

10 Reticulars

10.32 Reforç d'encavallada

Quan les forces exteriors que actuen en una encavallada provoquen a les barres que la formen unes tensions que el material constituent no pot suportar amb seguretat, s'ha de proposar un sistema de reforç. Aquesta aplicació parteix d'una encavallada, simètrica en referència a un eix vertical que passa per la barra 5-6, composta per 10 nusos i 17 barres. Les càrregues gravitatòries, igualment simètriques amb referència al mateix eix, són F1, F2, i F3 (fig. 10.90).

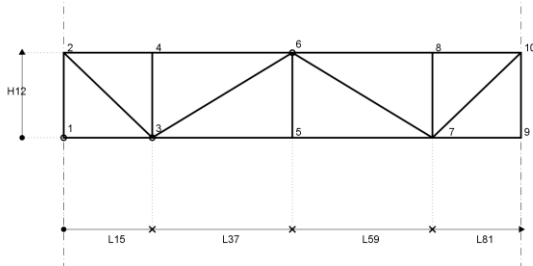


Fig. 10.90

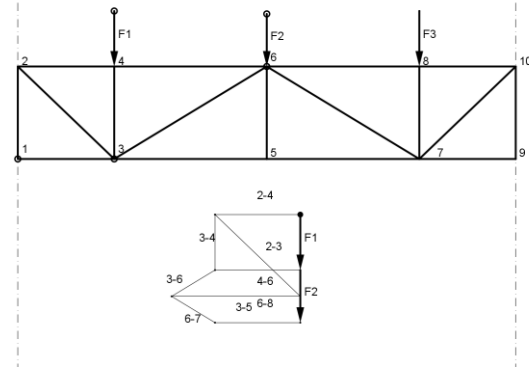


Fig. 10.91

Es tracta d'una estructura articulada isostàtica amb una articulació en el nus 1 i un rodet en el nus 9; les reaccions R1 i R9 són verticals. L'estructura es resol gràficament amb el diagrama gràfic de Cremona de la figura 10.91. Aquest diagrama ens pot donar unes forces i, en conseqüència, unes tensions inadmissibles. En situacions d'aquest tipus, pot ser convenient proposar un reforç com el que es veu a la figura 10.92. És una ampliació en alçada de l'estructura articulada original amb una altra estructura articulada on, segons els llocs on es col·loca aquest tipus d'estructura, la pèrdua d'altura que provoca l'ampliació generalment pot ser assumida.

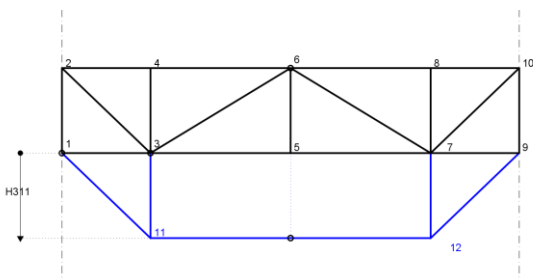


Fig. 10.92

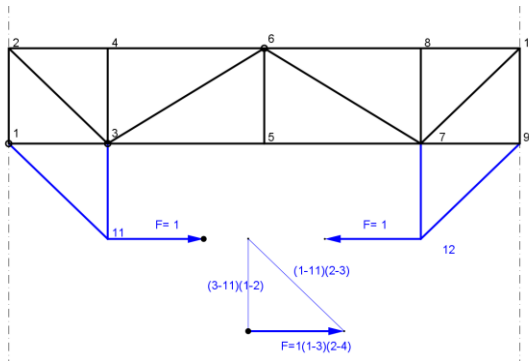


Fig. 10.93

L'estructura de la figura 10.92 és hiperestàtica, és a dir, l'ampliació o reforç ha fet passar l'estructura d'isostàtica a hiperestàtica. El nombre de nusos és $n=12$, el nombre de barres $b=22$ i reaccions $r=3$. El grau d'indeterminació o hiperestaticitat és $G_I = b + r - 2 \cdot n$. Per tant, $G_I = 1$, que vol dir un grau d'hiperestaticitat. A la nostra estructura es pot suposar que la barra 11-12 no existeix i que es col·loquen als nusos 11 i 12 càrregues horitzontals unitàries $F=1$, tal com es veu a la figura 10.93. A continuació es resol l'estructura únicament per a aquestes càrregues, també utilitzant el diagrama gràfic de Cremona. Component les forces obtingudes a les barres per als dos diagrames de Cremona, tal com indica Genner Villarreal Castro en el seu estudi 'Anàlisi Estructural' (Perú 2009) basat en les fórmules de Gorbunov-Umanski, s'ha arribat a concretar les forces i tensions al conjunt de l'estructura reforçada. A l'aplicació es donen les tensions mitjanes a les barres de l'estructura original i a la reforçada.