



## **SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN TABIHAUS®**

**METODOLOGÍA DE TRABAJO PANELES TABIHAUS®**

**Guía rápida de procedimiento en proyectos**

**DOCUMENTO PARA LA DIRECCIÓN DE OBRA:**

**CUBIERTAS PLANAS E INCLINADAS**

**TITULAR:**

ANDARAGÓN S.L.

**PLANTA DE PRODUCCIÓN:**

Pol. Ind. Las Norias

50450 Muel

Zaragoza

## Objeto

El contenido de este documento pretende describir el Sistema de construcción eficiente TABIHAUS® para conocimiento de la Dirección de ejecución de obra y del instalador, y así comprender mejor su correcta instalación.

Además, se explicará de la forma más detallada posible el procedimiento y la metodología de trabajo empleada desde el departamento técnico de TABIHAUS® durante el proceso de distribución, colocación y optimización de los paneles TABIHAUS®, así como los criterios y reglas de obligado cumplimiento de dicho sistema.

## Descripción del sistema constructivo

El Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®, es una solución constructiva de cerramiento completo en las diferentes partes de la edificación.

El sistema se ejecuta mediante paneles no portantes, por lo cual deberá siempre ir sustentado en el soporte que la dirección facultativa recomiende en cada proyecto. Dichos soportes pueden ser de entramado metálico, de perfilera laminada en caliente, *Steel Frame* o entramado de madera. También pueden ser instalados directamente sobre un forjado existente, de hormigón, de madera, etc.

Los paneles se fabrican en tamaños nominales estándar de 2600 mm x 1200 mm y de 3000 mm x 1200 mm.

El espesor del XPS se realiza a medida de la exigencia de la DF, desde 14 mm en adelante, con incrementos de 1 mm. Por lo tanto, el panel de menor espesor será de 8 mm de placa de sal, y 14 mm de XP).

El Sistema de construcción eficiente TABIHAUS® dispone de marcado CE, según certificado de su fabricante, ANDARAGÓN S.L.U.

ANDARAGÓN S.L.U., a través del Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®, no se puede responsabilizar del estudio del cálculo de los diferentes soportes o entramados, el cual se proyectará bajo el mandato de la dirección facultativa, atendiendo a su integridad estructural, carga y succión de fuerzas de viento, estabilidad, y cálculo de inercias.

Es requisito indispensable para la correcta instalación del Sistema de construcción eficiente TABIHAUS® que el soporte base esté correctamente nivelado. Los paneles TABIHAUS® permiten corregir ligeros fallos de nivelación en la estructura original, pero no en demasía.

El Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®, permite múltiples acabados en cuanto a la impermeabilización, como butilo -admite soplete-, bandas EPDM, pinturas Epoxi, e impermeabilizaciones químicas.

El Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®, se ejecuta mediante paneles sándwich, que están formados por una o dos planchas de Sal de Epsom doblemente reforzada por fibra de vidrio, y un aislamiento XPS 100% reciclado.

## Usos a los que está destinado el Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®

El Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®, se usa como revestimiento exterior en cerramientos, tabiquería y trasdosados interiores, cubiertas planas o inclinadas, cubiertas invertidas, forjados y suelos. También en otros usos como peldaños, rampas, y su instalación como revestimiento técnico en huecos de ascensores.

Los anclajes al soporte deberán elegirse en función de éste y de los esfuerzos a los que van a ser sometidos. Asimismo, deberán estar protegidos frente a la corrosión en función del ambiente donde vayan a ser utilizados. Para ello se protegerán con la masa de amarre TABIHAUS®.

Asimismo, en el caso de uso del Sistema de construcción eficiente TABIHAUS® en edificios singulares (por ejemplo, de gran altura), se deberán considerar otros efectos posibles como, por ejemplo, los acortamientos de los propios pilares, o las deformaciones horizontales de la estructura, debidas al viento y al sismo.

## Componentes del Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®

El Sistema de construcción eficiente TABIHAUS®, está compuesto por los siguientes componentes:

### PROPIOS DEL SISTEMA

- Panel prefabricado TABIHAUS®
- Polímero TABIHAUS®
- Tornillería
- Calzos separadores de 2 y 6 mm
- Masa de amarre TABIHAUS®

### ACCESORIOS

- Impermeabilización elegida
- Gravas
- Morteros necesarios en cada sistema
- Rastreles de cubierta
- Tejas

Panel prefabricado TABIHAUS® de medidas 3000 mm x 1200 mm o 2600 mm x 1200 mm. Está compuesto por una o dos placas de sal de Epsom reforzada con doble malla de fibra de vidrio, impermeabilizante líquido, partículas de EPS recicladas y otros aditivos. Y adherido, un XPS 100% reciclado y reciclable.

Se suministran con espesor de placa de sal de 8 mm, obteniendo un valor de EI 120.

El espesor del XPS se suministra a medida, milímetro a milímetro, desde 14 mm hasta 120 mm. El espesor suministrado vendrá dado en función de transmitancias en la envolvente térmica, y de los valores en cuanto a flexión, que vengan exigidas por la Dirección Facultativa.

## Tratamiento de juntas entre paneles

El magnífico comportamiento en cuanto a la estabilidad térmica de los paneles TABIHAUS®, se observa con su coeficiente de dilatación térmica lineal, de un 0,047 %, obtenida en laboratorio con temperaturas de ensayo > 65 °C.

Con ese valor, y con un coeficiente de seguridad (multiplicado por tres) se establece la creación de dos tipos de juntas de dilatación para paneles colocados en exterior:

A) Juntas de 6 mm

Se separarán los paneles en su instalación con unos calzos separadores de **6 mm cada 14 metros de paño continuo de panel** en cualquier dirección vertical u horizontal, de manera que el resultado sea una junta de 6 mm de espesor.

También en el arranque de fachada o muro con respecto al nivel de rasante, y en el encuentro con cubierta o remate superior.

También en el encuentro de la cubierta con muros, chimeneas, o cualquier otro paramento.

En los huecos resultantes, se procederá posteriormente a su relleno con el polímero TABIHAUS® (creando una junta de dilatación).

B) Juntas de 2 mm

Se separarán los paneles en su instalación mediante calzos separadores de 2 mm en las esquinas y en los rincones, rellenándose con el polímero TABIHAUS®.

En el resto de las zonas exteriores, envolvente térmica, los paneles se instalarán a testa.

En el caso de instalación interior, forjados, suelos o tabiquería, los paneles se instalarán a testa.

## Criterios de diseño en cubiertas

Se deberá modular el proyecto de cubiertas, teniendo en cuenta la dimensión de los paneles.

Asimismo, a efectos de predimensionado en el proyecto, se debe considerar una **junta de 6 mm cada 14 metros de longitud de cubierta**, que se rellenará con Polímero TABIHAUS® a modo de junta de dilatación. Se establece una **junta de dilatación de 6 mm** en los encuentros entre pendientes, es decir en las limatesas, limahoyas y cumbresas (el panel permite el corte en obra para una correcta modularización e instalación a estos efectos).

Los paneles se pueden colocar tanto en posición horizontal como vertical, y permite la combinación de ambas posiciones, al ser isotrópicos.

### Apoyo sobre entramado

En el caso de que la superficie de apoyo sea un entramado, estructura o subestructura de perfilaría la disposición de la misma será tal que se permita pegar y atornillar los paneles del sistema TABIHAUS®, según las indicaciones expuestas a continuación:

Cuando se requiera ejecutar cubiertas transitables, el panel deberá ser **obligatoriamente** con placa de sal de Epsom a **dobles caras**.

La disposición de dicha perfilaría podrá tener diferentes posibilidades en base a las dimensiones del propio panel y las necesidades del proyecto. Vea la documentación de TABIHAUS® FORJADOS, en donde se indican los apoyos admitidos y las tablas de aguante de carga en función del espesor del panel TABIHAUS® y la distancia entre perfiles.

En el caso de cubiertas no transitables sobre perfilaría, se permite el uso de panel con placa de sal a una sola cara, pero con las siguientes consideraciones:

- A) El panel mínimo empleado cumplirá el **espesor de 8 mm + 30 mm.**
- B) La perfilera deberá tener una **zona plana de apoyo** para el panel de **al menos 9 cm de ancho.**
- C) Podrá instalarse con la placa de sal de Epsom hacia el exterior, o al interior, realizando en este caso el forjado de una cubierta invertida.

### **Apoyo sobre estructura continua**

En el caso que exista un apoyo en continuo, forjado de hormigón armado, losa perdida, tableros de madera, etc., se utilizará panel TABIHAUS® con placa de sal por una cara, apoyando el XPS sobre dicho apoyo. En este caso hablamos del uso de TABIHAUS® como cubierta industrializada, que aporta asilamiento e impermeabilización.

El XPS en contacto con este apoyo continuo, permite corregir las pequeñas imperfecciones que pueden existir en dicho apoyo, tales como saltos entre tableros, rugosidad del morteros u hormigón, etc.

Antes de recibir los paneles, se deberá aplicar un cordón de polímero TABIHAUS®, en toda la superficie de apoyo, para su fijación química. Se establecerán al menos 5 cordones paralelos a la longitud del panel, prestando especial atención en el perímetro de los paneles.

### **IMPERABILIZACIÓN**

Los paneles TABIHAUS® son absolutamente impermeables. Basta un mínimo contacto con el agua para que su sal se sature, creando una superficie que no admite más agua. Esta agua se secará con mucha rapidez, gracias a la naturaleza refractaria del material. No existe ningún problema en cuanto a la vejez del material, hecho certificado en el ensayo hielo deshielo de 100 ciclos, alcanzando categoría A.

En la unión entre paneles, se aplica un polímero Híbrido sellador, garantizando la impermeabilización entre paneles. Sin embargo, en este punto, el sistema depende de la mano de obra, y del control de dirección de obra. Y un sistema constructivo debe ser garante en sí mismo. La ausencia de polímero en cualquier punto de la cubierta traerá consecuencias nefastas.

Por lo tanto, se aplicará un sistema de impermeabilización por encima de los paneles TABIHAUS®, dejando a éstos como una segunda protección.

Esta impermeabilización, puede ser mediante el uso de cintas autoadhesivas bituminosas, en la unión entre panel y panel.

Admite también membranas impermeables, láminas EPDM, bandas de butilo – recordemos que el sistema TABIHAUS® soporta el soplete-, etc.

### **INSTALACIÓN DE PERFILES PARA TEJAS**

Su alta capacidad de clavado permite la instalación de rastreles de diversa naturaleza y forma. Siempre mediante el uso de taco expansivo si sólo va atornillado sobre el panel, tienen un aguante de extracción de 43 Kg por punto.

Se deberá instalar un cordón continuo de polímero TABIHAUS® sobre la zona de contacto entre la placa TABIHAUS® y los perfiles, y posteriormente atornillando cada 1 metro máximo de distancia entre tornillos.

Si esta tornillería llega a la estructura primaria, la naturaleza de estos tornillos dependerá del material de la estructura. Si es metálico, autorroscante. Si es de madera, tirafondo. Si es de hormigón, taco expansivo, etc.

Recuerde impermeabilizar las cabezas de estos tornillos, con la técnica elegida en el proyecto.

## INSTALACIÓN EQUIPOS PLACAS Y ANTENAS

Como se ha indicado en el punto anterior, la extracción mediante taco expansivo a los paneles es de 43 Kg por punto.

Se recomienda llegar en los puntos en los que sea posible, a la estructura primaria, eligiendo para ello la tornillería más adecuada.

Si el objeto a instalar tiene mucho efecto vela, se puede instalar una placa metálica sobre la placa TABIHAUS®, siempre con la ayuda del polímero TABIHAUS®, creando un mayor soporte a la estructura de fijación.

## **Montaje de los paneles**

Tras la colocación de los perfiles o del soporte continuo, y la verificación de su correcto posicionamiento, se instalan los paneles siguiendo la **secuencia de trabajo** que se describe a continuación:

### Panel nº1:

- Corte a medida de los paneles si es precisa.
- Aplicación de un cordón continuo del polímero TABIHAUS® en los perfiles de apoyo, o en la superficie continua de apoyo.
- Atornillado o fijación mecánica que proceda, de los paneles.
- Aplicación de un cordón continuo en el perímetro de panel, para sellar la junta con el panel que colocaremos posteriormente. Se aplicará siguiendo la línea que une la placa con el XPS.
- La aplicación del polímero se realizará con un cordón continuo, no por puntos, sobre la estructura en la que posteriormente se atornillarán los paneles. De igual manera, con cordón continuo, entre panel y panel, siguiendo la línea que marca la unión de la placa con XPS.

### Panel nº2:

- Corte a medida de los paneles si es precisa.
- Aplicación de un cordón continuo del polímero TABIHAUS® en los perfiles de apoyo, o en la superficie continua de apoyo.
- Atornillado o fijación mecánica que proceda, de los paneles.
- Aplicación de un cordón continuo en el perímetro de panel, para sellar la junta con el panel que colocaremos posteriormente. Se aplicará siguiendo la línea que une la placa con el XPS.
- Si al juntar el panel rebosa demasiado polímero, aplique el mismo en una zona más interior del panel. Elimine el exceso de polímero al añadir el siguiente panel con ayuda de un trapo húmedo.
- Si por temperaturas o movimientos de la estructura, hay falta de polímero, rellénelo desde el exterior, eliminando el exceso con un trapo húmedo.

Y así sucesivamente con los paneles que sigan el diseño del proyecto.

Por otro lado, serán necesarias una serie de consideraciones de proyecto que serán expuestas a continuación:

### Encuentro fachada – cubierta inclinada:

- Se colocará el calzo blanco TABIHAUS® de 6 mm, antes de posicionar el panel, dejando esa distancia de 6 mm en el encuentro fachada – cubierta inclinada.
- Colocar el panel como se ha descrito.
- **Sellado y relleno de la junta de 6 mm** con el polímero TABIHAUS®, prestando especial atención en el sellado del canto de la placa, y la creación de la junta de dilatación.

- Retirar el exceso del polímero TABIHAUS® si es preciso.

#### Cada 14 metros de longitud de paño:

- Colocación del calzo TABIHAUS® de 6 mm, antes de posicionar el siguiente panel.
- **Sellado y relleno de la junta de dilatación de 6 mm** con el polímero TABIHAUS®, prestando especial atención en el sellado del canto de la placa, y la creación de la junta de dilatación.
- Retirar el exceso del polímero TABIHAUS® si es preciso.

#### Esquinas y rincones:

- Colocación del calzo TABIHAUS® de 2 mm, antes de posicionar el siguiente panel.
- Colocar el **panel** tal y como se ha descrito.
- **Sellado y relleno de la junta de 2 mm** con el polímero TABIHAUS®, prestando especial atención en el sellado del canto de la placa, y la creación de la junta de dilatación.
- Retirar el exceso del polímero TABIHAUS® si es preciso.

## **Resolución de encuentros en el pretil de cubierta plana.**

Los paneles TABIHAUS® son isotrópicos, por lo que admiten su instalación en vertical o en horizontal, y la combinación de ambas colocaciones.

Esta propiedad permite una versatilidad altísima a la hora de resolver una de las situaciones más complejas como son los encuentros en esquina o rincones.

Comprobación de la ejecución de estos encuentros, en cualquiera de las tres opciones admisibles del sistema, y de la junta de dilatación de 2 mm en las esquinas, y de una ejecución estanca en los rincones. Instalación de perfilera de cantonera si procede.

Para la resolución de encuentros en esquina y rincones los paneles TABIHAUS® permiten dos opciones o soluciones, las cuales expondremos a continuación:

#### A) Corte a 45º

Los paneles se reciben con las dimensiones ya mencionadas y panel cortado a 90 grados, sin desperfectos, utilizando las herramientas adecuadas como cúter para el corte del XPS o una sierra circular para la placa de sal. La secuencia de trabajo a seguir es la siguiente:

Paso 1: se realizará un corte a **45 grados** para dividir el panel en dos piezas.

Paso 2: se realizará un **segundo corte a 45 grados** para la colocación y se adapte a la forma de la propia esquina en cuestión.

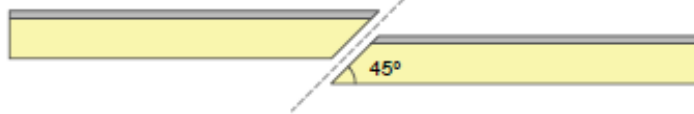
Paso 3: se colocará un calzo TABIHAUS® de **2 mm** para la separación de paneles y crear la junta.

Paso 4: ejecutar polímero TABIHAUS® para el **sellado** en la propia junta, así como en la cara expuesta del XPS que irá enfrentada a la superficie que reciba al panel para su sellado y pegado. Ejemplo gráfico:

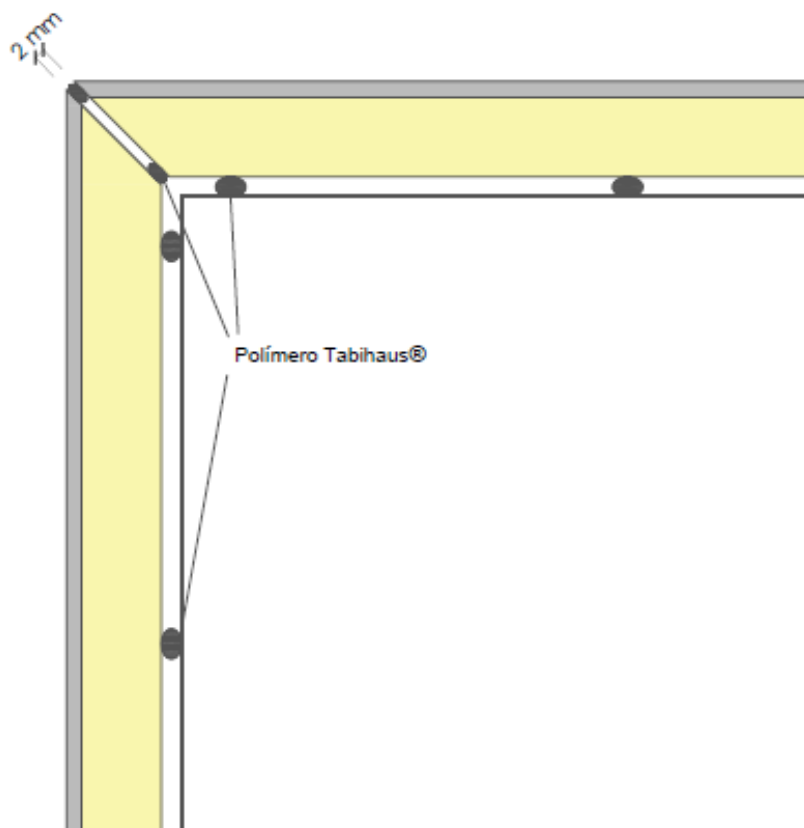
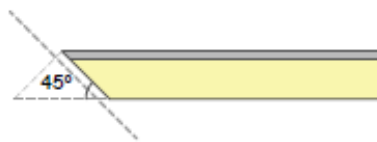
La primera pieza cortada a 45 grados se coloca en el lateral izquierdo, seguidamente al segundo corte la pieza de panel obtenida se coloca en el lateral superior para el cierre de la esquina representada.

**En ningún caso el XPS del panel TABIHAUS® podrá quedar visto o expuesto.**

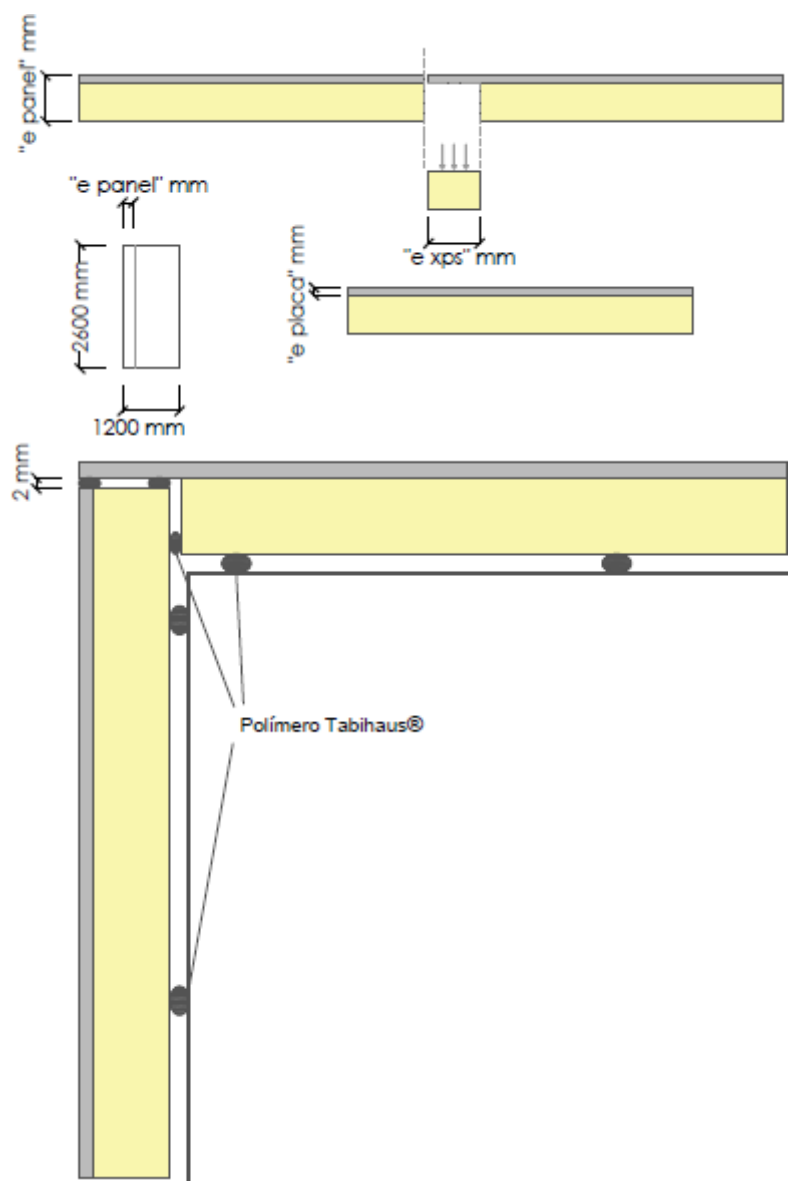
Paso 1º - corte a 45º



Paso 2º - segundo corte a 45º



B) Corte machihembrado o con cúter "in situ"



Los paneles se reciben con las dimensiones ya mencionadas y panel cortado a 90 grados, sin desperfectos, utilizando las herramientas adecuadas como cúter para el corte del XPS o una sierra circular para la placa de sal.

Partimos de un panel con espesor “e panel”, siendo a modo de ejemplo 8 mm de placa y 14 mm de XPS; de manera que el espesor “e placa” será igual a 8 mm, el espesor “e XPS” será igual a 14 mm y el espesor total “e panel” será igual a 22 mm. El procedimiento a seguir es el siguiente:

Paso 1: según el espesor “e panel” se cortará mediante cúter la dimensión proporcional de XPS. De forma que el **espesor cortado de XPS sea igual al espesor total del panel** ( $e_{panel} = e_{XPS}$ ), resultando un encuentro machihembrado.

Paso 2: se colocará un calzo TABIHAUS® de **2 mm** para la separación de paneles y crear la junta.

Paso 3: ejecutar polímero TABIHAUS® para el **sellado** en la propia junta, así como en la cara expuesta del XPS que irá enfrentada a la superficie que reciba al panel para su sellado y pegado.

## Resolución de encuentros en vanos (ventanas tipo VELUX®)

Los paneles TABIHAUS® se suministran en medidas de 3000 mm x 1200 mm o 2600 mm x 1200 mm. Son isotrópicos, por lo que admiten su instalación en vertical o en horizontal, y la combinación de ambas colocaciones.

Esta propiedad permite una versatilidad altísima a la hora de resolver una de las situaciones más complejas como son los encuentros en vanos de cualquier tipo.

Comprobación de la ejecución de estos encuentros, en cualquiera de las tres opciones admisibles del sistema, y de la junta de dilatación de 2 mm en los vanos. Instalación de perfilería de cantonera o goterones si procede.

Para la resolución de encuentros en vanos, válido tanto para puertas como ventanas, los paneles TABIHAUS® permiten dos opciones o soluciones, las cuales expondremos a continuación:

### A) Corte a 45°

Los paneles se reciben con las dimensiones ya mencionadas y panel cortado a 90 grados, sin desperfectos, utilizando las herramientas adecuadas como cúter para el corte del XPS o una sierra circular para la placa de sal. La secuencia de trabajo a seguir es la siguiente:

Paso 1: se realizará un corte a **45 grados** para dividir el primer panel en dos piezas.

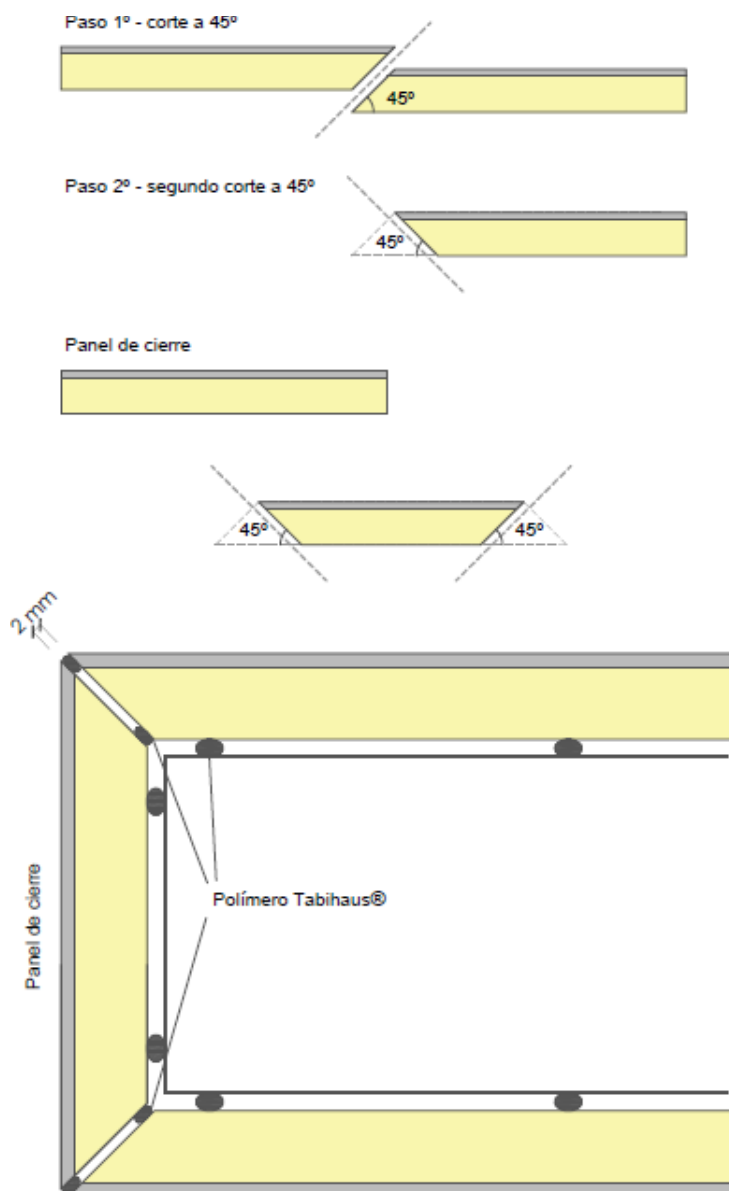
Paso 2: se realizará un **segundo corte a 45 grados** para la colocación y así se adapte a la forma del propio vano.

Paso 3: se colocará un primer calzo TABIHAUS® de **2 mm** para la separación de paneles y crear la junta.

Paso 4: el panel de cierre requiere dos cortes de 45 grados cada uno tal y como se representa en la imagen inferior. Se realiza una junta de 2 mm igual que anteriormente.

Paso 5: ejecutar polímero TABIHAUS® para el **sellado** en la propia junta, así como en la cara expuesta del XPS que irá enfrentada a la superficie que reciba al panel para su sellado y pegado.

Ejemplo gráfico:



La primera pieza resultante del corte a 45 grados se coloca en el lateral superior, seguidamente al segundo corte la pieza de panel obtenida se coloca en el lateral inferior, por último, la pieza del cierre para el vano representado.

**En ningún caso el XPS del panel TABIHAUS® podrá quedar visto o expuesto.**

#### B) Corte a testa (panel de cierre solo placa)

Los paneles se reciben con las dimensiones ya mencionadas y panel cortado a 90 grados, sin desperfectos, utilizando las herramientas adecuadas como cúter para el corte del XPS o una sierra circular para la placa de sal.

En este caso podemos utilizar únicamente una placa de sal para completar el cierre del vano que vayamos a resolver, debido a que la conductividad térmica requerida en ese punto no influyenegativamente en la rotura de puente térmico siendo suficiente el valor de la placa ya que aumenta en el sentido longitudinal (eje y). La secuencia de trabajo a seguir es la siguiente:

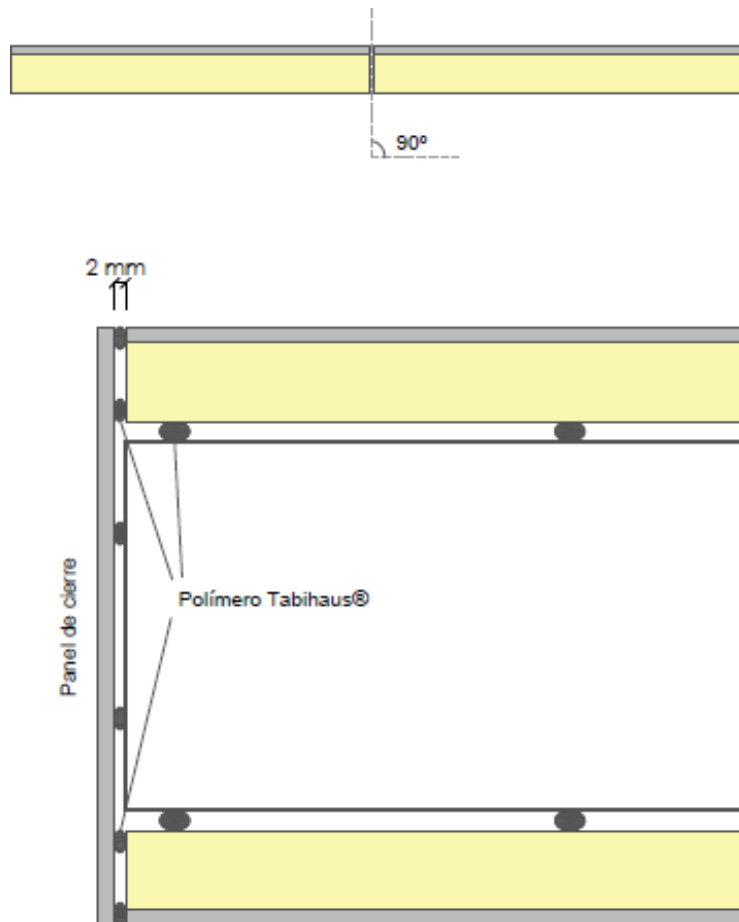
Paso 1: se realizará un corte a **90 grados** para dividir el primer panel en dos piezas, siempre que sea necesario.

Paso 2: se colocará un primer calzo TABIHAUS® de **2 mm** para la separación de paneles y crear la junta.

Paso 3: el panel de cierre o más concretamente la placa de cierre únicamente de la separación ya mencionada de 2 mm para la junta y el sellado mediante polímero TABIHAUS®.

Paso 4: ejecutar polímero TABIHAUS® para el **sellado** en la propia junta.

Ejemplo gráfico:



Las piezas resultantes del corte a 90 grados se colocan en el lateral superior y lateral inferior, por último, la placa de cierre será colocada apoyada y pegada mediante el polímero TABIHAUS® para completar el vano representado.

**En ningún caso el XPS del panel TABIHAUS® podrá quedar visto o expuesto.**

**Departamento de arquitectura**

arquitectura@tabihaus.com