

**i.e.t.c.c.**

División de Cálculo

**estructuras**

losa rígida sobre base elástica 1

**E-37**

**objeto:**

Cálculo de la distribución de tensiones del terreno sobre una losa de cimentación. La losa puede tener forma arbitraria, definida por los vértices de una poligonal, y asimismo cualquier número de huecos. Se supone que en la zona comprimida, las tensiones son proporcionales a la distancia a una recta (fibra neutra); y en la zona traccionada, nulas.

**datos:**

- coordenadas de los vértices del contorno exterior y de los huecos;
- fuerza vertical y momentos en dos direcciones perpendiculares que actúan sobre la losa, en las diversas hipótesis consideradas;
- posición de partida de la fibra neutra para los tanteos en cada hipótesis y grado de aproximación exigido.

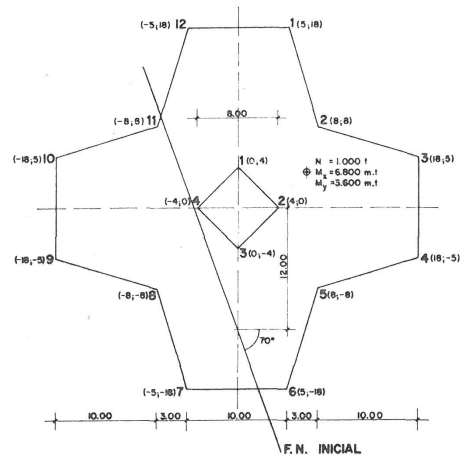
**presentación de datos:**

Enviando al I.E.T., División de Cálculo, un croquis en el que figuren todos los necesarios.

**resultados:**

Para cada hipótesis de carga considerada son:

- posición de la fibra neutra definida por su abscisa en el origen y el ángulo que forma con el eje X;
- tensión del terreno en todos los vértices del contorno y de los huecos.



DATOS LOSA

NH = 1

CONTORNO EXTERIOR

NV = 12

5 18  
 8 8  
 18 5  
 18 -5  
 8 -8  
 5 -18  
 -5 -18  
 -8 -8  
 -18 -5  
 -18 5  
 -8 8  
 -5 18

HUECO

NV = 4

0 4

4 0

0 -4

-4 0

TOLENCIAS

0,00 METROS

0,1 GRADOS

HIPOTESIS DE CALCULO: 1

N = 1000 M T

MX = 6800 M T

MY = 3600 M T

BO = -12 M

FIO = -70 GRADOS

**i.e.t.c.c.**

División de Cálculo

**estructuras**

características de sección de hormigón armado

**E-38**

**objeto:**

Cálculo del área, centro de gravedad, momentos estáticos, de inercia y resistentes de una sección de hormigón armado, referidos a los ejes primitivos, a los paralelos a éstos pasando por el c. de g. y a los principales de la sección.

**datos:**

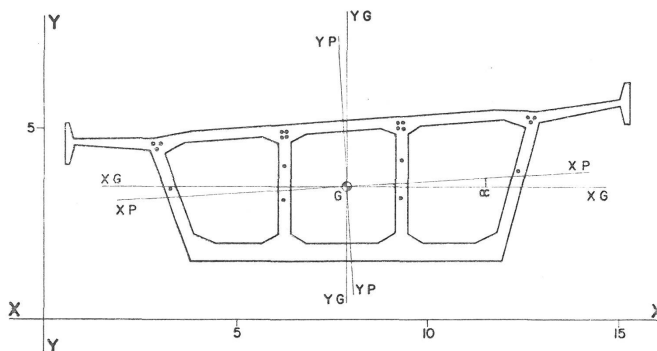
- coordenadas de los vértices del contorno exterior, que se considera poligonal. Coordenadas de los vértices de los huecos (si existen);
- coordenadas y diámetro de las armaduras. Coeficiente de equivalencia.

**presentación de datos:**

Enviando al I.E.T., División de Cálculo, un croquis y tablas numéricas conteniendo todos los necesarios.

**resultados:**

- áreas de la sección;
- coordenadas del c. de g. y momentos estáticos y de inercia respecto a los ejes primitivos;
- momentos de inercia, radios de giro y momentos resistentes de los vértices y de las armaduras con respecto a los ejes paralelos a los primitivos pasando por el c. de g.;
- posición de los ejes principales de inercia;
- momentos de inercia, radios de giro y momentos resistentes de los vértices y de las armaduras con respecto a los ejes principales.



-EJES CARACTERÍSTICAS DE SECCION

1 3

-VERTICES DEL CONTORNO EXTERIOR

20

0,51 5,19 0,63 5,17 0,75 4,75 2,75 4,85  
 3,50 2,00 11,25 2,25 12,25 2,48 12,02 5,80  
 12,02 6,25 12,25 6,25 12,25 5,18 12,25 5,18  
 12,25 5,18 12,25 6,25 12,25 6,25 12,25 6,25

-VERTICES DE LOS HUECOS

8

3,10 4,30 3,05 4,68 5,05 4,81 6,30 4,68

8

6,40 4,70 6,85 4,91 8,75 5,04 9,17 4,69

8

11,83 2,08 11,35 2,02 9,89 2,02 9,47 2,08

-ARMADURAS

20

2,85 4,65 1,04 3,03 4,65 1,04 2,92 4,65 1,04  
 2,20 5,00 1,04 2,25 5,00 1,04 2,20 4,85 1,04  
 2,21 4,95 1,04 2,21 3,20 1,04 2,20 5,10 1,04  
 2,20 5,05 1,04 2,25 5,05 1,04 2,21 4,20 1,04  
 12,05 5,25 1,04 12,80 5,25 1,04 12,13 5,20 1,04

11

-FORMA SALIDA

1 1 1 1

RESULTADOS LOSA.

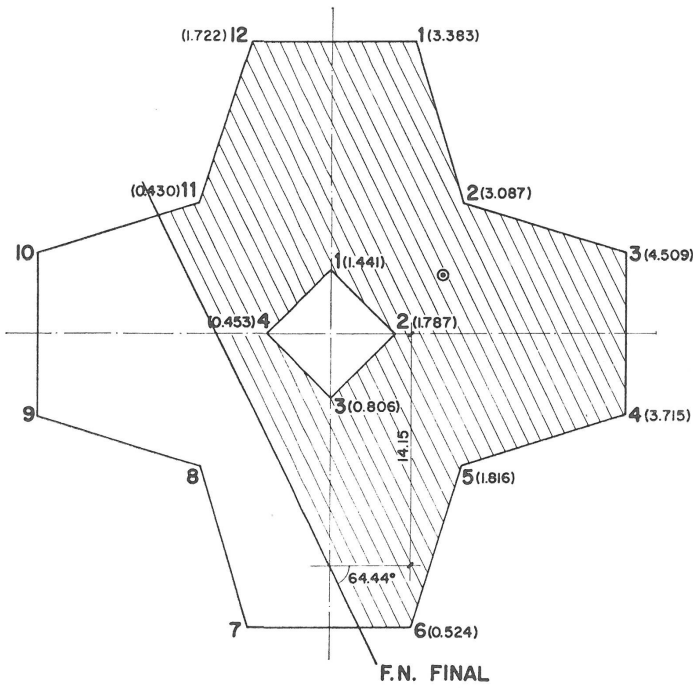
HIPOTESIS DE CARGA NUM. 1

DB = -1.3257864 DF = 5.9059445  
 DB = .35715775 DF = .34840925  
 DB = .01863245 DF = .00059591  
 DB = -.00007205 DF = .00011461

B = -14.149784  
 FI = -64.441868

TENSIONES EN LOS VERTICES

X	Y	TENSION
5.000	18.000	3.383
6.000	8.000	3.087
18.000	5.000	4.509
18.000	-5.000	3.715
8.000	-8.000	1.816
5.000	-18.000	0.524
-5.000	-18.000	0.000
-8.000	-8.000	0.000
-18.000	-5.000	0.000
-18.000	5.000	0.000
-8.000	8.000	0.430
-5.000	18.000	1.722
0.000	4.000	1.441
4.000	0.000	1.787
0.000	-4.000	0.806
-4.000	0.000	0.459



resultados

SECCION NUMERO 1	
SUPERFICIES	
HORMIGON SIN CONTAR HUECOS	35.71180
HUECOS	23.33885
ARMADURAS	0.30150
SUPERFICIE NETA TOTAL	12.67534
CARACTERISTICAS EN LOS EJES PRINCIPALES	
ALCISA DEL C. D. G.	7.91769
CHENADA DEL C. D. G.	3.52987
MOMENTO ESTADICO XX	48.49150
MOMENTO ESTADICO YY	100.25939
MOMENTO INERCIA XX	184.42723
MOMENTO INERCIA YY	963.00428
MOMENTO INERCIA XY	360.68000
CARACTERISTICAS DE LOS EJES TRASLADADOS AL C. D. G.	
MOMENTO INERCIA XX	27.33062
MOMENTO INERCIA YY	150.39008
MOMENTO INERCIA XY	6.75410
VERTICES EXTERIORES	
RADIO DE GIRO XX	1.46840
RADIO DE GIRO YY	3.44493
MINIMA X	-7.38760
MAXIMA X	7.38221
MINIMA Y	-1.77957
MAXIMA Y	2.71443

MOMENTOS RESISTENTES DE LOS VERTICES DEL CONTORNO EXTERIOR			
AL	YB	M. R. XX	M. R. YY
-7.29769	1.65413	16.42335	-20.23686
-7.29769	1.65413	16.42335	-20.23686
-7.16769	1.28413	22.28654	-20.38168
-5.16769	1.28413	20.64044	-20.11921
-4.11769	1.47413	18.54015	-37.43201
-1.32231	2.21413	13.55943	39.24263
5.22231	1.25413	13.98507	29.94430
7.10231	2.27413	12.01805	21.17480
7.22231	2.71413	10.06975	20.52279
7.32231	2.71413	10.06975	20.52279
7.32231	1.61413	16.93209	20.53660
7.22231	1.61413	16.93209	20.53660
7.10231	2.12413	12.86673	21.17480
5.22231	1.65413	16.52264	20.24456
-1.32231	-1.07587	-13.33221	37.24263
-4.11769	-1.07587	-13.33221	-36.52995
-5.16769	1.02413	26.67663	-20.10201
-7.16769	1.07413	25.04439	-20.36168
-7.28769	0.56413	48.44723	-20.63619
-7.38769	0.56413	48.44723	-20.35686
MOMENTOS RESISTENTES DE LAS ARMADURAS			
AL	YB	M. R. XX	M. R. YY
-5.29769	1.12413	2.28229	-0.47322
-2.91769	1.12413	2.28229	-0.54646
-4.98769	0.28413	2.46453	-2.50766
-4.65769	-0.07987	-30.01984	-2.68875
-1.71769	1.47413	1.54501	-2.89615
-1.56769	1.47413	1.54501	-7.99427
-1.71769	1.28413	1.72023	-7.29615
-1.56769	1.28413	1.72023	-7.99427
-1.46769	0.28413	4.36538	-7.60612
-1.64769	-0.29987	-6.98018	-7.60612
1.22231	1.67413	1.49433	0.77322
1.62231	1.67413	1.60444	0.74922
1.42231	1.62413	1.69433	0.77322
1.35231	0.67413	3.37850	0.26746
1.25231	1.25413	-8.25594	0.26746
4.73231	1.82413	1.24857	2.64888
4.88231	1.82413	1.24857	2.56692
4.81231	1.67413	1.36044	2.60486
4.48231	0.37413	6.08757	2.71959

CARACTERISTICAS EN LOS EJES PRINCIPALES			
ALFA	3.22411	GRADOS SEXAGESIMALES	
MOMENTO INERCIA MAXIMO	150.74180		
MOMENTO INERCIA MINIMO	25.73309		
MINIMA X	-7.34427	MOMENTO RESISTENTE YY	-20.53059
MAXIMA X	7.46337	MOMENTO RESISTENTE YY	20.20251
MINIMA Y	-2.19952	MOMENTO RESISTENTE XX	-12.24762
MAXIMA Y	2.30364	MOMENTO RESISTENTE XX	11.60905
MOMENTOS RESISTENTES DE LOS VERTICES DEL CONTORNO EXTERIOR			
XP	YP	M. R. XX	M. R. YY
-7.29769	2.07699	12.97014	-20.10096
-7.16296	2.07137	13.02536	-20.09277
-7.02749	1.62539	16.57455	-21.27435
-5.02569	1.61266	16.70448	-20.65205
-3.02642	1.62776	15.67732	-38.38231
2.23793	1.70543	15.00433	38.27410
5.12927	1.66698	16.18434	27.42529
7.46337	2.20202	11.78267	20.20251
7.21607	1.67609	14.39746	20.66283
7.36353	2.30364	11.60435	20.47684
7.46337	2.20202	11.78267	20.20251
7.40151	1.19976	22.45361	20.37178
7.32166	1.20530	22.34884	20.65034
7.21094	1.72132	19.64010	20.11132
5.10740	1.36805	16.77708	20.52225
3.01481	-2.19952	-12.24760	38.51579
-4.22231	-1.74116	-15.47183	-35.71086
-5.10171	1.31315	20.51471	-29.58400
-7.07593	1.47555	16.25640	-21.24909
-7.28442	0.97311	27.66329	-20.81259
-7.34427	0.97873	27.39421	-20.53059
MOMENTOS RESISTENTES DE LAS ARMADURAS			
XP	YP	M. R. XX	M. R. YY
-4.92644	1.40336	1.59967	-2.51482
-4.08668	1.39034	1.60932	-2.90923
-4.03780	1.20038	1.87017	-2.54469
-4.64977	0.18659	12.03093	-2.60375
-1.45206	1.45206	1.45206	-7.69085
-1.46230	1.55517	1.44352	-8.47681
-1.64030	1.41430	1.36729	-7.69036
-4.02742	1.40388	1.39680	-8.42864
-1.61960	0.61417	3.65521	-7.77739
-1.66301	-0.22180	-9.68460	-7.59387
1.34744	1.39418	1.40189	0.14002
1.58760	1.58776	1.41567	8.24376
1.36620	1.44489	1.55368	0.19846
1.34577	1.43647	1.56270	8.20264
1.38809	0.59500	3.77228	0.05213
1.33466	-0.35049	-6.40489	9.41451
4.02742	1.45974	1.44057	2.62077
4.07718	1.54132	1.45648	2.52655
4.02889	1.39956	1.60814	2.56492
4.03626	0.12066	18.60484	2.70498