



**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: 1 de 23



10

CERTIFICADO 0370-CPD-0674

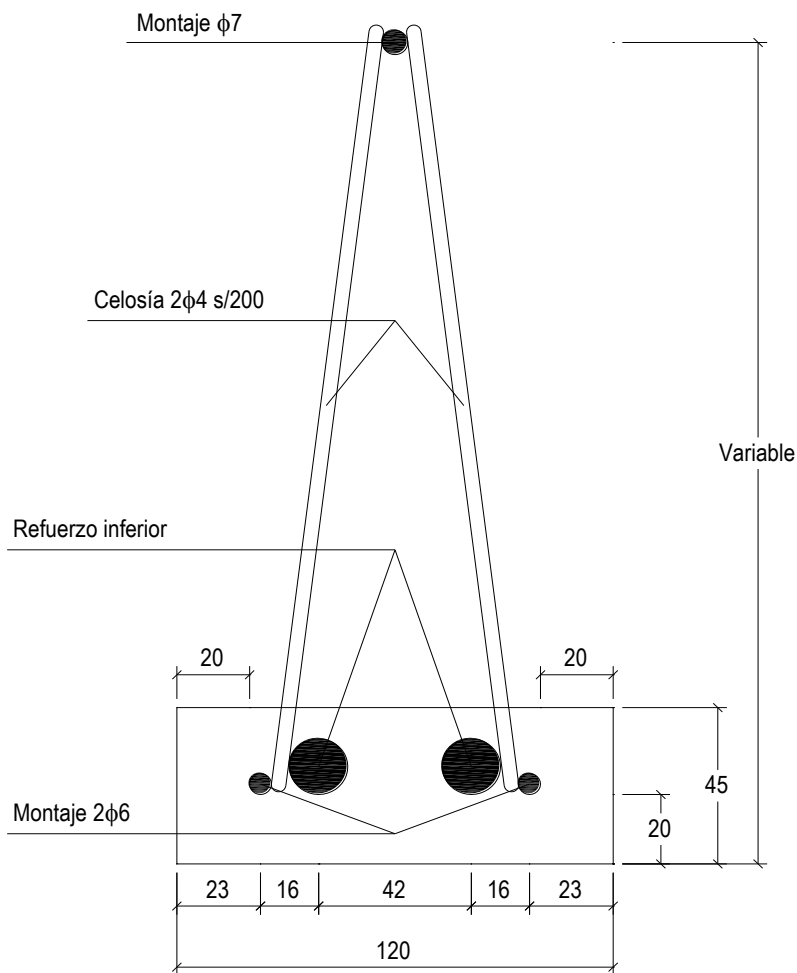
EN 15037-1:2008

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

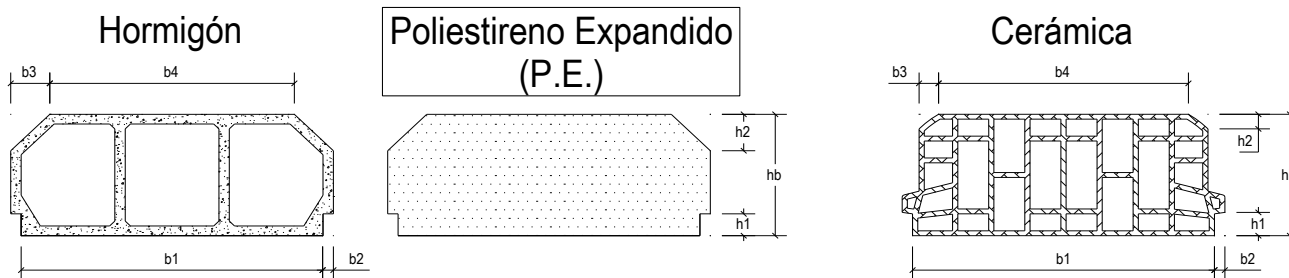
CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 2 de 23

**2. PIEZA DE ENTREVIGADO**

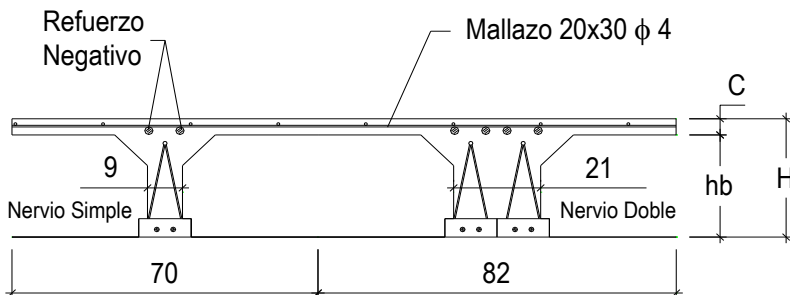


hb	b1	b2	b3	b4	h1	h2	t
variable	580	17	67	480	45	75	20

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

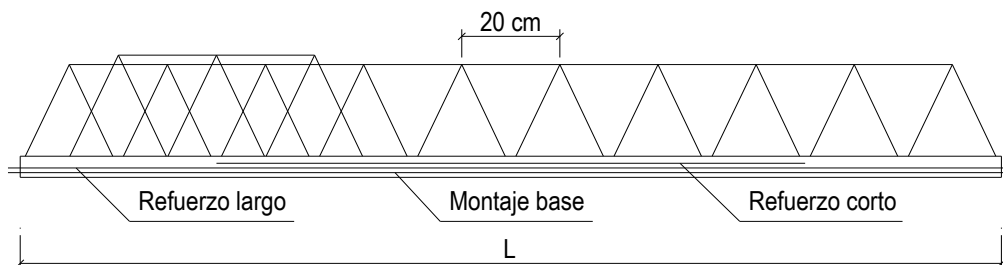
#### 4. MATERIALES

	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

**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: 11 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Simple viga 27 5 70

**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	1 Cel	2 Cel	1 Cel	2 Cel
1V - 01	2r06+1r08	1,07	19,32	12,65	27552	2413	19,32	19,32	19,32	15,45	23,43	39,04	57,27	50,65	68,44
1V - 02	2r06+1r10	1,35	24,31	12,79	27813	2998	24,31	24,31	21,93	16,91	23,39	38,98	57,18	50,53	68,28
1V - 03	2r06+1r08+1r08	1,57	28,27	12,91	28028	3467	28,27	28,27	27,58	19,37	23,42	39,03	57,24	50,62	68,40
1V - 04	2r06+1r12	1,70	30,36	12,97	28125	3690	30,36	30,36	24,16	17,96	23,35	38,91	57,07	50,39	68,09
1V - 05	2r06+1r08+1r10	1,85	33,23	13,06	28286	4032	33,23	33,23	29,08	20,10	23,39	38,99	57,18	50,54	68,29
1V - 06	2r06+1r10+1r10	2,14	38,18	13,21	28543	4589	38,18	38,18	33,38	22,00	23,37	38,96	57,14	50,48	68,21
1V - 07	2r06+1r12+1r10	2,48	44,17	13,38	28851	5251	44,17	44,17	35,43	22,98	23,35	38,91	57,07	50,39	68,09
1V - 08	2r06+1r16	2,58	45,52	13,41	28891	5361	45,52	40,91	30,28	20,81	23,25	38,75	56,83	50,06	67,65
1V - 09	2r06+1r12+1r12	2,83	50,14	13,56	29156	5901	50,14	50,14	40,79	25,39	23,33	38,88	57,02	50,32	68,00
1V - 10	2r06+1r16+1r10	3,36	59,20	13,82	29607	6857	59,20	58,56	41,47	25,83	23,27	38,78	56,88	50,14	67,75
1V - 11	2r06+1r16+1r12	3,71	65,12	14,00	29908	7483	65,12	65,12	46,59	28,15	23,26	38,77	56,86	50,11	67,72
1V - 12	2r06+1r16+1r16	4,59	79,95	14,44	30649	9009	79,95	79,95	60,30	34,47	24,18	40,78	56,76	49,98	67,54

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 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	13,52	13,93	29,29	27637	1526	13,52	13,52	13,52	7,45	23,08	38,47	179,55	56,43	179,55
N - 02	2r08	1,01	17,27	17,85	29,36	27663	1917	17,27	17,27	17,27	10,56	23,14	38,56	179,95	56,56	179,95
N - 03	1r12	1,13	19,24	19,92	29,39	27670	2096	19,24	19,24	19,24	10,60	23,03	38,39	179,14	56,30	179,14
N - 04	1r08+1r10	1,29	21,95	22,76	29,44	27691	2373	21,95	21,95	21,95	12,87	23,11	38,51	179,71	56,48	179,71
N - 05	1r10+1r10	1,57	26,59	27,66	29,52	27719	2810	26,59	26,59	26,59	16,99	23,08	38,47	179,55	56,43	179,55
N - 06	1r10+1r12	1,92	32,17	33,58	29,61	27752	3313	32,17	32,17	32,17	19,80	23,05	38,42	179,31	56,35	179,31
N - 07	1r16	2,01	33,40	34,91	29,61	27747	3387	33,40	33,40	33,40	18,41	22,93	38,21	178,32	56,04	178,32
N - 08	1r12+1r12	2,26	37,68	39,49	29,70	27784	3793	37,68	37,68	37,68	24,85	23,03	38,39	179,14	56,30	179,14
N - 09	1r10+1r16	2,80	45,93	48,44	29,83	27828	4473	45,93	45,93	42,64	27,22	22,97	38,29	178,66	56,15	178,66
N - 10	1r12+1r16	3,14	51,26	54,28	29,92	27860	4908	51,26	51,26	45,36	32,04	22,96	38,27	178,61	56,14	178,61
N - 11	1r12+2r12	3,39	55,38	58,80	30,01	27897	5269	55,38	55,38	52,52	40,13	23,03	38,39	179,14	56,30	179,14
N - 12	1r16+1r16	4,02	63,84	68,94	30,14	27935	5926	63,84	63,84	52,88	40,36	22,94	38,70	178,32	56,04	178,32
N - 13	1r16+2r12	4,27	67,50	73,42	30,23	27971	6260	67,50	67,50	56,64	42,01	23,45	39,56	178,75	56,18	178,75
N - 14	1r16+2r16	6,03	88,40	102,24	30,66	28116	8031	88,40	88,40	75,26	50,13	24,94	44,30	178,32	57,19	178,32
N - 15	2r16+2r16	8,04	104,42	134,81	31,18	28292	9841	104,42	104,42	100,93	61,46	24,94	48,76	178,32	62,95	178,32

**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: 21 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Doble viga 27 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	32,78	21,05	40668	3990	32,78	32,78	32,78	26,17	46,66	60,00	75,55	95,83	126,20	
2V - 02	2r06+1r10	2,70	41,22	21,28	41005	4937	41,22	41,22	36,80	28,27	46,59	59,90	75,43	95,60	125,91	
2V - 03	2r06+1r08+1r08	3,14	47,89	21,47	41286	5692	47,89	47,89	46,36	32,43	46,65	59,97	75,52	95,77	126,13	
2V - 04	2r06+1r12	3,39	51,41	21,56	41408	6050	51,41	51,41	40,54	30,02	46,50	59,79	75,29	95,33	125,55	
2V - 05	2r06+1r08+1r10	3,71	56,25	21,70	41620	6600	56,25	56,25	48,88	33,63	46,60	59,91	75,44	95,62	125,93	
2V - 06	2r06+1r10+1r10	4,27	64,57	21,93	41952	7488	64,57	64,57	56,13	36,83	46,56	59,86	75,38	95,50	125,78	
2V - 07	2r06+1r12+1r10	4,96	74,62	22,20	42348	8538	74,62	74,62	59,55	38,46	46,50	59,79	75,29	95,33	125,55	
2V - 08	2r06+1r16	5,15	76,88	22,24	42391	8708	76,88	68,81	50,82	34,77	46,31	59,54	74,97	94,72	124,74	
2V - 09	2r06+1r12+1r12	5,65	84,62	22,48	42741	9565	84,62	84,62	68,58	42,49	46,46	59,74	75,22	95,20	125,38	
2V - 10	2r06+1r16+1r10	6,72	99,73	22,88	43315	11062	99,73	98,51	69,65	43,19	46,35	59,59	75,05	94,86	124,93	
2V - 11	2r06+1r16+1r12	7,41	109,57	23,16	43701	12039	109,57	109,57	78,24	47,08	46,33	60,53	75,02	94,81	124,86	
2V - 12	2r06+1r16+1r16	9,17	134,10	23,83	44645	14398	134,10	134,10	101,33	57,70	46,25	64,91	75,69	94,56	124,54	
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	23,09	23,65	34,48	40940	2606	23,09	23,09	23,09	15,82	45,98	59,12	179,55	74,45	179,55
N - 02	4r08	2,01	29,49	30,29	34,62	41023	3273	29,49	29,49	29,49	20,23	46,09	59,25	179,95	74,62	179,95
N - 03	2r12	2,26	32,85	33,79	34,67	41050	3579	32,85	32,85	32,85	22,51	45,88	58,98	179,14	74,28	179,14
N - 04	2r08+2r10	2,58	37,48	38,59	34,77	41115	4052	37,48	37,48	37,48	25,17	46,02	59,17	179,71	74,51	179,71
N - 05	2r10+2r10	3,14	45,40	46,85	34,92	41207	4797	45,40	45,40	45,40	32,72	45,98	59,12	179,55	74,45	179,55
N - 06	2r10+2r12	3,83	54,93	56,83	35,10	41315	5656	54,93	54,93	53,92	38,83	45,92	59,04	179,31	74,35	179,31
N - 07	2r16	4,02	57,02	59,06	35,11	41311	5783	57,02	57,02	54,07	39,09	45,67	58,72	178,32	73,94	178,32
N - 08	2r12+2r12	4,52	64,33	66,74	35,28	41422	6476	64,33	64,33	59,40	46,18	45,88	58,98	179,14	74,28	179,14
N - 09	2r10+2r16	5,59	78,41	81,73	35,54	41572	7637	78,41	78,41	63,66	48,15	45,76	58,83	178,66	74,08	178,66
N - 10	2r12+2r16	6,28	87,52	91,49	35,73	41677	8380	87,52	87,52	69,38	50,67	45,74	58,81	178,61	74,06	178,61
N - 11	2r12+4r12	6,79	94,54	99,03	35,90	41786	8996	94,54	94,54	82,31	56,24	45,88	58,98	179,14	74,28	179,14
N - 12	2r16+2r16	8,04	109,00	115,84	36,16	41928	10117	109,00	109,00	84,85	57,47	45,67	61,60	178,32	73,94	178,32
N - 13	2r16+4r12	8,55	115,25	123,26	36,34	42035	10688	115,25	115,25	93,01	61,04	45,78	62,96	178,75	74,12	178,75
N - 14	2r16+4r16	12,06	150,93	170,29	37,21	42520	13711	150,93	150,93	129,40	77,27	49,68	70,51	178,32	82,22	178,32
N - 15	4r16+4r16	16,08	178,28	222,04	38,24	43090	16802	178,28	178,28	177,79	99,48	49,68	76,65	178,32	90,50	178,32

**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