

## 11 Objectes estructurals

### 11.80 Grua torre

Es tracta d'una grua torre de les habitualment utilitzades en les obres de construcció d'edificis (fig. 11.180). En aquesta figura s'observa la geometria, que en GeoGebra es determina a base de punts mòbils. Les accions, totes gravitatòries excepte el vent  $V$ , també es determinen amb punts mòbils. Únicament les càrregues que indiquen el pes propi, tant de la ploma  $p2$  com de la contrapès  $p1$ , s'expressen amb punts lliscants.

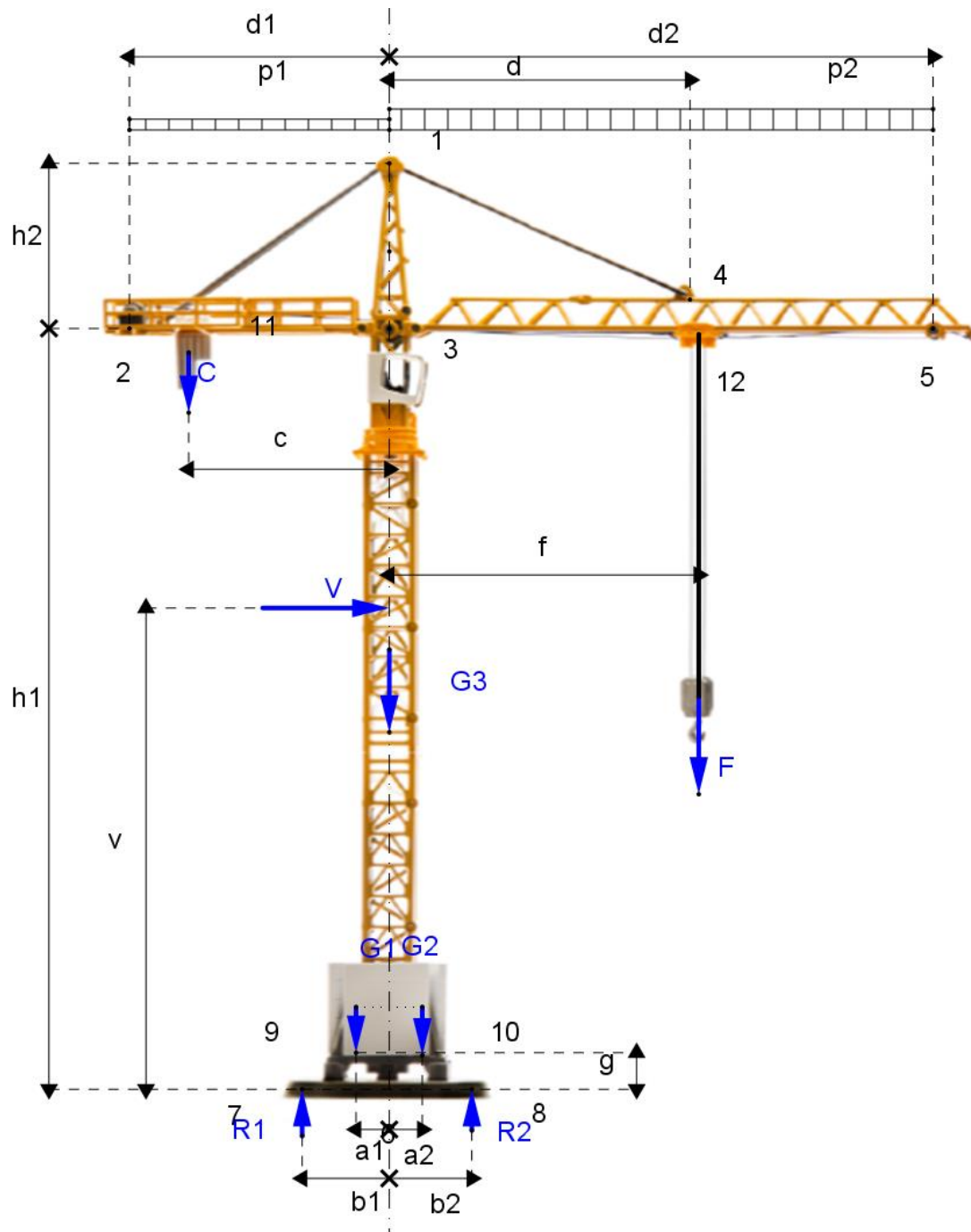


Fig. 11.180

Quant al càlcul estàtic de la grua torre, tindrem en compte els següents aspectes:

.1. No cal que la càrrega del contrapès C estigui situada en el punt 2, extrem del contrapès, sinó que pot situar-se a una distància  $c$  de l'eix de la grua torre.

.2. Les càrregues de pes propi,  $p_1$  i  $p_2$ , es transformen en càrregues concentrades de valor  $p_1 \cdot d_1$  i  $p_2 \cdot d_2$  situades, la primera a la meitat de  $d_1$ , i la segona a la meitat de  $d_2$ .

.3. La càrrega  $G_3$  indica el pes propi de la part vertical de la grua torre i no inclou els valors de  $p_1$  i de  $p_2$ .

.4.  $G_1$  i  $G_2$  són els pesos propis de les pilones que es col·loquen a la base de la grua torre per estabilitzar-la. Atès que els valors de  $G_1$  i  $G_2$  poden ser variables, les distàncies  $a_1$  i  $a_2$  també ho són.

.5. Se suposa que la fonamentació de la grua torre està formada per dos capçals o pilons situats a distàncies  $b_1$  i  $b_2$  de l'eix de la grua. Les reaccions s'anomenen com  $R_1$  i  $R_2$ , però en realitat s'han de descompondre en  $R_{1x}$  i  $R_{1y}$  per a la primera i en  $R_{2x}$  i  $R_{2y}$  per a la segona.

.6. El càlcul estàtic consisteix en construir un polígon funicular on el diagrama de forces apareguin les càrregues  $C$ ,  $p_1 \cdot d_1$ ,  $G_1$ ,  $G_3$ ,  $V$ ,  $G_2$ ,  $p_2 \cdot d_2$  i  $F$  (l'ordre pot ser qualsevol, però l'indicat és el que permet un polígon funicular més endreçat). Aquest polígon funicular ens donarà en el diagrama de formes el punt de pas i la direcció de la resultant del sistema  $i$ , en el diagrama de forces, el seu valor  $R$ . Aquesta resultant, perquè l'estabilitat de la grua quedi assegurada, haurà de passar pel terç central de la base de la fonamentació, és a dir, pel terç central de la suma de les distàncies  $b_1$  i  $b_2$ .

.7. Les reaccions  $R_{1y}$  i  $R_{2y}$  es calculen a partir de les equacions convencionals de l'equilibri, és a dir, prenen moments des de l'eix de la grua torre i imposant que la suma de totes les càrregues projectades en el eix  $y$  siguin zero. La suma de les reaccions  $R_{1x}$  i  $R_{2x}$  ha de ser igual a  $V$ . Amb aquests valors es podrà dimensionar la fonamentació de la grua torre.

.8. Donada la forma i transparència de la grua torre, el vent  $V$  no s'introdueix en funció de la seva velocitat, sinó com una força aplicada a l'altura  $v$  de la testa superior de la fonamentació.

.9. Fàcilment es poden trobar les forces en els tirants  $T_{1-2}$  i  $T_{1-4}$ .

Sembla complicat determinar, en funció d'una determinada geometria, quina serà la posició i intensitat de les càrregues perquè s'assoleixi l'equilibri. Amb el moviment dels punts mòbils que ens permet GeoGebra, es podrà realitzar una gran quantitat d'hipòtesis fins trobar la més adequada.