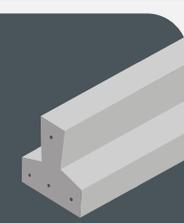




Manual de cálculo Losas de viguetas pretensadas

T21E





El propósito de este manual de cálculo es proporcionar al proyectista los elementos técnicos necesarios para el correcto dimensionado de las losas de viguetas.

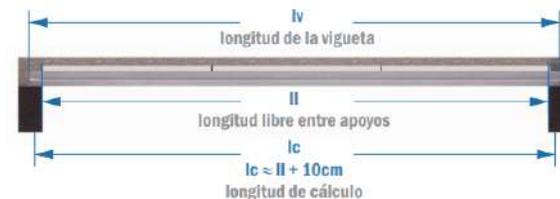
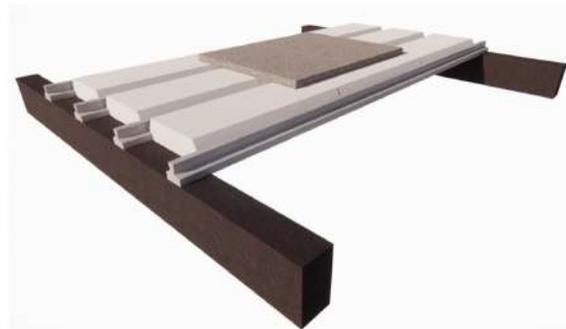
Se modificó la metodología de aplicación de acuerdo al último reglamento CIRSOC vigente. En la tabla #4 se muestran los Momentos nominales para cada forjado.

En forma posterior, como un elemento auxiliar para el calculista, a partir de los momentos nominales se muestran las sobrecargas admisibles en función de la longitud para cada caso.

Marco teórico:

Las losas de viguetas conforman un sistema mixto formado por elementos de hormigón pretensado prefabricado y una capa de hormigón colado in-situ. El nuevo reglamento vigente (CIRSOC - 2005) cambió radicalmente la metodología de cálculo, analizando los mecanismos resistentes en estado

último, en vez de estado en servicio. Naturalmente conlleva a una estrategia nueva y diferente de cálculo. El objetivo de Tensolite S.A. es facilitar al proyectista las herramientas más adecuadas a su forma de trabajo, siempre validándose en los últimos reglamentos vigentes.



Según el reglamento CIRSOC 201, Capítulo 9.2. los análisis se realizan en estado último, en donde la combinación de cargas más desfavorable surge de las siguientes combinaciones:

$$Q = 1,2 D + 1,6 L$$
$$Q = 1,4 D$$

donde Q es la carga en estado último, D es la carga permanente (o carga muerta), L es la sobrecarga (o carga viva). Considerando que las losas son elementos predominantemente flexionados, la sollicitación en estado último, representada a través del Momento flector requerido (M_u), puede calcularse como:

$$M_u = Q \cdot l_c^2 / 8$$

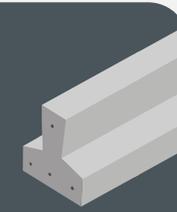
donde M_u es el momento requerido y l_c es la luz de cálculo.

! IMPORTANTE:

Tensolite S.A. no se responsabiliza por el uso inadecuado de sus productos. Por lo tanto, aconseja seguir estrictamente las recomendaciones de este manual.

! IMPORTANTE:

El presente manual está sujeto a revisión y/o modificación conforme a avances tecnológicos.



Según el artículo 9.1. del reglamento CIRSOC 201 - 2005, se tiene que cumplir que:

$$Mn * \phi > Mu$$

donde Mn es el momento nominal y ϕ es el factor de reducción de resistencia, el cual, para el tipo de falla es $\phi=0,9$ (Cirsoc 201 – 2005, Artículo 9.3.2.2). El momento nominal es el momento que resiste nuestro forjado en estado último. De forma paralela, se verifica en estado de servicio siguiendo las metodologías anteriores. El Mn mínimo necesario sera: Mu/ϕ . En la tabla 4 se detallan los momentos nominales.

SOBRECARGAS REGLAMENTARIAS:

Las sobrecargas se detallan en el reglamento CIRSOC 101, en donde en función del destino, se establecen las cargas mínimas a tener en cuenta para el diseño de los entresijos. Como una ayuda memoria, se detallan aquí los casos más usuales.

1. EDIFICIOS DE VIVIENDA

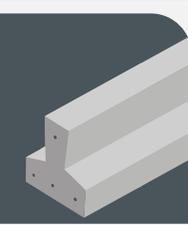
• Azoteas y/o terrazas donde pueden congregarse personas con fines de recreación u observación	200 kg/m ²
• Azoteas accesibles	200 kg/m ²
• Azoteas inaccesibles	100 kg/m ²
• Baños	200 kg/m ²
• Balcones	300 kg/m ²
• Cocinas	200 kg/m ²
• Comedores y lugares de estar	200 kg/m ²
• Dormitorios	200 kg/m ²
• Escaleras (medidas en proyección horizontal)	300 kg/m ²
• Rellanos y corredores	300 kg/m ²

2. OTROS EDIFICIOS (Oficina, edificio público, etc)

• Archivos	500 kg/m ²
• Aulas	350 kg/m ²
• Baños	200 kg/m ²
• Bibliotecas	500 kg/m ²
• Cocinas	400 kg/m ²
• Cuarto de máquinas y calderas	750 kg/m ²
• Dormitorios	250 kg/m ²
• Escaleras (medidas en proyección horizontal)	300 kg/m ²
• Gimnasios	500 kg/m ²
• Lavaderos	300 kg/m ²
• Locales para reunión con asientos fijos	300 kg/m ²
• Locales para reunión sin asientos fijos	350 kg/m ²
• Oficinas	250 kg/m ²
• Rampa p/vehículos de peso <2500 kg/m	500 kg/m ²
• Rellanos y corredores	400 kg/m ²
• Salones de baile	500 kg/m ²
• Tribunas con asientos fijos	500 kg/m ²
• Tribunas sin asientos fijos	750 kg/m ²
• Vestuarios	250 kg/m ²

TABLAS DE CONSUMOS

BOVEDILLAS DE EPS

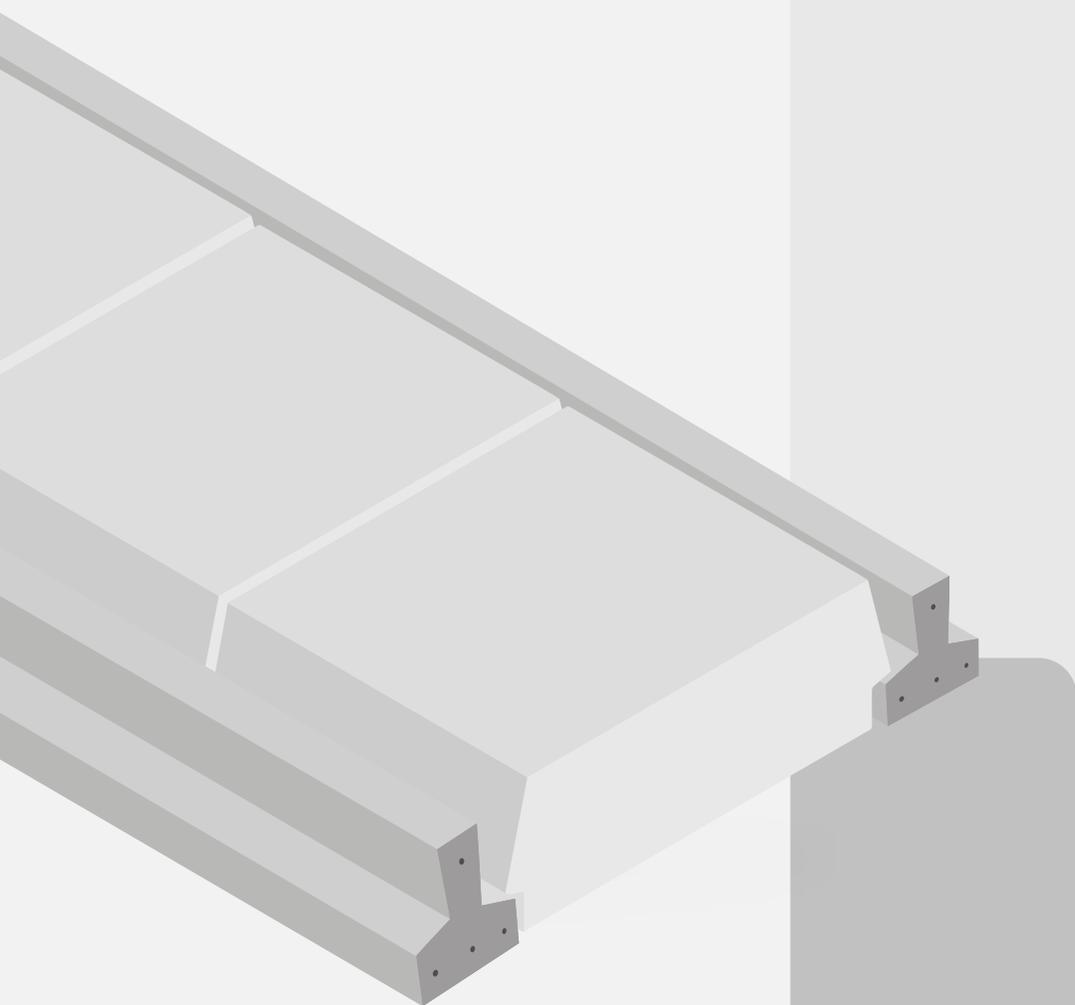


FICHA
TÉCNICA 1

TABLA #1

Consumo teórico de materiales por m² de losa realizada con bovedillas de EPS (Longitud: 100cm de largo)

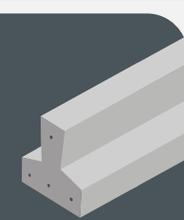
Bovedillas de EPS	Capa de compresión (cm)	Bovedillas por m ²	Viguetas por metro de ancho	Vol de H° (m ³ /m ²)	Agua (lts)	Cemento (kg)	Arena (m ³)	Ripio (m ³)
Bovedilla de EPS - Altura: 10 cm Vigueta simple Altura total: 14cm a 15cm	4	2	2	0.042	8	15	0.021	0.032
	5	2	2	0.052	9	18	0.027	0.040
Bovedilla de EPS - Altura: 12 cm Vigueta simple Altura total: 16cm a 17cm	4	2	2	0.045	8	15	0.023	0.034
	5	2	2	0.055	10	19	0.028	0.042
Bovedilla de EPS - Altura: 16.5 cm Vigueta simple Altura total: 20cm a 21cm	4	2	2	0.052	10	18	0.027	0.040
	5	2	2	0.062	11	22	0.032	0.048
Bovedilla de EPS - Altura: 10 cm Vigueta Doble Altura total: 14cm a 15cm	4	2	4	0.049	9	17	0.025	0.038
	5	2	4	0.059	11	20	0.030	0.045
Bovedilla de EPS - Altura: 12 cm Vigueta Doble Altura total: 16cm a 17cm	4	2	4	0.055	10	19	0.028	0.042
	5	2	4	0.065	12	22	0.033	0.049
Bovedilla de EPS - Altura: 16.5 cm Vigueta Doble Altura total: 20.5cm a 21.5cm	4	2	4	0.069	12	24	0.035	0.052
	5	2	4	0.079	14	27	5.000	0.060



TABLAS DE CONSUMOS

TABLAS DE CONSUMOS

BOVEDILLAS DE HORMIGÓN



FICHA
TÉCNICA 1

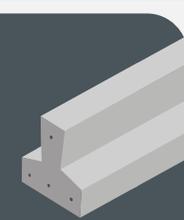
TABLA #2

Consumo teórico de materiales por m2 de losa realizada con bovedillas de H° (Longitud: 20cm de largo)

Bovedillas de H°	Capa de compresión (cm)	Bovedillas por m2	Viguetas por metro de ancho	Vol de H° (m3/m2)	Agua (lts)	Cemento (kg)	Arena (m3)	Ripio (m3)
Bovedilla de H° - Altura: 9 cm Vigueta simple Altura total: 13cm a 14cm	4	10	2	0.045	8	16	0.023	0.034
	5	10	2	0.055	10	19	0.028	0.042
Bovedilla de H° - Altura: 13 cm Vigueta simple Altura total: 17cm a 18cm	4	10	2	0.054	10	19	0.027	0.041
	5	10	2	0.064	12	22	0.033	0.049
Bovedilla de H° - Altura: 10 cm Vigueta Doble Altura total: 13cm a 14cm	4	10	4	0.076	14	26	0.039	0.058
	5	10	4	0.086	16	30	0.044	0.066
Bovedilla de H° - Altura: 13 cm Vigueta Doble Altura total: 17cm a 18cm	4	10	4	0.065	12	22	0.033	0.050
	5	10	4	0.075	14	26	0.038	0.057

TABLAS DE CONSUMOS

BOVEDILLAS DE CERÁMICAS

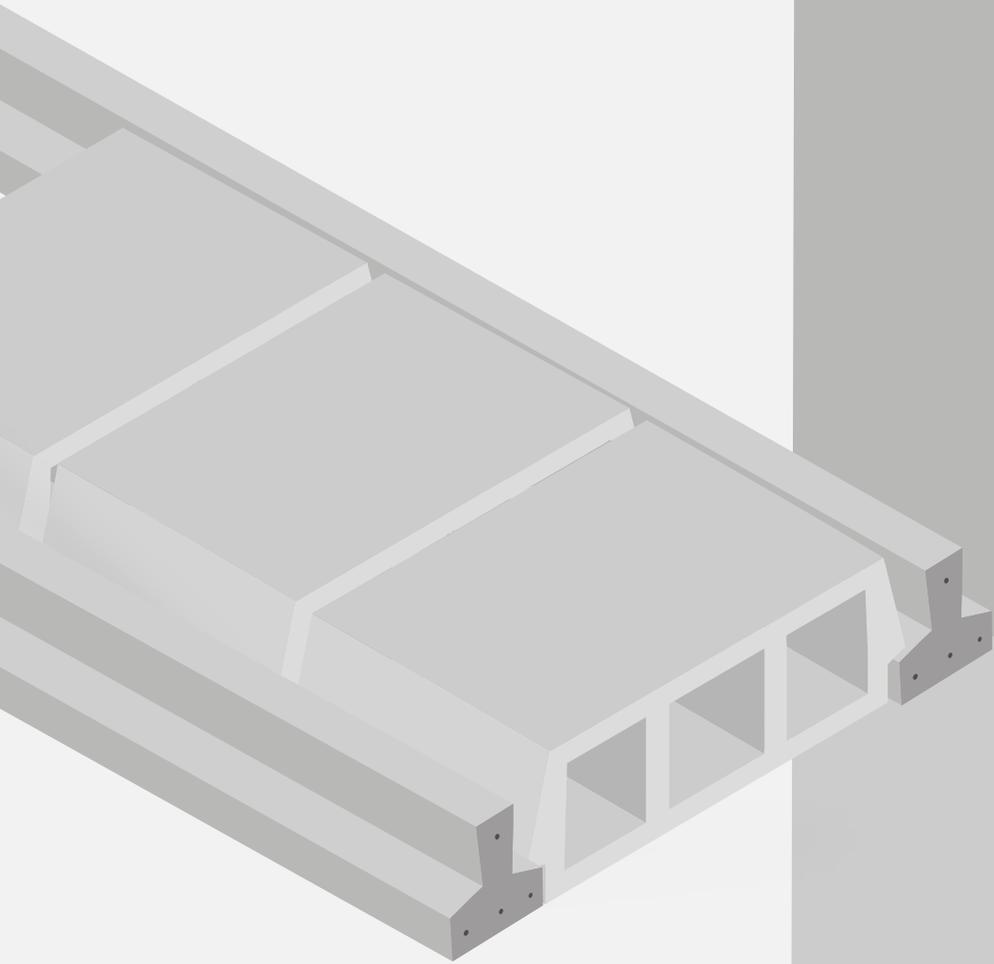


FICHA
TÉCNICA 1

TABLA #3

Consumo teórico de materiales por m2 de losa realizada con bovedillas de CERÁMICA (Longitud: 25cm de largo)

Bov. de CERÁMICA	Capa de compresión (cm)	Bovedillas por m2	Viguetas por metro de ancho	Vol de H° (m3/m2)	Agua (lts)	Cemento (kg)	Arena (m3)	Ripio (m3)
Bov. de CERÁMICA - Altura: 9 cm Vigueta simple Altura total: 13cm a 14cm	4	8	2	0.045	8	16	0.023	0.034
	5	8	2	0.055	10	19	0.028	0.042
Bov. de CERÁMICA - Altura: 13 cm Vigueta simple Altura total: 17cm a 18cm	4	8	2	0.054	10	19	0.027	0.041
	5	8	2	0.064	12	22	0.033	0.049
Bov. de CERÁMICA - Altura: 17 cm Vigueta simple Altura total: 21cm a 22cm	4	8	2	0.066	12	23	0.034	0.050
	5	8	2	0.076	14	26	0.039	0.058
Bov. de CERÁMICA - Altura: 10 cm Vigueta Doble Altura total: 13cm a 14cm	4	8	4	0.076	14	26	0.039	0.058
	5	8	4	0.086	16	30	0.044	0.066
Bov. de CERÁMICA - Altura: 13 cm Vigueta Doble Altura total: 17cm a 18cm	4	8	4	0.065	12	22	0.033	0.050
	5	8	4	0.075	14	26	0.038	0.057
Bov. de CERÁMICA - Altura: 17 cm Vigueta Doble Altura total: 21cm a 22cm	4	8	4	0.082	15	28	0.042	0.063
	5	8	4	0.092	17	32	5.000	0.070



MOMENTOS NOMINALES



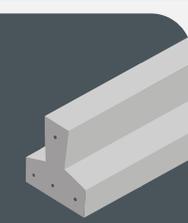


TABLA #4

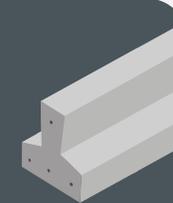
MOMENTOS NOMINALES (M_n) - ESTADO ÚLTIMO - S/ CIRSOC 201 - 2005 LOSAS DE VIGUETAS (kgm / m)

Disposición	CABLES DE ACERO DE PRETENSADO		SECCIÓN DE ACERO	VIGUETA SIMPLE						VIGUETA DOBLE					
				9		13		17		9		13		17	
Altura de Bovedilla h(cm)	Ø4.2	Ø5.2		13	14	17	18	21	22	13	14	17	18	21	22
Espesor total de la losa (cm)				13	14	17	18	21	22	13	14	17	18	21	22
Capa de compresión (cm)	(U)	(U)	(mm ²)	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
T21eA	3	0	37.8	1378	1524	1961	2107	2544	2690	2296	2539	3268	3511	4240	4483
T21eB	1	2	55	1794	1983	2553	2743	3312	3502	2989	3306	4255	4571	5520	5836
T21eC	2	2	67.6	2153	2491	3206	3445	4160	4398	3555	4152	5344	5741	6933	7331
T21eD	1	3	76.2	2595	2856	3637	3897	4679	4939	4326	4760	6062	6496	7798	8232
T21eE	0	4	84.8	2815	3097	3944	4227	5074	5356	4691	5162	6574	7044	8456	8927

* Los momentos resistentes corresponden a estado último (Según CIRSOC 201 - 2005)

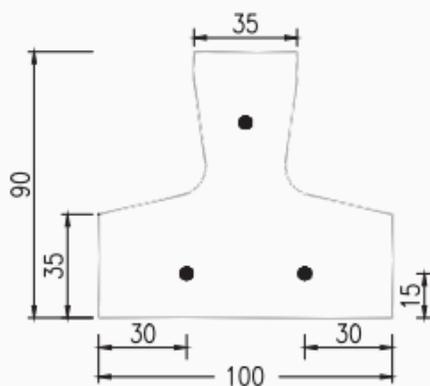
MOMENTOS NOMINALES BOVEDILLAS DE EPS

FICHA
TÉCNICA 1



SERIE T21e - A

$$A^* = 3 \times \phi 4.2$$

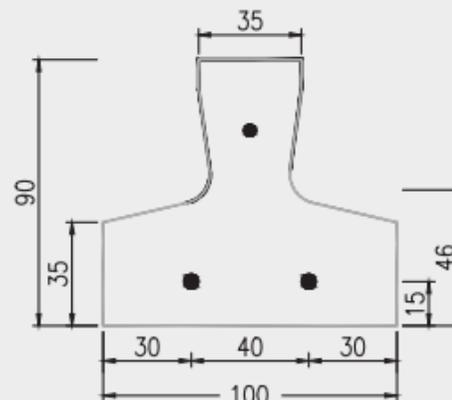


$$FT = 3 \times 1800 = 5400 \text{ kg}$$

LARGO DE: 1,00M - 3,60M

SERIE T21e - B

$$A^* = 1 \times \phi 4.2 + 2 \times \phi 5.2$$

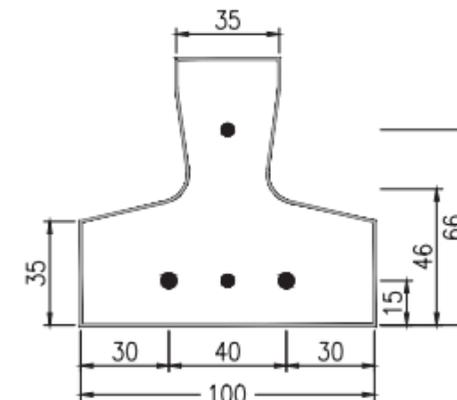


$$FT = 1 \times 1800 + 2 \times 2750 = 7300 \text{ kg}$$

LARGO DE: 3,80M - 4,60M

SERIE T21e - C

$$A^* = 2 \times \phi 4.2 + 2 \times \phi 5.2$$

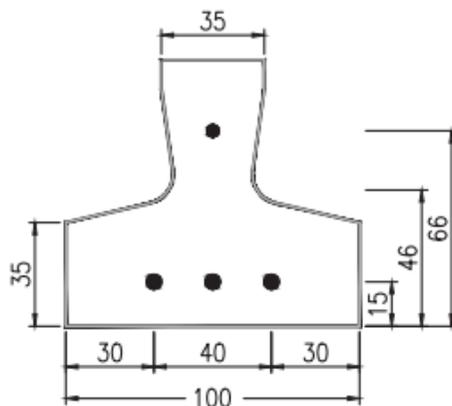


$$FT = 2 \times 1800 + 2 \times 2750 = 9100 \text{ kg}$$

LARGO DE: 4,80M - 5,40M

SERIE T21e - D

$$A^* = 1 \times \phi 4.2 + 3 \times \phi 5.2$$

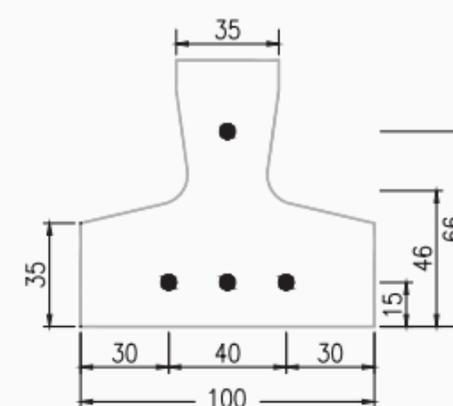


$$FT = 1 \times 1800 + 3 \times 2750 = 10500 \text{ kg}$$

LARGO DE: 5,60M - 5,80M

SERIE T21e - E

$$A^* = 4 \times \phi 5.2$$



$$FT = 4 \times 2750 = 11000 \text{ kg}$$

LARGO DE: 6,00M - 7,20M

* Imagen a modo ilustrativo
** La cantidad de acero depende de la serie y medida de la viga





Fábrica Tucumán

Ruta 9 - Km 1298 - (4101) Los Pocitos
Tucumán - República Argentina
Tel. +54 381 4372215

Fábrica Córdoba

Ruta 9 - Km 666 - (5960) Río Segundo
Córdoba - República Argentina
Tel.:+54 3572 421343