



**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

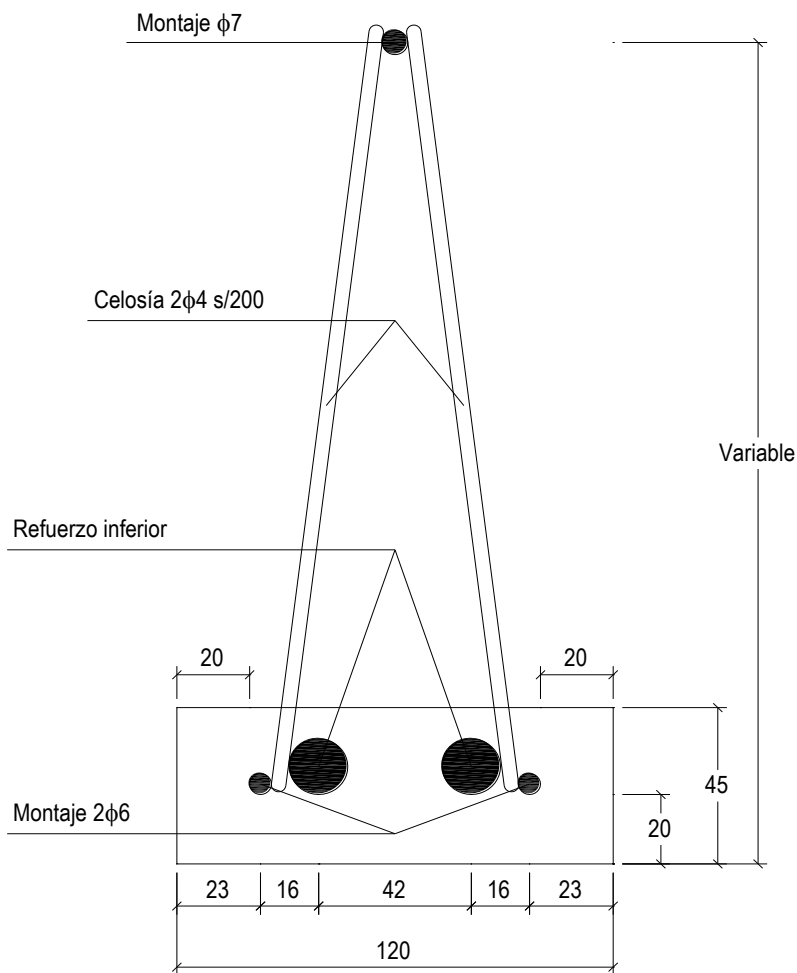
EN 15037-1:2008

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

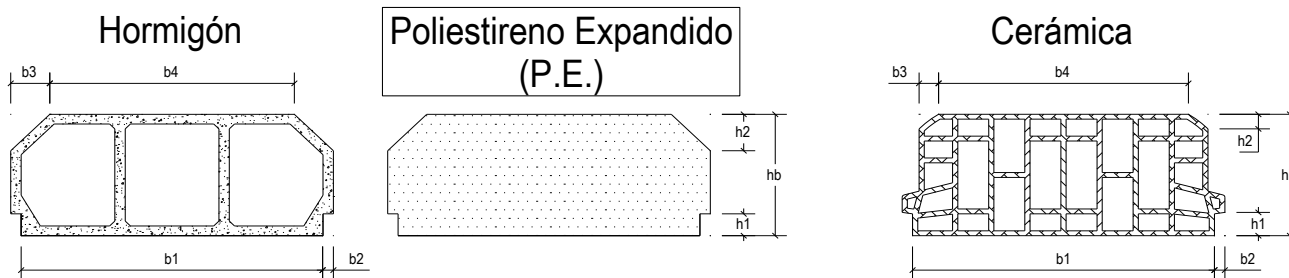
CERTIFICADO 0370-CPD-0674

EN 15037-1:2008

SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA  
PARTE 1 VIGUETAS

HOJA: 2 de 23

**2. PIEZA DE ENTREVIGADO**

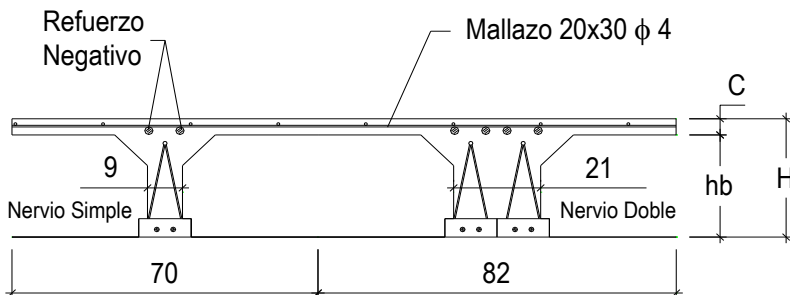


hb	b1	b2	b3	b4	h1	h2	t
variable	580	17	67	480	45	75	20

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

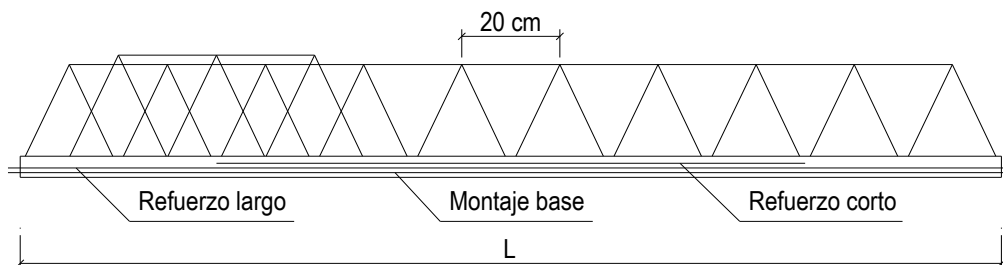
#### 4. MATERIALES

	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 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: 4 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Simple viga 20 4 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	15,01	7,85	12060	1282	15,01	15,01	13,63	10,45	19,11	31,86	46,72	38,32	52,66
1V - 02	2r06+1r10	1,35	18,57	7,95	12193	1580	18,57	18,57	14,87	11,04	19,07	31,79	46,63	38,20	52,49
1V - 03	2r06+1r08+1r08	1,57	21,42	8,04	12306	1823	21,42	21,42	19,15	12,90	19,10	31,84	46,70	38,29	52,62
1V - 04	2r06+1r12	1,70	22,88	8,08	12352	1931	22,88	21,84	16,52	11,81	19,03	31,71	46,51	38,05	52,28
1V - 05	2r06+1r08+1r10	1,85	24,96	8,15	12438	2111	24,96	24,96	20,24	13,43	19,08	31,80	46,63	38,21	52,50
1V - 06	2r06+1r10+1r10	2,14	28,49	8,26	12569	2393	28,49	28,49	23,43	14,85	19,06	31,76	46,59	38,15	52,41
1V - 07	2r06+1r12+1r10	2,48	32,75	8,39	12724	2726	32,75	32,75	24,92	15,57	19,03	31,71	46,51	38,05	52,28
1V - 08	2r06+1r16	2,58	33,64	8,40	12736	2767	33,64	30,90	22,25	14,43	18,92	31,54	46,25	37,72	51,82
1V - 09	2r06+1r12+1r12	2,83	36,99	8,51	12878	3052	36,99	36,99	28,86	17,35	19,01	31,68	46,46	37,98	52,19
1V - 10	2r06+1r16+1r10	3,36	43,39	8,70	13101	3524	43,39	43,39	31,03	18,41	19,03	32,11	46,31	37,80	51,93
1V - 11	2r06+1r16+1r12	3,71	47,59	8,83	13253	3837	47,59	47,59	34,95	20,22	19,66	33,16	46,29	37,77	51,89
1V - 12	2r06+1r16+1r16	4,59	58,05	9,14	13621	4589	58,05	58,05	45,28	25,05	19,84	35,55	46,19	37,63	51,71

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	9,69	10,06	18,12	12091	770	9,69	9,69	9,69	5,79	18,75	31,25	145,82	45,83	145,82
N - 02	2r08	1,01	12,35	12,90	18,16	12103	966	12,35	12,35	12,35	8,29	18,80	31,34	146,25	45,97	146,25
N - 03	1r12	1,13	13,70	14,35	18,17	12104	1047	13,70	13,70	13,70	8,22	18,69	31,15	145,38	45,69	145,38
N - 04	1r08+1r10	1,29	15,64	16,43	18,21	12114	1188	15,64	15,64	15,64	10,14	18,77	31,28	145,99	45,88	145,99
N - 05	1r10+1r10	1,57	18,88	19,94	18,26	12125	1399	18,88	18,88	18,88	13,22	18,75	31,25	145,82	45,83	145,82
N - 06	1r10+1r12	1,92	22,76	24,18	18,31	12138	1639	22,76	22,76	22,76	15,46	18,71	31,19	145,56	45,75	145,56
N - 07	1r16	2,01	23,53	25,05	18,30	12132	1662	23,53	23,53	23,53	14,20	18,58	30,96	144,50	45,42	144,50
N - 08	1r12+1r12	2,26	26,59	28,39	18,37	12150	1867	26,59	26,59	26,59	19,21	18,69	31,15	145,38	45,69	145,38
N - 09	1r10+1r16	2,80	32,27	34,75	18,44	12165	2181	32,27	32,27	28,83	21,28	18,63	31,04	144,87	45,53	144,87
N - 10	1r12+1r16	3,14	35,87	38,91	18,50	12177	2384	35,87	35,87	30,95	24,13	18,62	31,03	144,82	45,51	144,82
N - 11	1r12+2r12	3,39	38,58	42,20	18,56	12195	2564	38,58	38,58	36,33	26,45	18,92	31,92	145,38	45,69	145,38
N - 12	1r16+1r16	4,02	43,86	49,29	18,62	12204	2850	43,86	43,86	36,75	26,67	19,44	33,64	144,50	45,42	144,50
N - 13	1r16+2r12	4,27	46,27	52,54	18,69	12221	3014	46,27	46,27	39,81	28,00	19,52	34,40	144,97	45,56	144,97
N - 14	1r16+2r16	6,03	57,08	72,79	18,94	12273	3805	57,08	57,08	53,84	34,11	19,44	38,32	144,50	49,71	144,50
N - 15	2r16+2r16	8,04	59,37	95,41	19,25	12340	4608	59,37	59,37	59,37	42,62	19,44	38,32	144,50	54,71	144,50

**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: 14 de 23

**FORJADO BOV. CAPA EJES**  
Doble viga 20 4 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>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	2 Cel	4 Cel	2 Cel	4 Cel
2V - 01	2r06+1r08	2,14	25,19	12,89	17625	2103	25,19	25,19	22,70	17,30	38,07	48,95	61,64	72,26	96,73
2V - 02	2r06+1r10	2,70	31,17	13,06	17796	2581	31,17	31,17	24,78	18,28	37,99	48,85	61,52	72,03	96,42
2V - 03	2r06+1r08+1r08	3,14	35,93	13,20	17943	2969	35,93	35,93	32,03	21,42	38,05	48,93	61,61	72,20	96,65
2V - 04	2r06+1r12	3,39	38,37	13,26	17999	3139	38,37	36,57	27,55	19,57	37,90	48,73	61,36	71,75	96,05
2V - 05	2r06+1r08+1r10	3,71	41,84	13,36	18112	3425	41,84	41,84	33,85	22,30	38,00	48,86	61,52	72,04	96,44
2V - 06	2r06+1r10+1r10	4,27	47,72	13,53	18279	3869	47,72	47,72	39,23	24,69	37,96	48,81	61,46	71,93	96,28
2V - 07	2r06+1r12+1r10	4,96	54,80	13,73	18477	4390	54,80	54,80	41,70	25,87	37,90	48,73	61,36	71,75	96,05
2V - 08	2r06+1r16	5,15	56,26	13,74	18486	4451	56,26	51,79	37,18	23,94	37,69	48,46	61,02	71,11	95,20
2V - 09	2r06+1r12+1r12	5,65	61,82	13,92	18674	4898	61,82	61,82	48,32	28,87	37,86	48,67	61,29	71,62	95,87
2V - 10	2r06+1r16+1r10	6,72	72,34	14,21	18954	5620	72,34	72,34	51,89	30,60	37,74	51,10	61,10	71,26	95,39
2V - 11	2r06+1r16+1r12	7,41	79,19	14,41	19146	6100	79,19	79,19	58,47	33,63	37,72	52,78	61,54	71,21	95,32
2V - 12	2r06+1r16+1r16	9,17	96,09	14,89	19609	7242	96,09	96,09	75,87	41,78	39,52	56,57	65,97	70,95	94,98

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>fis</sub>	I	II	III - IV	IIlc	kN/m	Tipo	Macizada	Tipo	Macizada
N - 01	2r10	1,57	16,54	17,06	21,21	17723	1314	16,54	16,54	16,54	11,92	37,34	48,01	145,82	60,46	145,82
N - 02	4r08	2,01	21,09	21,86	21,30	17761	1648	21,09	21,09	21,09	15,64	37,46	48,16	146,25	60,64	146,25
N - 03	2r12	2,26	23,39	24,31	21,33	17769	1788	23,39	23,39	23,39	16,91	37,23	47,87	145,38	60,28	145,38
N - 04	2r08+2r10	2,58	26,70	27,81	21,40	17801	2028	26,70	26,70	26,70	19,49	37,39	48,07	145,99	60,53	145,99
N - 05	2r10+2r10	3,14	32,24	33,71	21,50	17841	2388	32,24	32,24	32,24	25,05	37,34	48,01	145,82	60,46	145,82
N - 06	2r10+2r12	3,83	38,87	40,82	21,62	17886	2798	38,87	38,87	36,59	28,38	37,28	47,93	145,56	60,35	145,56
N - 07	2r16	4,02	40,17	42,27	21,61	17877	2837	40,17	40,17	36,25	28,23	37,01	47,58	144,50	59,92	144,50
N - 08	2r12+2r12	4,52	45,39	47,86	21,74	17931	3187	45,39	45,39	40,79	30,23	37,23	47,87	145,38	60,28	145,38
N - 09	2r10+2r16	5,59	55,09	58,42	21,90	17991	3724	55,09	55,09	44,34	31,83	37,10	47,70	144,87	60,07	144,87
N - 10	2r12+2r16	6,28	61,23	65,30	22,01	18035	4071	61,23	61,23	48,72	33,75	37,09	49,38	144,82	60,05	144,82
N - 11	2r12+4r12	6,79	65,87	70,74	22,14	18089	4377	65,87	65,87	58,26	37,87	37,23	50,80	145,38	60,28	145,38
N - 12	2r16+2r16	8,04	74,89	82,28	22,29	18137	4866	74,89	74,89	60,36	38,85	37,73	53,54	144,50	62,43	144,50
N - 13	2r16+4r12	8,55	79,00	87,57	22,41	18189	5147	79,00	79,00	66,78	41,68	38,59	54,75	144,97	63,84	144,97
N - 14	2r16+4r16	12,06	97,45	119,67	22,95	18384	6497	97,45	97,45	93,44	53,71	38,73	59,75	144,50	71,47	144,50
N - 15	4r16+4r16	16,08	101,37	154,12	23,61	18619	7867	101,37	101,37	101,37	70,09	38,73	59,75	144,50	75,24	144,50

**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
Mfisureación	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