

**MANUAL DE USO**

# LOSA ALVEOLAR

 381 453-4900

 Av. Pte. Néstor Kirchner 1801  
San Miguel de Tucumán,  
Tucumán, Argentina

 [info@norviguet.com.ar](mailto:info@norviguet.com.ar)



 **NORVIGUET**  
S.R.L.

# ÍNDICE

- Descripción general del producto **03**
- Descripción de sistema constructivo de Losas Alveolares de Norviguet **04**
- Sección de Losa Alveolar Norviguet **05**
- Elementos componentes del sistema constructivo de Losas Alveolares **06**
- Instrucciones de transporte, acopio y manipuleo de Losas Alveolares **07**
- Tablas y Datos para dimensionamiento **09**
- Tabla Resumen para Losas Alveolares Norviguet **11**
- Uso Particular: Losa Alveolar para Muro de Cerramiento Perimetral **15**



# DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

La **Losa Alveolar** fabricada por Norviguet, es un moderno producto utilizado para lograr una infinidad de soluciones a la hora de construir. Considerando el sentido de posición de las losas, si las mismas son colocadas de forma horizontal, su uso más común es el de losas de pequeñas, medianas y grandes luces destinadas a techos y entrepisos.

Si el sentido de uso es vertical, la formación de tabiques, paredes y muros. Y a su vez, pueden ser utilizadas de forma oblicua, en cualquier ángulo; consiguiendo diversos usos según el diseño de cada obra, desde rampas peatonales o vehiculares hasta componentes decorativos dentro del proyecto.

Son placas de hormigón pretensado aliviadas gracias a que en su interior contienen alveolos longitudinales ubicados estratégicamente en el corte transversal de la losa obteniendo los baricentros, momentos de inercia y radios de giro adecuados.

Las Losas Alveolares de Norviguet, son producidas con Cemento CPN40 de Loma Negra y Acero de Pretensar de Acindar. Su fabricación se realiza en bancos de tesado de gran longitud, en donde son colocados y tensados los cordones de acero de pretensar en cantidad y posición adecuada según cálculo de ingeniería.

Las placas son coladas mediante una máquina moldeadora autopropulsada que recorre el banco de tasado dejando a su paso las losas correctamente formadas, para luego ser curadas con vapor hasta alcanzar su resistencia inicial mínima de destensado en muy pocas horas.

La tensión de los cordones sujeta en los cabezales extremos de los bancos de tesado, es liberada hacia el hormigón ya convertido en forma de losa pre-comprimiendo por completo el mismo.

Por último, una sierra de corte automática cortará las losas en los largos indicados y las mismas serán transportadas mediante el uso de puentes grúas hasta el sector de estibas, en donde se encontrarán acopiadas hasta su despacho a obra.

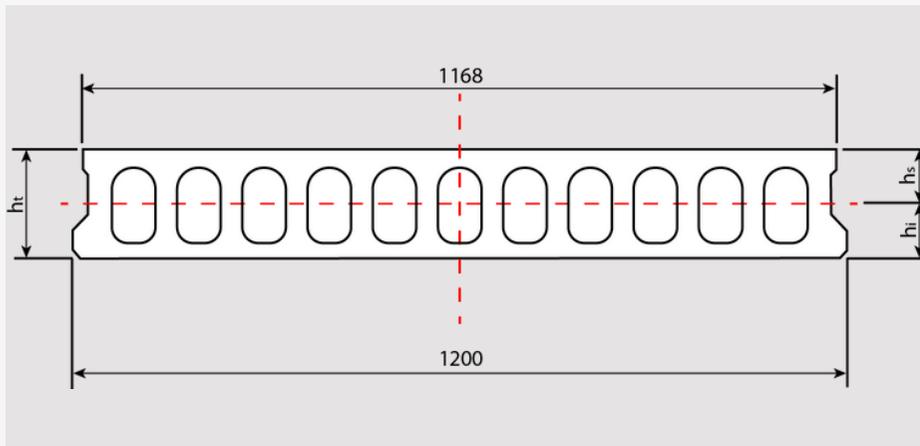


## DESCRIPCIÓN DE SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LOSAS ALVEOLARES DE NORVIGUET:

Las Losas Alveolares de Norviguet son placas huecas de hormigón pretensado fabricadas en 1,20 m de ancho; en espesores variables de 0,08 m - 0,12 m - 0,16 m - 0,20 m - 0,24 m y longitud X determinada por la necesidad del proyecto.

Por cada espesor de losa, se producen 4 series diferentes que se diferencian entre sí por la cantidad de acero de pretensar que posee cada una. Cada serie dará como resultado un largo de placa máximo de acuerdo al momento de fuerza nominal en función al uso al cual se destine la losa.

# SECCIÓN DE LOSA ALVEOLAR NORVIGUET



El uso de losas alveolares en comparación a las losas tradicionales ejecutadas en obra, ofrecen las siguientes ventajas:

- Son elementos autoportantes, en otras palabras, resisten su peso propio por sí solas.
- Limpieza en obra.



- No es necesario realizar apuntalamiento durante el proceso de montaje ni antes de su puesta en servicio.
- Menor peso propio, lo que las hace más eficientes y seguras.
- Fácil y rápida instalación.
- Una vez instaladas, es posible continuar de forma inmediata con todos los procesos constructivos siguientes sin tener que esperar mucho tiempo como es el caso de la ejecución de losas tradicionales (entre 20 a 28 días).
- Su buena terminación de aspecto rústico, permite utilizar las mismas sin mayores tratamientos de maquillaje.
- Es posible ejecutar la colocación de 600 m<sup>2</sup> de losa por jornada laboral de 8 horas, contando con los equipos y con personal de montaje calificado y adecuado.

# ELEMENTOS COMPONENTES DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LOSAS ALVEOLARES

Las losas alveolares de Norviguet pueden ser utilizadas directamente apoyadas, sin la necesidad de ejecutar carpeta de compresión; aunque si esta última es ejecutada, la resistencia de la losa aumentará considerablemente.

Por lo tanto, como elementos componentes de sistema tenemos:

## LOSA ALVEOLAR:

de ancho fijo en 1,20 m y largo variable de acuerdo a la admisibilidad aportada por el cálculo de ingeniería de nuestro producto.

Los espesores variables en 0,08 m - 0,12 m - 0,16 m - 0,20 m - 0,24 m y las 4 series disponibles por cada espesor, nos darán la posibilidad de elegir 20 modelos de losas cada una de ella con un momento flector admisible distinto de acuerdo a la necesidad de la luz libre de la losa y la sobrecarga de uso.

## HORMIGÓN DE JUNTAS:

Una vez colocadas las losas una al lado de la otra, y dejando el mínimo espacio de separación entre las mismas, se deberá rellenar con hormigón de calidad para generar una simple traba y completar dichos espacios vacíos.

## HORMIGÓN DE CAPA DE COMPRESIÓN:

En caso de ejecutar dicha capa de compresión, la resistencia total de la losa aumentará considerablemente. El hormigón será 1:2:3 o 1:3:3 (cemento - arena - piedra) y el espesor de la misma deberá ser determinado por el profesional a cargo de la obra que necesite incrementar la resistencia total del conjunto.

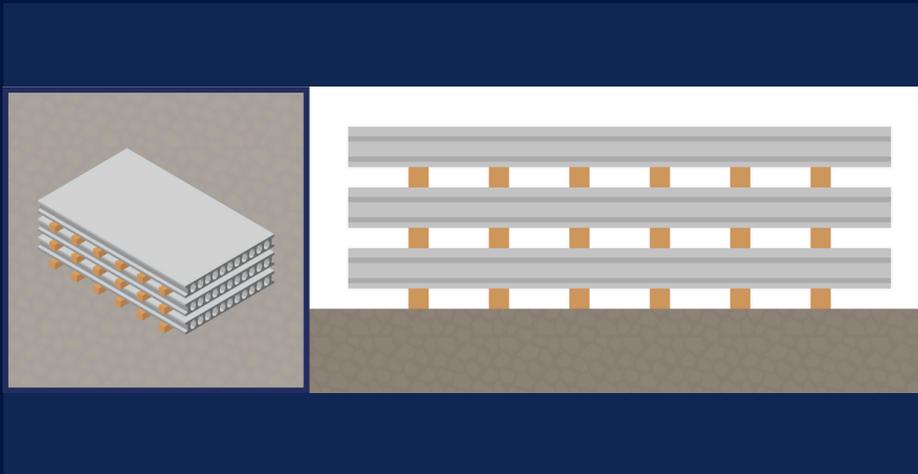
## MALLA DE ACERO ELECTRO SOLDADA:

A colocar junto con el hormigón de la capa de compresión de acuerdo a las instrucciones del profesional a cargo de la obra.

# INSTRUCCIONES DE TRANSPORTE, ACOPIO Y MANIPULEO DE LOSAS ALVEOLARES

Las Losas Alveolares deben ser acopiadas una sobre otras, con un máximo de 6 placas por estiba.

Entre placa y placa, será necesario colocar tirantes de madera, perfectamente alineados en forma vertical, tal como se muestra en la imagen.



Los tirantes de madera deben contener una sección mínima tal que permita el fácil acceso o la fácil salida del elemento de izar utilizado para colocar la losa en la estiba en cuestión. Por ejemplo: el espesor de las uñas de un auto elevador, o el espesor de las placas de elevación de un balancín de carga, o simplemente el ancho de una faja de tela apta para tal fin.

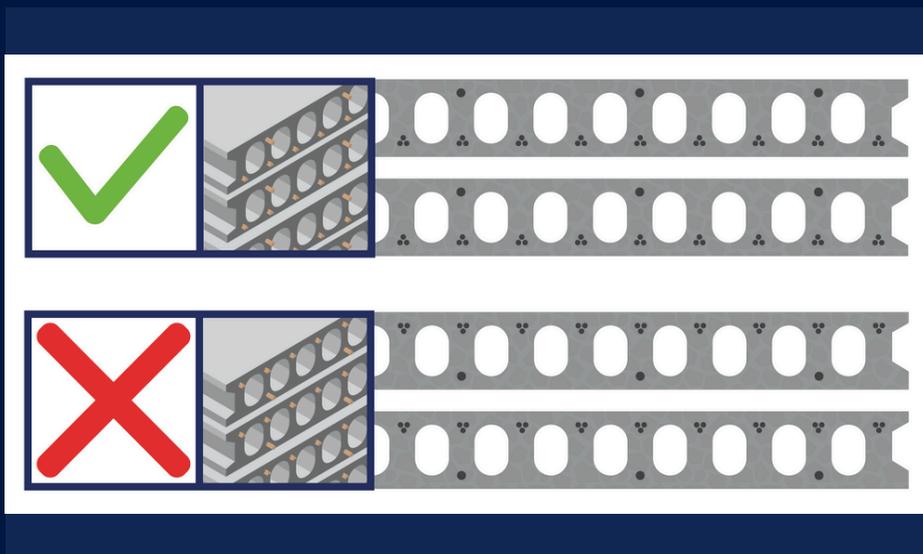
El largo de los tirantes, debe ser de al menos 1.20 m que es el ancho teórico de la losa.

Las Losas Alveolares de Norviguet, poseen un sentido de trabajo. En otras palabras, una cara de la losa está hecha para ser la cara inferior, y otra la cara superior. Esto se debe a que la densidad de armadura de pretensado NO es la misma en las fibras inferiores que en las fibras superiores de la pieza. Cambiar indiscriminadamente el sentido de uso de la placa podría producir fisuras inutilizando por completo el producto; o podría conducir a un GRAVE ERROR EN EL MONTAJE dejando de por vida una losa con armadura negativa y resistencia prácticamente despreciable.

De planta industrial todas las lasas son despachadas en su correcto sentido de uso.

Se recomienda respetar dicho sentido de uso en todas las maniobras de transporte, acopio, manipuleo y montaje. En caso de haber cambiado el sentido de uso de una placa, no dude en consultar con nuestro departamento técnico quién podrá informarle exactamente cuál es la posición correcta.

**NORVIGUET SRL no se responsabiliza por fallas en el transporte, mal estibado o defectos en el montaje de las losas.**



Para el montaje de las placas, se pueden utilizar equipos mecánicos aptos para tal fin, de acuerdo al peso de cada pieza y en función a la distancia en donde se deba instalar el elemento. Grúas de pequeño y mediano porte son la solución ideal para esta tarea, aunque en muchos casos se pueden utilizar auto elevadores con el considerable ahorro económico que eso significa en el término de costo por hora máquina.

Las losas deben ser izadas desde sus extremos, balanceando perfectamente la carga. En caso de utilizar auto elevadores, las luces de las placas deben ser pequeñas por la baja amplitud de las uñas de este tipo de maquinaria.



# TABLAS Y DATOS PARA DIMENSIONAMIENTO

1

## Análisis de Cargas:

El análisis de cargas gravitatorias contempladas para las Losas Alveolares de Norviguet, comprende el peso propio de la Losa  $D_g$  (se considera en cada caso de acuerdo al espesor de la misma), y una carga muerta correspondiente al peso de una carpeta cementicia de nivelación y el piso a colocar sobre la misma, considerada como  $DCM = 0.100$  t/m<sup>2</sup>. Por otra parte, la sobrecarga o carga viva "L" dependerá del destino de la losa, según las recomendaciones del Reglamento CIRSOC 101.



2

## Cálculo de Esfuerzos:

El cálculo de los momentos flectores que solicitarán la losa, debe hacerse en estado último, según las combinaciones dadas por el reglamento CIRSOC 201 - 2005, es decir:

$$MU = 1.4 MD$$

$$MU = 1.2 MD + 1.6 ML$$

Debiéndose cumplir para ambas, que:

$$MU \leq f MN$$

Donde:

MU Momento Requerido (en estado último)

MD Momento generado por las cargas muertas:

$$D = D_g + DCM$$

ML Momento generado por las sobrecargas L

MN Momento Nominal que corresponde a la serie de Losa a utilizar.

f Coeficiente de reducción de resistencia, para este caso  $f = 0.9$

$$M = \frac{q \times Lc^2}{8}$$

# TABLAS Y DATOS PARA DIMENSIONAMIENTO

Las tablas que se presentan en este manual de uso, se armaron considerando una losa simplemente apoyada, con la carga muerta y la sobrecarga distribuidas uniformemente en la superficie de la losa, y son orientativas para definir los rangos de cobertura de cada serie, en función de las luces de la losa y la sobrecarga de uso en cada caso, por lo que para situaciones particulares, se deberá recurrir a un profesional para que calcule los momentos requeridos y verifique que la deformación esperada, no supere los límites que el proyecto así lo requiera.

Al definir el alcance de cada serie en la asignación de rangos de "sobrecarga / luz de losa", además de los Momentos Requeridos vs. Momento Nominal, se contempló que la deformación en cada caso no supere una flecha límite de  $L/200$ .

3

Tabla Resumen para Losas Alveolares Norviguet:



# TABLA RESUMEN PARA LOSAS ALVEOLARES NORVIGUET:

**TABLA 1: Momento Nominal por Serie de Losa Alveolar Norviguet**

En la siguiente Tabla se resume la armadura de cada serie de placa, y en la última columna, la máxima capacidad dada por el correspondiente Momento Nominal ya afectado por el Coeficiente de reducción, para permitir la comparación con el Momento Requerido según la situación de carga del proyecto, para estado último.

Losa	Serie	Espesor cm	Peso kg/m	Momento Nominal $M_n$		
				Placa kgm	Losa kgm/m	$\phi \cdot M_n$ kgm/m
P 8	P 8.1	8	160	1063	886	797
	P 8.2			1531	1276	1148
	P 8.3			1960	1633	1470
	P 8.4			2355	1963	1766
P 12	P 12.1	12	223	2787	2323	2090
	P 12.2			3996	3330	2997
	P 12.3			5636	4697	4227
	P 12.4			7086	5905	5315
P 16	P 16.1	16	261	5772	4810	4329
	P 16.2			7482	6235	5612
	P 16.3			9865	8221	7399
	P 16.4			11832	9860	8874
P 20	P 20.1	20	343	9862	8218	7397
	P 20.2			12066	10055	9050
	P 20.3			14171	11809	10628
	P 20.4			15931	13276	11948
P 24	P 24.1	24	413	15302	12752	11477
	P 24.2			18002	15002	13502
	P 24.3			20266	16888	15200
	P 24.4			22608	18840	16956

# TABLA RESUMEN PARA LOSAS ALVEOLARES NORVIGUET:

TABLAS 2, 3, 4, 5 y 6: Relación Sobrecarga / Luz para cada Serie de Losa Alveolar Norviguet

En las siguientes tablas se indican las sobrecargas útiles (cada 50 kg/m<sup>2</sup>) para cada serie, y las luces de la losa (cada 0.50 m), es decir que si se cuenta con la luz de la losa y la sobrecarga de uso, entrando en las tablas con esos datos, se determina la serie apta para esa situación. Estas tablas dan una primera aproximación para definir la serie de placa a utilizar, quedando a cargo del profesional interviniente, la tarea de verificar que se cumpla la inecuación del apartado 5, y que la flecha prevista esté dentro de los límites admisibles.

Tabla 2: Losa P 8 - Espesor 8 cm

Sobrecarga (kg/m <sup>2</sup> )	Longitud de la Placa (m)				
	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
100	P 8.1	P 8.1	P 8.1	P 8.1	P 8.2
150				P 8.2	P 8.3
200			P 8.2		
250				P 8.2	P 8.3
300		P 8.2	P 8.3		
350				P 8.2	P 8.3
400		P 8.2	P 8.3		
450				P 8.2	P 8.3
500		P 8.2	P 8.3		
550				P 8.2	P 8.3
600	P 8.2	P 8.3	P 8.4		
650				P 8.2	P 8.3
700	P 8.2	P 8.3	P 8.4		
750				P 8.2	P 8.3
800	P 8.2	P 8.3	P 8.4		
850				P 8.2	P 8.3
900	P 8.2	P 8.3	P 8.4		
950				P 8.2	P 8.3
1000	P 8.2	P 8.3	P 8.4		

Tabla 3: Losa P 12 - Espesor 12 cm

Sobrecarga (kg/m <sup>2</sup> )	Longitud de la Placa (m)												
	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00						
100	P 12.1	P 12.1	P 12.1	P 12.1	P 12.1	P 12.1	P 12.2						
150						P 12.1		P 12.2					
200					P 12.2	P 12.2	P 12.1	P 12.2	P 12.2	P 12.3			
250									P 12.2		P 12.3		
300			P 12.3	P 12.3			P 12.2	P 12.3	P 12.3	P 12.4			
350									P 12.3		P 12.4		
400							P 12.4	P 12.4	P 12.3	P 12.4	P 12.4	P 12.4	
450													P 12.4
500			P 12.2	P 12.2	P 12.2	P 12.3	P 12.4	P 12.4	P 12.4				
550										P 12.2	P 12.4		
600	P 12.3	P 12.3					P 12.2	P 12.3	P 12.4	P 12.4	P 12.4		
650												P 12.3	P 12.4
700					P 12.4	P 12.4	P 12.3	P 12.4	P 12.4	P 12.4	P 12.4		
750												P 12.4	P 12.4
800							P 12.4						
850													
900	P 12.2	P 12.2			P 12.4								
950										P 12.2	P 12.4		
1000	P 12.2	P 12.2	P 12.4										

Tabla 4: Losa P 16 - Espesor 16 cm

Sobrecarga (kg/m <sup>2</sup> )	Longitud de la Placa (m)												
	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00						
100	P 16.1	P 16.1	P 16.1	P 16.1	P 16.1	P 16.1	P 16.2						
150						P 16.1		P 16.2					
200					P 16.2	P 16.2	P 16.1	P 16.2	P 16.2	P 16.3			
250									P 16.2		P 16.3		
300			P 16.3	P 16.3			P 16.2	P 16.3	P 16.3	P 16.4			
350									P 16.3		P 16.4		
400							P 16.4	P 16.4	P 16.3	P 16.4	P 16.4	P 16.4	
450													P 16.4
500			P 16.2	P 16.2	P 16.2	P 16.3	P 16.4	P 16.4	P 16.4				
550										P 16.2	P 16.4		
600	P 16.3	P 16.3					P 16.2	P 16.3	P 16.4	P 16.4	P 16.4		
650												P 16.3	P 16.4
700					P 16.4	P 16.4	P 16.3	P 16.4	P 16.4	P 16.4	P 16.4		
750												P 16.4	P 16.4
800							P 16.4						
850													
900	P 16.3	P 16.3			P 16.4								
950										P 16.3	P 16.4		
1000	P 16.3	P 16.4											

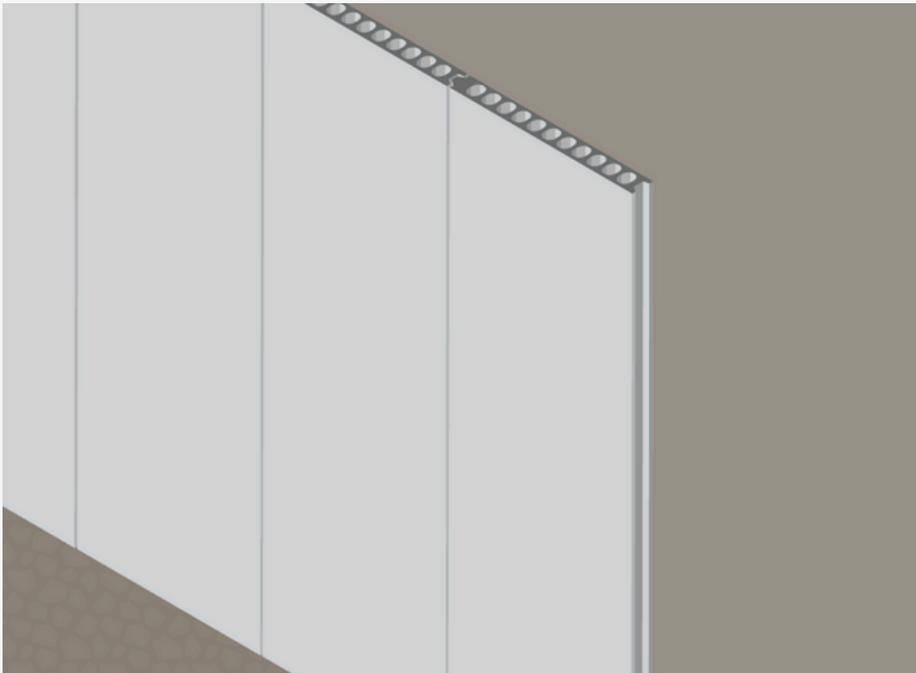
Tabla 5: Losa P 20 - Espesor 20 cm

Sobrecarga (kg/m <sup>2</sup> )	Longitud de la Placa (m)										
	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00		
100	P 20.1	P 20.1	P 20.1	P 20.1	P 20.1	P 20.1	P 20.1	P 20.1	P 20.2		
150							P 20.2	P 20.2			
200							P 20.2	P 20.3			
250							P 20.2	P 20.3	P 20.4		
300							P 20.2	P 20.3	P 20.4		
350							P 20.2	P 20.3	P 20.4		
400							P 20.2	P 20.3	P 20.4		
450							P 20.2	P 20.3	P 20.4		
500							P 20.2	P 20.3	P 20.4		
550							P 20.2	P 20.3	P 20.4		
600	P 20.2	P 20.2	P 20.3	P 20.4							
650										P 20.3	P 20.3
700										P 20.3	P 20.3
750										P 20.3	P 20.3
800										P 20.3	P 20.3
850										P 20.3	P 20.3
900										P 20.3	P 20.3
950										P 20.3	P 20.3
1000										P 20.3	P 20.3

Tabla 6: Losa P 24 - Espesor 24 cm

Sobrecarga (kg/m <sup>2</sup> )	Longitud de la Placa (m)														
	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50	12,00						
100	P 24.1	P 24.1	P 24.1	P 24.1	P 24.1	P 24.1	P 24.1	P 24.1	P 24.1						
150										P 24.1	P 24.1	P 24.2			
200										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2		
250										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2	P 24.3	
300										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2	P 24.3	P 24.4
350										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2	P 24.3	P 24.4
400										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2	P 24.3	P 24.4
450										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2	P 24.3	P 24.4
500										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2	P 24.3	P 24.4
550										P 24.1	P 24.1	P 24.2	P 24.2	P 24.3	P 24.4
600	P 24.2	P 24.2	P 24.3	P 24.4											
650										P 24.3	P 24.3				
700										P 24.3	P 24.3				
750										P 24.3	P 24.3				
800										P 24.3	P 24.3				
850										P 24.3	P 24.3				
900										P 24.3	P 24.3				
950										P 24.3	P 24.3				
1000										P 24.3	P 24.3				

# USO PARTICULAR: LOSA ALVEOLAR PARA MURO DE CERRAMIENTO PERIMETRAL



Una alternativa de uso para las placas, consiste en disponerlas en forma vertical empotradas en el suelo, a fin de conformar un muro de cerramiento.

Para esta situación se estudian 2 variantes:

- Muros de cerramiento de hasta 3.0 m (más 1.0 m de empotramiento) – Placas P 12.E (12 cm de espesor)

- Muros de cerramiento de hasta 4.0 m (más 1.0 m de empotramiento) – Placas P 16.E (16 cm de espesor)

Además de las solicitaciones al momento del destesado y transporte, estas placas estarán sometidas a la presión del viento empotradas en el suelo, para lo cual se considera una carga de viento de 70 kg/m<sup>2</sup>.



**381 453-4900**



**Av. Pte. Néstor Kirchner  
1801 San Miguel de  
Tucumán, Tucumán,  
Argentina**



**info@norviguet.com.ar**

