

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

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

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 1 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

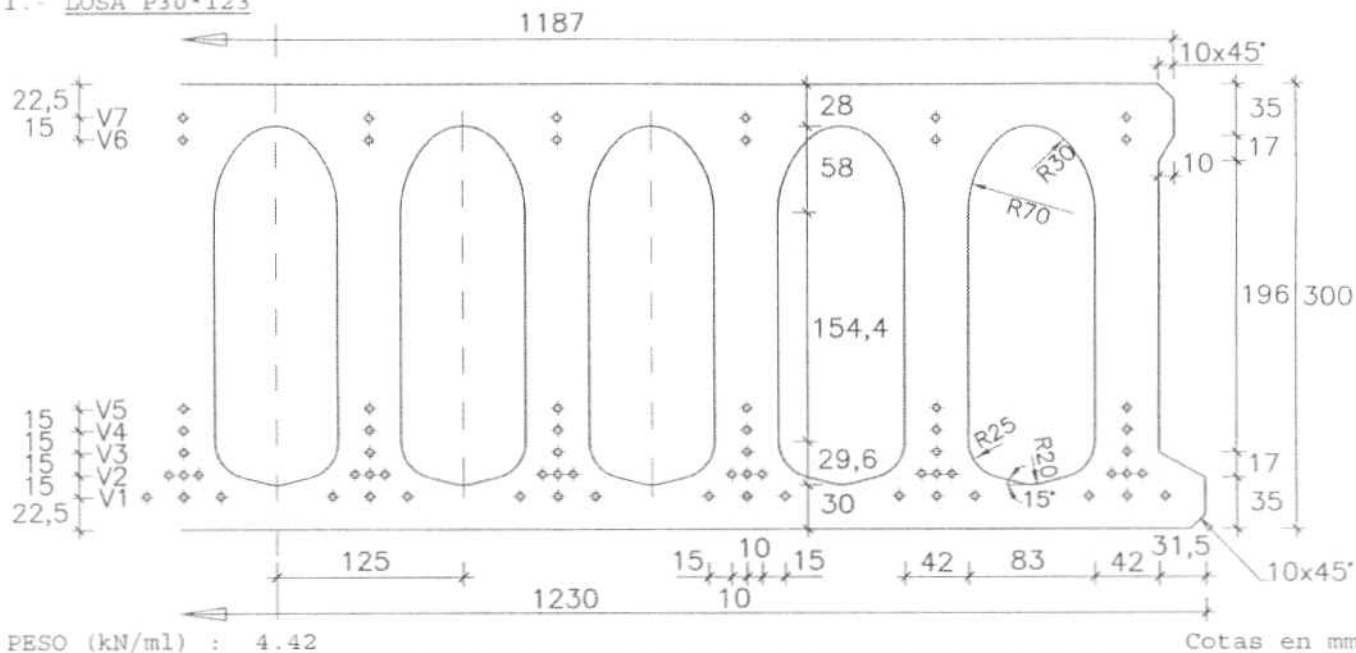
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

7357-04 - 9 SET. 2004

Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

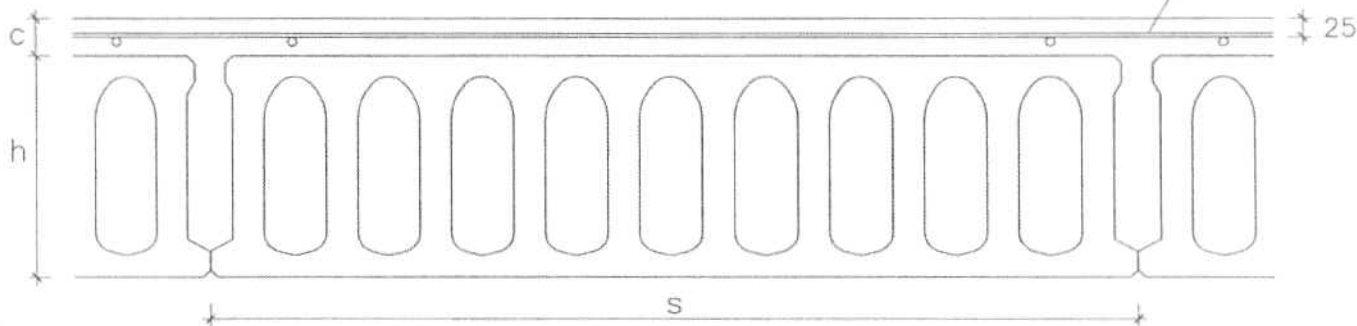
Edo: Angel Paz Martín

1.- LOSA P30*123



2.- FORJADOS

ARMADURA DE REPARTO (Según EFHE)



TIPO DE FORJADO (h + c) * s

PESO (kN/m2)

(30+ 0) *123.
(30+ 5) *123.
(30+ 8) *123.
(30+10) *123.

3.88
5.06
5.76
6.24

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

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

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 2 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

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

7357-04-9 SET. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

3.- MATERIALES Y CONTROL

CONTROL (1)

HORM. LOSA 1 a 20	: HP-45/P/12/IIa	fck = 45.0 N/mm ² ,	Gamma.c = 1.50	
HORMIGON IN SITU	: HA-25/B/16/IIa	fck = 25.0 N/mm ² ,	Gamma.c = 1.50	NORMAL
ACERO ARMADURA ACTIVA	: Y 1860 C II	fpk = 1658 N/mm ² ,	Gamma.s = 1.15,	
ACERO REFUERZO SUPERIOR	: B400S	fyk = 400 N/mm ² ,	Gamma.s = 1.15,	NORMAL
ACERO REFUERZO SUPERIOR	: B500S	fyk = 500 N/mm ² ,	Gamma.s = 1.15,	NORMAL

4.- ARMADO, TENSIONES, PERDIDAS Y VALORES RESISTENTES DE LA LOSA P30*123 (2)

ARMADURA	ALTURA V (mm)	TIPOS DE LOSA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INFERIOR V1	22.50	20φ4	20φ4	20φ4	30φ4	30φ4	30φ4				
V2	37.50	6φ4	10φ4	10φ4	10φ4	10φ4	10φ4	20φ4	20φ4	20φ4	20φ4
V3	52.50			10φ4	10φ4	10φ4	10φ4	6φ4	10φ4	10φ4	10φ4
V4	67.50					10φ4	10φ4			10φ4	10φ4
V5	82.50						10φ4				10φ4
SUPERIOR V6	262.50							6φ4	6φ4	8φ4	8φ4
V7	277.50	6φ4	6φ4	8φ4	10φ4	10φ4	10φ4				
TENSION INICIAL (N/mm ²)											
Armadura inferior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
Armadura superior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
PERDIDAS FINALES (%)											
Armadura inferior		13.5	14.1	15.3	17.0	18.3	19.5	13.2	13.6	14.6	15.6
Armadura superior		10.7	10.7	10.8	10.8	10.8	10.9	11.0	11.0	11.2	11.4
MOMENTO FLECTOR (m·kN)											
SERVICIO: Sobre sopandas		60.1	57.9	60.4	59.4	58.3	59.1	63.8	62.4	66.3	66.8
SERVICIO: En vano		67.3	77.6	99.5	124.9	145.1	162.8	62.9	72.4	92.5	111.3
ULTIMO: Sobre sopandas		37.0	38.0	52.4	62.7	67.4	73.7	40.3	42.1	58.5	67.0
ULTIMO: En vano		137.1	156.4	200.5	248.7	286.1	313.5	130.4	148.4	189.7	226.2
ESFUERZO CORTANTE (kN)		74.4	78.8	89.0	99.5	106.6	112.7	72.1	76.4	86.1	93.6
RIGIDEZ EI (m ² MN)		67.7	67.9	68.4	69.2	69.4	69.6	67.3	67.4	67.8	68.0
MODULO RESIST.W1,s (cm ³)		13717	13782	13922	14134	14232	14303	13610	13662	13769	13841
FUERZA PRET. Pi (kN)		487.6	546.3	723.0	895.2	1036	1176	488.5	547.7	725.2	870.2
EXCENTRICIDAD e,s (mm)		74.6	78.3	72.4	73.2	73.5	71.8	65.8	68.8	63.1	63.1
CLASE EXP. AMB. RECUBR.		IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIIc	IIIc	IIIc	IIIc

GILVA, S.A.

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

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 4 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

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

7357-04 - 9 SET. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Edo: 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 M1d y M2d, según 16.2 EFHE; justificado con ensayos el esfuerzo cortante podrá aumentarse; la rigidez EI, la fuerza de pretensado Pi 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 Gamma.f, deben ser menores que los valores últimos Mu y Vu.
- (4) Los valores del esfuerzo cortante último Vu, 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 de la 2ª columna deben justificarse con ensayos, 6.3 EHE
- (5) El esfuerzo rasante último Vu2, se ha calculado según 47.2 EHE-98 con $\beta = 0.5$. La ley de la sollicitación exterior es la misma que la del esfuerzo cortante.
- (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 (G.f = 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 cuasipermanente. 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) Wk es la abertura característica de fisura, según 49.2.5 EHE-98, debida a un momento solicitante Mu/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 Wk. Según 49.2.4 los límites de Wk 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 Mu = 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 sollicitaciones 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. 4) más el incremento indicado.
- (13) Los valores del esfuerzo cortante último Vu2, 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 LOSAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

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

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 5 de 8

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

7357-04-9 SET. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

Edo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	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		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			TOTAL FISURADA	DE SERVICIO / CLASE			
(h+c) s			kN/m	kN/m			E-Ib	E-If	I11	I		
			(4)	(4)			m ² -MN/m		m-kN/m		(7)	
(30+0)	P30*123-1	111.6	124.2	105.5	111.4	70.7	56.7	57.0	56.2	105.5	61.3	53.0
*123	-2	127.3	126.1	110.2	119.0	70.3	56.9	57.2	56.3	114.4	71.1	61.4
	-3	163.2	130.1	122.2	137.1	68.7	57.3	57.7	56.7	132.0	91.0	78.6
	-4	202.6	136.8	137.1	152.0	69.2	58.0	58.3	57.4	153.5	115.0	99.2
	-5	233.2	141.0	145.9	157.9	67.7	58.2	58.5	57.6	169.5	133.3	115.0
	-6	256.7	145.1	154.4	163.5	66.0	58.3	58.6	57.7	184.8	150.6	129.7
	-7	106.1	119.5	100.9	107.8	66.8	56.3	56.6	55.8	101.7	64.7	49.5
	-8	120.8	121.5	105.2	114.9	66.4	56.5	56.8	55.9	109.2	74.4	56.9
	-9	154.5	125.6	116.9	132.4	64.8	56.8	57.1	56.2	126.0	95.8	73.1
	-10	184.3	129.5	124.5	137.7	63.0	56.9	57.2	56.4	138.3	112.3	86.2
	-11	134.9	128.3	116.7	126.1	71.6	57.3	57.6	56.7	116.4	73.1	63.4
	-12	193.7	136.1	137.2	153.2	70.3	58.1	58.5	57.5	147.0	107.2	92.9
	-13	245.2	143.6	152.6	164.4	68.7	58.6	59.0	58.0	175.5	139.3	120.6
	-14	290.6	153.5	173.6	181.8	69.2	59.7	60.0	58.9	206.2	173.4	150.0
	-15	318.0	161.2	188.6	192.5	67.7	60.0	60.3	59.3	213.1	204.5	176.7
	-16	336.9	168.8	202.9	202.4	66.0	60.1	60.4	59.5	212.5	212.5	201.2
	-17	128.5	123.8	111.7	121.9	67.7	56.8	57.1	56.2	112.2	77.6	59.6
	-18	183.7	131.6	128.3	143.2	66.4	57.3	57.6	56.7	141.8	115.3	88.4
	-19	231.4	139.1	143.4	154.0	64.8	57.6	58.0	57.0	168.0	148.9	113.9
	-20	262.6	146.6	154.6	160.8	63.0	57.8	58.1	57.4	184.9	171.2	132.0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-Ib E-If			
	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78				Vu exper.	Wk	
	m-kN/m			kN/m	kN/m	mm	m-kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m	m-kN/m	m ² -MN/m	
	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)				(5)	(6)		(6)			
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	68.9	46.0	57.7	5.9
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	62.7	.07	20	70.4	122.6	.13	69.4	46.5	58.1	6.7
4φ16	59.4	.07	20	73.1	131.1	.10	73.3	.08	20	73.1	120.0	.18	68.9	47.1	58.5	7.6
5φ16	73.7	.09	20	77.9	128.8	.14	90.9	.11	20	77.9	119.2	.22	68.9	48.1	59.4	9.3
6φ16	87.8	.10	20	82.8	129.1	.16	108.0	.13	20	82.8	120.5	.23	68.9	49.2	60.2	10.9
7φ16	101.7	.12	20	87.6	130.9	.16	124.9	.15	20	87.6	122.9	.23	68.9	50.3	61.1	12.4
8φ16	115.4	.14	20	92.4	133.6	.17	141.4	.18	20	92.4	126.0	.22	68.9	51.4	62.0	13.9
9φ16	128.9	.16	20	97.2	136.9	.17	157.3	.22	20	97.2	129.7	.22	68.9	52.5	62.9	15.3
6φ16+4φ16	142.0	.18	20	102.1	140.6	.17	172.5	.28	20	102.1	133.8	.22	68.9	53.7	63.8	16.7
7φ16+4φ16	154.9	.22	20	106.9	144.8	.16	186.9	.33	20	106.9	138.3	.21	68.9	54.9	64.7	18.0
8φ16+4φ16	167.2	.26	20	107.6	143.7	.16	200.4	.39	20	107.6	137.7	.21	68.9	56.1	65.6	19.3

RELACION $\sigma_c / \sigma_{c,s}$ (11) : 1.01
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 2.14
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 164

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS 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.

7357-04 - 9 SET. 2004

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

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 6 de 8

Fdo: Angel Fax Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E-If	E-If	FISUR. D.Ap1	DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE	III
(h+c)		m·kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	m·kN/m	m ² ·MN/m		m·kN/m			
* s		(3)	(4)	(4)	(5)	(6)	(6)		(7)			
(30+5)	P30*123-1	132.3	142.0	111.8	119.5	193.9	69.5	90.9	89.2	136.0	76.8	68.3
*123.	-2	150.1	143.9	115.3	125.7	193.0	69.7	91.2	89.5	146.6	88.4	78.7
	-3	191.4	149.1	127.9	145.1	189.3	70.2	91.9	90.1	170.0	113.8	101.2
	-4	235.7	156.6	141.6	158.5	190.6	70.9	92.6	91.1	197.3	143.4	127.4
	-5	271.3	160.7	149.7	163.7	187.0	71.3	93.3	91.5	218.1	166.5	147.9
	-6	300.2	164.9	158.4	169.4	183.2	71.5	93.6	91.8	237.7	187.9	166.8
	-7	127.5	137.9	109.1	117.5	185.0	69.1	90.4	88.8	131.3	79.0	64.0
	-8	144.3	139.8	112.7	123.7	184.0	69.3	90.7	89.0	141.1	90.9	73.5
	-9	183.5	145.0	125.2	142.8	180.3	69.7	91.2	89.5	162.7	116.8	94.4
	-10	217.8	149.0	132.5	147.7	176.3	69.9	91.5	89.9	179.3	137.9	111.8
	-11	159.4	147.9	124.0	137.0	196.0	70.0	91.6	89.9	149.8	91.5	81.6
	-12	226.0	157.2	143.9	161.2	193.0	71.0	92.9	91.0	188.8	133.8	119.3
	-13	284.5	164.6	157.1	170.3	189.3	71.7	93.8	91.9	225.4	173.8	154.9
	-14	343.4	175.9	177.7	186.7	190.6	72.8	95.3	93.3	265.5	217.0	193.2
	-15	386.6	183.4	191.7	196.5	187.0	73.3	95.9	94.0	300.9	255.9	227.6
	-16	420.9	190.9	205.0	205.6	183.2	73.6	96.4	94.5	307.6	289.8	257.8
	-17	154.0	143.8	121.0	134.5	187.0	69.5	91.0	89.3	144.7	94.7	76.9
	-18	216.1	151.5	135.1	151.8	184.0	70.3	91.9	90.2	182.9	140.7	114.1
	-19	270.1	158.9	148.9	161.4	180.3	70.8	92.6	90.9	216.8	181.6	147.0
	-20	314.2	166.2	159.4	167.6	176.3	71.2	93.1	91.5	240.2	210.7	171.5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-If E-If			
	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78				Vu exper.	Wk	
	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m	m·kN/m	m ² ·MN/m	
	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)				(5)	(6)		(5)	(6)	(6)	
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	189.7	66.0	91.4	9.0
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	190.9	66.5	91.9	10.1
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	87.5	.07	20	80.1	141.5	.14	189.7	67.2	92.5	11.5
5φ16	88.0	.07	20	84.7	150.6	.11	108.6	.09	20	84.7	138.0	.20	189.7	68.4	93.5	13.9
6φ16	104.9	.09	20	89.4	148.7	.14	129.4	.11	20	89.4	137.5	.22	189.7	69.6	94.6	16.2
7φ16	121.7	.10	20	94.0	148.8	.15	149.8	.13	20	94.0	138.5	.22	189.7	70.9	95.7	18.4
8φ16	138.2	.12	20	98.6	150.1	.16	169.8	.15	20	98.6	140.6	.22	189.7	72.2	96.8	20.5
9φ16	154.6	.13	20	103.3	152.4	.16	189.3	.19	20	103.3	143.4	.22	189.7	73.5	97.9	22.6
6φ16+4φ16	170.6	.15	20	107.9	155.2	.16	208.0	.23	20	107.9	146.7	.22	189.7	74.8	99.1	24.6
7φ16+4φ16	186.3	.18	20	112.6	158.6	.16	226.0	.28	20	112.6	150.5	.22	189.7	76.1	100.2	26.6
8φ16+4φ16	201.5	.22	20	117.2	162.3	.16	243.0	.33	20	117.2	154.6	.21	189.7	77.5	101.3	28.5

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ (11) : 1,3
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e.c-e,s), mm (12) : 37,14
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 193,9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS 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)

7357-04 - 9 SET. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 7 de 8

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FIEURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E-1b	E-1f	FISUR. DE SERVICIO III	D.Ap1	DESCOMP. / CLASE I
(h-c) * s		m·kN/m (3)	kN/m (4)	kN/m (4)	kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2·MN/m (6)		m·kN/m (7)			
(30+8) *123	P30*123-1	147.5	149.9	113.2	119.6	211.9	77.8	114.8	112.9	154.8	86.3	77.7
	-2	167.2	151.7	116.2	125.6	211.0	78.1	115.2	112.8	167.7	100.0	90.0
	-3	214.0	156.8	128.1	144.6	207.2	78.6	116.0	113.6	193.3	127.9	115.1
	-4	263.2	164.1	140.4	160.1	208.6	79.4	117.2	114.7	224.2	161.0	144.8
	-5	299.7	168.3	148.3	165.2	205.0	79.8	117.8	115.3	249.2	188.0	169.0
	-6	330.4	172.4	156.1	170.0	201.1	80.1	118.2	115.8	270.1	210.9	189.6
	-7	142.8	146.0	111.7	118.8	202.9	77.5	114.3	112.0	149.5	88.0	72.8
	-8	161.5	147.9	115.0	124.9	202.0	77.7	114.6	112.3	161.5	101.8	84.1
	-9	206.4	153.0	127.1	144.0	198.3	78.1	115.2	112.9	185.2	130.0	107.5
	-10	244.9	157.0	133.8	151.7	194.2	78.5	115.7	113.5	204.6	153.8	127.6
	-11	178.5	155.5	125.6	137.8	214.0	78.3	115.6	113.2	171.2	103.4	93.3
	-12	253.0	164.7	144.2	164.5	211.0	79.4	117.1	114.6	215.6	151.1	136.3
	-13	313.3	172.0	155.7	171.9	207.2	80.2	118.3	115.8	257.4	196.2	176.9
	-14	376.5	183.0	174.0	186.1	208.6	81.5	120.2	117.5	301.2	243.2	219.1
	-15	424.7	190.5	186.8	194.8	205.0	82.1	121.1	118.4	341.3	286.7	258.2
	-16	466.3	197.8	200.6	204.3	201.1	82.5	121.7	119.1	364.1	326.8	294.1
	-17	173.4	151.8	124.0	136.6	205.0	77.9	114.9	112.6	165.5	106.1	88.0
	-18	242.5	159.3	136.0	155.5	202.0	78.7	116.2	113.8	209.2	157.5	130.5
	-19	299.0	166.6	148.6	163.9	198.3	79.4	117.1	114.7	247.9	203.2	168.2
	-20	346.7	173.8	157.7	168.8	194.2	79.9	117.9	115.6	274.2	235.3	195.7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. MF	RIGIDEZ TOTAL FIS.			
	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78			Vu exper	E-1b	E-1f	
	m·kN/m (3)	(8)	(9)	kN/m (4)	kN/m (4)	mm (10)	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2·MN/m (6)	
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	207.7	77.9	115.3	11.1
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	208.9	78.5	115.9	12.3
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	96.1	.07	20	83.9	153.0	.14	207.7	79.2	116.5	14.1
5φ16	96.5	.07	20	88.4	162.2	.11	119.3	.08	20	88.4	148.1	.19	207.7	80.5	117.8	17.0
6φ16	115.2	.08	20	93.0	159.0	.13	142.2	.10	20	93.0	146.5	.21	207.7	81.9	119.0	19.8
7φ16	133.7	.09	20	97.5	158.2	.15	164.7	.11	20	97.5	146.8	.22	207.7	83.3	120.3	22.4
8φ16	151.9	.11	20	102.0	158.8	.16	186.9	.14	20	102.0	148.2	.22	207.7	84.6	121.6	25.0
9φ16	170.0	.12	20	106.5	160.5	.16	208.5	.17	20	106.5	150.5	.22	207.7	86.0	122.9	27.6
6φ16+4φ16	187.8	.14	20	111.1	162.8	.16	229.4	.21	20	111.1	153.4	.22	207.7	87.4	124.2	30.0
7φ16+4φ16	205.2	.17	20	115.6	165.7	.16	249.4	.26	20	115.6	156.8	.22	207.7	88.9	125.5	32.4
8φ16+4φ16	222.1	.20	20	120.2	169.0	.16	268.6	.30	20	120.2	160.6	.22	207.7	90.3	126.8	34.7

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.49
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 57.14
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 211.9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS 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)

7357-04-9 SET. 2004
Caduca a los cinco años

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Visado El Jefe de la Sección

Hoja n° 8 de 8

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	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 DE SERVICIO / CLASE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E-1b	E-1f	FISUR. III	D.Apl	DESCOMP. I
(h·c)			1+Mo/Md=2 kN/m (4)	kN/m (4)			m ² ·MN/m (6)			m·kN/m		
(30+10)*123.	P30*123-1	157.7	154.8	113.7	119.5	223.9	83.7	132.5	129.6	168.6	93.5	84.7
	-2	178.7	156.6	115.8	124.6	222.9	84.0	132.9	130.1	181.8	107.7	97.5
	-3	229.3	161.7	127.7	144.0	219.2	84.6	133.9	131.0	210.5	138.4	125.3
	-4	282.2	168.9	139.1	160.9	220.5	85.5	135.2	132.2	244.0	174.2	157.6
	-5	323.2	173.0	145.8	164.7	217.0	85.9	135.9	132.9	269.9	202.3	183.1
	-6	355.7	177.1	154.0	170.0	213.1	86.3	136.5	133.5	294.1	228.2	206.5
	-7	153.0	151.1	113.1	119.4	214.9	83.4	131.9	129.2	163.0	94.8	79.4
	-8	173.0	153.0	115.6	124.9	214.0	83.6	132.3	129.5	175.1	109.0	91.2
	-9	221.7	158.1	128.0	144.5	210.2	84.1	133.1	130.3	201.8	140.0	117.1
	-10	263.4	162.0	134.2	154.0	206.2	84.5	133.7	130.9	223.1	165.9	139.1
	-11	191.4	160.3	125.8	137.6	225.9	84.3	133.3	130.4	185.5	111.3	101.1
	-12	271.8	169.5	143.8	165.5	222.9	85.4	135.1	132.1	234.6	163.4	148.3
	-13	338.0	176.6	153.9	172.1	219.2	86.3	136.5	133.5	280.1	212.2	192.5
	-14	402.1	187.5	171.0	185.2	220.5	87.6	138.6	135.4	327.6	262.8	238.3
	-15	452.7	194.8	182.9	193.0	217.0	88.3	139.7	136.5	371.2	309.9	280.8
	-16	496.8	202.1	196.3	202.1	213.1	88.8	140.5	137.3	401.9	353.2	319.9
	-17	186.3	156.7	125.1	137.2	217.0	83.8	132.7	129.8	179.4	113.6	95.4
	-18	260.4	164.2	135.3	155.7	214.0	84.8	134.1	131.2	226.8	168.6	141.4
	-19	323.2	171.4	146.8	164.2	210.2	85.5	135.3	132.3	268.8	217.6	182.3
	-20	372.5	178.6	155.9	169.0	206.2	86.1	136.2	133.4	299.0	253.8	213.5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	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.			
	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78			Vu exper.	Wk	E-1b	E-1f
	m·kN/m (3)			kN/m (4)	kN/m (4)	mm (10)	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	m ² ·MN/m (6)			
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	219.6	86.0	133.0	12.7
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	220.8	86.6	133.6	14.1
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	219.6	87.4	134.3	16.1
5φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	126.4	.08	20	90.7	154.5	.18	219.6	88.8	135.7	19.3
6φ16	122.1	.07	20	95.2	165.5	.12	150.7	.09	20	95.2	152.2	.21	219.6	90.2	137.1	22.5
7φ16	141.7	.09	20	99.7	164.1	.14	174.7	.11	20	99.7	151.9	.22	219.6	91.6	138.5	25.5
8φ16	161.1	.10	20	104.1	164.3	.15	198.3	.13	20	104.1	153.0	.22	219.6	93.1	139.9	28.4
9φ16	180.3	.11	20	108.6	165.5	.16	221.3	.16	20	108.6	155.0	.22	219.6	94.6	141.4	31.3
6φ16+4φ16	199.2	.13	20	113.0	167.5	.16	243.6	.20	20	113.0	157.6	.22	219.6	96.0	142.8	34.0
7φ16+4φ16	217.7	.16	20	117.5	170.1	.16	265.1	.24	20	117.5	160.7	.22	219.6	97.5	144.2	36.7
8φ16+4φ16	235.8	.19	20	122.0	173.2	.16	285.7	.28	20	122.0	164.3	.22	219.6	99.1	145.7	39.3

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.62
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 69.14
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, KN/m (13) : 223.9