

5 Arc

5.10 Arc. Tres articulacions. Plantilla

5.10.1 Arc. Tres articulacions. Exemple

5.10 Arc. Tres articulacions. Plantilla

Un arc de tres articulacions A, B, i C és un arc isostàtic que es pot plantejar amb el polígon funicular. Precisament es tracta de fer passar el polígon funicular per les tres articulacions abans indicades. En aquesta aplicació això s'aconsegueix pel mètode de les resultants parcials. L'arc es divideix amb 12 barres i a la unió d'aquestes apareix una força, en total 10, numerades de F1 a F10. Aquestes poden, amb botons mòbils, moure la seva posició, intensitat i inclinació. De la mateixa manera, la posició de les articulacions és arbitrària (fig. 5.36).

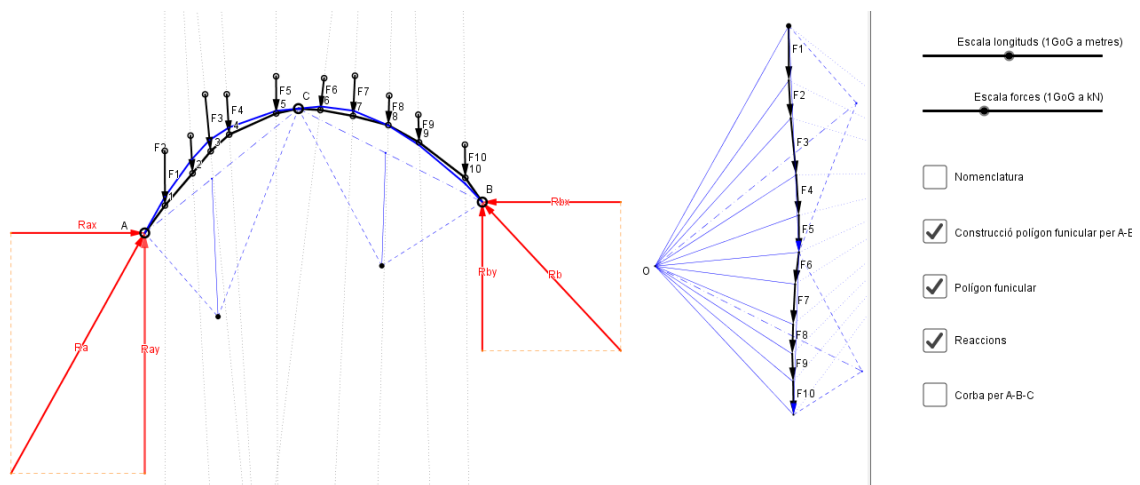


Fig. 5.36

Es donen les forces que es generen a la poligonal del diagrama de formes del polígon funicular F_{ij} i la descomposició d'aquestes en dues $F_{ij,t}$ i $F_{ij,n}$. Generalment, la força tangencial $F_{ij,t}$ és petita i no es considera. No obstant, la normal $F_{ij,n}$ multiplicada per la distància e_j del polígon funicular a l'arc ocasiona un moment $M_{i'j'}$ (de valor $M_{i'j'} = F_{ij,n} \cdot e_j$) que afecta directament la secció de l'arc provocant unes tensions que no han estat considerades en aquesta aplicació (fig. 5.37).

Recordi's que l'articulació C ha d'estar situada entre les forces F5 i F6. En cas contrari, el polígon funicular s'instabilitza. També produeixen inestabilitat certs moviment de les forces.

L'aplicació dona el coeficient k , relació entre la suma de la longitud de les barres que formen l'arc i les del polígon funicular. Quant més s'aproximi el valor de k a la unitat, els valor de e_j seran menors i, en conseqüència, els valors dels moments d'excentricitat $M_{i'j'}$ seran menors. El resultat serà un estalvi de material. Però encara que el valor de k s'aproximi a la unitat es poden donar excentricitats locals fortes.

En els botons de control que es troben a la segona pantalla gràfica es dona la nomenclatura que es complementa en un gràfic, també en aquesta pantalla. Un altre botó permet visualitzar la construcció del polígon funicular en el diagrama de forces però no el diagrama de formes que ja queda suficientment concret en el botó 'Polígon funicular'. El botó 'Corba per A-B-C' dona un arc de circumferència que passa per les articulacions i que permet l'aproximació de les barres de l'arc si aquest és el cas.

La teoria dels arcs de tres articulacions es pot consultar als llibres 'Estática aplicada' de Rudolf Saliger. Editorial Labor. 1968 i 'Estática gráfica' de Otto Henkel. Editorial Labor. 1949.

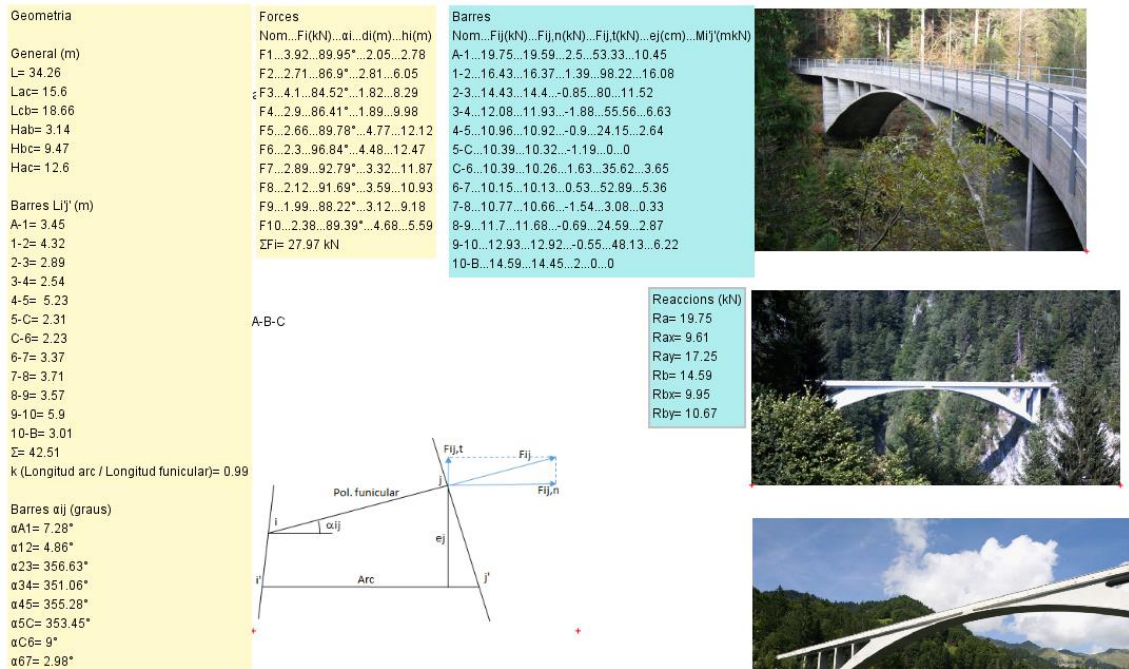


Fig. 5.37

5.10.1 Arc. Tres articulacions. Exemple

Com a exemple d'estructura en arc de tres articulacions s'inclou un arc de fusta de llum L= 18.85 m i altura 10.62 m (fig. 5.38). Les càrregues gravitatòries s'han calculat en base a una amplada de banda de 5 m i una càrrega uniformement repartida de 2.94 kN/m², amb el resultat de càrregues concentrades F1...F10 de valor entre 1.41 i 1.48 kN.

Com s'observa a la figura 5.38, el polígon funicular, en aquest cas la corba de pressions, no passa exactament per la línia que defineix el centre de l'arc. En concret, en el nus 1 i el 10 l'excentricitat e_j està comprès entre 38.28 i 40.58 cm que excedeix, fins i tot a simple vista, el nucli central de l'arc, provocant uns moments d'excentricitat d'entre 2.73 i 3.03 mkN.



Fig. 5.38