

ZAPATAS

$e = M/N$  (si  $e > c$ :  $e = M/(N+Q)$  siendo  $Q = abh \cdot 25 \text{ kN/m}^3$ )  
 si  $e < c/6$ :  $N = abp$  (preferible cuadrada  $a=b$ )  
 si  $e > c/6$ :  $N = (a-2e) \cdot b \cdot p$   
 $N = abp$   $a_1 = a/2 + e$   $a_2 = a/2 - e$   
 si  $e_y$ :  $N = (a-2e_x) \cdot (b-2e_y) \cdot p$

Presión admisible  $p$  (kN/m<sup>2</sup>) 150 200 250 300 400

Canto

Optimo, armada (HA25),  $h$ : 0,3v 0,4v 0,4v 0,5v 0,5v  
 Sin armor, (HM20) si  $h$  mayor que: 0,8v 1,0v 1,1v 1,2v 1,3v  
 En todo caso  $h \nless 0,35 \text{ m}$ ; usualmente  $\nless 0,50 \text{ m}$

ARMADO

En cada dirección, vuelo  $v = (a-c)/2$   
 en general  $U z = k \cdot Nv/4$  (con  $k$  según tablo)  
 si  $e = 0$   $U z = Nv/4$   
 si  $e > c/6$   $U z = Nv/4 + M/4$   
 si  $e > c/2 a$   $U z = Nv/4 + Mv/a - 1/4$   
 si  $e > c/2$   $U z = Nv/4 + Mv/a - Nc/20$   
 si  $e < c/6$  y  $c > 0,3a$ :  $U z = pbv^2/2$   
 $U$ : capacidad  $M$  de la armadura total en esa dirección,  
 $f$ : tracción segura, en acero B500S: 28 kN/cm<sup>2</sup>  
 armadura mínima  $h$  (m) 0,50 0,60 0,80 1,00  
 (optativa)  $\phi 16 / 0,20 0,15 0,12 0,10$   
 siempre uniformemente repartida  
 con remate en patillo,  $j$ , si  $v <$

Esperas

Para soporte de hormigón armado  
 solape a compresión,  $t$  0,12 0,14 0,16 0,20 0,25  
 entrega a compresión con patilla,  $w$  0,30 0,35 0,40 0,50 0,70  
 distancia de patilla a fondo,  $r$  0,30 0,30 0,30 0,40 0,50  
 solape a tracción completa con fuste,  $s$  0,10 0,15 0,20 0,25 0,40  
 solape a tracción con patilla,  $sc/h \nless 0,15 0,15 0,15 0,25 0,35$   
 para soporte de acero, las esperas de compresión pueden sustituirse por simples garras de  $2\phi$  de profundidad

PAREDES DE SOTANO

TIPO DE TERRENO (seco)

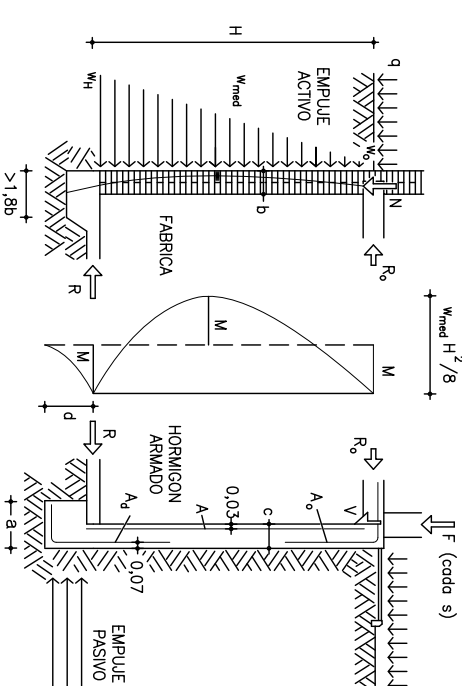
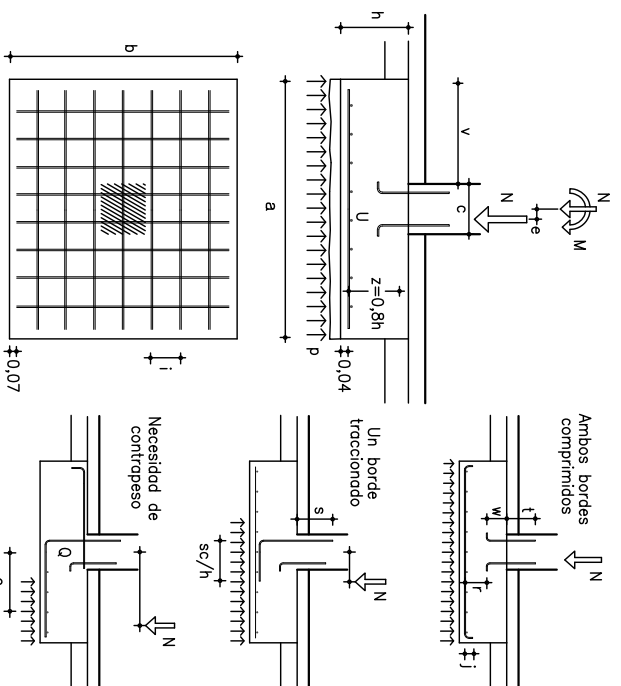
A una cara el natural a dos, el de relleno	Arcilla arenosa	Arcilla arcillosa	Arcilla arenosa arcillosa	Relleno
Peso específico $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	21	19	17	17
Angulo de rozamiento $\phi$	20°	30°	30°	35°
$\lambda = \text{tg}^2(45^\circ - \phi/2)$	0,49	0,33	0,33	0,27
$\lambda \gamma$ (kN/m <sup>2</sup> /m)	10	6,3	5,6	4,5
Por cohesión $h_0$ (m)	0,8 0,4	0,3 0,2	0,1 0	0

EMPUJE:  $w = \lambda q + \lambda \gamma (h - h_0) \nless 0$   
 $q$ : sobrecarga de uso sobre la rasante  
 espacio doméstico,  $< 1 \text{ kN/m}^2$ ; espacio privado,  $2 \text{ kN/m}^2$   
 obra pública,  $3 \text{ kN/m}^2$ ; vía muy concurrida,  $4 \text{ kN/m}^2$   
 edificio medianero de  $n$  plantas, efectos globales:  $7n \text{ kN/m}^2$   
 $h$ : profundidad bajo rasante

Puede ser de fábrica (o HM20) si:  $M_1 = \frac{w_{med} H^2}{8}$   $U = M_1 / 0,8c$   
 se cumple, resistencia:  $U/0,2c < 0,1 \text{ kN/cm}^2$

En otro caso debe ser de hormigón armado (HA25):  $M = \frac{w_{med} H^2}{16}$   
 Armadura B500S:  $A_f = M/z - N/2$   $z = 0,8c$   $f = 28 \text{ kN/cm}^2$   
 $N$  ley lineal:  $N_0 = V$   $N_h = V + F/s + ch \cdot 25 \text{ kN/m}^3$

NOTA: En fases intermedias puede ser conveniente apuntalado o no rellenar el trasdós hasta construir el forjado superior



ZAPATAS CUADRADAS, CARGA CENTRADA \*\*

Presión admisible p	LADO DE LA ZAPATA, a (m)				i (m)
	150	200	250	300	
500 kN	1,80	1,60	1,40	1,30	1,10
0,35 m	-	1,00	1,20	1,40	1,60
0,45 m	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
0,60 m	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
700 kN	2,20	1,90	1,70	1,50	1,30
0,40 m	-	1,40	1,60	1,80	2,00
0,50 m	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
0,70 m	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
1000 kN	2,60	2,20	2,00	1,80	1,60
0,50 m	-	1,40	1,60	1,80	2,00
0,60 m	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
0,80 m	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
1500 kN	3,20	2,80	2,40	2,20	1,90
0,60 m	-	1,80	2,00	2,20	2,40
0,80 m	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 m	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60
2000 kN	3,60	3,20	2,80	2,60	2,20
0,70 m	-	2,00	2,20	2,40	2,60
0,90 m	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
1,10 m	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40

ARMADO EN CADA DIRECCION

Armadura	150	200	250	300	400
0,10 m	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
0,15 m	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
0,20 m	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,25 m	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
0,30 m	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60
0,35 m	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80
0,40 m	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00
0,45 m	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20
0,50 m	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40
0,55 m	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60
0,60 m	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80
0,65 m	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00
0,70 m	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,75 m	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40
0,80 m	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
0,85 m	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80
0,90 m	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00
0,95 m	4,40	4,60	4,80	5,00	5,20
1,00 m	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40
1,05 m	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60
1,10 m	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80

PAREDES DE SOTANO

TIPO DE TERRENO (seco)

H	c	(m)	(kN/m)	Arcilla	Arcilla arenosa	Arcilla arcillosa	Relleno
2,50 m	0,20	0,20	0,35	0,19	0,18	0,18	0,17 0,34
0,20 m	0,20	0,20	0,50	0,8/0,50	0,8/0,50	0,8/0,50	0,8/0,50
3,00 m	0,20	0,20	0,47	0,25	0,25	0,24	0,23 0,40
0,20 m	0,20	0,20	0,59	0,8/0,25	0,8/0,30	0,8/0,40	0,8/0,50
3,50 m	0,25	0,25	0,59	0,33	0,33	0,31	0,29 0,47
0,25 m	0,25	0,25	0,72	0,8/0,25	0,8/0,30	0,8/0,35	0,8/0,40
4,00 m	0,25	0,25	0,72	0,39	0,39	0,37	0,35 0,55
0,25 m	0,25	0,25	0,85	0,8/0,15	0,8/0,20	0,8/0,25	0,8/0,30
4,50 m	0,25	0,25	0,85	0,48	0,48	0,45	0,42 0,65
0,25 m	0,25	0,25	1,00	0,10/0,17	0,10/0,20	0,10/0,24	0,10/0,28
0,25 m	0,25	0,25	1,15	0,10/0,18	0,10/0,22	0,10/0,26	0,10/0,30
0,25 m	0,25	0,25	1,30	0,10/0,20	0,10/0,24	0,10/0,28	0,10/0,32

F/s+v < 15 kN/m  $d/H$  0,16 0,14 0,12 0,10

F/s+v < 15 kN/m  $d/H$  0,16 0,14 0,12 0,10

F/s+v < 15 kN/m  $d/H$  0,16 0,14 0,12 0,10