



Autorización de Uso EFHE

GILVA S.A.
Carretera de Alcañiz, km 366.
44570 CALANDA (Teruel)

Vista su petición de solicitud de autorización de Uso, para la fabricación de un forjado de VIGUETAS PRETENSADAS, esta Dirección General, de acuerdo con el Real Decreto 1630/1980 de 18 de julio (B.O.E. de 8-8-80), la Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 29 de noviembre de 1989 (B.O.E. de 16-12-89) y la Resolución del Ministerio de Fomento de 6 de noviembre de 2002 (B.O.E. de 2-12-02) ha resuelto:

Conceder a GILVA S.A. ,con domicilio en Calanda (Teruel) ,la Autorización de Uso numero 7043/04 para la fabricación de un forjado de VIGUETAS PRETENSADAS TIPO T-18 con cantos de 18+4, 18+5, 20+4, 20+5, 22+4, 22+5, 25+4 y 25+5 cm e intereses de 70 y 81 cm.

La Autorización de Uso concedida tendrá un periodo de validez de cinco años, contados a partir de la fecha de esta Resolución.

Las características técnicas de los forjados a los que se refiere la presente Autorización de Uso, están contenidas en sus fichas técnicas , que se remiten debidamente selladas y fechadas.

Contra esta Resolución, que no agota la vía administrativa puede interponer recurso de alzada, ante la Excmá Sra. Ministra de Vivienda en el plazo de un mes.

Madrid, 16 de junio de 2004

El Director General de Arquitectura
Y Política de Vivienda.

Fdo: Rafael Pacheco Rubio

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 1 de 19



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 612/2002: n°

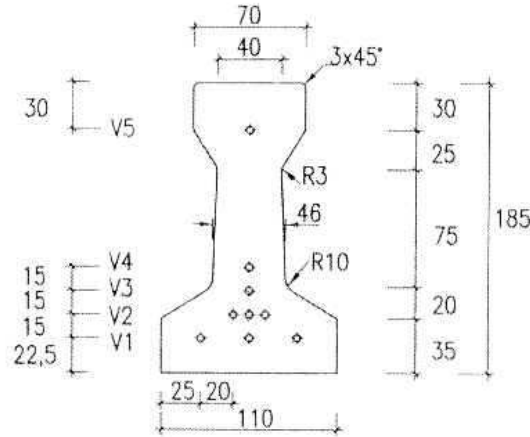
7043-04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

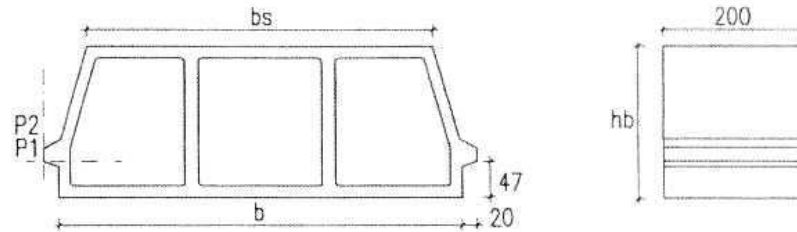
1.- VIGUETA T-18



PESO (kN/ml) : 0.29

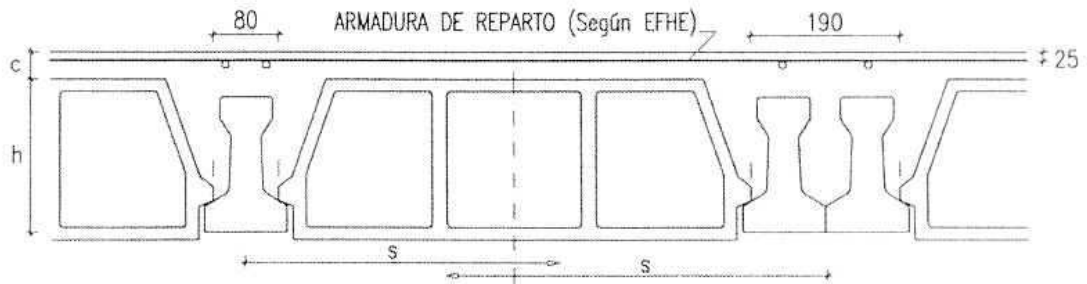
Cotas en mm

2.- BLOQUES ALIGERANTES



Código	Cotas y coordenadas en mm					PESO (N/ud.)		
	hb	b	bs	P.1	P.2	Cerámico	Hormigón	Poliest.
B18* 70	183	580	470	0; 17	25; 32	80	157	2
B20* 70	203	580	470	0; 17	25; 32	84	164	2
B22* 70	223	580	470	0; 17	25; 32	88	171	2
B25* 70	253	580	470	0; 17	25; 32	94	181	3

3.- FORJADOS



TIPO DE FORJADO (h + c) * s [/D]	BLOQUE	HORMIGON IN SITU litros/m2	PESO (kN/m2)		
			Cerámico	Hormigón	Poliest.
(18+ 4) * 70.	B18* 70	60	2.40	2.95	
(18+ 4) * 81. D	B18* 70	67	2.77	3.25	
(18+ 5) * 70.	B18* 70	70	2.64	3.19	2.08
(18+ 5) * 81. D	B18* 70	77	3.01	3.48	2.53
(20+ 4) * 70.	B20* 70	65	2.55	3.12	
(20+ 4) * 81. D	B20* 70	74	2.97	3.46	
(20+ 5) * 70.	B20* 70	75	2.78	3.35	2.20
(20+ 5) * 81. D	B20* 70	84	3.21	3.70	2.70
(22+ 4) * 70.	B22* 70	71	2.70	3.28	
(22+ 4) * 81. D	B22* 70	81	3.17	3.67	

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 3 de 19



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: u

7043 - 04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

6.- NOTAS

- (1) Los materiales colocados en obra se ensayarán según el Capítulo Control de Materiales de la Instrucción vigente, con el nivel indicado y bajo la dirección del responsable del control de calidad o del Director de Obra.
En los forjados con capa de compresión de 5 cm, tipo (h+5)*s, el árido del hormigón de la obra podrá ser de tamaño máximo, D = 20 mm.
- (2) Los valores resistentes se refieren a: los momentos flectores de 'servicio' y últimos a comparar con $\geq M1d$ y $M2d$, según 16.2 EFHE; justificado con ensayos el esfuerzo cortante podrá aumentarse; la rigidez EI, la fuerza de pretensado P_i y la excentricidad del elemento simple e,s intervienen en el cálculo de la contraflecha: $y_i = P_i * e,s * L^2 / (8 * EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (3) Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente Γ_{mf} , deben ser menores que los valores últimos M_u y V_u .
- (4) Los valores del esfuerzo cortante último V_u , corresponden a 11.2 y 3 del MC-78 y en la segunda columna de la flexión positiva al Eurocódigo EC-2. En flexión negativa, los valores deben justificarse con ensayos, según 6.3 EHE-98.
- (5) El esfuerzo rasante último V_{u2} , se ha calculado según 47.2 EHE-98 con $\beta = 0.5$. Si se efectúan ensayos según 14.3 y anejo 6 EFHE-02 podrá aumentarse un 20%.
- (6) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-98, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo apartado y el siguiente de la EHE-98, limitándose las flechas según 15.2.1 EFHE-02.
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento fisuración	0,78	0,86	0,96	1,10	1,17	1,22	1,27
- (7) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($\Gamma_{mf} = 1$) serán menores que los momentos límite de servicio. D_{Apl} se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanentes El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (8) La relación x/d es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado según 21.4 EHE-98.
- (9) En sección tipo sin macizar, en cada refuerzo superior negativo sólo podrán utilizarse los elementos hasta el tipo indicado, con los cuales no se agota la capacidad mecánica del hormigón.
- (10) W_k es la abertura característica de fisura, según 49.2.5 EHE-98, debida a un momento solicitante $M_u/1,5$. La abertura que provocan las cargas cuasipermanentes es proporcional a los momentos (a favor de la durabilidad) hasta un mínimo de 0,4 W_k . Según 49.2.4 los límites de W_k son: $\leq 0,4$ mm en Clase de exposición ambiental I, $\leq 0,3$ en Clase IIb, $\leq 0,2$ en Clase IIIa y 0,1 en Clase IIIc o Q. Con control de ejecución normal se modificará: recubrimiento armadura superior 30 mm, reducción de $M_u = 5,5/d$ y reducción $EI_{fis} = 10/d$ (d= canto útil en mm)
- (11) Cuando se construye sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento límite de servicio, se multiplicará el peso propio del forjado por la relación α , (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el módulo de la sección simple: $W_{l,c} / W_{l,s}$). Sin cimbrado, las solicitaciones se estudian por fases 1ª peso propio, 2ª resto de cargas, considerando la fluencia en las redistribuciones del esquema estático.
- (12) La excentricidad de la fuerza de pretensado en el elemento compuesto es la suma de la del elemento simple e,s (Apart. 5) más el incremento indicado.
- (13) Los valores del esfuerzo cortante último V_{u2} , corresponden a la aplicación de la ecuación de 14.2.1 EFHE, sin armadura transversal, cumpliendo el anejo 5.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 4 de 19

7043-04 16 JUN. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu MC-78 EC-2 EHE-98 1+Mo/Md=2 kN/m kN/m (4) (4)			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA E-Ib E-If m ² ·MN/m (6)		MOMENTOS LIMITE FISUR. D.Ap1 DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I m·kN/m (7)		
(18+ 4)	T-18.3	17.9	20.0	20.0	22.4	35.5	9.3	8.5	7.8	17.1	11.6	10.1
* 70	.4	22.8	20.9	22.1	24.0	34.8	9.4	8.7	7.9	20.3	15.3	13.3
	.5	27.3	21.6	23.9	25.4	33.8	9.4	8.8	7.9	22.9	18.1	15.8
	.6	31.2	22.4	25.5	26.4	32.8	9.5	8.8	8.0	24.9	20.4	17.7
	.7	36.0	23.5	27.7	28.2	32.8	9.6	8.9	8.0	28.1	24.0	20.8
	.8	19.3	20.8	21.7	23.8	35.5	9.3	8.6	7.8	16.9	11.4	10.0
	.9	26.9	22.2	25.0	26.3	34.6	9.4	8.8	7.9	21.9	16.9	14.8
	.10	35.0	24.0	28.6	29.3	34.8	9.6	8.9	8.1	27.5	23.1	20.2
	.11	41.7	25.4	31.6	31.5	33.8	9.7	9.0	8.2	31.6	27.8	24.2
	.12	47.6	26.8	34.2	33.4	32.8	9.8	9.0	8.2	34.9	31.5	27.5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección tipo					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección maciza					ESF. RAS. Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FIS. Mf m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-Ib E-If m ² ·MN/m (6)							
	Mu m·kN/m (3)	Rel. x/d (8)	Vig. lím. exp. (9)	Vu kN/m (4)	Wk mm (10)	Mu m·kN/m (3)	Rel. x/d (8)	Wk mm (10)	Mu m·kN/m (3)	Rel. x/d (8)			Vu kN/m (4)	Wk mm (10)	E-Ib (6)	E-If (6)				
1φ 8	3.5	.06	10	19.8	.07	0.0	.00	.00	4.3	.08	10	19.8	.09	0.0	.00	.00	34.3	14.2	8.3	0.6
1φ10	5.4	.10	10	22.3	.08	0.0	.00	.00	6.6	.12	10	22.3	.09	0.0	.00	.00	34.1	14.3	8.4	0.8
2φ 8	6.8	.13	10	24.3	.07	0.0	.00	.00	8.4	.16	10	24.3	.09	0.0	.00	.00	34.3	14.4	8.4	1.0
1φ12	7.6	.14	10	25.3	.08	0.0	.00	.00	12.3	.18	10	25.3	.10	0.0	.06	.00	33.9	14.4	8.4	1.0
1φ 8+1φ10	8.6	.16	10	26.8	.07	0.0	.00	.00	14.0	.20	10	26.8	.09	0.0	.00	.00	34.2	14.5	8.4	1.1
2φ10	13.7	.20	10	29.3	.07	0.0	.00	.00	16.7	.25	10	27.4	.08	0.0	.00	.00	34.1	14.6	8.4	1.3
1φ10+1φ12	16.4	.25	10	28.8	.07	0.0	.00	.00	19.8	.32	10	26.5	.10	0.0	.00	.00	34.0	14.7	8.5	1.4
2φ12	18.9	.30	10	27.1	.07	0.0	.00	.00	22.5	.44	10	25.1	.12	0.0	.00	.00	33.9	14.8	8.5	1.6
1φ10+1φ16	22.3	.44	10	25.2	.11	0.0	.00	.00	26.2	.53	10	23.7	.16	31.6	.03	.13	33.7	14.9	8.5	1.8
1φ12+1φ16	24.3	.49	10	24.4	.12	28.6	.03	.10	28.4	.58	10	23.1	.17	35.3	.04	.12	33.7	15.0	8.5	2.0
2φ16	28.8	.60	10	23.0	.13	36.1	.04	.09	35.7	.62	7	21.5	.18	44.5	.05	.11	33.6	15.2	8.6	2.3
4φ12	31.6	.65	10	22.6	.11	40.9	.05	.08	38.3	.64	1	21.3	.15	50.3	.06	.10	33.9	15.5	8.7	2.5
2φ16+1φ12	35.4	.67	8	21.7	.13	45.9	.05	.09	0.0	.00	0.0	.00	.00	56.4	.06	.11	33.7	15.6	8.7	2.7
3φ16	40.6	.69	1	20.9	.14	53.1	.06	.09	0.0	.00	0.0	.00	.00	65.1	.08	.11	33.6	15.8	8.7	3.0
4φ16	0.0	.00		0.0	.00	69.4	.08	.09	0.0	.00	0.0	.00	.00	84.6	.10	.11	33.6	16.4	8.9	3.5

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.93
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 77.6
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 22.3
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 92.1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 74.3

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
 44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 5 de 19

7043-04 16 JUN. 2004
 Caduca a los cinco años
 Visado El jefe de la Sección



Fdr: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección Tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E·Ib	E·If	FISUR. DE SERVICIO III	D.Apl	DESCOMP. / CLASE I
(h+c)			1+Mc/Md=2									
* 81 D	T-18.3	30.4	40.3	46.3	38.7	46.7	14.9	12.1	11.4	27.7	19.2	16.4
	4	38.6	41.2	49.8	41.6	45.8	15.0	12.2	11.5	33.0	25.2	21.5
	5	45.9	41.8	52.7	43.9	44.6	15.1	12.3	11.6	37.1	29.9	25.5
	6	52.3	42.4	55.1	45.7	43.1	15.1	12.4	11.7	40.2	33.5	28.6
	7	60.0	43.8	58.9	48.7	43.1	15.3	12.5	11.8	45.4	39.4	33.7
	8	32.6	41.3	49.3	41.2	46.7	14.9	12.2	11.4	27.4	18.8	16.2
	9	45.2	42.8	54.7	45.5	45.5	15.1	12.3	11.6	35.5	27.9	23.9
	10	58.5	45.2	61.0	50.6	45.8	15.4	12.5	11.8	44.5	38.0	32.6
	11	69.2	46.7	65.9	54.4	44.6	15.5	12.6	11.9	51.5	46.0	39.5
	12	78.3	48.0	70.1	57.6	43.1	15.6	12.7	12.0	56.8	52.2	44.7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						ESF. RAS. Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FIS. Mf m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FIS. E·Ib E·If m ² ·MN/m (6)					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza										
	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk								
	x/d	lím.	exp.		x/d		x/d	lím.	exp.		x/d									
	m·kN/m		kN/m	mm	m·kN/m	mm	m·kN/m		kN/m	mm	m·kN/m	mm	kN/m	m·kN/m	m ² ·MN/m					
	(3)	(8)	(9)	(4)	(10)	(3)	(8)	(10)			(3)	(8)	(10)	(5)	(6)					
1φ 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	.00	45.2	16.9	11.8	0.6			
1φ10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	.00	44.9	16.9	11.8	0.8			
2φ 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	.00	45.2	17.0	11.8	0.9			
1φ12	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	8.3	.09	10	36.4	.10	.10	44.7	17.0	11.8	1.0			
1φ 8+1φ10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	9.5	.10	10	37.4	.10	.10	45.0	17.1	11.9	1.1			
2φ10	9.3	.10	10	38.9	.08	0.0	.00	.00	11.4	.12	10	38.9	.09	0.0	.00	.00	44.9	17.2	11.9	1.3
1φ10+1φ12	11.2	.12	10	40.6	.08	0.0	.00	.00	18.3	.15	10	39.5	.10	0.0	.00	.00	44.5	17.3	11.9	1.4
2φ12	17.4	.14	10	42.3	.08	0.0	.00	.00	21.3	.18	10	38.5	.10	0.0	.00	.00	44.7	17.4	12.0	1.6
1φ10+1φ16	21.0	.18	10	41.3	.09	0.0	.00	.00	25.7	.22	10	37.9	.15	27.4	.03	.13	44.4	17.6	12.0	1.9
1φ12+1φ16	23.4	.20	10	41.1	.09	0.0	.00	.00	28.5	.25	10	37.9	.16	30.6	.03	.12	44.4	17.7	12.0	2.0
2φ16	29.1	.26	10	41.4	.12	31.4	.03	.09	35.1	.36	10	38.7	.18	38.7	.04	.11	44.2	17.9	12.1	2.4
4φ12	32.6	.30	10	42.2	.11	35.5	.04	.08	39.0	.44	10	39.7	.15	43.8	.05	.10	44.7	18.2	12.2	2.7
2φ16+1φ12	36.0	.38	10	43.2	.13	39.9	.04	.09	42.5	.51	10	41.0	.18	49.1	.06	.11	44.3	18.3	12.3	2.9
3φ16	40.5	.48	10	44.2	.14	46.3	.05	.09	47.4	.58	10	42.1	.18	56.8	.06	.11	44.2	18.6	12.4	3.2
4φ16	49.6	.61	10	42.0	.14	60.6	.07	.09	63.1	.60	6	39.5	.19	74.1	.09	.11	44.2	19.3	12.6	3.9

RELACION α o RELACION Wl,c / Wl,s (11) : 1.81
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 62.6
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 49.4
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 93.3
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 80.3

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 6 de 19

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7043 - 04 16 JUN 2004
Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu MC-78 EC-2 EHE-98			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA E-1b E-1f		MOMENTOS LIMITE FISUR. D.Ap1 DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE		
		m·kN/m (3)	kN/m (4)	kN/m (4)	kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2 MN/m (6)	III I	m·kN/m (7)			
18+ 5 * 70.	T-18.3	19.0	20.7	20.8	23.4	37.3	10.0	10.0	8.8	18.3	12.4	10.9
	.4	24.2	21.5	23.0	25.1	36.6	10.1	10.0	8.9	21.8	16.3	14.2
	.5	29.0	22.3	25.0	26.5	35.6	10.1	10.1	9.0	24.6	19.3	16.9
	.6	33.2	23.0	26.6	27.7	34.6	10.2	10.2	9.0	26.7	21.7	19.0
	.7	38.2	24.1	28.9	29.5	34.6	10.3	10.3	9.1	30.2	25.5	22.3
	.8	20.6	21.4	22.6	24.9	37.3	10.0	10.0	8.8	18.2	12.1	10.7
	.9	28.7	22.8	26.0	27.5	36.4	10.1	10.1	9.0	23.5	18.0	15.9
	.10	37.2	24.6	29.8	30.6	36.6	10.3	10.3	9.2	29.5	24.6	21.6
	.11	44.4	26.0	32.9	33.0	35.6	10.4	10.4	9.3	33.9	29.6	26.0
	.12	50.7	27.4	35.7	35.0	34.6	10.5	10.5	9.4	37.8	33.8	29.7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS.					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza										
	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk	Vu	Mf	E-1b	E-1f				
	m·kN/m	lím.	exp.	mm	m·kN/m	mm	m·kN/m	lím.	exp.	mm	m·kN/m	mm	kN/m	m·kN/m	m2·MN/m					
	(3)	(8)	(9)	(4)	(10)	(3)	(8)	(10)	(4)	(10)	(3)	(8)	(10)	(5)	(6)	(6)				
1φ 8	3.7	.06	10	20.5	.07	0.0	.00	.00	4.6	.08	10	20.5	.09	0.0	.00	.00	36.1	16.0	9.7	0.7
1φ10	5.7	.10	10	22.9	.08	0.0	.00	.00	7.0	.12	10	22.9	.10	0.0	.00	.00	35.9	16.1	9.7	0.9
2φ 8	7.2	.12	10	24.9	.07	0.0	.00	.00	8.9	.15	10	24.9	.09	0.0	.00	.00	36.1	16.2	9.7	1.1
1φ12	8.0	.14	10	25.9	.08	0.0	.00	.00	9.8	.17	10	25.9	.10	0.0	.00	.00	35.7	16.2	9.7	1.1
1φ 8+1φ10	9.1	.16	10	27.4	.07	0.0	.00	.00	14.8	.19	10	27.4	.09	0.0	.00	.00	36.0	16.3	9.7	1.2
2φ10	14.5	.19	10	29.9	.07	0.0	.00	.00	17.7	.24	10	28.7	.09	0.0	.00	.00	35.9	16.4	9.7	1.4
1φ10+1φ12	17.3	.23	10	31.0	.07	0.0	.00	.00	21.0	.31	10	28.4	.09	0.0	.00	.00	35.8	16.5	9.8	1.6
2φ12	20.0	.28	10	29.0	.07	0.0	.00	.00	24.0	.42	10	26.8	.11	0.0	.00	.00	35.7	16.6	9.8	1.8
1φ10+1φ16	23.7	.42	10	26.9	.10	0.0	.00	.00	27.9	.51	10	25.2	.16	33.3	03	.13	35.5	16.7	9.8	2.1
1φ12+1φ16	25.9	.47	10	26.0	.11	30.1	.03	.10	30.3	.55	10	24.5	.16	37.2	04	.12	35.5	16.8	9.9	2.2
2φ16	30.8	.57	10	24.4	.12	38.1	.04	.09	37.2	.62	8	22.9	.17	47.0	05	.11	35.4	17.0	9.9	2.6
4φ12	33.8	.61	10	24.0	.11	43.1	.04	.08	42.7	.61	1	22.3	.15	53.1	05	.10	35.7	17.3	10.0	2.9
2φ16+1φ12	37.2	.66	9	23.1	.13	48.5	.05	.09	0.0	.00	0.0	.00	0.0	59.6	06	.12	35.5	17.4	10.0	3.0
3φ16	44.3	.65	6	22.0	.14	56.1	.06	.09	0.0	.00	0.0	.00	0.0	68.9	07	.11	35.4	17.6	10.1	3.3
4φ16	45.4	.82	1	22.1	.13	73.4	.08	.09	0.0	.00	0.0	.00	0.0	89.6	.10	.11	35.4	18.3	10.3	4.0

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 2.08

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 86.6

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 23.4

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 96

ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 78.1