



**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

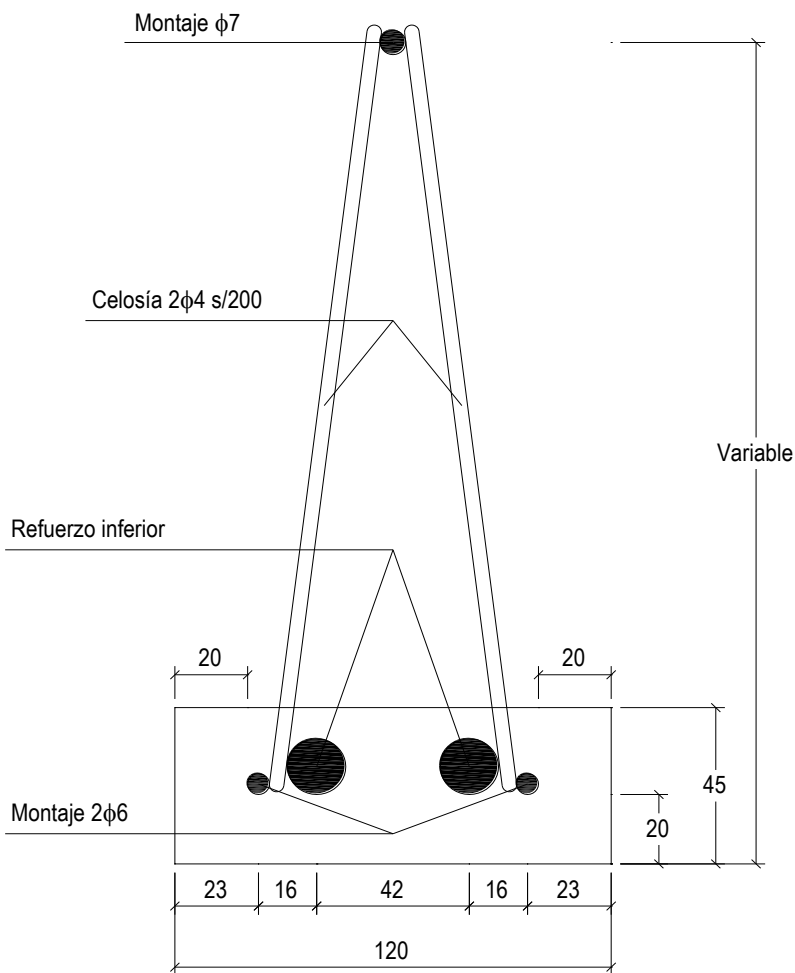
EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
 PARTE 1 VIGUETAS

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

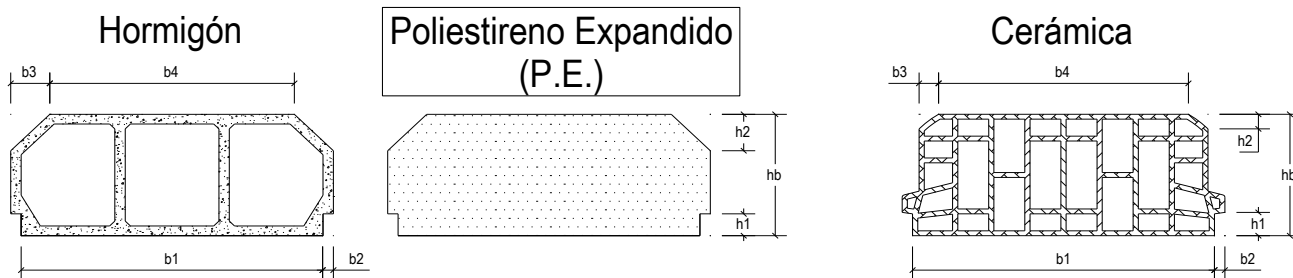
CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 2 de 23

**2. PIEZA DE ENTREVIGADO**

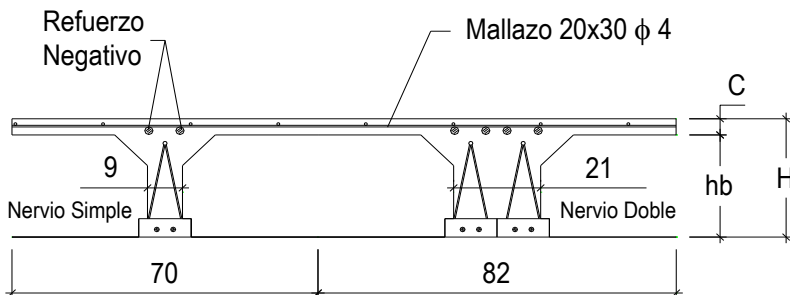


hb	b1	b2	b3	b4	h1	h2	t
variable	580	17	67	480	45	75	20

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

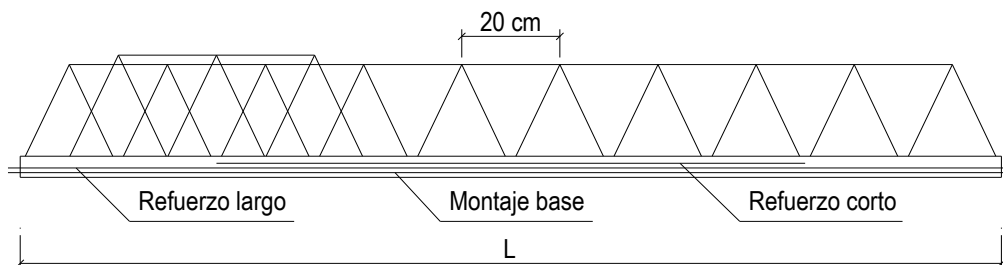
#### 4. MATERIALES

	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
	% 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

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: 5 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Simple viga 20 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>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	1 Cel	2 Cel	1 Cel	2 Cel
1V - 01	2r06+1r08	1,07	14,71	8,39	13760	1387	14,71	14,71	14,32	11,07	19,67	32,78	48,08	40,09	55,09
1V - 02	2r06+1r10	1,35	18,50	8,51	13912	1718	18,50	18,50	15,63	11,69	19,63	32,72	47,99	39,97	54,92
1V - 03	2r06+1r08+1r08	1,57	21,52	8,60	14041	1986	21,52	21,52	20,06	13,62	19,66	32,77	48,06	40,06	55,05
1V - 04	2r06+1r12	1,70	23,07	8,64	14094	2106	23,07	23,07	17,36	12,50	19,58	32,64	47,87	39,82	54,72
1V - 05	2r06+1r08+1r10	1,85	25,27	8,71	14192	2304	25,27	25,27	21,22	14,17	19,63	32,72	47,99	39,98	54,93
1V - 06	2r06+1r10+1r10	2,14	29,01	8,82	14342	2616	29,01	29,01	24,55	15,66	19,61	32,69	47,94	39,92	54,85
1V - 07	2r06+1r12+1r10	2,48	33,53	8,96	14521	2985	33,53	33,53	26,12	16,41	19,58	32,64	47,87	39,82	54,72
1V - 08	2r06+1r16	2,58	34,48	8,97	14537	3033	34,48	31,81	23,01	15,09	19,48	32,47	47,62	39,49	54,25
1V - 09	2r06+1r12+1r12	2,83	38,02	9,09	14699	3346	38,02	38,02	30,24	18,28	19,56	32,60	47,82	39,75	54,62
1V - 10	2r06+1r16+1r10	3,36	44,81	9,29	14957	3871	44,81	44,81	32,05	19,18	19,50	32,73	47,68	39,57	54,36
1V - 11	2r06+1r16+1r12	3,71	49,25	9,42	15132	4217	49,25	49,25	36,11	21,04	20,04	33,81	47,65	39,54	54,32
1V - 12	2r06+1r16+1r16	4,59	60,35	9,76	15558	5052	60,35	60,35	46,83	26,05	20,54	36,24	47,55	39,40	54,14

TIPO DE NERVIÓ	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>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	Tipo	Macizada	Tipo	Macizada
N - 01	1r10	0,79	10,17	10,54	20,49	13794	850	10,17	10,17	10,17	5,60	19,31	32,18	150,17	47,19	150,17
N - 02	2r08	1,01	12,97	13,52	20,53	13806	1066	12,97	12,97	12,97	7,94	19,36	32,27	150,60	47,33	150,60
N - 03	1r12	1,13	14,39	15,05	20,54	13807	1158	14,39	14,39	14,39	7,95	19,25	32,09	149,73	47,06	149,73
N - 04	1r08+1r10	1,29	16,43	17,22	20,58	13817	1313	16,43	16,43	16,43	9,66	19,33	32,21	150,33	47,25	150,33
N - 05	1r10+1r10	1,57	19,85	20,90	20,63	13828	1548	19,85	19,85	19,85	12,74	19,31	32,18	150,17	47,19	150,17
N - 06	1r10+1r12	1,92	23,94	25,35	20,68	13841	1815	23,94	23,94	23,94	14,84	19,27	32,12	149,91	47,11	149,91
N - 07	1r16	2,01	24,76	26,28	20,67	13836	1843	24,76	24,76	24,76	13,75	19,14	31,90	148,87	46,79	148,87
N - 08	1r12+1r12	2,26	27,97	29,78	20,74	13853	2069	27,97	27,97	27,97	18,60	19,25	32,09	149,73	47,06	149,73
N - 09	1r10+1r16	2,80	33,98	36,46	20,81	13869	2421	33,98	33,98	30,48	20,33	19,19	31,98	149,23	46,90	149,23
N - 10	1r12+1r16	3,14	37,82	40,83	20,86	13881	2648	37,82	37,82	32,52	23,91	19,18	31,97	149,18	46,88	149,18
N - 11	1r12+2r12	3,39	40,69	44,28	20,93	13899	2847	40,69	40,69	37,97	28,56	19,30	32,55	149,73	47,06	149,73
N - 12	1r16+1r16	4,02	46,36	51,74	20,99	13908	3170	46,36	46,36	38,16	28,67	20,15	34,31	148,87	46,79	148,87
N - 13	1r16+2r12	4,27	48,93	55,15	21,06	13926	3352	48,93	48,93	41,03	29,93	20,22	35,09	149,32	46,93	149,32
N - 14	1r16+2r16	6,03	61,86	76,47	21,31	13979	4242	61,86	61,86	54,97	35,97	20,15	39,28	148,87	50,71	148,87
N - 15	2r16+2r16	8,04	64,42	100,34	21,61	14047	5146	64,42	64,42	64,42	44,45	20,15	39,81	148,87	55,81	148,87

**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
Misuración	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

**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: 15 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Doble viga 20 5 82

**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	2 Cel	4 Cel	2 Cel	4 Cel
2V - 01	2r06+1r08	2,14	24,94	13,90	20306	2283	24,94	24,94	23,97	18,44	39,18	50,37	63,43	75,60	101,20
2V - 02	2r06+1r10	2,70	31,32	14,07	20504	2814	31,32	31,32	26,17	19,47	39,10	50,27	63,31	75,37	100,89
2V - 03	2r06+1r08+1r08	3,14	36,40	14,22	20672	3243	36,40	36,40	33,67	22,73	39,16	50,35	63,40	75,54	101,12
2V - 04	2r06+1r12	3,39	39,00	14,28	20739	3433	39,00	38,39	29,07	20,82	39,01	50,16	63,16	75,09	100,51
2V - 05	2r06+1r08+1r10	3,71	42,70	14,40	20868	3748	42,70	42,70	35,60	23,65	39,11	50,28	63,32	75,38	100,91
2V - 06	2r06+1r10+1r10	4,27	48,96	14,57	21062	4241	48,96	48,96	41,22	26,15	39,07	50,23	63,25	75,26	100,75
2V - 07	2r06+1r12+1r10	4,96	56,50	14,78	21292	4820	56,50	56,50	43,83	27,40	39,01	50,16	63,16	75,09	100,51
2V - 08	2r06+1r16	5,15	58,07	14,80	21305	4892	58,07	53,43	38,57	25,15	38,80	49,89	62,82	74,45	99,66
2V - 09	2r06+1r12+1r12	5,65	63,99	14,99	21520	5384	63,99	63,99	50,76	30,53	38,97	50,10	63,09	74,95	100,33
2V - 10	2r06+1r16+1r10	6,72	75,21	15,30	21847	6195	75,21	75,21	53,76	32,01	38,85	52,10	62,90	74,60	99,86
2V - 11	2r06+1r16+1r12	7,41	82,53	15,50	22071	6728	82,53	82,53	60,55	35,13	38,83	53,81	62,87	74,54	99,79
2V - 12	2r06+1r16+1r16	9,17	100,57	16,02	22610	8002	100,57	100,57	78,49	43,51	40,65	57,68	67,26	74,29	99,45

TIPO DE NERVIÓ	FLEXIÓN NEGATIVA (1)															
	As		Mu	(m-kN/m)	Mfis	Rigidez	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	17,36	17,88	24,06	20430	1451	17,36	17,36	17,36	11,90	38,46	49,44	150,17	62,26	150,17
N - 02	4r08	2,01	22,14	22,92	24,15	20469	1821	22,14	22,14	22,14	15,21	38,57	49,59	150,60	62,44	150,60
N - 03	2r12	2,26	24,57	25,49	24,18	20478	1978	24,57	24,57	24,57	16,89	38,35	49,30	149,73	62,08	149,73
N - 04	2r08+2r10	2,58	28,05	29,16	24,25	20510	2242	28,05	28,05	28,05	18,90	38,50	49,50	150,33	62,33	150,33
N - 05	2r10+2r10	3,14	33,89	35,35	24,36	20551	2642	33,89	33,89	33,89	24,55	38,46	49,44	150,17	62,26	150,17
N - 06	2r10+2r12	3,83	40,88	42,82	24,48	20598	3099	40,88	40,88	38,74	29,09	38,39	49,36	149,91	62,16	149,91
N - 07	2r16	4,02	42,28	44,36	24,47	20589	3146	42,28	42,28	38,79	29,20	38,12	49,02	148,87	61,72	148,87
N - 08	2r12+2r12	4,52	47,76	50,22	24,60	20645	3533	47,76	47,76	42,88	32,82	38,35	49,30	149,73	62,08	149,73
N - 09	2r10+2r16	5,59	58,01	61,33	24,76	20706	4134	58,01	58,01	46,04	34,26	38,22	49,14	149,23	61,88	149,23
N - 10	2r12+2r16	6,28	64,57	68,58	24,88	20752	4521	64,57	64,57	50,35	36,15	38,20	50,37	149,18	61,85	149,18
N - 11	2r12+4r12	6,79	69,47	74,28	25,01	20807	4860	69,47	69,47	60,21	40,39	38,35	51,81	149,73	62,08	149,73
N - 12	2r16+2r16	8,04	79,15	86,48	25,16	20858	5412	79,15	79,15	61,96	41,23	38,49	54,61	148,87	63,68	148,87
N - 13	2r16+4r12	8,55	83,53	92,04	25,29	20911	5723	83,53	83,53	68,18	43,95	39,36	55,84	149,32	65,12	149,32
N - 14	2r16+4r16	12,06	105,61	126,01	25,85	21114	7243	105,61	105,61	95,35	56,08	40,13	61,91	148,87	72,90	148,87
N - 15	4r16+4r16	16,08	109,99	162,64	26,52	21359	8786	109,99	109,99	109,99	72,71	40,13	61,91	148,87	77,96	148,87

**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
Misuración	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