

12 Formigó armat

12.16 Formigó armat. Tracció composta. Secció rectangular. Comprovació

La base d'aquesta aplicació és la '12.6 Formigó armat. Flexió simple. Secció rectangular. Comprovació'. Els punts lliscants i mòbils són, en la seva majoria, els mateixos. Es conserva la nomenclatura, recobriments, distància entre armadures, etc (fig. 12.74).

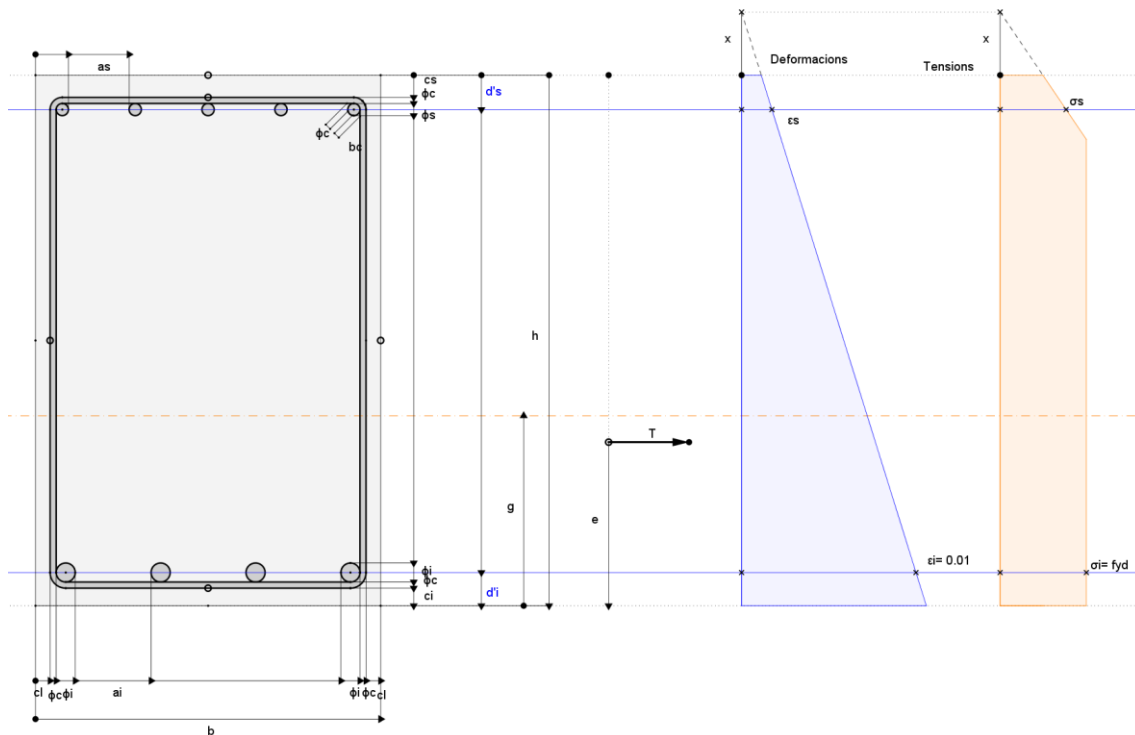


Fig. 12.74

Quan una secció de formigó no armat se sotmet a un esforç de tracció T suficientment alt, aquesta es fissura. La present aplicació imposa les condicions d'equilibri a una secció que es troba precisament situada en la fissura. Per tant, és únicament l'acer qui suporta el total de les sol·licitacions en domini d'agotament resistent. Però si la tracció no és suficientment alta i el formigó no es fissura, l'estudi efectuat no és vàlid. Per això, es calcula una quantia mínima p_{min} que es compara amb la quantia actual ρ . Si aquesta és menor que la quantia mínima, el càlcul no és vàlid, atès que la tensió de tracció produïda en el formigó $f_{ct,m}$ no arriba al seu valor màxim. Un cop comprovada aquesta qüestió, el procés de càlcul és el següent.

.1. Centre de gravetat. Es calcula el valor de g prenent moments estàtics des de la fibra inferior de la secció, evidentment sense la col·laboració del formigó.

.2. Posició de T . La posició e de la força de tracció T se situa en funció de la seva distància a la fibra inferior de la secció.

.3. $e \leq g$. Amb aquesta posició de la força de tracció T , l'armadura més traccionada és la inferior A_i . La seva deformació és $\epsilon_i = 0.01$ i la tensió $\sigma_i = f_{yd}$. Les incògnites són la tensió a l'armadura superior σ_s i el valor de la tracció última T_u . Per resoldre es plantegen les condicions d'equilibri. Es prenen primerament moments des del baricentre de l'armadura inferior, i seguidament, s'imposa que $\sum x = 0$. Resolent aquest sistema d'equacions es poden saber els valors de les incògnites abans indicades.

.4. e>g. Amb aquesta posició de la força de tracció T, l'armadura més traccionada és la superior As. La seva deformació és $\epsilon_s = 0.01$ i la tensió $\sigma_s = f_{yd}$. Les incògnites són la tensió a l'armadura inferior σ_i i el valor de la tracció última Tu. Per resoldre es plantegen les condicions d'equilibri. Es prenen primerament moments des del baricentre de l'armadura superior, i seguidament, s'imposa que $\Sigma x = 0$. Resolent aquest sistema d'equacions es poden saber els valors de les incògnites abans indicades.

.5. Diagrames. Amb els valors obtinguts en els punts .3. i .4. i, amb l'ajuda del punt lliscant que determina el valor del mòdul de deformació de l'acer Es, es poden dibuixar els diagrames de tensions i deformacions, tal com es veuen a la figura 12.74.

A la figura 12.75 es tenen les dades i resultats de la tracció composta.

S'ha consultat, de la mateixa manera que a l'aplicació 12.6, l'EHE-08 Instrucció de Hormigón Estructural. Les condicions d'equilibri estan molt ben explicades a *Hormigón Armado* de P. Jiménez Montoya-A. García Meseguer-F. Morán Cabré. Les quanties mínimes de la consideració de tracció es troben a *Temas de Hormigón Armado* de Marcelo Romo Proaño de l'Escuela Politécnica del Ejército (Ecuador).

Dades	Resultats
Sol·licitacions. Servei	Sol·licitacions càlcul
Tracció	Tracció. Td= 617.76 kN
T= 396 kN	
e= 21.49 cm	Materials. Resistències càlcul (N/mm ²)
Coefficient seguretat sol·licitacions. $\gamma_f = 1.56$	Formigó. fcd= 16.87
Correcte?: No (Article 12.1)	Acer. fyd= 455.36
Materials	Recobriments càlcul (mm)
Resistència característica formigó. fck= 25.3 N/mm ²	Superior. d's= 45.17
Correcte?: Sí (Article 31.4)	Inferior. d'i= 43.69
Correcte?: Sí (Annex 7)	Seccions (cm ²)
Coefficient seguretat formigó. $\gamma_c = 1.5$	Formigó. Ac= 3156.25
Correcte?: Sí (Article 15.3)	Armatures
Limit elàstic característic acer. fyk= 500.9 N/mm ²	Superior. As= 10.05
Correcte?: No (Article 32.2)	Inferior. Ai= 19.63
Coefficient seguretat acer. $\gamma_s = 1.1$	Comprovació
Correcte?: Sí (Article 15.3)	Centre de gravetat. g= 24.96 cm
Secció (cm)	Quanties
Amplada. b= 45.29	Actual. $\rho = 0.01$
Cantell. h= 69.69	Mínima. $\rho_{min} = 0.01$
Recobriments (mm)	Correcta?: Sí
Superior. cs= 29.17	Tensions
Correcte?: Sí (Article 37.2.4)	$\sigma_s = 348.45$ N/mm ²
Laterals. cl= 19.19	$\sigma_i = f_{yd} = 455.36$ N/mm ²
Correcte?: Sí (Article 37.2.4)	Deformacions
Inferior. ci= 23.19	x= 8.29 cm
Correcte?: No (Article 37.2.4)	$\epsilon_s - 1000 = 1.74$
Armats longitudinals. ϕ (mm)	ei= 0.01
Superior (n ϕ_s - ϕ_s): 5 ϕ 16	Tracció última. Tu= 1244.55 kN
Inferior (n ϕ_i - ϕ_i): 4 ϕ 25	Seguretat. $\gamma = 2.01$
Armat transversal (mm)	Observacions
Cèrcol. $\phi_c = 8$.Marge de recobriments. Δr . En funció del nivell de control.
Diàmetre. Correcte?: Sí (Article 42.3.1)	$\Delta r = 5$ mm. Per a control de nivell intens.
Ganxos. bc= 40	$\Delta r = 10$ mm. Per a d'altres tipus de control.
Separació entre varetes (mm)	.Recobriments mínim. rmin. Segons taules 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b i 37.2.4.1.c.
Superior. as= 79.63	
Correcte?: Sí (Article 69.4.1.1)	
Inferior. ai= 99.51	
Correcte?: Sí (Article 69.4.1.1)	
	.EHE-08. Instrucció de Hormigón Estructural.
	.Temas de Hormigón Armado. Marcelo Romo Proaño
	Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador.
	.Hormigón Armado
	P. Jiménez Montoya-A. García Meseguer- F. Morán Cabré
	Editorial Gustavo Gili SA. 1994

Fig. 12.75