2 I n è r c i a

2.8 Xapa amb forats. Plantilla

2.8.1 Xapa amb forats. Exemple

2.8 Xapa amb forats. Plantilla

Es dona una xapa de forma qualsevol definida pels punts mòbils X1...X10. També es donen dos forats necessàriament inscrits a la xapa. El primer, A1...A4, compost de 4 punts, i un altre B1...B8, compost de 8 punts, en els dos casos amb punts mòbils de GeoGebra de forma que els forats, igual que la xapa, poden tenir formes indefinides (fig.2.21). Es tracta de calcular el centroide del conjunt G i el moment d'inèrcia Iy amb referència a un eix qualsevol y-y.

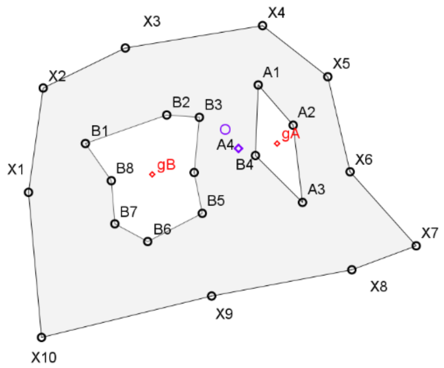

Fig. 2.21

El procés seguit és el següent (fig. 2.22):

.1 Coordenades. Es defineixen les coordenades de tots els punts, ja siguin de la xapa o dels forats, amb referència a un centre de coordenades d'origen O.

.2 Particions. Es divideix la xapa sense forats en zones arbitràriament realitzades però no superposades. En el nostre cas s'han fet 6 particions, però podrien ser diferents. De cada partició es calcula la seva àrea i les coordenades del centroide x(gi), y(gi), cosa que fa GeoGebra automàticament.

.3 Centroides. El centroide de la xapa sense forats resulta ser x(gX) i y(gX) i els dels forats x(gA), y(gA) i x(gB), y(gB) respectivament. Tots ells subministrats per GeoGebra.

.4 Àrees. Es calcula l'àrea de la xapa sense forats i la dels forats.

.5 Polígon funicular. Un primer polígon funicular ha de poder definir el centroide de la xapa amb forats de coordenades x(G) i y(G). Perquè això sigui possible, es construeixen dos polígons de forces ortogonals entre ells i en cadascun d'ells forces positives, que representen les àrees de les particions de la xapa, i negatives, que representen les àrees dels forats. Prenent un pol qualsevol O, les paral·leles als radis polars en el polígon de formes ens donaran dos polígons funiculars del qual el creuament de les seves resultants determinarà el centroide del conjunt G.

.6 Moments d'inèrcia. Primerament, es defineix un eix y-y que pot estar situat a una distància qualsevol de la xapa i inclinat un angle α. Amb aquesta inclinació es construeix un nou polígon funicular de forces amb les forces o àrees col·locades amb el mateix criteri que en els funiculars anteriors i s'adopta un nou pol O de distància polar d. Aquest nou polígon funicular, al polígon de formes, es manifesta creant una superfície, de color blau a la figura, que és l'àrea de Mohr Ω. Multiplicant per 2 l'àrea de Mohr i per la distància polar d tindrem el moment d'inèrcia Iy de la xapa amb els forats, en referència a l'eix y-y.

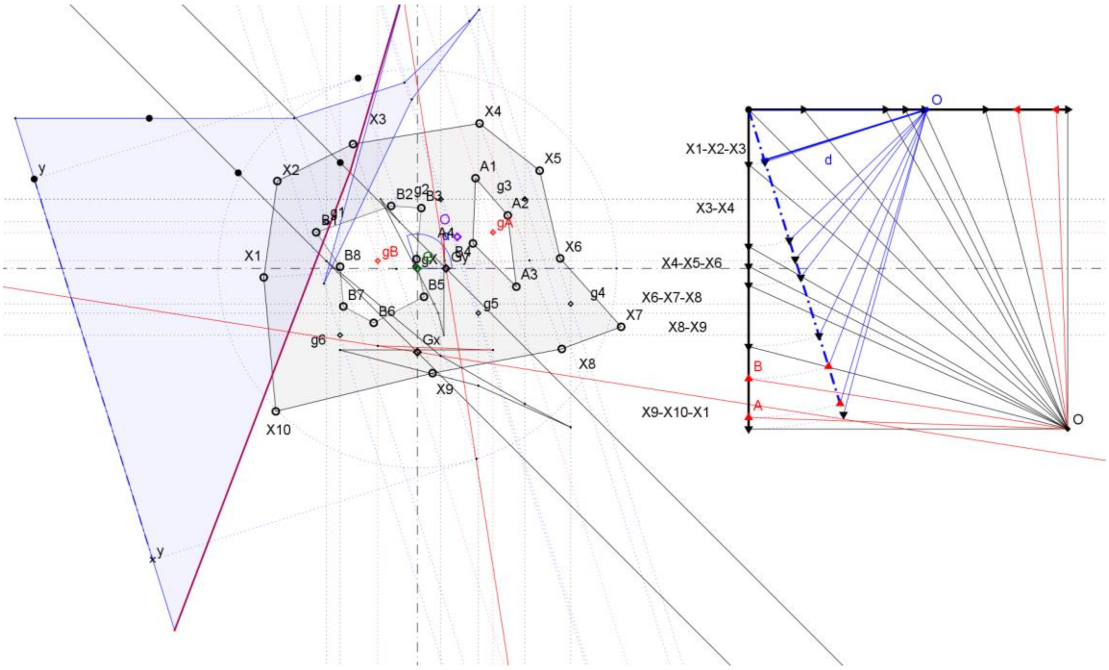

Fig. 2.22

2.8.1 Xapa amb forats. Exemple

Com a exemple de xapa amb forats es dona una xapa rectangular amb un forat també rectangular i un altre, en forma d'octògon regular, que podria passar per un cercle (fig. 2.23). A la figura es veu el procés, idèntic al desenvolupat en el punt anterior 2.8.

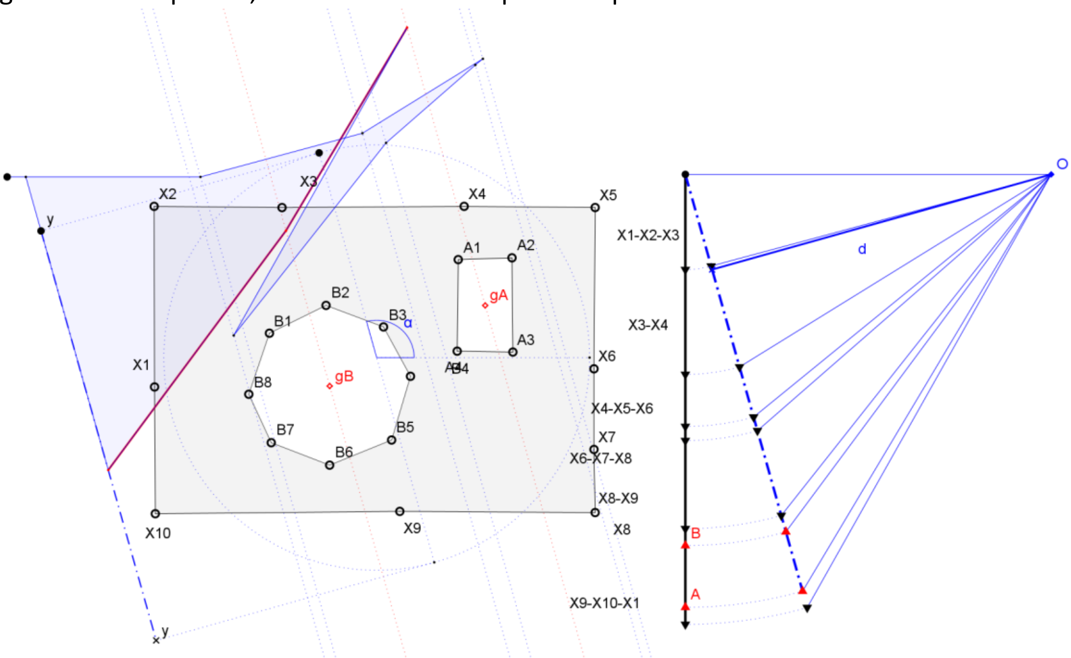

Fig. 2.23

Es pot trobar més informació a:

'*Estática gráfica. Apunte didáctico*' de *Javier Alejandro Cequeira* editat el 2021 per la *Facultat de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones*

'Polígon funicular. Una aproximació a Karl Culmann' de Josep M. Genescà Ramon editat per l'ACE Associació de Consultors d'Estructures el 2018