

PanelCret®

E_IN_PO_0015MANUAL_DE_USO_PANELCRET_REV.02

Manual de Uso Solución Constructiva Integral

1. Descripción general del sistema

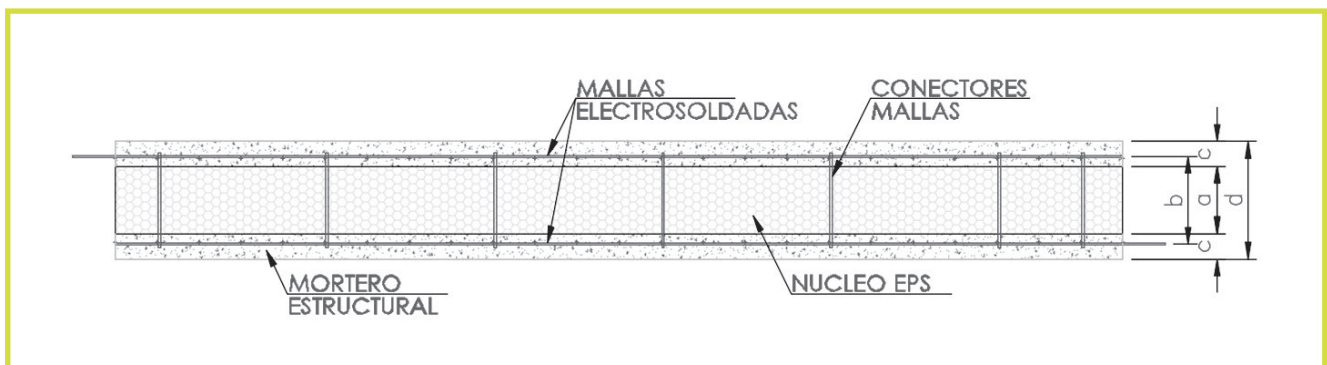
Se trata de un sistema constructivo “in situ” de tipo abierto, liviano, utilizado para construcciones en planta baja y pisos altos, cuyos componentes básicos se fabrican en una planta industrial fija o móvil según requerimientos de la obra a realizar.

EL SISTEMA CONSTRUCTIVO PANELCRET es un sistema constructivo basado en paneles compuestos por mallas de acero de alta resistencia, vinculadas mediante conectores electrosoldados inclinados, entre las que se interpone una placa de Poliestireno Expandido EPS de forma, espesor y densidad adecuada a cada necesidad en particular.

Estos paneles se pueden utilizar en obra para construir íntegramente una vivienda o para cerramientos interiores y exteriores en edificios de viviendas en altura, oficinas y plantas industriales con estructuras de hormigón armado autónomas. También para muros divisorios interiores, escaleras, bauleras, salas de reuniones, etc. Resisten cargas de flexo compresión con flexión dominante, losas, cubiertas, entrepisos y paredes o muros sometidos a presiones o fuerzas normales a su plano, y su función estructural se completa "in situ" mediante la aplicación de un mortero de arena y cemento u hormigón (según sus requerimientos de diseño y función estructural). En el caso de los morteros la aplicación se realiza a través de dispositivos de impulsión neumática.

De esta manera los paneles conforman los elementos estructurales de cerramiento vertical y horizontal de un edificio con una capacidad portante calculada de acuerdo a la metodología propuesta y a las normativas actuales de acciones.

El sistema es de junta húmeda, puesto que la unión de los diferentes elementos que integran el sistema es continua. No existen por lo tanto ninguna clase de juntas horizontales ni verticales una vez proyectado el mortero o el llenado del hormigón en el caso de losas.



El sistema constructivo, con todos sus elementos (paneles, mallas de refuerzos, desarrollos de empalmes, etc.), con sus revoques estructurales u hormigones colocados “in situ” generan una estructura con capacidad para recibir, resistir y transmitir las solicitaciones horizontales y verticales a la fundación.

Otra condición importante del sistema es que es abierto, ya que permite combinarse con otros sistemas constructivos tradicionales como estructuras de Hormigón Armado o estructuras metálicas.

En lo que respecta a las instalaciones, estas se colocan dentro el panel, deprimiendo el poliestireno lo suficiente para que pueda alojar a los ductos para las instalaciones eléctricas, hidro-sanitarias, gas, etc. De cortar la malla exterior se deberá reconstituir la misma con malla de refuerzo previo al proyectado del mortero.

Los revestimientos y terminaciones son los mismos que se aplican en el sistema tradicional sin ninguna restricción.

2. Descripción de los elementos componentes del sistema

2.1. Panel portante para muro y para losa

Los paneles del cerramiento estructural están constituidos por una placa de poliestireno expandido plana, cuya densidad es **12 kg/m³**, de un ancho estándar de 1.200 mm y alturas de 2500mm, 2700mm, 3000mm y 4000mm (estas alturas pueden realizarse a pedido y para cantidades justificables de medidas entre 2500 mm y 4000 mm cada 100 mm de variación); dicha lámina de poliestireno expandido lleva adosada en ambas caras, mallas de acero electro soldadas y vinculadas entre sí por 56 conectores transversales inclinados de acero electrosoldados por cada metro cuadrado de superficie.

El espesor del poliestireno expandido es variable según el requerimiento del proyecto (espesor mínimo de 50 mm) y este espesor más el del mortero proyectado, que es de 30 mm por cada cara, conforman el espesor total del muro.

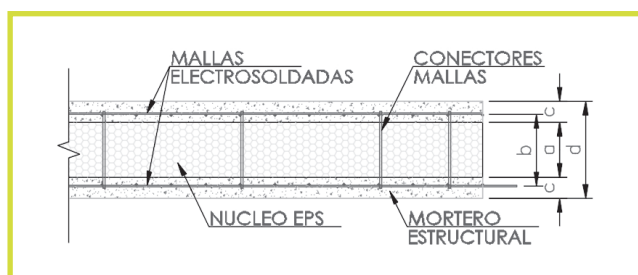
Las mallas están constituidas por alambres lisos de acero cada 50mm en el sentido longitudinal en cada cara, de diámetro 2,64 mm y transversalmente se disponen alambres lisos de acero de diámetro 2,64 mm cada 100mm. Conformando una cuadrícula de 50mm x 100 mm.

Estas mallas se vinculan entre sí por medio de al menos 56 conectores de alambre de acero liso de diámetro 2.64 mm por cada metro cuadrado de superficie del panel.

El Acero tiene una tensión característica de fluencia: $f_{yk} > 500$ N/mm² y Tensión característica de rotura: $f_{uk} > 700$ N/mm².

Longitudinalmente las mallas sobresalen 50 mm en caras opuestas, de modo tal que al unir dos paneles las mismas se solapan entre sí asegurando la continuidad por yuxtaposición, sin necesidad de colocar elementos adicionales de empalme entre ellas.

CORTE TÍPICO PANEL PORTANTE PARA MURO



- a. Espesor nominal de la placa de poliestireno expandido (50 – 130 mm)
- b. Distancia entre las armaduras longitudinales ($a + 10+10$ mm)
- c. Espesor de mortero estructural (≥ 30 mm)
- d. Espesor total ($a + 2c$)

CARACTERÍSTICAS

PANEL	Largo PANEL [cm]	Ancho PANEL [cm]	Espeor EPS a [mm]	Espeor MORTERO c [mm]	ESPESOR MURO d [mm]	PESO PANEL + PESO DE MALLA [Kg/m ²]	PESO MURO [Kg/m ²]	INDICE DE AISLAMIENTO ACUSTICO dB	COEF. DE TRANSMITANCIA TERMICA K [W/m ² .K]			
PANEL H=2,5M	ZCPA250	250	x	120	x	50	30	110	3,67	120,6	43	0,63
	ZCPA251	250	x	120	x	60	30	120	3,79	120,7		0,54
	ZCPA252	250	x	120	x	70	30	130	3,91	120,8		0,47
	ZCPA253	250	x	120	x	80	30	140	4,03	121,0		0,42
	ZCPA254	250	x	120	x	90	30	150	4,15	121,1		0,38
	ZCPA255	250	x	120	x	100	30	160	4,27	121,2		0,34
	ZCPA256	250	x	120	x	110	30	170	4,39	121,3		0,31
	ZCPA257	250	x	120	x	120	30	180	4,51	121,4		0,29
	ZCPA258	250	x	120	x	130	30	190	4,63	121,6		0,27
PANEL H=2,7M	ZCPA270	270	x	120	x	50	30	110	3,67	120,6	43	0,63
	ZCPA271	270	x	120	x	60	30	120	3,79	120,7		0,54
	ZCPA272	270	x	120	x	70	30	130	3,91	120,8		0,47
	ZCPA273	270	x	120	x	80	30	140	4,03	121,0		0,42
	ZCPA274	270	x	120	x	90	30	150	4,15	121,1		0,38
	ZCPA275	270	x	120	x	100	30	160	4,27	121,2		0,34
	ZCPA276	270	x	120	x	110	30	170	4,39	121,3		0,31
	ZCPA277	270	x	120	x	120	30	180	4,51	121,4		0,29
	ZCPA278	270	x	120	x	130	30	190	4,63	121,6		0,27
PANEL H=3,0M	ZCPA300	300	x	120	x	50	30	110	3,67	120,6	43	0,63
	ZCPA301	300	x	120	x	60	30	120	3,79	120,7		0,54
	ZCPA302	300	x	120	x	70	30	130	3,91	120,8		0,47
	ZCPA303	300	x	120	x	80	30	140	4,03	121,0		0,42
	ZCPA304	300	x	120	x	90	30	150	4,15	121,1		0,38
	ZCPA305	300	x	120	x	100	30	160	4,27	121,2		0,34
	ZCPA306	300	x	120	x	110	30	170	4,39	121,3		0,31
	ZCPA307	300	x	120	x	120	30	180	4,51	121,4		0,29
	ZCPA308	300	x	120	x	130	30	190	4,63	121,6		0,27
PANEL H=4,0M	ZCPA400	400	x	120	x	50	30	110	3,67	120,6	43	0,63
	ZCPA401	400	x	120	x	60	30	120	3,79	120,7		0,54
	ZCPA402	400	x	120	x	70	30	130	3,91	120,8		0,47
	ZCPA403	400	x	120	x	80	30	140	4,03	121,0		0,42
	ZCPA404	400	x	120	x	90	30	150	4,15	121,1		0,38
	ZCPA405	400	x	120	x	100	30	160	4,27	121,2		0,34
	ZCPA406	400	x	120	x	110	30	170	4,39	121,3		0,31
	ZCPA407	400	x	120	x	120	30	180	4,51	121,4		0,29
	ZCPA408	400	x	120	x	130	30	190	4,63	121,6		0,27

PANEL

- Ancho = 1,20 m
- Alto = 2.50m, 2.70m, 3.00m y 4.00m
- Espesor = Variable según proyecto

MALLA DE ACERO ELECTRO SOLDADA

- Acero longitudinal: \varnothing 2,64 mm cada 50 mm (26 hilos)
- Acero transversal: \varnothing 2,64 mm cada 100 mm
- Acero de conexión: \varnothing 2,64 mm (aprox. 56 por m^2)
- Tensión característica de fluencia: $f_{yk} > 500 \text{ N/mm}^2$
- Tensión característica de rotura: $f_{uk} > 700 \text{ N/mm}^2$

POLIESTIRENO

- Densidad: 12 Kg/ m^3

2.2. Panel Losa

Este tipo de panel permite el uso del SISTEMA CONSTRUCTIVO PANELCRET en la ejecución de losas y cubiertas mediante el refuerzo de acero adicional en nervios llenados en sitio.

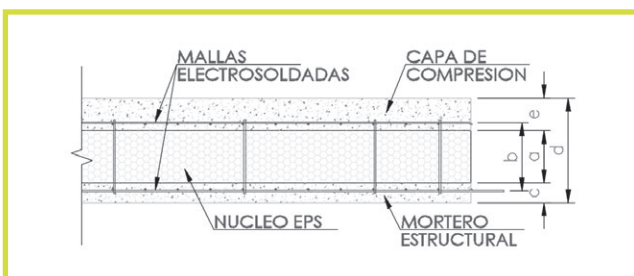
En el panel losa pueden colocarse nervios estructurales, cuya sección y armadura se deben determinar por cálculo, en función de las sollicitaciones. Estos nervios se hormigonan "in situ" junto a la carpeta de compresión. El espesor del poliestireno expandido es variable según el requerimiento del proyecto, pero con un espesor mínimo de 80 mm.

Para las consideraciones del cálculo, los nervios tienen un ancho de 10 cm por la altura total de la ranura más la carpeta de compresión.

El refuerzo de acero se integra con el panel durante el montaje insertando las barras adicionales – determinadas según cálculo – dentro las ranuras del panel.

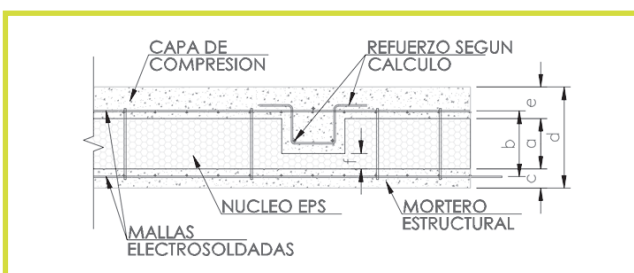
En lo que respecta al entramado de las mallas, su vinculación, y las características de los materiales (acero y poliestireno expandido), el panel Losa mantiene las mismas características del panel para Muro.

CORTE TÍPICO PANEL PORTANTE PARA LOSA



- Espesor nominal de la placa de poliestireno expandido (80 – 130 mm)
- Distancia entre las armaduras longitudinales ($a + 10+10$ mm)
- Espesor de mortero estructural (≥ 30 mm)
- Espesor total ($a + c + e$)
- Espesor capa de compresión (≥ 50 mm)

CORTE TÍPICO NERVIOS DE REFUERZO LOSA



- Espesor nominal de la placa de poliestireno expandido (80 – 130 mm)
- Distancia entre las armaduras longitudinales ($a + 10+10$ mm)
- Espesor de mortero estructural (≥ 30 mm)
- Espesor total ($a + c + e$)
- Espesor capa de compresión (≥ 50 mm)
- Espesor Mínimo EPS (≥ 40 mm)

CARACTERÍSTICAS

PANEL	Largo PANEL		Ancho PANEL		Esesor EPS	Esesor MORTERO inferior	Esesor Capa de Comp.	ESPEJOR LOSA	PESO EPS + PESO DE MALLA	PESO LOSA	INDICE DE AISLAMIENTO ACUSTICO	COEF. DE TRANSMITANCIA TÉRMICA
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	a [mm]	c [mm]	e [mm]	d [mm]	[Kg/m ²]	[Kg/m ²]	dB	K [W/m ² .K]
ZCPA253	250	x	120	x	80	30	50	160	4,03	160,96	50	0,40
ZCPA254	250	x	120	x	90	30	50	170	4,15	161,08		0,36
ZCPA255	250	x	120	x	100	30	50	180	4,27	161,2		0,33
ZCPA256	250	x	120	x	110	30	50	190	4,39	161,32		0,30
ZCPA257	250	x	120	x	120	30	50	200	4,51	161,44		0,28
ZCPA258	250	x	120	x	130	30	50	210	4,63	161,56		0,26
ZCPA273	270	x	120	x	80	30	50	140	4,03	160,96	50	0,40
ZCPA274	270	x	120	x	90	30	50	150	4,15	161,08		0,36
ZCPA275	270	x	120	x	100	30	50	160	4,27	161,2		0,33
ZCPA276	270	x	120	x	110	30	50	170	4,39	161,32		0,30
ZCPA277	270	x	120	x	120	30	50	180	4,51	161,44		0,28
ZCPA278	270	x	120	x	130	30	50	190	4,63	161,56		0,26
ZCPA303	300	x	120	x	80	30	50	140	4,03	160,96	50	0,40
ZCPA304	300	x	120	x	90	30	50	150	4,15	161,08		0,36
ZCPA305	300	x	120	x	100	30	50	160	4,27	161,2		0,33
ZCPA306	300	x	120	x	110	30	50	170	4,39	161,32		0,30
ZCPA307	300	x	120	x	120	30	50	180	4,51	161,44		0,28
ZCPA308	300	x	120	x	130	30	50	190	4,63	161,56		0,26
ZCPA403	400	x	120	x	80	30	50	140	4,03	160,96	50	0,40
ZCPA404	400	x	120	x	90	30	50	150	4,15	161,08		0,36
ZCPA405	400	x	120	x	100	30	50	160	4,27	161,2		0,33
ZCPA406	400	x	120	x	110	30	50	170	4,39	161,32		0,30
ZCPA407	400	x	120	x	120	30	50	180	4,51	161,44		0,28
ZCPA408	400	x	120	x	130	30	50	190	4,63	161,56		0,26

PANEL

- Ancho = 1,20 m
- Alto = 2.50m, 2.70m, 3.00m y 4.00m
- Esesor = Variable según proyecto

MALLA DE ACERO ELECTRO SOLDADA

- Acero longitudinal: Ø 2,64 mm cada 50 mm (26 hilos)
- Acero transversal: Ø 2,64 mm cada 100 mm
- Acero de conexión: Ø 2,64 mm (aprox. 56 por m²)
- Tensión característica de fluencia: $f_{yk} > 500 \text{ N/mm}^2$
- Tensión característica de rotura: $f_{uk} > 700 \text{ N/mm}^2$

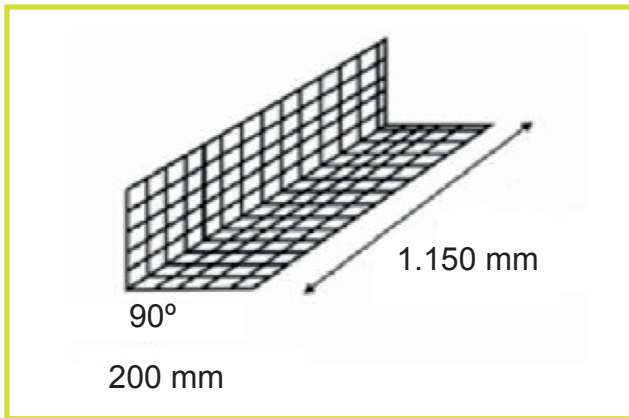
POLIESTIRENO

- Densidad: 12 Kg/m³

2.3. Mallas de Refuerzo

Las mallas reforzadas son de acero de alta resistencia de 2,64 mm de diámetro. Se utilizan para reforzar losas, vanos de ventanas y puertas, esquinas, asegurando la continuidad estructural del acero. También se utilizan para reconstruir mallas cortadas. Se fijan al panel con ataduras de alambre de acero de manera manual o mecánica.

MALLA DE REFUERZO ANGULAR (MA)



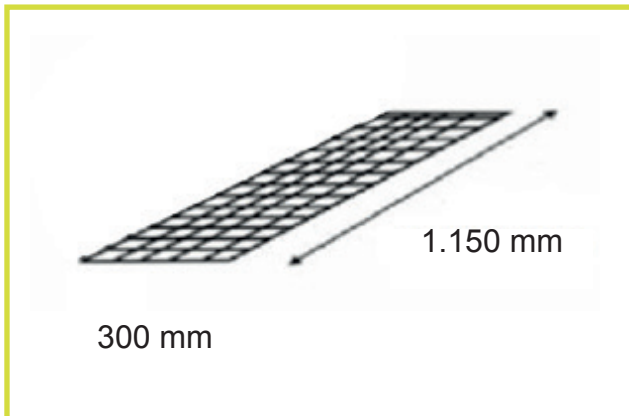
Utilizada para el refuerzo de:

- Uniones en ángulo.
- Para uniones verticales y horizontales.

Rendimiento estimado:

- En muros, 4 unidades por unión (2 por cara) en promedio.
- En losas, de acuerdo al perímetro a ser vinculado.

MALLA DE REFUERZO PLANA (MP)



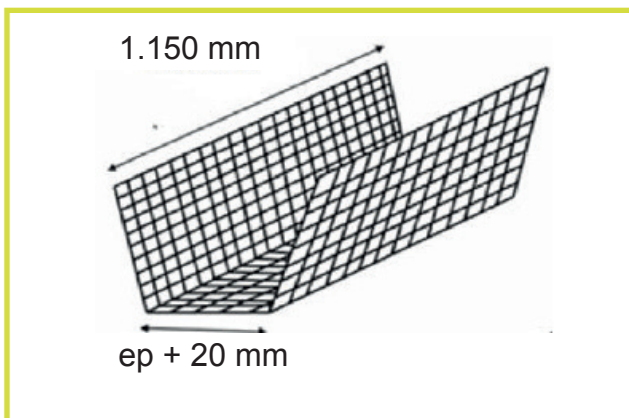
Utilizada para el refuerzo de:

- Ángulos formados por las aberturas (puertas y ventanas) y colocada formando un ángulo de 45°.
- Áreas donde se tuvo que cortar la malla del panel (generalmente debido a las instalaciones).
- Uniones entre paneles.

Rendimiento estimado:

- 2 unidades por puerta
- 4 unidades por ventana

MALLA DE REFUERZO EN "U" (MU)



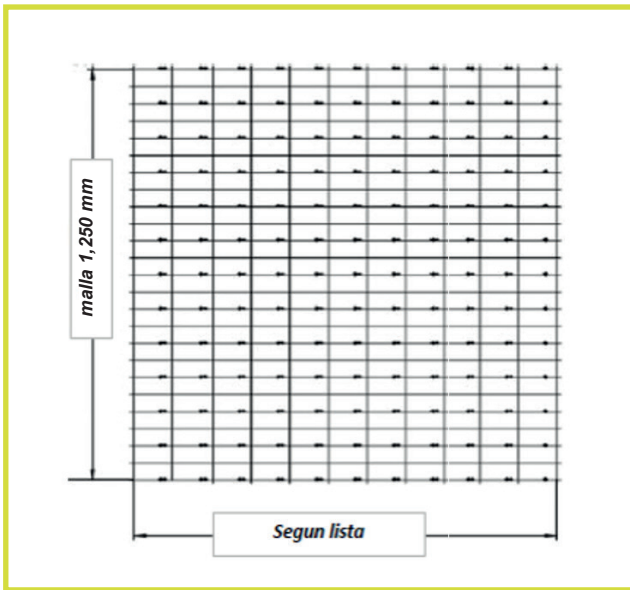
- Refuerza los bordes de las aberturas (puertas y ventanas), aleros y muros cuando los mismos quedan expuestos.

Rendimiento estimado:

- De acuerdo al perímetro a ser cubierto.
- Desarrollo 500 mm

ep = espesor de panel EPS

MALLA DE REFUERZO ENTERA (ME)



- Reconstituye la malla en paneles curvados.
- Refuerzo adicional en losas con panel simple y panel losa.
- Refuerzos y unión de paneles para casos especiales.
- Aplicaciones varias.

Rendimiento estimado:

- De acuerdo a la aplicación y superficie involucrada.

CODIGO	MALLAS PLANAS	UNIDAD	CANT X PACK	m ² x Unidad	Peso x Pack
ZCPA112	MA50 - MALLA ANGULAR 20X20X115 20U	Pack	20	0,46	14,63
ZCPA113	ME300 - MALLA ENTERA 300X125 20 U	Pack	20	3,75	100,5
ZCPA114	MP30 - MALLA PLANA 20X115 20 U	Pack	20	0,23	7,31
ZCPA116	ME300 - MALLA ENTERA 250X125 cm. 20 U	Pack	20	3,13	83,75
ZCPA117	ME300 - MALLA ENTERA 270X125 cm. 20 U	Pack	20	3,38	90,45
ZCPA118	MP50 - MALLA PLANA 50X115 cm. 20 U	Pack	20	0,58	18,29
ZCPA119	MZ50 - MALLA ZETA 50X115 cm. 20 U	Pack	20	0,58	18,29

CODIGO	MALLAS PLANAS	UNIDAD	CANT X PACK	m ² x Unidad	Peso x Pack
ZCPA120	MALLA U-5 115 X21,5X07 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA121	MALLA U-6 115 X21X08 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA122	MALLA U-7 115 X20,5X09 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA123	MALLA U-8 115 X20X10 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA124	MALLA U N-9 115 X19,5X11 CM20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA125	MALLA U-10 115 X19X12 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA126	MALLA U-11 115 X18,5X13 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA127	MALLA U-12 115 X18X14 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29
ZCPA128	MALLA U-13 115 X17,5X15 CM 20 U	Pack	10	0,58	18,29

2.4. Revoque estructural

El revoque estructural, empleado en cada proyecto, cumple los requerimientos de resistencia, necesarias por diseño, y las especificaciones normativas, según el emplazamiento de la obra.

El espesor de revoque proyectado será como mínimo de 3 cm en cada cara, realizado en 2 capas. La primera de aproximadamente 2 cm y la segunda para completar los 3 cm mínimos de recubrimiento, dejando aproximadamente 5 horas entre el proyectado de ambas capas y no excediendo las 48 horas.

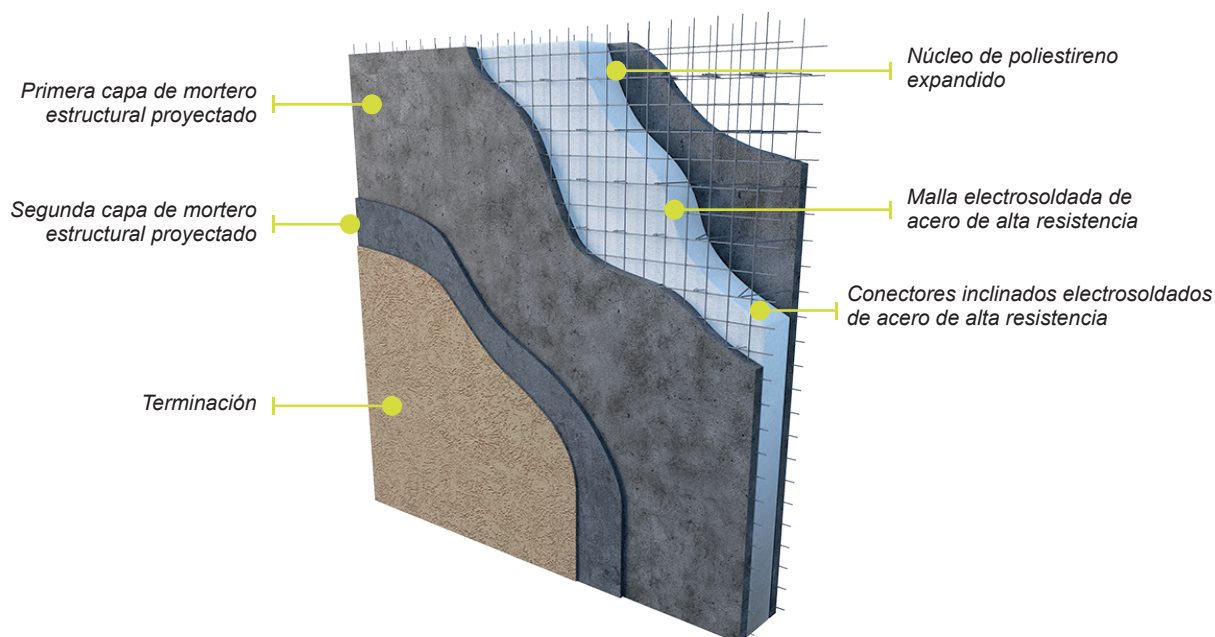
En el caso de las losas el espesor de la capa de compresión será de 5 cm como mínimo (distancia medida desde la cara superior del núcleo de EPS).

Los cementos empleados serán Tipo I o Tipo II de clase resistente 32,5 N/mm². Debiendo cumplir las especificaciones fijadas en la norma ASTM C-150 (tipo CPO/denominación Cemento Portland Ordinario/clase resistente 20) y las Normativas INPRES-CIRSOC.

Los áridos podrán ser 1aturales o de machaqueo y deberán cumplir las prescripciones fijadas en la Norma (ASTM C-109-87) y que cumplan las Normativas INPRES-CIRSOC.

Dado que en el sistema constructiva, de debe favorecer la impulsión neumática, la granulometría deberá estar comprendida entre 0,1 y 6 mm (en el caso de los morteros para la aplicación neumática).

La tensión característica para el revoque así concebido será de:
 $f'_{bk} = 20 \text{ MPa}$ (HA-20 Control normal) (mínimo)



3. Uniones, juntas y otros detalles constructivos

En este apartado se listan los detalles constructivos que abarcan el desarrollo de la mayor parte de situaciones que forman parte de un proyecto. Se aclara que solo se presentan los detalles típicos, no cubriendo la totalidad.

En los paneles las mallas sobresalen 50mm en sus caras opuestas, en la unión de los paneles en el mismo plano, se solapa la malla de un panel con la del siguiente. De esta forma se asegura la continuidad de la malla por yuxtaposición de las armaduras, evitando de esta manera agregar elementos adicionales de empalme.

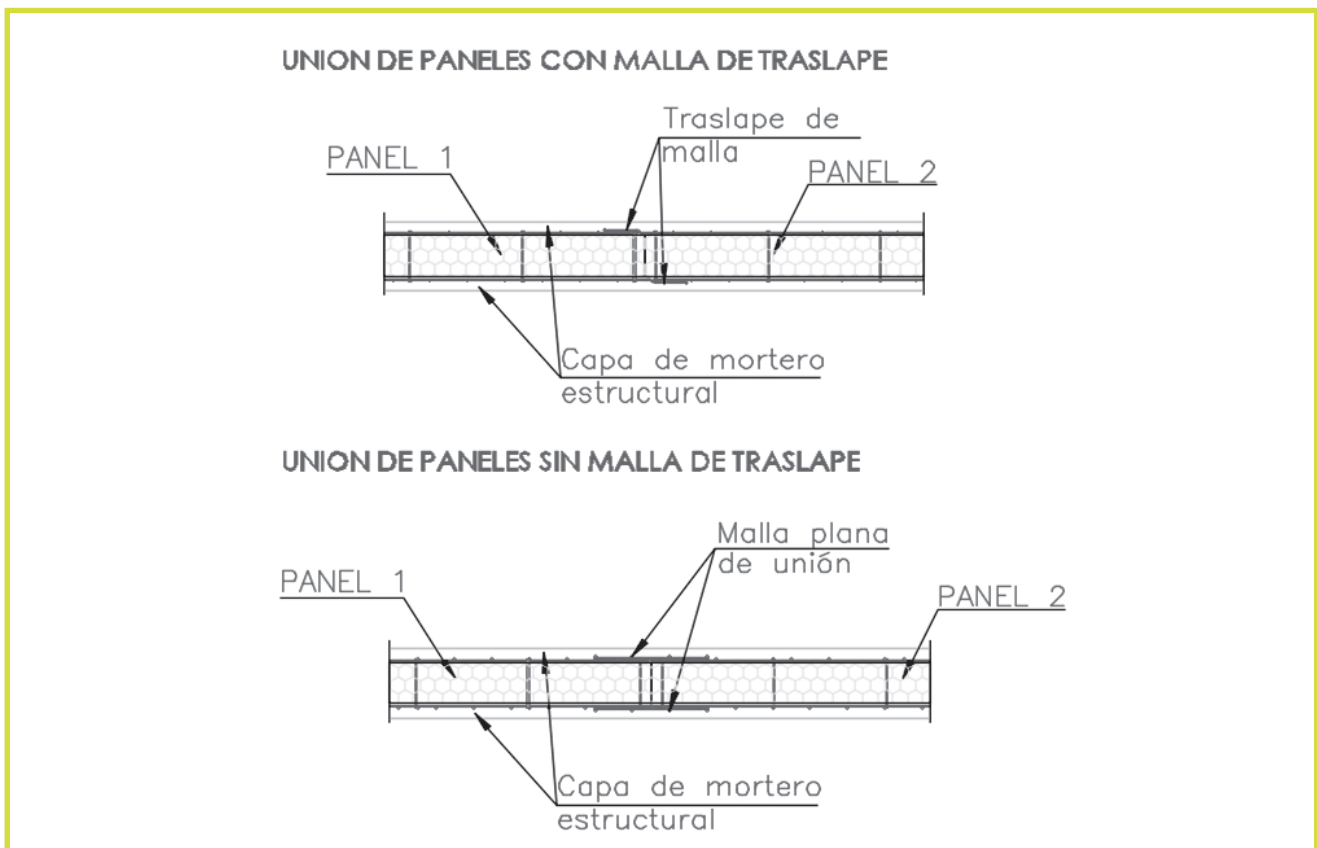
En el encuentro muro/muro así como también en el encuentro muro/losa, se resuelve la continuidad mediante la adición de mallas angulares (MU) que forman parte del catálogo del sistema de PANELCRET.

En el caso donde se esté uniendo por ejemplo recortes de panel que no cuenten con la malla de solape, se deberá utilizar malla Plana (MP) en toda la longitud de unión entre paneles, garantizando el correcto empalme de las armaduras.

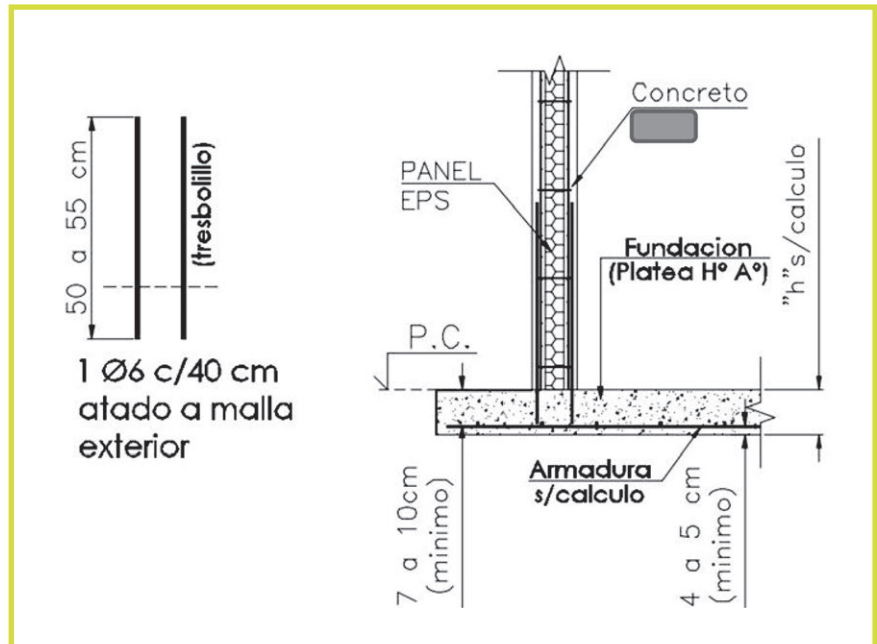
Como en el caso anterior también se utiliza una malla plana (MP) en la restitución de la malla componente del panel al ser cortada para colocar el tendido de las diferentes instalaciones componentes de una obra.

Las mallas se fabrican en planta con una máquina controlada por un microprocesador que produce un corte simple o el corte y el plegado a 90°, produciendo piezas planas y angulares de 300 a 500 mm de desarrollo por 1.150 mm de largo respectivamente.

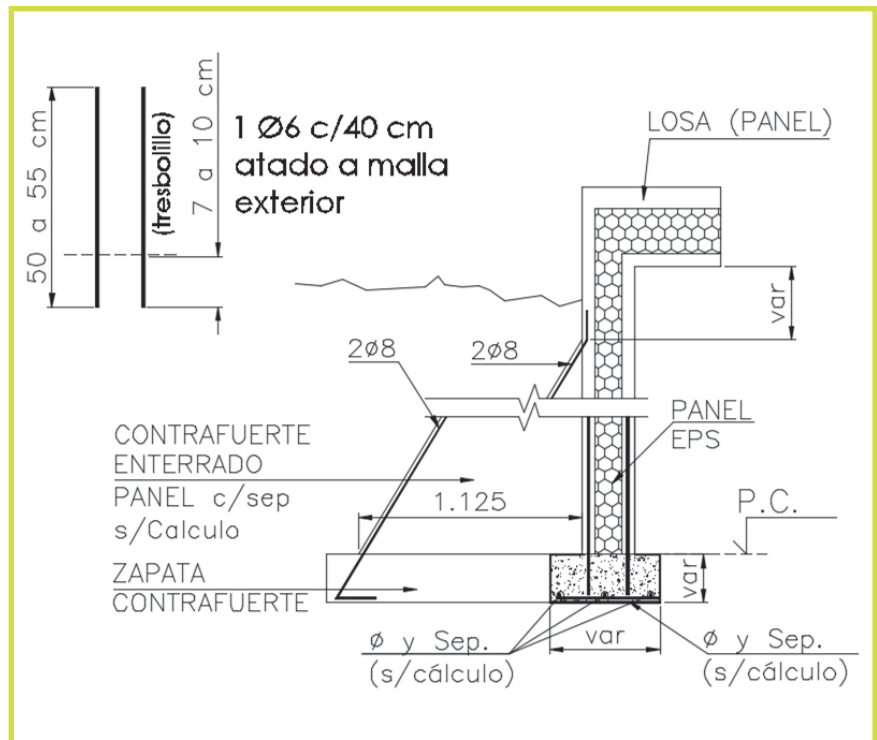
3.1. Unión de paneles yuxtapuestos



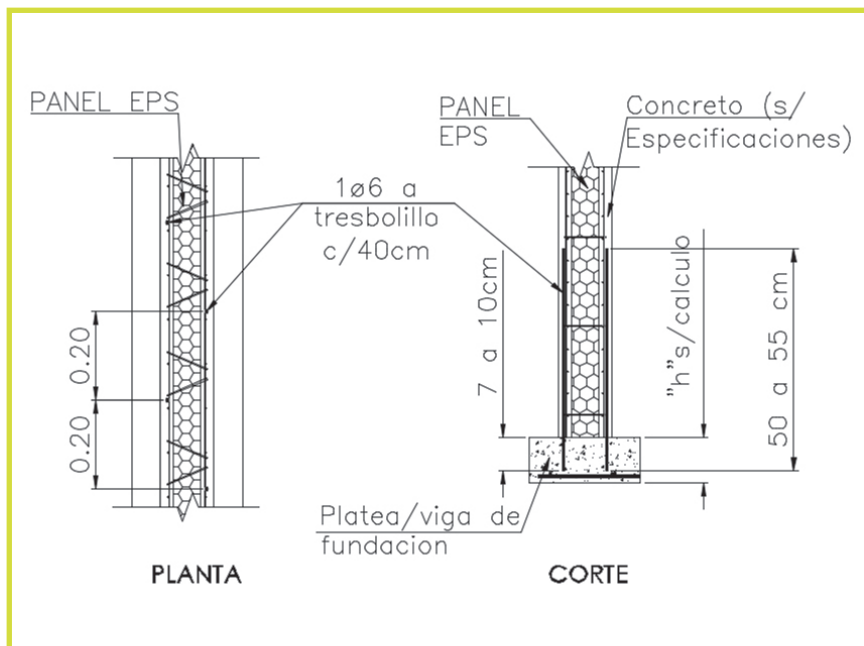
3.2. Unión a la fundación



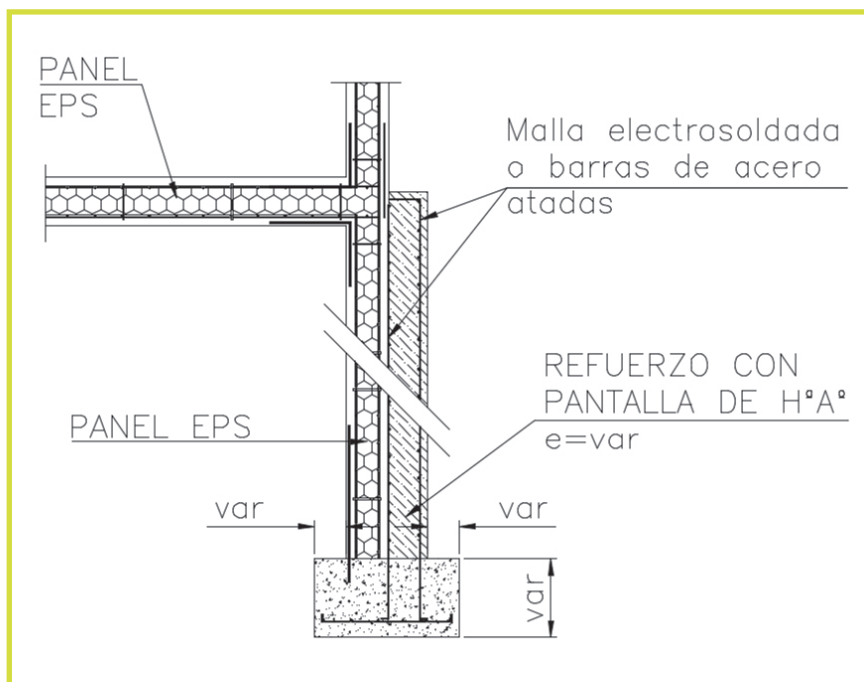
3.3. Fundación muros de contención con contrafuertes



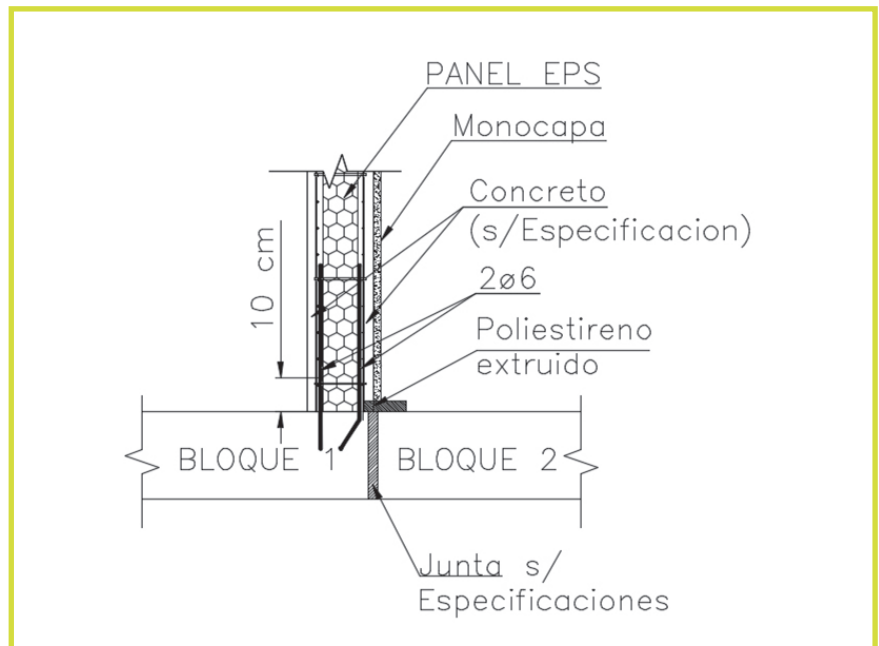
3.4. Anclaje entre muro y fundación



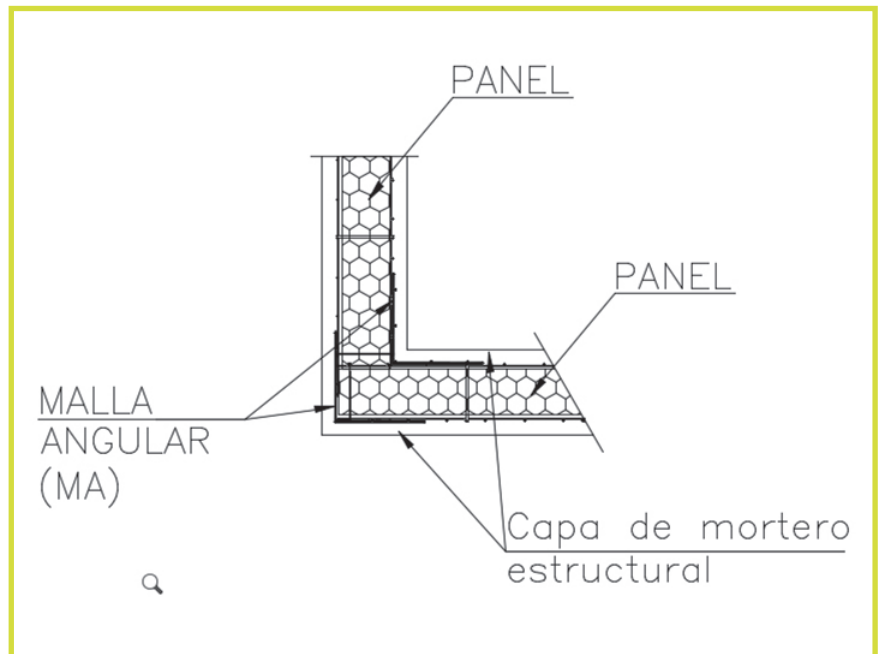
3.5. Detalle con muro de contención adosado



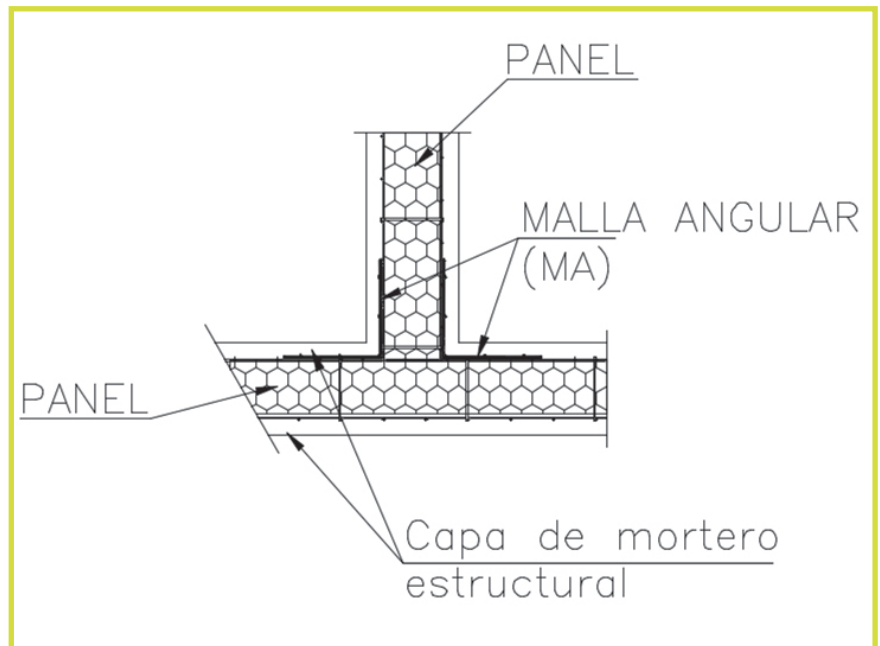
3.6. Detalle de junta constructiva



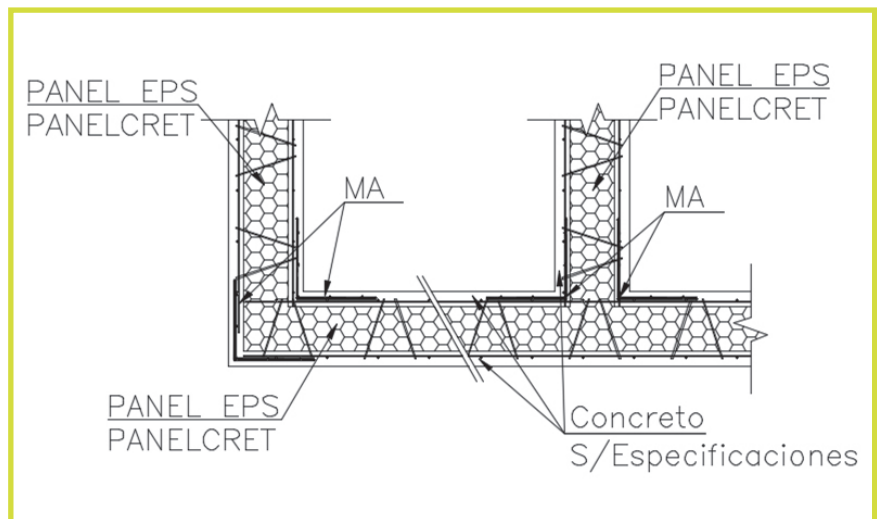
3.7. Detalle de unión paneles en esquina



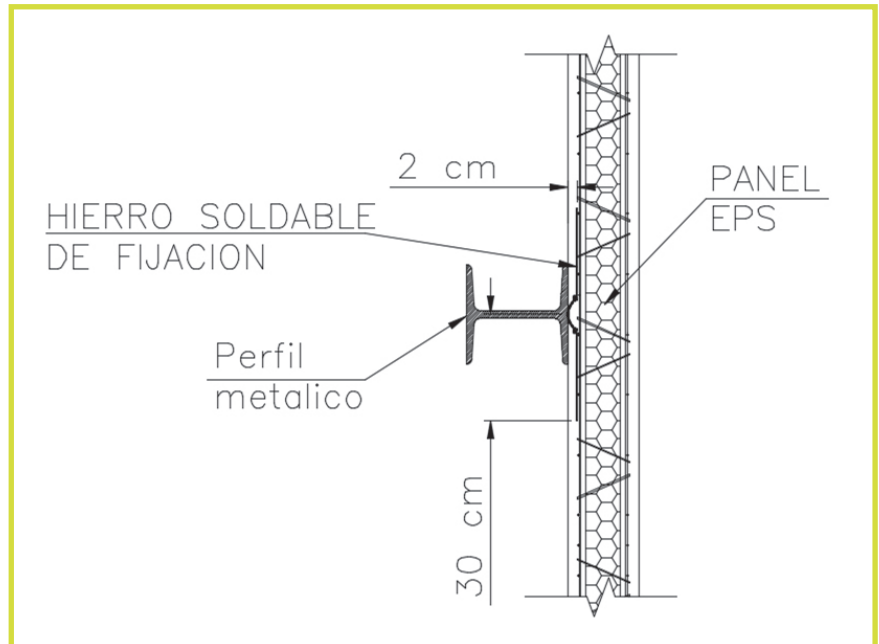
3.8. Detalle de unión paneles en “t”



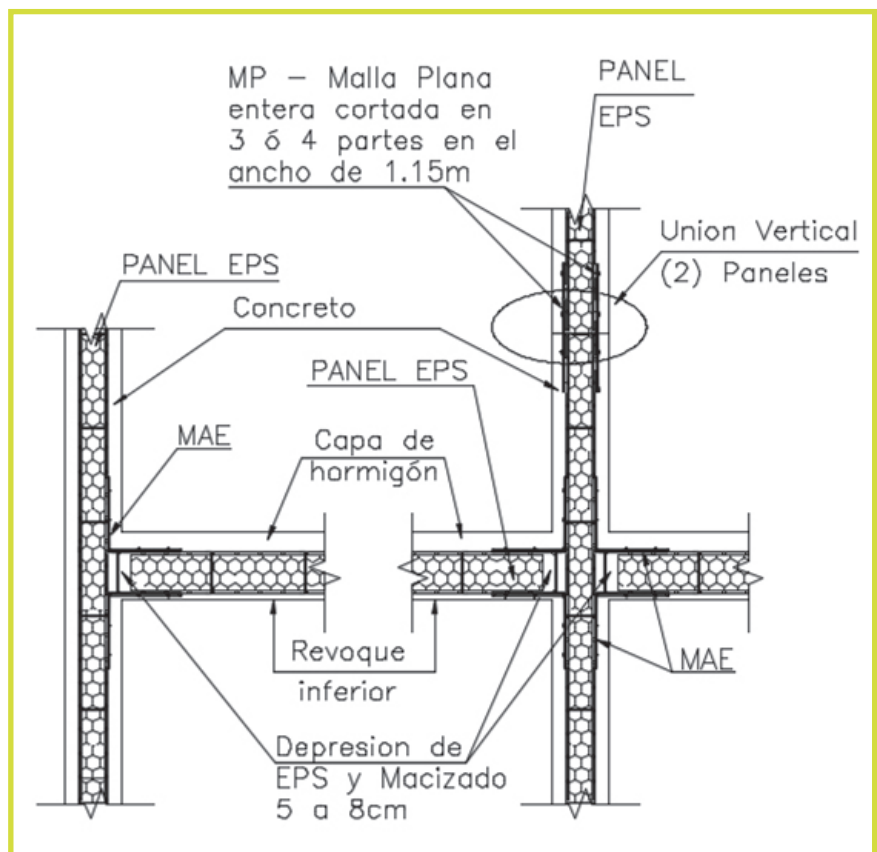
3.9. Detalle de sección horizontal



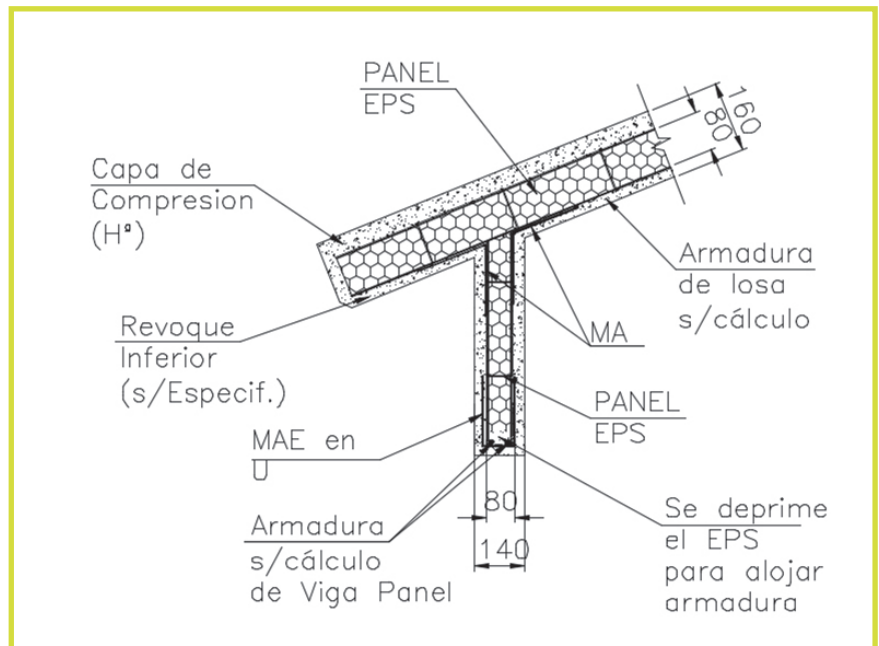
3.10. Detalle de fijación perfil metálico a panel



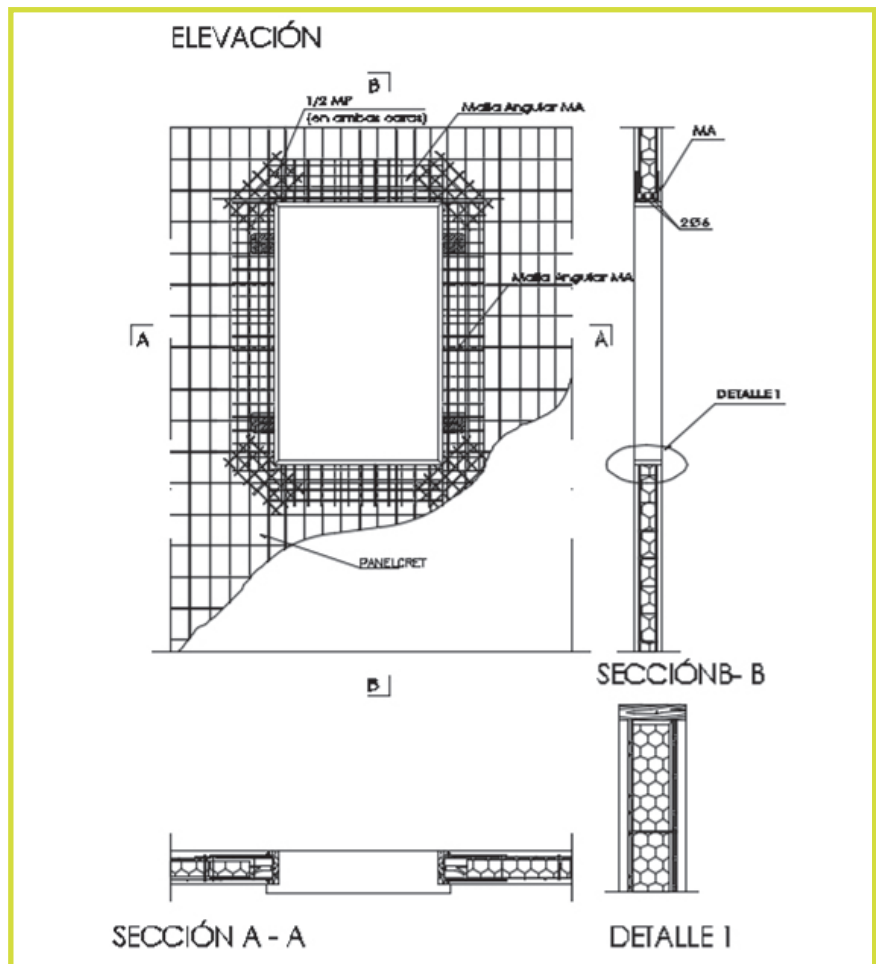
3.11. Detalle de encuentro de muros y losas



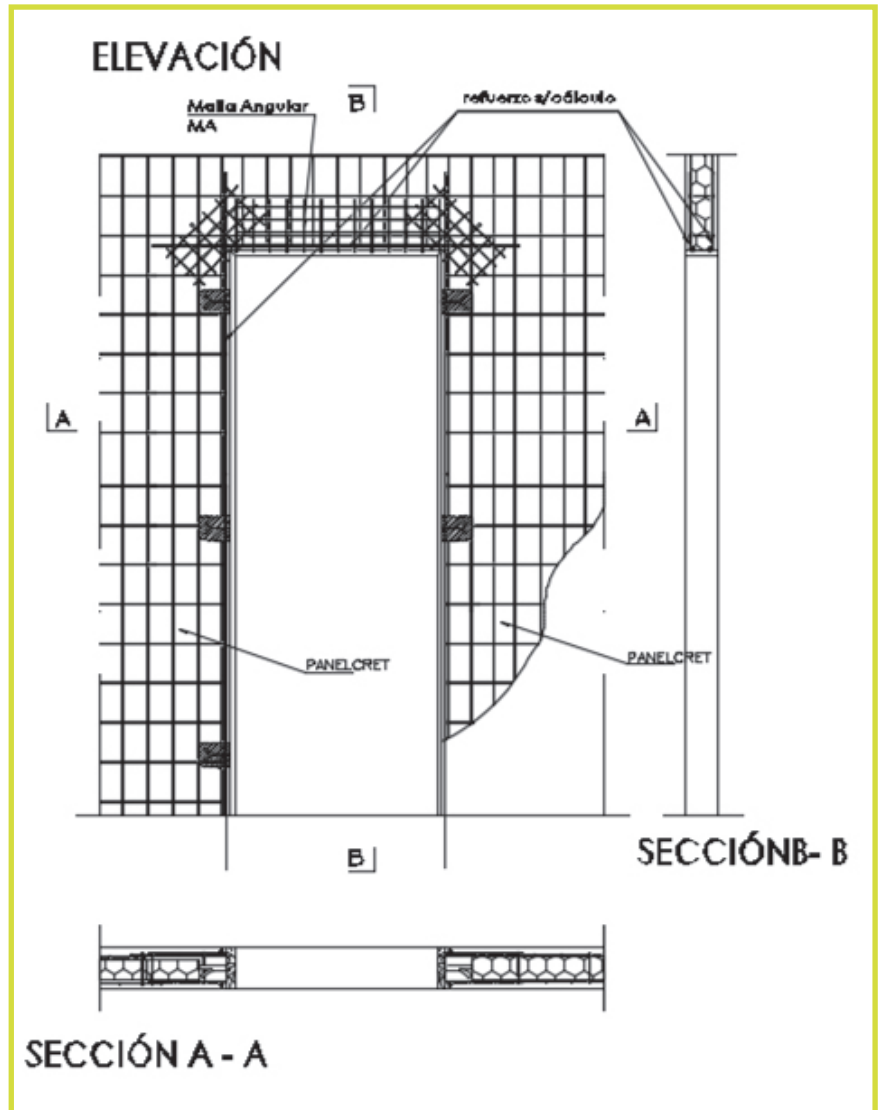
3.12. Detalle de encuentro muro y cubierta inclinada



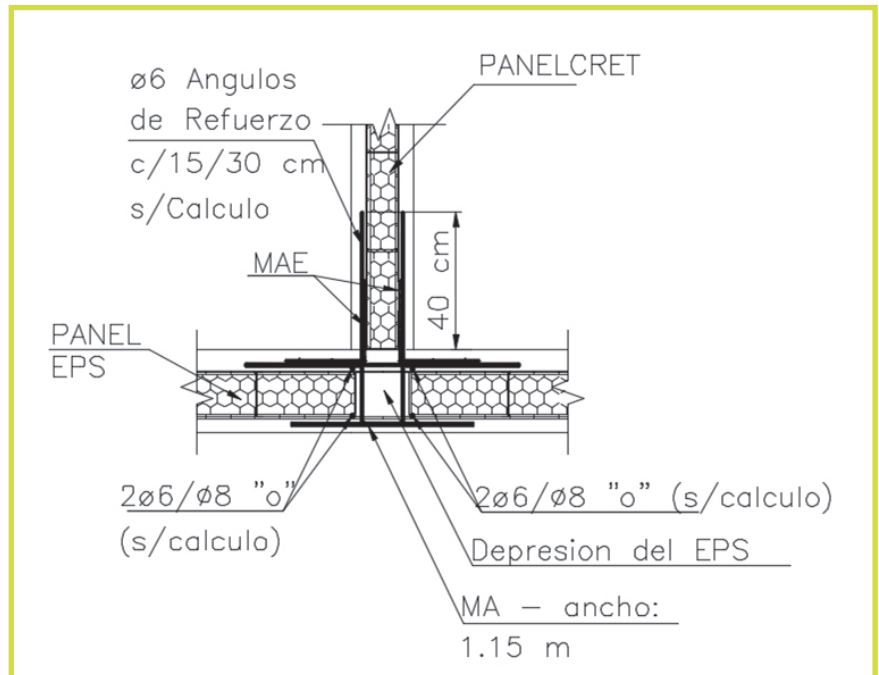
3.13. Detalle de huecos de ventana (vano sin viga)



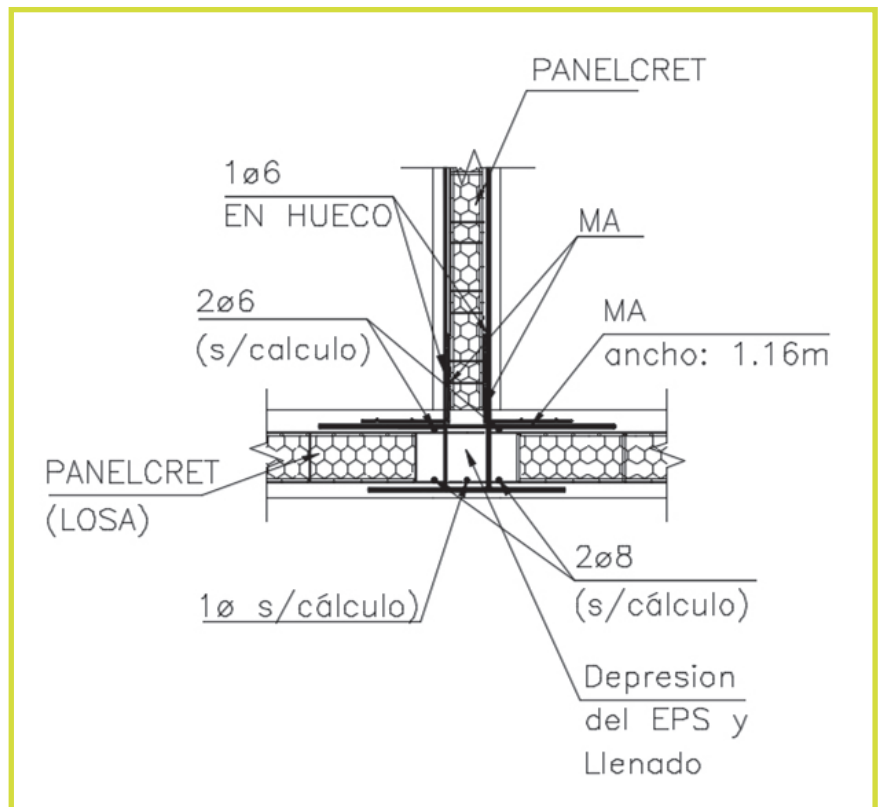
3.14. Detalle de huecos de puertas



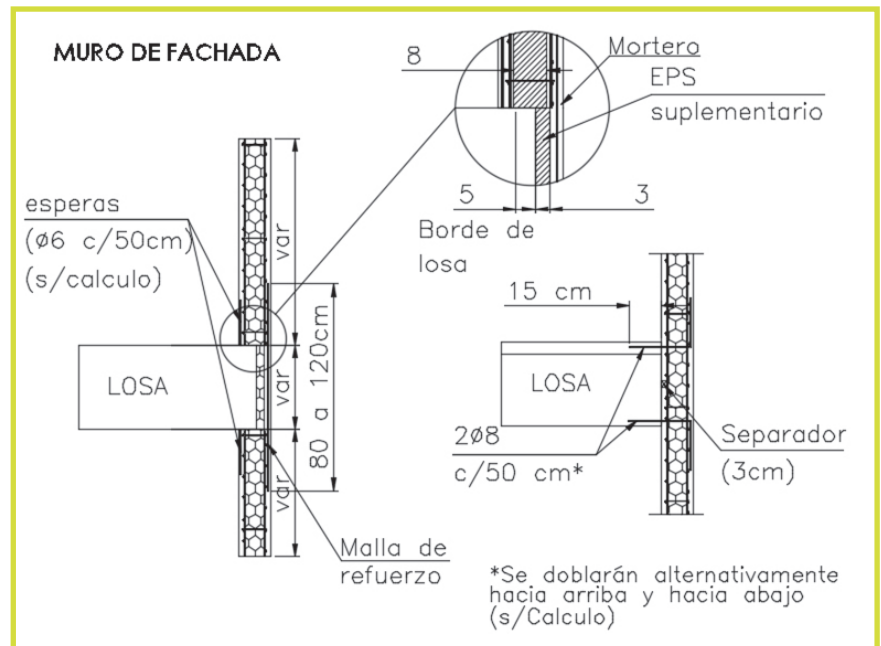
3.15. Detalle de losa suspendida de muro actuando como viga



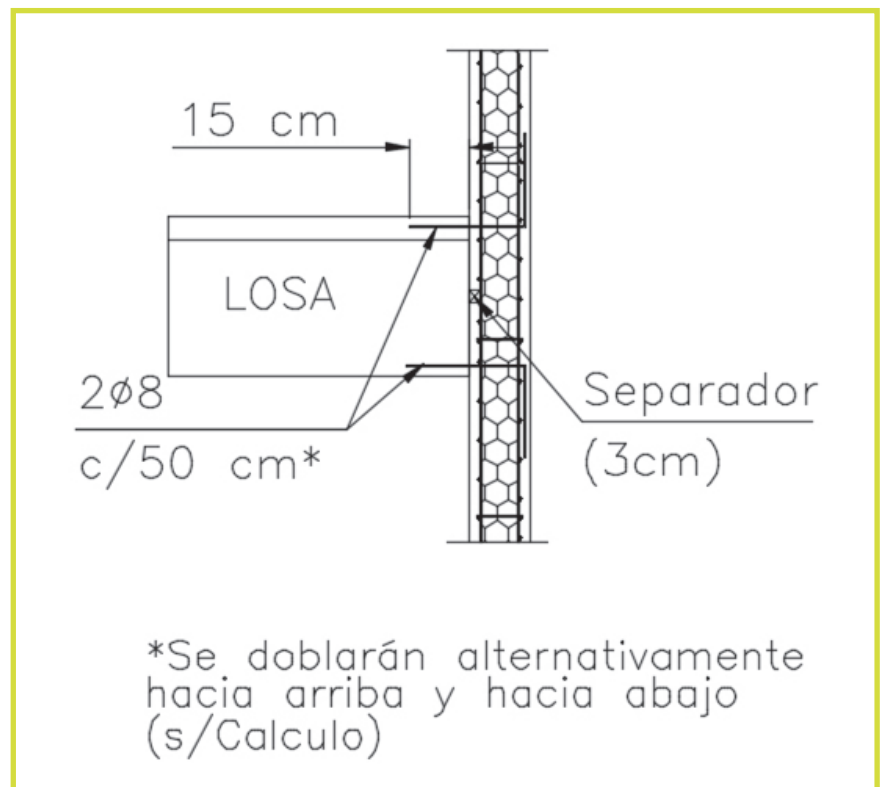
CORTE EN VANO DE PUERTA



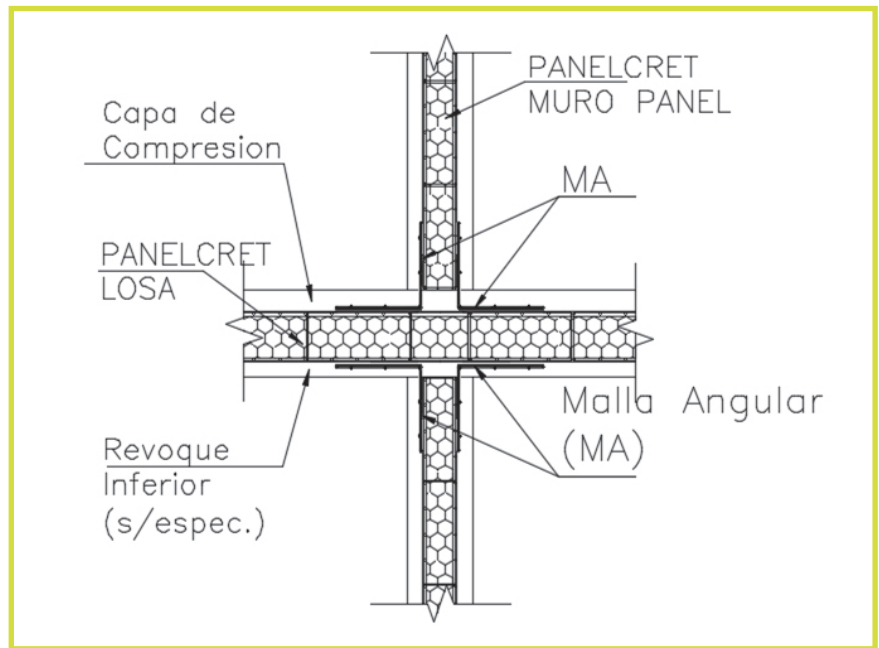
3.16. Detalle de panel suspendido de losa



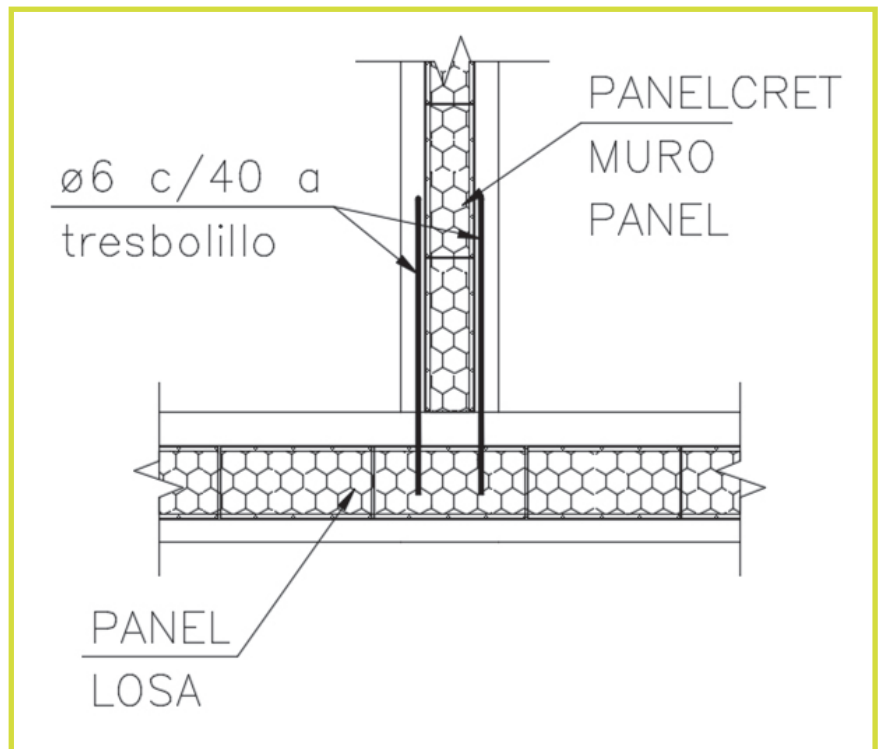
3.17. Detalle de panel pasante por losa



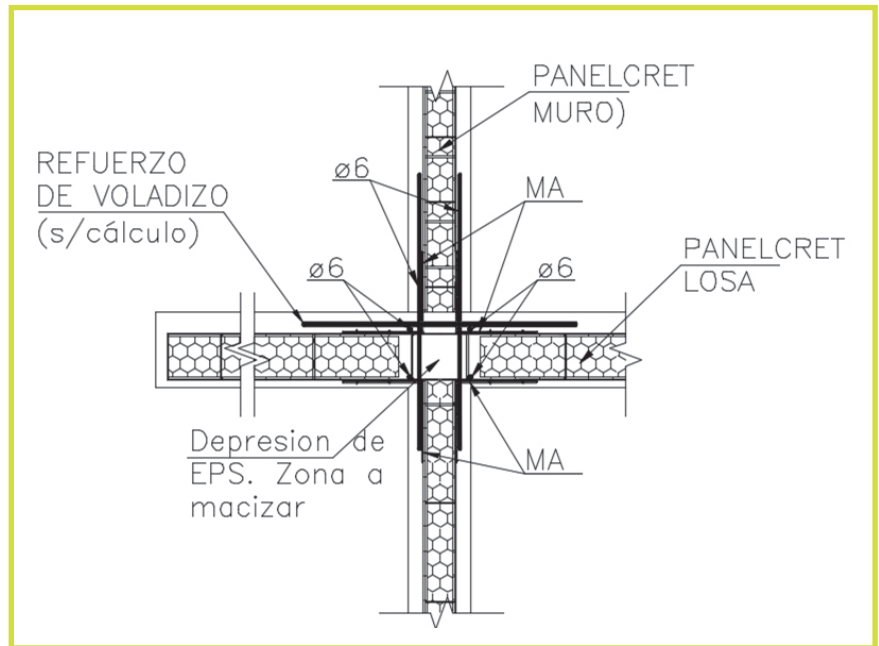
3.18. Detalle de tabique con continuidad (cerramiento)



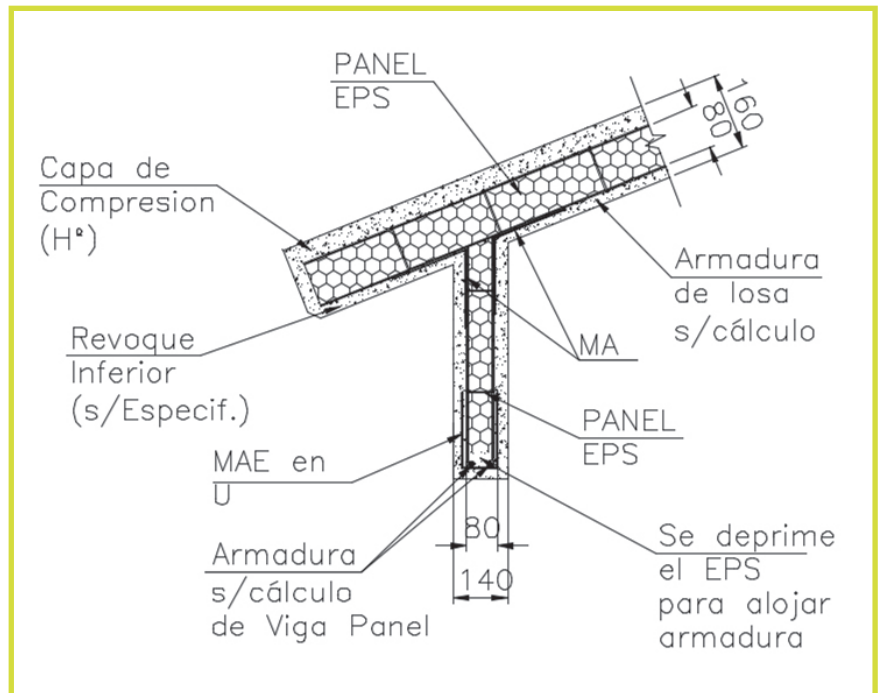
3.19. Detalle de tabique que nace en losa (cerramiento)



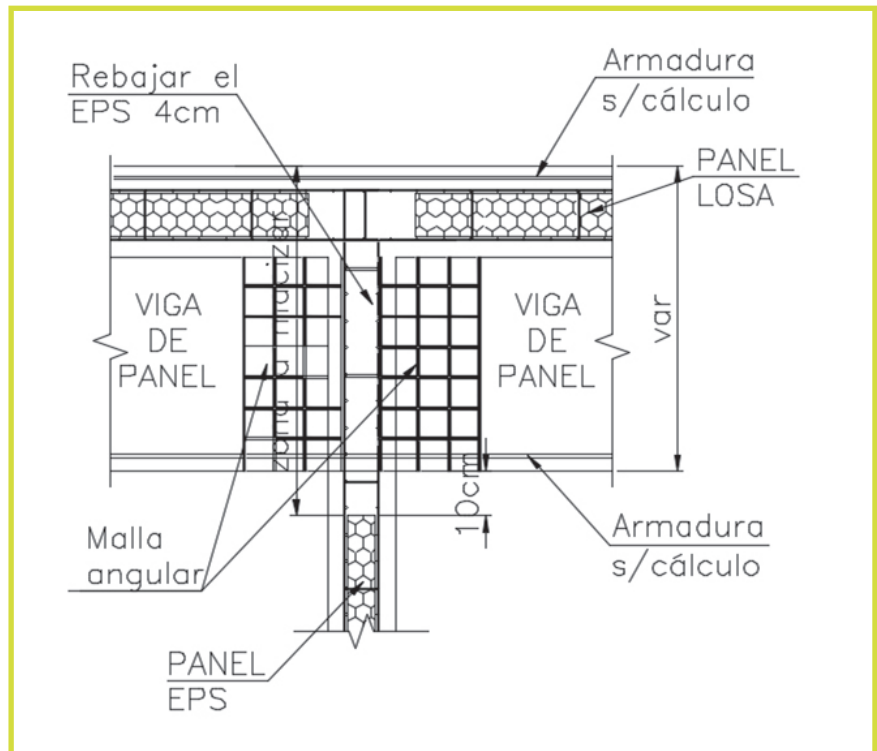
3.20. Detalle de voladizo en muro con continuidad



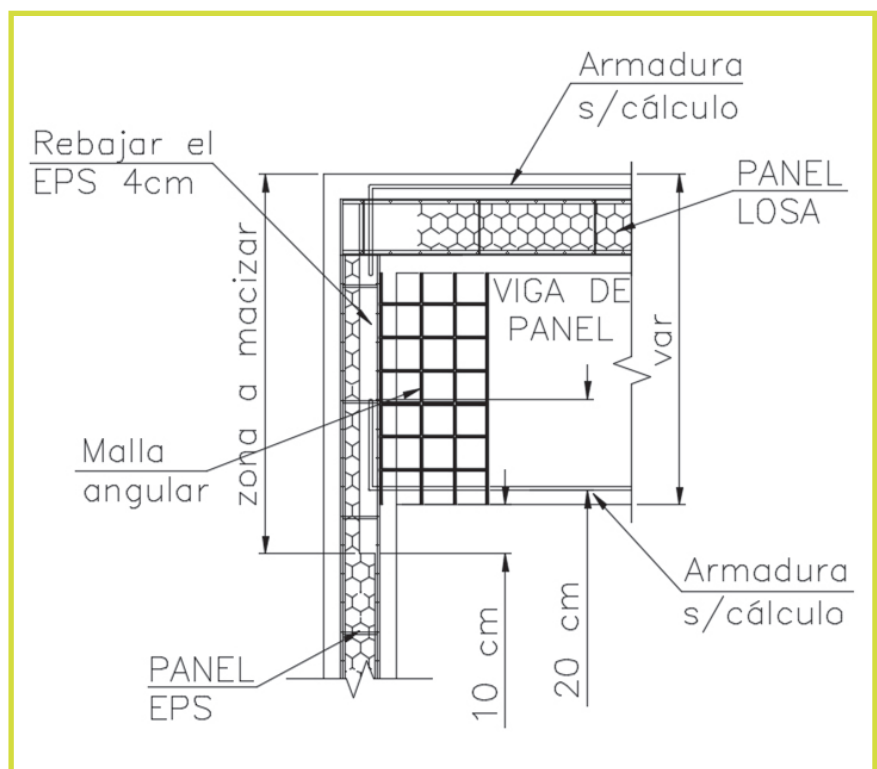
3.21. Detalle de viga de borde en cubierta inclinada



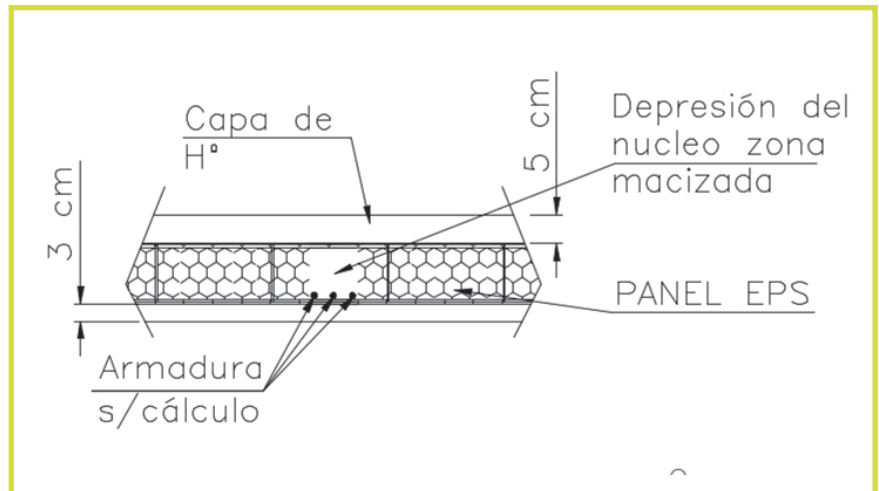
3.22. Detalle de encuentro viga panel y muro (viga pasante)



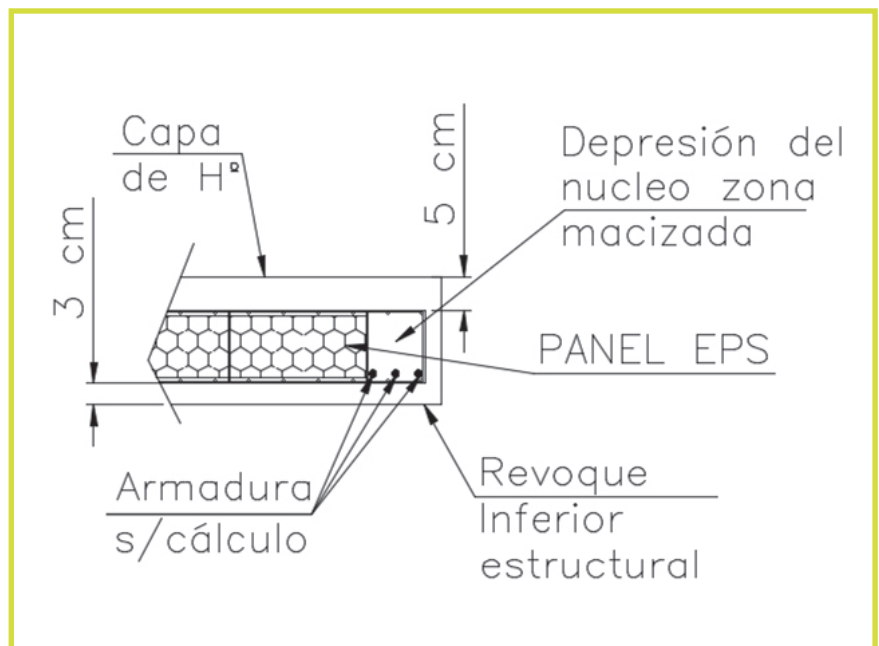
3.23. Detalle de encuentro viga panel y muro



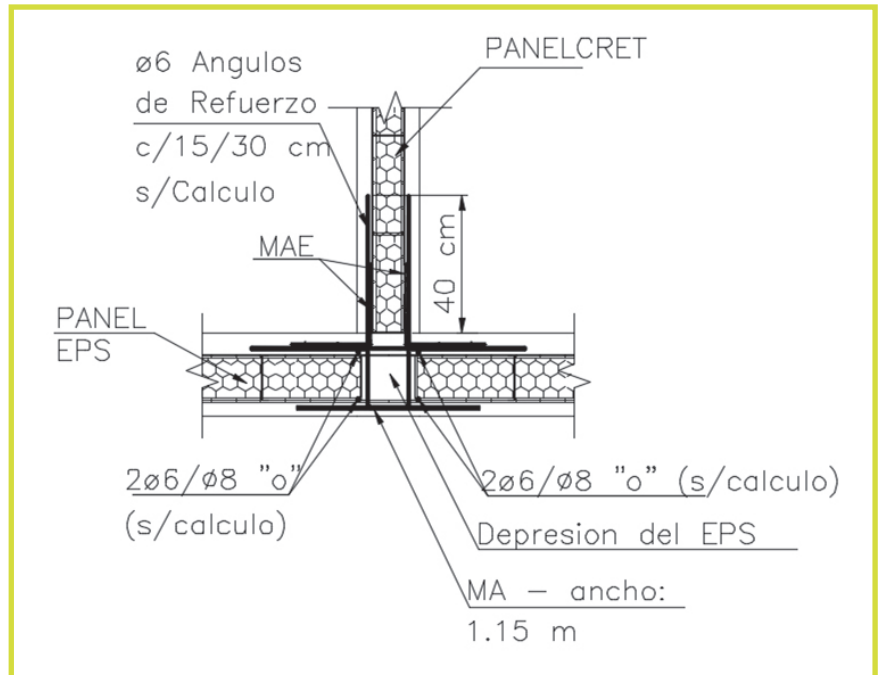
3.24. Detalle de viga plana armada a momentos positivos



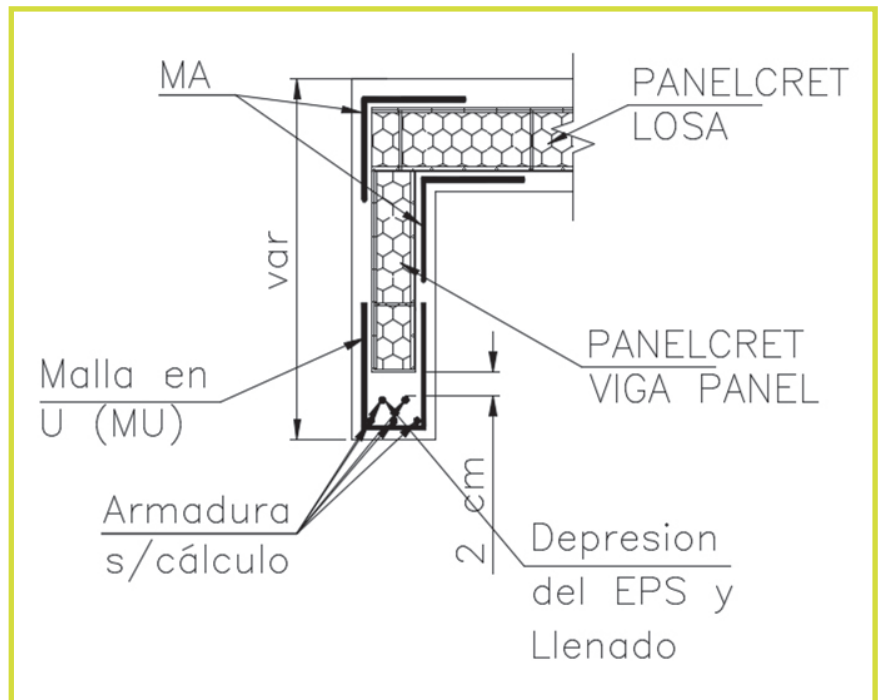
3.25. Detalle de viga plana de borde armada a momentos positivos



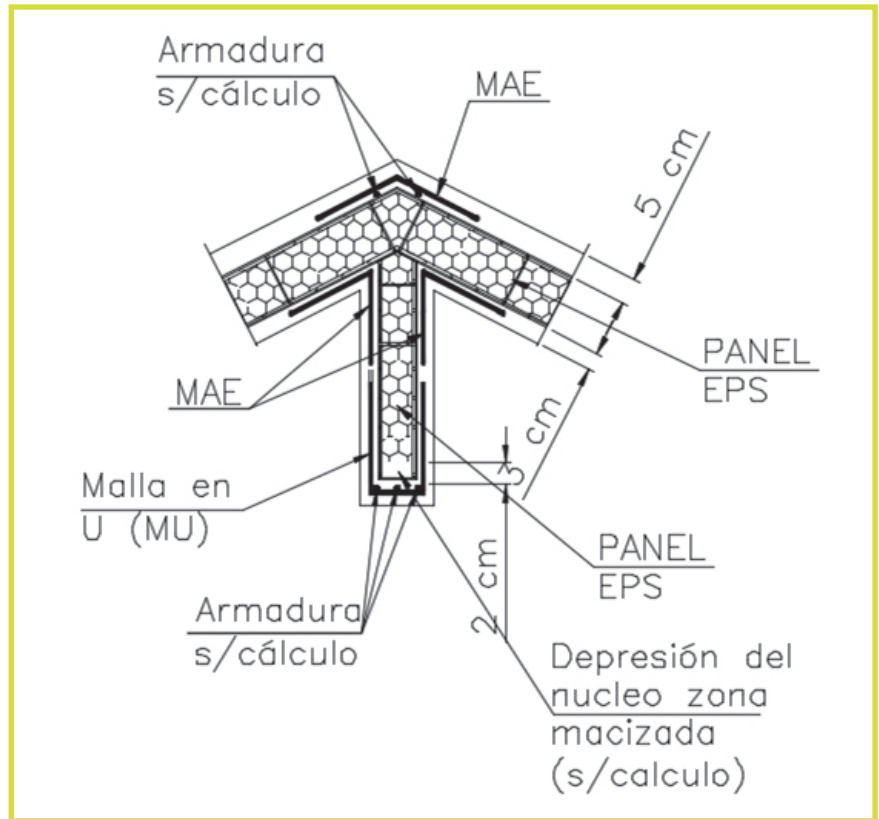
3.26. Detalle de muro y losa actuando como viga plana



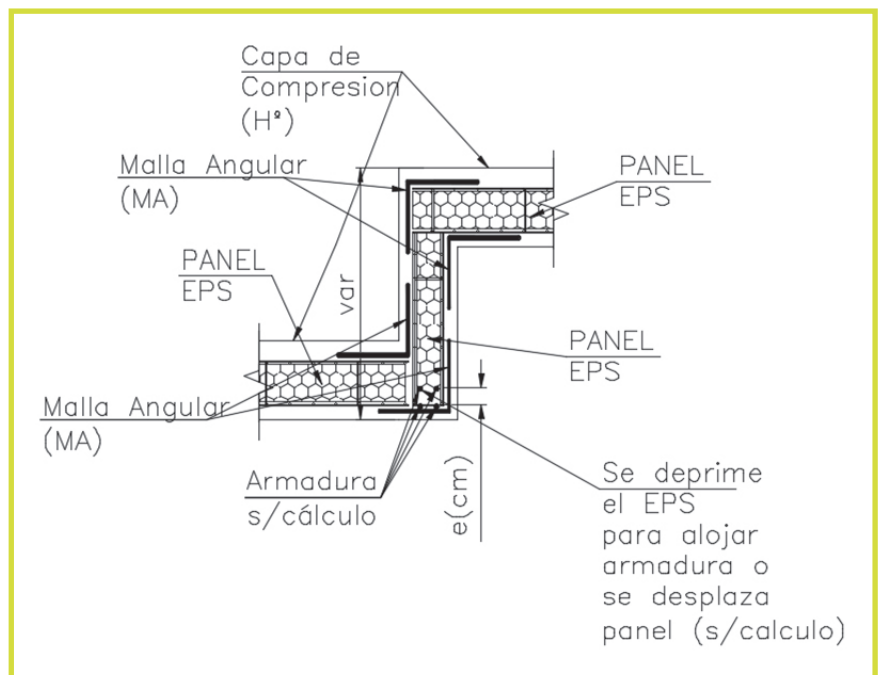
3.27. Detalle de viga de borde (vista lateral)



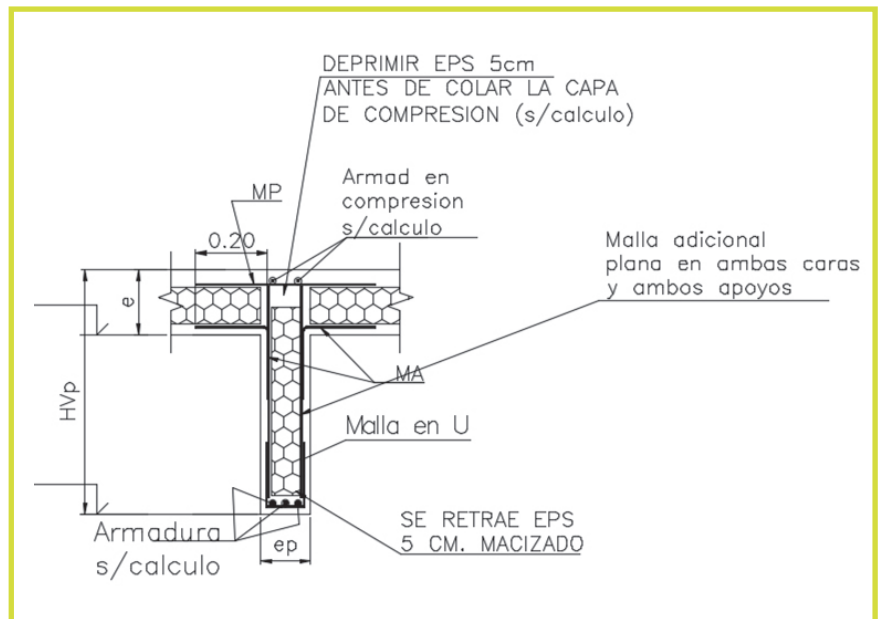
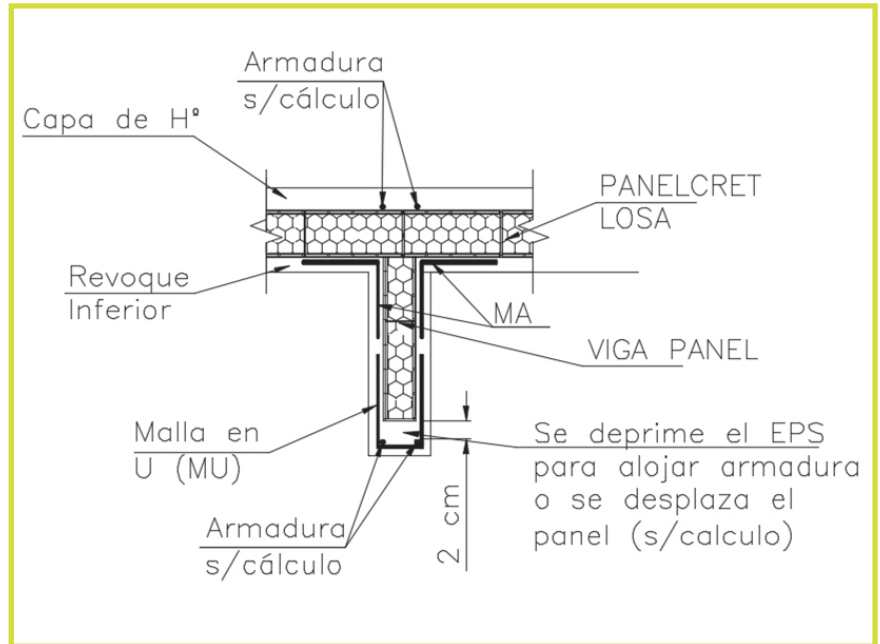
3.28. Detalle de viga cumbreira



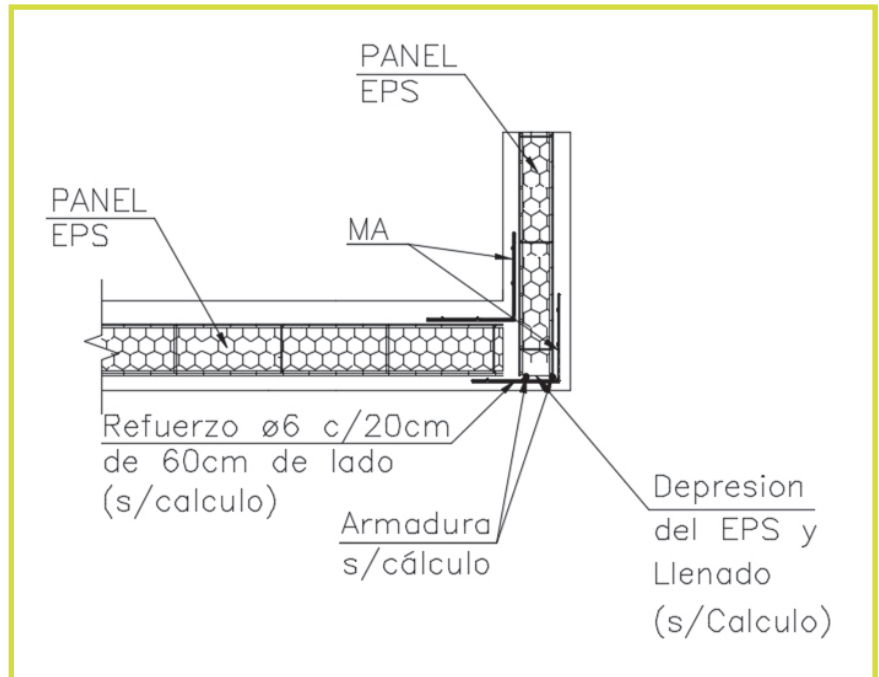
3.29. Detalle de viga en desnivel de losas



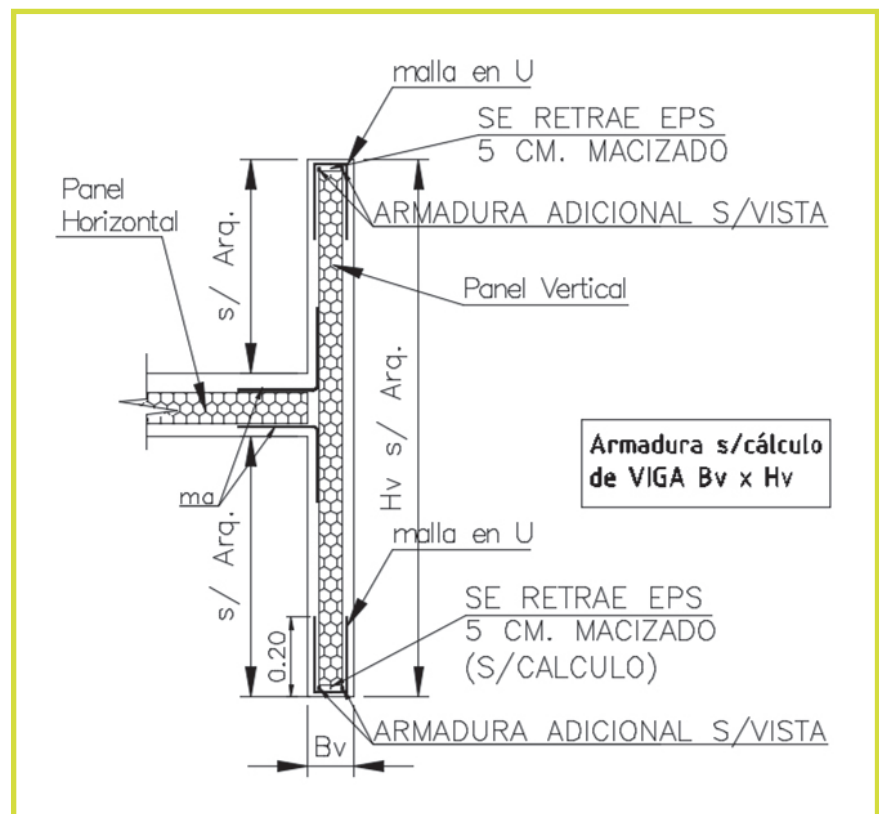
3.30. Detalle de viga interior



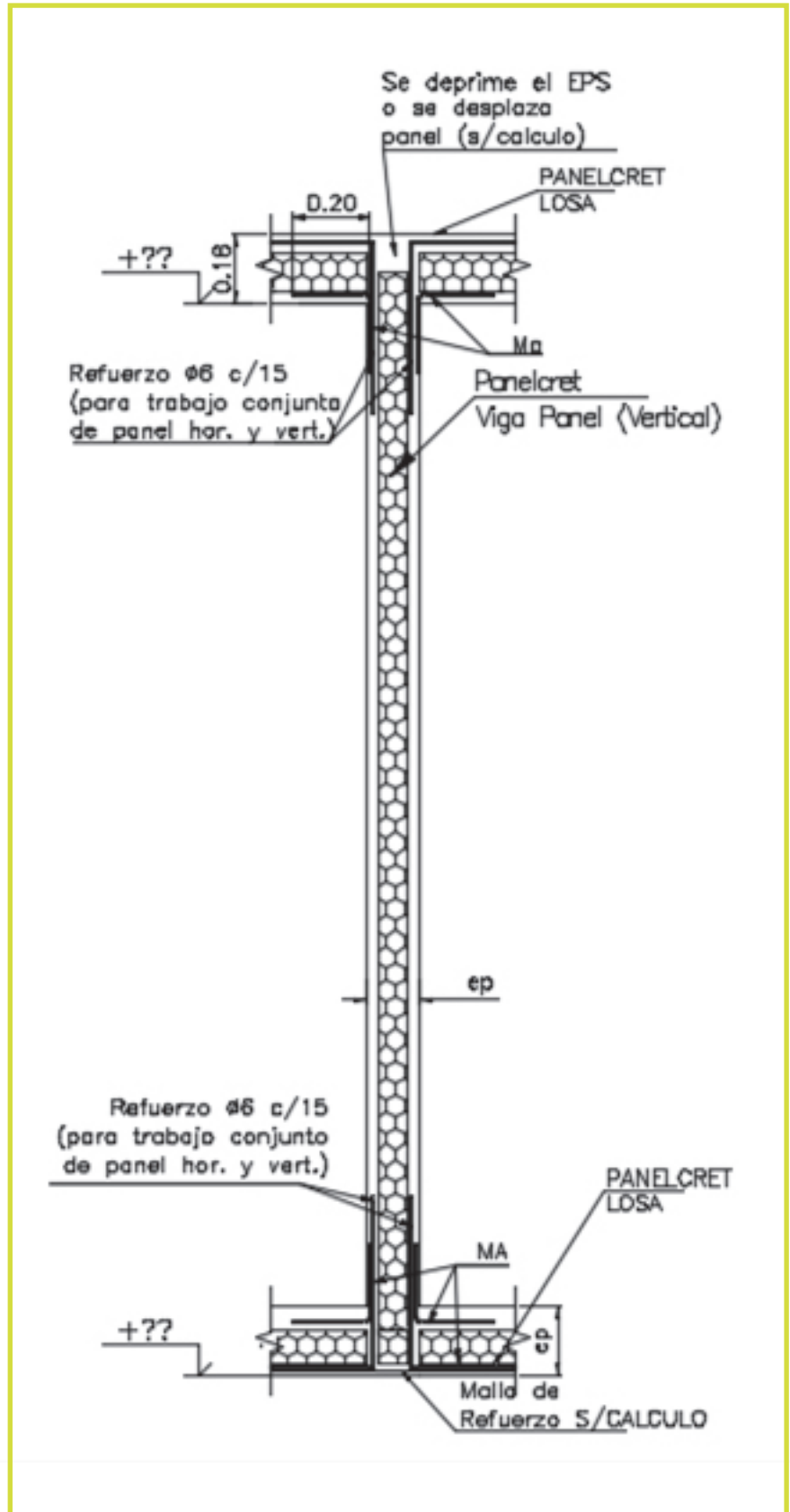
3.31. Detalle de viga invertida



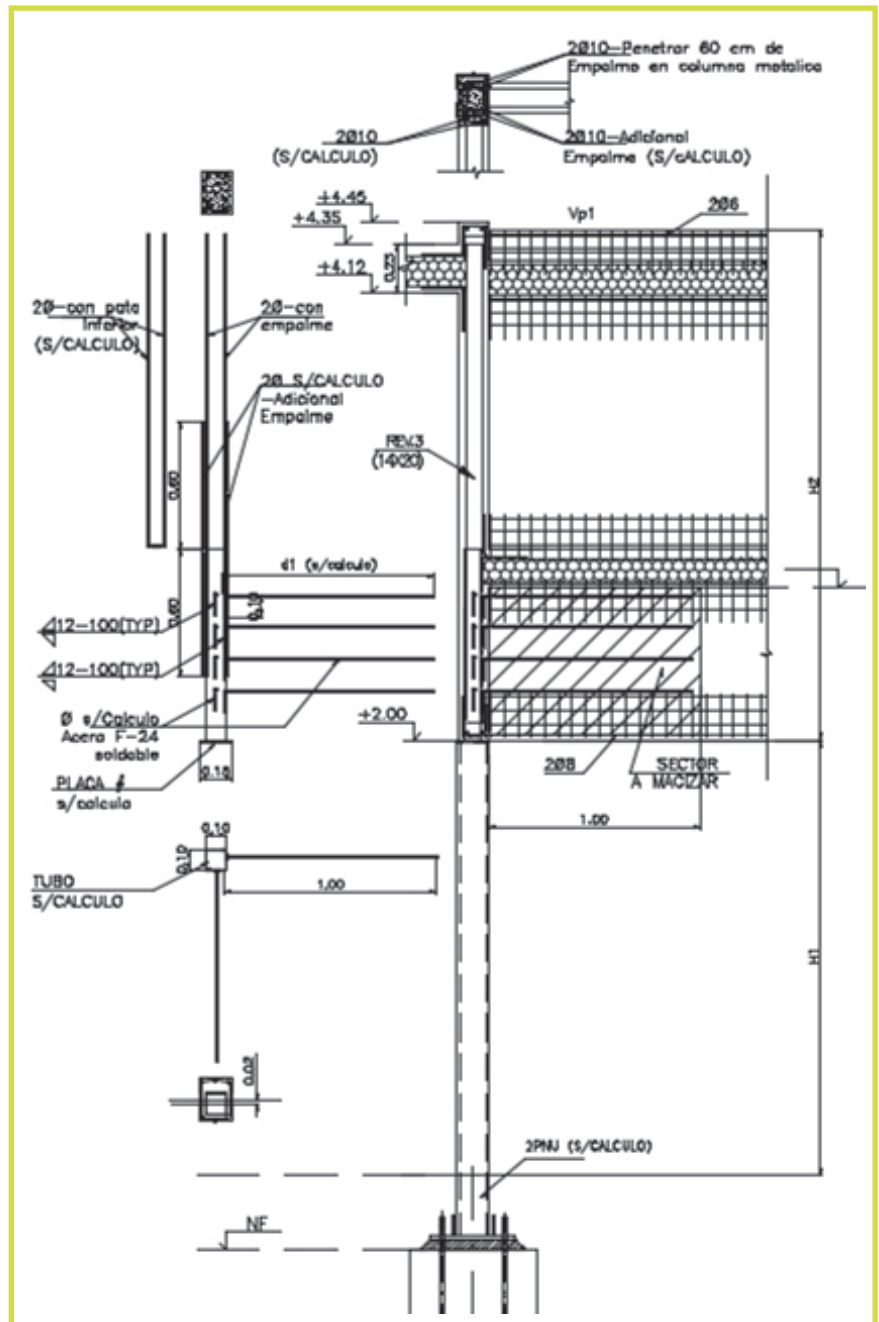
3.32. Detalle de viga semi-invertida



3.33. Detalle de viga panel invertida (altura de piso completo)



3.34. Detalle de vinculación de columna metálica a viga panel



Importante: Los tipos de panel, dimensiones, los refuerzos y armaduras que figuran en los detalles anteriores, son indicativos. Su definición está sujeta al diseño estructural y constructivo de cada proyecto en particular.

Proceso constructivo

El proceso constructivo se realiza de forma simple y rápida, no requiere ni de equipos, ni de personal ni herramientas especializadas, si de realizar un proceso de trabajo ordenado y seguir las pautas y recomendaciones de los planos y detalles constructivos a realizar según la complejidad y tipo de proyecto.

Sintéticamente podemos definir el proceso constructivo del sistema PANELCRET

PROCESO CONSTRUCTIVO

en muros

- Inicio
- Replanteo
- Montaje de paneles
- Aprobación de amarres, refuerzos, aplome y apuntalamiento
- Instalaciones
- Proyección del mortero estructural
- Regleado
- Aprobación de espesores de muros
- Curado
- Fin

PROCESO CONSTRUCTIVO

en losas

- Inicio
- Replanteo de niveles
- Montaje de paneles
- Aprobación de amarres, refuerzos, aplome y apuntalamiento
- Apuntalamiento de losas
- Instalaciones
- Vaciado de carpeta de compresión
- Desapuntalamiento
- Proyección en el cielorraso
- Curado
- Fin

Los pasos necesarios para el montaje del sistema y sus por menores (precauciones) a tener en cuenta en cada uno de ellos podemos describirlos en los siguientes ítems.

1. Trabajos Preliminares

Comprende todas las tareas previas, antes de la construcción propiamente dicha de la vivienda. En este apartado se deberá tener en cuenta todo lo referido a la preparación del obrador y obras provisorias que sean necesarias para poder ejecutar un proyecto civil de manera correcta. Debemos tener en cuenta:

Limpieza y amojonamiento del terreno.

Es necesario desmalezar si hiciera falta para poder trabajar de forma segura, y fundamentalmente delimitar los ejes de la propiedad, estos a su vez serán los puntos de partida para el replanteo de la obra.

Contenedor para guardar equipos y herramientas.

Muchas de las herramientas que se usan son necesarias que se guarden en un lugar protegido para evitar hurtos y su deterioro. En este lugar, a su vez se puede emplear un espacio para el mantenimiento de dichas herramientas.

Baños

Pueden ser fijos o químicos. Esto dependerá de la magnitud de la obra y de las necesidades de higiene y seguridad que sea planteadas.

Instalación de servicios provisorios.

Es necesario contar con energía eléctrica, caso contrario disponer de generadores a combustión (prever la instalación y el almacenamiento de los mismos). Instalación de agua corriente o disponer de cisterna y de un abastecimiento programado. Para ello es necesario analizar el consumo de agua de la obra y de los sanitarios.

2. Movimiento de Suelo

Comprende la nivelación del terreno. Este procedimiento se efectúa con maquinaria. Para ellos primeramente es necesario tener un replanteo previo de la fundación, esta puede ser superficial, semi profunda o profunda, para cada caso se necesitarán maquinarias distintas y la elección del tipo de fundación dependerá del estudio de suelo que realice un profesional y de la magnitud de la estructura a ejecutar. Para analizar un caso práctico a modo de ejemplo.

Tipo de fundación: PLATEA

Se comenzará retirando la capa vegetal del suelo, posteriormente se realizará un desmonte o terraplén dependiendo de los niveles existentes vs niveles del proyecto. Posteriormente se compacta la sub base (la maquinaria empleada depende del tipo de suelo que se tenga). Luego se compacta la base con suelo seleccionado y apto, para luego encima de este realizar la fundación superficial.

3. Fundaciones

Una vez que tengo compactada la base se procede a replantear los bordes de la platea. Los mismos son encofrados para poder contener el hormigón que se va a verter en ella. Se procede a colocar la armadura necesaria según proyecto ejecutivo para luego hormigonar.

En caso de disponer de otro tipo de fundación, como ser pilotes, primeramente, se replantean los pozos, se efectúan las perforaciones, se baja la armadura y finalmente se llenan estos pozos con hormigón elaborado. Teniendo en cuenta que se deben dejar pelos de vinculación para luego ejecutar las vigas de fundación y arriostramiento.

4. Montaje de Paneles para Muro

Una vez finalizada la fundación, se procede a replantear los ejes de los muros. Se marca con una chocla el eje centrar y los bordes de los muros. Estos últimos son de utilidad para el paso siguiente que es colocar los pelos que unirán la platea con los paneles. Estos pelos van dispuestos cada 40 cm en formación de 3 bolillos. De un largo total de 50 cm, de los cuales 10 cm quedan incorporados en la fundación mediante anclaje químico bicomponente.

4. Montaje de Paneles para Muro

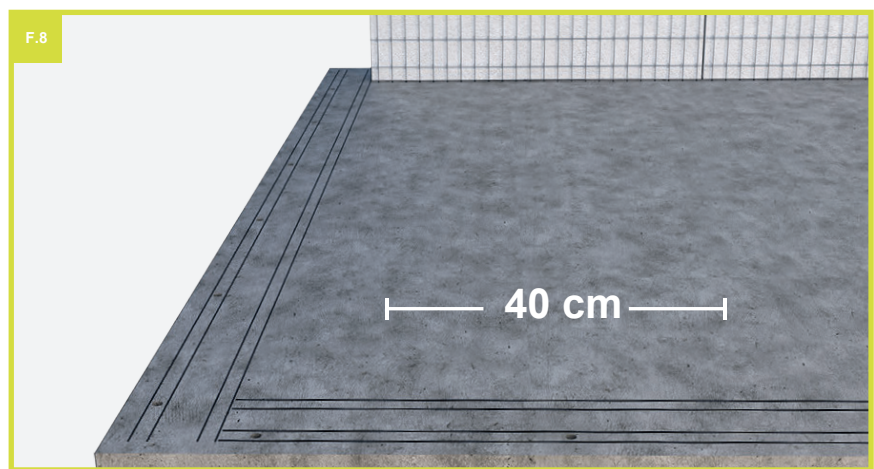
Limpiar y barrer la plantilla de fundación o platea.

Demarcar las líneas de anclaje de varillas sobre la fundación.

Se deberá realizar el replanteo y la señalización de los ejes principales, eje del panel y línea de anclaje. La línea de anclaje es el espesor del panel dividido en dos, más 1 cm.

Marcar y perforar los puntos de perforación sobre las líneas de anclaje.

Iniciar la perforación una vez que el hormigón haya fraguado. La perforación se debe realizar con roto percusión. La profundidad de perforación debe ser de 7 cm y la distancia entre perforaciones será cada 40 cm sobre el lado exterior del panel.

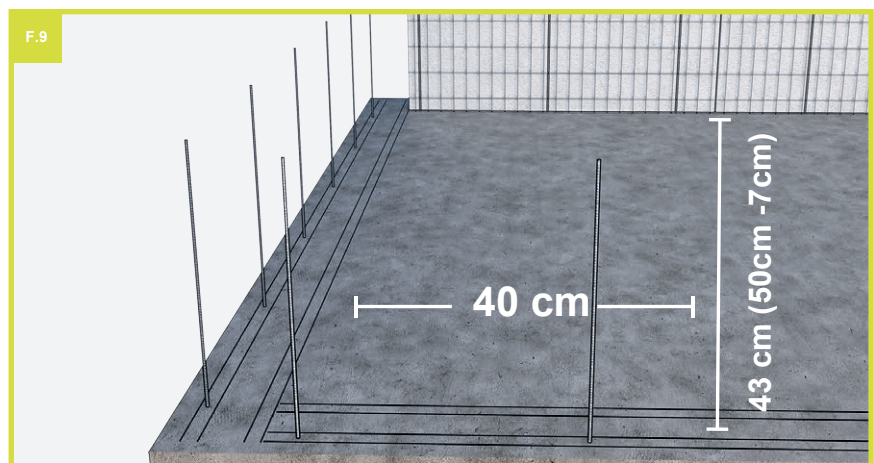


Preparar las varillas de anclaje y el orificio de colocación.

Cortar varillas de acero estructural de 6 mm de diámetro, en partes de 50 cm de longitud y verificar que las varillas de anclaje estén libres de oxidación. Limpiar el orificio dejándolo libre de partes sueltas.

Colocar la varillas de anclaje.

Los anclajes se deben colocar una vez haya fraguado el hormigón y tenga la una resistencia adecuada para la colocación de las varillas. Se realizará la colocación de los anclajes que se ubicarán en la parte externa del panel, para dar facilidad al montaje de los mismos. Introducir las varillas en los orificios correspondientes.

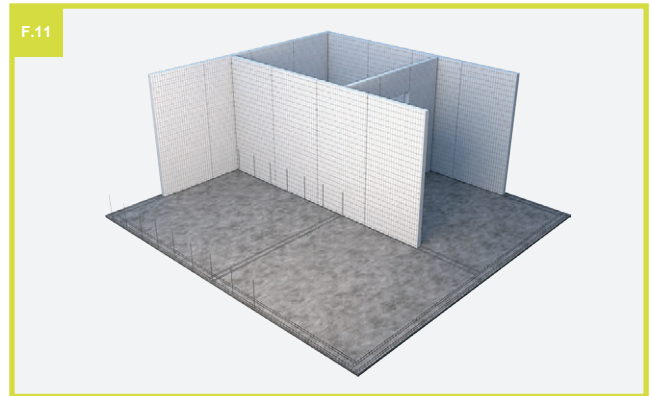
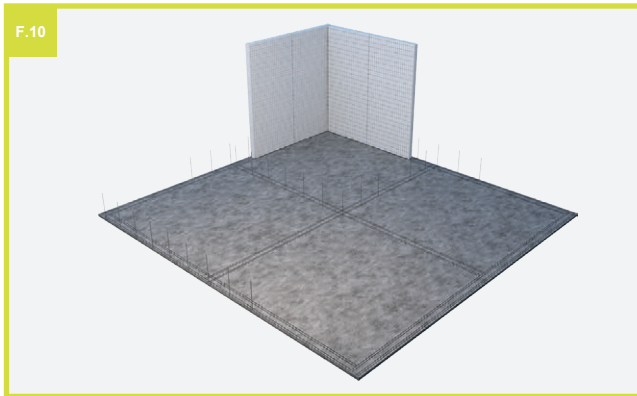


5. Armado de Paneles para Muro

Existen 3 posibles alternativas para el armado de paneles:

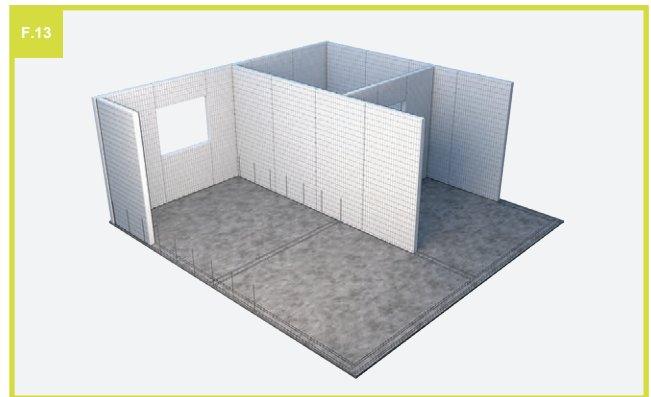
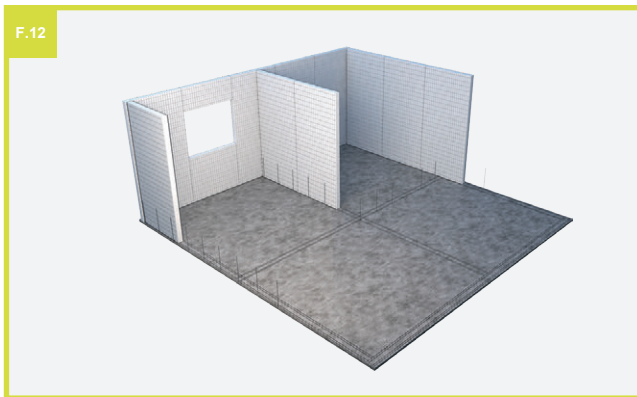
1. Panel a Panel

Siempre se deberá comenzar por una esquina, para continuar en los dos sentidos, siempre cuidando el mantener los ángulos dell proyecto. Si esta es la alternativa elegida, se deberá complementar los recintos cerrados sucesivamente minimizando la necesidad de puntales.



2. Con Pared Guía

Se inicia en una línea de paneles y cada vez que se encuentre con una pared perpendicular se coloca el panel inicial para sostener el muro de paneles.

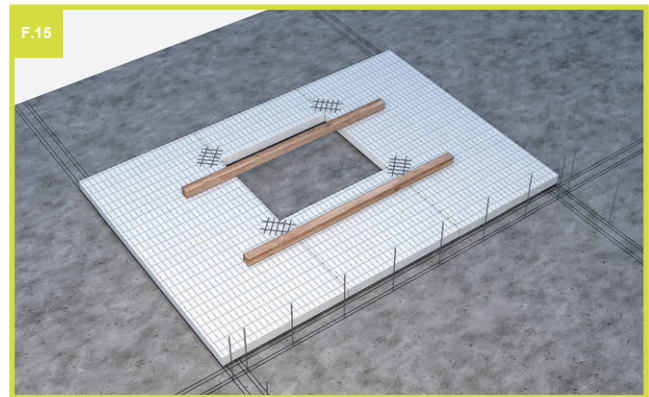
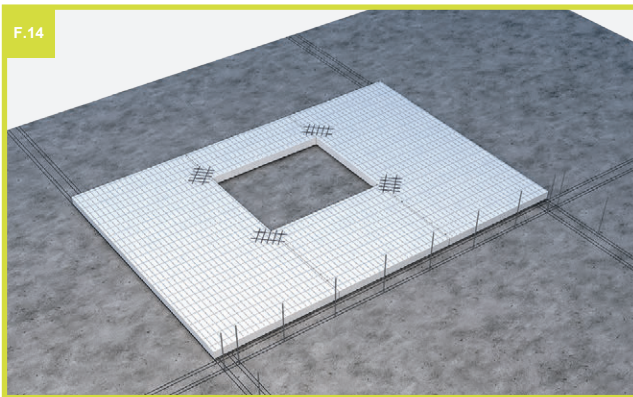


5. Armado de Paneles para Muro

3. Con montaje en el piso

- Colocar sucesivamente los paneles sobre el piso hasta completar la longitud del muro a montar cortando el sobrante.
- Vincular los mismos mediante la yuxtaposición de las solapas de las mallas y atar cuadro por medio.
- En caso de techos inclinados preparar timpanos y vincular los cortes con malla plana.
- Dar vuelta el conjunto y realizar las ataduras de solapes y mallas de vinculación.
- Levantar el muro ya armado y ubicar sobre la línea de hierros de anclaje.
- Vincular los paneles con los hierros de anclaje mediante dos ataduras por hierro (en la medida de lo posible pasantes).
- Una vez montado, aplomar el muro completo en el plano del mismo.
- Para salvar eventuales desniveles de la fundación acuñando el muro en caso de ser necesario.
- Utilizar muros perpendiculares para rigidizar el muro montado fuera de su plano atendiendo siempre el aplomado en el propio plano de los muros perpendiculares agregados.
- Una vez vinculados los paneles a la fundación y a cada esquina queda materializado correctamente el plano del muro.
- Esta alternativa tiene como ventaja que los encuentros con losa o cubierta se pueden preparar en el piso.

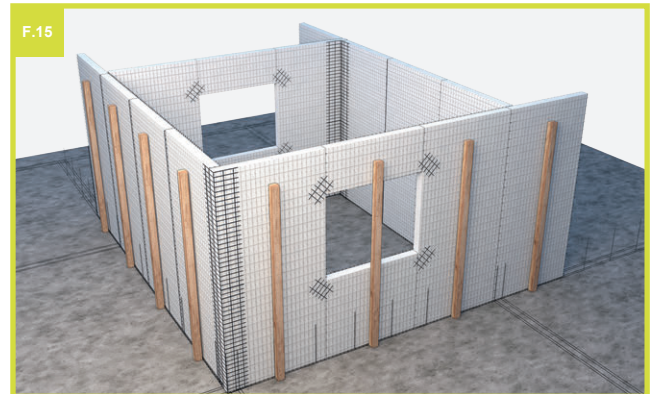
Para las 3 alternativas las ventanas pueden cortarse directamente sobre la pared ya montada. En dinteles y puertas usar paneles recortados.



6. Aplomar y Apuntalar Paneles para Muro

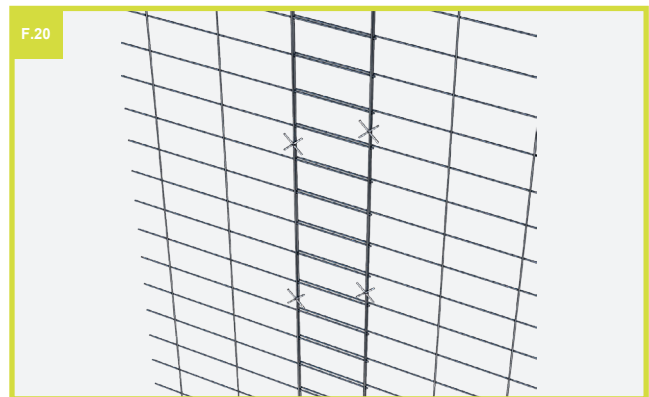
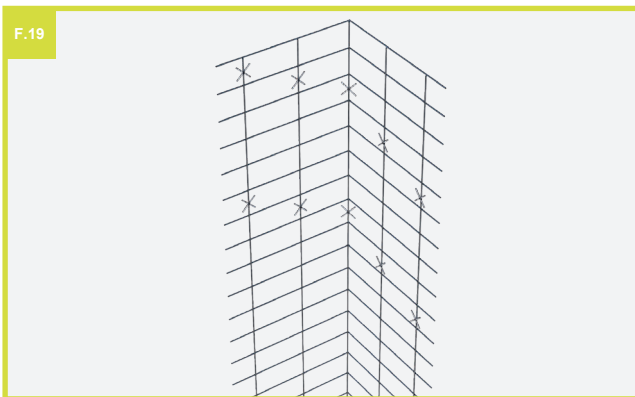
Armado

Utilizando reglas, puntales y niveles verticales, se debe proceder a aplomar las paredes por la parte posterior a la cara que se va a proyectar. Ubicar los puntos de apuntamiento a $2/3$ de la altura de la pared.



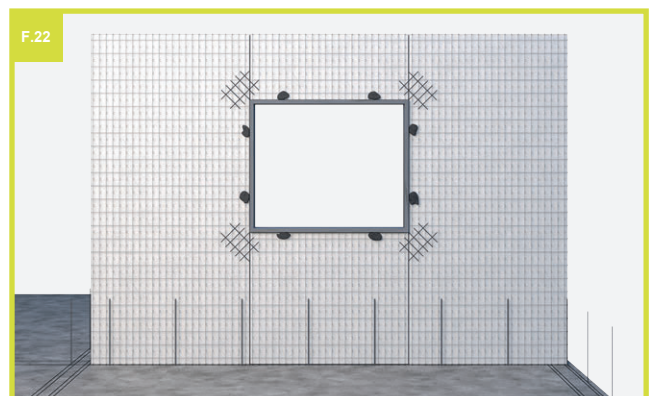
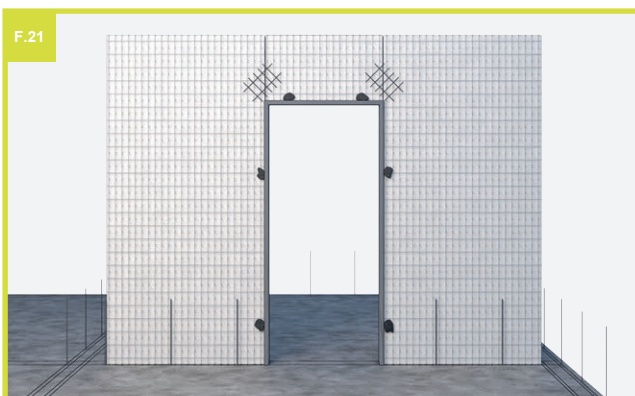
7. Colocar Mallas de Refuerzo

Colocar mallas planas, enteras y tipo "U" en los lugares de requerimiento estructural.



8. Montaje de Paneles Losa

Colocar las mallas angulares sobre la malla de la pared, calculando la altura exacta a la que debe empalmar con la malla inferior de los paneles de losa.

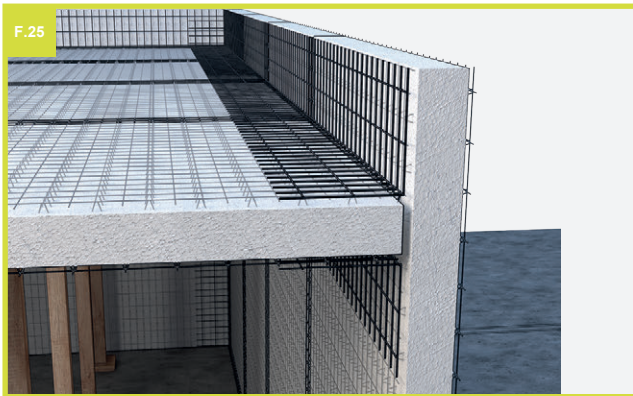
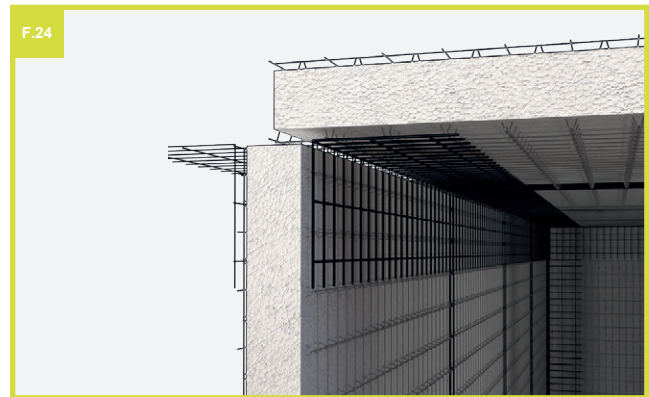
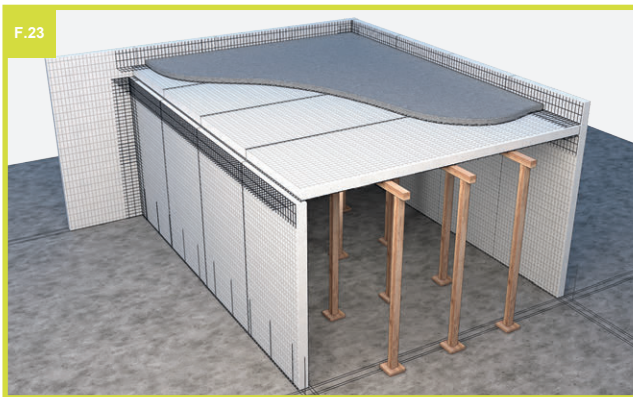


9. Instalaciones

Para realizar las instalaciones se recomienda usar una pistola de calor para deprimir la zona en donde ira alojada la cañería. En caso de instalación sanitaria y de gas, no solo basta con deprimir el núcleo de EPS del panel, sino que también hay que cortar la malla del mismo. Este corte se puede hacer siempre y cuando no se corten los conectores que vinculan transversalmente ambas mallas del panel. Posterior a haber realizado las instalaciones y una vez fijadas con alambre o precintos, se debe adicionar mallas en las zonas en donde se haya cortado o interrumpido la continuidad de la misma.

Colocación de ductos para instalaciones.

Realizar canalizaciones con pistola de calor. Se deben instalar los ductos para las instalaciones, previo al colocado de mallas de refuerzo.



10. Proyección de Mortero Estructural

Una vez aplomado y escuadrados los muros y que no hayan quedado instalaciones por colocar, además de que se hayan realizado las pruebas hidráulicas correspondientes de las mismas, se procede a realizar el proyectado del mortero sobre el muro.

Este proyectado cuenta con una dosificación acorde a las necesidades estructurales. Y además cuenta con un determinado asentamiento a plasticidad para que sea posible su proyección por maquinas destinadas a tal fin.

Dosificación del mortero

Cuando el sistema se usa de forma integral se recomienda la siguiente proporción en los componentes constituyentes por cada m³ de mezcla.

- 250 a 300 kg de cemento
 - 0,77 m³ de arena media
 - 1,2 lts de aditivo reductor de agua (dependiendo la marca y las especificaciones del fabricante)
 - 0,5 kg de fibra de polietileno
 - La relación agua/cemento no debe ser superior a 0,60
-

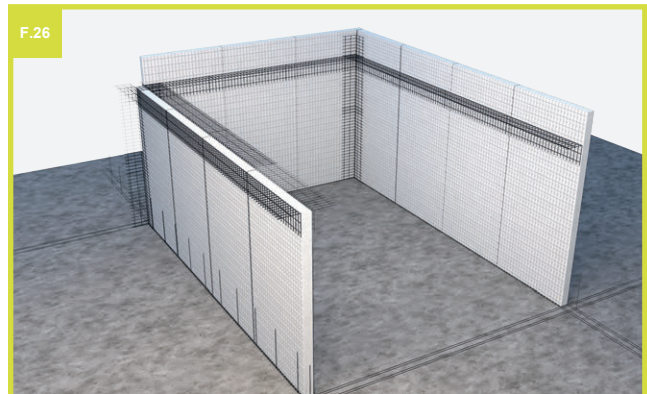
La proyección del concreto convierte todos los cerramientos y forjados conformados por paneles, así como a sus uniones, en elementos rígidos y monolíticos. La estructura así lograda posee un altísimo grado de hiperestaticidad por vínculos internos, a la par que una muy elevada ductilidad, por lo que su reserva de carga plástica es por demás significativa, aunque no se la tiene en cuenta a la hora de evaluar las capacidades resistentes. La operación de proyección neumática del concreto se realiza en dos pasadas. La primera de 2 cm de espesor, que cubre la malla de acero, y la segunda de terminación hasta alcanzar el espesor final necesario de 3 cm. Para ello se utilizan guías, a modo de fajas, que pueden ser simplemente caños de acero de sección cuadrada de 20 mm, contra los que se cortan los espesores de concreto proyectados. El enlucido será a elección del proyectista con materiales convencionales (enduido y pintura sobre superficies maestreadas, yeso, salpicado plástico, pintura elastomérica, etc.). En el caso de planos horizontales o inclinados, como forjados o cubiertas de techo, una vez colocados y vinculados los paneles entre sí, se apuntalan y luego del primer proyectado de la cara inferior se procede al colado de la capa de compresión, de 5 cm de espesor de hormigón convencional, según criterio de condiciones estructurales.

El curado resulta de fundamental importancia, como en todos los hormigones, al que deben ser sometidas las superficies expuestas a los agentes atmosféricos. Un correcto curado consiste en permitir que tenga lugar el proceso de hidratación del cemento, evitando la evaporación prematura del agua libre, para lo cual es necesario mantener la humedad superficial (rociado frecuente con agua, ó aplicación de membranas de curado tipo AnTisol, cuidando especialmente la exposición directa a la radiación solar y al viento). Es frecuente obtener con la dosificación recomendada, resistencias a la compresión muy superiores a 20 MPa. Es un factor importante para la calidad final del concreto, la enérgica compactación proporcionada por los medios neumáticos de aplicación y esto influye también sobre los altos valores de resistencia característica alcanzables.

En el caso de que el sistema se use para una ampliación de una construcción ya existente, la vinculación de ambos se realiza de igual manera que se explicó anteriormente en el montaje. En un principio se debe reconocer la estructura resistente de la construcción actual para sobre esta misma realizar los anclajes correspondientes del sistema PanelCret. Previamente se debe verificar que la estructura actual pueda soportar las cargas adicionales, caso contrario se efectuaran los refuerzos correspondientes según planteara el proyectista. En la unión de construcción tradicional con la del panel se deben tomar ciertas particularidades. En caso de querer tener un paño liso, se deberá picar el revoque existente para vincular por medio de una malla plástica o metal desplegado liviano para luego proyectar y enrasar a plomo del revoque terminado. Las superficies con mortero endurecido deberán tratarse con sustancias adherentes para evitar solapamiento y fisuraciones. Otra alternativa es generar una buña en la unión de ambos sistemas y posteriormente tratarla con productos impermeabilizantes para evitar cualquier filtración de humedad.

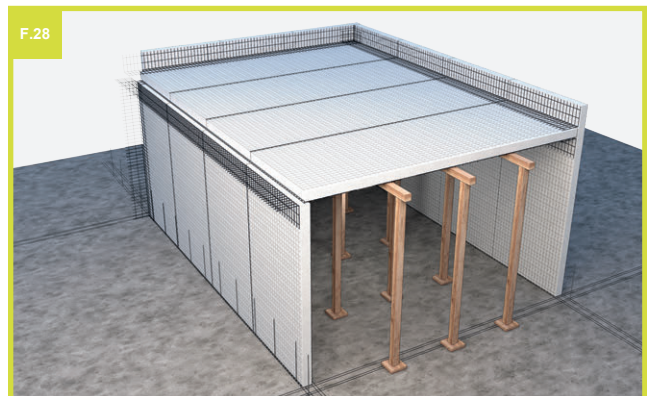
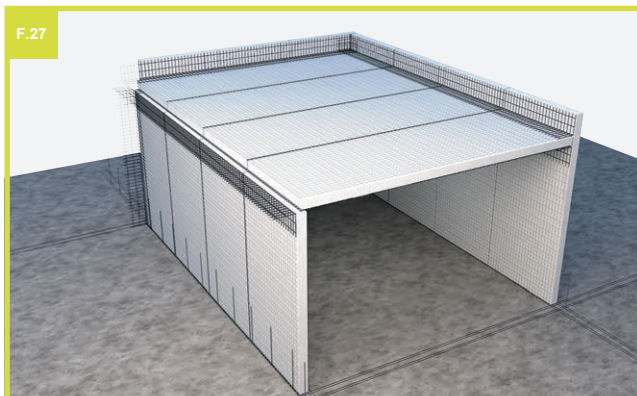
11. Proyección de Mortero en Paneles Muro

Verificar paredes preproyectando, aplomado de las paredes, escuadras, colocación de refuerzos, guías en puntos de referencia (construidas con mortero proyectado, metálicos o de madera), colocación y aislamiento de cajetines de electricidad y limpieza de paneles.



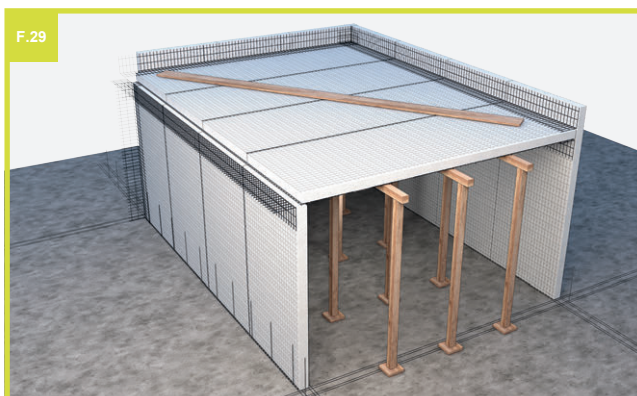
Preparar el plan de hormigonado (proyectado)

Establecer y documentar: volumen de mortero a ser proyectado, período y horario de ejecución del trabajo, características técnicas del producto, recursos humanos, recursos físicos (equipos y herramientas) requeridos, lugar de ejecución en la obra, secuencia de ejecución. Respecto al equipo, se deberá seleccionar entre equipo para proyectado continuo o discontinuo, en función a la característica de la obra y otras variables como tiempo y costo.



Preparar el mortero estructural.

Preparar el mortero en función del método de proyección a utilizar, a los fines de alcanzar la consistencia óptima para el dispositivo de proyección. Ver especificaciones complementarias.



11. Proyección de Mortero en Paneles Muro

Limpiar los recintos a ser proyectados.

Mantener los ambientes lo más limpios posibles para poder recuperar el rebote de mortero.

Realizar una prueba empírica para conocer la consistencia de la mezcla.

Proyectar mortero en un lugar cercano a la zona de trabajo hasta un espesor de 3 cm.
Si la prueba del material no se desprende, será demostrativo de que tiene una consistencia adecuada.
En cambio, si se desprende o se chorrea fácilmente es que tiene exceso de agua.

Hacer los ajustes correspondientes en base a los resultados de la prueba.

Una vez halladas las proporciones ideales y las medidas para lograrlas nombrar un operario responsable que las aprenda de memoria, las cumpla y las haga cumplir.

Proyectar el mortero estructural.

Proyectar el mortero sobre los paneles en dos capas:

- La primera en forma lenta hasta alcanzar un espesor de 2 cm.
 - La segunda, completará los 3 cm de recubrimiento. Esta capa se deberá proyectar aproximadamente a 3 horas después de la primera.
 - El tiempo máximo entre capas no deberá exceder las 8 horas.
 - Retirar las guías maestras.
 - Humedecer las paredes.
 - Afinar la superficie de mortero, utilizando una mezcla fina de material.
 - El proyectado se ejecuta de abajo hacia arriba, colocando los elementos de salida del mortero una distancia aproximada de 10 cm de la pared.
-

Curar el mortero estructural.

Humedecer continuamente los muros, mínimo durante los primeros 4 días luego de la proyección.
La secuencia de curado dependerá de las condiciones ambientales de la zona.

Limpiar el área de trabajo.

Retira los escombros sobrantes.

12. Apuntalamiento de Paneles Losa

Elaborar el plan de hormigonado de losa.

Establecer y documentar: volumen de hormigón a ser vaciado, período y horario de ejecución del trabajo, especificaciones técnicas del hormigón, adiciones, recursos humanos, recursos físicos, (equipo y herramientas) luego de ser ejecutados en obra, secuencia de ejecución, aspectos de contingencia y otros.

Verificar condiciones de prevaciado: ortogonalidad y fijación del encofrado, colocación y ubicación de armaduras e instalaciones.

Elaborar una lista de verificación para documentar la conformidad para cada aspecto a ser verificado.

Preparar el hormigón.

Preparar el hormigón conforme especificaciones de diseño y plan de hormigonado.

Vaciar el hormigón.

Vaciar el hormigón en base al plan de hormigonado y procedimiento de rutina.

Curar el hormigón

Curar la losa por riego 6 horas, luego de su vaciado, durante un periodo mínimo de 4 días continuos.

Limpiar el área de trabajo

Retirar los escombros sobrantes.

13. Proyección de Mortero sobre Panel Losa (cielorraso).

Desapuntalar la losa.

Verificar y completar la instalación eléctrica

Idem que en muros.

Elaborar el plan de hormigonado (para proyectarlo).

Idem que en muros.

Realizar una prueba empírica para conocer las consistencia de la mezcla.

Proyectar el mortero sobre los paneles de losa hasta cubrir la malla y alcanzar un espesor de 2cm aproximadamente.
El proyectado se ejecuta colocando la boca de los elementos de salida del mortero a una distancia variable de entre 20 a 50 cm. En función del equipo a utilizar.

Curar el mortero

Idem que en muros.

Los paneles PanelCret utilizados como muros y losas estructurales realizados en obra son responsabilidad del ó los profesionales a cargo de la misma, el cual garantiza su aptitud para la utilización del sistema PanelCret como elementos estructurales, así como el cálculo estructural y el cumplimiento de las normativas vigentes.



www.panlecret.com.ar Un producto fabricado por Enporex S.A.

enporex[®]
expandimos soluciones

Calingasta 5510 - Córdoba, X5006AAR, Argentina.
f (351) 679 9819 / ventas@enporex.com.ar
www.enporex.com.ar

