

HORMIGÓN HA25 Resistencia $f_c = 20 \text{ N/mm}^2$
 Compresión segura $f_{cs} = 12 \text{ N/mm}^2 = 1,2 \text{ KN/cm}^2$
ACERO DE ARMAR B500 Resistencia $f_s = 500 \text{ N/mm}^2$
 Tensión o compresión segura $f_{ss} = 310 \text{ N/mm}^2 = 31 \text{ KN/cm}^2$

NORMA EHE

FORJADOS RETICULADOS

CANTO h

Módulo ABX	de esquina	interior	Paso
Luces (m) A	6,00 7,00 8,00 9,00	6,00 7,00 8,00 9,00	KN/m ²
25+5	7,00 6,00 5,50 5,00	8,50 7,50 6,50 5,50	4,0
30+5	8,00 7,00 6,00 5,50	9,50 8,50 7,50 6,50	4,5
35+5	9,00 8,00 7,00 6,50	10,5 9,50 8,50 7,50	5,0
	Luz B (m)	Luz B (m)	

SOLICITACIONES

Carga vertical uniforme p (kN/m²)

Con soportes en cuadrícula, en cada dirección se toman bandas de ancho s q = p s s: momentos negativos, a mitad de soportes contiguos, momentos positivos, entre soportes

$M_i = ql^2/8$

Con distribución regular de soportes y en tramos dominantes, puede tomarse Momentos en fracción de M_i

Cubierta	Negativo extremo	Positivo extremo	Negativo interior	Positivo interior
Planta penúltima	0,05	0,63	0,75	0,35
Planta antepenúltima	0,10	0,60	0,72	0,35
Resto	0,25	0,55	0,70	0,35
	0,40	0,50	0,65	0,35

ARMADURA TOTAL

En cada dirección y para cada signo de momento

$A = M/0,8h/f_s$ A: armadura total en toda la banda, en número entero de ϕ

DESPIECE DE ARMADURAS

Si no se hace un análisis por líneas de rotura en conos, puede tomarse:

Fracción de A

Semibanda Amplitud	Negativo extremo	Positivo esquina (resto)	Negativo interior
$L/s > 0,7 < 0,7$			
Soportes s/4 L/4	1,00	0,60	0,50
Central s/4 resto	0,20	0,40	0,50

Fracción de cada longitud

Semibanda de soportes	P T	C R	C R	X M S	X M S	X M S	X M S
Semibanda central	- 1	1/2 1/2	1/2 1/2	- 1	- 1	- 1	- 1

En el diagrama de momentos se obtiene, por prolongación del canto y anclaje, las longitudes de cada paquete, que deben superar el mínimo anotado, ser discretos y diferentes entre sí, y, a ser posible, submúltiplos de 12,0 m. En la cara inferior debe haber por nervio, al menos 1 ϕ corrido. Conviene que en cada nervio haya al menos 1 ϕ y no más de 3 ϕ . Las tablas presentan algunas soluciones de referencia.

CORTANTE

En derredor del soporte, debe cumplirse:

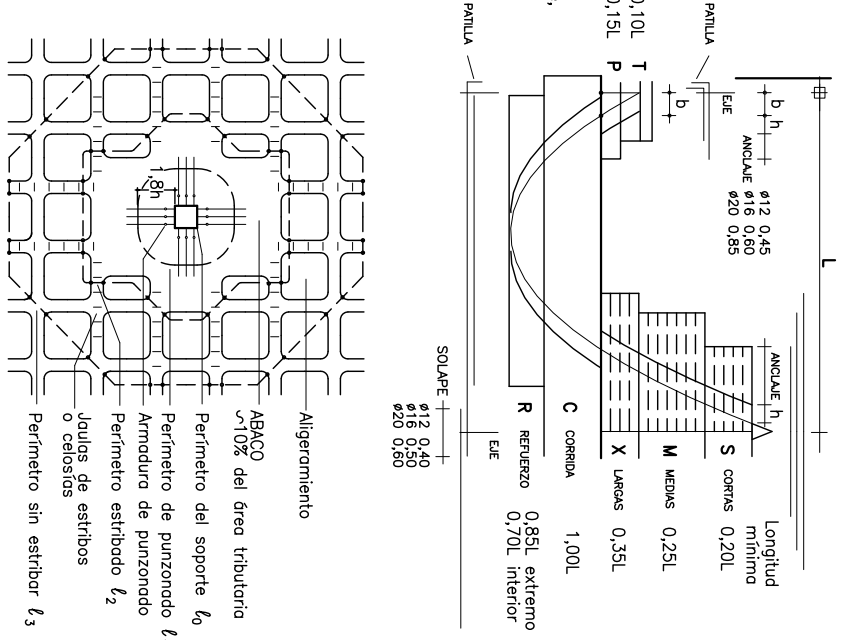
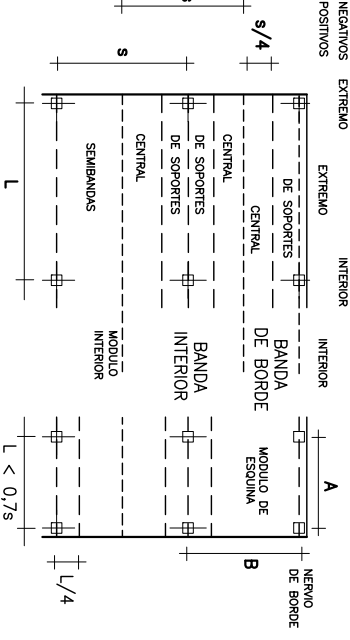
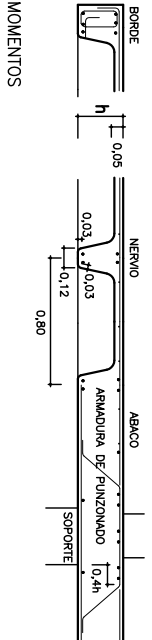
$$Q_0 < f_c \cdot 0,9h \cdot f_s \quad (1)$$

$$Q_1 < f_c \cdot 0,9h \cdot f_s$$

$$Q_2 < f_c \cdot 0,9h \cdot f_s + A_s \cdot f_s \cdot 0,9h / i$$

$$Q_3 < f_c \cdot 0,9h \cdot f_s$$

- Q_0 : carga total que entra en el soporte en esa planta
- Q_1 : idem menos la que hoy dentro del perímetro j
- Q_2 : perímetro del soporte o collarín de planta axc: $= 2a + 2c$
- Q_3 : perímetro a 1,8h del soporte o collarín $= 2a + 2c + 11h$
- si no se cumple (1), debe comprobarse que $Q_1 < f_c \cdot 0,9h \cdot f_s$ siendo p sección de las armaduras dobladas para punzonamiento
- y luego que se cumple (1) tomando l_1 o $2,2h$ del soporte o collarín
- l_2 : perímetro mozo mínimo con estribos en torno al dboco
- l_3 : idem sin estribos por fuera de la zona estribada
- f_c : tensión segura a cortante del hormigón, 0,035 KN/cm²
- f_s : compresión segura de la biela de hormigón, 0,24 KN/cm²
- A_s : sección de las n ramas de estribo o celosía a intervalo i en l_2



DESPIECE DE ARMADURAS: número y longitud en cada nervio L > 0,7s

MOMENTO POSITIVO

Momento	6 nervios	7 nervios	8 nervios	9 nervios	10 nervios
nº	12 14 16	13 15 16	14 16 18	15 17 19	16 18 20

60/40

CR CR CR	C CR CR	C CR CR	C CR CR	C CR CR	C CR CR
R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR
R R R	R R R	R R R	R R R	R R R	R R R
R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR

50/50

C CR CR	C CR CR	C CR CR	C CR CR	C CR CR	C CR CR
R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR
R R R	R R R	R R R	R R R	R R R	R R R
R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR	R C CR

MOMENTO NEGATIVO, interior

Momento	3+3 nervios	4+4 nervios	5+5 nervios
nº	14 16 18	16 18 20	16 20 22

76/24

M M M	M M M	M M M	M M M	M M M	M M M
M MS MS	M MS MS	M MS MS	M MS MS	M MS MS	M MS MS
XXS XXS	XXS XXS	XXS XXS	XXS XXS	XXS XXS	XXS XXS
XXXXS XXXS	XXXXS XXXS	XXXXS XXXS	XXXXS XXXS	XXXXS XXXS	XXXXS XXXS
15 17 19	17 19 21	17 19 21	18 20 23	18 20 23	18 20 23

50/50

MS MS MS	MS MS MS	MS MS MS	MS MS MS	MS MS MS	MS MS MS
XS XM XMS	XS XM XMS	XS XM XMS	XS XM XMS	XS XM XMS	XS XM XMS
10 11 13	14 15 17	14 15 17	16 18 19	16 18 19	16 18 19

MOMENTO NEGATIVO, extremo

Momento	100/+20	h (m)	a x c (m)
nº	4 6 8	0,25 0,30 0,35 0,40	0,20x0,20

CORTANTE / PUNZONADO

P PT PT	P PT PT	P PT PT	P PT PT	P PT PT	P PT PT
4 6 7	4 6 7	4 6 7	4 6 7	4 6 7	4 6 7
Q ₂ 220 270 310 360 10 2,00	Q ₁ 300 400 550 700 0,14x0,14	Q ₀ 500 570 670 750 0,20x0,20	Q ₃ 240 280 330 380 3,00	Q ₃ 310 360 440 500 4,00	Q ₃ 310 360 440 500 4,00