

# MANUAL DE CONSTRUCCION CON ACERO GALVANIZADO LIVIANO

# METALCON®

EL SISTEMA CONSTRUCTIVO CON NOMBRE PROPIO

**CINTAC®**  
**UN NOMBRE DE ACERO**

- CINTAC S.A. ha preparado cuidadosamente la información técnica que se brinda en este catálogo, pero no asume ninguna responsabilidad que pueda derivarse de su incorrecta aplicación.

---

**MANUAL DE CONSTRUCCION CON  
ACERO GALVANIZADO LIVIANO**

**METALCON®**  
EL SISTEMA CONSTRUCTIVO CON NOMBRE PROPIO

---

**2º EDICION 1999**

---

**AUTOR**

CRISTIAN CERDA

---

**INGENIERO**

ALVARO VELEZ S-M.

---

---

**NOTA DEL EDITOR**

---

Esta primera edición de Manual de Construcción está destinado a servir de ayuda para los nuevos usuarios de los perfiles galvanizados livianos conocidos como METALCON®.

Su uso es exclusivo para los clientes de CINTAC S.A. y por lo tanto, se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización.

Toda la información para calcular una estructura con METALCON® y para resolver los detalles de encuentros se puede encontrar en el MANUAL DE DISEÑO METALCON®.

---

Contáctese con METALCON®:  
metalcon@cintac.cl

# INDICE

Introducción.....	5
Diagrama completo.....	6
Herramientas - Seguridad.....	7
Transporte de Muros, Tabiques y Cerchas.....	8
Componentes del sistema.....	9
Anclaje.....	10
Trazado.....	12
Construcción de muros y Tabiques.....	14
Vanos de ventanas y puertas.....	15
Diagonales.....	17
Cerchas.....	21
Aleros y cielos falsos.....	24
Techo, cubierta y tapacanes.....	25
Pisos y losas.....	26
Estructuras de un 2do piso.....	28
Escaleras y Curvas.....	28
Revestimientos interiores.....	30
Revestimientos exteriores.....	30
Guardapolvos y Cornizas.....	32
Gasfitería y Electricidad.....	33
Aislación.....	34
Otros usos.....	34
Tablas.....	35

APLICACION	PERFILES METALCON		DIMENSIONES					
	PERFIL	FORMA	PESO (kgf/m)	ALMA (mm)	ALA (mm)	ATIESADO (mm)	ESPESOR (mm)	LARGO (mm)
MUROS ESTRUCTURALES	TEGAL NORMAL 0,85 (sin perforar)	□	1,23	90 60	38 38	12 12	0,85 0,85	4000 Y 7100
	TEGAL DIAGONAL 0,85 (SP)	□	0,84	40	38	8	0,85	4000 Y 6000
	TEGAL OMEGA NORMAL 0,85	∩	0,98	25	40	15+8	0,85	6000
	TEGAL OMEGA ECONOMICA 0,5	∩	0,58	25	40	15+8	0,5	6000
	CANAL DIAGONAL 0,85	□	0,58	62	25	-	0,85	3000 Y 6000
TECHUMBRES Y MANZARDAS	MUROGAL MONTANTE NORMAL 0,85	□	1,23	90	38	12	0,85	2500 Y 6000
	MUROGAL SOLERA NORMAL 0,85	□	1,0	92	30	0	0,85	3000 Y 6000
	MUROGAL TIRANTE 1,6	—	0,88	70	0	0	1,6	6000
	MUROGAL MONTANTE ESPECIAL 0,85	□	0,93	60	38	8	0,85	2400 Y 6000
	MUROGAL SOLERA ESPECIAL 0,85	□	0,92	62	25	-	0,85	3000
	MUROGAL ANGULO ESTABILIZADOR 0,85	└	0,46	35	35	-	0,85	6000
PISOS Y ENTREPISOS	VIGAL SUPERIOR 1,6	□	3,06	150 200	40 40	12 12	1,6 1,6	6000
	CANAL SUPERIOR 1,0	□	1,65	153 203	30 30	0 0	1,0 1,0	6000

Consulte por otras dimensiones de perfiles disponibles (SP) = Sin perforar

APLICACIÓN	PRODUCTO	FORMA	NOMENCLATURA	PESO (kgf/m)	MEDIDAS				LARGOS (m)	PERFORACIÓN SI / NO
					ALMA	ALA	ATIEZADO	ESPESOR		
MUROS ESTRUCTURALES	<b>Montantes:</b>									
	Murogal Montante Especial 0,85 mm	□	60CA085	0,96	60	38	8	0,85	2,4 - 6,0	no
	Murogal Montante Normal 0,85 mm	□	90CA085	1,23	90	38	12	0,85	2,5 - 6,0	si
	Murogal Montante Normal 1,0 mm	□	90CA10	1,44	90	38	12	1,00	2,5 - 6,0	si
	Murogal Montante Normal 1,2 mm**	□	90CA12	1,23	90	38	12	1,20	2,5 y a ped.	si
	Murogal Montante Extra 0,85 mm	□	100CA085	1,32	100	40	12	0,85	2,5 - 6,0	si
	Murogal Montante Extra 1,2 mm	□	100CA12	1,85	100	40	12	1,20	2,5 y a ped.	si
	<b>Soleras:</b>									
	Murogal Canal Diagonal 0,85 mm	□	42C085	0,58	42	25	-	0,85	3,0 - 6,0	no
	Murogal Canal Especial 0,85 mm	□	62C085	0,72	62	25	-	0,85	3,0 - 6,0	no
	Murogal Canal Normal 0,85 mm	□	92C085	1,00	92	30	-	0,85	3,0 - 6,0	no
	Murogal Canal Normal 1,0 mm	□	92C10	1,17	92	30	-	1,00	3,0 - 6,0	no
	Murogal Canal Extra 0,85 mm	□	103C085	1,07	103	30	-	0,85	3,0 - 6,0	no
	Murogal Canal Extra 1,0 mm	□	103C10	1,25	103	30	-	1,00	3,0 - 6,0	no
	<b>Otros:</b>									
Murogal Tirante 1,6 mm	—	70P16	0,88	70	-	-	1,60	6,0	no	
Murogal Angulo Estabilizador 0,85 mm	└	35L085	0,46	35	35		0,85	6,0	no	
VIGAS ENTREPISOS	<b>Vigas:</b>									
	Vigas Superior 0,85 mm	□	150CA085	1,66	150	40	12	0,85	6,0 y a ped.	no
	Vigal Superior 1,0 mm	□	150CA10	1,94	150	40	12	1,00	6,0 y a ped.	no
	Vigal Superior 1,2 mm**	□	150CA12	2,27	150	40	12	1,20	6,0 y a ped.	no
	Vigal Superior 1,6 mm	□	150CA16	3,06	150	40	12	1,60	6,0 y a ped.	no
	Vigal Grande 1,6 mm	□	200CA16	3,69	200	40	12	1,60	6,0 y a ped.	no
	Vigal Extra Grande 1,6 mm	□	250CA16	4,64	250	50	15	1,60	6,0 y a ped.	no
	<b>Canales:</b>									
	Murogal Canal Superior 1,0 mm	□	153C10	1,65	153	30	-	1,00	6,0	no
	Murogal Canal Grande 1,0 mm	□	203C10	2,04	203	30	-	1,00	6,0	no
	Murogal Canal Extra Grande 1,2 mm**	□	253CA12	2,91	253	30	-	1,20	6,0	no
	TECHUMBRE MANSARDAS	<b>Cerchas</b>								
Tegal Normal 0,85 mm		□	90CA085sp***	1,23	90	38	12	0,85	4,0 y 7,1	no
Tegal Extra 0,85 mm**		□	100CA085sp***	1,32	100	40	12	0,85	6,0	no
Tegal Diagonal 0,85 mm		□	40CA085sp***	0,84	40	38	8	0,85	4,0 - 6,0	no
<b>Costaneras:</b>										
Tegal Omega Normal 0,85 mm		∩	400MA085	0,98	40	25	15+8	0,85	6,0	no
Tegal Omega Económica 0,5 mm	∩	400MA05	0,58	40	25	15+8	0,5	6,0	no	

\* Las perforaciones son para facilitar el paso de ductos eléctricos o instalaciones

\*\* Material solo a pedido

\*\*\* sp = Sin perforaciones

# INTRODUCCION

## ¿QUÉ ES METALCON®?

Es un moderno Sistema Constructivo de viviendas totalmente en seco, en el cual los muros perimetrales, tabiques, entrepisos, cielos y techos, son soportados por una estructura de perfiles de acero galvanizado liviano de CINTAC®.

## ¿COMO SE ESTRUCTURA UNA VIVIENDA CON METALCON®?

- Muros perimetrales: Estos muros son el soporte estructural de toda la vivienda, contruidos con montantes y soleras de acero estructural (MUROGAL®), revestidos con planchas para exteriores e interiores, y una capa aislante en su interior.
- Tabiques: Estos tabiques se construyen con montantes y soleras de acero (TABIGAL®), revestidos normalmente con planchas de yeso cartón.
- Entrepisos: Para casas de 2 pisos o mansardas, se construye un envidado formado con perfiles de acero estructural (VIGAL®), cubiertos con planchas de O.S.B. o contra chapado de madera, sobre el cual se puede instalar alfombra o cualquier otra solución de piso, incluso hasta una loseta liviana.
- Cielos: Bajo las vigas de los entrepisos o bien bajo las cerchas se coloca una estructura de acero liviana, sobre la cual se colocan las planchas de yeso cartón que forman el cielo de las habitaciones.
- Techumbres: Las techumbres son estructuradas en su totalidad mediante perfiles de acero (Tegal®), para formar tanto las cerchas como las costaneras necesarias para soportar los techos.

## ¿QUÉ SE PUEDE CONSTRUIR CON METALCON®?

Casas Comerciales  
Campamentos  
Casas completas  
Segundos pisos  
Mansardas  
Techumbres  
Multicines  
Tabiques y cielos de grandes tiendas o Multicines  
Reacondicionamientos de viviendas y centros comerciales  
Ampliaciones, etc.

## ¿QUÉ OFRECE EL SISTEMA CONSTRUCTIVO METALCON®?

- Los perfiles son fabricados en acero estructural galvanizado y de alta resistencia ASTM A 653 -94 Grado 40, lo que permite diseñar en bajos espesores, logrando estructuras livianas, resistentes e invariables con el paso del tiempo.
- Sus especiales dimensiones permiten el calce de los perfiles montantes dentro de las soleras, para hacer posible el armado de los diferentes componentes estructurales de la vivienda.
- Familia de perfiles simples y reducida, que facilita su diseño y manejo en obra, permitiéndo a la vez construir todos los componentes estructurales de la vivienda.
- Tablas de cálculo para diseño de vigas y columnas según sus propias necesidades constructivas (MANUAL DE DISEÑO METALCON®).
- Esquemas de encuentros y fijaciones típicas, en formato AUTOCAD, para los diferentes elementos estructurales (MANUAL DE DISEÑO METALCON®).
- Estándares de fabricación avalados por CINTAC®, para los diferentes elementos constructivos de una vivienda (MANUAL DE DISEÑO METALCON®).

- El presente MANUAL DE CONSTRUCCION CON ACERO GALVANIZADO LIVIANO, el cual entrega información simple y práctica de cómo construir con METALCON®. Cabe señalar que todas las medidas, uniones, tipos de tornillos y diseños constructivos en general, que se muestran en este manual, son sólo recomendaciones, ya que cada proyecto debe tener sus propios planos de cálculo debidamente firmados.

- VIDEO: INSTRUCTIVO VISUAL PARA APLICACIONES CON SISTEMA CONSTRUCTIVO METALCON®

Nota: CINTAC S.A. no se hace responsable del uso incorrecto de la información contenida en este manual. En todos los casos se recomienda el diseño y revisión de la estructura por parte de un ingeniero calculista.

## DIAGRAMA ESTRUCTURAL RESIDENCIAL 2º PISO



# HERRAMIENTAS, Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD

Las siguientes herramientas y elementos de seguridad constituyen el equipamiento que un trabajador debería tener para alcanzar un 100% de eficiencia en el trabajo. Por supuesto no todas son indispensables (\*)

- Un marcador de tinta tipo "Marker", negro o rojo.
- Alicata tipo "vise-grip" para sujetar perfiles y canales mientras se atornilla
- Alicata corriente "Caiman"
- Alicata "Corte Frontal" o "Carpintero", para sacar
- tornillos que tengan la cruz rodada
- Tronzadora
- Tijeras corta latas
- Tijeras corta latas eléctrica (\*)
- Esmeril Angular 4 1/2"
- Sierra Circular, ésta se usa con una sierra de 7 1/4" con 100 dientes (para cortar terciado) y se instala al revés.
- Guantes protectores de cuero
- Anteojos protectores de seguridad
- Atornillador eléctrico con un embrague automático y con la punta magnetizada para sostener el tornillo autotaladrante mientras se atornilla.
- Nota:** no usar el atornillador de tabiques, que opera a 4000 RPM, a esta velocidad la punta autotaladrante se quema antes que la operación de perforado esté completa. El atornillado adecuado es de velocidad variable de 0 a 2500 RPM
- Desatornillador de Cruz Phillip
- Martillo "de goma"
- Huincha para medir
- Nivel / Plomada

## SEGURIDAD

Aunque el sistema Metalcon® es bastante seguro y sin peligros adicionales a la construcción tradicional, hay que recordar que cuando se trabaja con metal existen los siguientes factores de riesgo que mencionar.

### ● a) Cortes:

Es imperioso el uso de guantes para evitar cortes y eridas producidas por la rebaba que se genera producto del corte en terreno y eventualmente la de fabrica.

### ● b) El calor:

Cuando se manejan perfiles o materiales de acero galvanizado en el verano, al estar expuestos al sol, se calientan lo suficiente para recomendar el uso de guantes, al igual que al cortar un metal, tanto la herramienta como el metal se calientan lo suficiente para quemar.

### c) Partículas de metal o chispas:

Cuando se corta un metal

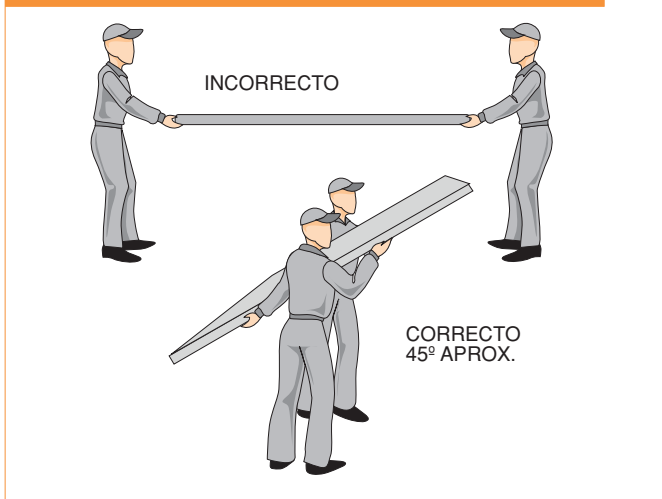
galvanizado con una herramienta eléctrica, siempre use anteojos de protección.

### ● d) Ruido:

El ruido que se produce al cortar metal con una herramienta eléctrica es mayor que al cortar madera, por lo tanto el trabajador que esté constantemente cortando metal, debería usar protección para los oídos.

# TRANSPORTE DE MUROS, TABIQUES Y CERCHAS

## TRANSPORTE DE MUROS Y CERCHAS



Cuando se transportan muros, tabiques o cerchas, ya hechos con el sistema Metalcon®, siempre deben ir “de canto”.

Esta regla se aplica al transporte en vehículo, camiones, trailer etc., como también al transporte manual dentro de la obra.

Un muro, tabique o cercha al no estar de canto debe tener un punto de apoyo cada 3 metros máximo, ya que de lo contrario se puede deformar.

El ideal para transportar un muro, tabique o cercha dentro de la obra es hacerlo con el mayor personal posible y con una posición de aproximadamente 45°.

Figura N° 3





# COMPONENTES PRINCIPALES DEL SISTEMA

## 1. CANAL

### Sus usos son:

- a) En solera superior y solera inferior
- b) En la construcción de vigas y dinteles
- c) Como conector, apoyo y refuerzos en general
- d) Como elementos de unión.

## 2. MONTANTE O PIE DERECHO

### Sus usos son:

- a) Como pie derecho
- b) Como atiesador en conexiones y apoyos en general
- c) En la construcción de pilares, vigas y cerchas.

## 3. TEGAL® OMEGA ATIESADA

### Sus usos son:

- a) Como costanera de techo y cielos
- b) Para puntos de apoyo y como elemento estabilizador.

## 4. CIGAL® PORTANTE

### Sus usos son :

- a) Para la instalación de cielos falsos
- b) Conector temporal como apoyo y estabilizador de cerchas, muros y tabiques durante las construcciones.

## 5. TEGAL® DIAGONAL

### Sus usos son :

- a) Para la construcción de cerchas (en sus diagonales)
- b) Para estabilidad y arriostamiento permanente entre cerchas y tabiques.

## 6. TEGAL® NORMAL

### Sus usos son :

- a) Para la construcción de cerchas
- b) Para estabilidad y arriostamiento permanente entre cerchas y tabiques.

## 7. MUROGAL® TIRANTE

### Sus usos son :

- a) Como diagonales para dar arriostamiento a un tabique estructural.
- b) Como tensor en general
- c) Como conector entre dos elementos
- d) Como conector tipo escuadra 90°

## 8. TORNILLOS

Los tornillos para conexiones entre dos elementos de espesor igual o superior a 0.85 mm deberán ser autotaladrante y con un mínimo de diámetro de 0.164 pulgadas (# 8).

## REGLAS GENERALES PARA TORNILLOS USADOS CON METALCÓN®

- a) Serán resistentes a la corrosión
- b) Se atornillarán con una distancia mínima al borde y entre ejes de 3 veces el diámetro del tornillo usado.
- c) Deben penetrar dejando un mínimo de 3 hilos a la vista.



# ANCLAJE

El sistema Metalcon®, requiere ser anclado mediante diferentes opciones, cualquiera que sea el tipo de fundación, ya sea zapata corrida con sobrecimiento, poyos aislados con vigas de fundación, o incluso radier con zarpa. Hay dos tipos de fundación más comúnmente usadas con el sistema Metalcon®.

## SISTEMA MONOLÍTICO O RADIER CON ZARPA

Es un sistema en el cual se hormigona todo al mismo tiempo, el radier y la zarpa en conjunto. Esto se obtiene encajonando la línea perimetral a ser construida y mediante un camión betonero, se rellena sin juntas y de una vez toda el área de la construcción.

## SISTEMA CIMENTO, SOBRECIMIENTO Y RADIER.

Este sistema es el más comúnmente usado en Chile, en el cual se hacen cada una de las etapas separadamente. Esto se hace comúnmente a mano, ya que permite parar la faena en diferentes puntos.

Hay 4 tipos de Anclajes que pueden ser usados:

1. Pernos de anclaje
2. Amarre con una tira de Murogal® tirante
3. Anclaje de metal tipo Simpson
4. Clavos y pernos de anclaje tipo Hilti
5. Anclajes estructurales de esquinas y de arriostramientos, tipo Simpson ó similar

## 1. Pernos de Anclajes

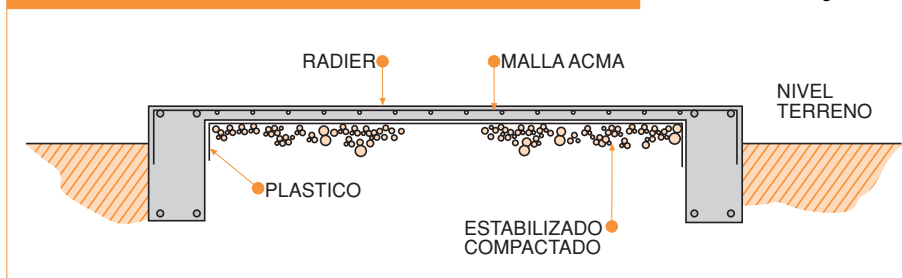
Los pernos los determinará el proyecto de cálculo en su dimensión y ubicación, pero se recomienda como mínimo usar pernos de acero de 12 mm. de diámetro, 250 mm. de largo con gancho de 50 mm. en su parte inferior. El extremo recto sin el gancho tiene aproximadamente 50 mm. de hilo, donde se pone una tuerca con golilla de 3 cm de diámetro por 3 mm. de espesor. (Ver Figura N°6) Estos pernos se instalan a 45 mm aproximadamente del borde perimetral del radier, de manera que queden en el centro de la canal (en el caso que la canal tenga 90 mm).

Debido a que la canal tiene 0,85 mm de espesor es necesario agregar un suple de refuerzo del mismo perfil de los pie derecho dentro de la canal, como golilla atiesadora. (Ver Figura N° 6) Típicamente estos pernos van uno a 30 cm máximo del inicio del muro estructural y uno a cada lado de las puertas (en muros estructurales), luego va uno cada 1,2 metros máximo entre perno y perno. El plano de cálculo indicará la exacta ubicación de estos elementos.

\* Tome nota de la posición donde van los pies derechos para que no coincidan con los pernos de anclaje

### DETALLE RADIER Y VIGAS DE FUNDACION

Figura N° 5



## 2. Amarre con una tira de Murogal® Tirante

Este tipo de anclaje es adicional y en conjunto con los pernos de anclaje. Si el cálculo así lo determina, instale una amarra en cada vértice de muros perimetrales como mínimo. Consulte su plano de cálculo. Estos elementos de amarre se fabrican en terreno, y el gancho interior va "enganchado" en uno de los fierros del sobrecimiento en caso de ser armado. (Ver Figura N° 7)

## 3. Escuadra Simpson

Es igual al anclaje con Murogal® tirante (2.), pero viene ya listo de fábrica. (Ver Figura N° 8a)

### ANCLAJE STANDARD

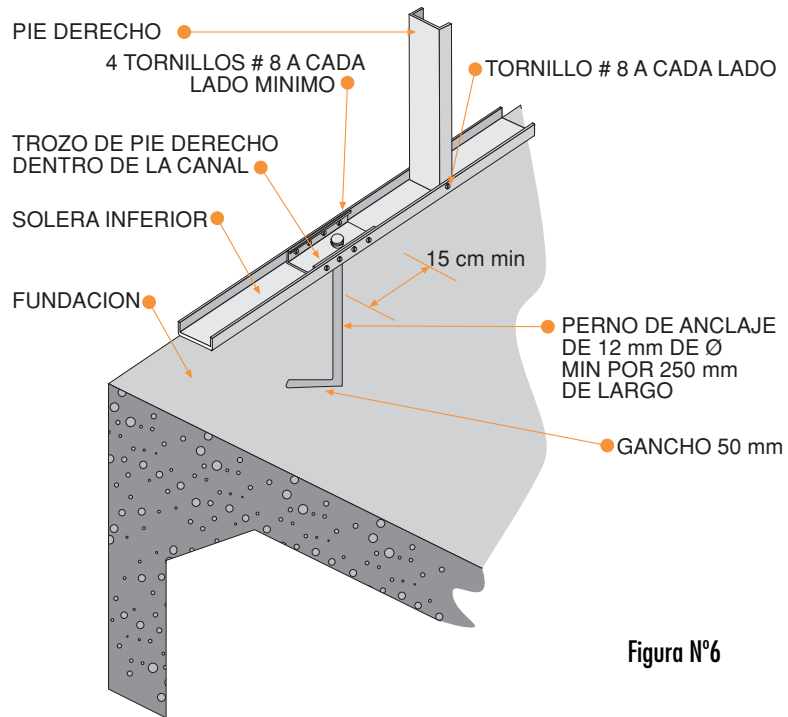


Figura N°6

### ANCLAJE CON MUROGAL TIRANTE

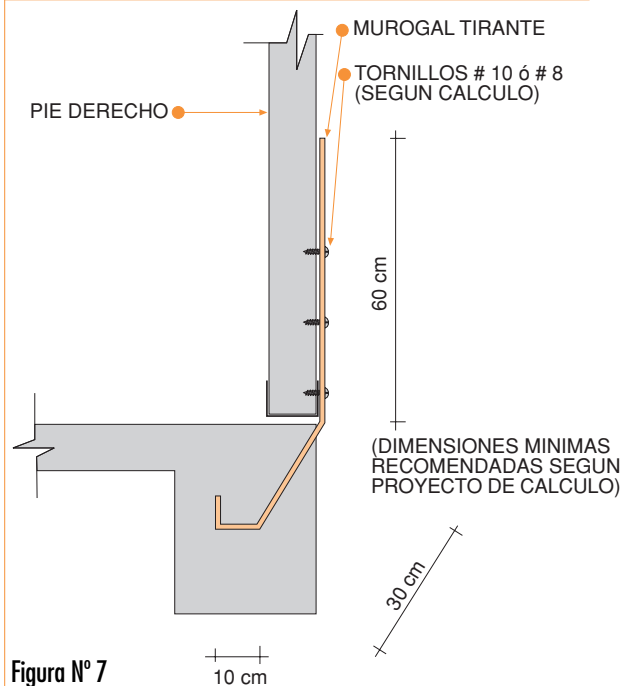


Figura N° 7

### ANCLAJE REFORZADO DE BORDE

#### SIMPSON STRONG-TIE

ES UNA VARIEDAD DE CONECTOR QUE CUMPLE AMPLIAMENTE CON EL CALCULO ESTRUCTURAL. LAS CARGAS ADMISIBLES QUE SE INDICAN INCLUYEN UN FACTOR DE SEGURIDAD DE TRES, BASADO EN NUMEROSAS PRUEBAS DE LABORATORIO. ES UNA PIEZA CONTINUA SIN SOLDADURAS Y NO REQUIERE DE ELEMENTOS ADICIONALES PARA SU ANCLAJE. SU DISEÑO PERMITE LA INTALACION DEL CONECTOR EN EL BORDE DE LAS LOSAS Y/O SOBRECIMENTOS. ESTA FABRICADO EN ACERO GALVANIZADO DE 2.7 mm DE ESPESOR

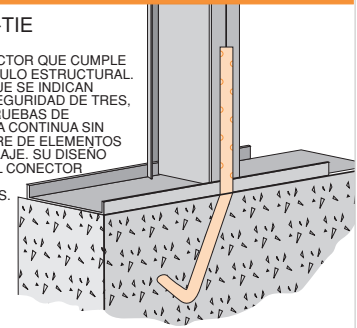


Figura N° 8a

#### ANCLAJE TRACCION PIE DERECHOS

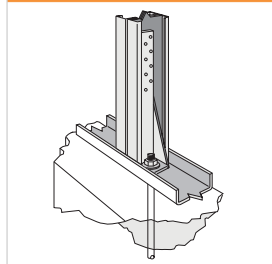


Figura N° 8b

#### CONECTOR PARA ANCLAJE AN

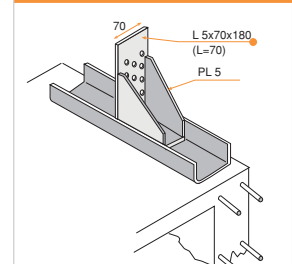


Figura N° 8c

#### 4. Clavos y Pernos tipo Hilti.

En los muros estructurales, éstos se recomiendan solamente como suplemento a los anclajes anteriores. Como norma general instale un clavo tipo hilti de 1 1/2" con golilla incorporada directamente a la canal (solera inferior), en el centro entre montante y montante. En los tabiques no estructurales como no es necesario ponerle pernos de anclaje, instálelos entre montante y montante.

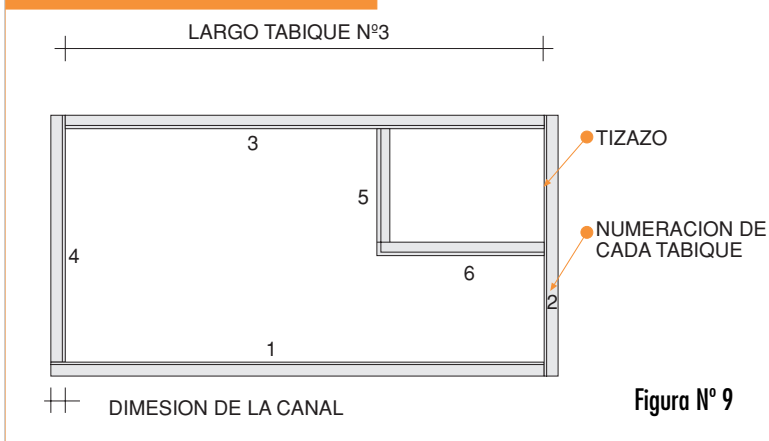
#### 5. Anclajes Estructurales de esquinas y arriostramientos

Se utilizan preferentemente en las esquinas donde existe concentración de esfuerzo y/o para tomar las cargas transmitidas por las diagonales de arriostramiento.

La figura 8b muestra el conector tipo Simpson y la figura 8c un conector alternativo.

## TRAZADO

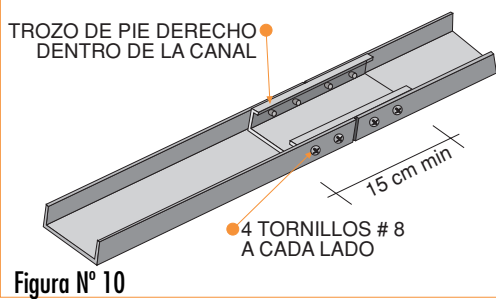
### LAYOUT EN RADIER



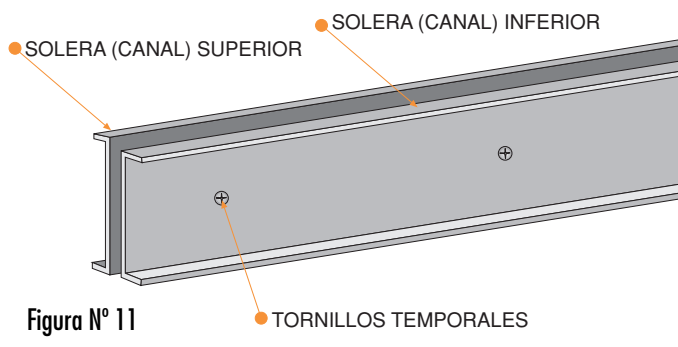
a) Una vez listo el radier, marque todos los muros exteriores e interiores en el piso con un tizador, luego enumérelos. La canal o solera inferior va a seguir estas líneas. De esta manera el tabique queda siempre derecho, aunque los bordes del radier no estén regulares.

b) Alinear cada muro o tabique marcado en el radier con 2 canales (solera superior y solera inferior), previamente cortadas del mismo largo que el muro o tabique respectivo. Si es necesario empalme 2 canales (Figura Nº 10) para alcanzar el largo adecuado de extremo a extremo. Una vez cortadas las 2 soleras, atornille con 3 tornillos (temporales) Figura Nº 11, alinear las canales ya atornilladas con la marca del tizado y marque los pernos de anclaje, las ventanas, las puertas y los encuentros de centro.

### EMPALME DE SOLERAS



### CONEXION DE SOLERAS PARA LAYOUT



c) Marque primero los pernos de anclaje y luego haga los hoyos correspondientes usando un taladro eléctrico con una broca de 1/2".  
(Ver Figura N° 12)

d) Marque las esquinas

e) Marque luego los encuentros de centro.  
(Ver Figura N° 13)

f) Ahora marque las puertas y ventanas. Refiérase a los detalles de la construcción de vanos para puertas y ventanas. Capítulo 9

g), Por último marque los pies derechos a 40 o 60 cm. de eje a eje, dependiendo de las especificaciones del plano de cálculo estructural.  
(Ver Figura N° 14)

### MARCADO Y PERFORACION DE CANAL PARA INSTALACION DEL ANCLAJE

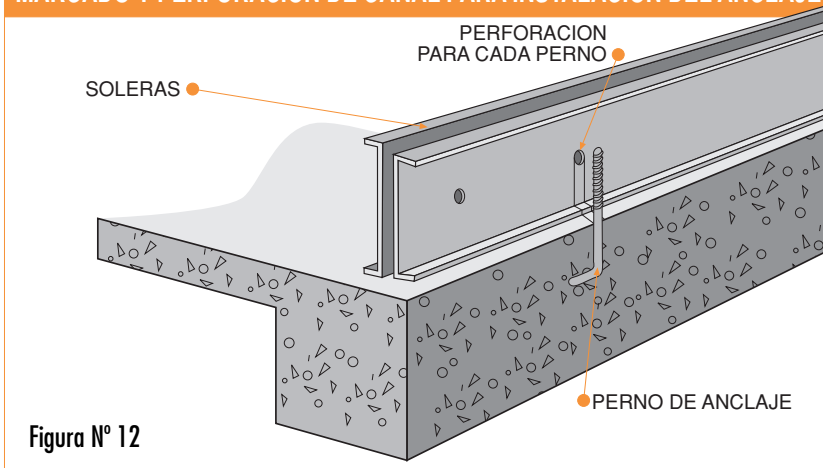


Figura N° 12

### PLANTA LAYOUT, ESQUINAS Y ENCUENTROS

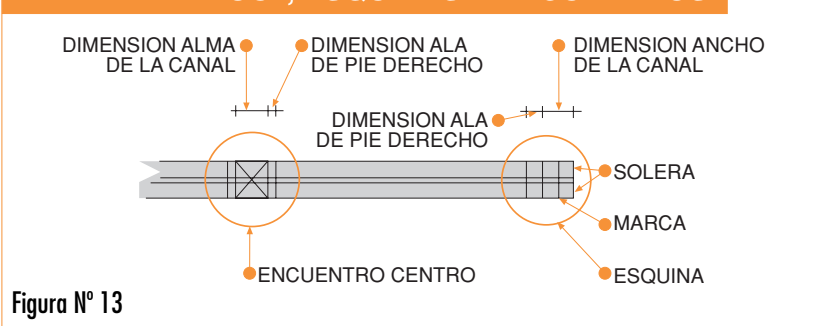


Figura N° 13

### PLANTA LAYOUT DE PIE DERECHO

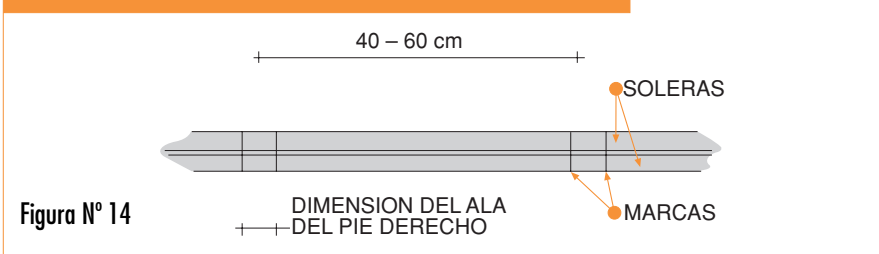


Figura N° 14

# CONSTRUCCION DE MUROS Y TABIQUES

## CONSTRUCCION DE MUROS Y TABIQUES

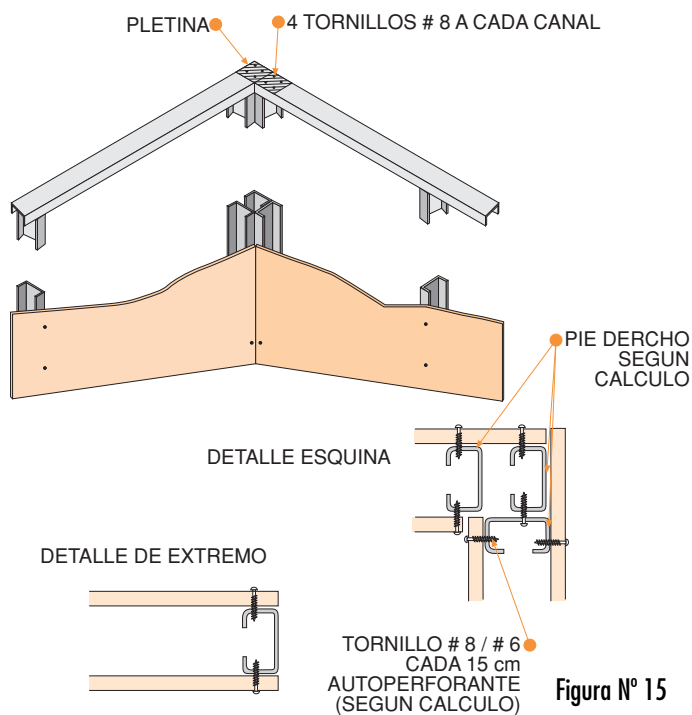


Figura N° 15

- 1) Ahora que ya tiene las 2 soleras totalmente marcadas para su ensamble, saque los 3 tornillos temporales y póngala, frente a frente sobre el radier aproximadamente a 2,5 mt.
- 2) Construya los extremos o esquinas del muro, como se muestra en la Fig. 15. Estos pies derechos o montantes se atornillan entre sí con tornillos # 8 ó # 6 x 1 1/2" cada 15 cm. (Según cálculo) (Ver Figura N° 15)

Construya los encuentros de centro, teniendo en cuenta que el montante de encuentro vaya con la espalda hacia el tabique de centro. (Ver Figura N°16)

\* El largo de los montantes lo da el plano de estructuras. Ej. 2,40 mt.

- 3) Ahora Ud. está listo para construir un muro o tabique . Instale (sin atornillar), primero las esquinas, luego los encuentros de centro y finalmente los montantes, siguiendo las marcas previamente hechas en las soleras. Recuerde dejar el espacio libre (sin montantes) para las puertas y ventanas.

## ENCUENTRO CENTRO

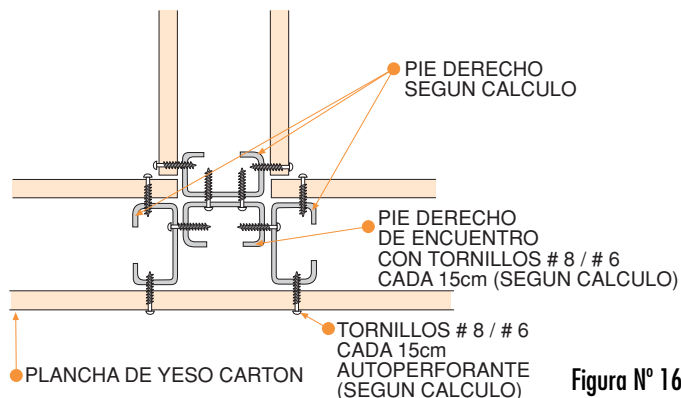


Figura N° 16



## CONEXION DE PIE DERECHO A CANAL (SOLERA)

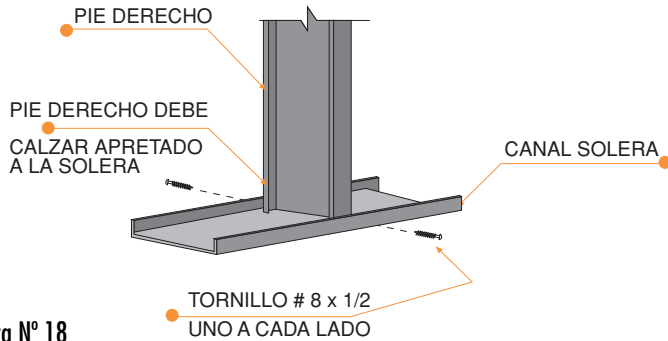


Figura N° 18

Ahora atornille todos los elementos de manera que cada perfil tenga 4 tornillos (Ver Figura N° 18).

# VANOS DE VENTANAS Y PUERTAS

## DETALLE REFUERZO DINTEL VANO DE VENTANA

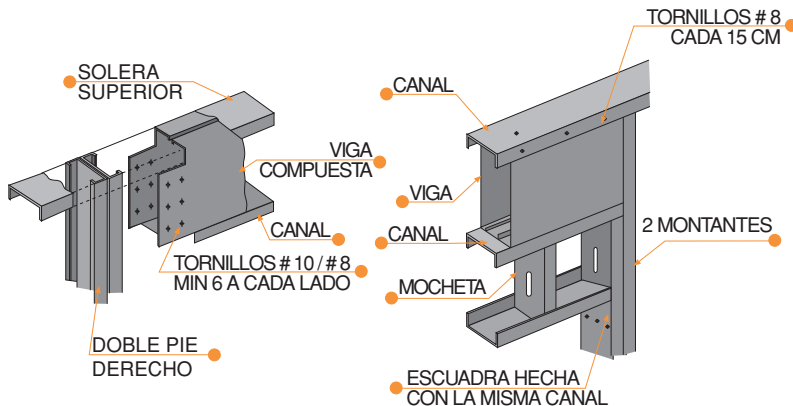


Figura N° 19

Cada ventana y puerta exterior, está formada por 4 montantes, de 0,85 mm. como mínimo (2 montantes a cada lado) y un dintel compuesto o viga estructural (la medida y dimensión de acuerdo al plano de cálculo)

- 1°. Alinear y atornillar los 4 montantes, 2 a cada lado del vano. (Figura N° 19)
- 2°. Construya el dintel/viga (Figura N° 19), e instálela en el vano.
- 3°. Construya la mocheta para rebajar el dintel a la altura deseada de acuerdo al plano. (Figura N° 19)

4°. En el caso de las ventanas, arme el marco o vano de acuerdo a sus medidas, ver figura 20.

Como alternativa en ambos casos, para puertas y ventanas, instale trozos de un 2" x 4" ( en el caso de la canal de 92 mm.) o trozos de un 2" x 6" ( en el caso de la canal de 152 mm.) en el vano, para tener un punto para clavar las pilastras. De lo contrario tendrá que engomarmas o atornillarlas.

Ademas si la longitud del vano (L) es mayor que 2,4 metros se requiere reforzar el antepecho, usando un trozo de montante y canal del largo L. (ver figura 21).

## ESQUEMA ESTRUCTURAL CASA 2º PISO

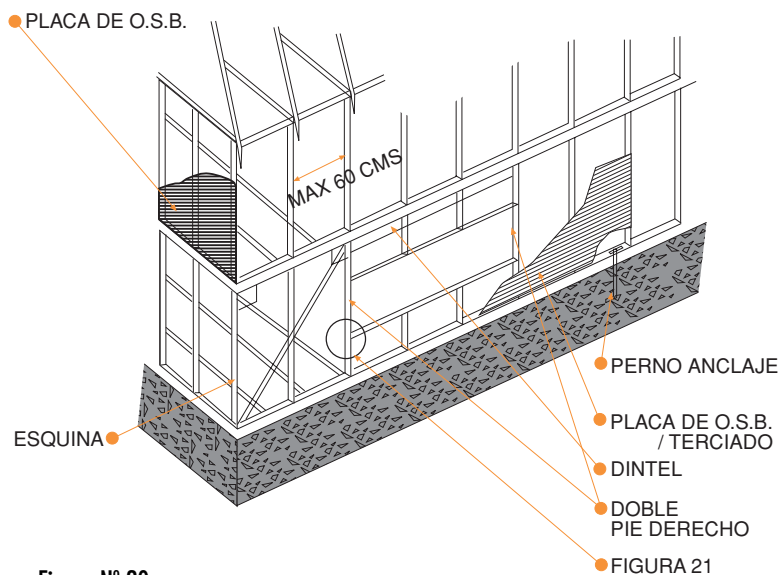


Figura Nº 20

## DETALLE DE ANTEPECHO DE VENTANA

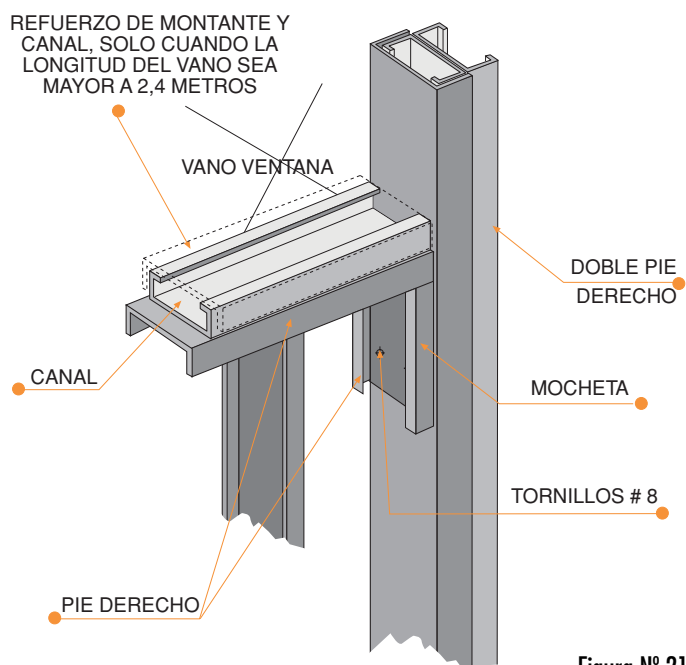


Figura Nº 21



# DIAGONALES

La función de éstas es para darle el arriostramiento necesario, de acuerdo al plano de cálculo.

1°. Usando 2 placas de O.S.B. o terciado con escuadra de fábrica (2,4 x 1,2 mt.), cuadre su muro y atornille las 2 placas con un mínimo de 6 tornillos (temporales) a cada uno de los extremos del muro, ver figura 22

2°. De vuelta el tabique completo de manera que la placa quede hacia abajo.

3°. Instale los gousset de acero galvanizado de un mínimo de 15 x 15 cm x 1,6 mm. con 20 tornillos de 1/2" # 10 ó # 8 (Figura N° 23). El Plano de cálculo indicará donde instalar estos gousset, pero como norma general van en las esquinas y siempre, en el caso de la solera inferior, cerca de un punto de anclaje. Estos anclajes son los indicados en las figuras 8b ó 8c. En el caso de la solera superior, la viga compuesta sobre una puerta o ventana puede reemplazar esta escuadra.

Una vez armado y atornillado por ambos lados el tabique, acostado todavía sobre el radier, instale las diagonales, usando un Murogal® tirante, ver figura 23

## UBICACION DIAGONAL Y PLACA MADERA

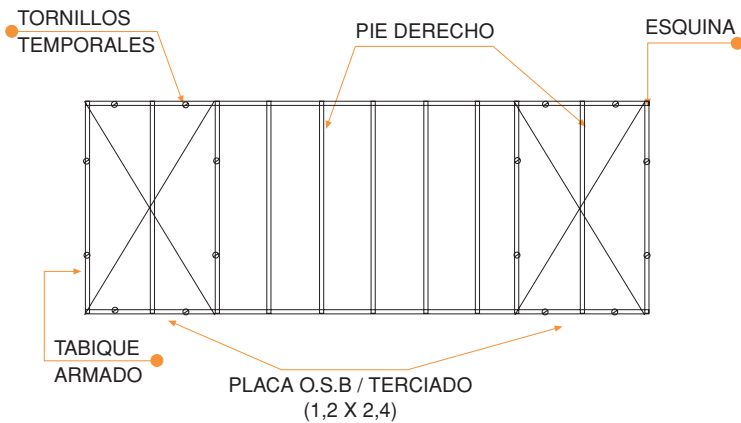


Figura N° 22

## DETALLE INSTALACION GUSSET, ANCLAJE Y DIAGONAL

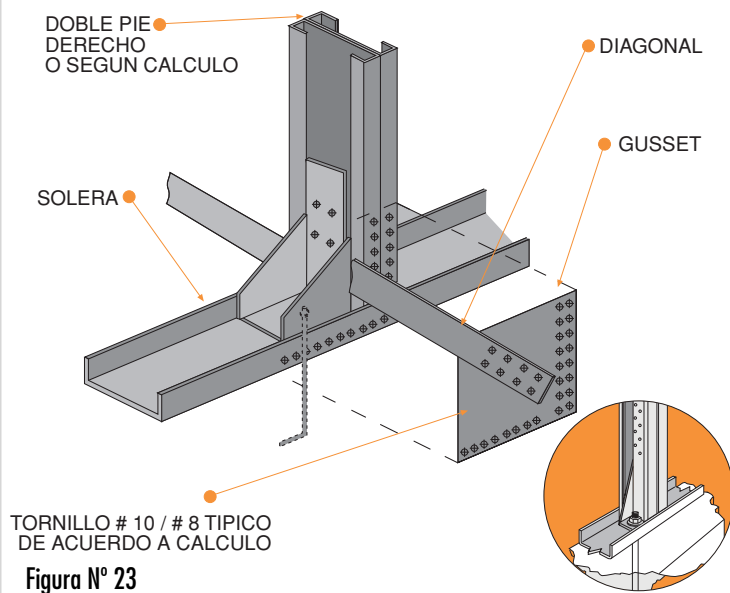


Figura N° 23

4°. Atornille el tensor con un tornillo 1/2" #10 en una de las esquinas. Estire con la mano la diagonal y alinéela con el centro del gousset opuesta. (Ver Figura N° 24)

Usando un tornillo de 1/2" autotaladrante, perfore el tensor (diagonal), tratando de marcar la placa o gusset con la broca, sin hacer un hoyo en ésta (ver figura 25).

(a) saque el tornillo del tensor. Haga un hoyo en el gusset 6 mm. más lejos que la marca

(b). Ahora usando un tornillo de 1 1/2", atornille el tensor a la escuadra (en ángulo) para darle la tensión necesaria.

\* A veces el tornillo de 1 1/2", se quiebra debido al ángulo y a la tensión, siga repitiendo este proceso hasta que el tensor quede totalmente estirado.

## INSTALACION DE DIAGONALES

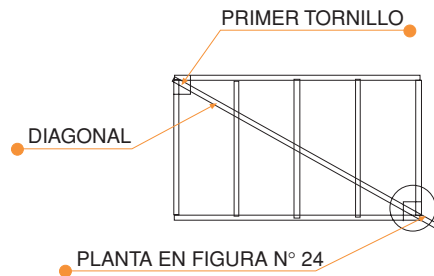
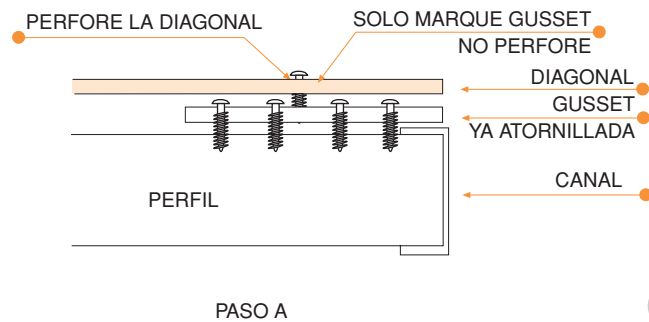


Figura N° 24

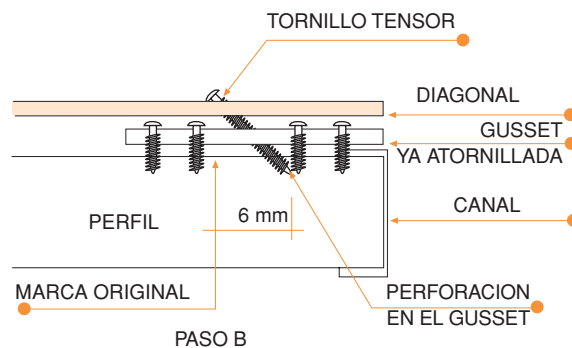
Figura N° 25

## INSTALACION DE DIAGONALES



A

## INSTALACION DE DIAGONALES



B

## DIAGONALES EN 1° y 2° PISO

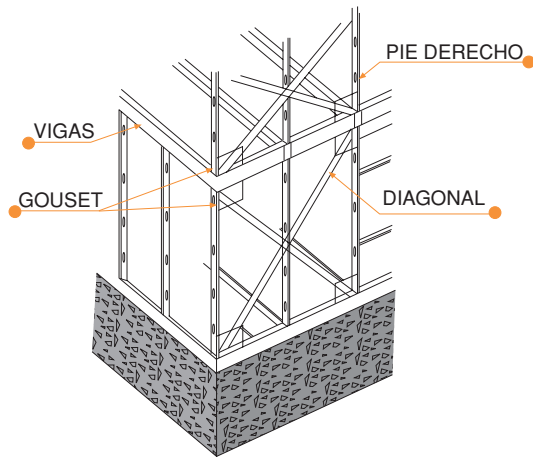


Figura N° 26

5° Ahora atornille totalmente el tensor a los gousset como muestra la Figura N° 23.

6° Repita el mismo proceso con la otra diagonal para que queden en forma de x. (Ver Figura N° 26)

7° Corte el exceso de los tensores.

8° Ahora remueva la placa de O.S.B. o terciado ya que ha cumplido su misión de estabilizador temporal.

Nota: En algunos casos el plano estructural, puede reemplazar las

diagonales con placas de O.S.B. o terciado. Indicar que hay que instalarlas en ciertos tabiques en conjunto con las diagonales.

Nunca se debe atornillar las diagonales a las alas de la canal de solera o de los pies derechos.

Como estabilizado lateral se puede poner un Murogal® Tirante horizontal a media altura del muro, por ambas caras y atornillado a cada uno de los montantes.

También se pueden colocar ángulos 33L085 dentro de los agujeros y unir a los pies derechos mediante un trozo corto de ángulo.

## DIAGONALES EN 2DO PISO

Se instalan de la misma forma que en el 1er. Piso . (Figura N° 26)

Otro sistema alternativo es cruzar las diagonales de un piso al otro en forma continua.

Nota: Se recomienda atornillar las diagonales a cada uno de los montantes con un tornillo de 1/2" #10.

## ESQUEMA ESTRUCTURAL CASA 2º PISO

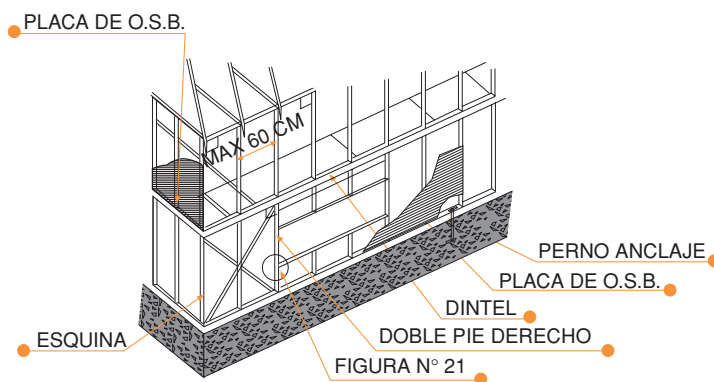


Figura N° 27

## INSTALACION DE LOS MUROS Y TABIQUES

Una vez que tenga hecho un muro o tabique completo, párelo como muestra la Figura N° 28 , asegúrelo al radier o al piso mediante los anclajes y apoyos temporales.

- Ahora proceda a construir el siguiente muro o tabique

- Una vez terminado éste, conéctelo al anterior ya parado, atornillando las esquinas o encuentro de centro como correspondan, usando tornillos # 8 cada 15 cm.

(Ver Fig. N°15 y N°16)

- Una vez atornillados estos encuentros instale una pletina rectangular del ancho de la canal y de largo, el doble que el ancho, sobre los encuentros de muro o tabique con un mínimo de 4 tornillos del # 8 sobre cada muro o tabiques. (Figura N° 15).



# CERCHAS

Una de las mejores ventajas del sistema Metalcon® es la posibilidad de construir las cerchas con acero galvanizado, terminando con una cercha perfectamente derecha y suficientemente liviana que una persona la puede levantar fácilmente

El sistema Metalcon®, permite diseñar cerchas cualquiera sea su necesidad y estilo. He aquí algunos de los diseños típicos de cerchas.

(Figura N° 30).

La Figura N° 31 muestra una cercha típica y sus componentes, al igual que sus uniones.

## CERCHA TÍPICA

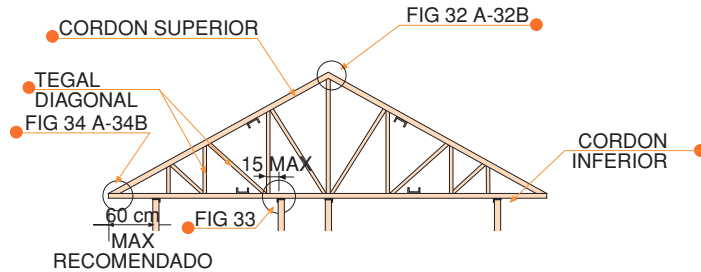


Figura N°31

(Figura N°31) Para armar una cercha, asegúrese que dispone de un espacio plano y suficientemente grande para armar la cercha de una vez. Todas las uniones se harán con tornillos del # 10 como mínimo.

## DISEÑOS TÍPICOS DE CERCHAS

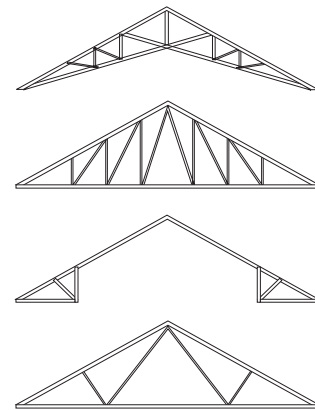
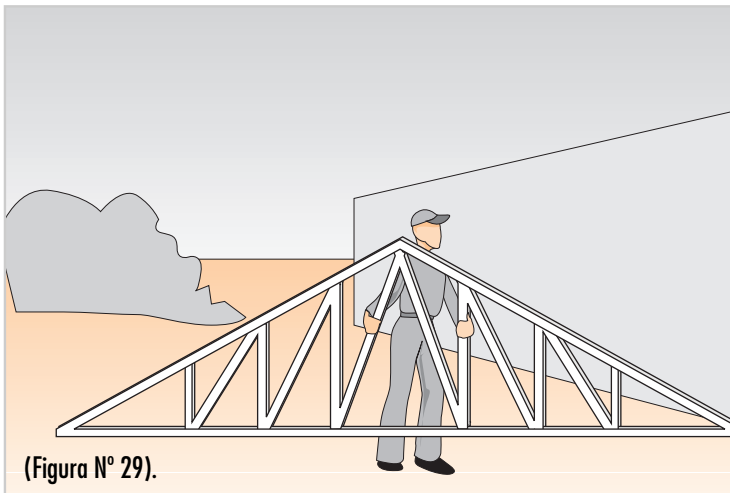


Figura N° 30

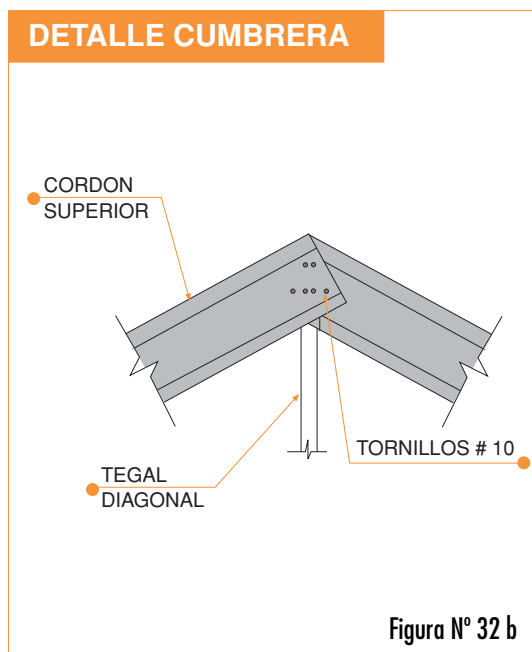
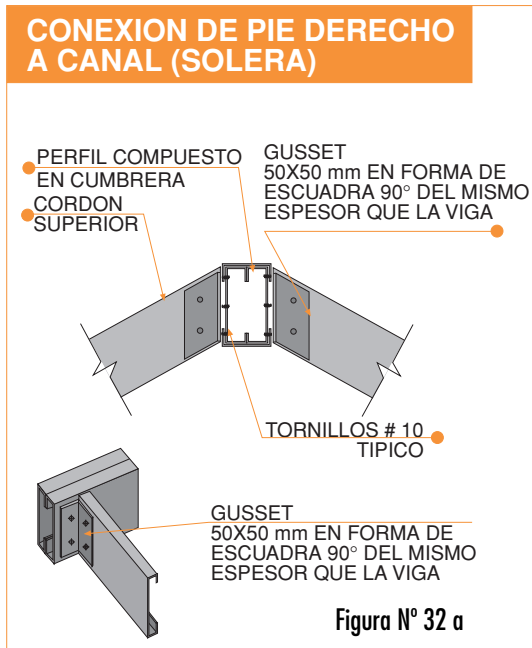
Nota: Antes de construir una cercha, consulte el plano de cálculo para incorporar las características que el calculista ha diseñado para su proyecto.



(Figura N° 29).

## Existen 2 prácticas de unión en las CUMBRERAS.

- Usando una viga central de 2 perfiles (Figura N° 32 a), y
- Usando los mismos 2 cordones superiores de la cercha, cortándole a uno de ellos un pedazo del ala para que calcen uno encima del otro y con el ángulo correcto. (Figura N° 32 b).



La Figura N° 33, nos muestra la conexión típica entre el cordón inferior y las diagonales de la cercha.

Las Figuras N° 34 a y 34 b, nos muestran las 2 conexiones típicas entre el cordón superior y el cordón inferior, como también el apoyo y unión de la cercha al muro correspondiente.

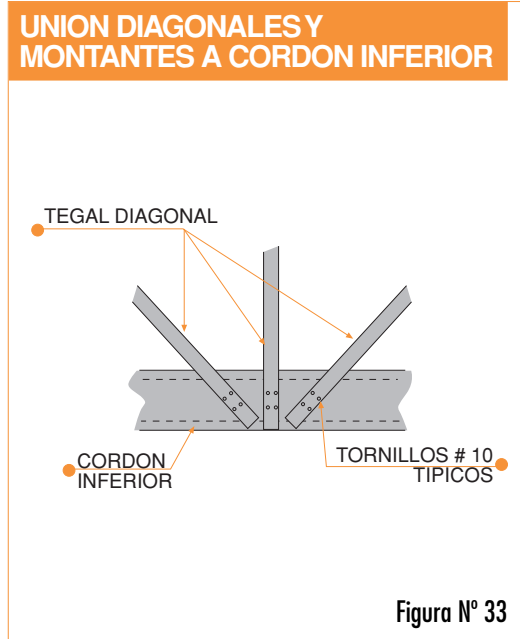
## CONEXION DE CERCHAS A MUROS

1. Las cerchas tienen que ir apoyadas directamente sobre un pie derecho, de lo contrario hay que reforzar la canal superior con una canal compuesta de metal y/o madera, como un 2" x 4", de acuerdo a la carga del techo y lo especificado por el calculista.

2. Las conexiones se pueden hacer de dos formas:

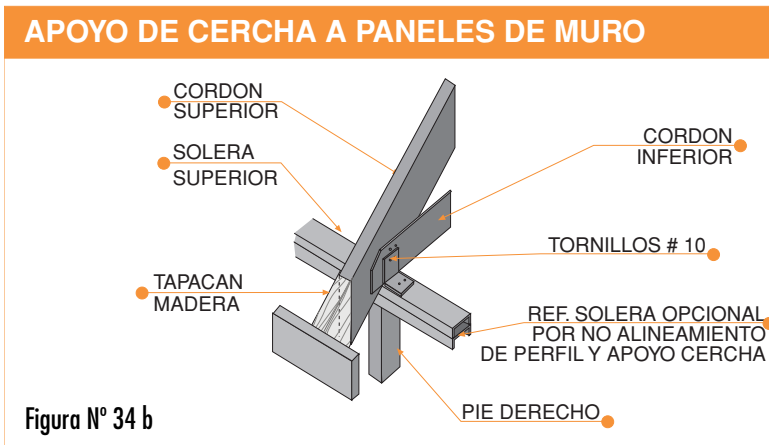
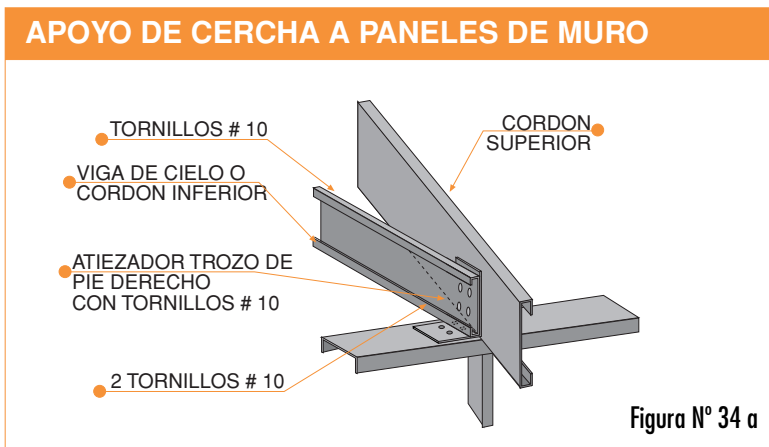
- Haciendo en terreno 2 escuadras de Murogal® Tirante por cada conexión, es decir 4 por cercha, y atornillando cada una con 2 tornillos # 10 al cordón de la cercha y 2 tornillos # 10 a la canal superior del muro. (Figura N° 34 b)
- Con un conector tipo Simpson.

Nota: En ambos casos, es la práctica común atornillar por debajo de la canal superior, directamente a la cercha, con 2 tornillos del # 10.



## Dato Constructivo

A medida que vaya parando las cerchas use un Cigal® Portante o similar para unir temporalmente las cerchas unas con otras. Una corrida a cada lado del cordón superior de las cerchas. Una buena práctica es hacer una marca en cada cercha donde va el Cigal® Portante, de esta manera al estar el trabajador en el aire, sólo necesita el atornillador eléctrico, sin la necesidad de medir ni marcar.



# ALEROS Y CIELOS FALSOS

La gran flexibilidad de diseño y trabajo del sistema Metalcon®, permite cualquier ángulo de conexión entre la estructura de mansarda y aleros de diferentes características.

La Figura N° 35, nos muestra un ejemplo típico de una alero con

cielo falso, que permite cualquier revestimiento y techumbre

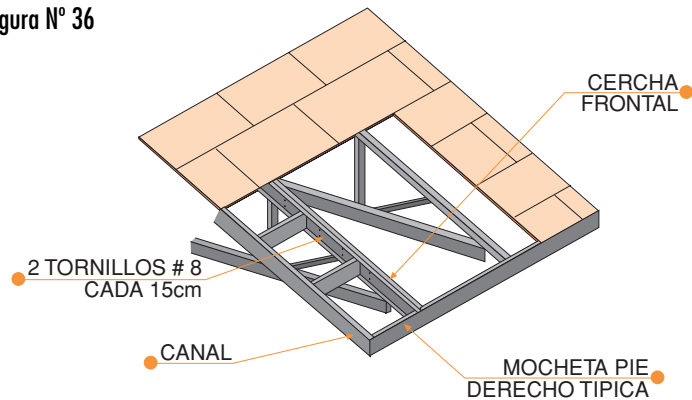
Los aleros en los frontones están formados por un mini tabique, compuesto de 2 canales y perfiles pequeños hasta un máximo de 60 cm. de largo, separados a 60 cm. de eje a eje, y que se atornillan

directamente a la cercha frontal (ver figura N°36).

Sobre la canal exterior, atornille directamente el tapacan de madera, usando tornillos del # 8, autorroscantes, del largo adecuado al espesor del tapacan.

## DETALLE ALERO FALSO

Figura N° 36



## CONEXION DE PIE DERECHO A CANAL (SOLERA)

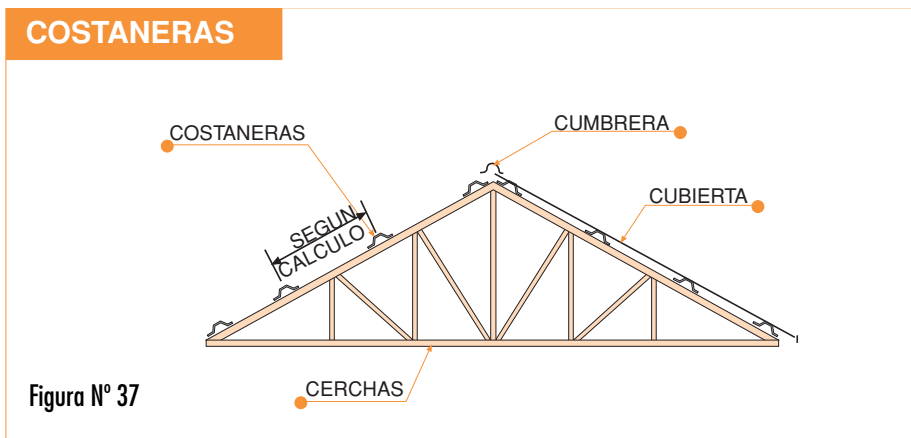
Figura N° 35





# TECHO, CUBIERTA Y TAPACANES

## COSTANERAS



La estructura de techo, construida con acero galvanizado, se cubre de la misma forma que si fuera hecha en madera, excepto que la cubierta va atornillada.

### a) Costaneras

En el caso de costaneras, se usa el Tegal® Omega. La distancia entre costaneras lo determina el diseño del plano de cálculo. (Ver Figura N° 37)

### b) Cubierta con Entablado

En el caso de cubierta que requiera un entablado, se usa típicamente una placa tipo O.S.B. con un mínimo de 11,1 mm de espesor. Estas placas tienen que ir traslapadas y en forma perpendicular a las cerchas.

Se atornillan con tornillos autotaladrantes de # 8, con 1/4"

más largo que el espesor de la placa. La distancia entre tornillos es de 15 cm. en los bordes y a 20 cm en el centro. (Ver Figura N° 38)

### c) Tapacanes

Para instalar los tapacanes en los aleros de las cerchas inserte un trozo de madera aproximadamente de 30 cm de largo por 2" x 4", de manera que quepa dentro de la cola de la cercha (ya sea el cordón superior o el cordón inferior). Fijelo con 6 tornillos autotaladrantes, corte el exceso de la madera, de manera que quede aplomado.

De esta forma Ud. tiene en cada cercha de metal un espacio de madera donde clavar los tapacanes.

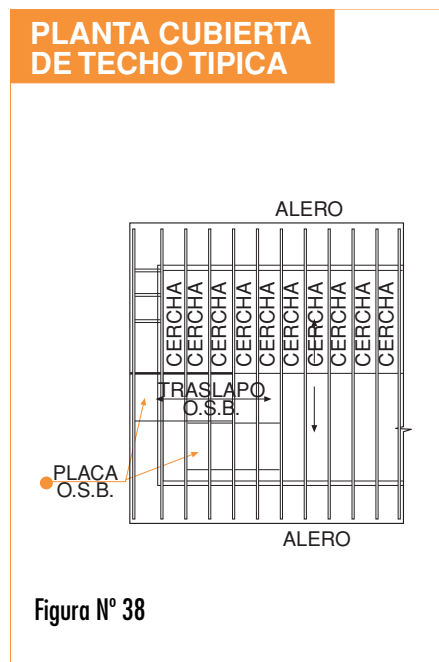
Ver Figuras N° 34 y 35.

### d) Techumbres

Las cerchas construidas con el sistema Metalcon® y

adecuadamente calculadas, de acuerdo a la carga que recibirán, aceptan todo tipo de techos al igual que una cercha de madera.

## PLANTA CUBIERTA DE TECHO TIPICA



# PISOS Y LOSAS

## CONEXION DE PIE DERECHO A CANAL (SOLERA)

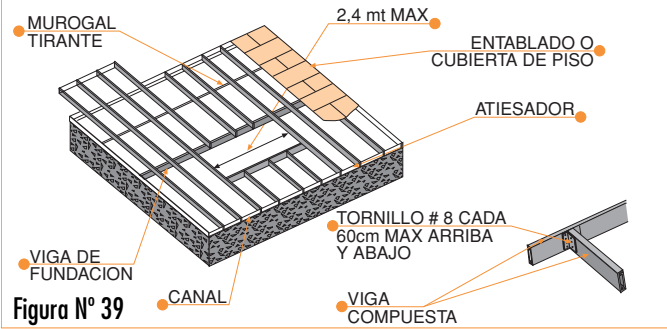


Figura N° 39

La construcción de pisos o losas con el sistema de perfiles de acero galvanizado permite una construcción rígida, nivelada y liviana.

Las especificaciones variarán de acuerdo a cada diseño de construcción y carga a la que la estructura del piso sea sometida. Estas especificaciones estarán indicadas en el plano de cálculo.

## DETALLE ENVIGADO DE PISO Y LOSA

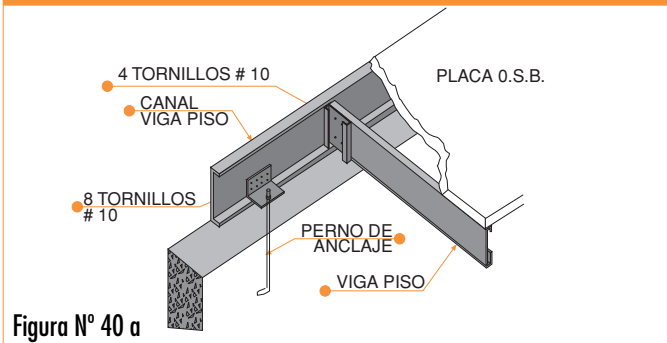


Figura N° 40 a

Las Figuras N° 39 y N° 40 a, b y c nos muestran los requerimientos mínimos de este sistema de piso.

\*Note que las placas o entablado de piso, al igual que en el techo, van con traslapes y perpendiculares a las vigas de piso.  
Como regla general si las vigas de

## DETALLE ENVIGADO DE PISO

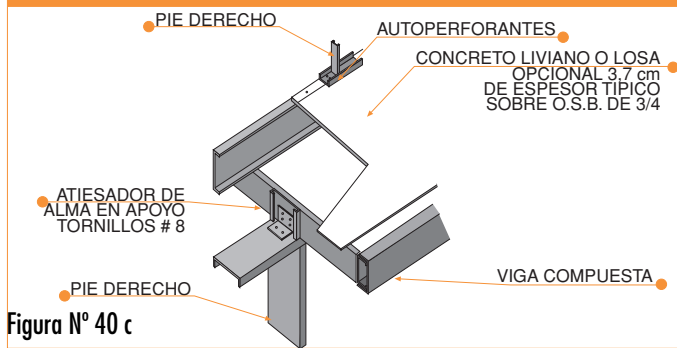


Figura N° 40 c

## DETALLE ENVIGADO DE PISO Y LOSA

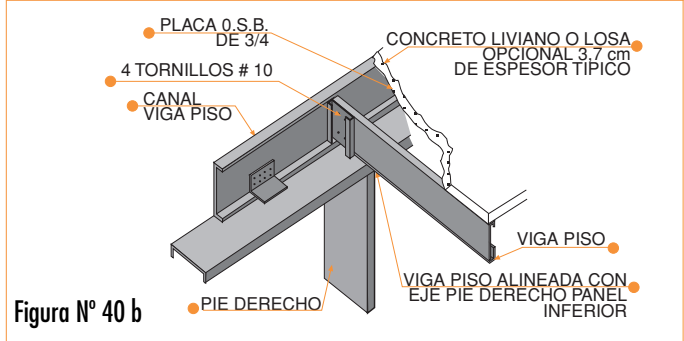


Figura N° 40 b

piso tienen una luz mayor que 3,65 m, el ala inferior de cada viga debe tener al menos un arriostramiento central. En todo caso siempre deberá consultarse el plano de estructuras correspondiente.

Este arriostramiento se puede hacer con una tira de Murogal® Tirante de un mínimo de 70 X 1,6 mm con suficiente tensión para que quede tirante. (Figura N° 39)

Para pisos en volado en madera o metal, referirse a los detalles de la Figura N° 40 c y 41a

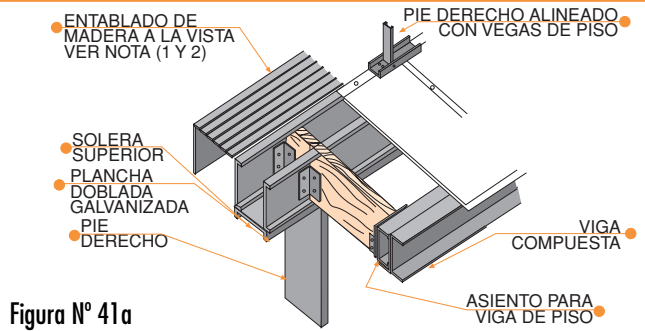
### ● Losa o Concreto Liviano sobre Entablado de Piso

Una práctica común para obtener una barrera de sonido mejor, o para darle mayor solidez al piso, es agregar un concreto liviano de aproximadamente 50 a 70 mm sobre el entablado de piso o cubierta de O.S.B. Como muestra la Figura N°41 b.

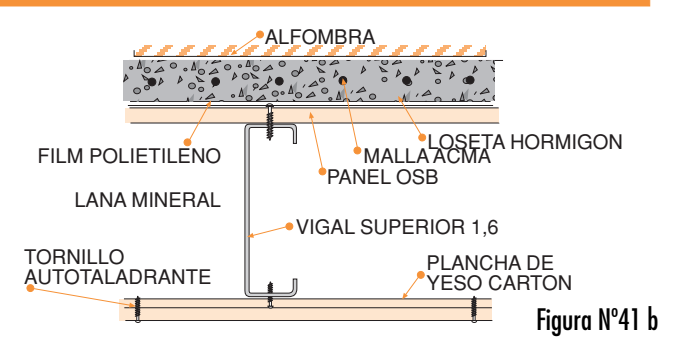
### ● 2do Piso

El piso o losa para un segundo piso es igual al piso de un primer piso construido en elevación, como muestran las Figuras N° 39 y 40. Observe los detalles de las conexiones. (Figuras 42, 43 y 44).

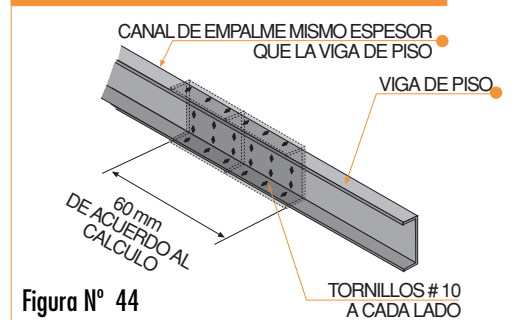
### DETALLE ENVIGADO DE PISO



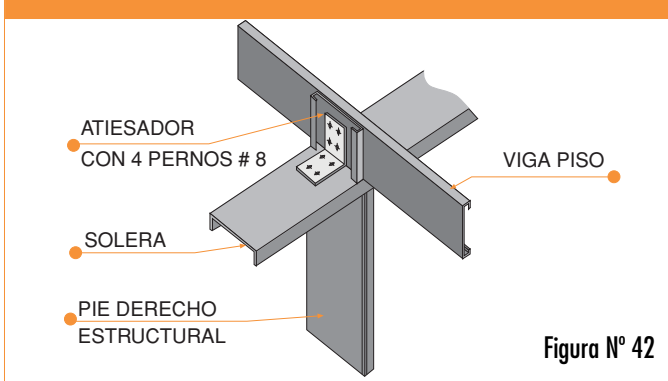
### ESQUEMA ESTRUCTURAL CASA 2º PISO



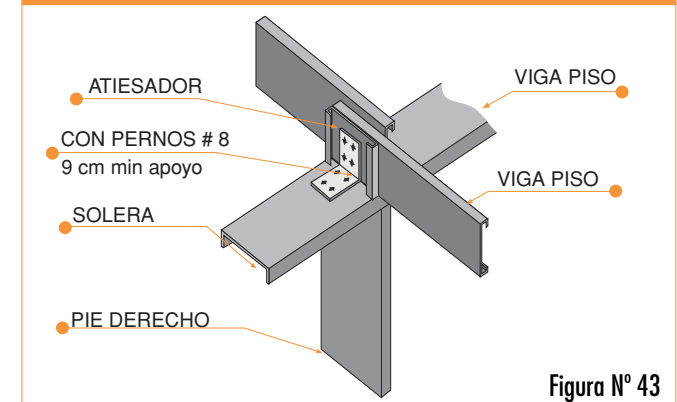
### EMPALME DE VIGA DE PISO



### VIGA PISO CONTINUA APOYADA EN PIE DERECHO



### ESQUEMA ESTRUCTURAL CASA 2º PISO



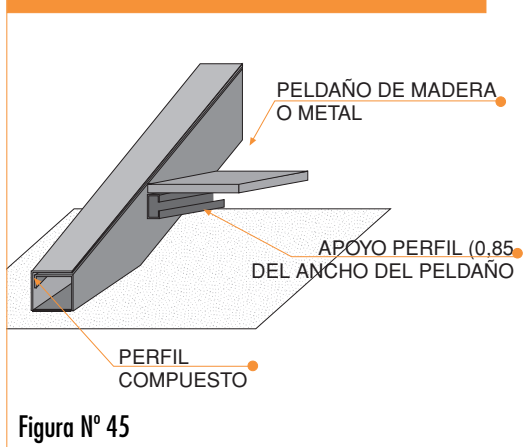
# ESTRUCTURA DE UN 2º PISO

Una vez listo el piso o losa para el 2do piso, construya los muros y tabiques al igual que en el 1er. piso, ver Figura N° 1 y capítulos 7, 8, 9 y 10.

El anclaje mínimo en un 2do piso se ejecuta usando 2 tornillos del # 10 cada 60 cm máximo y suficientemente largos para traspasar el entablado del piso más el espesor de la viga de piso.

# ESCALERAS Y CURVAS

## DETALLE ESCALERA



### a) Escaleras

Siguiendo el plano de cálculo, construya la escalera de acuerdo a las Figuras N° 45 y N° 46.

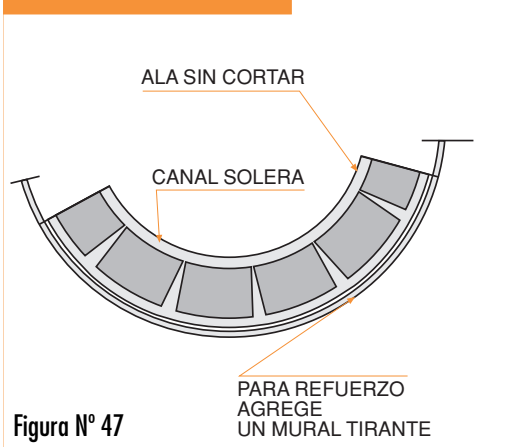
Note que el corte superior e inferior de la viga de metal se hacen al igual que si fuera de madera.

### b) Curvas

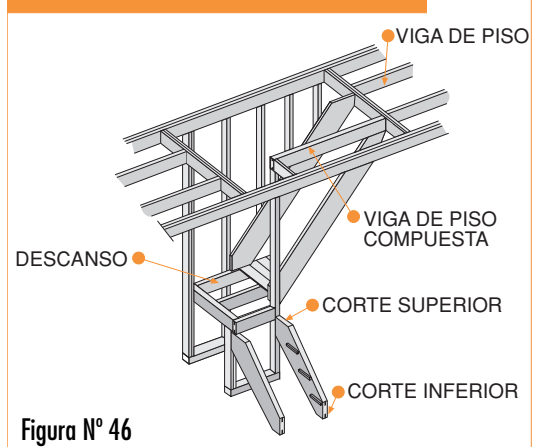
Una ventaja de este sistema es la facilidad de trabajar con diseños que incluyen curvas.

1° Tome una canal (solera inferior) y corte una de las alas y el alma de la canal aproximadamente cada 5 cm y dele forma a la canal haciendo la curva deseada. (Ver Figura N° 47)

## SOLERA CURVA



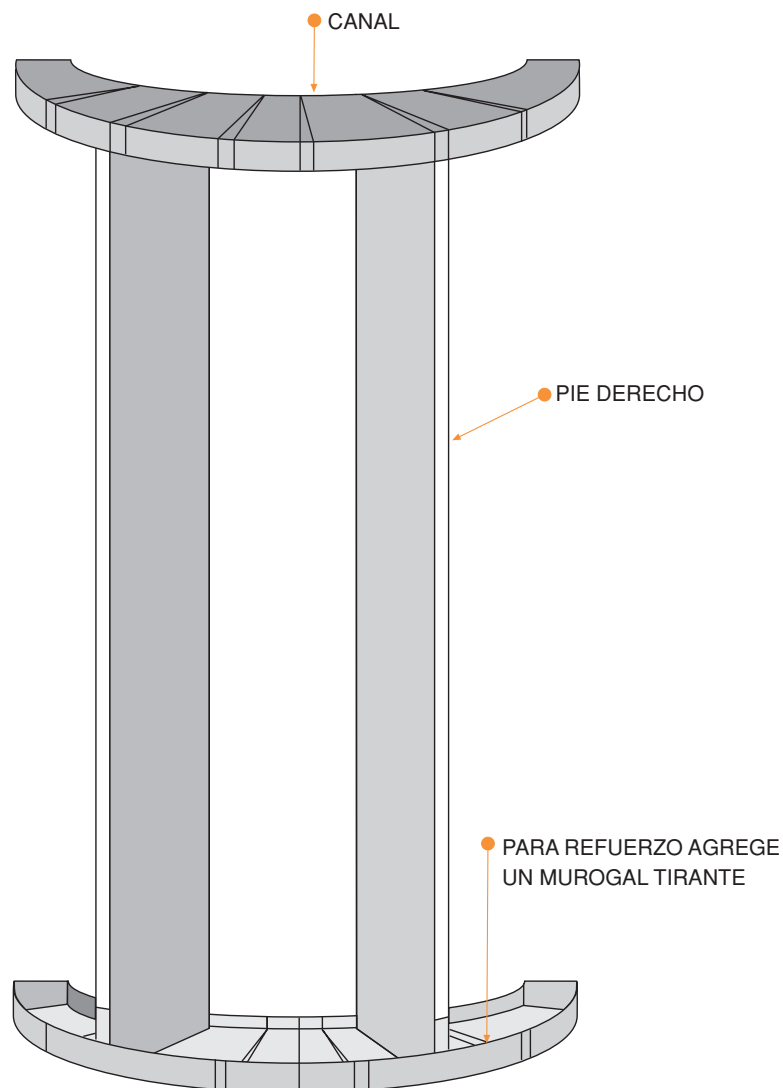
## DETALLE DE ESCALERA



2° Repita lo mismo con la solera superior y arme su tabique en curva. La distancia entre pie derecho y pie izquierdo dependerá de la curvatura. Mientras más cerrada la curva, más cerca los perfiles. Una vez conseguida la curva, sobre el ala destajada ponga un Murogal® Tirante como reposición de ella, de manera de fijar la curvatura deseada.

Nota: Al recubrir esta curva con plancha de yeso cartón remoje ésta en agua hasta estar suficientemente flexible para seguir la curva del tabique. Atornille con cuidado para no romper el sello de cartón de la plancha.

## TABIQUE EN CURVA



# REVESTIMIENTOS INTERIORES

El sistema Metalcon® acepta los mismos revestimientos interiores que un muro o tabique de madera. (Ver Figura N° 52)

Los típicos son:

- a) Plancha de yeso cartón: Esta se atornilla a los perfiles usando tornillos autorroscantes Phillip Fosfatados del # 6, de 1 1/8" a 1 1/4", cada 15 cm en cada perfil.
- b) Planchas de Fibrocemento: Se atornilla igual que la volanita,

pero hay que tener en cuenta que los tornillos en este tipo de material pueda dejar parte de la cabeza a la vista lo que complica el enhuinchado y empastado. Este problema se puede evitar con el caso de tornillos autotaladrante (seft drilling) Rock-onn # 8 x 1-1/4"

- c) Maderas tingladas o machihembradas: Igual que los anteriores, usando 1 a 2 tornillos por tabla.

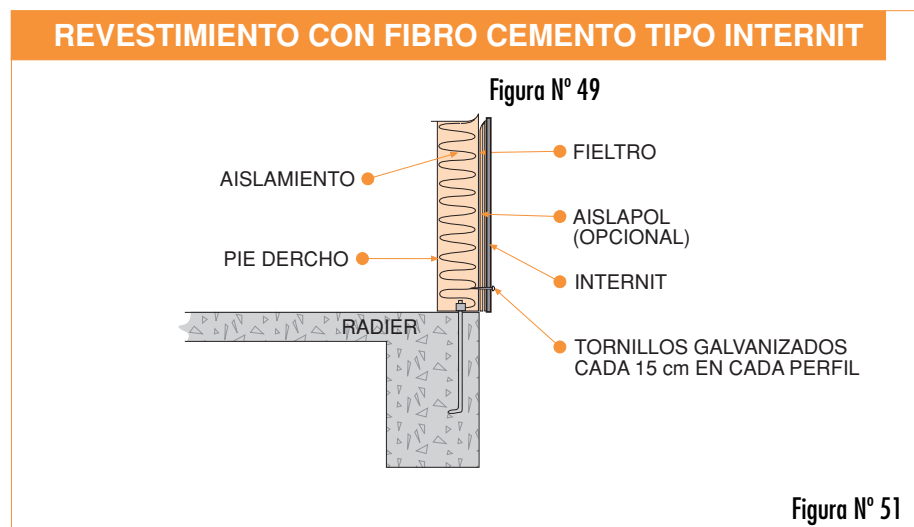
d) Estuco: Para darle un aspecto sólido, se puede estucar usando una malla con fieltro incorporado, tipo Malla / Estuco Davis Wire. Sobre este material se aplica un estuco corriente de 2,5 cm. Esta malla va atornillada a cada perfil con tornillos autorroscantes # 8 x 1/2" galvanizados y sin ningún respaldo fuera de su propio papel fieltro.

# REVESTIMIENTOS EXTERIORES

El sistema Metalcon acepta los mismos revestimientos exteriores, que un tabique de madera

Los más usados son :

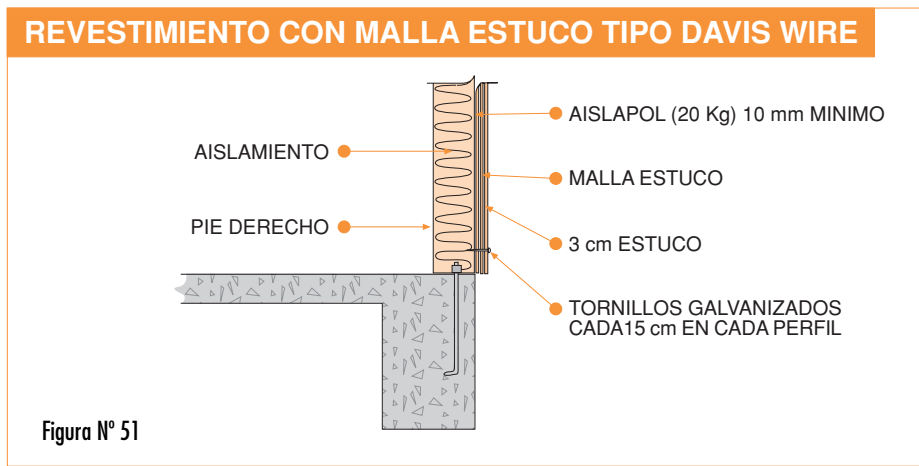
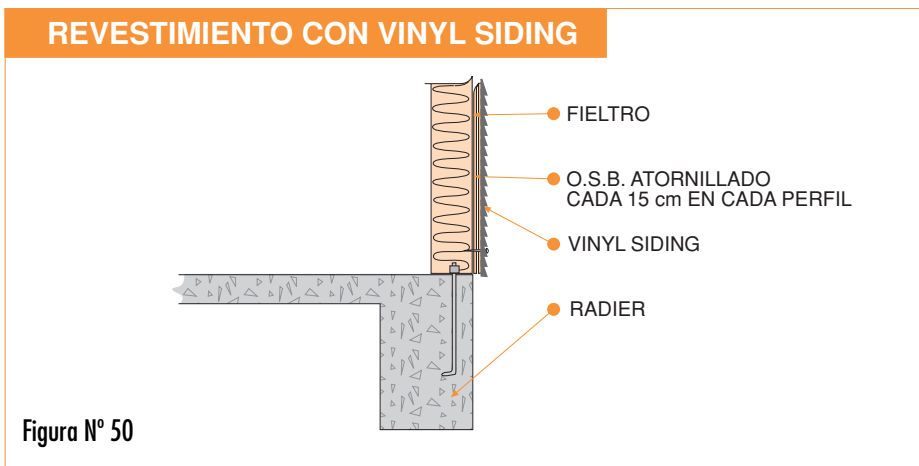
- a) Planchas de Fibrocemento: Estas van instaladas sobre un papel fieltro y un aislante de 10 mm. como mínimo para evitar el puente térmico. Se atornillan con tornillos galvanizados autotaladrantes # 6 cada 15 cm.



b) Vinyl Siding: Este material se instala sobre una placa de madera tipo O.S.B. que va atornillada a los montantes con tornillos autoladrantes de # 8 o # 6 cada 15 cm y un papel fieltro de # 10 lb, para impedir la filtración de humedad.

c) Estuco: Al igual que en revestimiento interior con estuco, pero agregándole un mínimo de 10 mm de poliestireno o una placa O.S.B.. Las terminaciones con este sistema de estucado son las típicas de un afinado liso o con terminación rústica.

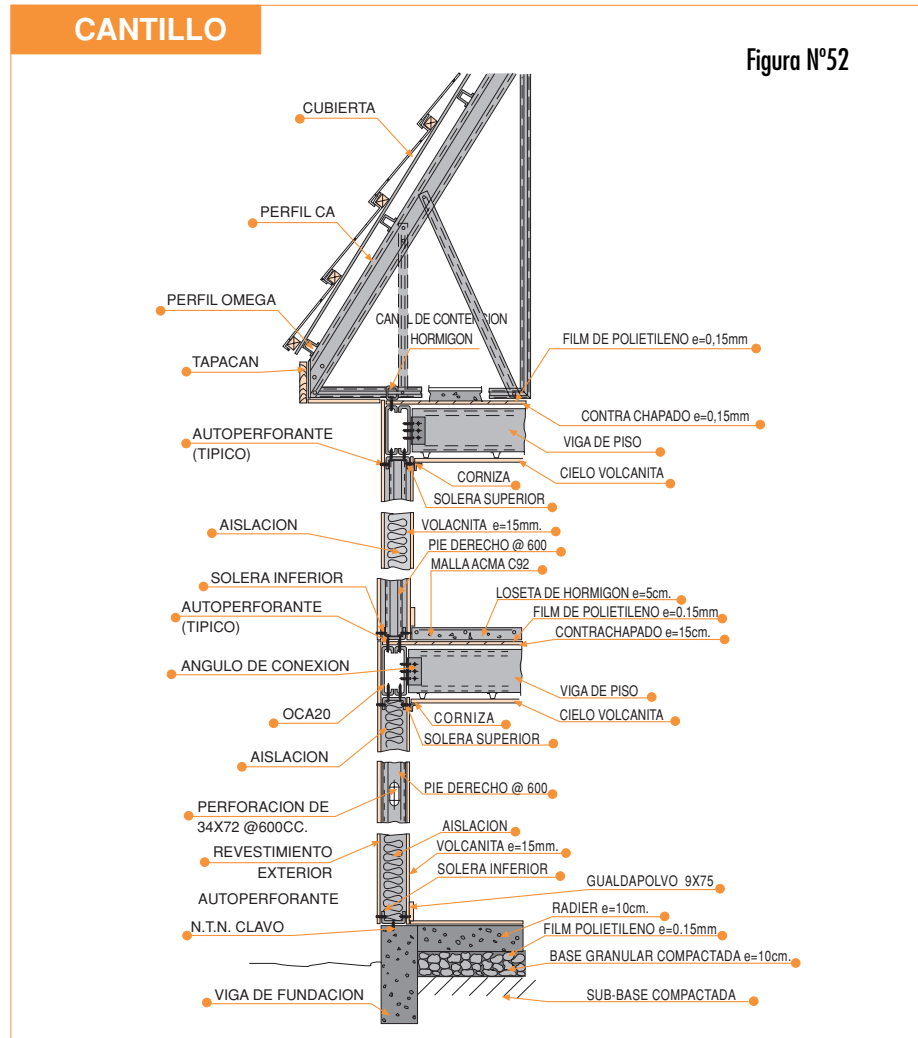
\* Nota: Debido a que el metal tiene una conductividad térmica mayor que la madera, es necesario evitar un puente térmico con algún material aislante tipo poliestireno o madera. De lo contrario en zonas del país muy frías se podrían producir manchas delineando la silueta de los pie derechos.



# GUARDAPOLVO Y CORNIZAS

## CANTILLO

Figura N° 52



Los Guardapolvos: Van siempre atornillados y/o engomados a la solera inferior. (Figura N° 52)

a) Para atornillar use tornillos fosfatados, autorroscantes, cabeza Phillip # 6 x 1/4" más largos que el espesor del revestimiento interior más el espesor del guardapolvo.

b) Para engomar, use gomas aprobadas para esta función, directamente al revestimiento interior.

Las Cornizas: Van clavadas o engomadas a la solera superior. (Figura N° 52).

a) Para clavar, instale una madera de un mínimo de 1" por el

ancho del tabique, atornillada a la solera cada 15 cm. Esta madera le dará la superficie necesaria para clavar la corniza.

b) Para engomar, que es la práctica más usada en las cornizas con este sistema, instale cornizas preformadas de poliestireno engomadas directamente al revestimiento interior.



# GASFITERIA Y ELECTRICIDAD

En el sistema Metalcon®, los montantes, ya vienen perforados para facilitar las instalaciones de gasfitería y electricidad.

El instalador normalmente sólo perfora las canales (soleras) ya que estas no vienen perforadas. Siempre el instalador debe aislar y proteger el cobre del galvanizado para evitar electrólisis y proteger el

alambrado eléctrico de los roces físicos entre un metal cortante y el cable eléctrico.

Esto se consigue usando cualquier material plástico (como cañería de luz o agua en PVC) o con un aislante de poliestireno o haciendo una separación con madera.

Todas estas separaciones y

conexiones deben ir atornilladas a los perfiles para soportar movimientos sísmicos y para evitar ruidos como los que se producen en las cañerías de agua. (Ver Figura N°53)

Para instalar Cajas Eléctricas, instale una caja metálica, atornillada directamente al montante. (Ver Figura N°54)

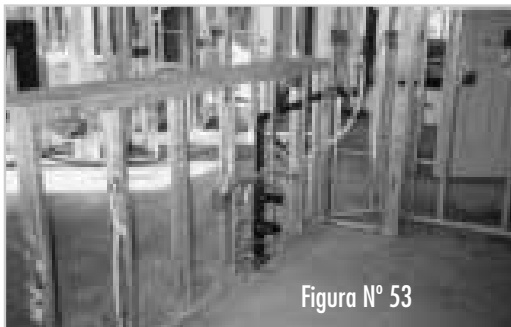


Figura N° 53



Figura N° 54

## BLOQUE DE APOYO

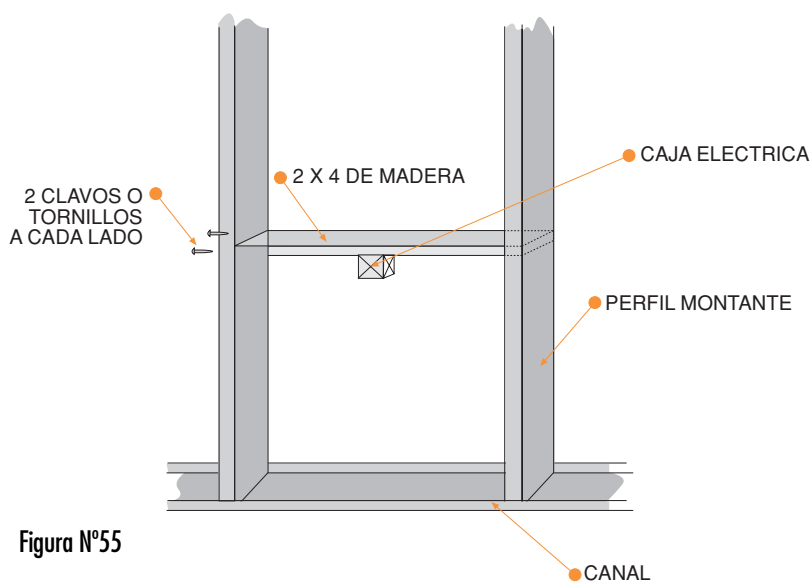


Figura N° 55

# AISLACION

O instale un 2" x 4" como muestra la figura N°55

La colocación de la aislación, se efectúa de la misma forma que en un muro de madera. Los aislantes más típicos son:

a) Poliestireno expandido, tipo aislapol: Se cortan las planchas de este material de manera que queden semiapretadas entre los perfiles, así no es necesario ningún mecanismo adicional para sujetarlas.

b) Lana mineral o de vidrio: Se instala una vez que uno de los revestimientos (una cara) ya esté instalada, de manera que sujete este material. Se puede instalar a presión o con corchetes.

# OTROS USOS

El sistema Metalcon® también se puede usar en:

## a) La construcción de cierros divisorios.

1° Instale un montante de 90CA085 cada 60 cm, en forma de poste, en un hoyo de 60 cm. de profundidad y 20 cm de diámetro, aplómelo y rellénelo con hormigón.

2° Saque un nivel a la altura deseada del cierro y corte todos los perfiles para que queden a la misma altura.

3° Instale una canal de 92C085 atornillada con 2 tornillos # 8 x 1/2" a cada perfil.

4° Instale una o más canales cada 60 cm verticalmente entre perfil y perfil como punto de apoyo, doble las puntas de la canal y use estas como si fuera una escuadra.

5° Instale la malla estuco con tornillos de # 8 x 1/2" cada 15 cm.

6° Estuque con 3 cm por cada lado dándole la terminación deseada.(ver figura N°56)

## b) La instalación de Muebles de Cocina

Usando el mismo sistema de un 2" x 4" de madera como muestra la Figura N° 55 coloque estos bloques a la altura deseada para luego montar (atornillar) los muebles de cocina, repisas para closets, artefactos de baño, etc.

### DETALLE PANEL CON MALLA Y ESTUCO

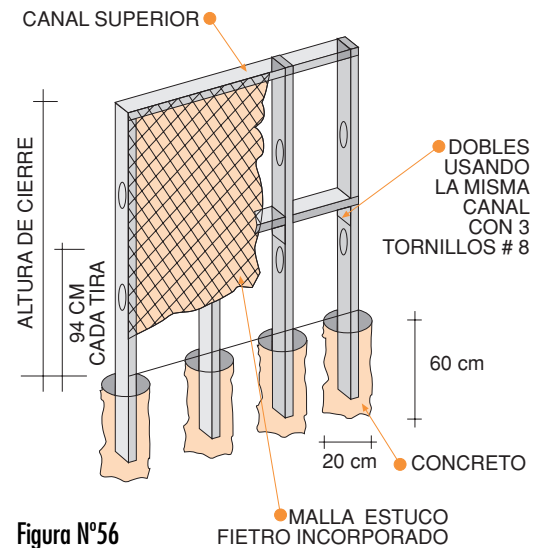


Figura N°56

# TABLAS DE TORNILLOS

Las siguientes tablas son para formarse un criterio general en el diseño de uniones y construcción con el sistema Metalcon®, teniendo siempre en cuenta que el calculista dará las especificaciones de tamaño y diseño adecuadas para cada caso.

## TABLA DE TORNILLOS

TORNILLOS PARA 2° PISO		
CONEXION	NUMERO Y TAMAÑO TORNILLOS	ESPACIO ENTRE TORNILLOS
VIGAS DE PISO A CANAL DE PISO	2 # 8	N/A
ATIESADOR DE VIGA DE PISO	4 # 8	N/A
PLANCHA DE PISO A VIGA DE PISO	# 8	9 CM EN EL BORDE 15 CM EN EL INTERIOR

### TORNILLOS PARA ELEMENTOS DE MURO

ELEMENTO	NUMERO Y TAMAÑO TORNILLOS	ESPACIO ENTRE TORNILLOS
PIE DERECHO A SOLERA	2 # 8	UNO A CADA LADO
PLANCHA ESTRUCTURAL TIPO O.S.B.	# 8	9 CM EN EL BORDE 15 CM EN EL INTERIOR
VOLCANITA 15 MM	# 6	9 CM EN EL BORDE 15 CM EN EL INTERIOR

### TORNILLOS PARA ELEMENTOS DE MURO

ELEMENTO	NUMERO Y TAMAÑO TORNILLOS	ESPACIO ENTRE TORNILLOS
VIGA DE CIELO A SOLERA SUPERIOR	2 # 10	EN CADA VIGA
CUBIERTA PLANCHA TIPO O.S.B.	# 8	9 CM EN EL BORDE 15 CM EN EL INTERIOR
CERCHA DE TABIQUE ESTRUCTURAL	2 # 10	EN CADA CERCHA
CERCHA FRONTAL A SOLERA SUPERIOR	# 10	CADA 15 CM