

11 Objectes estructurals

11.29 Contrafort

Un contrafort és un element estructural que té com a objectiu principal absorbir empentes horitzontals. Des d'aquest punt de vista, s'utilitza a les catedrals romàniques i gòtiques per absorbir les empentes que produeixen els arcs, les voltes, o els arcbotants. Igualment, en els murs de contenció de terres de formigó armat, com les costelles, per reforçar els fusts que estan en contacte amb el terreny.

En aquesta aplicació s'entra amb la geometria del contrafort i la seva fonamentació i amb un conjunt de 9 forces $F_1 \dots F_9$ de les quals es defineixen la seva intensitat i inclinació (fig. 11.54). La força F gravitatòria actua en la testa superior del contrafort. S'introdueix, amb l'ajuda dels punts lliscants, el pes específic del material del contrafort γ_c i el del capçal γ_f . L'anàlisi gràfica es fa per seccions $S_1 \dots S_{10}$ i consisteix en construir un polígon funicular amb les forces F_i i els pesos propis de les diferents seccions. Això permet obtenir el pes propi a qualsevol altura del contrafort o del capçal. Si es defineix un punt P_c (contrafort) o P_f (capçal), podem obtenir l'empenta i el pes propi en aquesta altura. Si en aquests punts es coneix la secció, el centre de gravetat i el moment d'inèrcia, podem obtenir les tensions tangencials i les normals.

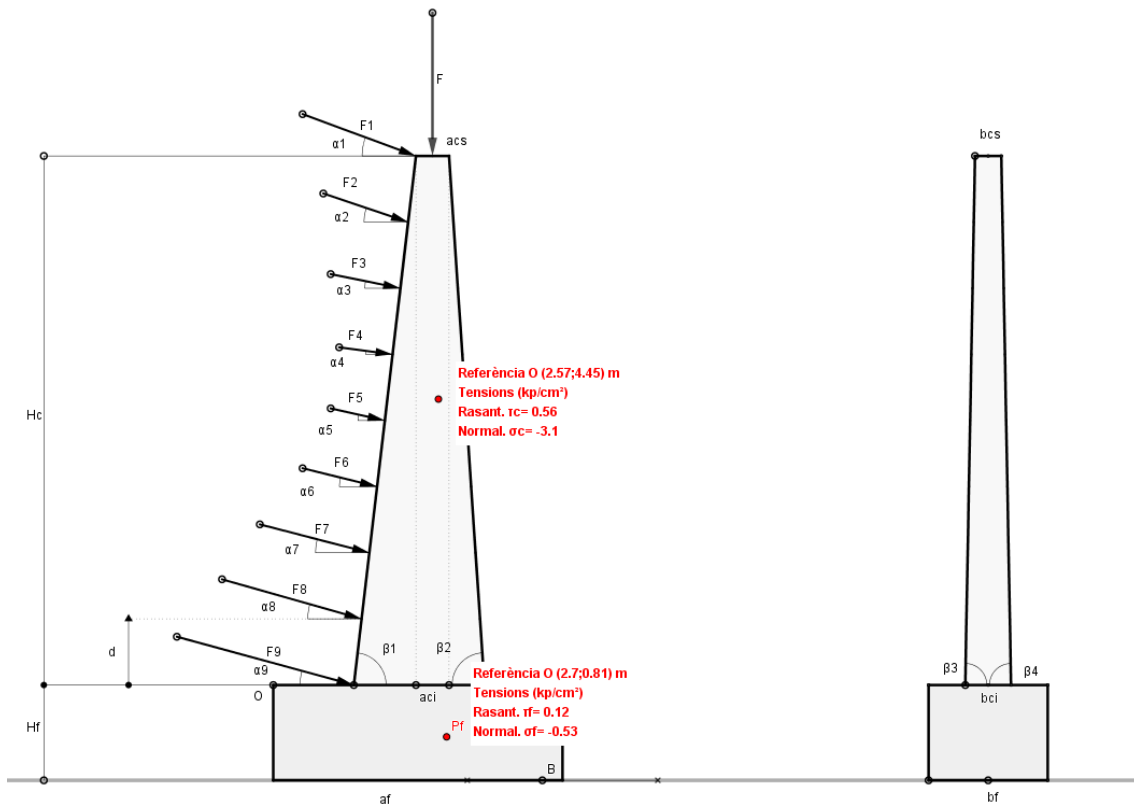


Fig. 11.54

A la figura 11.55 s'observen requadres on apareixen les reaccions parcials i les excentricitats. El punt B es mou horitzontalment per la base del capçal amb una longitud $2H_f$ a partir del punt més exterior del capçal. En aquest punt es defineix el coeficient de bolcada k_b a partir del moment estabilitzant M_e i el desestabilitzant M_d .

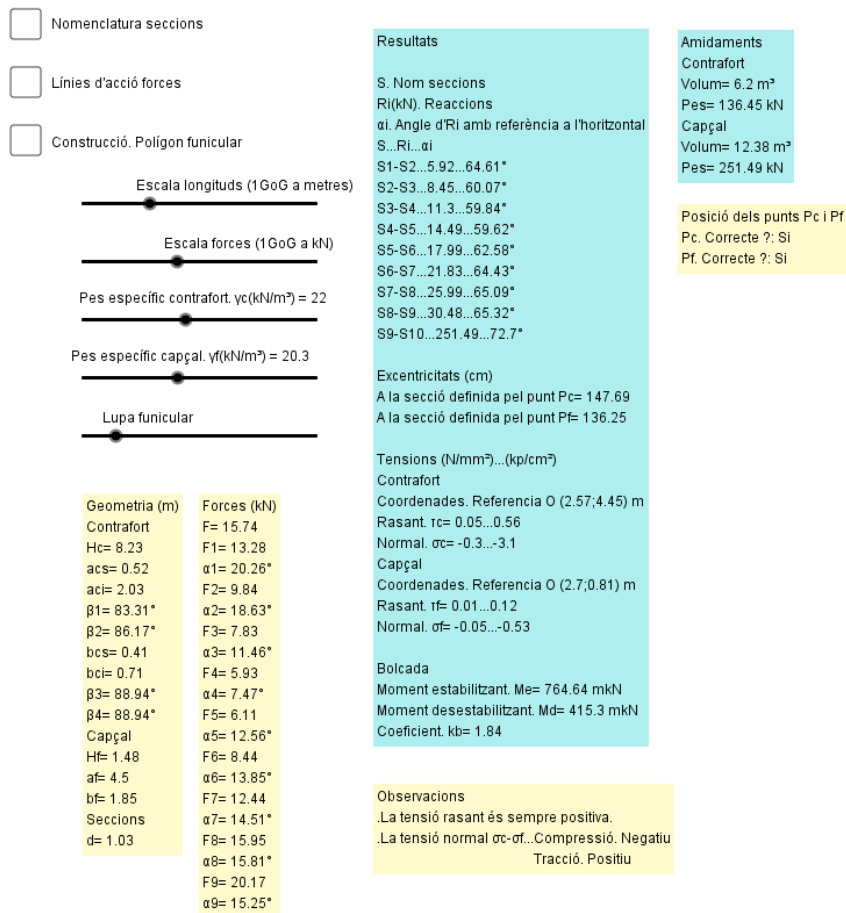


Fig. 11.55

Les tensions rasants són sempre positives. Les normals poden tenir signe positiu si són traccions o negatiu en el cas de compressions.

L'única simplificació de tipus geomètric realitzada ha consistit en considerar el punt mig de la secció en el punt Pc en lloc del baricentre del sector entre dues seccions consecutives.