

1.- INTRODUCCIÓN

En la primera parte analizamos los daños en los elementos no estructurales por deformaciones debidas a la flexión de los elementos estructurales, es decir, debido a la flecha de vigas y forjados; en esta segunda parte vamos a tratar los medios de prevención para evitar o reducir esos daños y comentaremos algunos métodos para el análisis de las fisuras y proceder así a su reparación.

DEFINICIONES

Como ya indicamos en la ficha anterior la **flecha** es 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. Distinguiremos las siguientes flechas:

Flecha instantánea: la que se produce por la actuación de la carga total.

Flecha diferida: la debida a los efectos de la retracción y la fluencia

Flecha total a plazo infinito: la suma de la flecha instantánea y la diferida

Flecha activa: la flecha total a plazo infinito menos la existente en el momento en que se construye un elemento vinculado al elemento estructural (tabique, ventanal, etc.).

2.- PREVENCIÓN DE DAÑOS

Para evitar las fisuraciones en cerramientos y tabiques se deberían tener en cuenta diferentes aspectos tales como:

- limitar las flechas, según la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”: (donde L es la luz del vano medido a ejes de pilares o elementos sustentantes)

FLECHAS ADMISIBLES DE FORJADO (Art.15.2.1 EFHE)

FLECHA TOTAL		L/250 ó L/500+1,00 (cm)
FLECHA ACTIVA	TABIQUES ó MUROS	L/500 ó L/1000+0,50 (cm)

FLECHAS ADMISIBLES RECOMENDADAS PARA VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO (Art. 50 EHE)

flecha total	L/250
flecha activa	L/400 ó 1cm

FLECHAS ADMISIBLES PARA VIGAS DE ACERO

flecha total	L/250
vigas de hasta 5m de luz	L/300
viguetas de forjado que no soporten muros	
vigas de más de 5m de luz	L/400
vigas y viguetas que soporten muros fábrica	L/500
ménsulas	L/300

- principalmente en plantas de sótano o plantas bajas diáfanas, que reciben cargas de la tabiquería de plantas superiores, se deberían **limitar las flechas** a $< L / 1000$ cuando la luz sea superior a 5 metros

- en caso de vigas o forjados de grandes luces se debe ejecutar primero la **solería** del piso superior y posteriormente la tabiquería de esa planta sin retacar con el forjado superior hasta que éste no haya sufrido la deformación pertinente (también en voladizos y principalmente en aquellos que son grandes)
- distanciar el **tiempo de ejecución** entre forjados y cerramientos
- en **forjados**, colocación de viguetas pareadas y dotar a las vigas y/o viguetas de suficiente rigidez
- **descimbrado** en tiempo adecuado para permitir que a la entrada en carga de las vigas no se originen mayores deformaciones de las previstas
- para aquellas vigas paralelas que tengan luces y dimensiones iguales, deberían recibir las **mismas cargas**, para que se unificaran las deformaciones y se produjeran así flechas similares
- en las vigas la armadura en la zona de tracción deberá ser la que ha salido por cálculo (o superior), para reducir la flecha además se colocará armadura de montaje en la zona de compresión, así al reducirse la fluencia del hormigón en esa zona se reduce la **flecha diferida**
- en **voladizos** que soportan cerramientos, se deberían construir en sentido descendente y calcular el primer voladizo con mayor carga y rigidez, en prevención de la que le puedan transmitir los voladizos superiores
- para voladizos de más de 1,20 m o voladizos de planta baja donde se acumulan cargas de voladizos superiores, sería conveniente colocar viguetas pareadas, para darle mayor rigidez y reducir flecha
- las viguetas de voladizo deben estar enfrentadas con las de forjado, para conseguir la mayor continuidad posible y se ejecutará un zuncho de borde que ate las cabezas de las viguetas y armadura de reparto en la capa de compresión
- ejecución de contraflecha en los voladizos y retirada de puntales no antes de 28 días

3.- REPARACIÓN DE DAÑOS

Generalmente las fisuras que tienen una anchura inferior a los 2 mm no necesitan reparación ya que ésta resultaría compleja, al ser tan pequeña su anchura. Pero hemos de destacar que antes de reparar las fisuras es necesario conocer la causa que la produjo para descartar que vuelva a aparecer.

Una vez se haya estudiado el origen de esas fisuras y se hayan tomado las medidas oportunas para evitar que se produzcan de nuevo (tal y como hemos expuesto en este mismo apartado en cada una de las fichas publicadas sobre las solicitudes a que pueden estar sometidos los diferentes elementos estructurales) se procedería al análisis de las mismas.

Habría que conocer si la fisura está viva, es decir, si hay variación de su anchura y longitud con el paso del tiempo o por el contrario está completamente estabilizada. Para ello se pueden emplear diferentes técnicas:

- marcando el extremo de la fisura con una cruz para comprobar si aumenta de longitud
- introducir una aguja en la hendidura, si cae es que se ha ensanchado
- colocar un testigo, normalmente de yeso, de unos 2-3 mm de espesor
- colocar dos plaquitas de metal fijas a ambos lados de la fisura, que tiene un rehundido central en forma de media esfera donde se encaja un elongómetro, el cual va apreciando las centésimas de milímetro. De esta forma se hace un seguimiento en el tiempo de la evolución de la fisura.



Fig 1.- Tipos de testigo: mediante yeso y elongómetro.

Para medir la anchura de las fisuras se emplean escalas sobre cartulina plastificada (fisurómetros). Una vez realizado el estudio correspondiente y tomadas las medidas correctivas oportunas, en caso de ser necesario reparar podemos optar por diferentes soluciones, que no deben realizarse con un simple mortero de cemento, ya que podría fisurarse también y despegarse.

Ya que se han de paliar los daños interviniendo en el origen, en los elementos estructurales, habría que remitirse a las soluciones aportadas en las anteriores fichas (recalce, refuerzo de vigas, pilares, forjados, etc) pero a continuación vamos a comentar una reparación o intervención para el caso **de fisuras en cerramientos sobre vigas en voladizo** que no ha aparecido en fichas anteriores:

La solución consistiría en colocar unas placas en la viga y en el pilar, sujetas con unos pernos y soldando a las mismas un perfil doble T de forma que actúe de tirante, quedando además oculto en el interior del cerramiento.

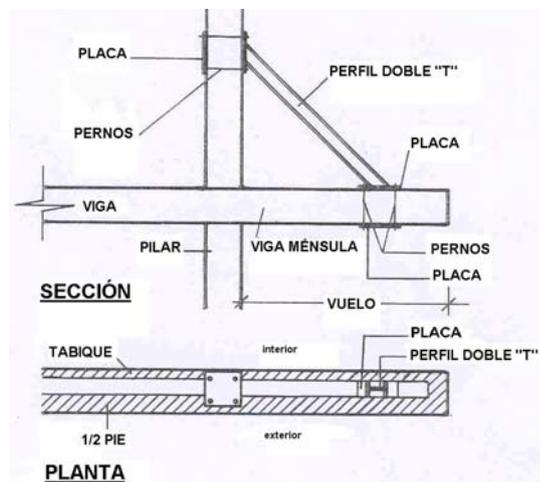


Fig 2.- Reparación oculta en el cerramiento.

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.
- “Hormigón Armado”. Álvaro García Meseguer.