



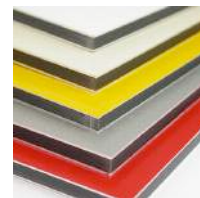
**starpac**®

distribuido por:  
ANDESIA ALUMINIOS

Información General  
&  
Indicaciones de Instalación

# Descripción del Producto

El **starpac** es el panel compuesto de **ANDESIA ALUMINIOS** de alto rendimiento que consta de dos laminas de aluminio desde 0.18 hasta 0.50mm y en la mitad contiene un compuesto termoplástico resultando en un material totalmente plano y altamente moldeable con una excelente relación de dureza-resistencia a peso.



El núcleo o compuesto termoplástico del **starpac** esta disponible en polietileno (PE) o con un compuesto resistente al fuego (FR). Adicional las caras o piles de aluminio cuentan con gran variada de acabados superficiales; tanto en texturas, diseños y colores.

La versatilidad del **starpac** ofrece muchas ventajas para el diseñador, arquitecto, constructor y/o instalador; total plenitud para superficies lisas y monolíticas; excepcional capacidad de carga y resistencia a la flexión; suave y liso, duradero, fuerte y bello – características inherentes de un producto que es fácil de instalar y trabajar.

El **starpac** es totalmente adecuado para aplicaciones arquitectónicas tanto interiores como exteriores; así como para productos industriales y de diseños especializados. Ejemplos de su versatilidad incluye recubrimiento exterior de edificaciones, recubrimiento de cuartos interiores, señalizaciones viales y de publicidad, logotipos corporativos, recubrimiento de columnas interiores y exteriores, divisiones interiores de oficinas, marquesinas, recintos para maquinaria y equipos, quioscos, exhibidores y materiales POP.

## Tolerancias

**starpac** esta fabricado en maquinaria de ultima generación bajo estrictos niveles de tolerancias; cumpliendo los requisitos de calidad **ISO 9001: GB/T19001 idt ISO 9001**

- **Tolerancias planchas de aluminio:**
  - **Grosor:**  $\pm 0.02\text{mm}$ ;
  - **Ancho:**  $\pm 1.5 \text{ mm}$ ;
- **Tolerancias starpac:**
  - **Grosor:**  $\pm 0.2\text{mm}$ ;
  - **Ancho:**  $\pm 1.5 \text{ mm}$ ;
  - **Largo:**  $\pm 2.0 \text{ mm}$ ;
  - **Diagonal:** 5mm

# Embalaje y Manipulación

Los paneles **starpac** son cortadas a la medida requerida por el cliente y embaladas a granel dentro de contenedor de 20' o de 40', como lo ilustra la imagen 1. Cada **starpac** viene con su película adhesiva de PVC adherida sobre la cara expuesta protegiendo el acabado del panel durante la manipulación e instalación y brindando una barrera contra la luz ultravioleta,. Esta película, aunque protege contra los rayos UV, debe ser removida tan pronto el producto sea instalado.

IMAGEN 1: embalaje contenedor



IMAGEN 2: película protectora



Durante el desembalaje del contenedor y manipulación del **starpac** se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. El desembalaje del contenedor debe de ser por panel individual; cada panel se puede poner sobre un estiba de madera para después ser transferido a la bodega con un monta cargas.
2. No se debe estibar mas de 150 paneles en una estiba de madera y 200 en una estiba de acero.
3. Normalmente se puede desembalar un contenedor con 4 a 6 personas al menos de que el largo sea superior a 5.8metros, por lo tanto se requiere de mínimo 6 personas.
4. Los paneles con longitudes largas (>5.8metros) al levantarlas en los extremos se recomienda que también tenga soporte en puntos adicionales a lo largo del panel.
5. Se debe proteger con una lamina de madera o papel el primer y ultimo panel de cada estiba.

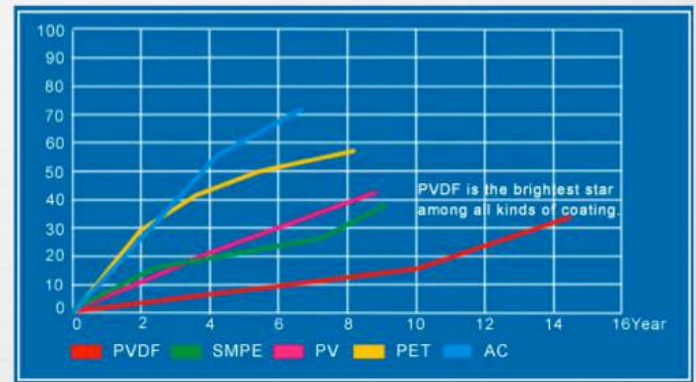
# Acabados Superficiales

El **starpac** ofrece dos tipos de pinturas en polvo; para aplicaciones interiores se emplea resina de poliéster marca **BECKER CO.** de Suecia y para aplicaciones exteriores se emplea PVDF marca **PPG CO.** de Estados Unidos; en los dos tipos de pinturas se ofrece colores brillantes, opacos y metálicos; con o sin texturas. El acabado **PVDF** de PPG es el mejor tipo de pintura para exteriores limitando su descolorido a través del tiempo por los rayos ultravioletas. En la grafica siguiente se ilustra la durabilidad de **PVDF** del **starpac**:

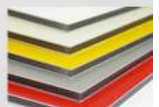
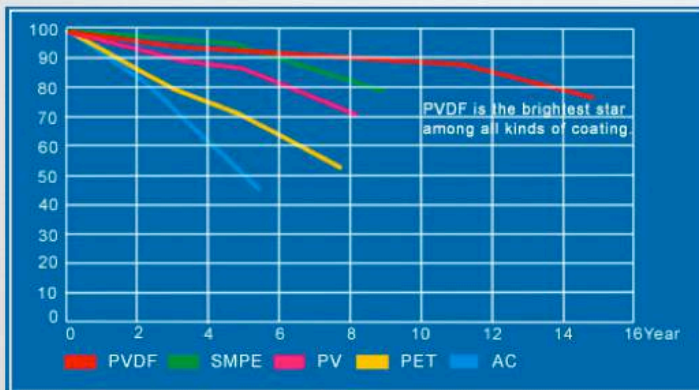


Proportión de pérdida del **lustre** sobre tiempo de diferentes acabados superficiales

Relación de cambio del **color** sobre tiempo de diferentes Acabados superficiales



Desgaste por la **intemperie** sobre tiempo de diferentes acabados superficiales



Las pinturas consisten de tres lacados; la base, el color y el sellado o barniz. Hay que tener en cuenta la orientación de la pintura en los lacados metálicos y brillantes ya que esta orientación puede dar un aspecto mas claro o mas oscuro por el reflejo de la luz si la dirección longitudinal

de los panales no se mantiene homogéneo en la instalación. Paneles instalados en diferentes direcciones pueden aparentar ligeramente de diferente tono. Por lo tanto es importante que se tengan en cuenta durante la instalación la dirección de lacado con las pinturas metálicas y brillantes. Esta dirección se detalla con flechas en la película adhesiva protectora y en la parte posterior de cada panel. Un esfuerzo especial se debe hacer para anticipar la posición final de los paneles durante el diseño de ingeniería y antes de que los paneles se corten o instalen. Si el panel se llega a cortar se debe marcar la dirección del lacado en el caso de que se pierda la flecha de referencia.

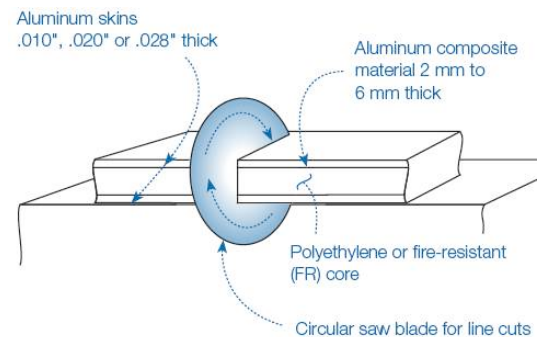
## Cortes , Dobles & Troquelado

Realizar cortes y fisuras al **starpac** son procesos relativamente fácil que se pueden hacer con equipos ordinarios de ferretería para trabajar metales y madera; estos se pueden conseguir en cualquier ferretería que venda sierras y herramientas de corte.

El **starpac** con núcleo contra-incendios puede producir finas partículas en el aire cuando se corta o se fisura / agrieta y se recomienda utilizar protección respiratoria durante estos procesos.

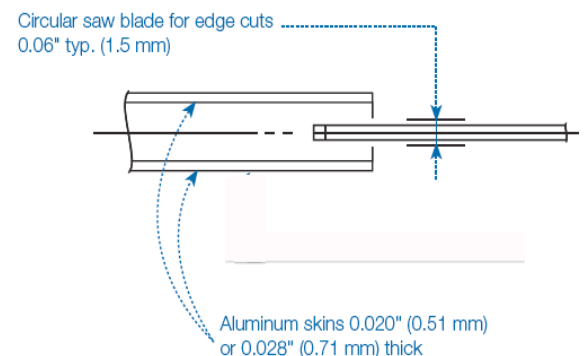
### Cortes en Línea (horizontales)

Se recomienda sierras de diámetro de 203mm (8"), extra fino, con 60 cuchillas transversales y puntas de acero o carburo. Estas sierras pueden cortar fácilmente **starpac** tanto en la sierras de mesa como sierras circulares de mano.



### Cortes Transversales (entre laminas de aluminio)

Estos cortes son típicos para insertar puntas, clips o elementos entre las dos laminas de aluminio del **starpac**. Para cortar entre el medio de las dos laminas de aluminio se recomienda sierras circulares con diámetro de 110mm (4.3") con cuchillas circulares de 102mm (4"). Los paneles se deben cortar en el borde por lo general en posición horizontal o plana. El ancho de la sierra determinara el grosor de la cavidad en el borde del panel. Se recomienda remover el

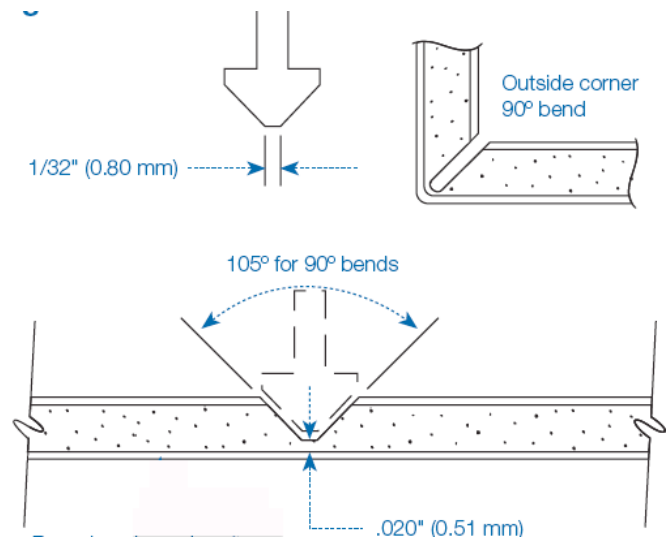




núcleo del panel hasta dejar solo las laminas de aluminio.

### Cortes en "V" para esquinas de 90°

Se requiere de una cuchilla especial para adaptar la sierra redonda con dientes especiales que permita el ancho suficiente para poder acomodar y cortar la ranura de acuerdo a la ilustración a la derecha. Estos dientes de la cuchilla deben tener un diseño que corte la ranura en un ángulo aproximado de 105° y que tenga la fresa troncada de tal manera que en la parte inferior de la "V" sea plano en aproximado 0.80mm (1/32"); estas medidas son necesarias para proporcionar el espacio adecuado cuando el panel se doble en 90°.

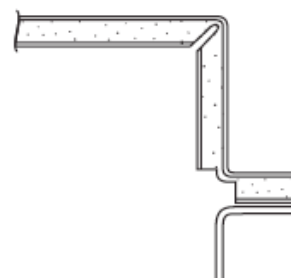


La sierra donde se adaptaría la cuchilla con los dientes especiales debe ser de mínimo 102mm (4") de diámetro pero se recomienda sierras con diámetros mas grandes para facilitar el corte. El cortador debe operar a un rpm (revoluciones por minuto) que proporcione una velocidad aproximada de cobertura de 500 pies por minuto como inicio; la cual puede ser aumentada. Por ejemplo una sierra de 203mm (8") operaria a 250rpm (revoluciones por minuto) y 10ipm (pulgadas por minuto) para obtener una velocidad de 524sfpm (cobertura, pies por minuto). Demasiada velocidad puede causar delaminacion de la piel del laminado.

El corte debe eliminar la lamina posterior de aluminio y parte del núcleo del panel; se debe dejar por lo menos 0.5mm (0.020") del núcleo para asegurar un adecuado doble de 90°.

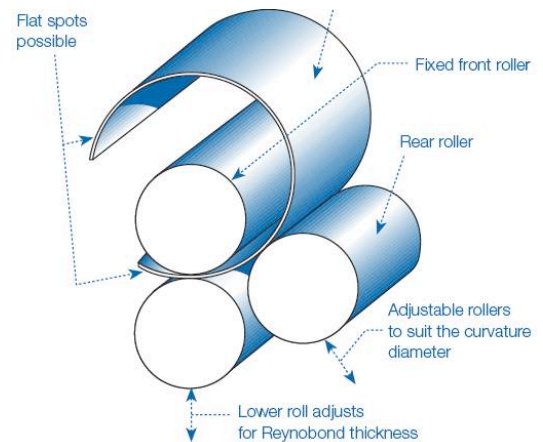
También se puede utilizar prensas / troqueles especializadas para darle la ranura en "V" de 105° al **starpac**. La punta de la prensa debe tener un ángulo de 105° igualmente en la parte inferior de la "V" sea plano en aproximado 0.80mm (1/32").

Dobles Inversos: la siguiente imagen muestra dobles de 90° realizados al revés. Se recomienda que la sierra se utilicé para el corte de la ranura en la parte posterior previo el doble del **starpac** dejando 0.5mm (0.020") en la cara del panel como lo ilustra la imagen a la derecha →

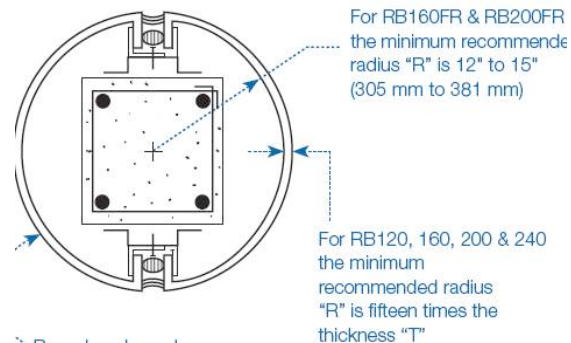


## Curvaturas

El **starpac** puede ser doblado y curvado para recubrimientos de columnas, de esquinas estructurales y arquitectónicas y cualquier otra aplicación que requiera de un radio de curva. Este proceso se puede llevar a cabo con maquina de laminado "pirámide" de tres rodillos motorizados; cada rodillo debe tener mínimo un diámetro de 64mm (2½") para obtener una curvatura adecuada. El operador normalmente pasa el panel varias veces por el laminado hasta obtener el radio requerido.



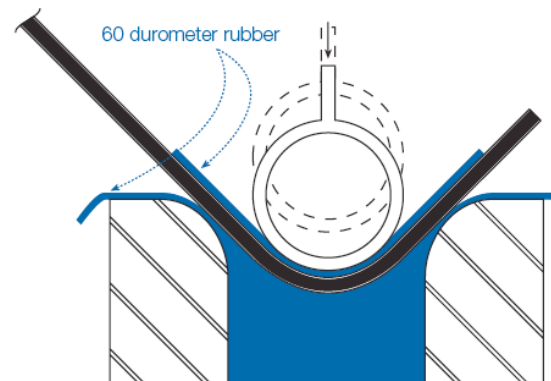
El núcleo del **starpac** puede ser curvado hasta un radio mínimo de 15 veces el grosor del panel. Por ejemplo un **starpac** con grosor de 4mm el radio mínimo recomendado es de 60mm: 4x15.



NO se recomienda estirar o calentar el **starpac** de cualquiera forma para mejorar las prestaciones durante el proceso de curvatura.

## Dobles flexionados con Troquel (*brake-forming*)

El **starpac** puede ser doblado a flexión con troquel desde 0° hasta 90° para llegar a un ángulo recto. Los paneles con grosor de 3mm pueden ser doblados hasta 90° con un radio interior mínimo de 16mm (5/8") y los paneles de grosor de 4mm pueden ser doblados hasta 90° con un radio interior mínimo de 19mm (3/4"). El doble a flexión se puede realizar con una prensa hidráulica utilizando un dado circular donde el radio exterior sea mínimo de 19mm (3/4"). Para evitar daño a la piel de aluminio se recomienda recubrir el dado y la lamina con caucho/goma como lo ilustra la imagen a la derecha.

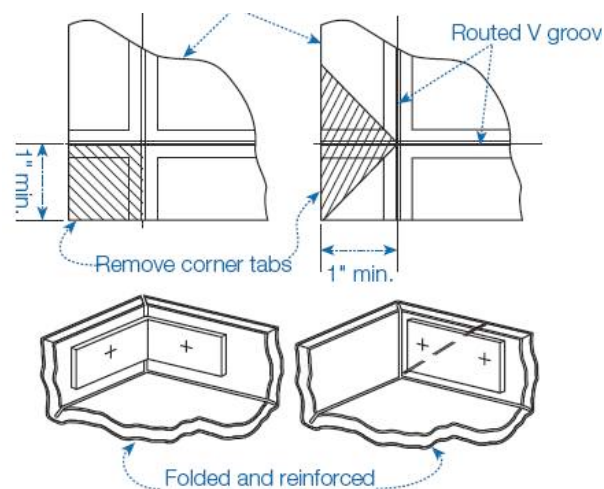


# Instalación

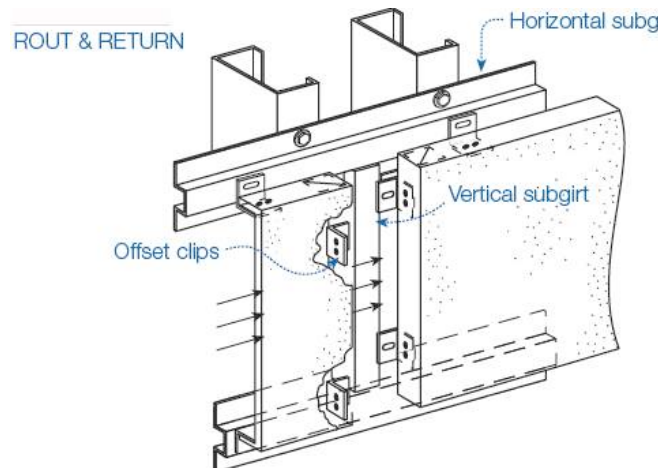
Hay varios métodos fáciles de instalación de los paneles **starpac** para aplicaciones exteriores como interiores; varios de estos están ilustrados a la derecha. Los dos métodos mas comunes de instalación de los paneles compuesto de aluminio son *Rout & Return (R&R)* y *Continuous Edge Grip (CEG)*; la mayoría de revestimiento arquitectónicos son derivados de uno o ambos métodos. **starpac** puede ser instalado con extrusiones de aluminio o en conjunto con sistemas de partición. También es apto para aplicaciones de recubrimiento de tiendas comerciales y aplicaciones de muro cortina.

## ROUT & RETURN (R&R):

R&R inicia con un **starpac** totalmente plano y típicamente se le realiza un corte en "V" (ver pagina 6) alrededor de todo el perímetro del panel a una distancia mínima y constante de 25mm (1") del borde. Se mantiene la cara de aluminio expuesta y el mínimo del núcleo de 0.51mm (0.020") al corte realizado. Las cuatro esquinas del panel son eliminadas y los bordes se doblan para crear un "sartén" con profundidad mínima de 25mm (1"), las esquinas son reforzadas con escuadras de aluminio, ver ilustración a la derecha →



Posteriormente ángulos de unión preperforados de aluminio se unen aproximadamente a 305mm (12") del centro a los bordes del "sartén" doblado con tornillos. Estos clips transfieren la presión del viento sobre el panel a la estructura de soporte. Los clips deben de ser intercalados de uno al otro para que se acomoden de acuerdo al plan secuencial de instalación. Es necesario que los agujeros en los clips de aluminio de unión sean ovalados para permitir la expansión y contracción del panel por cambios en la temperatura ambiental (ver pagina 12). El espacio entre los paneles es rellenado y sellado con silicona para prevenir la filtración de humedad, aire y polvo. Ver ilustración a la derecha →



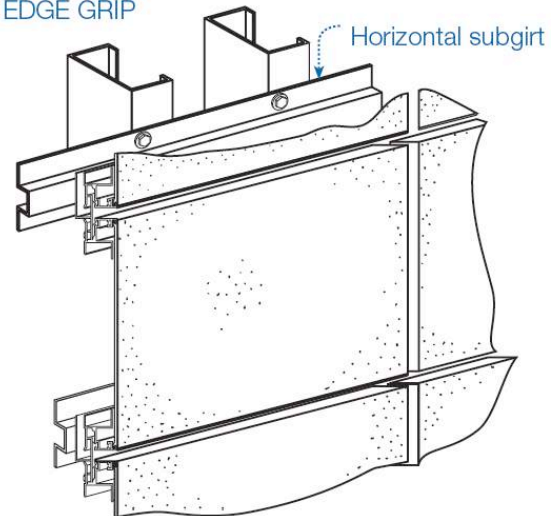


### CONTINUOUS EDGE GRIP (CEG):

Los paneles instalados en forma CEG son enmarcados con perfiles de aluminio en la cara no expuesta (parte posterior) agarrando mecánicamente los bordes del **starpac**, estos perfiles de aluminio típicamente tiene un diente que ingresa en la ranura entre las dos laminas de aluminio del panel, como lo ilustra la imagen a la derecha →.

Los perfiles de aluminio son fijados de uno al otro a cada extremo con tornillos y pernos sobre una capa de silicona continua que provee la fijación estructural del marco con los paneles. Este método de instalación evita que la silicona entre uniones quede a la vista. Entre cada **starpac** debe de haber un espacio mínimo entre cada panel de 16mm (5/8") para permitir la expansión y contracción del panel por cambios en la temperatura ambiental (ver pagina 12). Igualmente los agujeros de los puntos de unión de los perfiles de aluminio deben de ser ovalados para permitir cambios en la temperatura ambiental.

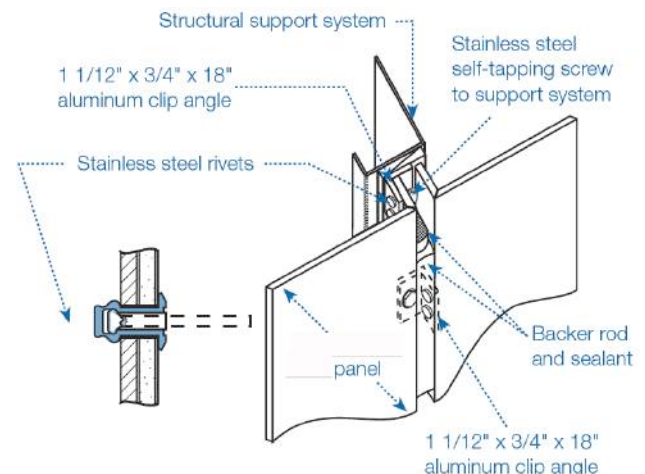
CONTINUOUS EDGE GRIP



### REMACHES, TORNILLOS Y PERNOS:

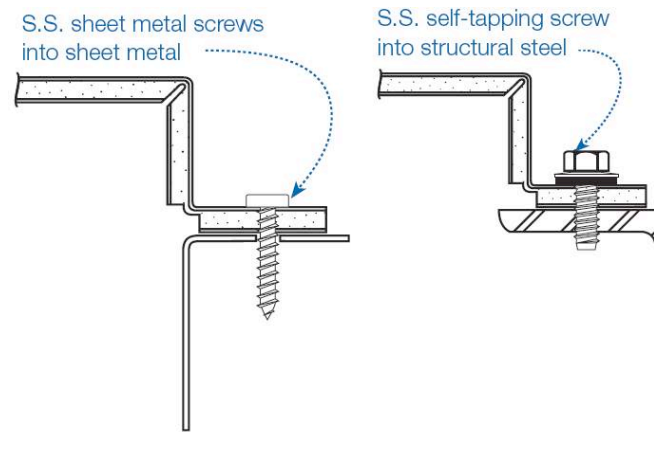
Una variedad de sujetadores (tornillos y pernos) son utilizados para la instalación de **starpac**. La selección de estos elementos de fijación es responsabilidad de ingenieros calificados y depende del tipo de estructura, su adecuación, y los cálculos de resistencia para cada construcción.

Remaches se utilizan a menudo para unir los clips de aluminio u otras estructuras o elementos ornamentales a los paneles **starpac**. Se recomienda utilizar remaches de aluminio o de acero inoxidable debido a que el remache estará en contacto con la piel de aluminio del **starpac**. Se han utilizado exitosamente dos remaches de aluminio de 5mm (3/16") para unir el clip de aluminio con el panel en un sistema de instalación R&R. Favor tener en cuenta que en algunos códigos de construcción no se permite el uso de remaches para conexiones estructurales.

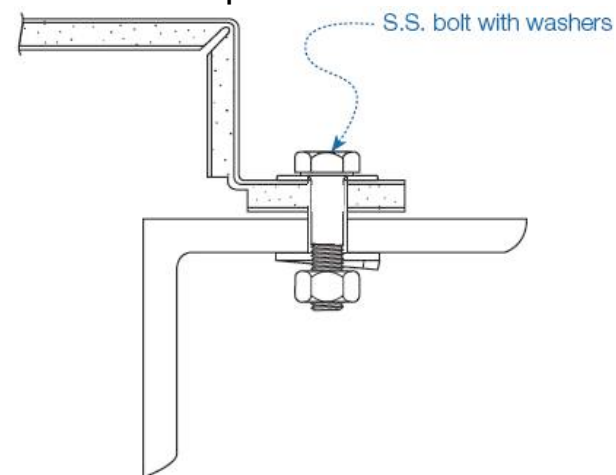


Tornillos también son utilizados para las mismas aplicaciones de los remaches de aluminio. Tornillos de acero inoxidable son el estándar de la industria por ser el más apropiado para evitar la corrosión y rechazo por disimilaridad de metales. Debido a que los tornillos son utilizados en agujeros preperforados y la piel del aluminio del panel normalmente es de 4mm grueso, se recomienda utilizar arandelas, especialmente si el tornillo estará bajo presión de carga y esta carga es apoyada sobre la piel de aluminio del panel, ver ilustración →

El tipo y espesor de la estructura de soporte, igualmente la carga que tendrá la estructura, determinará el tipo y tamaño correcto del tornillo y su sujetador.



Los pernos son una excelente opción para unir paneles a otro paneles o cualquier otro elemento pero hay que tener precaución a la presión y fuerza del torque sobre la tuerca en el perno porque el núcleo del **starpac** se puede comprimir, igualmente demasiado torque puede deforma las pieles de aluminio del **starpac**. Igualmente se debe emplear únicamente pernos y tuercas de acero inoxidable o de aluminio para evitar rechazo por disimilaridad de metales. Utilice tuercas o doble tuercas con arandelas para prevenir que la tuerca se afloje al paso del tiempo →



### SELLADORES DE SILICONA:

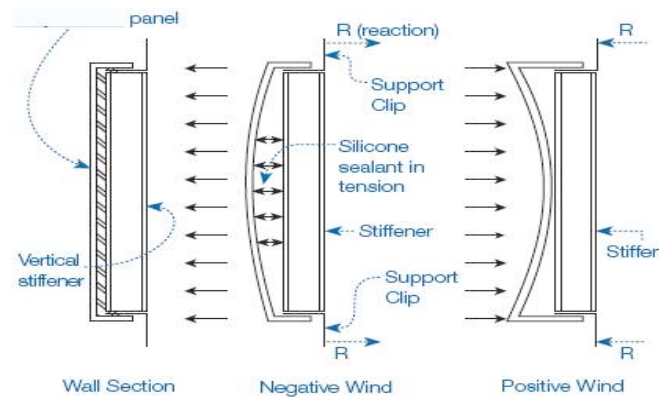
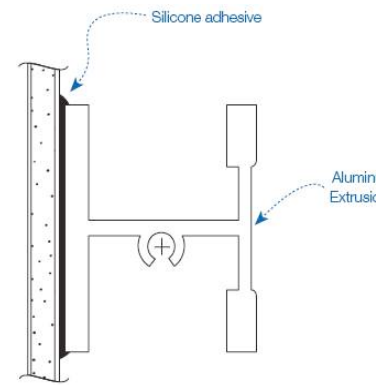
La Silicona es frecuentemente utilizada en la aplicación de instalación *Rout & Return* (R&R) para sellar horizontal y verticalmente las uniones de los paneles. Este crea un sello principal contra el medio ambiente entre los paneles exteriores y la estructural del edificio. Se recomienda evitar colocar silicona sobre el núcleo del **starpac** aunque este no afecta la composición del panel. Igualmente se debe tener cuidado al aplicar la silicona que no vaya a manchar la cara pintada / expuesta del panel.

Silicona estructural se utiliza para adherir los perfiles de aluminio y sus refuerzos a la parte posterior del panel. La compatibilidad de cualquier sellador a la superficie pintada o aluminio en crudo (mill finish) debe ser corroborada con pruebas previas.

## REFORZAMIENTO DE LOS PANELES:

El **starpac** puede y debe ser reforzado donde haya corrientes fuertes de viento. Los refuerzos (stiffener) usualmente son extrusiones de aluminio de 35-38mm (1" – 1/12") y se adhieren al centro de la cara no expuesta del panel. Estos refuerzos, ilustrados a la derecha, actúan como pequeñas vigas y son más efectivas cuando se adhieren a la dimensión más chica del panel; la presión del viento se transfiere a estos refuerzos la cual elimina la presión a los extremos del panel.

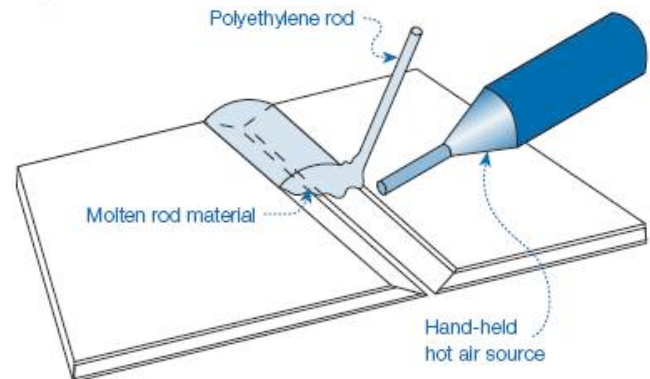
La ubicación de estos refuerzos deben de ser lo más cercano al centro del panel y a las uniones del panel con el edificio. La distancia de los refuerzos depende de varios variables como dureza y dimensiones del refuerzo, fuerza del viento, grosor del **starpac**, dureza y colocación de las uniones entre otros. A la derecha se ilustra dicha ubicación de los refuerzos →



## SOLDURAS POR AIRE CALIENTE (HOT AIR WELDING):

Soldaduras por aire caliente es un método especial para acomodar la instalaciones de ensamblajes inusuales; por ejemplo cuando se requiere unir múltiples puntos que no pueden ser fijadas mecánicamente con los métodos mencionados anteriormente o cuando no se desea que los elementos de fijación estén expuestas a la vista. No se debe utilizar este método si va a ver carga o peso sobre los paneles tampoco para sellado térmico.

La soldaduras por aire caliente se debe realizar únicamente sobre el núcleo expuesto de polietileno del **starpac**. Esta soldadura se realiza mediante el derretimiento de un barra de polietileno bajo una pistola de aire caliente que suele generar una corriente de aire caliente aproximadamente de 260°C (500°F). El chorro de aire caliente derrite a líquido la barra y la superficie de los dos núcleos expuestos generando una unión a enfriarse; puede haber un poco de encogimiento en la soldadura al enfriarse. Soldadores con experiencia y equipos de calidad se deben utilizar para asegurarse de que la pintura del panel no se vea afectada por la corriente del aire caliente. Ver ilustración de este método a la derecha →



## **Limpieza**

Puede ser necesario mantenimiento y limpieza rutinario de la superficie de la pintura para restaurar los paneles a su apariencia original, dependiendo de la ubicación geográfica del edificio y las condiciones atmosféricas.

En zonas industriales donde limpieza es necesaria o para remover manchas causadas por polución, insecticidas, savia del árboles, entre otros; la pintura debe ser lavada con una esponja o un cepillo de cerdas suaves y una solución de agua y detergente no abrasivo (1/3 copa de detergente por galón de agua). Inmediatamente se debe enjuagar la superficie con abundante agua; para prevenir manchas de agua, se recomienda enjuagar de abajo hacia arriba. Se recomienda realizar pruebas de la solución (agua-detergente) sobre una pequeña y discreta área antes del lavado.

## **Movimiento Térmico**

El **starpac** levemente se expande y contrae por cambios en la temperatura ambiental. El panel de 4mm tiene un coeficiente de expansión de  $2.36 \times 10^{-5} \text{mm/mm/}^\circ\text{C}$  ( $1.31 \times 10^{-5} \text{"/"/}^\circ\text{F}$ ). Se sugiere que las uniones de los paneles se coloquen con una distancia mínima de 16mm (5/8") entre cada unión para permitir el movimiento térmico de los paneles. La expansión o contracción del panel por cambios térmicos puede presentarse en cualquier dirección del panel y siempre es mayor sobre el largo más grande del panel. Por ejemplo, la expansión estimada a lo largo de un panel de 3050mm (10') por un incremento en temperatura de  $38^\circ\text{C}$  ( $100^\circ\text{F}$ ) es de 4.8mm (3/16").

### **Ejemplo 1: starpac de 1525x6010mm**

La expansión o contracción de un panel de 1525x6010mm (5'x20') por un cambio de temperatura de  $\pm 50^\circ\text{C}$  ( $90^\circ\text{F}$ ) resulta en un cambio de 7.2mm (0.28") a lo largo de la dimensión más grande.

### **Ejemplo 2: starpac de 1220x3048mm**

La expansión o contracción de un panel de 1220x3048mm (4'x10') por un cambio de temperatura de  $\pm 50^\circ\text{C}$  ( $90^\circ\text{F}$ ) resulta en un cambio de 3.5mm (0.14") a lo largo de la dimensión más grande.

### **Ejemplo 1: starpac de 1220x1220mm**

La expansión o contracción de un panel de 1220x1220mm (4'x4') por un cambio de temperatura de  $\pm 50^\circ\text{C}$  ( $90^\circ\text{F}$ ) resulta en un cambio de 1.5mm (0.06") a lo largo de la dimensión más grande.



**starpac**<sup>®</sup>

distribuido por:  
ANDESIA ALUMINIOS

**Andesia**

ALUMINIOS



**Guayaquil - Ecuador**

Parque Empresarial Ciudad Colón  
Etapa III Manzana 274  
Torre 2 Oficina 202 - 203  
Tel: 2136-205 / 2136-206  
2136-207



**Miami - U.S.A.**

260 Crondon Blvd, suite 32-53  
Miami, Florida, 33149, USA  
Tel: +1 (305) 600-4834  
+1 (305) 600-4844  
Fax: +1 (786) 513-2213



**Bogotá - Colombia**

Cra. 27 No. 15 - 24 Paloquemao,  
Tel: + (571) 403 20 00  
Fax: + (571) 403 20 00 Ext 166



**Lima - Perú**

Alcanfores 495 ofc. 608  
Edf. Thunderbird, Miraflores  
Tel: (511) 2417080 / 2417118  
Fax: 2416349