

## 10 Reticulars

### 10.26 Pont de ventall en voladís. Deformacions imposades

Es tracta d'una estructura atirantada, tal com es veu a la figura 10.71. Com que l'angle  $\alpha$  pot ser tan petit com es vulgui, la barra O-H pot servir de pont. Aquesta es troba en voladís i sol·licitada per les càrregues  $F_1 \dots F_4$ . Els tirants o cables es troben amb contrapesos  $F_{c1,t} \dots F_{c4,t}$  a la barra O-A en els punts A, B, C, i D respectivament. És una estructura molt similar a la que es troba a l'anterior aplicació 10.25. Com aquesta, es una estructura hiperestàtica que també es troba referenciada a eEQUILIBRIUM de Philippe Block <https://block.arch.ethz.ch/eq/drawing>. En els dos casos s'ha intentat fer un pas més que el contemplat a eEQUILIBRIUM, profunditzant en les deformacions. En conseqüència, ateses les similituds de les dues aplicacions, únicament s'explicaran les qüestions particulars d'aquesta aplicació.

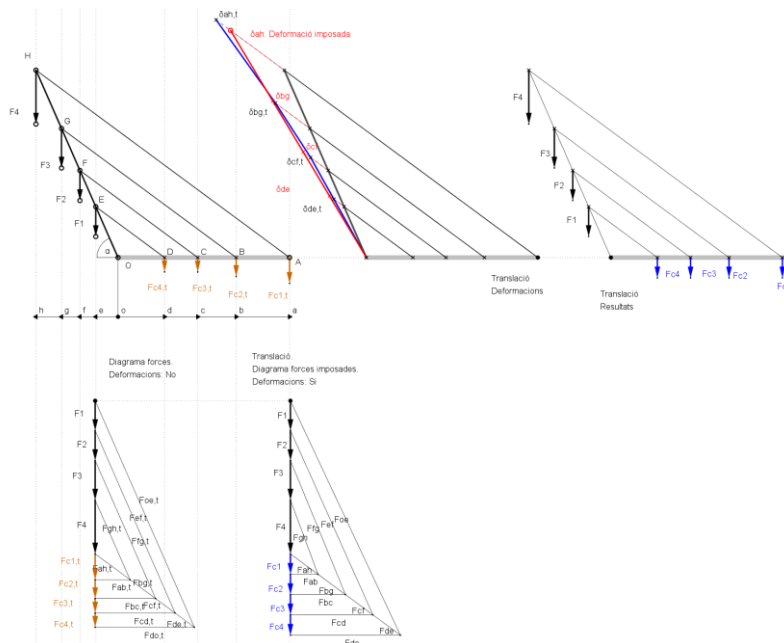


Fig. 10.71

L'estructura es resol, primerament, amb criteris d'equilibri estàtic. El diagrama de forces (Deformacions: No) ens dona els valors de les forces a totes les barres de l'estructura. En particular, les forces en els cables  $F_{ij,t}$  i els valors dels contrapesos  $F_{ci,t}$ . Si calculem els moments de les forces a l'esquerra del punt O,  $M_{O,Fi}$  i els de la seva dreta  $M_{O,Fci,t}$  observem que  $M_{O,t} = M_{O,Fi} - M_{O,Fci,t} = 0$ , cosa que implica que l'estructura està en equilibri. I fins a aquest estat és allò de què es tracta a eEQUILIBRIUM. Però si a partir de les forces  $F_{ij,t}$  en els cables calculem la seva deformació  $\delta_{ij,t}$ , comprovem que les deformacions no segueixen una llei lineal (per això són teòriques t) i, per tant, la barra O-H perd la seva linealitat, cosa que no és possible, atès que es considera que aquesta barra és indeformable a flexió. El que s'ha de fer a continuació, amb les propietats geomètriques que ens permet GeoGebra, és imposar unes deformacions als cables que ens permetin no destruir la linealitat de la barra O-H. Això s'aconsegueix movent el punt  $\delta_{ah}$ , que s'uneix amb un segment al punt O. El moviment es fa amb l'única condició que el moment de les forces exteriors (càrregues i contrapesos), en referència al punt O, donin un valor el més semblant possible a 0. Quan això s'aconsegueix, es calculen unes noves forces en els cables  $F_{ij}$  en correspondència a aquestes deformacions imposades. Es comprova que aquestes forces tenen el mateix valor i, al mateix temps, les forces de contrapès  $F_{ci}$  també tenen el mateix valor, encara que diferent a l'obtingut en els cables. Tot això s'aconsegueix amb un nou diagrama de forces (Deformacions: Si) que ens permet calcular el valor de les forces a les altres barres de l'estructura.