

DIMENSIONADO DE VIGAS DE DESCUELQUE

Ancho del nervio b_n : el mínimo posible, usualmente 0,25 m por incendio puede ser conveniente 0,30 m visto a la intemperie, 0,20 m resulta inviable

Canto h (m)	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
Óptimo a momento (mkn)	300	350	400	450	500	600
Mínimo a cortante (kN)	320	350	425	475	525	600
Mínimo por flecha; luz (m)						
aislada	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
continua en un extremo	8,0	9,0	10,0	11,0	11,5	12,0
continua en ambos	10,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0

mayor que el anclaje de patilla, si va a usarse

CAPACIDAD RESISTENTE A MOMENTO

En hormigón visto, el recubrimiento aumenta 0,01 m
En hormigón visto, cerca del mar, aumenta otro 0,01 m

Tanteo $U = M/z$ $z = 0,8h$ $A = U/f_s$
 $U' = U - bc f_c (\zeta 0)$ $B = U'/f_s'$

Comprobación $U = A f_s$ $U' = B f_s'$ $x = (U-U')/bf_c$ $x < c$
 $z = h-r-x/2$ $M < U'y + (U-U')z$

HORMIGON HA25

Resistencia de cálculo, probetas, carga persistente: 17 N/mm²
distribución uniforme: 14 N/mm²; tensión 1,54 segura: 9 N/mm²
Resistencia de cálculo sin probetas (luz < 6 m): 10 N/mm²
distribución uniforme: 8 N/mm²; tensión 1,54 segura: 5 N/mm²
La capacidad a flexión es poco sensible a la resistencia del hormigón

f_c Tensión uniforme segura aconsejable: 7 N/mm² (=0,7 kN/cm²)

ACERO B500

Resistencia de cálculo, carga persistente: 430 N/mm²; a compresión: 400 N/mm²

f_s Tracción segura: 280 N/mm² (=28 kN/cm²)
 f_s' Compresión segura: 260 N/mm² (=26 kN/cm²)

Armadura mínima: $A > 0,003 bh$ En vigas $A > 2\phi 12$
Un tercio del máximo anclado tras el punto de momento nulo
Dos armaduras inferiores hasta la cara del soporte más 10 ϕ ;
en extremo apoyado, ancladas tras el eje del apoyo

CAPACIDAD RESISTENTE A CORTANTE

Por tracción, hasta z de la cara del soporte $V < 0,9bh_f + A_o f_s z/s$
V : cortante; (por tracción, si $a < 2h$ entonces $V_f = Fa/2h$)
con canto variable se resta la componente del cordón inclinado

f_v : resistencia a tensión tangencial del hormigón ($\pm 0,50+0,09f_c$)
para HA25 (todos los casos), el valor seguro es *
vigas planas : 0,03 kN/cm²
vigas de canto, armado medio ($A/bh = 0,01$) : 0,03 kN/cm²
muy armada ($A/bh = 0,02$) : 0,04 kN/cm²

A_o : sección total de las ramas de un plano de estribo vertical **
z : brazo de palanca de la sección, aproximadamente 0,8h
 f_s : tracción segura del acero de estribos
b : ancho del nervio de la viga
s : separación entre planos de estribos; con $h < 0,45$ m menor que:
 V/bh_f 0,2 0,6 0,7 0,9 1,0
s/h 0,8 0,7 0,6 0,5 0,4

Por compresión, hasta la cara del soporte $V < b_o h f_b$

b_o : ancho del nervio de la viga en su acometida al soporte
 f_b : compresión soportable por las bielas: 0,6 $f_c/2$
para HA25 un valor seguro es 0,22 kN/cm²

Estribos mínimos: $A_o = bs/1400$ $\phi < 6mm$ $s < 0,8h$ $s < 0,30m$

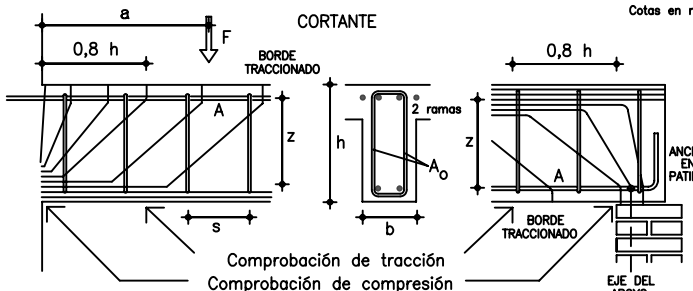
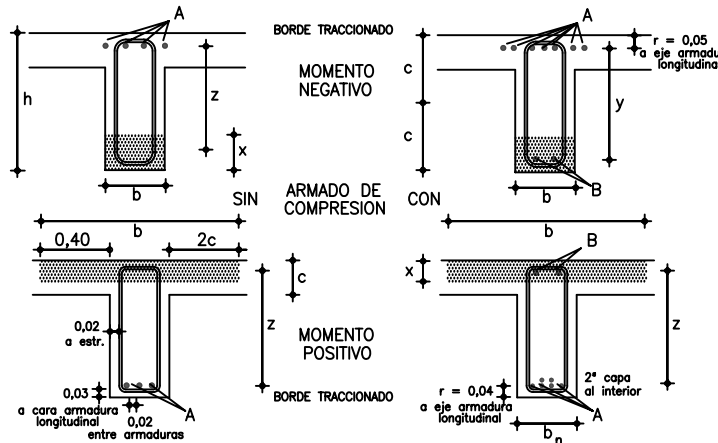
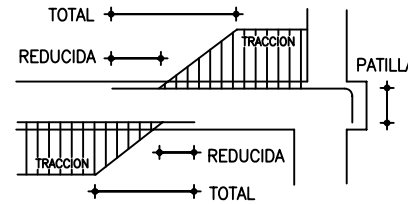
HORMIGON HA25 Resistencia 25 N/mm² Seguridad normal 1,5 .. 1,6
ACERO DE ARMAR B500 Resistencia 500 N/mm² NORMA EHE

REDONDOS

ϕ	cm ²	kg/m	Uso
$\phi 6$	0,28	0,22	estribos
$\phi 8$	0,50	0,39	estribos
$\phi 10$	0,78	0,62	viguetas
$\phi 12$	1,13	0,88	vigas inferior
$\phi 14$	1,52	1,20	vigas
$\phi 16$	2,01	1,56	vigas superior
$\phi 20$	3,14	2,46	con reparos
$\phi 25$	4,91	3,85	excepcional

ANCLAJE A TRACCION (m)

	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$
Total superior	0,30	0,40	0,45	0,50	0,60	0,85	1,30
Reducida superior	0,15	0,15	0,15	0,17	0,20	0,28	0,45
Patilla por canto	0,15	0,20	0,20	0,25	0,30	0,40	0,60
Total inferior	0,20	0,30	0,30	0,35	0,40	0,60	0,90
Reducida inferior	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,20	0,30



* Más exactamente, f_v (kN/cm²) tiene un valor seguro:

h (m)	0,15	0,20	0,30	0,45	>0,80	
	0,5%	0,032	0,030	0,027	0,025	0,023
	0,7%	0,036	0,034	0,030	0,028	0,025
A / bh	1,0%	0,040	0,038	0,034	0,031	0,028
	1,5%	0,046	0,043	0,039	0,036	0,032
	2,0%	0,051	0,047	0,043	0,040	0,035

** Con estribos oblicuos el segundo sumando se multiplica por:

90°	1,00
75°	1,22
60°	1,37
45°	1,41

VIGAS DE HORMIGON

Canto h (m)	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
Armado	b=0,25m MOMENTO NEGATIVO seguro, en mkn									
A > B										
3 $\phi 16$ 2 $\phi 12$	54	63	71	80	87	103	-	-	-	-
4 $\phi 16$ 2 $\phi 12$	70	82	93	104	113	135	156	180	202	-
5 $\phi 16$ 2 $\phi 16$	72	83	94	106	115	137	160	182	205	-
6 $\phi 16$ 2 $\phi 16$	88	102	116	130	141	169	197	225	253	295
7 $\phi 16$ 2 $\phi 16$	91	105	119	133	144	172	200	228	256	298
8 $\phi 16$ 2 $\phi 16$	101	118	135	151	165	198	232	266	300	350
9 $\phi 16$ 2 $\phi 16$	108	125	142	158	172	205	239	273	306	357
10 $\phi 16$ 2 $\phi 16$	123	145	168	190	208	253	298	343	388	454
11 $\phi 16$ 2 $\phi 16$	141	163	186	208	226	270	316	360	408	476
12 $\phi 20$ 3 $\phi 16$	-	-	197	223	244	297	349	402	455	534
13 $\phi 20$ 4 $\phi 20$	-	-	215	243	262	315	367	420	473	552
14 $\phi 20$ 4 $\phi 16$	-	-	-	281	309	379	449	519	590	695
15 $\phi 20$ 4 $\phi 20$	-	-	-	301	330	400	470	540	610	715
16 $\phi 20$ 4 $\phi 20$	-	-	-	-	381	469	557	644	732	864
17 $\phi 20$ 6 $\phi 20$	-	-	-	-	445	504	592	680	767	900

Para b = 0,20 m la capacidad se reduce menos del 3%
Para b = 0,30 m la capacidad aumenta menos del 2%

Armado A	$b_n = 0,20$	0,30m	MOMENTO POSITIVO seguro, en mkn											
2 $\phi 16$	40	45	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 $\phi 16$	57	66	75	83	90	110	-	-	-	-	-	-	-	-
4 $\phi 16$	76	87	98	110	120	140	160	185	210	-	-	-	-	-
5 $\phi 16$	93	107	121	135	146	174	202	230	258	300	-	-	-	-
6 $\phi 16$	110	125	143	160	174	207	241	274	308	358	-	-	-	-
8 $\phi 16$	142	164	187	209	227	272	317	362	406	473	-	-	-	-
6 $\phi 20$	-	-	216	242	263	316	368	421	474	553	-	-	-	-
8 $\phi 20$	-	-	-	307	336	406	476	546	617	722	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	405	493	581	669	756	888	-	-	-

		ESFUERZO CORTANTE seguro en kN													
		b=0,25m													
Estribos	A >	① 4 $\phi 16$	② 8 $\phi 16$	① 6 $\phi 16$	② 6 $\phi 20$	① 6 $\phi 16$	② 6 $\phi 20$	① 8 $\phi 16$	② 8 $\phi 20$	① 6 $\phi 20$	② 10 $\phi 20$	① 6 $\phi 20$	② 10 $\phi 20$	① 6 $\phi 20$	② 10 $\phi 20$
2r $\phi 8 / 0,30$	①	-	64	75	82	87	103	114	129	141	158				
	②	-	72	81	88	93	110	123	140	152	171				
2r $\phi 8 / 0,25$	①	65	71	83	90	96	113	126	143	156	176				
	②	72	79	89	96	102	120	135	154	167	189				
2r $\phi 8 / 0,20$	①	74	80	95	103	110	130	145	165	181	205				
	②	81	88	101	109	116	137	154	176	192	218				
2r $\phi 8 / 0,15$	①	89	97	114	125	134	158	177	200	221	250				
	②	96	105	120	131	140	165	186	211	232	263				
2r $\phi 8 / 0,12$	①	101	110	129	141	152	178	201	228	251	286				
	②	108	118	135	147	158	185	210	239	262	299				
2r $\phi 8 / 0,10$	①	119	132	153	167	180	212	239	272	301	344				
	②	126	140	159	173	186	219	248	283	312	357				
2r $\phi 10 / 0,10$	①	170	190	218	239	259	304	345	392	436	500				
	②	177	198	224	245	265	311	354	403	447	513				
id. 75°	①	201	226	257	283	307	360	410	465	518	595				
	②	208	234	263	289	313	367	419	476	530	608				
id. 60°	①	222	250	285	313	340	399	454	516	575	661				
	②	229	257	292	320	347	408	464	527	587	674				
para b=0,20 m		-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-10				
para b=0,30 m		+4	+4	+5	+5	+6	+6	+7	+7	+8	+9				

Interior de edificios, carga persistente, control normal