

**Aisla Pak, S.A.
de C.V.**

MANUAL TECNICO

PANEL ESTRUCTURAL "AISLA PAK"

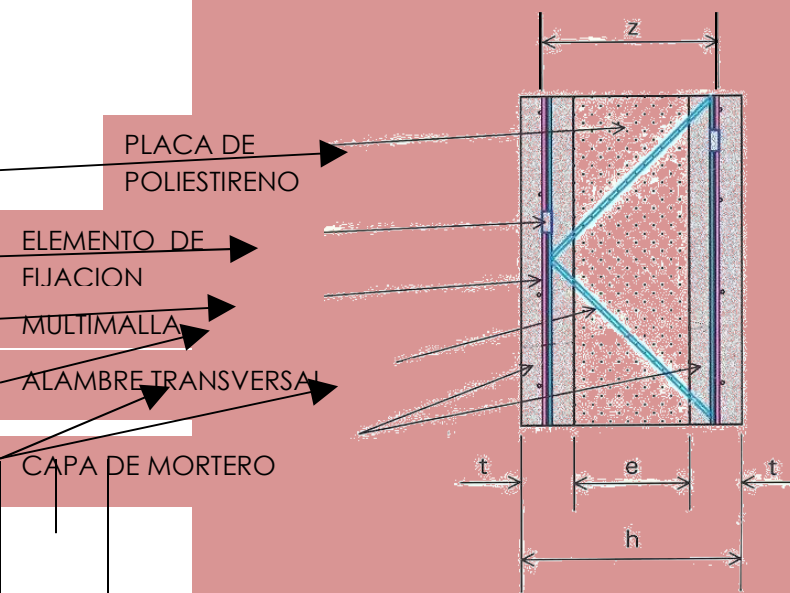
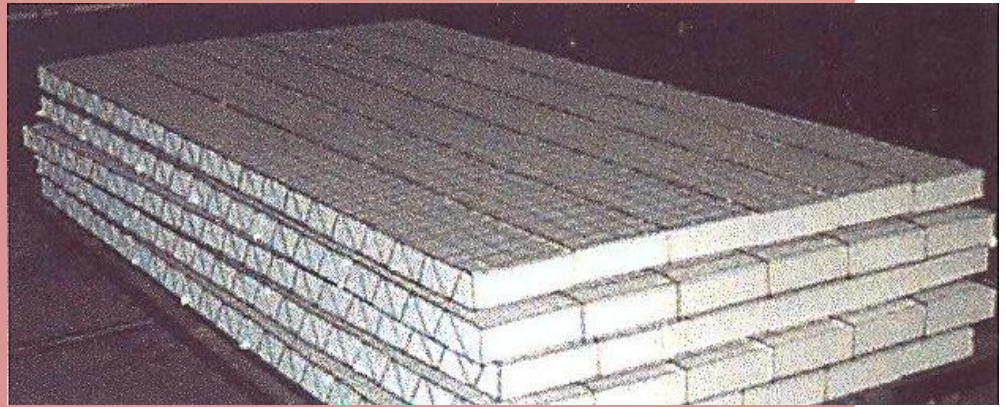


APLICACIÓN E INSTALACIÓN DEL PANEL **"AISLA PAK"**

PANEL ESTRUCTURAL "AISLA PAK"

Elemento constructivo ligero, aislante y de gran rigidez compuesto por piezas contra poliestireno (ESP) de 14 a 16 k/m³ de densidad, reforzado por 2 mallas electrosoldadas de alambre galvanizado cal. 14. Las medidas estándar del panel "Aisla Pak" es de 1.22 mts (4') de ancho por 2.44 mts(8') de largo (*) los

cuales se fabrican en espesores de 2'', 3'', 4'' y 5'' principalmente. Se fabrican longitudes especiales hasta un máximo de 5 mts.



ELEMENTO ESTRUCTURAL

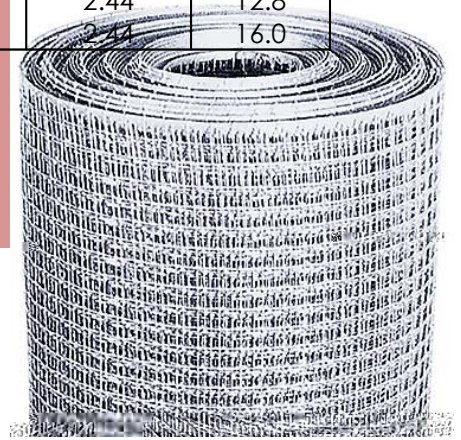
Este se consolida con las 2 capas de mortero (cemento arena) en las dos caras del panel, sobre la malla electrosoldada y el poliestireno. Después de la erección de los paneles y una vez fraguado el mortero resulta un "elemento estructural" similar a uno de concreto reforzado y mas ligero, térmico y con menos transferencia de ruido.

NOMENCLATURA

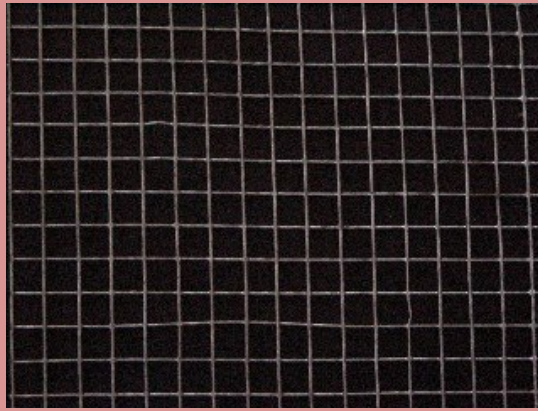
Los paneles estructurales "Aisla Pak" se identifican por el peralte total (en pulgadas) (z)

DISEÑO PANEL "AISLA PAK"	ESPESOR PLACA DE POLIESTIRENO (e) (mm)	DISTANCIA ENTRE MALLAS (z) (mm)(pulg)	ESPESOR MINIMO DE MORTERO (t) (mm)	ESPESOR TOTAL (h) (mm)	LONGITUD PANEL (m)	PESO PANEL (kg)
AP-2	38	50 2''	25	88	2.44	9.4
AP-3	58	75 3''	25	108	2.44	10.3
AP-4	83	100 4''	25	133	2.44	12.8
AP-5	100	125 5''	25	163	2.44	16.0

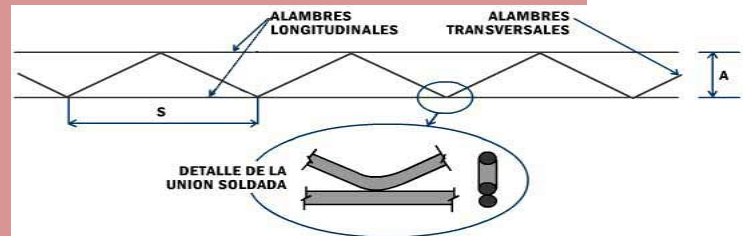
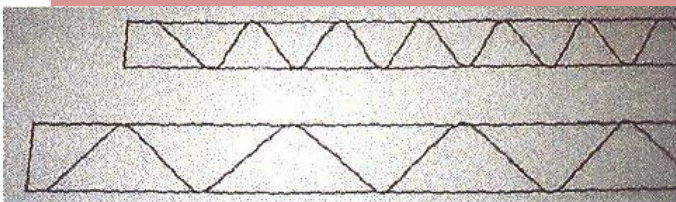
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES



1. Multimalla: Malla electrosoldada de alambre galvanizado o pulido, calibre 14 y abertura de 5x5 cm, fabricada de acuerdo a las normas: NMX-A-253 y Nmx-b-290.



2. Alambre Transversal: de fijación "V" soldado a dos alambres longitudinales de cal. 10 ó 12 fabricado de acuerdo a las normas NMX-B-253.

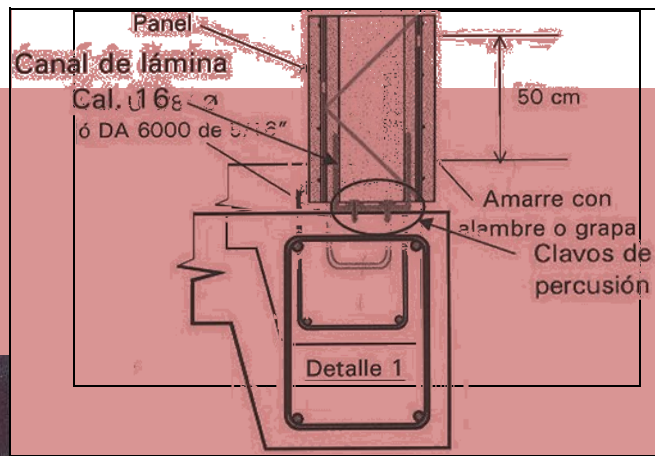
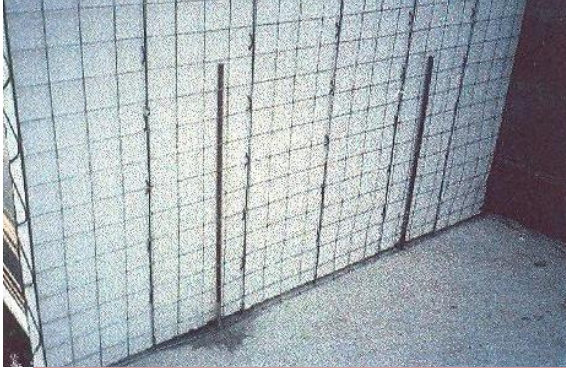


3. Placas de poliestireno: Poliestireno expandido auto extinguido, según NOM C-137-1984, con una densidad mínima de 12 k/m³.
 - Máxima temperatura de operación: 165 °F (85°C)
 - Permeabilidad al vapor del agua: 1.2 a 3 perm/pulg
 - Absorción de agua: menos de 4% en volumen
 - Factor de conductividad: .26 btu/hr/pulg/°F/pie²

NOTA: se pueden fabricar panel con otras densidades. Dependiendo de las necesidades de aislamiento, del usuario.



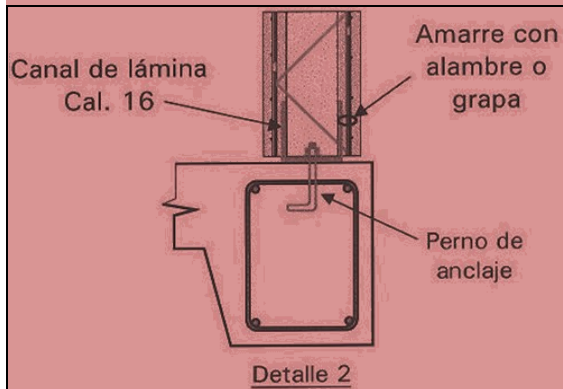
PANEL



“AISLA PAK”

PROCESO CONSTRUCTIVO

PASO 1: COLOCACIÓN DE ANCLAJE



ALTERNATIVA 1: VARILLAS ANCLADAS. Para sujetar el panel estructural “Aisla Pak” a la cimentación se debe dejar ancladas en la misma, varillas en forma de “U” de 3/8”Ø ó DA 6000 de 5/16” de 50cm de alto y a cada 50cm, del ancho de la placa de poliestireno



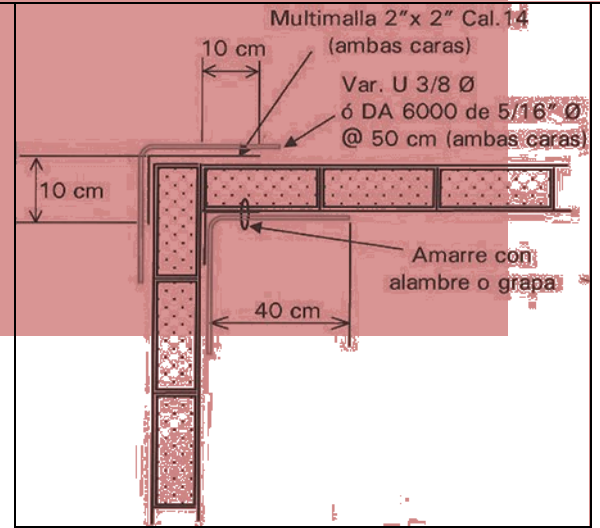
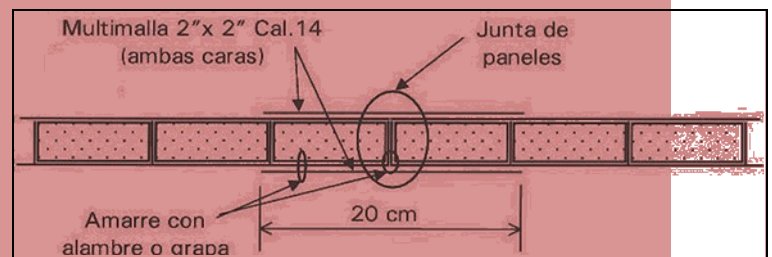
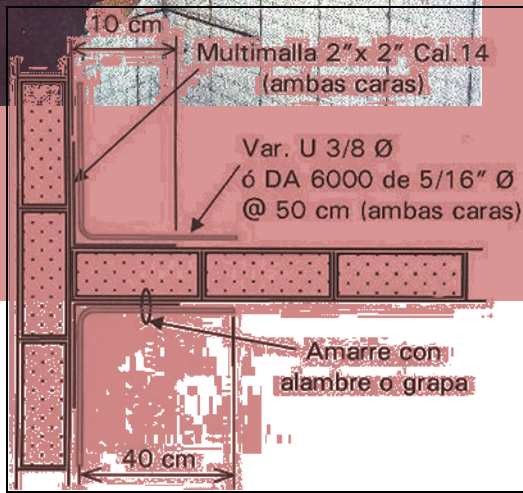
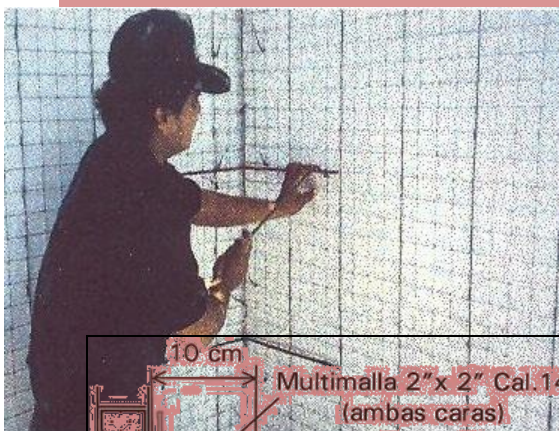
ALTERNATIVA 2: CANAL DE LAMINA CON ANCLA. Canal de lámina galvanizada cal. 16 con perno de anclaje.

ALTERNATIVA 3: CANAL DE LAMINA CLAVADA. Canal de lámina galvanizada cal. 16 con clavos de percusión.

PASO 2: COLOCACION DE LOS PANELES. Se desliza el panel estructural "Aisla Pak" dentro de las varillas en forma de "U" ya sea con la malla por el lado interior o exterior. Si es con la varilla por la parte exterior se empleará un poco más de mortero, pero no se harán trabajos adicionales. Si es por la parte interior se deberá quemar o rascar parte de la espuma de poliestireno, para lograr un buen recubrimiento con el mortero. En ambos casos se deberá amarrar la varilla con alambre recocido a la malla.



PASO 3: UNIÓN DE PANELES. Después de amarrar los paneles entre si, se debe colocar una tira de multimalla en forma plana o en escuadra, por las dos caras y se amarra con alambre recocido o grapas.



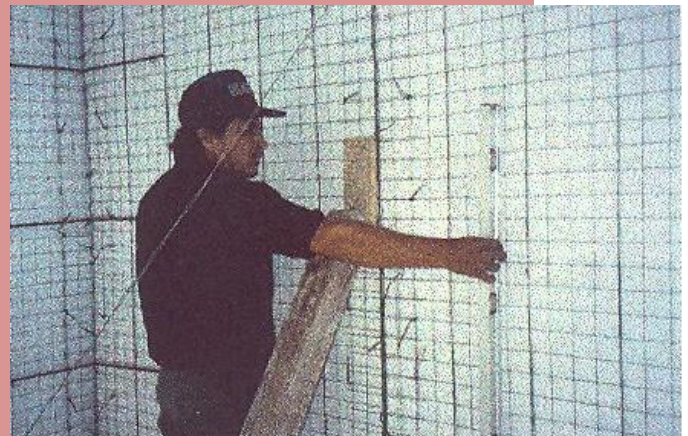
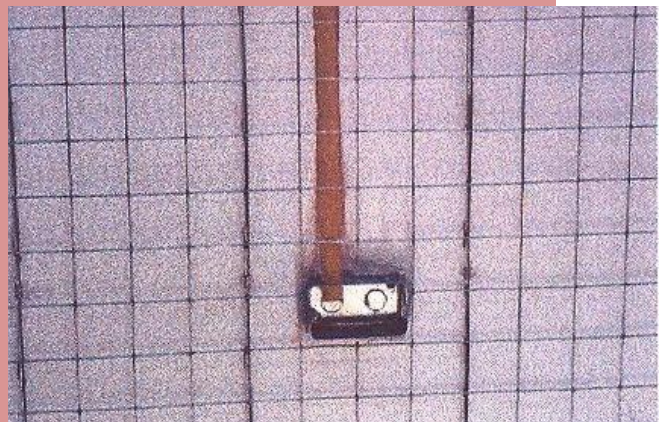
PASO 4: INTALACIONES. Se puede remover con calor, o cortando, el poliestireno necesario para permitir la colocación de tuberías para conductores eléctricos, por debajo de la retícula de alambre. Las cajas para interruptores y otros accesorios electrónicos, se deben colocar minimizando el corte de alambre del panel.

Para la colocación de instalaciones hidráulicas y sanitarias se pueden mover secciones completas de espuma y limitarse a tuberías en ángulos rectos y así reducir hasta donde sea posible, corte en los alambres.

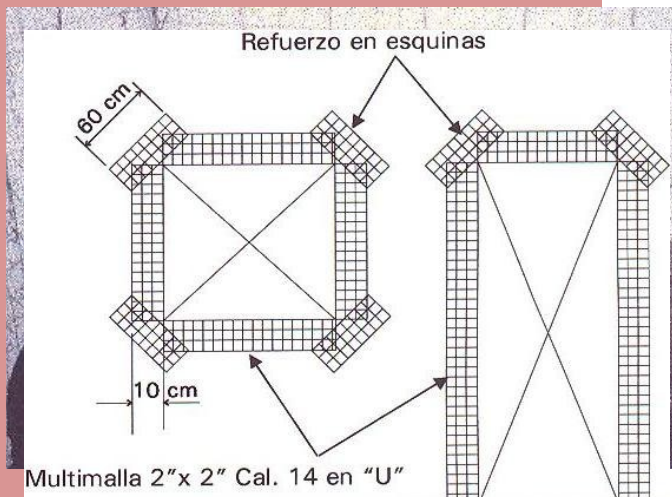
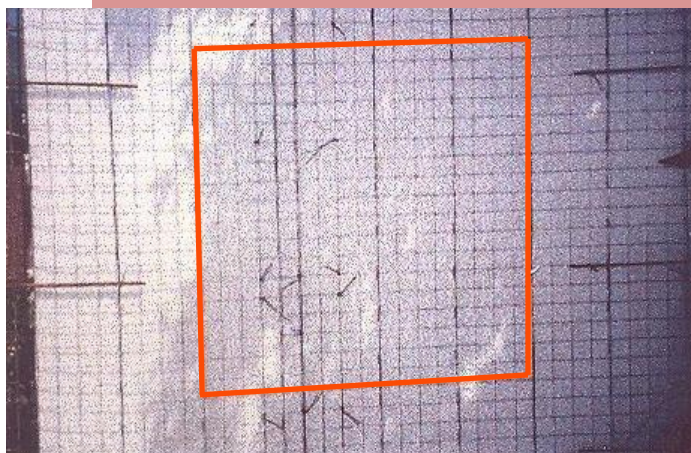
Si es necesario se puede cortar la malla, pero deberá cubrirse posteriormente con una malla unión, amarrándose adecuadamente.

PASO 5: NIVELACION VERTICAL Y APUNTALAMIENTO. Una parte muy importante durante el proceso de instalación es la alineación u el plomeo de los muros para asegurar aplanados uniformes, para este propósito se pueden utilizar puntales o tensores.

PASO 6: CORTES DE HUECOS PARA PUERTAS Y VENTANAS. Se marca el hueco para ambos lados y con unas tenazas o alicates se cortan los alambres, se corta el poliestireno a ras de las puntas y se retira la pieza. Los cantos deberán reforzarse con malla unión tipo "U" y en las esquinas de las aberturas se deberán colocar tiras de multimalla de refuerzo. Se podrán colocar unos taquetes de madera en los cantos para fijar posteriormente los marcos.



Es recomendable, dependiendo del volumen de la obra, la instalación de un banco de corte y pre-ensamble y así optimizar la utilización de materiales.

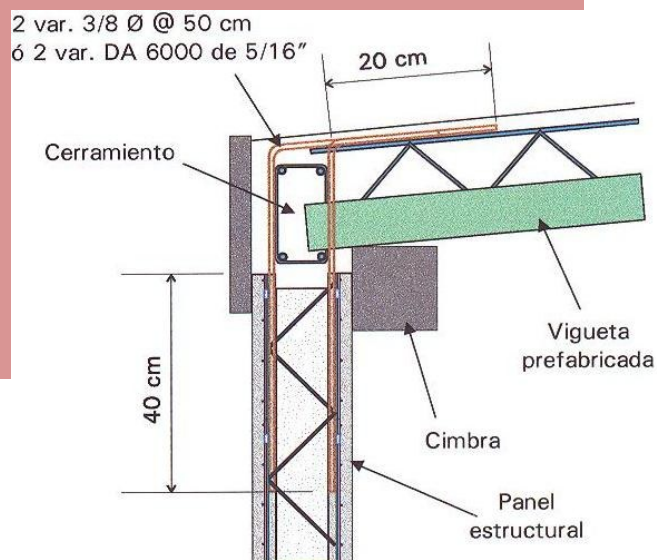


PASO 7: APLANADOS. Ya sea con maquina lanzadora o a mano, se recomienda la aplicación de una primera capa de mortero de cemento y arena, proporción 1:3, de 12 mm de espesor por ambas caras del panel, suficiente para apenas cubrir la retícula de alambre; dejarla fraguar y curar de acuerdo a las condiciones locales y aplicar una segunda capa de por lo menos 13 mm que se pueda acabar en diversas formas.

En los muros interiores (divisores) se podrá sustituir la segunda capa de mortero por yeso, con la consecuente reducción en la resistencia del panel.

En zonas con humedad considerable se recomienda el empleo de algún método de impermeabilización, ya sea agregando aditivos al mortero o aplicando un recubrimiento impermeable en el exterior.

PASO 8: COLOCACION DE CASTILLOS Y DALAS. Si el cálculo lo requiere, se pueden reforzar las esquinas con castillos o trabes, inclusive embebidas dentro del propio panel estructural. Primero se amarran los castillos a las varillas de anclaje y a los paneles adjuntos y se cuelan hasta la primera capa de aplanado.



PASO 9: DETALLES DE UNION CON LOSA. Por similitud de características el sistema de construcción con muros de paneles estructurales se complementa excelentemente con el sistema de losas de viguetas prefabricadas y bovedillas de poliestireno. Para la conexión entre el muro y la losa ver detalle 8.

DETALLE 8

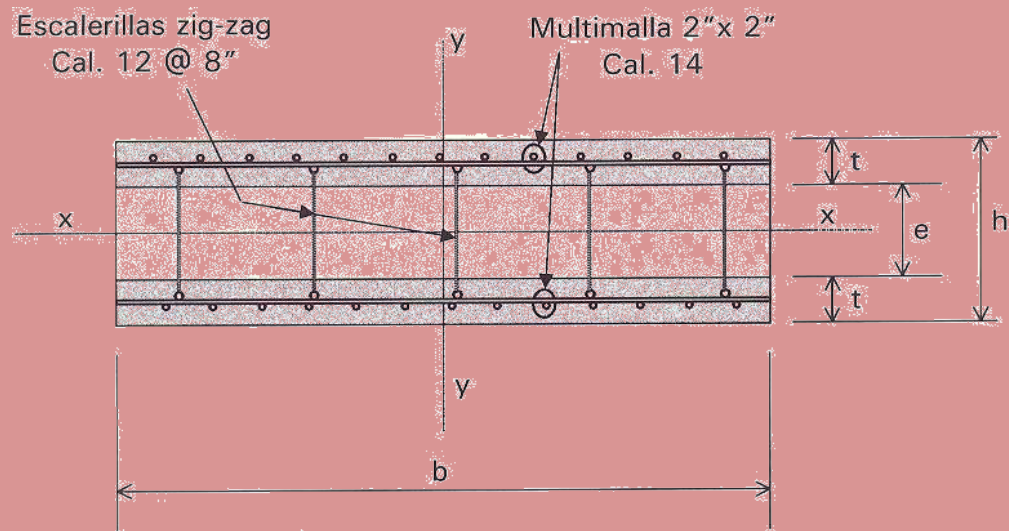


CAPACIDAD A CARGA AXILAR

Se considera al panel estructural como un elemento compuesto por dos patines de concreto reforzado separados por una placa aislante de poliestireno, el refuerzo de estos patines consiste en la multimalla y los alambres longitudinales del alambre transversal.

Al constituirse en muros de carga los paneles estructurales deben ser capaces de soportar las cargas verticales transmitidas por las losas superiores y su propio peso, por lo que deben revisarse estructuralmente como muros de concreto reforzado sometidos a carga axial.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL: se analizará la sección de un panel estructural "AP-3" de acuerdo al reglamento ACI 318-95, Cap. 14:



DIMENSIONES:

t: 2.5 cm

e: 6.0 cm

h: 11.0 cm

b: 1.0 m

Refuerzo mínimo permitido:

$p_v = A_{sv}/A_g = 0.0012$ para malla de alambre soldado

$p_h = A_{sh}/A_g = 0.0020$ para malla de alambre soldado

$$A_g = 2 \cdot t \cdot b = 500 \text{ cm}^2$$

A_{sh} = área de acero horizontal = alambres Cal. 14 @ 2' = $0.64 \text{ cm}^2/\text{patin}$, $F_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

A_{sv} = área de acero vertical = alambres Cal. 14 @ 2' + alambres cal. 12 @ 8'
= $0.64 \text{ cm}^2 + 0.28 \text{ cm}^2 = 0.92 \text{ cm}^2/\text{patin}$, $F_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

$$p_v = A_{sv}/A_g = 2 \cdot 0.92/500 = 0.0037 > 0.0012 \text{ OK}$$

$$p_h = A_{sh}/A_g = 2 \cdot 0.64/500 = 0.0026 > 0.0020 \text{ OK}$$

RESISTENCIA DE DISEÑO POR ULTIMA RESISTENCIA:

$$P_u = \phi 0.55 f'_c A_g [1 - (k L_c/32 h)^2]; \phi = 0.7$$

Considerando la aplicación en los paneles de un mortero de cemento arena proporción 1:3, se considera una resistencia mínima a la compresión de: $f'_c = 100 \text{ kg/cm}^2$

k = factor de longitud efectiva = 0.8 (doble empotramiento)

L_c = altura libre del muro = 2.40 m

h = peralte total del muro = 11 cm

$$P_u = 0.7 \cdot 0.55 \cdot 100 \cdot 500 \cdot [1 - (0.8 \cdot 240/32 \cdot 11)^2] = 13,523 \text{ kg} = 13.5 \text{ ton.}$$

Este resultado se puede comparar con una prueba experimental efectuada en el Departamento de Estructuras de la U.N.A.M., en donde el esfuerzo máximo a la compresión resultó de : 40 kg/cm^2 en promedio, lo que nos daría una carga de:

$$P_{prueba} = 40 \times 500 = 20,000 \text{ kg} = 20 \text{ ton}$$

Como se puede observar real de prueba es 48 % mas alta que la carga calculada de diseño P_u , lo que se considera como satisfactorio.

En la table 1 se indican las resistenias de diseño calculadas para cada tipo de panel estructural.

TABLA 1. CAPACIDAD A CARGA AXIAL POR ULTIMA RESISTENCIA

PANEL	t (cm)	e (cm)	h (cm)	(k Lc/32 h)	Pu * (kg/m)
AP-2	2.5	3.5	8.5	0.7059	9,658
AP-3	2.5	6.0	11.0	0.5455	13,523
AP-4	2.5	8.5	13.5	0.4444	15,448
AP-5	pendiente	-----	-----	-----	-----

- Para 2.40 m de altura libre.

CAPACIDAD A CORTANTE.

Cálculo de la capacidad a cortante por última resistencia.

$$V_u = \phi (V_c + V_s); \phi = 0.85$$

$$V_c = 0.53 * b * d * \sqrt{f'_c}$$

$$V_s = A_v * 4220 * d/s$$

$$V_c \approx 0.53 * 100 * 5 * \sqrt{100} = 2,650 \text{ kg}$$

$$V_s \approx 2 * 0.032 * 4220 * 100/5 = 5,400 \text{ kg}$$

$$V_u = 0.85 * (2,650 + 5,400) = 6,840 \text{ kg} = 6.8 \text{ ton (por metro de panel)}.$$

En este caso se considera que la capacidad a cortante es similar en todos los tipos de paneles.

Ventajas de Aplicación del Panel “AISLA PAK”

El uso de los paneles estructurales de poliestireno ofrece grandes ventajas sobre los muros tradicionales, como son:

1. **Resistencia.** El panel estructural AP-4 de 13.5 cm de espesor tiene una capacidad calculada a carga axial de 15.4 ton (por metro de muro), mientras que un muro de bloques de concreto de 15 cm de espesor alcanza una resistencia calculada de 4.0 ton sin refuerzo de 8.1 ton reforzado con castillos y dalas, resistencias menores a la que ofrece el panel estructural aun y que es más delgado.
2. **Durabilidad.** Los muros contruidos a base de panel estructural “Aisla Pak”, han demostrado un buen comportamiento ante la acción de sismos y huracanes; una gran resistencia a la intemperie y ademas, por su cerrada retícula de alambre se minimizan agrietamientos y cuarteaduras, más frecuentes en los sistemas constructivos tradicionales.
3. **Aislamiento térmico.** Por su núcleo de poliestireno que es un excelente aislante térmico, estos muros impiden la entrada del calor exterior en zonas cálidas, y en climas fríos, mantiene el calor en el interior.
4. **Aislamiento acústico.** El poliestireno es un material con alta capacidad de absorción de ruido, por lo que forma a una formidable barrera acústica, superando por mucho, a los muros de ladrillo y a los de bloques de concreto.
5. **Rapidez.** El panel estructural “Aisla Pak” es un elemento constructivo muy ligero, cada panel pesa de 9 a 13 kg aproximadamente, lo que permite fácil manejo y gran rapidez en la construcción, además se tiene la posibilidad de emplear técnicas de producción para ensamble de secciones completas
6. **Ahorro en costos.** Debido a la ligereza del panel estructural “Aisla Pak” las losas y cimentaciones serán menos robustas y llevarán menos refuerzos, por lo que se tienen ahorros en costos de materiales y de mano de obra.
7. **Ahorro de energía.** Por sus propiedades aislantes, se requiere de menos equipo de aire acondicionado que en una construcción de tipo tradicional, sin tener que adicionar los gastos de aislamiento térmico. Esto representa no solamente reducción substancial en la compra de equipo, sino también ahorro hasta de 50% en el consumo de energía eléctrica.

- 8. Resistencia al fuego.** Se ha comprobado, que los muros hechos con paneles estructurales, se impiden el paso del fuego por mas de una hora, además, el aislamiento térmico no propaga la flama y al quemarse, no despiden gases tóxicos.
- 9. Versatilidad.** El panel estructural "Aisla Pak" se ha convertido en un producto excelente para llevar a cabo ampliaciones o remodelaciones en construcciones tradicionales, y también en construcciones hechas con paneles estructurales; con la previa remoción del mortero, prácticamente cualquier punto de la obra puede emplearse como punto de fijación para dar continuidad a la estructura. Es posible realizar horadaciones para ventanas o puertas, aunque es recomendable el consejo profesional, para no afectar partes críticas de la estructura.