

PANELES **MONOPLAC**

MANUAL TÉCNICO

SISTEMA CONSTRUCTIVO MONOPLAC
ANTISÍSMICO Y AISLANTE TERMOACÚSTICO



PANAMERICANA NORTE 20.586 – GALPÓN 12 - KM 20 1/2 - SANTIAGO – CHILE
FONO 02 – 7453722 FAX 02 - 7453603
www.monoplac.cl e-mail : paneles@monoplac.cl

Marzo-2011

ÍNDICE GENERAL

1.- SISTEMA MONOPLAC	pág.3
1.1 DEFINICIÓN SISTEMA MONOPLAC	3
1.2 VENTAJAS SISTEMA MONOPLAC	3
2.- PANEL MURO ONDULADO PMO	pág. 4
2.1 DEFINICIÓN PANEL MURO ONDULADO	4
2.2 FICHA TÉCNICA PANEL MURO ONDULADO	4
2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PANEL MURO ONDULADO PMO	5
2.4 USO ESTRUCTURAL	6
2.5 USO EN TABIQUERÍA	6
2.6 CLASIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN	6
2.6.1 CLASIFICACIÓN MUNICIPAL PANEL DE MORTERO ARMADO	6
2.6.2 CLASIFICACIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO	6
2.6.3 RESISTENCIA AL FUEGO	6
2.6.4 AISLACIÓN ACÚSTICA	6
2.6.5 ENSAYOS MECÁNICOS	6
2.6.5.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN	7
2.6.5.2 ENSAYO DE CARGA HORIZONTAL	7
2.6.5.3 ENSAYO FLEXIÓN	8
2.6.5.4 ENSAYO DE IMPACTO	8
2.6.5.5 CARGA RECOMENDADA	9
2.7 PROCESO CONSTRUCTIVO PANEL MURO ONDULADO PMO	10
3.- PANEL LOSA NERVADO PLN	pág. 14
3.1 DEFINICIÓN PANEL LOSA NERVADO	14
3.2 VENTAJAS	14
3.3 FICHA TÉCNICA PANEL LOSA NERVADO	15
3.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PANEL LOSA NERVADO PLN	15
3.5 DETALLE ENCuentRO LOSA MONOPLAC CON MUROS	16
3.6 BASES DE DISEÑO PARA CÁLCULO	16
3.7 ANTECEDENTES DE CÁLCULO ESTRUCTURAL	17
3.7.1 TABLA REFUERZO ENFIERRADURA LOSA MONOPLAC PLN-150	17
3.7.2 TABLA REFUERZO ENFIERRADURA LOSA MONOPLAC PLN-120	18
3.8 PROCESO CONSTRUCTIVO PANEL LOSA PLN	19

1.- Sistema Monoplac

1.1 Definición Sistema Monoplac

El sistema constructivo Monoplac se fundamenta en paneles de poliestireno expandido (EPS), que incorporan desde fábrica mallas y/o perfiles de acero galvanizado, dispuestos para recibir en obra mortero proyectado, hormigón por vaciado o planchas de revestimiento atornilladas.

Esta combinación de materiales con alma de poliestireno (EPS), mejora notoriamente la relación peso/resistencia y permite industrializar procesos constructivos desde fábrica, mejorando el control de calidad y los tiempos de ejecución.

El sistema Monoplac puede ser aplicado estructuralmente en viviendas de hasta dos pisos y sus paneles permiten desarrollar viviendas completas, es decir, muros, tabiques, losas de entrepiso y losa de cubierta.

También puede combinarse con otro tipo de estructuras como las albañilerías, hormigón armado, estructuras metálicas, etc.

1.2 Ventajas

- Elevados rangos de aislación termoacústicas.
- Elevados rangos de resistencia al fuego.
- Fácil traslado y rápido montaje.
- Elevada capacidad estructural, gran durabilidad y resistencia al impacto.
- No requiere de mano de obra especializada.
- Una reducción en los costos y tiempos de ejecución.
- Apto para combinar y mimetizar con sistemas tradicionales.
- Ahorro en cimiento y partes estructurales, por ser más liviana la obra terminada.
- Versatilidad total de diseño y arquitectura.
- Recibe cualquier tipo de acabado tradicional en base a cemento.
- Ahorro hasta de un 65% de la energía necesaria para acondicionar los ambientes construidos.
- Fácil y rápido montaje de instalaciones eléctricas, sanitarias, etc.
- En muros, se incorpora desde fábrica metal desplegado para mejor adherencia del 1° revoque y control de microfisuras.

2.- Panel Muro Ondulado PMO



2.1 Definición

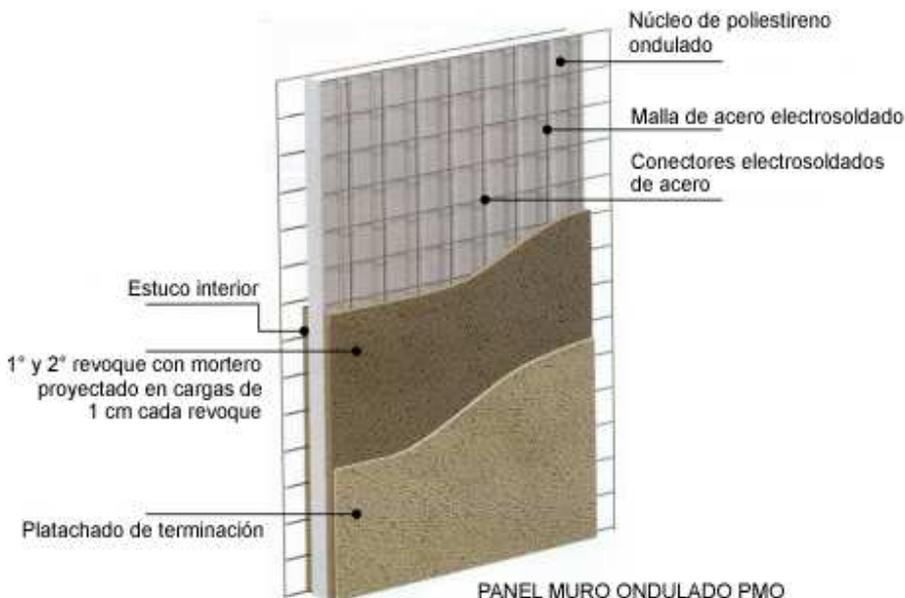
El MURO MONOPLAC se define como un panel de mortero armado.

El poliestireno expandido EPS, que se ubica en el eje neutro del panel, aporta la aislación térmica y reduce el peso propio final a solo 120 kg/m².

El EPS ondulado, al actuar como moldaje del mortero proyectado, da como resultado un mortero con mayor capacidad estructural por su morfología pilarizada y con altos rangos de aislación acústica respecto a una solución plana.

Junto a la malla de acero estructural, el panel PMO trae incorporado metal desplegado para controlar las fisuras por retracción del mortero y mejorar la adherencia del primer revoque de mortero fresco.

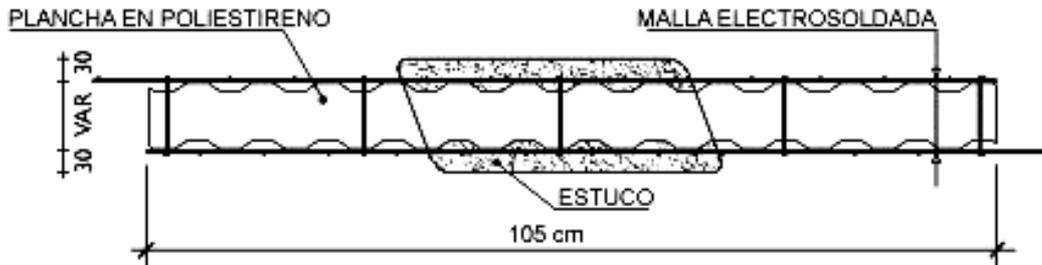
2.2 Ficha Técnica



1.2	Panel Muro Ondulado - PMO		
Modelo	Espesor (mm)		
	Aislapol	Mallas	Estucado
PMO - 45	25	45	80
PMO - 70	50	70	110
PMO - 110	90	110	150
PMO - 160	140	160	200

Medidas: 105 cm x 250 cm

2.3 Especificación Técnica Muro Ondulado Monoplac PMO



- Medidas: 105 cm x 250 cm
- Núcleo ondulado de poliestireno expandido de espesor según modelo panel, en densidad 10 kg/m^3 .
- Doble malla electrosoldada de acero estriado AT56-H con retícula 15 x 15 cm, calibre 4 mm en formato de 120 x 250 cm y conectores electrosoldados del mismo calibre. Ambas mallas quedan separadas según modelo de panel.
- Metal desplegado por ambas caras del aislapol, bajo la malla estructural de acero.
- Mortero estructural de 3 cm de espesor por cara en dosificación por volumen de 1 : 3,5, tamiz N° 5 (tamaño máximo del árido 4 mm), con fibra aditiva incorporada en el mortero (600 grs por m^3 de mortero) para controlar fisuras por retracción hidráulica. Para mejorar la retentividad de agua, está la opción de incorporar cal hidráulica en proporción 1 : 0,5 : 4 (cemento - cal - arena).
- Paños interiores que consulten pintura: se recomienda encamisar los paños con malla de fibra de vidrio alcalino resistente, adheridas al estuco con la 1º mano de pasta muro. Se requiere un total de tres manos de pasta muro. Las dos primeras con pasta acrílica y la tercera, pasta normal lijable.
- Paños exteriores que consulten pintura: se recomiendan pinturas elastoméricas texturadas ó si se consulta pintura lisa, se puede aplicar pasta exterior acrílica para recibir pintura.

2.4 Uso Estructural

El uso estructural de este panel considera un espesor de poliestireno mínimo de 50 mm con una carga de mortero promedio de 30 mm por cara (aprox. 20 mm sobre la malla) con mortero de al menos 80 kg/cm² de resistencia a compresión.

El panel muro ondulado se utiliza en construcciones de 2 pisos como máximo.

2.5 Uso en Tabiquería

El panel para tabiquería es igual que el estructural, pero considera un espesor de poliestireno mínimo de 25 mm. Cuando el panel se aplica como tabiquería en edificios de altura, debe preverse encuentros dilatados a muros rígidos o losas de cielo.(ver pág. 10 punto 9).

2.6 Clasificación y Certificación

2.6.1 Clasificación Municipal Panel de Mortero Armado

La clasificación municipal del sistema constructivo de paneles de mortero armado, según resolución exenta del MINVU, N°6961, de fecha 20 de diciembre 2007, clasifica a este sistema constructivo con la letra i.

2.6.2 Clasificación para Acondicionamiento Térmico

Panel registrado en el "LISTADO OFICIAL DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DEL MINVU", para acondicionamiento térmico de muros.

Clasifica como panel de poliestireno entre mallas de acero, en soluciones de marca (ítem 1.2.M.F.2.).

2.6.3 Resistencia al Fuego

Respecto al comportamiento al fuego, de aplicarse este panel como muro cortafuego F-120, requiere un mínimo en alma de aislapol de 50 mm con 4 cm de estuco por cara (certificado IDIEM N° 411.210).

2.6.4 Aislación Acústica

Respecto al aislamiento acústico, cuando el requerimiento sea de 45 db, se debe considerar un alma de poliestireno ondulado de 90 mm, con 4 cm de estuco por cara y forzamiento con yeso cartón de 15 mm, simple por una cara y doble por la otra.(certificado IDIEM N° 511.031).

2.6.5 Ensayos Mecánicos.

Ensayos de laboratorio realizados a paneles Monoplac, según Normas chilenas Nch 801, 802, 803 y 804 y sus respectivas clasificaciones de resultados de acuerdo Norma chilena Nch 806.

2.6.5.1 Ensayo Compresión

Probeta	Limite de Proporcionalidad			Carga Máxima			Certificado IDIEM N°	Clasificación Nch 806
	Carga (kN)	Carga normalizada (kN/m)	Deflexión (mm)	Carga aplicada (kN)	Carga normalizada (kN/m)	Deflexión (mm)		
1	60.8	50.67	0.41	198.0	165.0	6.59	342977 (17-05-2005)	RC3 RCc
2	41.2	34.34	0.27	159.0	132.5	7.28	342977 (17-05-2002)	RC2 RCc
3	70.6	67.2	0.28	196.1	186.8	16.58	645540-02 (21-03-2011)	RC3 RCc

Interpretación de los resultados:

Los resultado de las muestras ensayadas, **CUMPLEN** con los requisitos establecidos en la norma Nch 801.Of 2003.

2.6.5.2 Ensayo de Carga Horizontal

Probeta	Limite de Proporcionalidad			Carga Máxima			Certificado IDIEM N°	Clasificación Nch 806
	Carga (kN)	Carga normalizada (kN/m)	Deflexión (mm)	Carga aplicada (kN)	Carga normalizada (kN/m)	Deflexión (mm)		
1	8.53	4.22	0.18	36.38	18.01	2.62	644187-02 (21-03-2011)	RH1 RHc
2	6.51	3.22	0.16	38.78	19.20	2.12	644187-02 (21-03-2011)	RH1 RHc
3	8.99	4.45	0.22	39.60	19.60	3.06	644187-02 (21-03-2011)	RH1 RHc

Interpretación de los resultados:

Los resultado de las muestras ensayadas, **CUMPLEN** con los requisitos establecidos en la norma Nch 802.EOf 71.

2.6.5.3 Ensayo Flexión

Probeta	Limite de Proporcionalidad			Carga Máxima			Certificado IDIEM N°	Clasificación Nch 806
	Carga (kN)	Carga normalizada (kN/m)	Deflexión (mm)	Carga aplicada (kN)	Carga normalizada (kN/m)	Deflexión (mm)		
1	5.6	5.0	1.1	14.4	12.0	42.4	342977 (17-05-2005)	RT2 RTc
2	5.5	4.6	5.0	15.9	13.3	57.6	342977 (17-05-2005)	RT1 RTc
3	3.17	2.64	5.02	9.86	8.22	64.06	645540-01 (21-03-2011)	RT1 RTc

Interpretación de los resultados:

Los resultado de las muestras ensayadas, **CUMPLEN** con los requisitos establecidos en la norma Nch 803.Of 2003.

2.6.5.4 Ensayo de Impacto

Probeta	Primer daño visible en el panel.			Observaciones (tipo de daño observado)	Deflexión residual en zona elástica. Porcentaje máximo de la deformación instantánea. (3)	Certificado IDIEM N°
	Energía de impacto aplicada (joule)	Deflexión instantánea (1) (mm)	Deflexión residual (2) (mm)			
1	360	12.90	0.62	Fisura diagonal en la esquina izquierda del extremo superior del panel (zona de apoyo).	7%	644187-01 (21-03-2011)
2	360	12.84	1.52	Fisura horizontal en el largo total del panel, en zona de impacto.	12%	644187-01 (21-03-2011)
3	270	11.78	1.08	Fisura horizontal en el largo total del panel, en zona de impacto.	11%	644187-01 (21-03-2011)

Interpretación de los resultados:

Los resultado de las muestras ensayadas, **CUMPLEN** con los requisitos establecidos en la norma Nch 804.Of 2003.

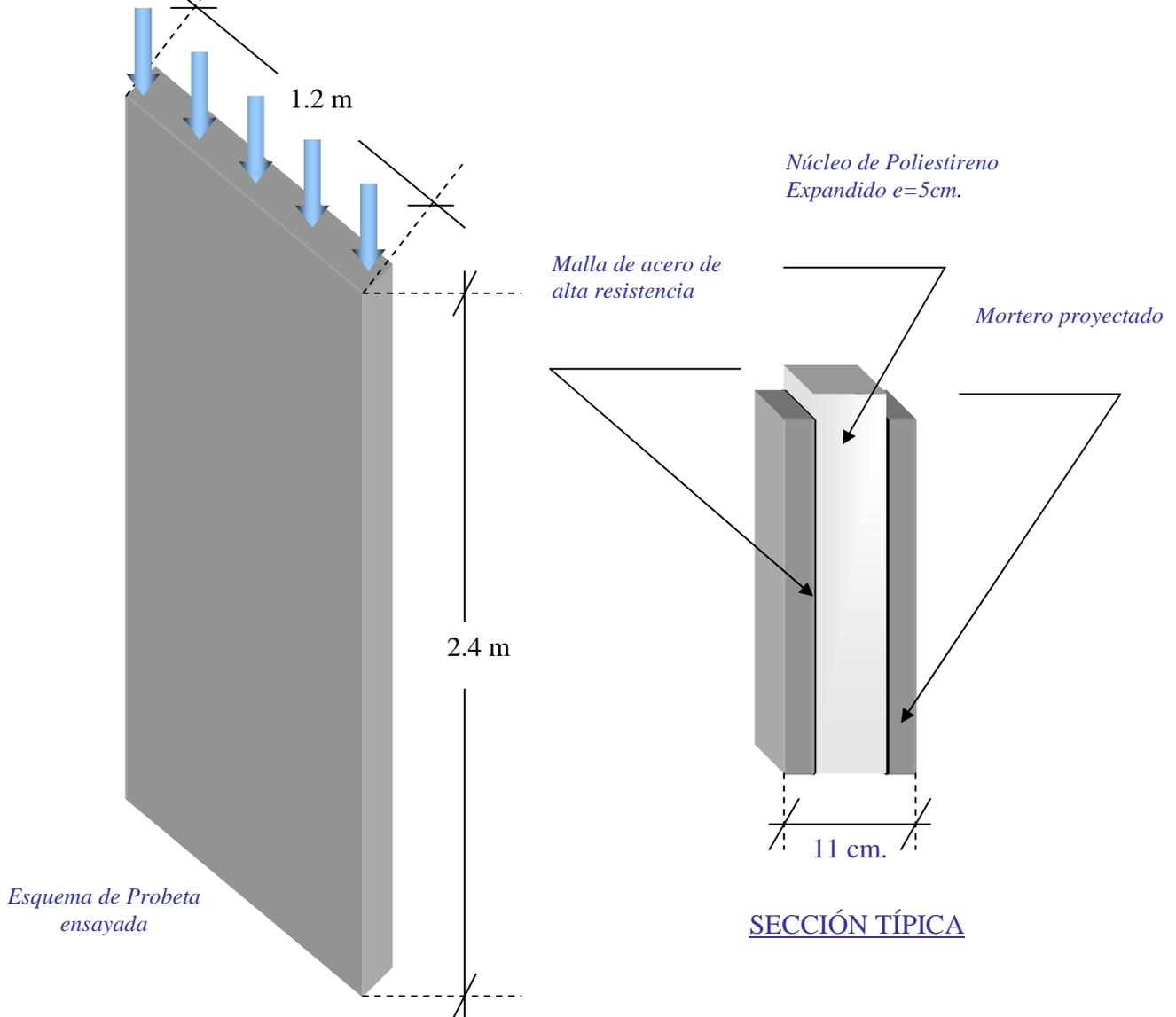
- a) Para una energía de 120 joule el panel no presenta deterioro aparente.
- b) Para un a energía de 240 joule, el panel no se rompe.
- c) La deflexión residual en la zona elástica no debe exceder del 30% de la deflexión bajo impacto.(instantánea)

2.6.5.5 Carga Recomendada.

PANEL MURO ONDULADO PMO-70 H=2.4 m.

ENSAYO DE COMPRESIÓN.

El ensayo realizado se basa en la norma chilena NCh801Of.2003 y consiste en someter al panel de ensayo, montado de manera vertical y simplemente apoyado en sus extremos de menor dimensión, a la acción de carga axial excéntrica, aplicada de manera incremental hasta alcanzar la falla del panel.



LÍMITE DE PROPORCIONALIDAD⁽¹⁾

6080 Kgf

CARGA MÁXIMA

19800 Kgf

CARGA RECOMENDADA POR UNIDAD DE LONG.

**5000
Kgf/ml**

(1) El límite de proporcionalidad se establece en función del comportamiento exhibido por el panel, en relación con las deflexiones laterales bajo carga y remanentes por sobre la carga básica.
INFORME N° 342977 "Ensayos de Flexión y de Compresión a Panel de Muro Monoplac PMO-70". IDIEM – UNIVERSIDAD DE CHILE. 2005

2.7 Proceso Constructivo Panel Muro Monoplac

1 ANCLAJE DE PANELES



- Fundación lineal, constituida por un cimiento corrido, una viga de sobrecimiento apoyada sobre pilotes, una losa o cualquier sistema de fundación continua.
- En la fundación indicada, se dejarán espárragos de anclaje (fierro estriado Fe 8 mm cada 40 cm y de 50 cm sobre el nivel de sobrecimiento), con un mínimo de dos amarres por espárrago.

2 EMPALME DE PANELES



- Empalmes verticales por simple traslape de malla de panel.
- Amarre con grapas y/o alambre N° 18.
- En esta etapa aplomar paneles con puntales y guías.

3 REFUERZO DE ESQUINAS



- Malla Esquinera ME por ambas caras.
- Escuadras Fe 6 mm de 40 x 40 cm alternadas cada 45 cm.
- Rebajar poliestireno en esquinas.

4 REFUERZO DE VANOS



- Barra Fe 8 m bajo dintel mayor a 100 cm por dentro de la malla, por ambas caras.
- Malla de Contorno MC por todo el borde del vano.
- Malla plana a 45° en los vértices del vano, por ambas caras.
- Como refuerzo y para anclaje de marcos, rebajar 3 cm el poliestireno en todo su contorno y rellenarlo con mortero una vez platachados los paños.

5 DUCTOS PREEMBUTIDOS



- Rebajar poliestireno para colocar ductos por dentro de la malla.
- Aislar con PVC o fieltro cañerías de cobre.
- Reforzar caja con doble barra Fe 6 mm
- Fijar fondo de caja sobre yeso fresco, previniendo puente acústico.

6 APOYO DE TECHUMBRE TRADICIONAL



- Solera Metálica soldada a la Malla.

Modelo de Panel	Tipo Canal
PMO -160	C 150 x 50
PMO -110	C 100 x 50
PMO - 70	C 80 x 40
PMO - 45	C 50 x 25

- Cadeneta de H.A., incorporada en el panel.
- Se puede reemplazar estribo en horquilla por malla de contorno MC.

7 APOYO CUBIERTA MEDITERRANEA



- Por cara interior soldar ángulo metálico a malla de panel.
- Coronar canto superior del panel con malla de contorno.
- Tabiques interiores Monoplac mantienen coronación con canal metálica según modelo.

8 REVOQUE DE MORTERO



COLOCACIÓN DE MORTERO Y CURADO

- Con revocadora o a mano en cargas de 1 cm.
- Carga final de 3 cm por cara.
- Riego abundante durante 7 días de aplicada la carga.

DOSIFICACIÓN DEL MORTERO

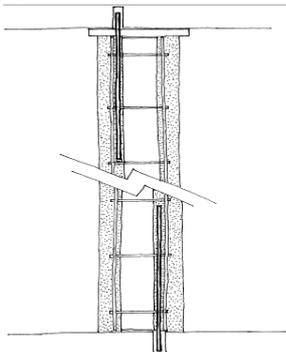
Cemento / Arena Gruesa 1 / 3.5
(2 paladas de cemento y siete de arena)

PARA 1 M3 DE HORMIGÓN

380 kg de cemento (9 sacos) 1.085 kg arena
600 grs de fibra en agua de amasado 240 lts de agua

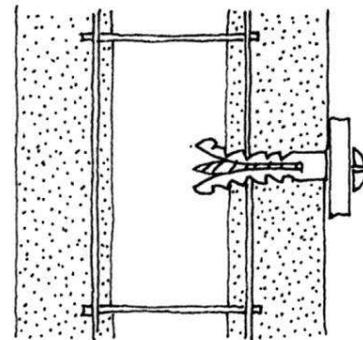
Ítem	Rendimientos	
	Por m2	Por panel
Cemento	0.05 sacos	1.33 sacos
Arena	0.062 m3	0.164 m3
Fierro Fe 8	0.164 barras	0.43 barras

9 ANCLAJE FLOTANTE



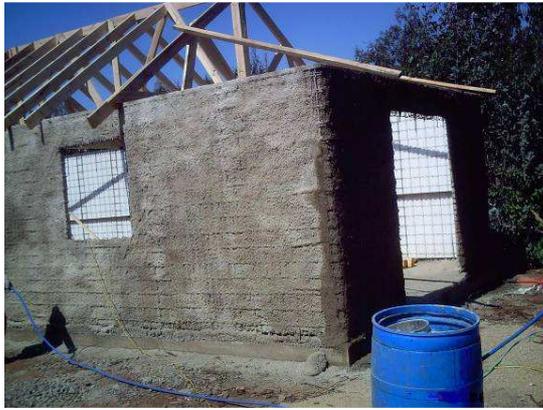
- Huincha de poliestireno pegada a losa de cielo para dilatación.
- Espárrago superior flotante cada 40 cm.
- Espárrago inferior solidario a piso cada 40 cm.

10 FIJACIONES DE OBJETOS



- Tornillo con tarugos plásticos.
- Para objetos muy pesados, alternativa de perno roscado con resina epóxica inyectada.

11 OBSERVACIONES



- Se recomienda al menos un primer revoque a los paneles antes de colocar cerchas de techumbre.



- En paños interiores que consulten pintura lisa, se recomienda un encamisado previo de papel o malla de fibra de vidrio y finalmente pintura elastomérica.



- La fibra debe pre-mezclarse con el agua de amasado.
- En tambor de 200 litros, utilizar una bolsa de 600 gramos de fibra.
- Se aplica en todos los revoques y platachado de terminación.

3.- Panel Losa Nervado PLN

LOSA INDUSTRIALIZADA UNIDIRECCIONAL PARA LUCES DE HASTA 600 CM

3.1 Definición: Losa estructural que incorpora desde fábrica aislamiento en EPS, armadura de sobrelosa y perfil para fijación directa de cielos y cuyo concepto estructural se basa en nervaduras de hormigón armado cada 40 cm configurados sobre un moldaje de EPS en alta densidad. Los perfiles metálicos dispuestos en su cara inferior, solo son para recibir el enclavado de terminación y no constituyen aporte estructural.



Vista Superior

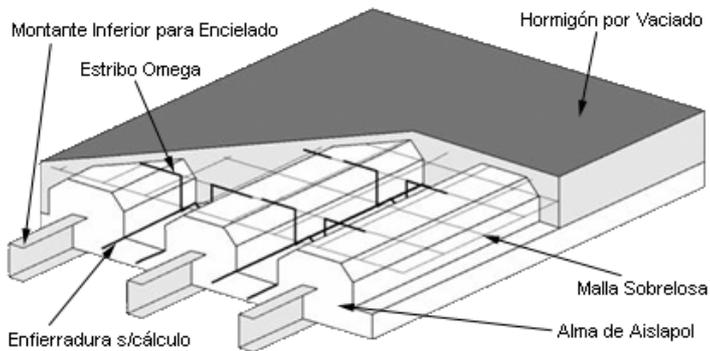


Vista Inferior

3.2 Ventajas Losa Monoplac

- Elimina encofrado, cadenetado de cielo y trae incorporada la aislación térmica.
- Fácil y rápido montaje con sólo 4 kg/m².
- Ideal para ampliaciones por su bajo peso final de solo 150 ó 180 kg/m² según modelo de panel.
- Excelente solución para losas de cubierta y pisos ventilados por su eficiencia térmica.
- 50% de ahorro en consumo de hormigón por su diseño nervado.
- Alcanza sobrecargas de hasta 400 kg/m² según modelo.
- Fácil pre ó post embutido de instalaciones.
- Faena rápida y seca en remate de cielo.

3.3 Ficha Técnica



1.3	Panel Losa Nervado - PLN		
Modelo	Espesor (mm)		
	Aislapol	Mallas	Hormigonado
PLN - 120	100	120	150
PLN - 150	130	150	180

Medidas: 120 cm x 300 cm.

3.4 Especificaciones Técnicas Losa Monoplac

Composición Panel de Fábrica

- núcleo poliestireno 15 kg/m³
- Perfil metálico galvanizado
- malla electrosoldada sobrelosa
- estribo omega cada 30 cm.* (se grapea en obra)

Espesores

100 y 130 mm
0,5 mm
φ 4 mm
φ 4 mm

Se adiciona en obra :

- barras fierro nervadura
- hormigón gravilla H-20
- placa de cielo

según cálculo
5 cm. sobrelosa (S.I.C.)
s/arquitectura

*Algunos casos requieren mayor cantidad. Ver Tabla.

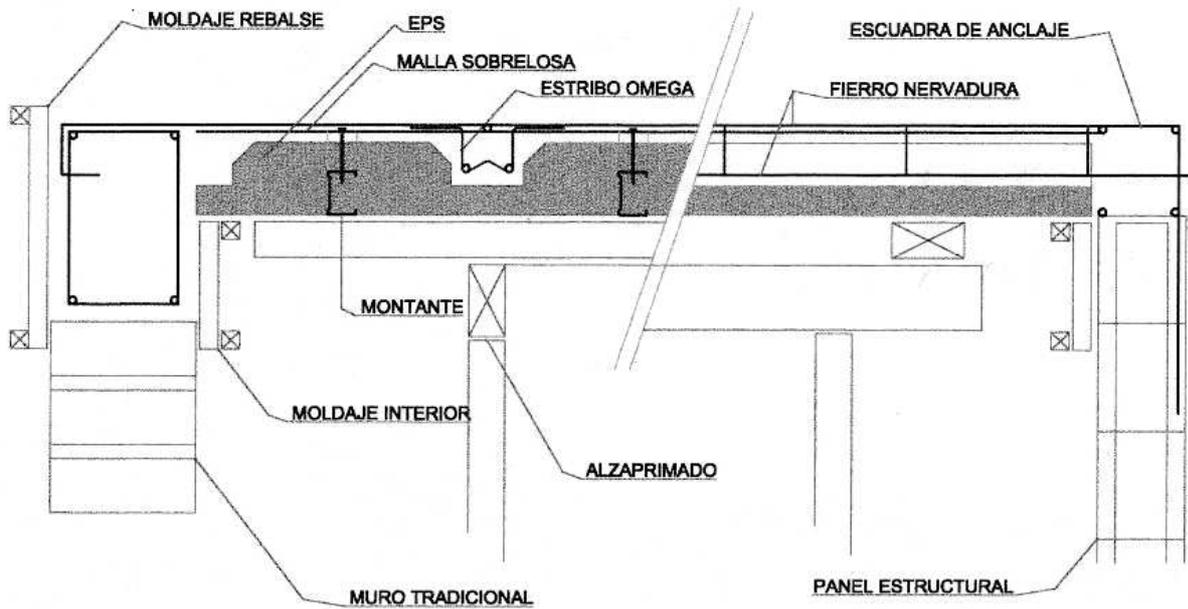
Características Hormigón H-20

- tamaño máximo inerte : 2 cm.
- relación agua-cemento : 0,55
- dosificación mínima : 300 kg/m³

Composición en Volumen

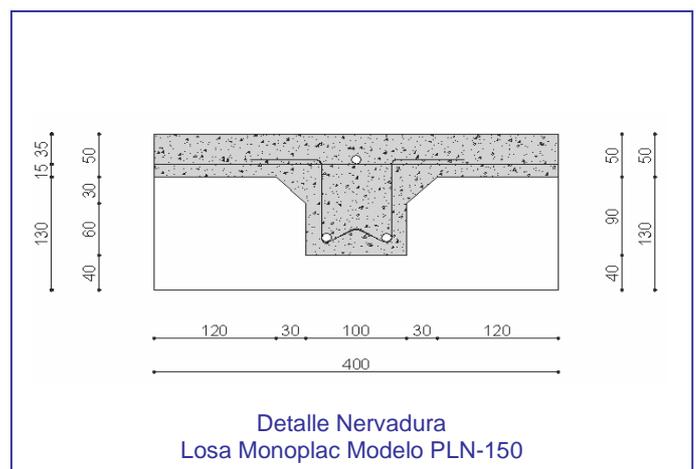
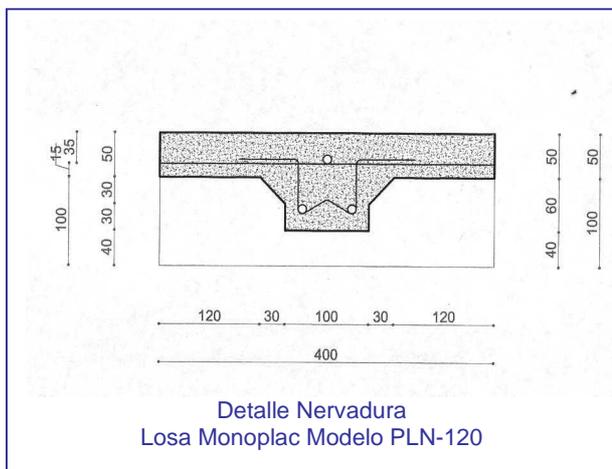
cemento : 0,102 m³
agua : 0,165 m³
arena : 0,355 m³
grava : 0,378 m³

3.5 DETALLE ENCUENTRO LOSA MONOPLAC CON MUROS EN ETAPA DE MONTAJE



3.6 BASES DE DISEÑO PARA CÁLCULO

- 1.- Diseño de armaduras según Código ACI 318-95.
- 2.- Contraflecha corresponde a deformación esperada por peso propio y limita la deformación total a $L/400$.
- 3.- Los estribos omega en nervaduras van cada 30 cm. Se indica estribos para casos especiales.
- 4.- La malla superior $\varnothing 4,0$ mm con abertura 15×15 dispuesta por retracción, cumple con el código ACI 318-95.
- 5.- Hormigón H-20 ($R_{28} = 200$ KGF/CM², $f_c = 160$ kgf/cm²), según NCh 170
- 6.- Acero de refuerzo A63-42H según NCh 204
- 7.- Módulo de elasticidad: 188.800 kgf/cm²



3.7 Antecedentes de Cálculo Estructural

3.7.1 TABLA REFUERZO ENFIERRADURA LOSA MONOPLAC PLN – 150

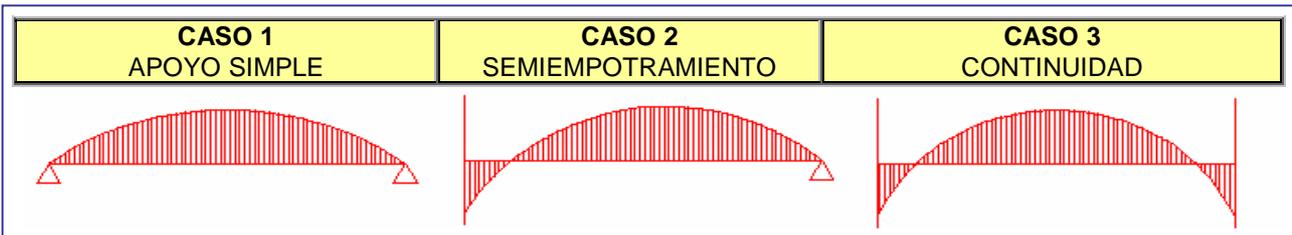
ESTIMACIÓN DE CARGA

LOSA DE ENTREPISO PARA 200 KG SC

Peso Propio Losa	=190 kg/m ²
Cielos, pavim. y colaterales	=100 kg/m ²
PP	=290 kgf/m ²
Sobrecarga uso	=200 kgf/m ²
Carga última	=1.4x290+1.7x200
	=746 kaf/m ²

LOSA DE ENTREPISO PARA 400 KG SC

Peso Propio Losa	= 190 kg/m ²
Cielos y Pavimentos	= 100 kgf/m ²
PP	= 290 kgf/m ²
Sobrecarga Terraza	= 400 kgf/m ²
Carga última	= 1.4x290+1.7x400
	= 1086 kaf/m ²



LOSA ENTREPISO PLN-150 sobrecarga 200 kg/m² (vivienda)

LUZ				LUZ				LUZ			
Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	MTS	Fe Inf	Fe Sup	c/fle
1,5	2 φ 8	1 φ 8		1,5	2 φ 8	1 φ 8		1,5	2 φ 8	1 φ 8	
2,0	2 φ 8	1 φ 8		2,0	2 φ 8	1 φ 8		2,0	2 φ 8	1 φ 8	
2,5	2 φ 8	1 φ 8		2,5	2 φ 8	2 φ 8		2,5	2 φ 8	1 φ 8	
3,0	2 φ 10	1 φ 8		3,0	2 φ 8	2 φ 10		3,0	2 φ 8	2 φ 8	
3,5	2 φ 10	1 φ 8		3,5	2 φ 8	2 φ 10		3,5	2 φ 8	2 φ 8	
4,0	2 φ 12	1 φ 8		4,0	2 φ 8	2 φ 12 (**)		4,0	2 φ 10	2 φ 8	
4,5	2 φ 12	1 φ 8	2 mm	4,5	2 φ 10	2 φ 12 (**)		4,5	2 φ 10	2 φ 8	
4,75	2 φ 12	1 φ 8	7 mm	4,75	2 φ 10	2 φ 12 (**)		4,75	2 φ 10	2 φ 8	
5,0	2 φ 12	1 φ 8	6 mm (*) (**)	5,0	2 φ 10	2 φ 12 (*) (**)		5,0	2 φ 12	2 φ 10	
5,25	2 φ 16	1 φ 8	11 mm (*) (**)	5,25	2 φ 10	2 φ 16 (*) (**)		5,25	2 φ 12	2 φ 10 (**)	
				5,5	2 φ 10	2 φ 16 (*) (**)		5,5	2 φ 12	2 φ 10 (**)	
								5,75	2 φ 12	2 φ 10 (**)	
								6,0	2 φ 16	2 φ 10 (**)	

(*) Usar Losa PLN 150 con 1 cm. más de hormigón (espesor total 19 cms.)

(**) Colocar 8 horquillas 4 mm. en los apoyos separadas a 15 cms

LOSA ENTREPISO PLN-150 sobrecarga 400 kg/m²

LUZ				LUZ				LUZ			
Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	MTS	Fe Inf	Fe Sup	c/fle
1,5	2 φ 8	1 φ 8		1,5	2 φ 8	1 φ 8		1,5	2 φ 8	1 φ 8	
2,0	2 φ 8	1 φ 8		2,0	2 φ 8	2 φ 8		2,0	2 φ 8	1 φ 8	
2,5	2 φ 8	1 φ 8	3 mm	2,5	2 φ 8	2 φ 10		2,5	2 φ 8	1 φ 8	
3,0	2 φ 10	1 φ 8	6 mm	3,0	2 φ 8	2 φ 10	2 mm	3,0	2 φ 8	2 φ 8	
3,5	2 φ 12	1 φ 8	11 mm	3,5	2 φ 10	2 φ 12	4 mm (*)	3,5	2 φ 8	2 φ 10	
				4,0	2 φ 12	2 φ 16	7 mm (*)	4,0	2 φ 8	2 φ 12	4 mm

(*) Colocar 6 horquillas 4 mm. en los apoyos separadas a 15 cms

3.7.2 TABLA REFUERZO ENFIERRADURA LOSA MONOPLAC PLN – 120

ESTIMACIÓN DE CARGA

LOSA DE ENTREPISO PARA 250 KG SC

Peso Propio Losa	=	150 kg/m ²
Cielos, pavim. y colaterales	=	100 kg/m ²
PP	=	250 kgf/m ²
Sobrecarga oficinas	=	250 kgf/m ²
Carga última	=	1.4x250+1.7x250
	=	775 kgf/m ²

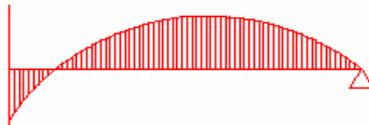
LOSA DE CUBIERTA PARA 100 KG SC

Peso Propio Losa	=	150 kg/m ²
Cielos y colaterales	=	50 kgf/m ²
PP	=	200 kgf/m ²
Sobrecarga cubiertas	=	100 kgf/m ²
Carga última	=	1.4x200+1.7x100
	=	450 kgf/m ²

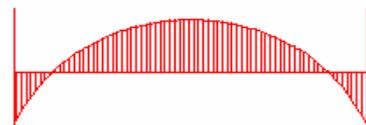
CASO 1 APOYO SIMPLE



CASO 2 SEMIEMPOTRAMIENTO



CASO 3 CONTINUIDAD



LOSA ENTREPISO PLN-120 sobrecarga 250 kg/m² (oficinas)

LUZ				LUZ				Cuantía				LUZ				Cuantía			
Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	k/m ²	Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	k/m ²	MTS	Fe Inf	Fe Sup	k/m ²	MTS	Fe Inf	Fe Sup	k/m ²		
2,0	2 φ 8	1 φ 8		2.96	2,0	2 φ 8	1 φ 8		2.96	2,0	2 φ 8	1 φ 8	2.96	2,0	2 φ 8	1 φ 8	2.96		
2,5	2 φ 8	1 φ 8		2.96	2,5	2 φ 8	2 φ 8		3.95	2,5	2 φ 8	1 φ 10	3.52	2,5	2 φ 8	1 φ 10	3.52		
3,0	2 φ 10	1 φ 8	7 mm	4.07	3,0	2 φ 8	2 φ 10		5.06	3,0	2 φ 8	1 φ 12	4.20	3,0	2 φ 8	1 φ 12	4.20		
3,5	2 φ 12	1 φ 8	15 mm	5.43	3,5	2 φ 8	2 φ 12		6.42	3,5	2 φ 8	2 φ 10	5.06	3,5	2 φ 8	2 φ 10	5.06		
4,0					4,0	2 φ 10	2 φ 12	6 mm	7.53	4,0	2 φ 8	2 φ 10	5.06	4,0	2 φ 8	2 φ 10	5.06		
4,5					4,5					4,5	2 φ 8	2 φ 12	6.42	4,5	2 φ 8	2 φ 12	6.42		
5,0					5,0					5,0	2 φ 12	2 φ 12	8.88	5,0	2 φ 12	2 φ 12	8.88		

LOSA DE CUBIERTA PLN-120 sobrecarga 100 kg/m²

LUZ				LUZ				LUZ		
Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	Mts	Fe Inf	Fe Sup	c/fle	MTS	Fe Inf	Fe Sup
2,0	2 φ 8	1 φ 8		2,0	2 φ 8	1 φ 8		2,0	2 φ 8	1 φ 8
2,5	2 φ 8	1 φ 8		2,5	2 φ 8	1 φ 8		2,5	2 φ 8	1 φ 8
3,0	2 φ 8	1 φ 8		3,0	2 φ 8	1 φ 10		3,0	2 φ 8	1 φ 8
3,5	2 φ 8	1 φ 8	10 mm	3,5	2 φ 8	1 φ 12		3,5	2 φ 8	1 φ 10
4,0	2 φ 10	1 φ 8	18 mm	4,0	2 φ 8	2 φ 10		4,0	2 φ 8	1 φ 12
4,5				4,5	2 φ 8	2 φ 12		4,5	2 φ 8	1 φ 12
5,0				5,0	2 φ 10	2 φ 12	13 mm	5,0	2 φ 8	2 φ 10

3.8 Proceso Constructivo Los Monoplac

1 ALZAPRIMADO



- Puntales cada 120 cm.
- Doble envigado de 2" x 4" cada 60 y 120 cm.
- En línea de empalme con panel supe, compartir viga de alzaprima.
- Un día de apuntalamiento por cada 30 cm con un mínimo de 7 días.

2 MONTAJE DE PANELES



- Apoyar borde de panel en los moldajes interiores de vigas y cadenas del piso inferior.
- Por la cara superior, colocar malla plana en empalme de paneles, en el sentido transversal a las nervaduras.

3 ENFIERRADO DE PANEL LOSA



- Colocar estribos omegas cada 30 cm en nervaduras.
- Insertar barras de acero A63-42 H en las nervaduras y escuadras de fierro en encuentros de estas a los muros.

4 DUCTOS PREEMBUTIDOS



- Los ductos corren sobre o bajo la malla, por el casetón y solo pueden atravesar las nervaduras enfierradas.
- En cruce de ductos, un ducto debe sumergirse bajo la malla en ese encuentro.
- Esta la opción de colocar ductos por cara inferior y tapanlos con placa de cielo.

5 HORMIGONADO Y VIBRADO



RENDIMIENTOS

Item	PLN-150		PLN-120	
	Por/m2	Por/panel	Por/m2	Por/panel
Cemento	0.530	1.890	0.456	1.640
Arena	0.027	0.096	0.023	0.083
Gravilla	0.029	0.104	0.025	0.090
Fierro	1.920	6.900	1.920	6.900
Hormigón H-20	0.07	0.270	0.064	0.230

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN H-20

Tamaño Máximo Inerte : 2 cm
 Relación Agua / Cemento : 0.55
 Dosaje Mínimo Cemento : 300 KG/m3

DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Cemento : 0.102 m3
 Arena : 0.355 m3
 Grava : 0.378 m3
 Agua : 0.165 m3

6 COLOCACIÓN PLACA CIELO



- Retiradas las alzaprimas, se procede a la colocación de la placa de cielo, mediante tornillos al perfil interior de la losa.
- La placa de cielo debe ser colocada transversalmente a la dirección del montante del panel losa.

7 OBSERVACIONES

- Los ductos de instalaciones no deben correr por el valle de las nervaduras del panel.
- Se recomienda disponer de tabloncillos sobre la malla para circular antes del hormigonado.
- Al dimensionar el largo del panel en obra, las nervaduras deben quedar alineadas entre paneles.
- Eliminar poliestireno de losa en apoyos estructurales a muros y vigas.
- Para losas en volado, las nervaduras deben asomar en el sentido del volado, perpendiculares a la viga o muro de apoyo.