

edificar

REVISTA DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

AÑO XXVIII - 2024

OCTUBRE

URUGUAY

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

NÚMERO

90

Sistemas y Materiales

CONSTRUYENDO CONFIANZA



ANÁLISIS DE COSTOS DE OBRA

MODELO UNO DE VIVIENDA

LISTAS DE PRECIOS

SALARIOS ACTUALIZADOS

www.edificar.net

ENTRE LOSA Y LOSA
TODO LO QUE NECESITÁS
ESTÁ EN MC3



- SISTEMA DE FACHADAS AQUAPANEL
- MATERIALES Y ASESORAMIENTO PARA OBRA SECA
- MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS PARA EL INSTALADOR

DIRECTOR:

Mario Bellón
mbellon@edificar.net

REDACTOR RESPONSABLE:

Mario Bellón
Luis P. Ponce 1443 bis
Cel.: 094 616 697

DEPARTAMENTO DE COSTOS

costos@edificar.net

MAQUETA Y ARMADO:

D+B Comunicación
Ponce 1443 bis
dmasbcomunicacion@gmail.com

ASISTENCIA EDITORIAL:

Arq. María Clara Sala Méndez

FOTOGRAFÍA:

Archivo

Columnista invitado:

Eduardo Siuciak

La opinión de los columnistas no representa necesariamente la de la publicación, siendo responsabilidad del firmante los conceptos vertidos.

NO se autoriza la reproducción total o parcial del "Análisis de Costos de Obra" sin consentimiento por escrito.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos mencionando la fuente.

Los contenidos de la primera parte de la Revista y la Separata Madera se distribuyen GRATIS a través de la web.

El Análisis de Costos de Obra se comercializa por Mercado Pago

NÚMERO

90

Sistemas y Materiales

*

SUMARIO

2

EDITORIAL

La importancia de los sistemas

Mario Bellón

3

CONSTRUCCIÓN

Prototipos C3 2024

Eduardo Siuciak

10

SISTEMAS

La construcción de paneles

en el sistema Steel Framing

CONSTRUCTIVOS

32

TECNOLOGÍA

Módulos integrativos en madera:

Gestión e integración temprana de instalaciones y sistemas

INTEGRADA

40

MATERIALES

Renovación sostenible con

Lunawood ThermoWood

43

EMPRESAS

ACQUA SYSTEM

en la construcción en seco

44

PRODUCTOS

La Fórmula de Sika para

techos impermeables:

Calidad y confianza en cada capa

49

COSTOS

ANÁLISIS DE COSTOS DE OBRA

Actualizado al 30 de Octubre de 2024

59

LISTA DE PRECIOS

PRECIO DE MATERIALES

Actualizado al 30 de Octubre de 2024

63

MODELO UNO

MODELO UNO "EDIFICAR"

Precio de m2 de construcción con aplicación de Análisis de Costos

70

SALARIOS

LAUDO VIGENTE

ACTUALIZADO - Desde el 1º de Abril de 2024

La importancia de los sistemas

Mario Bellón
Director
mbellon@edificar.net

Parece que el desafío de la época es el desarrollo de las tecnologías aplicadas, sean estas materiales o virtuales, para obtener mejores productos, en menor tiempo de ejecución.

Y a propósito no hablamos de menores costos porque muchas veces condicionan por la negativa el uso de sistemas industrializados o materiales con mejor desempeño en los aspectos que se mide actualmente la sustentabilidad de las obras de construcción, negando la necesidad de mayor o igual inversión para un mejor re-

sultado en las condiciones del hábitat de las personas.

Abaratar puede ser una trampa que al final del camino implique mayores patologías, peores desempeños y mayor gasto energético y de mantenimiento.

Por esta razón es necesario pensar los nuevos sistemas constructivos en este marco de respeto al medio ambiente, de neutralización de los efectos del cambio climático, que los propios humanos estamos generando poniendo en crisis casi irreversible el planeta que habitamos.

La apuesta siempre debe ser a la innovación al conocimiento en profundidad del funcionamiento de estos sistemas, a las partes que lo componen y a la potencialidad que muestran a la hora de facilitar esta tarea tan permanente que es la de tratar de darle un lugar digno para vivir a cada habitante.

Ese camino implica invertir fuertemente en capacitación, apoyar a las empresas que promueven estas prácticas y tratar de generalizar estrategias constructivas que ya han demostrado su valor.

La arquitectura y el diseño en las tardes de Sarandí

Analizamos la convivencia de la humanidad con el diseño y la arquitectura.

Un espacio plural de opinión, información y debate para escuchar, pensar y compartir sobre temas que nos convocan e influyen como ciudadanos.



JUEVES 15.30
VIVA LA TARDE
SARANDÍ 690

Prototipos C3 2024

Dominar las técnicas de construcción como paso necesario para realizar buena arquitectura.

Renzo Piano entendía que la construcción es un acto de amor por la precisión y la técnica. Un arquitecto que entiende como se construye no solo diseña, sino que transforma.

"Building is about listening, analyzing, and respecting the materials and techniques. Every project teaches you something new."

Eduardo Siuciak

Desde que el actual curso de Construcción 3 de la FADU, UDELAR, se transformó en un taller, hace ya casi 30 años atrás, aquella idea de Renzo Piano de entender cómo se construye ha sido parte de los cursos año tras año. Los primeros años

fueron pequeños componentes realizados en algún patio del edificio de la Facultad. A medida que los años transcurrían y el curso fue adquiriendo madurez, los docentes afianzamos ese convencimiento del camino trazado. Pero también los

estudiantes recibieron este hacer con las manos de manera entusiasta, transmitiendo esa necesidad de conectar con las técnicas constructivas en sentido amplio, es decir, agregar al conocimiento de los materiales (forma, características, peso, textura, etc.) que herramientas se usan y que procesos se necesitan para poder llevar esa idea del proyecto a la realidad. En ocasiones también aparecieron innovaciones planteadas por los propios estudiantes, por ejemplo, en base a utilizar desechos industriales para agregar en mezclas para hormigones.

En la medida que el espacio dentro de la Facultad ya no era posible utilizarlo, nos obligó a plantear otros desafíos, y era donde llevar a cabo esos pequeños prototipos, y entonces comenzó una época en donde el curso fue yirando por la ciudad, así que en una oportunidad fue en un Centro Comunal, otro año fue por la Escuela de la Construcción de la UTU, u en otro año fue un



edificio en construcción de una Cooperativa de Ayuda Mutua. Pero también las tecnologías iban cambiando, se fueron haciendo más "secas", menos dependientes de mezclas húmedas, pasamos de las losetas de hormigón, los bloques autotrabantes y de los paneles

de ladrillo, a los actuales sistemas en base a paneles SIP, maderas, perfilería en acero, placas de yeso y sus derivados, etc.

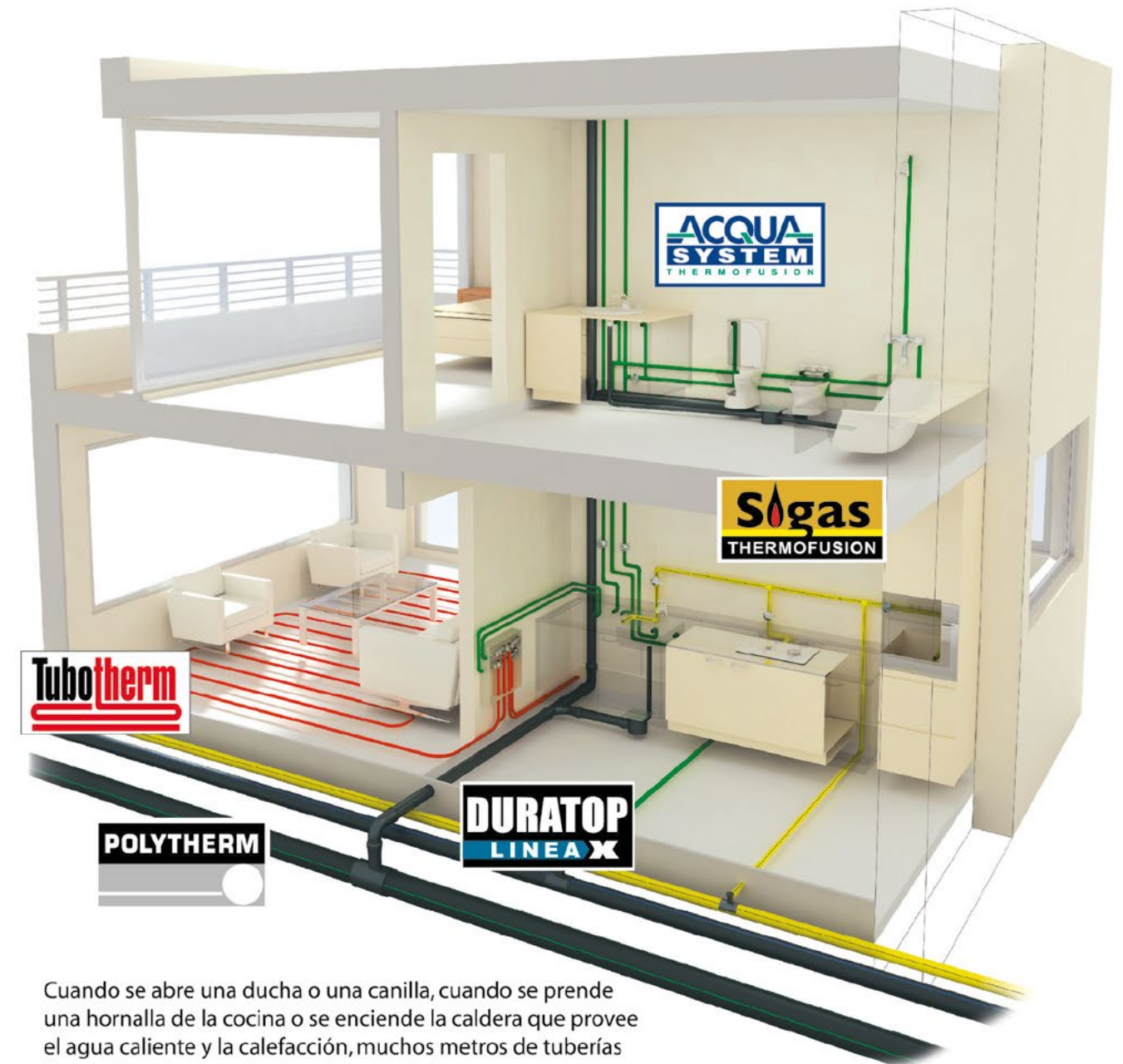
También los prototipos se fueron haciendo más complejos, ya no solo era un componente individual

(loseta, vigueta, bloque), sino que se planteaba llevar a la materialización un corte entero de un muro con todas sus capas, y que culminara con una cubierta.

El año pasado fue un hito dentro de este proceso, llevando la realización de



Diseño del Confort.



Cuando se abre una ducha o una canilla, cuando se prende una hornalla de la cocina o se enciende la caldera que provee el agua caliente y la calefacción, muchos metros de tuberías llevan el confort a todos los rincones de la casa.

Para asegurar ese confort, el Grupo DEMA produce todos los sistemas de conducción de fluidos necesarios, con tecnología de máxima confiabilidad, que se disfruta todos los días.

Un proveedor único. Una calidad superior. Una garantía plena.



Agua, Gas, Desagües y Calefacción, con el máximo respaldo.



Anilco S.A. Gral. Urquiza 2575 - Montevideo - Uruguay
Te: 2481- 0530 / 2480 - 8215 / 2487-7830 • anilco@anilco.com.uy

Descargue las librerías BIM para proyectos de instalaciones de agua, gas, desagües y calefacción con Acqua System, Sigas, Duratop y Tubotherm en www.grupodema.com.ar

los prototipos al ámbito de la Feria de la Construcción, con el apoyo de la Liga de la Construcción que facilitó materiales y personal para ayudar en las tareas más complejas.

Este año nos encontramos con el desafío de encontrar nuevamente un espacio adecuado para realizar la experiencia. Finalmente, a través del Centro Cooperativista Uruguayo, y a la buena disposición de los integrantes de una Cooperativa en especial, COVIVERO, pudimos disponer de un espacio en el terreno donde se está llevando a cabo la construcción de 2 edificios.

El curso este año conto con la participación de cerca de

240 estudiantes, los cuales se dividieron para realizar 16 prototipos, de aproximadamente 1mx1m de base, y 1.50m de altura, que en algún caso fue mayor; les dimos 2 semanas para realizarlo.

El prototipo se diseñó previamente en el aula, el cual consistía en una esquina o en el encuentro de un tabique interior con el muro exterior y una cubierta.

Además de realizar los planos, debían elaborar la lista de materiales necesarios para llevarlo a cabo y un plan de ejecución. A partir de ahí, salir a buscar fabricantes, proveedores, barracas y en algún caso meterse en obras, para poder conseguir todo lo necesario,

previamente a ponerse a elaborar el prototipo.

Las tecnologías utilizadas las podemos dividir en 4 GRUPOS: tecnologías que utilizan madera, tecnologías que utilizan acero, tecnologías del tipo SIP y por último tecnologías con utilización de bloques tipo HCCA.

Incentivamos a los estudiantes a que de alguna manera pensarán en la prefabricación de las diferentes partes, porque los sistemas constructivos tienden a hacerse más panelizados y con posibilidades de incorporar la producción en fábrica de partes de la construcción para luego montarse en obra.



El resultado fue más allá de la materialización de un prototipo, fue también el entusiasmo y el grado de involucramiento puesto por los estudiantes para llevar adelante este proyecto, que para muchos de ellos significa el contacto directo, por primera vez, con los materiales, las herramientas y las técnicas necesarias en cada caso.

El arquitecto mexicano Mario Pani es un autor destacado en el ámbito latinoamericano que aborda la enseñanza de las tecnologías de la construcción, reconocido por su enfoque en la integración del diseño arquitectónico y las técnicas constructivas en la educación. Pani decía: "La arquitectura debe ense-

ñar no solo a imaginar, sino a construir, porque cada obra es una respuesta técnica y social a su tiempo."

Este año, una vez más, desde el curso de Construcción 3, intentamos enseñar que dominar las técnicas de construcción es un paso necesario para realizar buena Arquitectura.



ISONEM[®] ANTIFIRE SOLUTION



LLEGÓ LA
SOLUCIÓN
DEFINITIVA

La solución ignífuga **ISONEM Anti-fire solution** es un producto que se fabrica con materiales 100% naturales, no daña la salud humana, es 100% soluble en la naturaleza y no contiene materiales prohibidos. Los humos de una sustancia que se aplica en solución ignífuga contienen un 50% menos de dióxido de carbono y monóxido de carbono que el estado natural de la misma sustancia. Además, es 20-25% más rico en términos de humo y nitrógeno. Por lo tanto, el efecto sofocante del humo se reduce a la mitad cuando la superficie no es inflamable.

Es a base de agua, de un único componente.

La solución no inflamable rodea las moléculas del material aplicado y desactiva el contacto con el oxígeno.

Gracias a las sustancias activas que contiene **ISONEM Anti-fire solution**, se crea un aislamiento térmico muy fuerte y se evita que alcance la temperatura que podría iniciar el proceso de combustión.

ISONEM Anti-fire solution NO es un retardador de llama, es un ignífugo total que protege la madera durante 5 años.

Para materiales de madera: Puede aplicarse por rociado, con pincel, con rodillo o impregnación por inmersión con la solución **ISONEM Anti-fire solution** de acuerdo con las características de absorción de la madera.

Para el sector industrial: Los materiales absorbentes como telas, algodón, lana, esponjas, etc. se humedecen con **ISONEM Anti-fire solution**, la solución no absorbida se exprime y se seca, como resultado de este proceso, los materiales no son inflamables y son ignífugos durante 5 años.

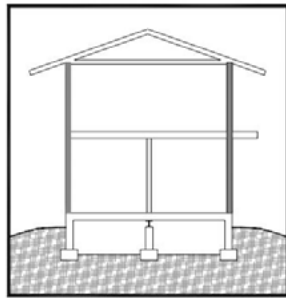


Wilson Ferreira Aldunate 1171
Tels.: 2900 8488 - 2902 4083
www.lacasadelaengrampadora.com.uy



la casa de la
ENGRAMPADORA

La construcción de paneles en el sistema Steel Framing



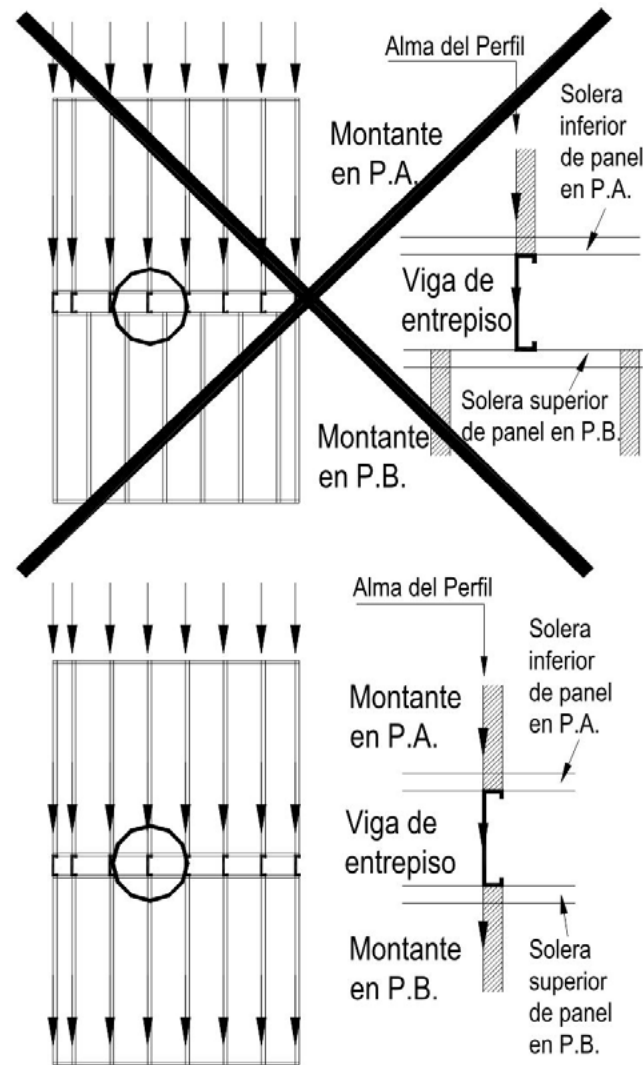
El concepto principal de las estructuras resueltas con Steel Framing es dividir la estructura en una gran cantidad de elementos estructurales, de manera que cada uno resista una porción de la carga total.

Con este criterio, es posible utilizar elementos más esbeltos, más livianos y fáciles de manipular.

Así, una pared continua tradicional resuelta, por ejemplo con mampostería se convierte, al construirla con Steel Framing, en un **panel** compuesto por una cantidad de perfiles "C" denominados **montantes**, que transmiten las cargas verticalmente, por contacto directo a través de sus almas, estando sus secciones en coincidencia.

Esta descripción es la que da origen al concepto de **estructura alineada**, (o "in line framing"). Cuando las almas de los perfiles no estén alineadas deberá colocarse una viga dintel de borde continua en el panel inferior, que sea capaz de transmitir las cargas ex-céntricas.

La separación entre montantes o **modulación** adop-



tada estará directamente relacionada con las sollicitaciones a las que cada perfil se vea sometido. A mayor separación entre montantes, mayor será la carga que cada uno de ellos deberá resistir. En muchos

casos, tal modulación depende básicamente de las dimensiones de las placas interiores y exteriores a utilizar, debido a la necesidad constructiva de sujetar las placas a la estructura.

Tanto la disposición de los montantes dentro de la estructura como sus características geométricas y resistentes y los sistemas de fijación utilizados para la propia conformación del panel, hacen que éste sea apto para absorber y transmitir cargas verticales axiales, en la dirección del

eje de la pieza, y cargas horizontales, perpendiculares al plano del panel.

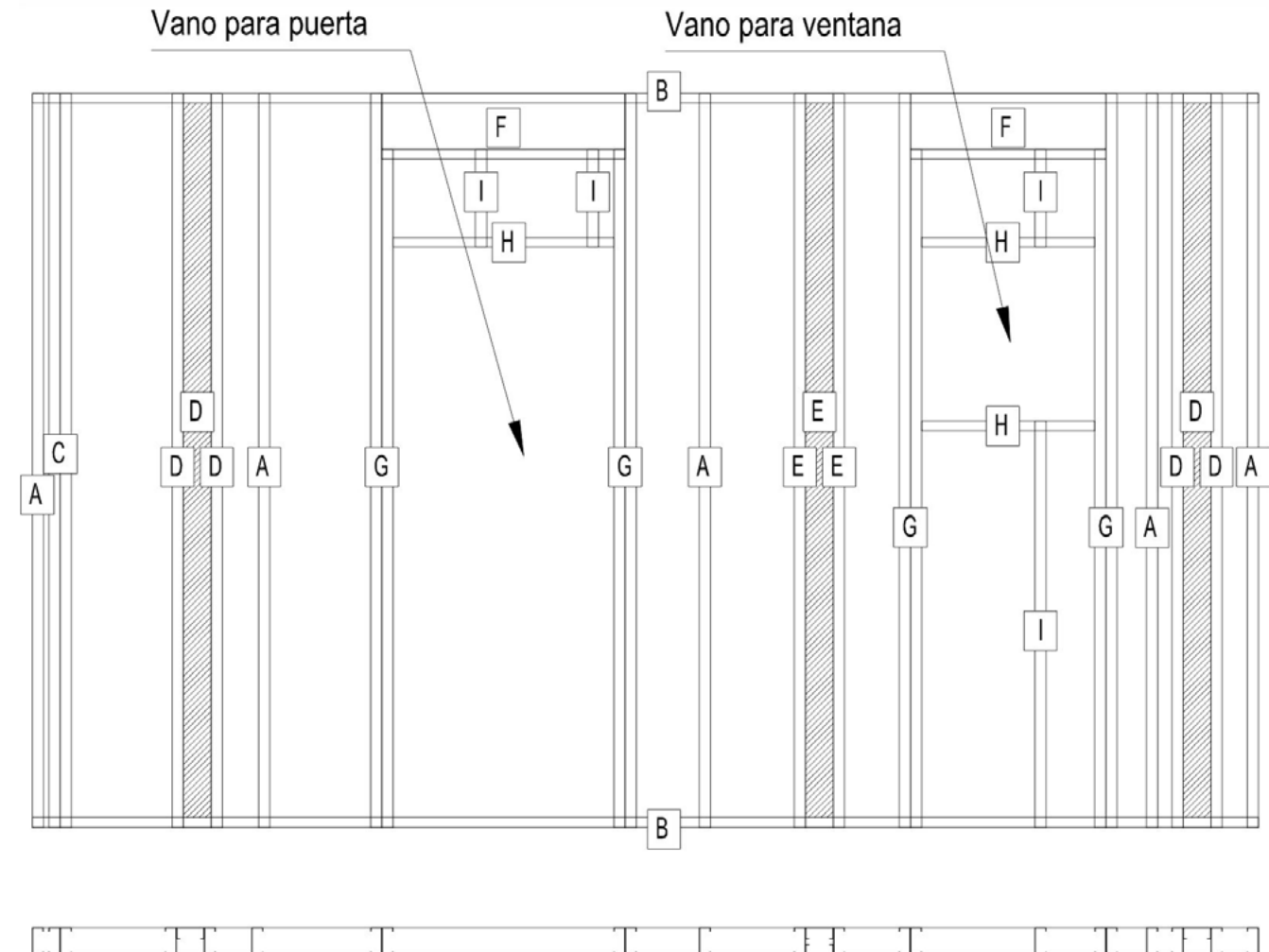
Para absorber las cargas horizontales paralelas al plano del panel, debidas principalmente a la acción del viento y sismos, es necesario proveer a la estructura de algún otro elemento

capaz de resistir y transmitir dichos esfuerzos.

Básicamente existen 2 modos de otorgar resistencia a las cargas laterales a estructuras ejecutadas con Steel Framing:

- 1- Cruces de San Andrés
- 2- Placas Estructurales o Diafragmas de rigidización

÷ Vista de un Panel



**Elementos básicos**

A. Montante: perfil PGC dispuesto en forma vertical entre la solera inferior y la solera superior del panel. El largo de la montante define la altura del panel.

B. Solera de panel: perfil PGU que une los montantes en sus extremos superior e inferior.

e inferior. El largo de las soleras define el ancho del panel.

Una serie de montantes ubicados cada 40 o 60 cm. (según sea la modulación adoptada) y unidos en sus extremos superior e inferior por las soleras, da origen a un panel.

La conformación final de un panel dependerá de cada proyecto de arquitectura y de cada situación específica dentro del mismo. Por lo tanto, incluso en un mismo proyecto, habrá paneles de diversos largos y alturas, así como paneles portantes y no portantes, paneles ciegos o paneles con vanos, etc. Piezas para Encuentros

÷ **Detalle de las Piezas que conforman un Panel**

Montante: PGC, invertido para cierre de panel

Solera Superior de Panel: PGU

Montante: PGC

Solera Inferior de Panel: PGU

Tornillo (T1) entre montante y solera

400 mm



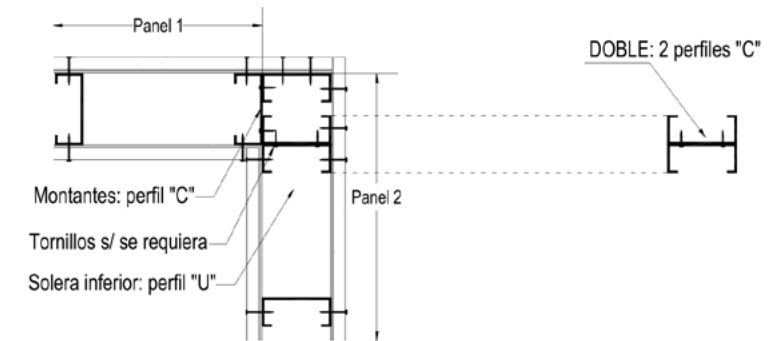
El armado de un panel implica la unión de perfiles "simples" y piezas pre-armadas

que son necesarias para resolver uniones entre paneles. Estas piezas "especiales" se conforman a

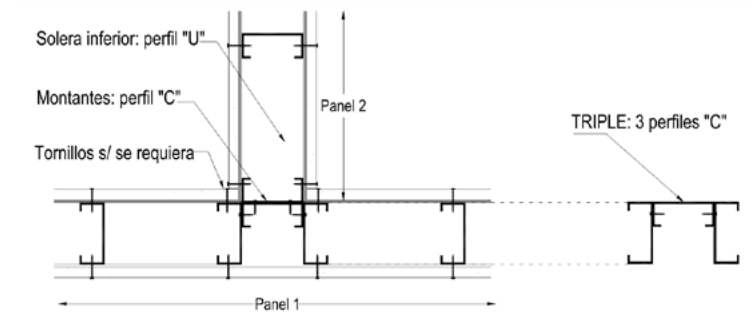
partir de la unión de montantes unidos entre sí por medio de tornillos.

Plantas de Encuentros:

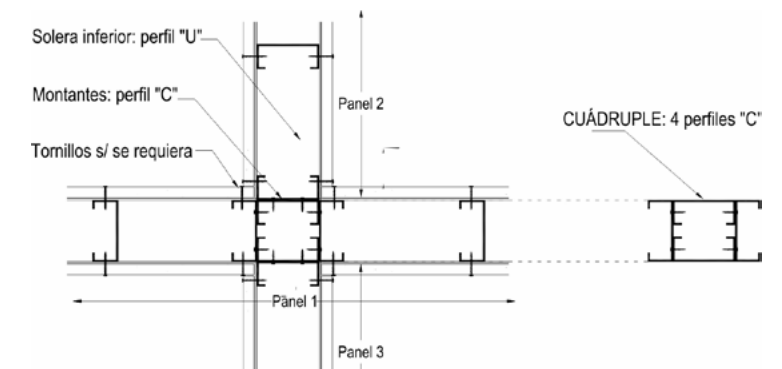
C. Doble: dos montantes PGC unidos por el alma. El uso más frecuente de esta pieza es en la materialización del encuentro de esquina entre dos paneles.



D. Triple: está compuesto por tres montantes PGC, uno de los cuales (el central) está rotado 90° respecto de los otros dos. De este modo, la superficie del alma del perfil rotado permite la fijación del montante de inicio de una unión en "T".



E. Cuádruple: cuatro montantes PGC, dos de los cuales (los centrales) están rotados 90° respecto de los otros dos, generando la superficie de fijación de los montantes de inicio de dos paneles a uno y otro lado del panel (encuentro en cruz).

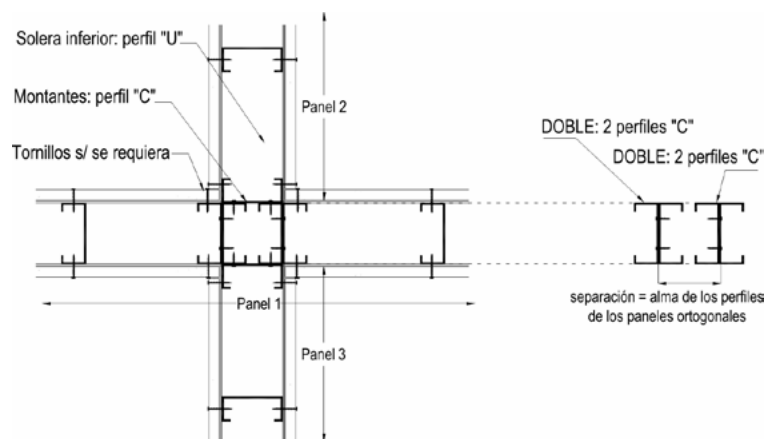




Steel Framing

sistemas constructivos

Los encuentros en cruz también pueden materializarse mediante dos dobles, como se muestra en la figura siguiente: Piezas para Vanos



▪ Perspectivas de piezas para encuentros

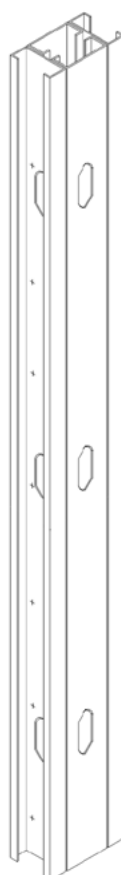
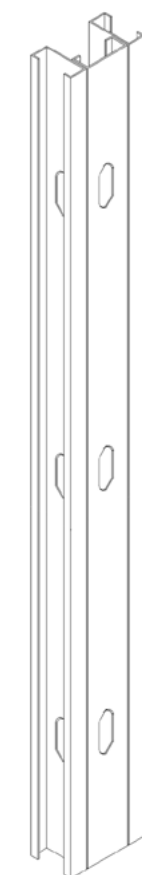
DOBLE



TRIPLE



CUADRUPLE



PRODUCTO DESTACADO

DESAGÜES LINEALES PARA PISO

DURATOP
XR

Una solución estética y práctica



- ✓ Ideales para resolver el desagüe de la ducha, en cocinas, en lavaderos, en patios o en balcones.
- ✓ Ofrecen una mayor área de captación de agua, son fáciles de instalar y más prácticos de limpiar.

La versatilidad necesaria para adaptarse a la instalación sanitaria de cualquier proyecto

Están fabricados con el mismo material de Duratop XR por lo que tienen gran resistencia e insonoridad, pueden apoyarse en cualquier superficie gracias a sus cuatro patas de nivelación y facilitan la colocación de la cerámica ya que no es necesario realizar cortes en diagonal, como en las rejillas convencionales, porque la pendiente va en un solo sentido.



Kit longitudinal salida horizontal



Kit transversal salida horizontal



Kit transversal salida vertical



Kit dual salida horizontal



Kit longitudinal salida vertical



Kit dual salida vertical



F. Dintel: pieza que se dispone en forma horizontal sobre el vano de un panel portante, para desviar las cargas verticales hacia los montantes más cercanos.

G. King: pieza que se utiliza como apoyo del dintel y que delimita lateralmente el vano en un panel portante.

H. Solera de Vano: perfil PGU dispuesto en forma horizontal para delimitar el vano en su parte superior e inferior.

I. Cripple: perfil PGC que se utiliza para materializar la estructura de un panel por encima y/o por debajo de un vano. El cripple inferior va de la solera inferior de panel a la solera inferior de vano. El cripple superior va de la solera superior de vano a la solera de dintel (en el caso de los paneles portantes) o a la solera su-

perior de panel (en paneles no portantes).

Fijaciones

Para completar el armado del panel, es necesario unir entre sí las distintas piezas que lo componen. Entre los distintos tipos de fijaciones aptos para estructuras resueltas con Steel Framing, el de uso más generalizado es el tornillo autoperforante. El tipo específico de tornillo (cabeza, largo, diámetro, mecha) variará según sean las piezas a unir y su ubicación dentro del panel.

Otros métodos disponibles para fijación de los elementos de una estructura resuelta con Steel Framing son el Clinching y la Soldadura. La vinculación entre los paneles de acero y su estructura de apoyo (fundaciones, entrepisos, etc.) se realiza por medio de dis-

tintos tipos de anclajes y conectores, en función del material al que se esté sujetando la estructura (hormigón, acero, etc.) y las cargas a las que ésta se encuentra sometida.

Vanos

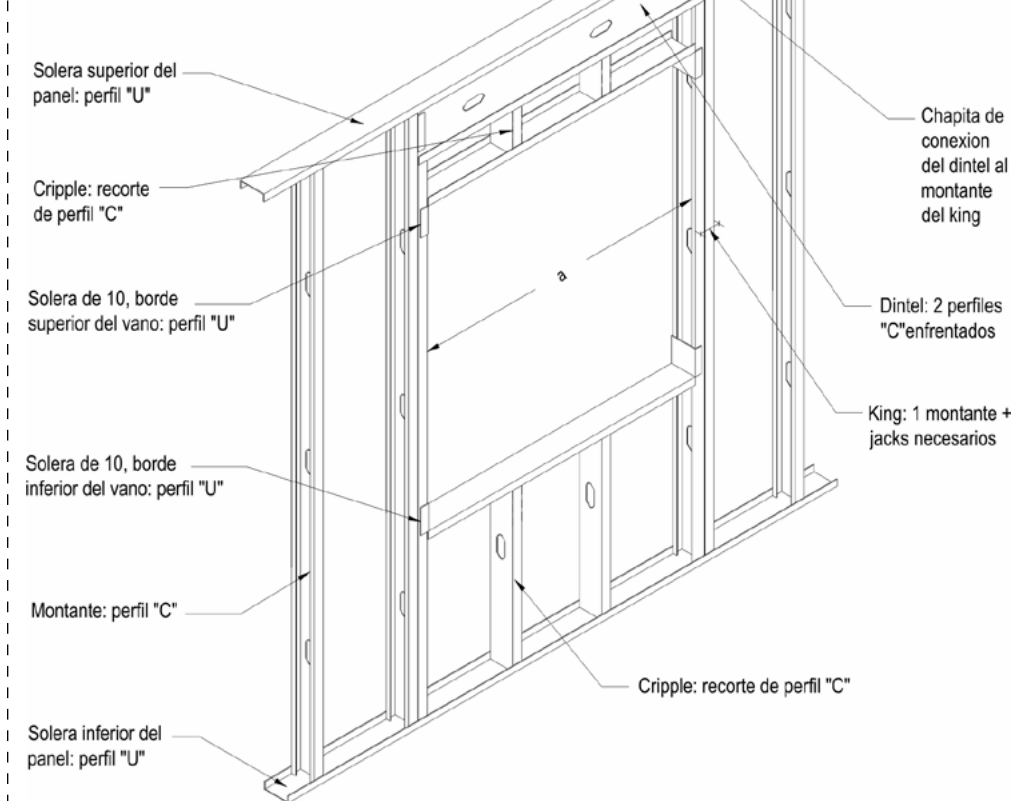
Ante la necesidad de abrir un vano en un panel (colocación de puertas y/o ventanas) deberán redireccionarse las cargas que eran transmitidas a través de los montantes, que ahora se verán interrumpidos por el vano. Esto deberá hacerse únicamente en paneles portantes, ya que en el caso de paneles sin recepción de cargas (o sea, que no sirve de apoyo a ningún otro elemento estructural como vigas, cabriadas y otros paneles Portantes en plantas superiores), no hay carga a redireccionar. Paneles Portantes



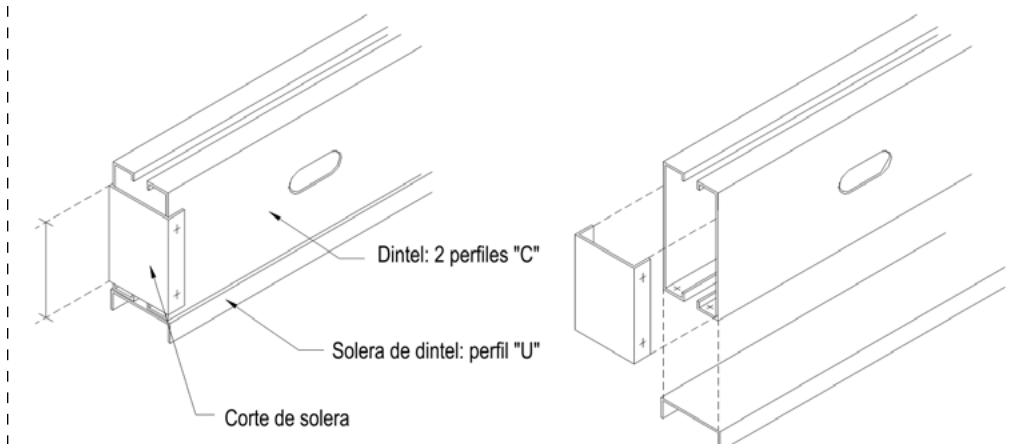
Al igual que en los sistemas tradicionales de construcción, el elemento destinado a desviar las cargas que aparecen por sobre un vano es el dintel.

+ Dintel

VANO EN PANEL PORTANTE



En estructuras resueltas con Steel Framing los dinteles son resueltos como piezas prearmadas, combinand 2 perfiles C: componen la viga o dintel propiamente dicha.



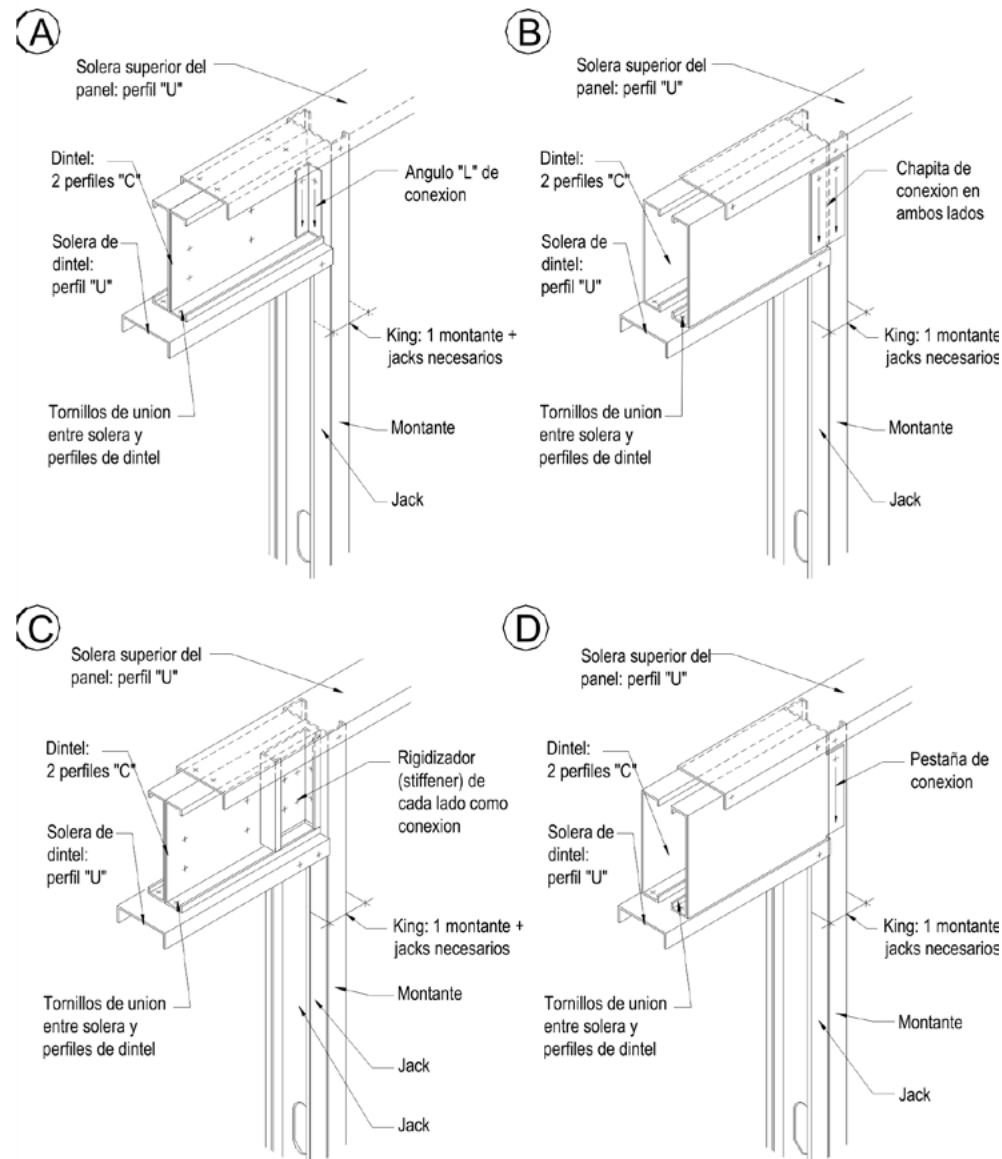


Habitualmente tienen una altura de alma y espesor de chapa mayores que los montantes del panel.

Solera de dintel: está sujeta por su alma a las alas inferiores de los 2 perfiles C del dintel. Su finalidad es recibir los cripples por encima de la abertura.

Corte de solera: permite conectar los 2 perfiles C del dintel y sujetarlo al montante del king adyacente, evitando su rotación. Su altura es igual a la altura del dintel, menos la altura del ala de la solera superior del panel.

En las figuras que siguen se muestran algunas configuraciones alternativas para la resolución de dinteles en estructuras resueltas con Steel Framing:



Piezas de Apoyo del Dintel

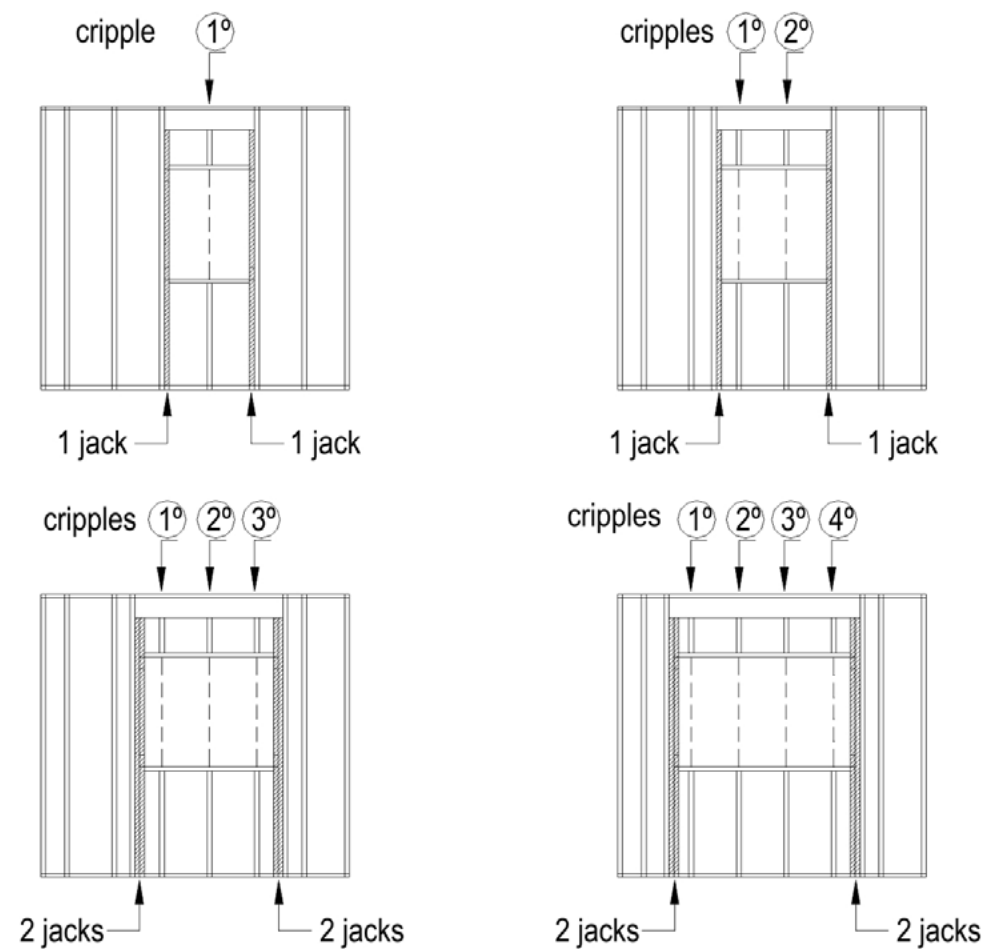
El apoyo físico del dintel está dado por uno o más perfiles C denominados Jacks, que van desde la solera inferior del panel hasta la solera de dintel.

La cantidad de Jacks necesarios para el apoyo del dintel, deberá determinarse a partir del cálculo estructural.

Sin embargo, como una aproximación, puede establecerse que el número de

Jacks a cada lado de la abertura será igual al número de montantes interrumpidos por la misma dividido 2.

En el caso en que aquel número sea impar, deberá sumarse 1.



Los Jacks, a su vez, forman parte de otra pieza prearmada denominada King.

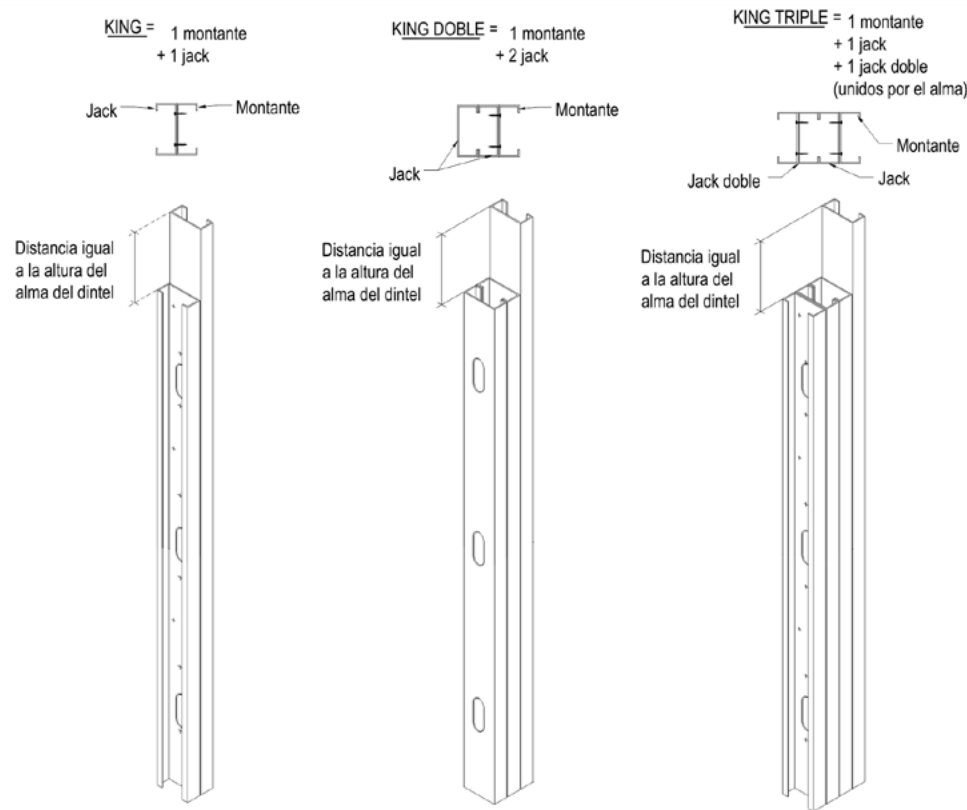
• King

Un King no es más que la unión de 1 o más Jacks con

un montante. Así, existen Kings simples, dobles o triples según tengan 1, 2 ó 3 Jacks respectivamente.

El montante del King sirve para sujetar el dintel a tra-

vés del corte de solera para conexión.



· Solera con "Corte de 10"

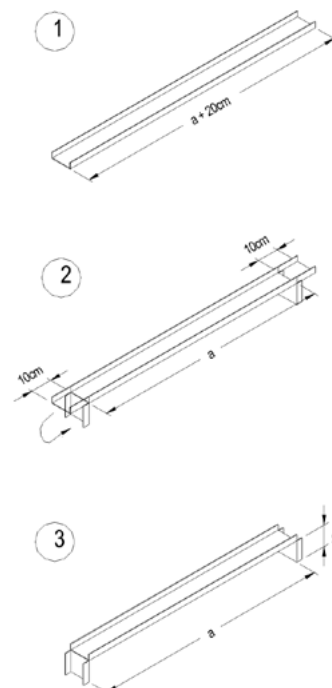
La delimitación superior e inferior del vano está dada por las soleras de vano, salvo en el caso de vanos para puertas en donde sólo hay solera de vano superior. Las mismas quedan sujetas al King, por medio de un corte practicado en sus alas denominado "corte de 10", tal como se indica a continuación:

1. El perfil "U" para la solera superior e inferior del vano (solera con corte de 10) se cortará de un largo igual al ancho de la abertura más 20cm.

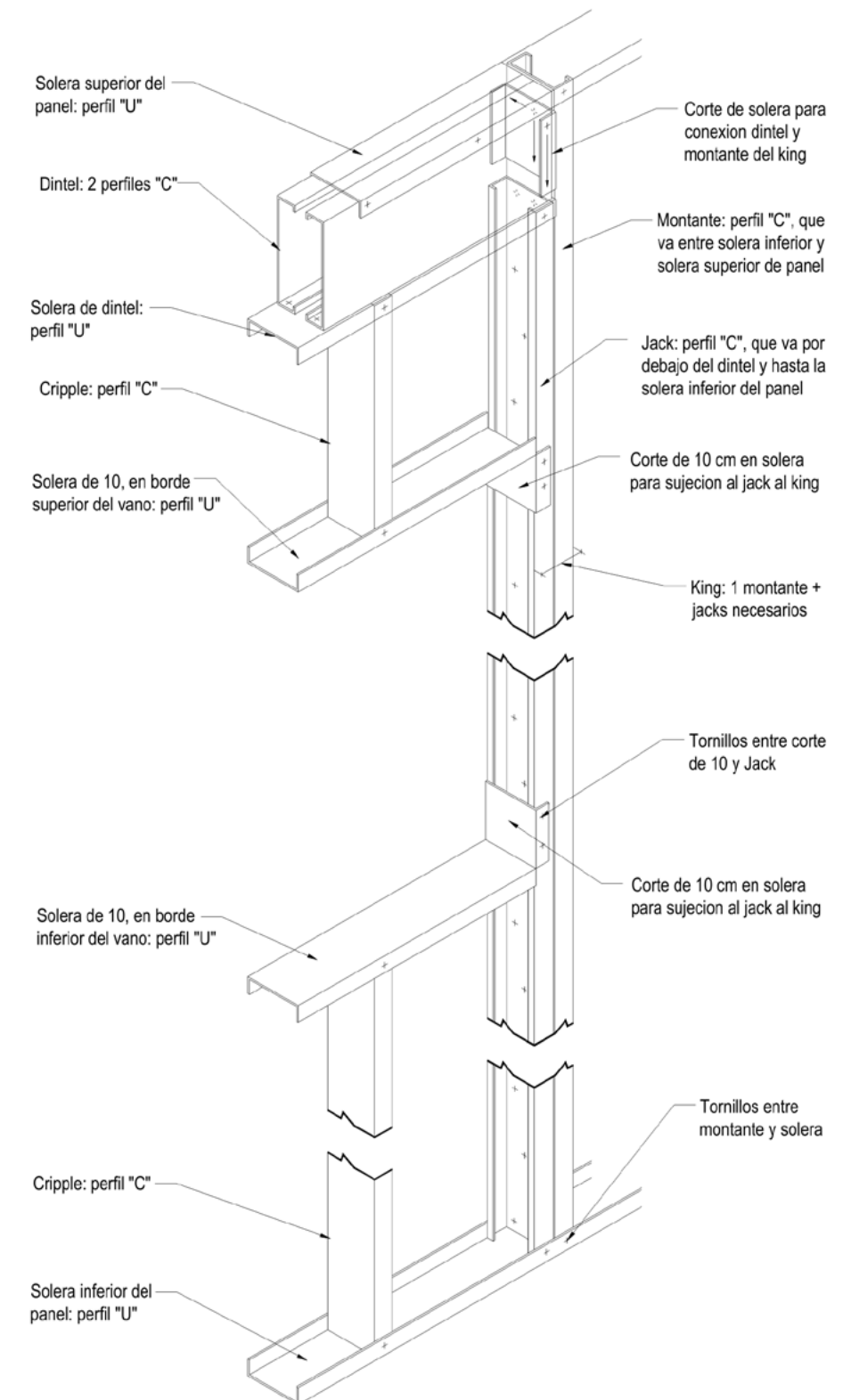
2. Se deberá ejecutar el corte de las alas a 10cm en cada uno de los extremos.

3. Ambos extremos de 10cm se doblan 90° para servir de conexión de la solera con el Jack.

Es frecuente que, debido a este "corte de 10" practicado en las soleras de vano, se las denomine "solera de 10".



÷ Detalle de Vano en Panel Portante

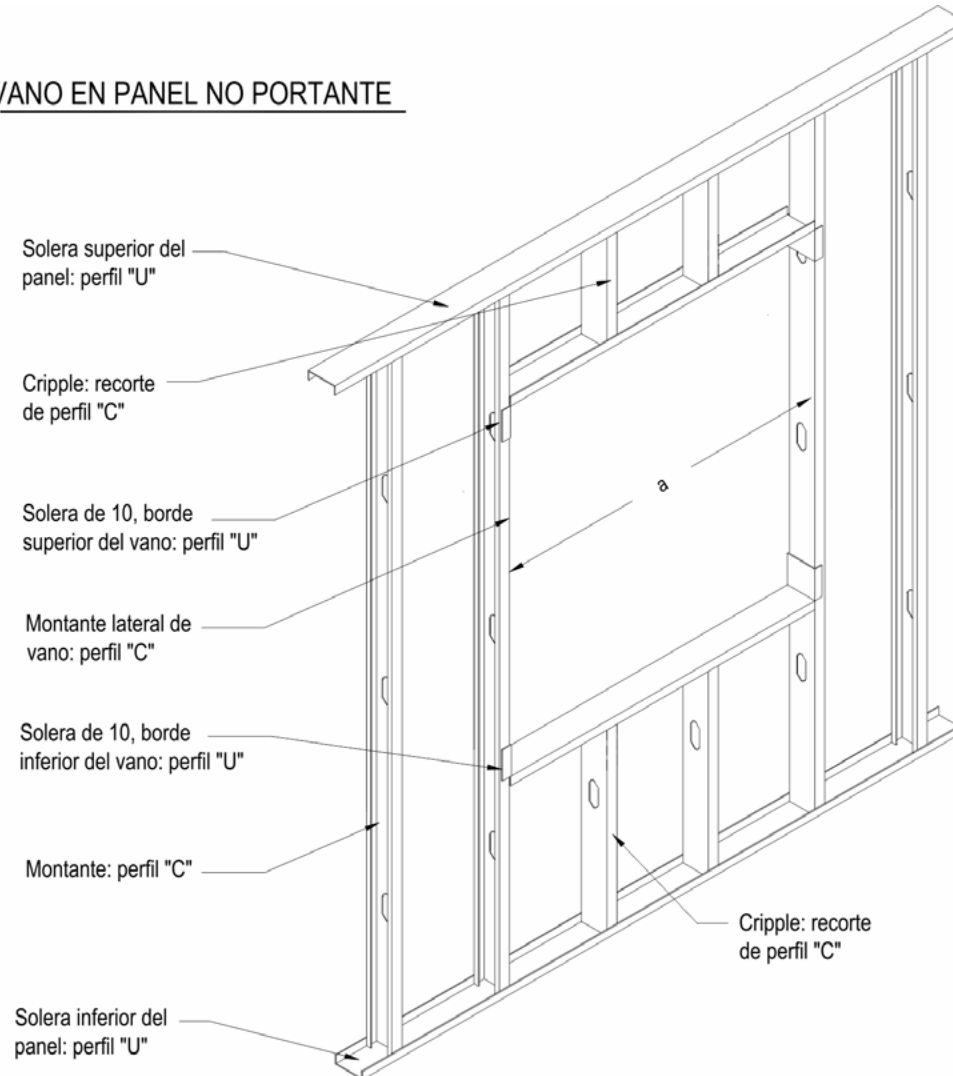




Paneles no portantes

La resolución de vanos en paneles no portantes queda reducida a la delimitación de la abertura, dado que, al no soportar cargas verticales, desaparece la necesidad de colocar un del dintel, y por lo tanto, tampoco son necesarios los Jacks/ King para su apoyo.

VANO EN PANEL NO PORTANTE



En estos casos, la delimitación lateral del vano está dada por un único montante al cual será sujetado el marco de la abertura.

En algún caso, y para dar mayor rigidez a la misma,

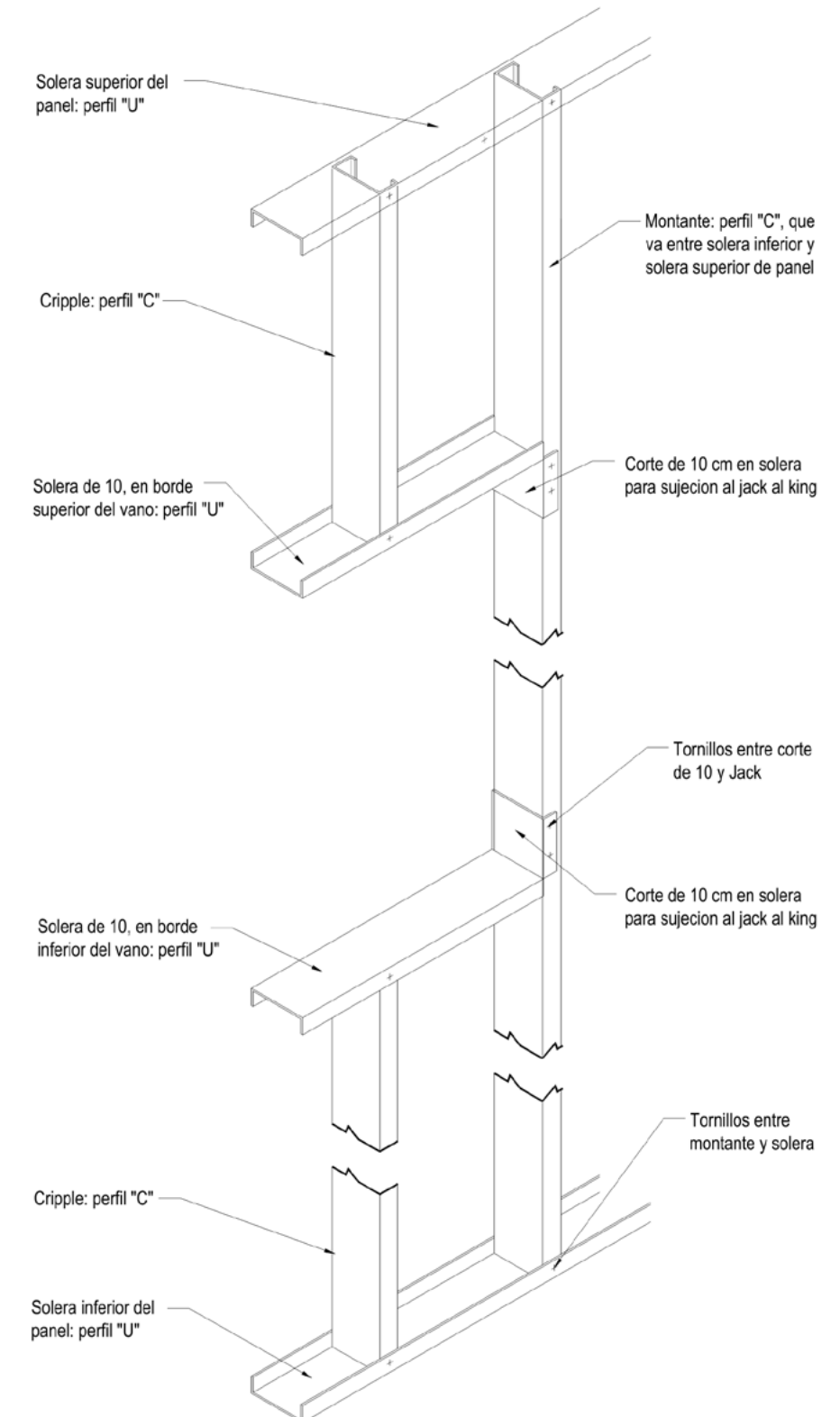
podrá optarse por colocar montantes dobles en esta posición.

La delimitación superior e inferior del vano está dada, al igual que en los paneles portantes, por las soleras

de vano, salvo en el caso de vanos para puertas en donde sólo hay solera de vano superior. Las mismas quedan sujetas al montante lateral del vano, por medio del "corte de 10".



÷ Detalle de Vano en Panel no Portante



**Rigidización**

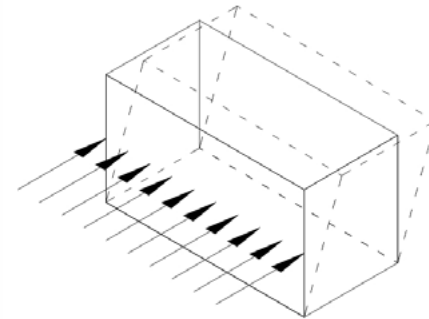
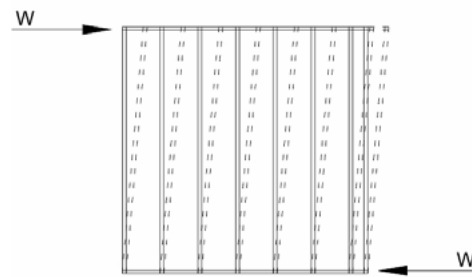
Como ya se ha mencionado, los paneles ejecutados con Steel Framing son incapaces por sí mismos de absorber esfuerzos horizontales en el plano del panel (sólo toman cargas axiales). Es por esto que

deberán ser provistos de algún elemento estructural adicional que pueda efectivamente resistir y transmitir tales esfuerzos hacia sus estructuras de apoyo, fundaciones o entrepisos.

Partiendo de la base que el panel está anclado y debido

a que la unión entre montantes y soleras de panel es articulada, el panel tenderá a deformarse tal como se indica en los esquemas de abajo.

Deformación de un panel sin rigidizar frente a las cargas horizontales



Para evitar esta deformación que además de deteriorar el aspecto de las terminaciones, producirá el colapso de la estructura, es que debe rigidizarse el panel en su plano, ya sea con Cruces de San Andrés ("X Bracing"), o con una placa que sea capaz de actuar como Diafragma de Rigidización.

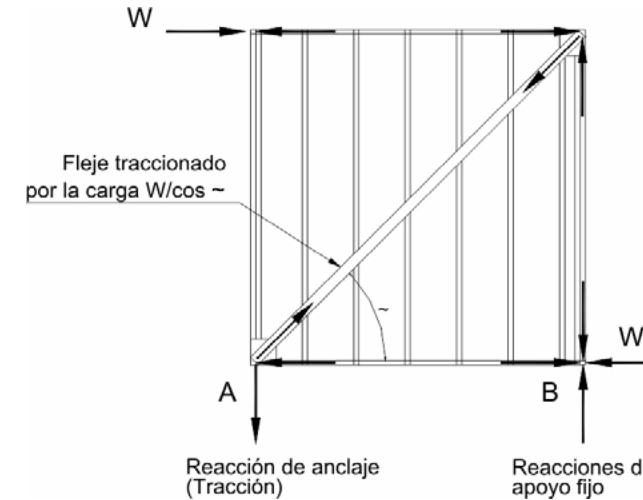
Cualquiera sea la alternativa a elegir, no debe sub-

estimarse la importancia fundamental de este componente de la estructura, que debe estar presente en todos los casos, al igual que lo están las cargas laterales que actúan sobre la estructura.

La elección de cuál de estos dos métodos conviene utilizar, está basada en consideraciones tanto técnicas como económicas. Entre las técnicas se debe incluir

antes que nada al Proyecto de Arquitectura, sobre todo en lo que se refiere a la cantidad, ubicación y dimensiones de los vanos.

Entre las económicas, se deberá evaluar el costo de los materiales y la Mano de Obra necesaria para la aplicación de uno u otro sistema.



Dado que la carga W podría tener sentido opuesto y debido a la capacidad de los flejes de trabajar sólo a tracción, deberá colocarse otra diagonal en el otro sentido, generando así el "X Bracing" o Cruz de San Andrés.

• **Determinación del ángulo de inclinación de los flejes**

Cuando el ángulo "a" generado entre la solera inferior del panel y el fleje es pequeño, tanto la tensión en el fleje (TF) como la reacción de anclaje (RA) son pequeñas y tienden a disminuir aún más a medida que "a" se acerca a 0° .

Sin embargo, para ángulos muy pequeños (menores que 30°) el fleje pierde su capacidad de evitar las deformaciones, objetivo para el cual fue colocado.

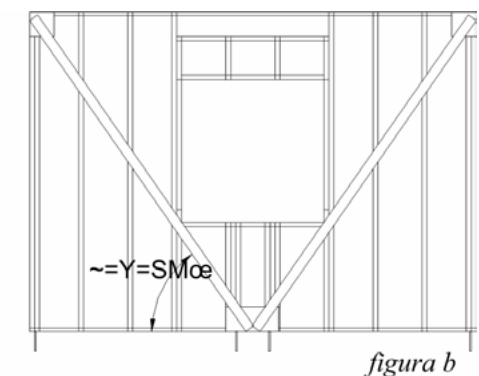
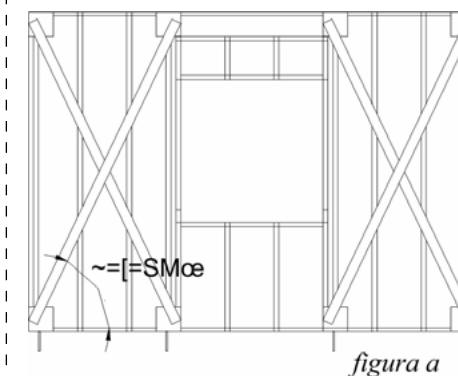
A medida que el ángulo aumenta, aumenta también la tracción a la que está sometido el fleje y la reacción del anclaje (RA). Por lo tanto, se necesitarán flejes y anclajes de secciones mayores para resistir las caras a la que se verían sometidos. De este modo, el ángulo "a" de inclinación de las diagonales deberá, en lo posible, estar comprendido entre los 30° y 60° .

La colocación de cruces en un panel que posee un vano es un caso típico en el que el fleje debe adoptar un ángulo de inclinación "a" grande, como se ve en la figura a. En esos casos deberá tenerse en cuenta el aumento de la tensión, que podrá determinar un aumento de la sección del fleje, o bien podrá optarse por una nueva disposición de los flejes, tal como se muestra en la figura b.

Cruz de San Andrés

En la figura de la derecha se observa como la carga W (proveniente por ejemplo de la acción del viento sobre la pared perpendicularmente a ésta) tiende a desplazar al panel en forma horizontal y rotarlo alrededor del punto B.

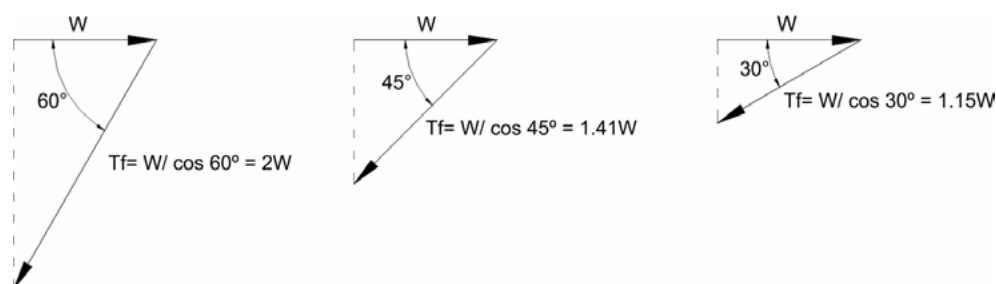
Al colocar un fleje en forma diagonal y un anclaje coincidente con la llegada del mismo se evitan, tanto los efectos de rotación y desplazamiento antes mencionados, como la deformación de su plano.





Dimensionamiento

La sección del fleje deberá dimensionarse para transmitir el esfuerzo de tracción que resulta de la descomposición de la carga horizontal actuante (W) en la dirección de la diagonal.

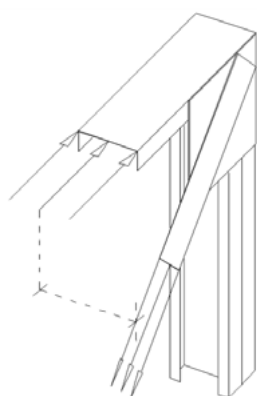


Deberá también tenerse en cuenta el efecto de rotación que puede producirse en los montantes dobles a los que se sujetan los flejes, debido a la excentricidad que se genera si las cruces se colocan en una sola cara del panel (por lo general, la exterior). Un modo de evitar esta excentricidad es colocar las cruces en ambas caras del panel, aunque esto podría conducir a problemas con el emplacado de la placa de roca de yeso del lado interior.

• Colocación

Debe ponerse especial atención en que las cruces estén tensadas al momento de su colocación, dado que, de no ser así, el panel se deformará hasta que los flejes entren en tensión y comiencen a trabajar.

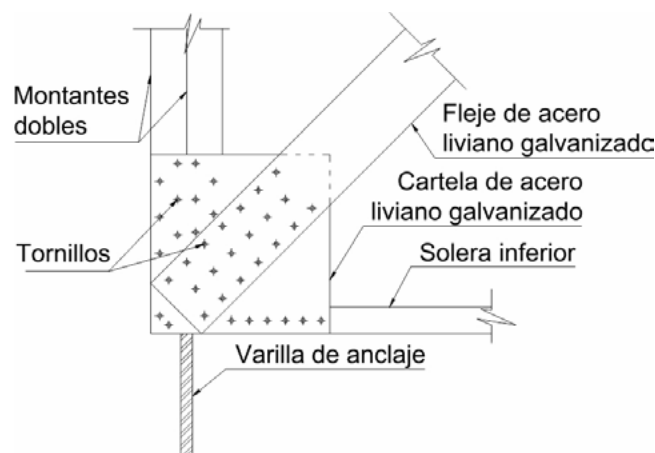
Una manera sencilla de lograrlo es ejecutar la unión fleje-estructura por medio de una cartela que, además permite la colocación de los tornillos necesarios para absorber el corte que genera la tensión en el fleje.



Esta cartela deberá fijarse a un montante doble, y en coincidencia con éste, se colocará un conector y un anclaje para absorber los esfuerzos de corte y arrancamiento transmitidos por el fleje.

Debe tenerse en cuenta que, salvo al utilizar una pared de mampostería como terminación exterior, siempre es necesaria la colocación de una placa que actúe como sustrato para la aplicación del acabado final.

Quiere decir entonces que deberá evaluarse la conveniencia o no de rigidizar la estructura con cruces y utilizar una placa no estructural como sustrato, frente a la opción de utilizar una placa estructural que actúe como diafragma de rigidización y como sustrato al mismo tiempo.



Diafragma de Rigidización
Para que una placa apta para ser colocada en el exterior de un panel pueda ser considerada diafragma de rigidización, debe otorgarle a la estructura de acero galvanizado liviano la resistencia necesaria para absorber las cargas laterales que actúan sobre ella, y que es incapaz de absorber por sí misma.

Cuando se utilizan placas o diafragmas de rigidización, el valor de resistencia total final que alcanzará el panel, no sólo dependerá de la placa utilizada, sino también de algunos otros elementos y/o características del mismo:

- Tipo, medida y separación de los tornillos de fijación del diafragma a la estructura
- Relación Altura / Largo de la pared
- Características resistentes de los perfiles que conforman el panel
- Tipo, ubicación y cantidad de conectores y anclajes

Esto nos indica que los valores de resistencia que alcanzarán los paneles rigidizados con diafragmas no son sencillos de calcular.

Por este motivo la mejor forma de obtener tal información, es recurrir a ensayos estáticos y dinámicos sobre diferentes conformaciones de paneles y analizar

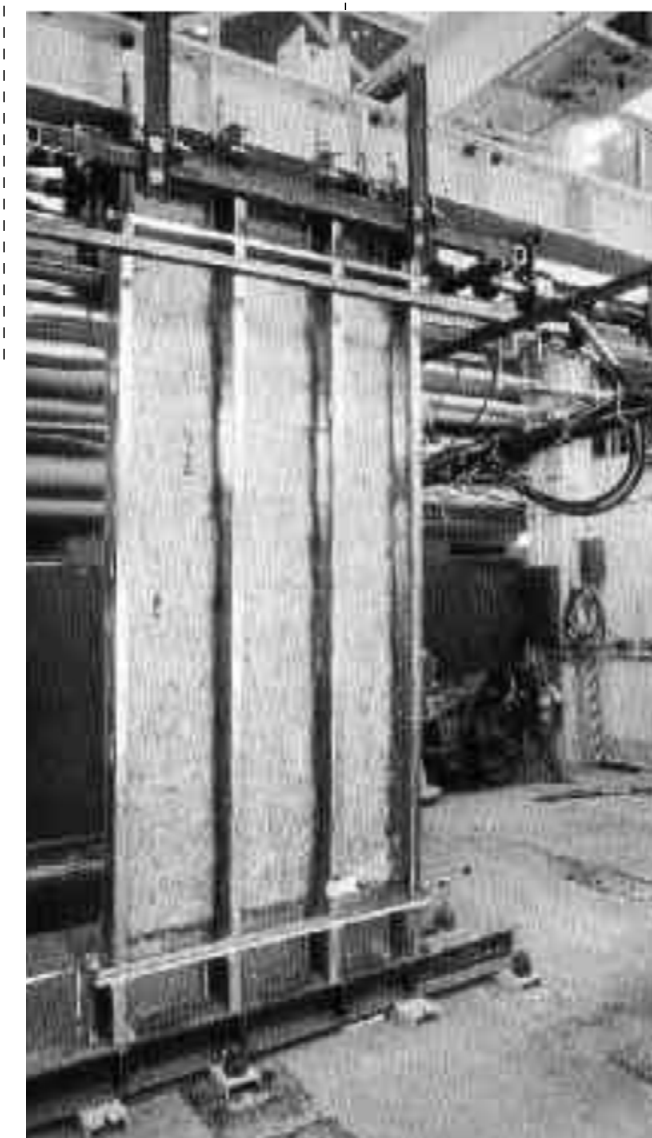
sus resultados. De esta forma se intenta reproducir la acción de vientos y sismos, capaces de ejercer acciones cíclicas severas sobre la estructura, y estudiar su respuesta frente a ellas.

Debido a que aún no se conocen ensayos de este tipo ejecutados en nuestro país, consideraremos como placas estructurales o diafragmas de rigidización, a dos placas que han sido

ensayadas en los EEUU por la American Plywood Association (A.P.A) y que se encuentran disponibles en el mercado local.

Ella son:

- Multilaminado fenólico: espesor mínimo= 10 mm y 5 plies (capas)
- OSB (Oriented Strand Board) Exterior Structural Grade: espesor mínimo 12.50 mm



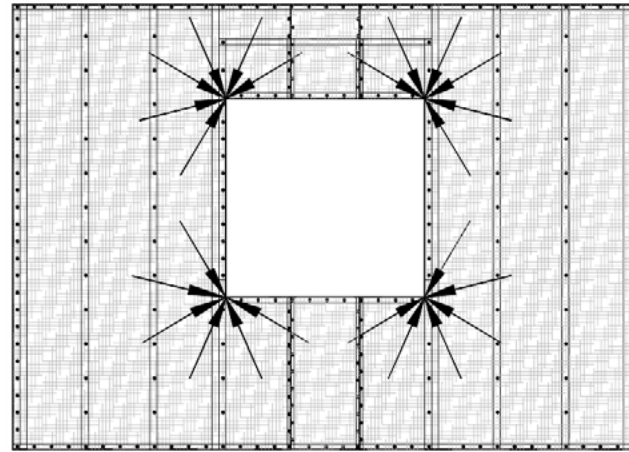


Además de responder satisfactoriamente a los ensayos descriptos, existen otras características que deben tener las placas para que puedan utilizarse como diafragmas de rigidización:

- Capacidad para absorber tensiones en su plano sin que los tornillos que la vinculan a la estructura metálica la desgarren.

- Capacidad para no desgarrarse debido a las tensiones concentradas que aparecen, por ejemplo, al efectuar cortes internos para la ejecución de vanos.

- Capacidad para resistir la acción del clima exterior



durante el proceso de fabricación o montaje, sin que se alteren sus propiedades estructurales.

- El acopio y manipuleo de estas placas debe ser sencillo y con mínimo riesgo de que se produzcan fisuras al moverlas.

- La ejecución de cortes debe ser sencilla y rápida. Por todo esto es fundamental distinguir entre placas para exterior o substratos y diafragmas de rigidización ya que ambos no cumplen las mismas funciones.

Los diafragmas en general pueden actuar como substratos y son aptos para colocarse en el exterior, pero las placas para exterior o substratos no siempre pueden actuar como diafragma rigidizador, ya que algunas no poseen las características estructurales necesarias para resistir la acción de cargas laterales.

Por lo tanto, en aquellos casos en que no se utilice diafragma de rigidización y se coloque como substrato

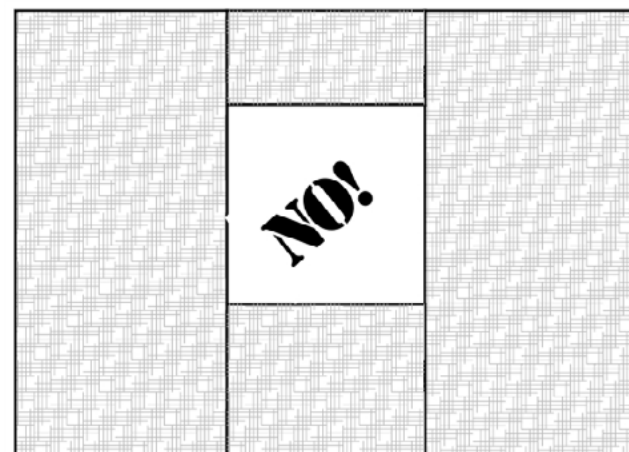
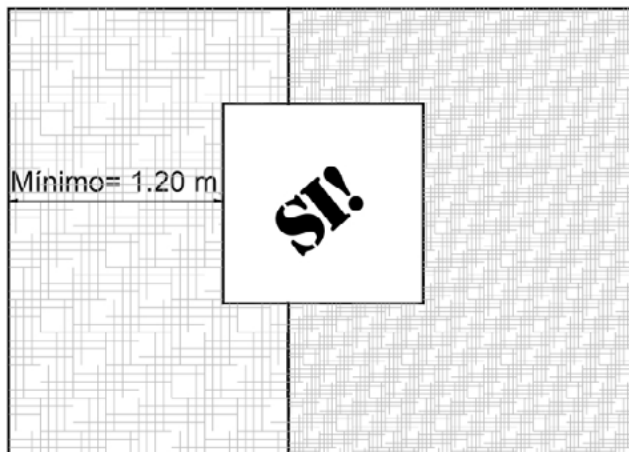
una placa no estructural, deberá colocarse siempre Cruces de San Andrés.

- Emplacado: Reglas básicas para la aplicación del Diafragma de Rigidización

- Para que un panel emplacado con un Diafragma de Rigidización pueda considerarse que resiste la acción de las cargas laterales que actúan en su plano, deberá tener como mínimo un ancho de 1,20 mts por toda la altura del panel, sin vanos ubicados en este ancho mínimo.

- Las placas se deben colocar con la dimensión mayor en forma vertical, paralela a la dirección de las montantes (placas paradas), y no debe haber uniones en coincidencia con los vértices de los vanos, sino que se deben cortar en forma de "C".

La unión entre una placa y otra que sean adyacentes debe efectuarse sobre el ala de un montante, compartiendo mitad de la misma entre cada una de las pla-



BARBIERI

Drywall Plus

PERFILES PARA TABIQUES
Y CIELORRASOS GALVANIZADOS



ELEGÍ PARA TUS CLIENTES LO QUE ELEGIRÍAS PARA VOS



adbarbieri.com

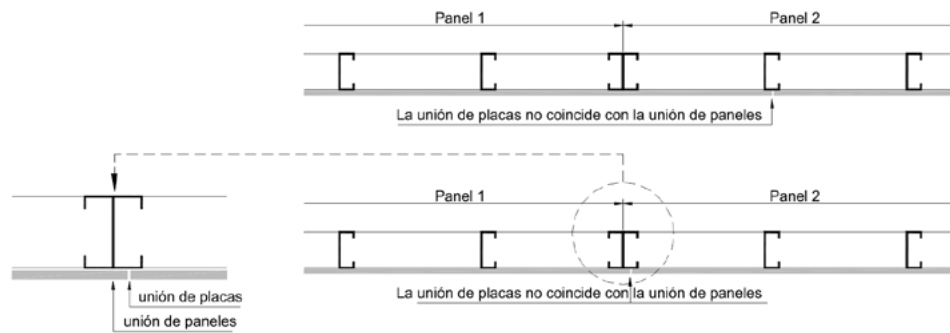
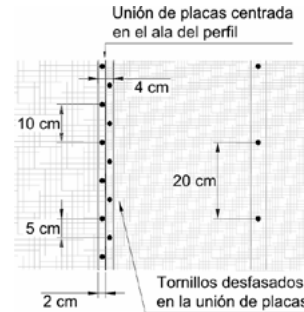


cas. Los tornillos se desfasan entre una placa y otra de manera de no perforar al ala del perfil en dos lugares para una misma altura.

· En lo posible, la unión de paneles no debe coincidir con la unión de placas, de-

biéndose solapar las juntas, aumentando así la rigidez.

A continuación se muestran dos tipos de solapado de uniones entre perfiles y placas.



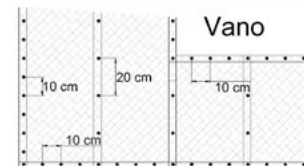
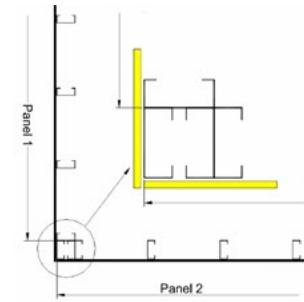
· Los encuentros de paneles en las esquinas salientes de una estructura deben emplacarse como muestra la figura de la derecha, solapando las uniones entre perfiles y placas.

· La vinculación entre la placa que actúa como Diafragma de Rigidización y la Estructura de Perfiles Galvanizados está dada generalmente por tornillos, aunque también existen clavos estríados especialmente para resistir la tracción.

· Para que los perfiles y la placa puedan desarrollar toda su capacidad de resistencia debe colocarse la cantidad y el tipo de

tornillos adecuados para lograr la resistencia total necesaria. En los ensayos realizados en USA se determinó que la mayor incidencia que tiene la separación entre montantes a los esfuerzos de corte en el plano de la pared, es que a menor separación de éstos, existe mayor cantidad de tornillos por unidad de superficie.

Por lo tanto, en lo que a esfuerzo lateral se refiere, se debe prestar especial atención a colocar los tornillos a una distancia máxima entre sí de 10 cm en todo el perímetro de las placas, y de 20 cm en los montantes intermedios, sin importar si estos estaban separados a 40



cm o 60 cm entre centros. El tornillo mas utilizado para la fijación de las placas que actúan como Diafragma es el T2 x 1 1/4".



Strapping y Blocking

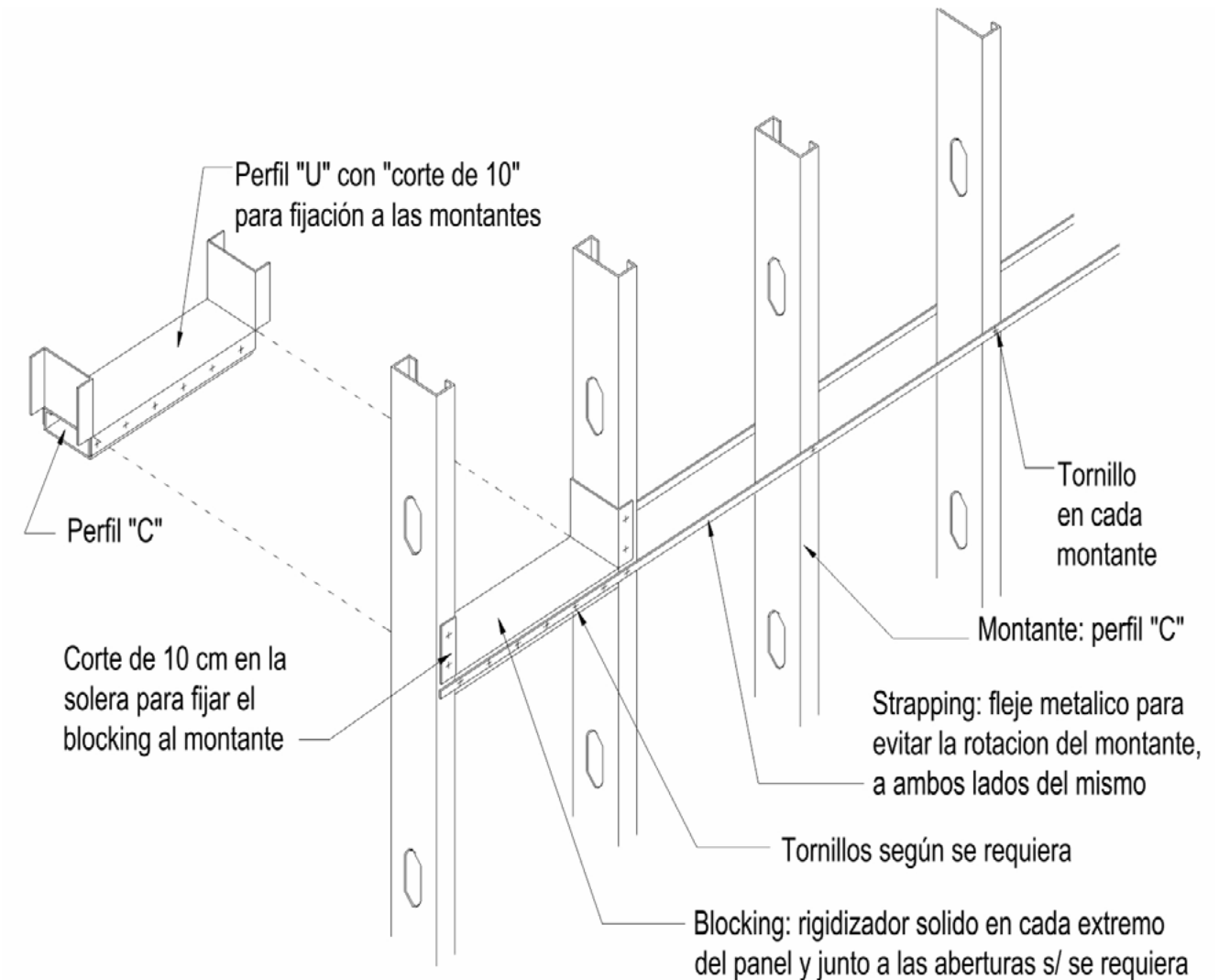
Como ya se ha dicho, uno de los conceptos fundamentales dentro del Steel Framing es el de estructura alineada el cual indica que todas las cargas se transmiten verticalmente a través del contacto directo entre las almas de los perfiles "C", siempre que sus secciones estén en coincidencia.

Sin embargo, dado que en los montantes el baricentro de la sección no coincide

con el centro de corte de la misma, el montante pandeará debido a la flexotorsión que esa excentricidad genera, siendo necesaria la colocación de un elemento capaz de evitar tal deformación. En general, y para cargas pequeñas, basta con la colocación de un fleje metálico o strapping cada 1.30m aproximadamente y con sus extremos sujetos a dos "puntos fijos", por ejemplo, piezas para encuentro de paneles (dobles, triples, etc.). Éstos se

atornillarán a ambos lados del panel, a excepción de los paneles que en su cara exterior llevan diafragma de rigidización.

Cuando las cargas aplicadas a los montantes sean más importantes, deberá ejecutarse un rigidizador o blocking uniendo un perfil "C" con un perfil "U", y sujetándolos a los dos montantes extremos del panel mediante un corte de 10, como se indica en la figura.



Módulos integrativos en madera: Gestión e integración temprana de instalaciones y sistemas

La COP26, indica que es necesario reducir las emisiones de CO2 en un 45% para poder alcanzar las emisiones netas al año 2050, lo cual para el sector de la construcción indica la imperiosa necesidad de repensar sus hábitos, ya que representa el 39% del CO2 emitido a la atmósfera, siendo un 11% relativo a los materiales de construcción y un 28% a las emisiones operacionales de la misma industria.

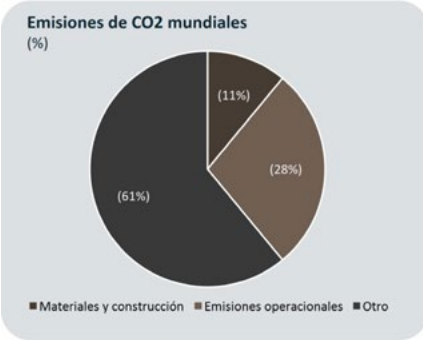
Acerca de los materiales utilizados, el más contaminante corresponde al hormigón, responsable del 7% de las emisiones totales de CO2 del mundo, y sin embargo, continúa siendo uno de los más utilizados.

Por otra parte, la construcción ha estancado su productividad en el tiempo, siendo en la actualidad una de las industrias más ineficientes. Esto se debe al retraso en el proceso de

diseño y construcción, por descoordinaciones y choques entre planos de especialidades, que también son causantes principales del aumento en los costos de la obra. Las interferencias entre las cuadrillas de trabajo en la misma, entre otras cosas, tienen relación con una tardía integración de las instalaciones en el diseño.

La falta de planificación en este sentido, además conlleva a un posterior encarecimiento de la manutención, por no prever la necesidad de inspeccionar las instalaciones cada cierto tiempo, para prevenir fallas y necesidad de reparación, aparte del daño que pueden producir a otros elementos constructivos aledaños.

El gráfico conocido como "la bañera" nos muestra que con el diseño tradicional, que pone su mayor esfuerzo durante la construcción, implica un aumento de costos en el tiempo, por cambios de diseño debidos a la interferencia entre arquitectura, ingeniería y especialidades de instalaciones, y lo contrasta con el esfuerzo puesto en la etapa



- El carbón, el petróleo y el gas son los principales causantes del calentamiento global
- El material más contaminante es el hormigón, con un 7% de las emisiones de CO2 del mundo
- Para alcanzar las emisiones netas al 2050, es necesario reducir las emisiones de CO2 en un 45%



de conceptos y diseño, que implica la capacidad de disminuir el costo de la obra y el edicio en el tiempo.

Por otro lado, Chile tiene un creciente déficit habitacional que corresponde a más de 640 mil familias que no tienen acceso a una vivienda adecuada, lo cual se traduce en un 10% de la población del país que vive de allegado, hacinado, en viviendas irrecuperables, en campamentos, etc. Esta demanda incluso podría llegar a crecer más llegando a un déficit de 1.326.919 viviendas sociales al año 2030.

Es entonces que entre los desafíos de la industria podemos repasar la necesidad de impulsar mejoras ambientales a través del uso de materiales sustentables como la madera, combatir el déficit habitacional del país, disminuir los costos de producción con un diseño y planificación integral anticipada que incluya las instalaciones como un eje fundamental que está al mismo nivel de importancia que la arquitectura y

la ingeniería. Y por último, aumentar la productividad de la industria a través de la innovación respecto de una simplificación del diseño de las instalaciones.

Es por todo esto que aparece la arquitectura modular en madera como una alternativa sustentable a los materiales de construcción tradicionales. Siendo esta capaz de estandarizar e industrializar un modelo de recinto que puede adaptarse a las distintas necesidades programáticas. Y por otra parte, un alineamiento de las instalaciones y sus artefactos relacionados, que resuelve choques de planos entre distintas especialidades disminuyendo los trabajos adicionales, hace las instalaciones accesibles para su mantenimiento oportuno, y hace localizables las fallas facilitando su reparación.

Objetivo

El proyecto trata sobre el diseño y la gestión de módulos en madera de ingeniería, para simplificar y facilitar su implementación

en el marco de la construcción de mediana altura en distintas localidades de Chile, dentro del contexto actual de déficit de vivienda social en el país. Dentro del tópico de gestión de la construcción, se propone el diseño colaborativo entre las áreas participantes, para generar condiciones previas que faciliten la posterior inserción de instalaciones y sistemas eléctricos, sanitarios, de agua potable, entre otros, en una solución modular replicable capaz de albergar programas de distintas escalas.

METODOLOGÍA Y OPERACIONES DE PROYECTO

Para diseñar el módulo madre, se definen 2 parámetros: En primer lugar integrar la linealidad ininterrumpida de las instalaciones para la inserción, posterior revisión y fácil mantención de las mismas, y en segundo lugar, generar suficiente densidad de muros hacia ambos sentidos del edicio, para cumplir con las necesidades estructurales antisísmicas, procurando a su vez despejar las



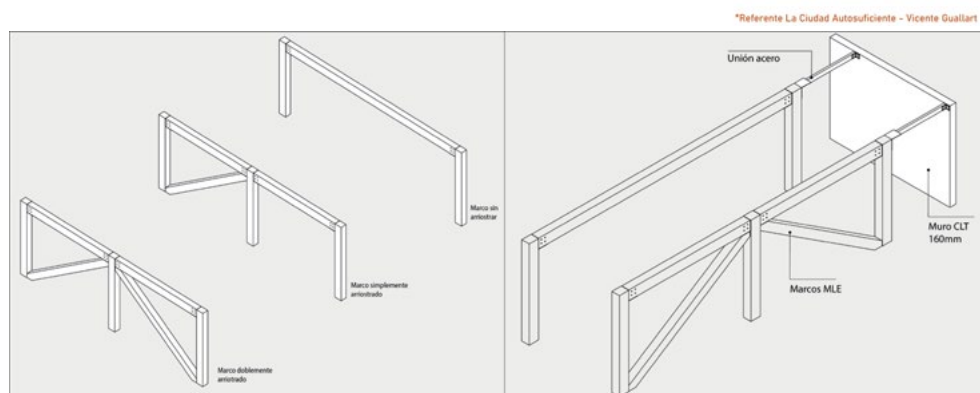
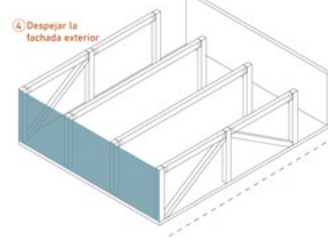
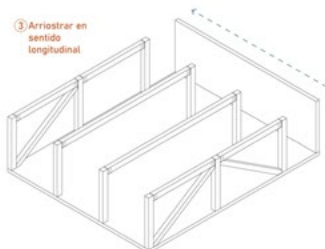
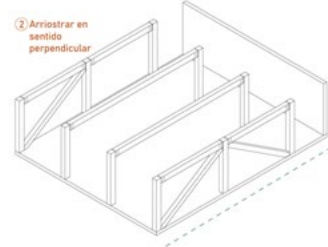
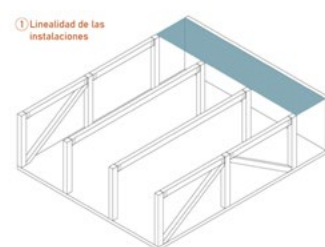
fachadas exteriores para lograr una visual despejada por donde entrará la iluminación natural a los recintos habitacionales.

Se define un sistema estructural mixto que mezcla uno tradicional de poste-viga

arriostrada y simple, con un muro de CLT arriostrante de 16cm de espesor en el otro sentido. Entre ambos es posible crear una sección que propicie el espacio para que las instalaciones pasen directamente y sin interrupciones, utilizando su

soporte a la vez como unión de acero elástica entre los dos sistemas frágiles de madera, para salvaguardar los movimientos durante un sismo.

Operaciones de proyecto modular*



La grilla del módulo es definida por las medidas comerciales de los elementos de los paquetes constructivos, luces máximas estructurales y requerimiento del DS19: En el sentido longitudinal es cada 2.4m considerando que las planchas que conforman el paquete

constructivo del piso tienen esa medida comercial. En el sentido perpendicular se traza cada 7 metros de distancia puesto que es la luz máxima a alcanzar con el sistema constructivo de poste viga en MLE + losa de CLT. Esto es comparable con el sistema de poste viga

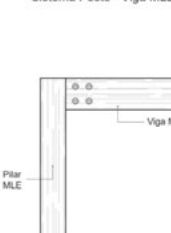
de MLE solo, que aguanta hasta 5 metros de luz. El largo de la pieza que unirá este sistema constructivo con el CLT del otro sentido, se define según el S19 (programa para poder optar a subsidios de vivienda social), que indica que los artefactos, relacionados a

las instalaciones que pasarán por debajo de la pieza conectora, deben estar separados por 40cm, lo cual, según el programa

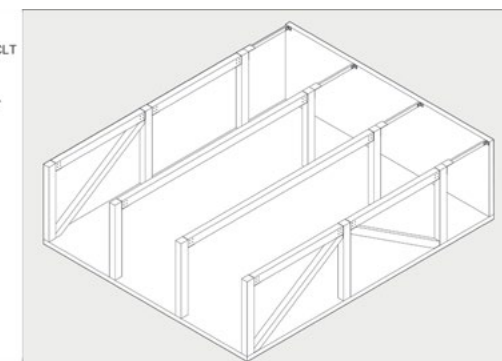
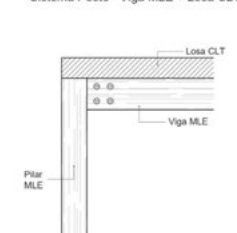
arquitectónico denido, resulta en 1.6m de ancho. Así, el largo a eje transversal es de 8.6m. Con esta medida denida, los marcos son re-

petidos 4 veces a 2.4m para conseguir un largo de 7.2m, que multiplicado por la medida anterior, da un área de 62m2 de vivienda social.

Sistema Poste - Viga MLE



Sistema Poste - Viga MLE + Losa CLT



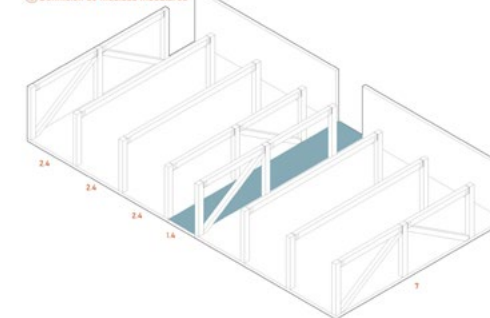
Para la conformación de un piso, se multiplica 4 veces el módulo, siendo la separación longitudinal entre ellos un pasillo de 1.4m de ancho, que es el mínimo exigido por la normativa chilena. Esta cercanía entre marcos es favorecedora ya que permite retirar una de las diagonales de cada marco, en espejo, abriendo espacio para la instalación de las puertas de entrada al módulo, haciéndolo fun-

cional. Al estar separadas por tan poca distancia, funcionan como un mismo marco arriostrado en ambos lados, que contribuye a la densidad de muros en ese sentido.

La operación se repite en espejo para aumentar la cantidad de módulos y luego son integrados los núcleos verticales que llevarán las escaleras, ascensor y shaft. Su medida es

definida por el elemento mas grande normado: La escalera, que tiene un ancho de 2.8m y un largo de 5m para una cómoda huella de 28cm. Aprovechando el largo del núcleo vertical se separan las alas del edificio para lograr una ventilación natural en todos los recintos de la vivienda.

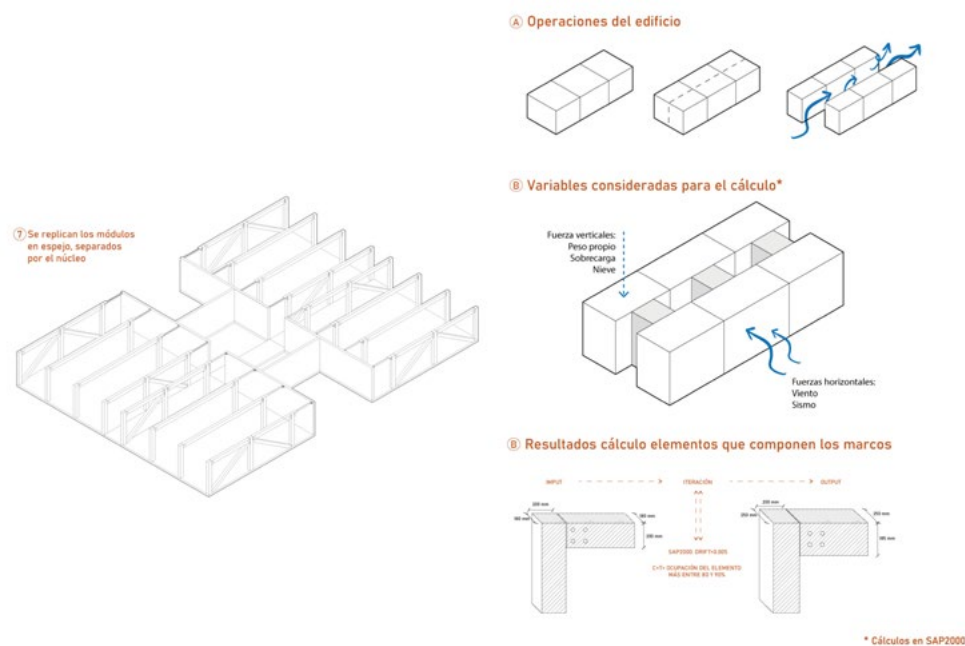
5) Definición de medidas modulares**



6) Definición de medidas núcleo**



*Referente medidas espaciales Maestranza Ukamau y DS19
Cantidad de marcos sin arriostrar y luces máximas calculadas con SAP2000
El pasillo es definido por la luz máxima permitida entre marcos parcialmente arriostrados calculada con SAP2000
**Definido por medidas de los artefactos de las instalaciones y sus separaciones reglamentarias. Además por la medida mínima reglamentaria para la escalera.



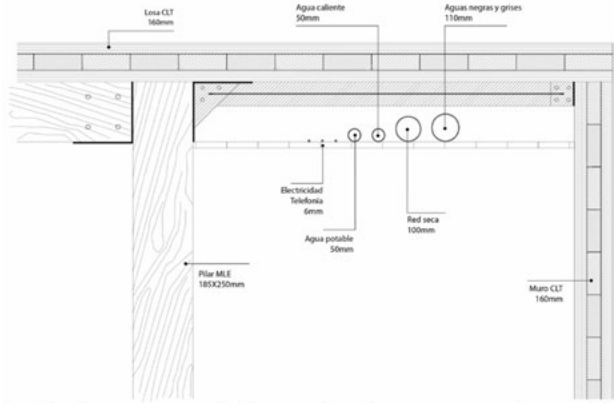
El detalle de unión entre sistemas estructurales, que hará a su vez de soporte de las instalaciones lineales y unión entre los sistemas constructivos, es de acero por dos motivos que resultan al comparar las piezas de acero con las piezas en otros materiales. Las piezas de hormigón son estáticas, por lo que se debe demoler y hacer un esfuerzo de mayor envergadura para

lograr intercambiarlas. Por su lado, respecto a las piezas hechas de madera, el acero requiere para las mismas luces y esfuerzos una sección mucho menor, por lo que en este caso deja un espacio más amplio para la postura de instalaciones debajo de esta. Además, exponer la madera a zonas húmedas implica mayor peligro para ella que el mismo fuego.

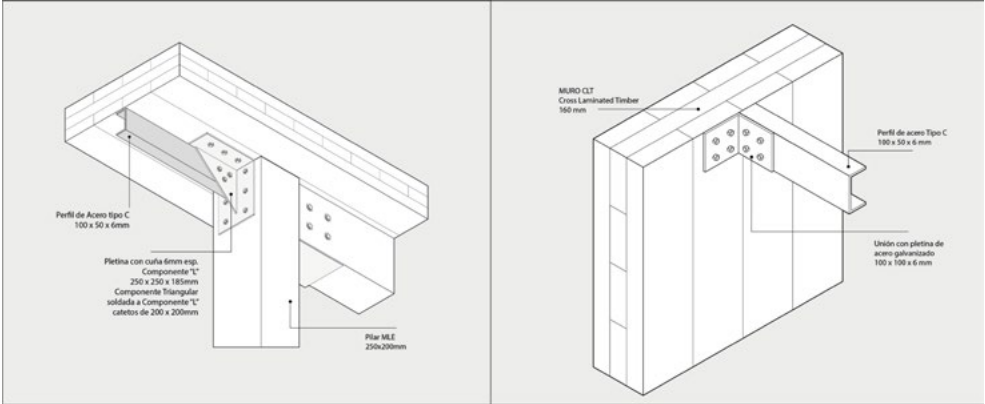
De esta manera, la pieza creada es totalmente desarmable, se evitan las soldaduras para el mismo propósito, siendo todo ensamblado a través de pernos, lo cual hace fácil su mantención, recambio y reparación. Esta pieza es crucial ya que es el intermedio entre ambos sistemas estructurales y a su vez el soporte de las instalaciones que conuyen de manera longitudinal a la sala de servicio ubicada en el núcleo vertical de cada piso, donde bajan por los shaft.

CONCLUSIONES: CÁLCULO Y FUNCIONAMIENTO ESTRUCTURAL

El piso anteriormente descrito es replicable varias veces, sobre un nivel de hormigón para aislar la madera de la humedad del suelo. Para los cálculos es-



Sección pieza acero y su relación con ambos sistemas estructurales en madera

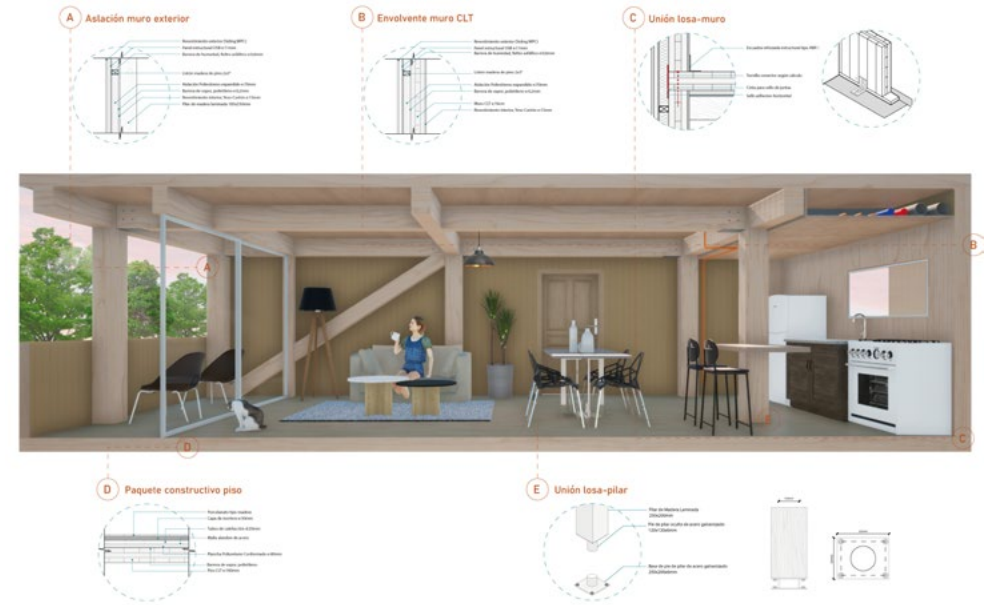


Detalles constructivos pieza de unión en acero

tructurales y optimización de los elementos fueron utilizados los programas SAP2000 y C+T, el primero

para asegurar que el drift esté dentro de la norma con los 0.005 correspondientes a la altura de piso

denida que es de 2.5m, y el segundo para corroborar, de manera conservadora, que el elemento vertical



tecnología integrada

mas solicitado no supere el 90% de ocupación y no baje del 80% para no desperdiciar material. Se comienza iterando con una medida estándar de 185x200mm para todos los elementos lineales, probando en el edificio de oficina, que es el más pesado en términos de sobrecarga de uso, correspondiendo a 500kgf/m. Se prueba con una altura de 5 pisos de madera y uno de hormigón, resultando en una estructura que cumplía el drift pero estaba sobreexigido con un 93% de ocupación según lo estudiado en C+T, por lo que se aumentó la sección a 200x250 y de esta manera cumplió ambos requerimientos con un 84% de ocupación. Se toma la decisión de aumentar estas secciones en vez de las de los muros, ya que los muros reciben la carga de los sismos y del viento, los cuales eran bien abarcados,

mientras que los elementos verticales como los pilares y diagonales son los que reciben el peso propio y la sobrecarga, que es lo que está siendo medido para este propósito.

Dado que la sobrecarga del programa residencial corresponde a menos de la mitad de la sobrecarga de oficina, con 200kgf/m, en teoría la torre de vivienda social podría medir el doble, y ya que el módulo tiene la capacidad de adaptarse a necesidades de programa, para una torre residencial de compraventa que agregara un marco más al módulo resultando en un área de casi 83m² sería posible imaginar que tendría una altura intermedia entre ambas anteriormente mencionadas.

Finalmente, por temas de sombra y armonía visual se define una estructura esca-

nada que va a ir desde los 6 hasta los 8 pisos de altura. Las partes superiores del edificio serán utilizadas para terrazas habitables en un lado, y por el otro con un grado de inclinación de 27°, según el estudio solar realizado, se pondrán paneles fotovoltaicos que ayuden a cubrir parte de la demanda energética de cada torre.

La importancia de que cada torre funcione de manera independiente estructuralmente es que visualmente pueden funcionar como un solo edificio y a la vez abarcar mayores distancias de lo que se podría si efectivamente fuera solo un gran edificio, que teóricamente tiene un máximo aproximado de 40 metros de largo.



TU CASA EN PANELES

Un sistema constructivo revolucionario basado en el montaje de paneles EPS autoportantes de pared y cubierta, que destaca por su rapidez de montaje, capacidad aislante y autoportancia.



MontFrío
Construyendo el mañana

Barros Arana 5431
2513 0371
www.montfrio.com.uy

LA COLUMNA
ARQUITECTURA - DISEÑO
RADIO SARANDI

La arquitectura y el
diseño están
en la tarde de la radio

Jueves 15.30 h
en "Viva la Tarde"
Sarandí 690

Para escuchar, pensar
y compartir.

www.lacolumna.uy

Renovación sostenible con Lunawood ThermoWood

A medida que las emisiones de CO2 procedentes de la construcción aumentan en todo el mundo, la renovación sostenible se ha convertido en una opción cada vez más atractiva y respetuosa con el medio ambiente para ampliar el ciclo de vida de un edificio.

Al renovar, se puede ampliar la reserva de carbono del edificio, lo que también puede suponer un ahorro sustancial en costos, materiales y energía.

El uso de la madera en renovaciones sostenibles se está convirtiendo en una opción popular porque fija el carbono a lo largo de su ciclo de vida y los residuos pueden reciclarse. Este material respetuoso con el medio ambiente también ofrece muchas otras ventajas, convirtiendo un proyecto de renovación en una obra maestra sostenible.

Lunawood ThermoWood® (<https://lunawood.com/es/lunawood-thermowood/>)

destaca como un material excepcional para proyectos de renovación, ya que ofrece soluciones sostenibles y visualmente atractivas.

El proceso de producción respetuoso con el medio ambiente, la estabilidad dimensional y la estética atemporal de ThermoWood lo convierten en la elección perfecta para quienes buscan transformar espacios minimizando el impacto medioambiental.



En este artículo, presentamos las 6 razones más significativas por las que Lunawood ThermoWood aporta valor a su proyecto de renovación sostenible.

Material de renovación sostenible – Bueno para la Tierra

El impacto medioambiental de la madera producida de forma responsable es claramente positivo. La sostenibilidad es la característica más importante de Lunawood ThermoWood, que lleva el efecto relajante de un bosque nórdico por todo el mundo. Lunawood representa la sostenibilidad en su forma más auténtica, desde el bosque nórdico renovable hasta todo el ciclo de vida del producto.

Nuestra materia prima procede de bosques nórdicos sostenibles y bien gestionados. La distancia media de transporte es de sólo 240 km, lo que aumenta la transparencia de nuestra cadena de suministro.

El comportamiento medioambiental de Lunawood ThermoWood es notablemente positivo. Lunawood ThermoWood tiene una huella de carbono de 117 kg CO2 eq/m3. En comparación con los materiales de construcción no renovables, las maderas duras tropicales y las maderas modificadas químicamente, la huella de carbono de Lunawood (de la cuna a la puerta) es significativamente menor.

Los productos Lunawood ThermoWood tienen una vida útil prevista de 30 años (<https://lunawood.com/es/productos-duraderos/>) en revestimientos exteriores cuando se han seguido las directrices oficiales de instalación durante la construcción. Además, los productos Lunawood capturan CO2 de la atmósfera 5 veces más que las emisiones generadas durante su producción.

La larga vida útil de los productos Lunawood, combinada con su capacidad para secuestrar carbono, les permite servir de almacén de carbono de una generación a la siguiente.

Sin productos químicos – Sin residuos peligrosos

Cada año se eliminan en el mundo 2.120 millones de toneladas de residuos (fuente: theworldcounts.com).

Los productos Lunawood ThermoWood® se modifican térmicamente utilizando métodos naturales de calor y vapor, sin utilizar productos químicos. Este enfoque respetuoso con el medio ambiente garantiza un entorno de trabajo seguro durante la instalación y promueve espacios vitales más saludables dentro y fuera de los edificios durante años. Las piezas de desecho pueden incinerarse fácilmente o reciclarse de forma normal; el producto está totalmente libre de productos químicos.

Excepcionalmente duradero

El ideal para la renovación ecológica, la durabilidad es una prioridad máxima cuando se trata de materiales de renovación, y Lunawood ThermoWood destaca en este ámbito.

Mediante el proceso de modificación térmica, adquiere una mayor resistencia al deterioro, la putrefacción y las plagas, garantizando que su renovación resista el paso del tiempo. Al elegir Lunawood ThermoWood para su renovación ecológica, invierte en una solución duradera que minimiza las necesidades de mantenimiento y maximiza la vida útil de su proyecto.

Instalación fácil y silenciosa

En la construcción urbana, por ejemplo, hay que tener muy en cuenta las molestias acústicas. La instalación de Lunawood ThermoWood es prácticamente silenciosa en comparación con otros materiales de superficie como el hormigón y la piedra. El material ligero de Lunawood es fácil de manipular, lo que resulta en un proceso de instalación suave y eficiente.

Muchos productos tienen juntas machihembradas para facilitar la instalación y hay instrucciones detalladas de instalación en nuestro sitio web, <https://lunawood.com/download-centre/>

Libertad de diseño

Las reformas son una oportunidad para crear un espacio que refleje su estilo y visión. Lunawood Thermowood mejora este proceso creativo ofreciendo una estética auténtica. Este bello material aporta un toque de elegancia y sofisticación a cualquier diseño.

Su versatilidad y gran longitud permiten una integración perfecta en diversos estilos arquitectónicos, dándole libertad a su proceso de diseño. Lunawood no requiere ningún tratamiento de superficie, lo que lo convierte en una elección

ecológica durante todo su ciclo de vida.

Lunawood ofrece una amplia selección de perfiles machihembrados para revestimientos y paneles, listones para estructuras y superficies decorativas de madera y tablas para decks con un sistema de fijación oculto.

Un buen ejemplo es la familia de productos Luna Panel System, <https://lunawood.com/story/luna-panel-system-designed-for-modern-and-creative-wood-surfaces/>, que permite crear superficies de pared únicas combinando paneles de distintos tamaños.

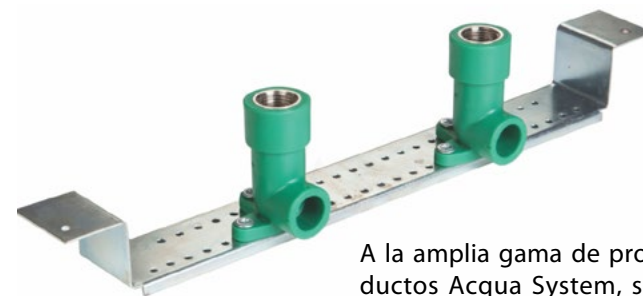
Con Lunawood Thermowood, puede elevar su renovación a nuevos niveles, garantizando un resultado duradero y bello que le beneficie tanto a usted como al planeta.

Con Lunawood Thermowood, puede elevar su renovación a nuevos niveles, garantizando un resultado duradero y bello que le beneficie tanto a usted como al planeta. Productos disponibles en Barraca Paraná

<https://barracaparana.com/maderas/materiales-de-carpinteria/lunawood/>



ACQUA SYSTEM en la construcción en seco.



A la amplia gama de productos Acqua System, se incorpora ahora un nuevo Soporte para Centrado y Alineación, de gran utilidad en panelería tipo Durlock, Knauf o similar.

El soporte está integrado por una planchuela metálica perforada y los dos codos con base de Ø 20mm con rosca larga ó extra larga de ½" – Norma ISO 7 BSPP (Figura A).

Primero se fija la planchuela perforada a los montantes metálicos (Figura B).

Una vez realizada esta tarea, se procede a termofusionar los codos a los tubos para finalmente fijarlos a la planchuela con remaches.

La posición y fijación definitiva se conseguirá haciendo coincidir las aletas de los accesorios con las perforaciones de la planchuela tratando que la distancia se corresponda según el artefacto sanitario a conectar.

Finalmente, se coloca la placa previamente perforada (simple o doble), verificando que coincidan los agujeros de la misma con los codos. (Figura C).

Además del uso específico mencionado anteriormente, también se puede

aplicar en todo tipo de instalaciones, inclusive en aquellas realizadas en paredes de ladrillos. (Figura D).

Acqua System es la línea más destacada de Grupo DEMA, empresa líder en el desarrollo de sistemas de avanzada para la conducción de fluidos, cuya calidad es altamente reconocida y valorada por instaladores y profesionales.

Como todos esos sistemas, Acqua System cuenta con una Garantía Escrita y un Seguro de Responsabilidad Civil, avalados por respaldo que ofrece la trayectoria empresarial del Grupo DEMA.

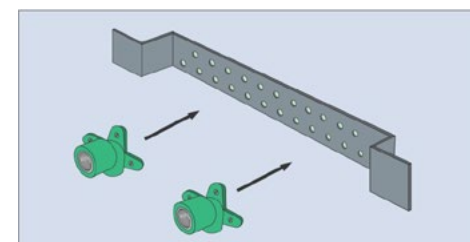


Figura a

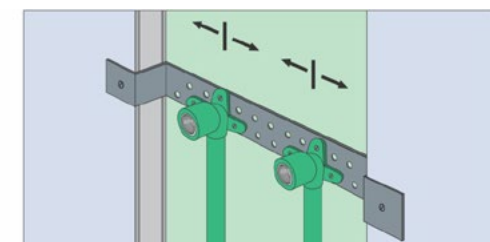


Figura b

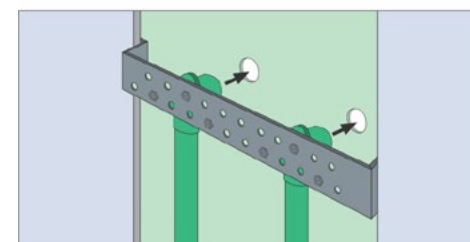


Figura c

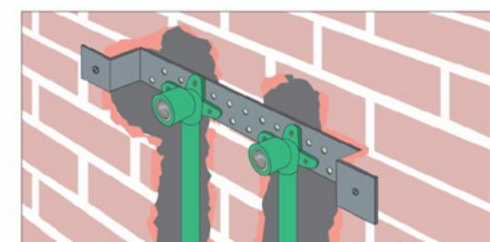


Figura d

Contacto: ANILCO S.A.
Gral. Urquiza 2575
Montevideo.
Tel: 2481-0530
2480-8215 / 2487-7830
anilco@anilco.com.uy

La Fórmula de Sika para techos impermeables: Calidad y confianza en cada capa.

La impermeabilización de techos es un aspecto crucial en la construcción y mantenimiento de edificaciones, ya que previene filtraciones de agua que pueden causar daños significativos a la estructura y los interiores. Para garantizar un trabajo eficaz y duradero, es fundamental elegir los productos adecuados y seguir un proceso meticuloso. En este artículo, exploraremos los productos de Sika necesarios para una correcta impermeabilización con membrana líquida, así como la importancia de la

limpieza y preparación de la superficie.

Importancia de la Limpieza y Preparación de la Superficie

Antes de aplicar cualquier producto impermeabilizante, es vital realizar una limpieza exhaustiva de la superficie del techo. Retirar toda suciedad, polvo, grasa, moho y cualquier material suelto asegurará una mejor adherencia de los productos. La preparación adecuada de la superficie

también implica la reparación de grietas y fisuras, lo que nos lleva al siguiente paso fundamental.

Sellado de Grietas con Sikaflex® 1A Plus Purform®

Para asegurar una impermeabilización efectiva, es esencial sellar cualquier grieta o fisura antes de aplicar la membrana líquida. Sikaflex® 1A Plus Purform®, un sellador y adhesivo de poliuretano de alta calidad, es la solución ideal para este propósito. Su excelente adherencia y elasticidad permiten que el sellador se adapte a los movimientos del sustrato, evitando así la reaparición de las grietas y asegurando una base sólida para la aplicación de la membrana.

Elección de una Membrana de Alta Calidad

La elección de una membrana líquida de alta calidad es clave para garantizar la durabilidad y efectividad de la impermeabilización. Sikalastic®- 560 es una membrana líquida de Sika que ofrece características excepcionales, tales como resistencia a la intemperie, alta elasticidad y un aca-



bado uniforme. Este producto está diseñado para proporcionar una barrera impermeable que proteja el techo durante años, incluso en condiciones climáticas adversas.

Refuerzo con SikaTex® Trama Donde se requiera refuerzo adicional, como fisuras reparadas, desagües y medias cañas, es recomendable utilizar SikaTex® Trama. Este material, al ser incorporado en la aplicación de la membrana líquida, proporciona un refuerzo que aumenta la resistencia y mejora la

durabilidad de la impermeabilización. Su uso es esencial en zonas críticas que son más propensas a movimientos.

Conclusión

La impermeabilización de techos con membrana líquida es un proceso que requiere atención al detalle y el uso de productos de calidad. Al seguir un procedimiento adecuado que incluya la limpieza y preparación de la superficie, el sellado de grietas con Sikaflex® 1ª Plus Purform®,

y la aplicación de Sikalastic® 560 junto con el refuerzo de SikaTex® Trama donde sea necesario, se puede lograr una protección eficaz y duradera contra filtraciones de agua. Elija confianza y excelencia en cada proyecto de impermeabilización con los productos Sika®.

Departamento Técnico:

Sika Uruguay S.A.

Av. José Belloni 5514
CP 12200 - Manga
Montevideo, Uruguay
Tel: (+598) 2220 2227*



La calidad de la industria alemana
a un precio sorprendente.

KNAUFCEILING
Solutions

AMF ECOMIN Orbit

Es una placa de fibra mineral biosoluble para cielorrasos modulares, económicos, con superficie texturizada, indicados para áreas que no requiere una absorción acústica.

Reflexión lumínica alta (85%)
Ideal para pequeños negocios y comercio minorista



LÍDERES EN IMPERMEABILIZACIÓN



Sika®, Líder Mundial en Impermeabilizantes, te ofrece una completa línea de productos para resolver los problemas de humedad.

SIKA URUGUAY S.A.

Tel: 2220 2227* • www.sika.com.uy

CONSTRUYENDO CONFIANZA

