



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistèrniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

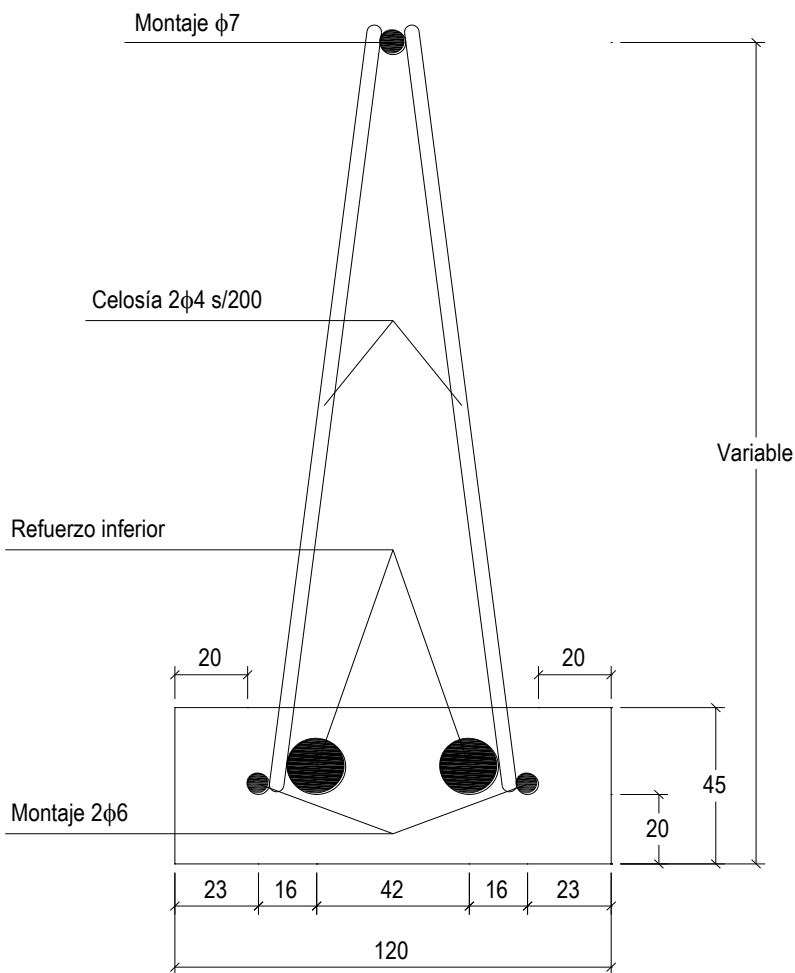
EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

1. VIGUETA (cotas en mm)

Peso  
kN/m-l

0,14



SECCIÓN TRANSVERSAL

Escala 1:2

**Nota para los proyectistas y directores de obra a los efectos del artículo 37.2.4.1 de EHE-08:**

Las dimensiones del sistema de forjado hacen que el recubrimiento superior de las armaduras de 16 mm sea inferior a un diámetro pero, en todo caso, es al menos igual a 5 mm de acuerdo con el apartado 4.1.3.3. del Eurocódigo 2: Parte 1-3 (norma UNE ENV 1992-1-3).



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistérniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

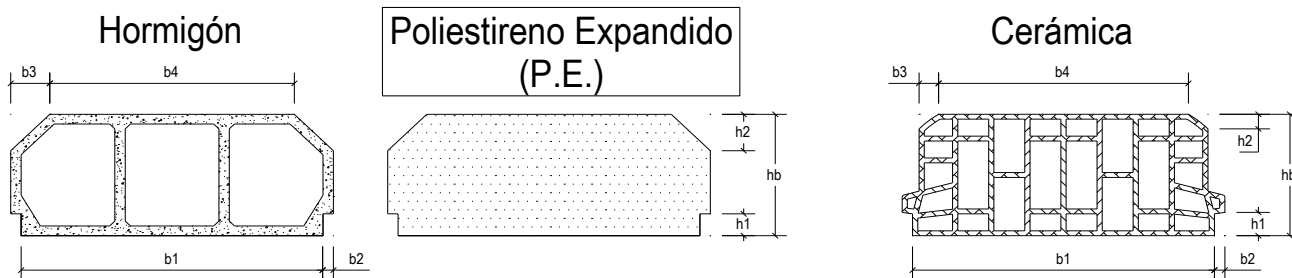
CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 2 de 23

**2. PIEZA DE ENTREVIGADO**

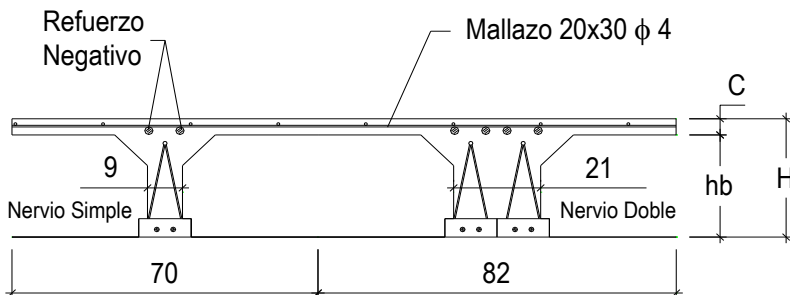


hb	b1	b2	b3	b4	h1	h2	t
variable	580	17	67	480	45	75	20

b1	b2	b3	b4	h1	h2	t
580	17	45	450	45	30	25

**NOTA:** las bovedillas a colocar en el forjado se corresponderán con las definidas en la presente ficha.

**3. FORJADO** (cotas y dimensiones en cm)



hb	Hormigón	P.E.	Cerámica
20	18,00	1,10	12,50
22	19,00	1,21	13,50
25	20,00	1,39	14,50
27	21,00	1,50	15,20
30	22,00	1,68	16,00

**SECCIÓN TRANSVERSAL**

Forjado	hb	C	H	Peso Forjado Simple (kN/m <sup>2</sup> )			Peso Forjado Apareado (kN/m <sup>2</sup> )		
				Hormigón	P.E.	Cerámica	Hormigón	P.E.	Cerámica
20 + 4	20	4	24	3,15	1,88	2,58	3,57	2,48	3,08
20 + 5	20	5	25	3,40	2,13	2,82	3,82	2,73	3,32
22 + 4	22	4	26	3,28	1,95	2,70	3,75	2,62	3,26
22 + 5	22	5	27	3,53	2,20	2,95	4,00	2,87	3,51
25 + 4	25	4	29	3,45	2,04	2,86	4,01	2,80	3,50
25 + 5	25	5	30	3,70	2,29	3,10	4,26	3,05	3,74
27 + 4	27	4	31	3,59	2,11	2,95	4,20	2,94	3,65
27 + 5	27	5	32	3,84	2,36	3,20	4,45	3,19	3,90
30 + 4	30	4	34	3,76	2,21	3,10	4,45	3,13	3,89
30 + 5	30	5	35	4,01	2,46	3,35	4,70	3,38	4,14



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistérniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com

HOJA: 3 de 23



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

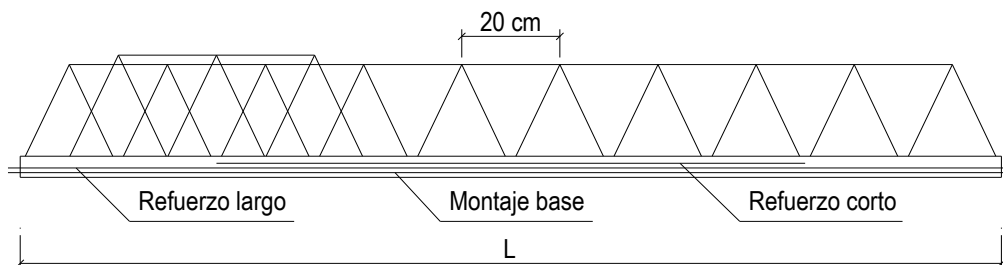
#### 4. MATERIALES

	HORMIGÓN	$f_{ck}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$
VIGUETA	HA-25 / F / 12 / IIb	25	1,50
OBRA (Capa de 4 cm)	HA-25 / B / 16 / I	25	1,50
OBRA (Capa de 5 cm)	HA-25 / B / 20 / I	25	1,50

**NOTA:** Los espesores totales de recubrimiento exigidos en la EHE-08 (art. 37.2.4) se podrán completar con el espesor de los revestimientos del forjado que sean compactos e impermeables y tengan carácter definitivo y permanente.

	ACERO	$f_{yk}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$	Alargamiento de Rotura (%)	$f_{tk}$ (kN/mm <sup>2</sup> )
MONTAJE	B-500 T	500	1,15	8	550
CELOSÍA	B-500 T	500	1,15	8	550
REFUERZO	B-500 SD	500	1,15	16	575

#### 5. ARMADO DE LA VIGUETA



Tipo de Vigueta	V - 01	V - 02	V - 03	V - 04	V - 05	V - 06	V - 07	V - 08	V - 09	V - 10	V - 11	V - 12
Montaje base	2 $\phi$ 6											
Refuerzo largo	n $\phi$	1 $\phi$ 8	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 8	1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 8	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 16	1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 16	1 $\phi$ 16
	% L	100%										
Refuerzo corto	n $\phi$		1 $\phi$ 8		1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 10		1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 10	1 $\phi$ 12	1 $\phi$ 16
	% L	según cálculo										

#### 6. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA VIGUETA AISLADA

	Altura celosía (cm)				
	17	20	22	25	28
Mu sobre sopandas (m·kN)	3,33	3,92	4,31	4,90	5,49
Mu en vano (m·kN)	0,75	0,88	0,97	1,10	1,23
Vu (kN)	4,19	3,28	2,81	2,26	1,85

**NOTA:** esfuerzos por nervio

**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistérniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 13 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Simple viga 30 5 70

**HORMIGÓN ACERO**  
HA - 25 B-500 SD

TIPO DE VIGUETA	FLEXIÓN POSITIVA (1)														
	As		Mu	Mfis	Rigidez	M límite de Servicio (m-kN/m) (2)				Vcu	Vu	(kN/m)	Rasante	(kN/m)	
	nφ	cm <sup>2</sup>	m-kN/m	m-kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fs</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	1 Cel	2 Cel	1 Cel	2 Cel
1V - 01	2r06+1r08	1,07	21,29	14,60	35348	2941	21,29	21,29	21,29	17,03	24,98	41,63	61,06	55,20	74,22
1V - 02	2r06+1r10	1,35	26,81	14,76	35661	3657	26,81	26,81	24,75	19,28	24,94	41,57	60,98	55,09	74,07
1V - 03	2r06+1r08+1r08	1,57	31,17	14,89	35918	4229	31,17	31,17	31,17	21,96	24,97	41,62	61,04	55,17	74,19
1V - 04	2r06+1r12	1,70	33,49	14,95	36037	4507	33,49	33,49	27,19	20,43	24,90	41,50	60,87	54,94	73,88
1V - 05	2r06+1r08+1r10	1,85	36,65	15,05	36229	4923	36,65	36,65	32,56	22,76	24,95	41,58	60,98	55,09	74,08
1V - 06	2r06+1r10+1r10	2,14	42,12	15,21	36539	5607	42,12	42,12	37,27	24,84	24,93	41,55	60,94	55,03	74,00
1V - 07	2r06+1r12+1r10	2,48	48,74	15,40	36910	6421	48,74	48,74	39,52	25,91	24,90	41,50	60,87	54,94	73,88
1V - 08	2r06+1r16	2,58	50,26	15,43	36964	6565	50,26	45,55	33,91	23,55	24,80	41,34	60,63	54,62	73,44
1V - 09	2r06+1r12+1r12	2,83	55,34	15,59	37279	7222	55,34	55,34	45,41	28,55	24,88	41,47	60,82	54,88	73,79
1V - 10	2r06+1r16+1r10	3,36	65,38	15,88	37825	8404	65,38	65,38	46,18	29,04	24,83	41,38	60,69	54,70	73,55
1V - 11	2r06+1r16+1r12	3,71	71,92	16,07	38189	9176	71,92	71,92	51,80	31,59	24,82	41,36	60,67	54,67	73,51
1V - 12	2r06+1r16+1r16	4,59	88,36	16,55	39086	11065	88,36	88,36	66,91	38,52	25,25	42,59	60,57	54,54	73,34

TIPO DE NERVIJO	FLEXIÓN NEGATIVA (1)															
	As		Mu	(m-kN/m)	Mfis	Rigidez	M límite de Servicio (m-kN/m) (2)				Vcu	Vu 1 Cel	(kN/m)	Vu 2 Cel	(kN/m)	
	nφ	cm <sup>2</sup>	Tipo	Macizada	m-kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fs</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	Tipo	Macizada	Tipo	Macizada
N - 01	1r10	0,79	14,96	15,38	32,98	35461	1878	14,96	14,96	14,96	8,24	24,64	41,07	191,68	60,24	191,68
N - 02	2r08	1,01	19,12	19,71	33,06	35497	2360	19,12	19,12	19,12	11,68	24,70	41,16	192,08	60,37	192,08
N - 03	1r12	1,13	21,32	22,01	33,09	35507	2586	21,32	21,32	21,32	11,74	24,59	40,99	191,28	60,12	191,28
N - 04	1r08+1r10	1,29	24,32	25,14	33,15	35535	2927	24,32	24,32	24,32	14,25	24,66	41,11	191,84	60,29	191,84
N - 05	1r10+1r10	1,57	29,48	30,55	33,24	35574	3469	29,48	29,48	29,48	18,81	24,64	41,07	191,68	60,24	191,68
N - 06	1r10+1r12	1,92	35,69	37,11	33,35	35618	4097	35,69	35,69	35,69	21,94	24,61	41,02	191,44	60,17	191,44
N - 07	1r16	2,01	37,09	38,62	33,35	35614	4198	37,09	37,09	37,09	20,41	24,49	40,82	190,48	59,86	190,48
N - 08	1r12+1r12	2,26	41,83	43,65	33,45	35663	4699	41,83	41,83	41,83	27,54	24,59	40,99	191,28	60,12	191,28
N - 09	1r10+1r16	2,80	51,05	53,58	33,60	35724	5555	51,05	51,05	47,78	30,19	24,53	40,89	190,82	59,97	190,82
N - 10	1r12+1r16	3,14	57,00	60,05	33,71	35768	6101	57,00	57,00	50,79	35,53	24,53	40,88	190,77	59,95	190,77
N - 11	1r12+2r12	3,39	61,57	65,03	33,81	35817	6548	61,57	61,57	58,69	45,01	24,59	40,99	191,28	60,12	191,28
N - 12	1r16+1r16	4,02	71,33	76,32	33,97	35872	7387	71,33	71,33	59,13	45,28	24,49	40,82	190,48	59,86	190,48
N - 13	1r16+2r12	4,27	75,46	81,25	34,07	35920	7801	75,46	75,46	63,28	47,11	24,54	41,33	190,90	60,00	190,90
N - 14	1r16+2r16	6,03	99,64	113,29	34,58	36122	10053	99,64	99,64	83,93	56,14	26,94	46,30	190,48	59,86	190,48
N - 15	2r16+2r16	8,04	122,34	149,54	35,18	36365	12361	122,34	122,34	112,41	68,71	26,94	50,96	190,48	65,78	190,48

**NOTA:** esfuerzos por metro de ancho

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

- (1) a 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,06	1,13	1,16	1,20
Mfisturación	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

- (2) Se facilitarán cuatro momentos de servicio distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada:

Clase exposición	I	II	III - IV	IIlc
W <sub>k</sub> (mm)	0,4	0,3	0,2	0,1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS - FORMESA



**FORMESA, S.A.U.**

Ctra. de Soria, km. 5,700  
47193 La Cistèrniga. Valladolid.  
Tel: 983 39 12 00 – Fax: 983 20 75 68  
www.forjadosformesa.com



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 23 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Doble viga 30 5 82

**HORMIGÓN ACERO**  
HA - 25 B-500 SD

TIPO DE VIGUETA	FLEXIÓN POSITIVA (1)														
	As		Mu	Mfis	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		M límite de Servicio (m·kN/m) (2)				Vcu	Vu	(kN/m)	Rasante	(kN/m)
	nφ	cm <sup>2</sup>	m·kN/m	m·kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fs</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	2 Cel	4 Cel	2 Cel	4 Cel
2V - 01	2r06+1r08	2,14	36,14	24,33	52203	4869	36,14	36,14	36,14	28,86	49,76	63,97	80,56	104,54	137,02
2V - 02	2r06+1r10	2,70	45,46	24,58	52610	6032	45,46	45,46	41,56	32,25	49,69	63,88	80,45	104,32	136,73
2V - 03	2r06+1r08+1r08	3,14	52,83	24,79	52946	6957	52,83	52,83	51,99	36,79	49,74	63,95	80,53	104,49	136,95
2V - 04	2r06+1r12	3,39	56,74	24,88	53096	7403	56,74	56,74	45,66	34,17	49,60	63,77	80,31	104,06	136,38
2V - 05	2r06+1r08+1r10	3,71	62,07	25,04	53349	8074	62,07	62,07	54,76	38,11	49,69	63,89	80,45	104,34	136,75
2V - 06	2r06+1r10+1r10	4,27	71,27	25,29	53749	9168	71,27	71,27	62,70	41,61	49,66	63,84	80,39	104,22	136,60
2V - 07	2r06+1r12+1r10	4,96	82,40	25,59	54228	10465	82,40	82,40	66,47	43,39	49,60	63,77	80,31	104,06	136,38
2V - 08	2r06+1r16	5,15	84,94	25,63	54288	10689	84,94	76,66	56,93	39,38	49,41	63,52	79,99	103,45	135,58
2V - 09	2r06+1r12+1r12	5,65	93,47	25,88	54703	11734	93,47	93,47	76,38	47,82	49,56	63,72	80,24	103,93	136,21
2V - 10	2r06+1r16+1r10	6,72	110,24	26,33	55401	13593	110,24	110,24	77,60	48,60	49,45	63,58	80,06	103,59	135,77
2V - 11	2r06+1r16+1r12	7,41	121,16	26,63	55868	14802	121,16	121,16	87,08	52,88	49,43	63,56	80,04	103,53	135,70
2V - 12	2r06+1r16+1r16	9,17	148,44	27,37	57015	17730	148,44	148,44	112,59	64,57	49,36	67,78	79,91	103,29	135,38

TIPO DE NERVIÓ	FLEXIÓN NEGATIVA (1)															
	As		Mu	(m·kN/m)	Mfis	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		M límite de Servicio (m·kN/m) (2)				Vcu	Vu 2 Cel	(kN/m)	Vu 4 Cel	(kN/m)
	nφ	cm <sup>2</sup>	Tipo	Macizada	m·kN/m	E·I <sub>h</sub>	E·I <sub>fs</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	Tipo	Macizada	Tipo	Macizada
N - 01	2r10	1,57	25,55	26,13	38,99	52559	3207	25,55	25,55	25,55	17,51	49,09	63,11	191,68	79,48	191,68
N - 02	4r08	2,01	32,64	33,46	39,14	52666	4029	32,64	32,64	32,64	22,38	49,19	63,25	192,08	79,64	192,08
N - 03	2r12	2,26	36,40	37,34	39,20	52704	4415	36,40	36,40	36,40	24,93	48,99	62,98	191,28	79,31	191,28
N - 04	2r08+2r10	2,58	41,52	42,64	39,31	52788	4997	41,52	41,52	41,52	27,87	49,13	63,17	191,84	79,54	191,84
N - 05	2r10+2r10	3,14	50,33	51,78	39,48	52909	5923	50,33	50,33	50,33	36,24	49,09	63,11	191,68	79,48	191,68
N - 06	2r10+2r12	3,83	60,94	62,84	39,69	53052	6996	60,94	60,94	60,94	43,02	49,03	63,04	191,44	79,38	191,44
N - 07	2r16	4,02	63,33	65,36	39,70	53053	7168	63,33	63,33	60,66	43,34	48,78	62,72	190,48	78,98	190,48
N - 08	2r12+2r12	4,52	71,42	73,83	39,89	53194	8022	71,42	71,42	66,53	51,94	48,99	62,98	191,28	79,31	191,28
N - 09	2r10+2r16	5,59	87,16	90,48	40,19	53395	9484	87,16	87,16	71,25	54,13	48,87	62,83	190,82	79,12	190,82
N - 10	2r12+2r16	6,28	97,32	101,32	40,40	53534	10417	97,32	97,32	77,58	56,93	48,85	62,81	190,77	79,10	190,77
N - 11	2r12+4r12	6,79	105,11	109,64	40,59	53673	11179	105,11	105,11	91,84	63,07	48,99	62,98	191,28	79,31	191,28
N - 12	2r16+2r16	8,04	121,79	128,41	40,90	53870	12611	121,79	121,79	94,71	64,47	48,78	64,37	190,48	78,98	190,48
N - 13	2r16+4r12	8,55	128,84	136,61	41,09	54006	13319	128,84	128,84	103,72	68,40	48,89	65,78	190,90	79,15	190,90
N - 14	2r16+4r16	12,06	170,12	189,23	42,09	54656	17163	170,12	170,12	144,08	86,39	51,93	73,68	190,48	85,92	190,48
N - 15	4r16+4r16	16,08	208,87	247,38	43,26	55414	21105	208,87	208,87	197,79	111,02	53,66	81,10	190,48	94,57	190,48

**NOTA:** esfuerzos por metro de ancho

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

(1) a 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,06	1,13	1,16	1,20
Mfisureción	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

(2) Se facilitarán cuatro momentos de servicio distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada:

Clase exposición	I	II	III - IV	IIlc
W <sub>k</sub> (mm)	0,4	0,3	0,2	0,1