

# ANEJO B

## CÁLCULO DE LOSA ARMADA

### B.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado, se estudiará un forjado tipo apoyado sobre una retícula de pilares como el que se muestra en la figura:



Figura B- 1 Forjado del estudio

Se trata de una losa apoyada sobre tres hileras de 4 pilares de 0,30x0,30 m de sección, de 25 cm de canto y con una luz en todos los vanos de 6 metros a eje de pilar, en ambas direcciones.

Para hacerlo se ha utilizado el programa CYPECAD.

Las cargas consideradas son las que marca normativa para un uso residencial:

<b>G</b>	<b>Q</b>	<b>Combinación carga repartida</b>
6,25	2	11,44

Con la hipótesis de carga:  $q_d = G \cdot 1,35 + 1,6 \cdot Q_i$

## B.2 DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA

### 1.- VERSIÓ DEL PROGRAMA I NÚMERO DE LLICÈNCIA

Versió:

Número de llicència:

### 2.- DADES GENERALS DE L'ESTRUCTURA

Projecte: PLANTA TIPUS

Clau: PLANTA TIPUS

### 3.- NORMES CONSIDERADES

Formigó: EHE-08

Acers conformats: CTE DB SE-A

Acers laminats i armats: CTE DB SE-A

Categoria d'ús: A. Zones residencials

### 4.- ACCIONS CONSIDERADES

#### 4.1.- Gravitatòries

Planta	S.C.U. (t/m <sup>2</sup> )	Càrreg.mortes (t/m <sup>2</sup> )
Sostre 1	0.63	0.20
Fonamentació	0.00	0.00

#### 4.2.- Vent

Sense acció de vent

#### 4.3.- Sisme

Sense acció de sisme

#### 4.4.- Hipòtesi de càrrega

Automàtiques	Càrrega permanent Sobrecàrrega d'us
--------------	--

### 5.- ESTATS LÍMIT

E.L.U. de ruptura. Formigó	TIPUS
E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions	CTE Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplaçaments	Accions característiques

### 6.- SITUACIONS DE PROJECTE

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

## - Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:

G<sub>k</sub> Acció permanentQ<sub>k</sub> Acció variable<sub>G</sub> Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents<sub>Q,1</sub> Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal<sub>Q,i</sub> Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament<sub>p,1</sub> Coeficient de combinació de l'acció variable principal<sub>a,i</sub> Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament**6.1.- Coeficients parcials de seguretat () i coeficients de combinació ()**

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

**E.L.U. de ruptura. Formigó: EHE-08**

UNICA		
	Coeficients parcials de seguretat ( <input type="checkbox"/> )	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.000	1.350
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500

**E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions: EHE-08 / CTE DB-SE C**

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat ( <input type="checkbox"/> )		Coeficients de combinació ( <input type="checkbox"/> )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( <input type="checkbox"/> <sub>p</sub> )	Acompanyament ( <input type="checkbox"/> <sub>a</sub> )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

**Desplaçaments**

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat ( <input type="checkbox"/> )		Coeficients de combinació ( <input type="checkbox"/> )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( <input type="checkbox"/> <sub>p</sub> )	Acompanyament ( <input type="checkbox"/> <sub>a</sub> )
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**6.2.- Combinacions**

## ■ Noms de les hipòtesis

G Càrrega permanent

Qa Sobrecàrrega d'us

## ■ E.L.U. de ruptura. Formigó

Comb.	G	Qa
1	1.000	

Comb.	G	Qa
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

■ E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

■ Desplaçaments

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000

## 7.- DADES GEOMÈTRIQUES DE GRUPS I PLANTES

Grup	Nom del grup	Planta	Nom planta	Alçada	Cota
1	Sostre 1	1	Sostre 1	3.00	3.00
0	Fonamentació				0.00

## 8.- DADES GEOMÈTRIQUES DE PILARS, PANTALLES I MURS

### 8.1.- Pilars

GI: grup inicial

GF: grup final

Ang: angle del pilar en graus sexagesimals

Referència	Coord(P.Fix)	GI- GF	Dades dels pilars			
			Vinculació exterior	Ang.	Punt fix	Cantell de suport
P1	( 0.00, 0.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P2	( 6.00, 0.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P3	( 12.00, 0.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P4	( 18.00, 0.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P5	( 0.00, 6.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P6	( 6.00, 6.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P7	( 12.00, 6.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P8	( 18.00, 6.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P9	( 0.00, 12.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P10	( 6.00, 12.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P11	( 12.00, 12.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P12	( 18.00, 12.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P13	( 0.00, 18.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P14	( 6.00, 18.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P15	( 12.00, 18.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00
P16	( 18.00, 18.00)	0-1	Amb vinculació exterior	0.0	Centre	0.00

## 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTS D'ENCASTAMENT I COEFICIENTS DE VINCLAMENT PER A CADA PLANTA

Referència pilar	Planta	Dimensions	Coefs. encastrament		Coefs. vinclament	
			Cap	Peu	Vincl. x	Vinclament Y
Per a tots els pilars	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00

## 10.- MATERIALS UTILITZATS

### 10.1.- Formigons

Per a tots els elements estructurals de l'obra: HA-30;  $f_{ck} = 306 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\alpha_c = 1.50$

### 10.2.- Acers per element i posició

#### 10.2.1.- Acers en barres

Per a tots els elements estructurals de l'obra: B 500 S;  $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$ ;  $\alpha_s = 1.15$

#### 10.2.2.- Acers en perfils

Tipus d'acer para perfils	Acer	Límit elàstic (kp/cm <sup>2</sup> )	Mòdul d'elasticitat (kp/cm <sup>2</sup> )
Acers conformats	S235	2396	2140673
Acers laminats	S275	2803	2140673

## B.3 MEDICIONES RESULTANTES

Nº	U.M.	Definición					
1	m2	Montaje y desmontaje de encofrado para losas, a una altura $\leq 3$ m, con tablero de madera de pino					<b>302,40</b>
			a	b	c	d	Total
		Superficie	6,00	3,00	6,00	3,00	324,00
		Perímetro	18,00	4,00	0,30		21,60
		Vigas	43,20			-1,00	-43,20
					Total		302,40
2	m2	Montaje y desmontaje de encofrado con tablero de madera de pino, para vigas de directriz recta, a una altura $\leq 3$ m					<b>43,20</b>
			a	b	c	d	Total
		Horizontal	8,00	18,00	0,30		43,20
					Total		43,20
3	kg	Armadura para vigas AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico $\geq 500 \text{ N/mm}^2$					<b>1.743,28</b>
			a	b	c	d	Total
		Armado vigas	1.584,80				1.584,80
		Mermas (10%)	1.584,80	0,10			158,48
					Total		1.743,28

4	kg	Armadura para losas de estructura AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup>					<b>6.418,00</b>
			a	b	c	d	Total
		Armado de losa	5.834,55				5.834,55
		Mermas (10%)	5.834,55	0,10			583,45
						Total	6.418,00
5	m <sup>3</sup>	Hormigón para vigas, HA-30/B/20/IIb, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba					<b>10,80</b>
			a	b	c	d	Total
		Vigas	43,20	0,25			10,80
						Total	10,80
6	m <sup>3</sup>	Hormigón para vigas, HA-30/B/20/IIb, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba					<b>70,20</b>
			a	b	c	d	Total
		Losa	280,80	0,25			70,20
						Total	70,20

Tabla B- 1 Mediciones de cálculo

## B.4 DESPIECES DE ARMADO

Element	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Y <sub>s</sub> =1.15 (kg)
Pòrtic 1=Pòrtic 4=Pòrtic 5 Pòrtic 8	1	Ø12	3	630	1890	16.8
	2	Ø12	6	645	3870	34.4
	3	Ø12	6	360	2160	19.2
	4	Ø12	6	645	3870	34.4
	5	Ø12	3	625	1875	16.6
	6	Ø16	6	270	1620	25.6
	7	Ø6	164	98	16072	35.7
	8	Ø6	164	38	6232	13.8
Total+10%: (x4):						216.2 864.8
Pòrtic 2=Pòrtic 3=Pòrtic 6 Pòrtic 7	9	Ø12	3	630	1890	16.8
	10	Ø12	6	645	3870	34.4
	11	Ø12	6	360	2160	19.2
	12	Ø12	6	640	3840	34.1
	13	Ø12	3	625	1875	16.6
	14	Ø16	4	270	1080	17.0
	15	Ø16	4	240	960	15.2
	16	Ø8	32	102	3264	12.9
	17	Ø8	32	44	1408	5.6
	18	Ø6	93	98	9114	20.2
	19	Ø6	93	38	3534	7.8
Total+10%: (x4):						219.8 879.2
					Ø6:	341.2
					Ø8:	81.6
					Ø12:	1066.8
					Ø16:	254.4
					Total:	1744.0

Tabla B- 2 Despiece de acero de las vigas

Element	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Replanteig	1	∅10	280	635	177800	1096.2
	2	∅10	234	600	140400	865.6
	3	∅12	248	635	157480	1398.2
	4	∅8	436	225	98100	387.1
	5	∅10	60	470	28200	173.9
	6	∅16	48	425	20400	322.0
	7	∅16	48	420	20160	318.2
	8	∅10	80	465	37200	229.4
	9	∅8	36	205	7380	29.1
	10	∅8	72	440	31680	125.0
	11	∅10	64	455	29120	179.5
	12	∅12	24	430	10320	91.6
	13	∅12	64	435	27840	247.2
	14	∅12	40	440	17600	156.3
	15	∅12	32	445	14240	126.4
	16	∅12	16	460	7360	65.3
	17	∅8	4	349	1396	5.5
	18	∅8	4	184	736	2.9
	19	∅8	8	282	2256	8.9
	20	∅8	8	77	616	2.4
	21	∅8	4	252	1008	4.0
Total+ 10%:						6418.2
					∅8:	621.4
					∅10:	2799.1
					∅12:	2293.5
					∅16:	704.2
					Total:	6418.2

Tabla B- 3 Despiece de acero de la losa

B.5 PLANOS

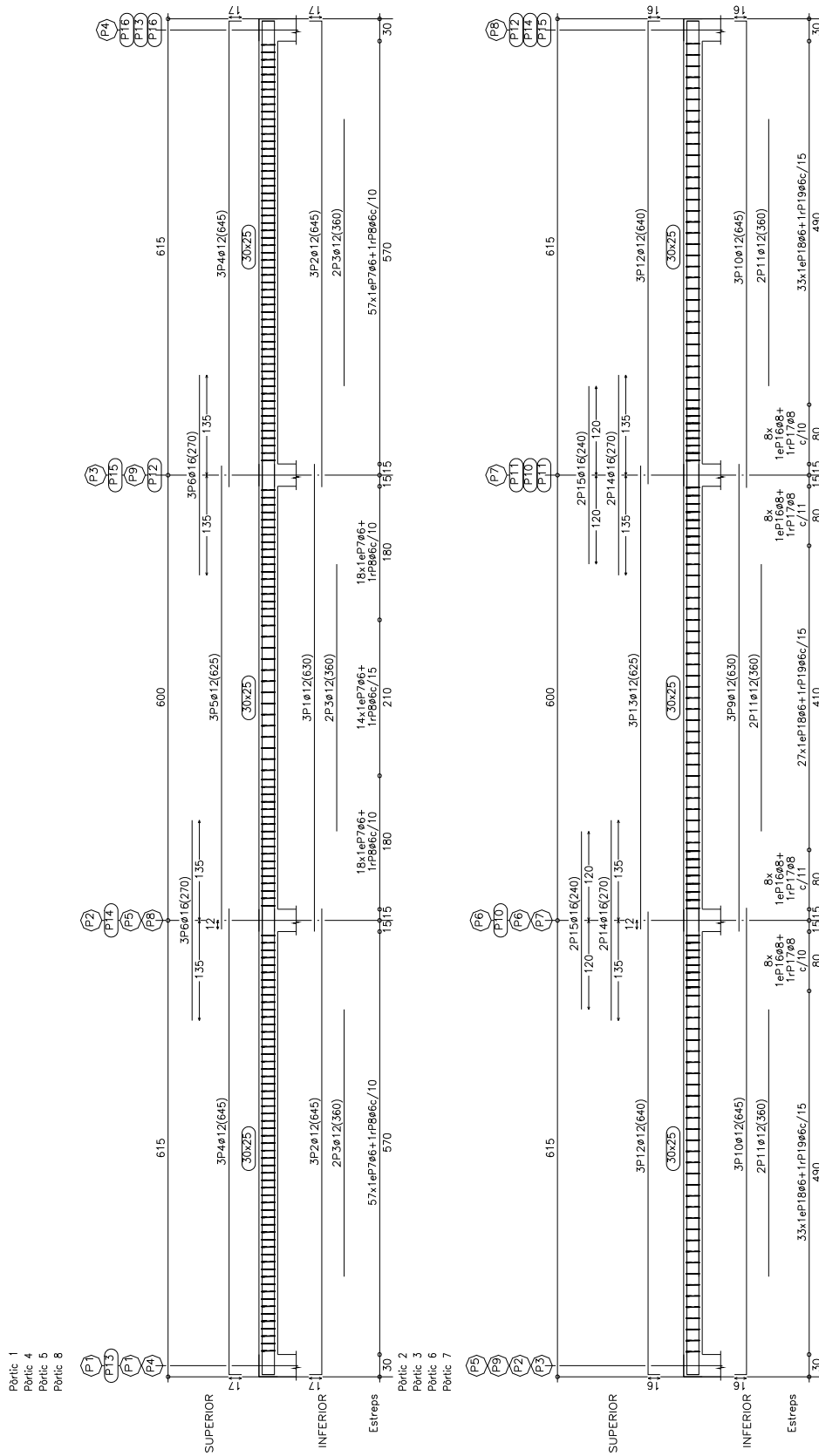


Figura B- 2 Pórticos (armados de vigas)



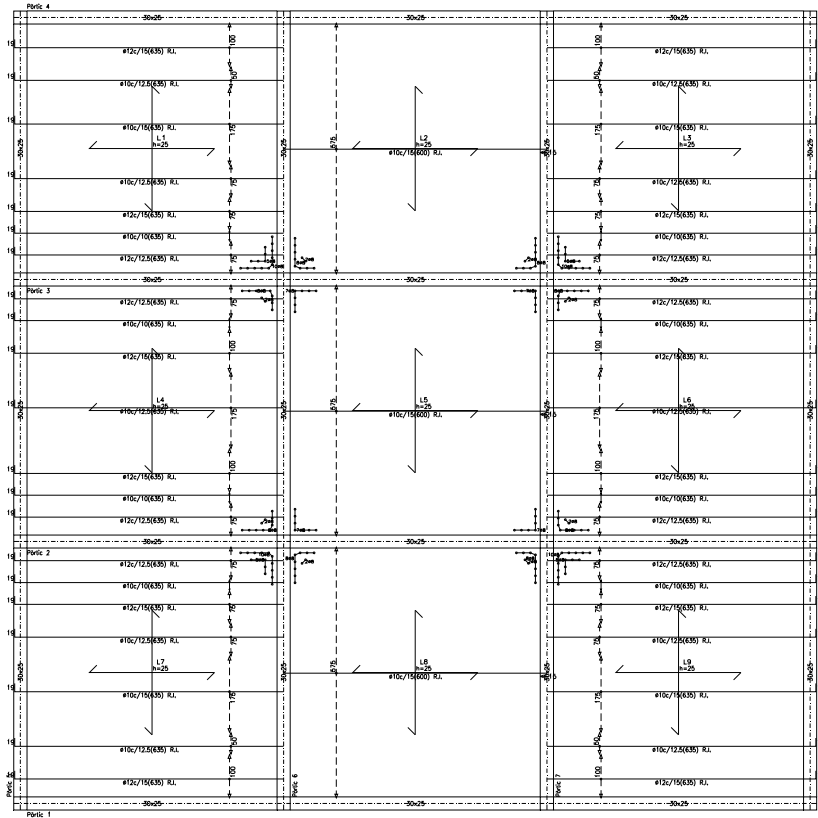


Figura B- 3 Armado longitudinal inferior

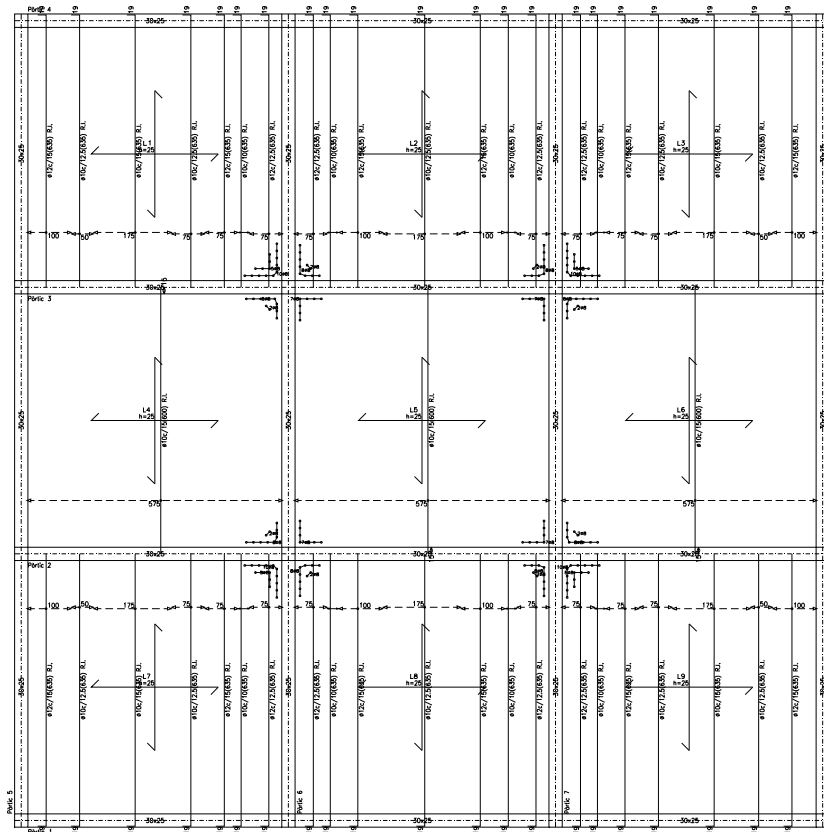


Figura B- 4 Armado transversal inferior

