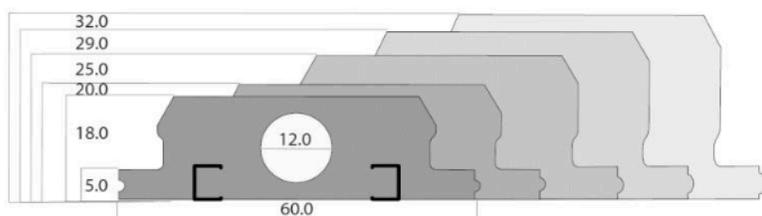


## Descripción

Los paneles **MAKROS** permiten configurar un sistema de cimbra permanente para losas nervadas integradas a la capa de compresión del sistema formando un diafragma monolítico de concreto armado.

El panel aislante para entrepiso y azotea **MAKROS** se fabrica con poliestireno expandido (EPS)<sup>1</sup>. Está estructurado con dos postes troquelados de acero galvanizado G60 sección tipo "C" calibre 22, separados a 30 cm. Por su diseño modular, al unir los paneles se forma una cavidad para colocar armaduras prefabricadas con acero F'y=6000 kg/cm<sup>2</sup> o acero habilitado de F'y=4200 kg/cm<sup>2</sup>. Cuenta con un agente ignífugo que no propaga la flama<sup>2</sup>.

## Disponibilidad del panel



Acotación en cm  
Poste Interno de 6cm

## kg Peraltes y pesos del panel

Peralte (cm)	18	20	25	29	32
Peso de EPS kg/ml	1.62	1.87	2.36	2.75	2.86
Peso de EPS + canaleta kg/ml	3.42	3.67	4.16	4.55	4.66
Peso de EPS + canaleta kg/m <sup>2</sup>	5.70	6.12	6.93	7.58	7.77

## Aslamiento térmico del sistema

Peralte (cm)	18	20	25	29	32
M m <sup>2</sup> • K/W	4.78	5.93	7.30	7.95	9.35
R (h•ft <sup>2</sup> •°F/BTU)	27.12	33.64	41.42	45.10	53.05

\*Certificado bajo la NMX-C-460-ONNCCCE-2009

## Especificaciones

Conductividad Térmica	0.0344 W/m•K
Permeabilidad de vapor de agua	0.049 ng/Pa•s•m
Absorción de humedad (Peso)	1.03%
Absorción de Humedad (Volumen)	0.020%
Densidad Aparente*	20 kg/m <sup>3</sup>
Ancho	60 cm
Longitud**	Hasta 12 m

\*Certificado Vigente con margen +/- 10% bajo la NOM-018-ENER-2011

\*\* Longitud fabricada de acuerdo a las necesidades de cada proyecto.



MAKROS  
Canal expuesto para fines ilustrativos

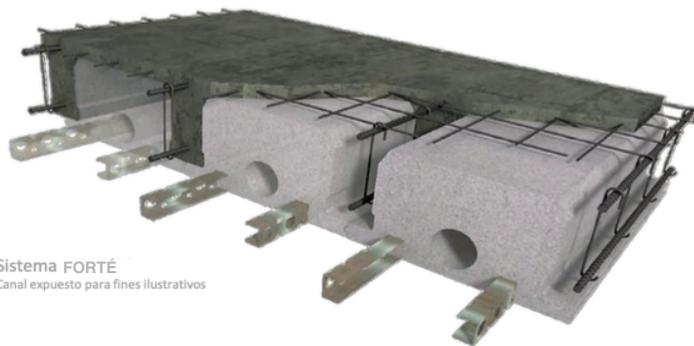
## Rendimiento mano de obra

Sistema completo	100m <sup>2</sup> /Jor
Colocación de Producto	200m <sup>2</sup> /Jor

Cuadrilla oficial, dos colocadores y un ayudante.

### • Ventajas •

- Construcción **rápida, sencilla y limpia** contra otros sistemas
- **Compatibilidad** con todos los sistemas estructurales, ofreciendo seguridad estructural
- **Aislamiento térmico** y ahorro en consumo de energía eléctrica, mantiene los espacios en un ambiente confortable
- Piezas a la **medida del proyecto** generando mínimos desperdicio
- **Versatilidad en aplicación de acabados** como pastas, materiales pétreos, cerámicos, tableros de yeso o fibrocemento, entre otros
- **Ahorro en mano de obra**
- **No requiere equipo especial** para su traslado, colocación y corte



Sistema FORTÉ  
Canal expuesto para fines ilustrativos

### Propiedades del Sistema

Peralte (cm)	Peralte total (cm)*	Cantidad de Concreto (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	Peso del Sistema (kg/m <sup>2</sup> )*	Apuntalamiento (m) **
18	23	0.083	205	1.30
20	25	0.091	224	1.25
25	30	0.103	255	1.25
29	34	0.114	280	1.20
32	37	0.121	299	1.20

### Carga losa de entrapiso

Peralte (cm)	Carga muerta (kg/m <sup>2</sup> )	Carga viva (kg/m <sup>2</sup> )	Carga de diseño (kg/ml)
18	350		444
20	369		459
25	400	190	483
29	425		503
32	444		518

### Carga losa de azotea

Peralte (cm)	Carga muerta (kg/m <sup>2</sup> )	Carga viva (kg/m <sup>2</sup> )	Carga de diseño (kg/ml)
18	415		414
20	434		429
25	465	100	453
29	490		473
32	509		488

\*Considerando capa de compresión de 5cm.

\*\* Para el cálculo del espaciamiento máximo del apuntalamiento se consideró la suma de las cargas correspondientes a peso propio del sistema, carga viva de 244 kg/m<sup>2</sup> (según ACI-347-01) y sobre carga de RCDF de 40 kg/m<sup>2</sup>.

Carga muerta en entrapisos: acabados 105 kg/m<sup>2</sup> + peso propio + sobrecarga 40 kg/m<sup>2</sup> (inciso 5.1.2 NTC del RCDF-17) Cargas mínimas de referencia.

Carga muerta en azotea: acabados 170 kg/m<sup>2</sup> + peso propio + sobrecarga 40 kg/m<sup>2</sup> (inciso 5.1.2 NTC del RCDF-17) Cargas mínimas de referencia.

### Armado de nervadura para entrapiso

Acero habilitado fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>, apoyo combinado, concreto f'c=250kg/cm<sup>2</sup>

Peralte (cm)	Armado de Nervadura	Longitud del claro (m)				
		5.00	5.40	6.60	7.40	9.00 Δ
18	Acero Superior Estribos #2@15 Apuntalamiento Acero Inferior 1.30 m					
20	Acero Superior Estribos #2@15 Apuntalamiento Acero Inferior 1.25 m					
25	Acero Superior Estribos #2@15 Apuntalamiento Acero Inferior 1.25 m					
29	Acero Superior Estribos #2@15 Apuntalamiento Acero Inferior 1.20 m					
32	Acero Superior Estribos #2@15 Apuntalamiento Acero Inferior 1.20 m					

Δ La contraflecha permite compensar la deformación por el peso propio del elemento, las cargas muertas y sobrecargas, misma que se calcula  $CF = L/500$  (L: longitud en cm y CF: contraflecha en cm).

Los cálculos anteriores son recomendaciones por parte del departamento técnico, por lo que la correcta ejecución, revisión y diseño es responsabilidad del DRO o Corresponsable en seguridad estructural.  
b = Bastón de refuerzo.

### Propiedades del canal

Peralte a	6.00 cm
Ancho b	4.20 cm
Patín c	0.74 cm
Calibre	22
Momento de Inercia/(cm <sup>4</sup> )	6.75/x 1.95/y
Radio de giro R (cm)	2.52 Rx 1.49 Ry
Módulo de Sección S (cm <sup>3</sup> )	2.25 Sx 0.89 Sy

Peso de porte Interno 1.80 kg/m



FORTÉ

### Acreditaciones



ASTM E84-9 (UL 723 Section 7.3.2 and 7.3.4)  
Características de combustión de la superficie de espuma de plástico. Propagación de llama 0 y Desarrollo de humo 110.  
UL-94  
Estándar para prueba de inflamabilidad de materiales plásticos



NOM-018-ENER-2011  
Aislante térmico para las edificaciones.  
NMX-C-405-ONNCE-2014  
Paneles para uso estructural aplicados en sistemas constructivos.  
DIT-NMX-C-460-ONNCE-2009  
Aislante térmico valor "R" para las envolventes de vivienda.



Miembro



Licencia  
007-16/N1108



ASTM A653  
Especificación estándar para laminas de acero y galvanizado.



Declaración Ambiental de Productos (Sectorial)

