

8 Mur de contenció

8.15 Mur amb volta. Determinació de la forma

Al número 81 de 'Quaderns d'Estructures' publicat per l'ACE, Associació de Consultors d'Estructures el 2024, en Robert Brufau i Niubó escriu l'article 'L'ús de la volta ceràmica per a contenció de terres: una solució molt sostenible' en el qual es descriu una forma molt original de contenció de terres. Es tracta d'una volta construïda amb material ceràmic com a element de contenció que s'entrega a uns contraforts que, en realitat, són jàsseres en voladís encastades en els fonaments.

L'aplicació estudia les diverses formes que pot tenir la volta i les tensions que provoca en el material que la constitueix. Aquest pot ser qualsevol, però amb l'única condició que no es provoquin traccions i que, lògicament, les tensions de compressió puguin ser assumides amb seguretat.

A continuació s'expliquen les qüestions més importants d'aquesta aplicació realitzada amb GeoGebra.

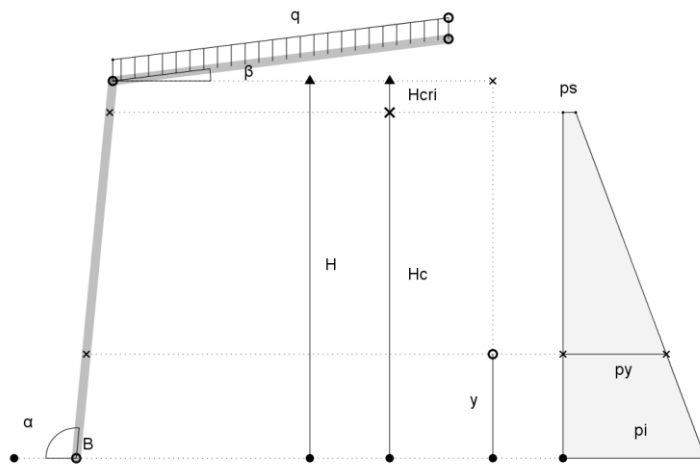


Fig. 8.24

1. El mur en alçat. Del mur en alçat, que es representa a la figura 8.24, es donen els següents paràmetres:

.L'altura del mur H . Controlable per un punt mòbil i una escala de longituds

Controlats amb un punt lliscant els següents:

.L'angle de fregament del terreny φ

.L'angle de fregament entre el terreny i el mur δ

.El pes específic de les terres a contenir γ

.La cohesió c

Controlats per punts mòbils els següents:

.L'angle que forma el fust del mur en referència a l'horitzontal α

.L'angle que forma la terra en la testa del mur β

.La càrrega uniformement repartida a la terra situada per damunt del mur q

Si la cohesió té valors majors de zero es crea una altura crítica de les terres H_{cri} en el qual no es dona empenta. L'altura del mur H menys l'altura crítica H_{cri} dona l'altura de càlcul H_c , que és la que s'utilitzarà per calcular les sol·licitacions.

Utilitzant la teoria de Coulomb es poden calcular les pressions a què està subjecte el mur: p_s a la part superior, p_i a l'inferior i p_y a una altura qualsevol determinada pel punt mòbil y .

2. El mur en planta. El mur en planta té una longitud L determinada per punts mòbils i una escala de longituds, la mateixa que s'ha considerat en el mur en alçat. A una altura y , la pressió p_y es pot traduir en una sèrie de càrregues horitzontals F_i (en el nostre cas, 10) separades una distància t . Amb aquestes càrregues horitzontals es crea un polígon funicular que passarà pels punts on neix i mor la volta i , al mateix temps, a la seva clau la força del polígon funicular serà horitzontal (fig. 8.25). En funció de la posició del pol O es crearan diversos polígons funiculars que permetran dibuixar diferents formes, totes elles lícites, però amb el benentès que, quant menor sigui la fletxa de la volta, més grans seran les forces creades i més grans, en conseqüència, les tensions. En definitiva, la forma serà una fórmula de compromís entre la silueta requerida i les tensions creades. En la intersecció entre els segments del polígon funicular de formes i les línies d'acció de les forces es donen uns punts. Unint aquests punts amb segments, es crearà una poligonal de l'arc. Al mateix temps, si pels punts es fa passar una corba de regressió, polinòmica de segon grau, tindrem definit en forma continua l'eix de la volta. Un corriment de la corba de regressió, significat per un punt mòbil, per sobre i sota d'aquest eix determina la volta pròpiament i el seu gruix h . Com que el moviment de l'altura y i/o del pol O condiciona la dimensió d' h , caldrà realitzar alguns tempteigs. Per altra banda, en funció del gruix de la volta h es tindrà que buscar quina és l'altura y més adequada per a l'anàlisi. En tot cas, GeoGebra permet fer aquests tempteigs amb relativa facilitat.

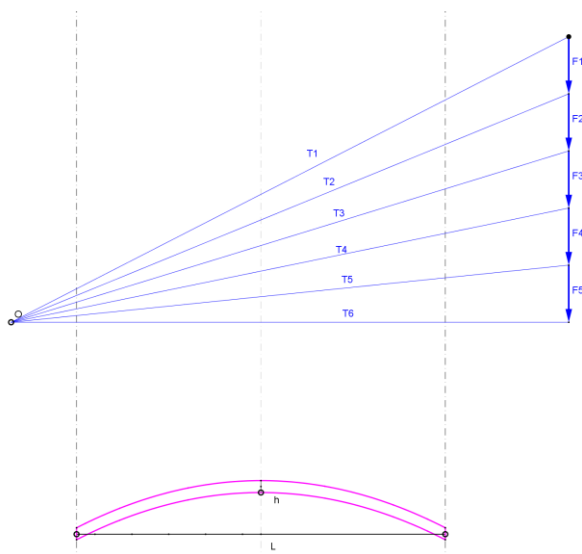


Fig. 8.25