en los extremos de voladizo, la flecha excesiva de éstos ocasiona fisuras que tienden a formar un **arco de descarga** (sucede con más frecuencia en voladizos de plantas inferiores).

La flecha de **viguetas de voladizo** que soportan cerramientos en sus extremos ocasiona fisuras en fachada con **abertura constante** en toda su longitud, en el sentido del vuelo, cerrándose al aproximarse al pilar.

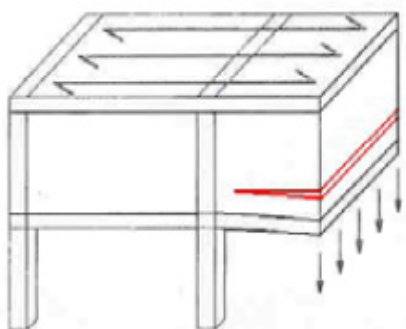


Fig.- 5. Fisura en voladizo de viguetas.

- **Grietas o rotura en solerías o pavimentos.**

2. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS

Los daños en los elementos no estructurales tales como cerramientos, tabiquerías, carpinterías, dinteles, etc se deben a:

- Planteamientos incorrectos de los parámetros de cálculo, en la **fase de proyecto**:
 - **Exceso de flecha** de los elementos estructurales sobre los que apoyan o que están ligados a ellos.
 - **Excesiva flexibilidad o deformabilidad** de los forjados y/o vigas por falta de rigidez de las vigas o viguetas, exceso de carga, falta de armadura, etc.
 - **Retacado** (rellenar apretadamente por percusión una junta o hueco, con un material de relleno) **excesivo** de los tabiques en los forjados superiores (empleo de retacados muy rígidos, tales como morteros de cemento).
 - No permitir la **deformación** del elemento (de los forjados o las vigas)
 - **No compensar** las cargas en el caso de vigas de vanos contiguos o que conforman una junta de dilatación.
 - **Desapuntalado** prematuro.
 - No tener en cuenta las **sobrecargas** de las plantas superiores, es decir, no prever la transmisión de cargas de los forjados superiores.
 - No calcular las deformaciones o hacerlo de forma incorrecta (por ejemplo considerar la misma deformación en vigas de menor luz que en las de grandes luces). No prever deformación por flecha diferida en voladizos.
 - No considerar la **torsión** en el caso de vigas en voladizo, además de la flexión, ocasionado por las viguetas y los zunchos de borde.
- **Defectos en la ejecución**, algunos podrían ser:
 - No colocar **zunchos de borde**.
 - No colocar **armadura de reparto** en la capa de compresión.
 - Diseño de dinteles con insuficiencia mecánica (ya que a veces tienen que soportar las cargas que les transmiten los forjados).
 - Omisión de **vibrado**, creándose coqueras.
 - Omisión de **negativos** o discontinuidad en las viguetas.
 - Obtención de un hormigón de **resistencia** muy deficiente.

- o **Espesores** insuficientes de forjados, vigas, etc.
- o **Vuelos mayores** de los previstos en cálculos.
- o Ejecución de voladizos de con dimensiones diferentes a las proyectadas originando **cambios bruscos** de deformaciones.

Bibliografía:

“Hormigón armado”. Montoya-Meseguer-Morán

“Diagnos y causas en patología de la edificación”. Manuel Muñoz Hidalgo.

“Prevención y soluciones en patología estructural de la edificación”. Manuel Muñoz Hidalgo.

“Patología de la edificación. El lenguaje de las grietas.” Francisco Serrano Alcudia