

# RASTO<sup>®</sup>-TAKKO<sup>®</sup>

Panel de encofrado

Manual de Usuario



<b>Contenidos</b>	<b>1 Descripción del producto .....4</b>
	1.1 Introducción .....4
	1.2 Uso destinado .....4
	<b>2 Información general .....5</b>
	2.1 Instrucciones de seguridad .....5
	2.2 Instrucciones de seguridad especiales .....6
	2.3 Sobre este manual de usuario .....6
	<b>3 Vista general .....8</b>
	<b>4 Componentes .....10</b>
	4.1 Paneles RASTO .....10
	4.2 Paneles TAKKO .....12
	4.3 Esquinas .....13
	4.4 Paneles MP .....17
	4.5 Compensaciones .....19
	4.6 Conectores .....20
	4.7 Componentes de unión .....23
	4.8 Soportes, puntales .....26
	4.9 Accesorios de elevación y equipo de transporte .....31
	<b>5 Paneles RASTO/TAKKO – Vista General .....34</b>
	5.1 Paneles RASTO G2 .....34
	5.2 Paneles TAKKO G2 .....37
	<b>6 Transporte de elementos de encofrado .....39</b>
	6.1 Transporte de pilas de paneles .....39
	6.2 Transporte manual de elementos de encofrado .....41
	6.3 Transporte elementos de encofrado individuales/conectados con una grúa...42
	6.4 Transporte de Esquina Shaft MANTO .....44
	<b>7 Preparación de elementos de encofrado .....45</b>
	<b>8 Conexión de elementos de encofrado .....45</b>
	8.1 Con el Conector Rápido RASTO .....46
	8.2 Con la Grapa de Alineación RASTO .....48
	8.3 Con la Grapa Regulable RASTO .....50
	<b>9 Montaje de muros rectos .....52</b>
	9.1 Paneles alineados horizontalmente .....52
	9.2 Paneles alineados verticalmente .....53
	9.3 Apilado en el Panel 270 .....54
	9.4 Apilado con RASTO XXL .....57
	9.5 Extensiones en sitio .....58
	<b>10 Creación de esquinas .....61</b>
	10.1 Creación de esquinas 90° .....61
	10.2 Creación de esquinas ángulos oblicuos .....72
	10.3 Murallas en forma T .....78

<b>11</b>	<b>Tapes</b> .....	<b>80</b>
11.1	Selección del número de conectores para tapes .....	80
11.2	Con la Grapa Cabeza RASTO .....	81
11.3	Con el Travesaño 80 .....	88
<b>12</b>	<b>Adaptación de longitud con compensaciones</b> .....	<b>89</b>
12.1	Utilización de Suplemento Esquina 5 (50 mm ancho) .....	90
12.2	Adaptación longitud con compensaciones hasta 80 mm de ancho en sitio ...	91
12.3	Adaptación longitud con compensaciones hasta 150 mm de ancho en sitio ..	92
12.4	Adaptación longitud con compensaciones de 150-300 mm ancho en el sitio ..	94
<b>13</b>	<b>Reforzamiento</b> .....	<b>99</b>
13.1	Refuerzo de paneles TAKKO con Puntales de Aplome TAKKO .....	99
13.2	Refuerzo de Paneles TAKKO con Puntales de Aplome RASTO .....	102
13.3	Refuerzo de Paneles RASTO con Puntales de Aplome RASTO .....	104
13.4	Con Puntales de Aplome.....	104
13.5	Con puntales de acero .....	112
<b>14</b>	<b>Construcción de plataformas de trabajo</b> .....	<b>115</b>
14.1	con Plataforma de Encofrado Universal .....	115
14.2	Con Ménsula de Trabajo RASTO .....	116
<b>15</b>	<b>Montaje del encofrado</b> .....	<b>119</b>
<b>16</b>	<b>Unión</b> .....	<b>120</b>
16.1	Unión unilateral .....	120
16.2	Unión con barras de anclaje convencionales.....	127
16.3	Unión con tubos separadores .....	129
16.4	Unión cerca del suelo .....	130
<b>17</b>	<b>Desmontaje</b> .....	<b>133</b>
17.1	Retiro de uniones .....	133
17.2	Desmontaje de elementos de encofrado .....	133
17.3	Retiro de elementos de encofrado .....	133
17.4	Retiro de Conos de Plástico.....	133
<b>18</b>	<b>Aplicaciones especiales</b> .....	<b>135</b>
18.1	Encofrado MANTO .....	135
18.2	Encofrado shaft .....	142
18.3	Combinación de Paneles RASTO con Paneles MANTO .....	150
<b>19</b>	<b>Presión de concreto permitida</b> .....	<b>152</b>
<b>20</b>	<b>Cronología</b> .....	<b>153</b>

## 1 Descripción del producto

### 1.1 Introducción

RASTO/TAKKO es un encofrado con paneles de marco que puede ensamblarse manualmente sin necesidad de una grúa o, en caso de instalaciones a gran escala, con una grúa. Los paneles TAKKO de hasta 90 cm de ancho pueden ser montados manualmente.

Se debe utilizar una grúa para mover paneles grandes RASTO XXL o conjuntos de paneles. El encofrado RASTO/TAKKO tiene perfiles de acero galvanizado en caliente equipados con revestimientos de plástico de alta calidad de 15 mm o láminas de contrachapado de 14 mm.

La presión permitida del concreto fresco para RASTO y TAKKO es de hasta 60 kN/m<sup>2</sup> tanto para el uso no apilado como cuando los paneles están apilados. La tolerancia de planitud especificada en la tabla 3 de la norma DIN 18202 2013-04, línea 6, se cumple de esta manera.

Las siete anchuras de paneles disponibles, desde 30 cm hasta 240 cm, facilitan la adaptación del encofrado a casi cualquier tipo de estructura.

Y la altura deseada se puede lograr fácilmente combinando las diversas alturas de paneles: 120 cm (TAKKO) y 150 cm y 270 cm (RASTO).

Todos los elementos de encofrado verticales, horizontales y apilados se aseguran entre sí con la Grapa de Alineación RASTO. Los paneles encajan firmemente entre sí y están correctamente alineados, y las juntas son resistentes a la tensión.

### 1.2 Uso destinado

El montaje estándar del encofrado de concreto RASTO/TAKKO mostrado en este manual de usuario está destinado a ser utilizado para dar forma a elementos de concreto y desviar las cargas resultantes.

El encofrado RASTO/TAKKO y sus accesorios pueden utilizarse para los siguientes propósitos:

- Dar forma a elementos de concretos verticales, como cimientos, paredes y columnas
- Dar forma a elementos de concretos horizontales, como techos y vigas
- Soportar la carga de componentes, accesorios, equipo, refuerzo y montaje
- Absorber la carga del concreto recién vertido hasta que la propia estructura alcance una capacidad de carga suficiente.

Siempre observe las cargas permitidas de los componentes individuales.

Los productos de HÜNNEBECK están destinados a ser utilizados solo por personas debidamente capacitadas y exclusivamente con fines comerciales.

## 2 Información general

### 2.1 Instrucciones de seguridad

#### **Notas sobre el uso previsto y seguro del encofrado y apuntalamiento**

El contratista está obligado a elaborar una evaluación de riesgos e instrucciones de montaje. Las instrucciones de montaje no son lo mismo que un manual de usuario.

#### **Evaluación de riesgos**

El contratista es responsable por la compilación, documentación, implementación y revisión de una evaluación de riesgos para cada sitio de construcción. Se requiere que sus empleados implementen las medidas resultantes de acuerdo con la ley aplicable.

#### **Instrucciones de montaje**

El contratista es responsable de elaborar un conjunto de instrucciones de montaje por escrito. El manual del usuario es un aspecto fundamental de las instrucciones de montaje.

#### **Manual del Usuario**

El encofrado es un equipo de trabajo destinado exclusivamente para uso comercial. El equipo solo puede ser utilizado por personal debidamente capacitado bajo la autoridad de supervisores cualificados.

El manual del usuario es un componente esencial de la construcción con encofrados. Contiene notas de seguridad, información sobre la configuración estándar, el uso previsto y una descripción del sistema.

Siga cuidadosamente las instrucciones sobre el uso y montaje del equipo (configuración estándar) que se encuentran en el manual de usuario. Las extensiones, desviaciones o cambios representan un riesgo potencial que requiere certificación separada (con la ayuda de una evaluación de riesgos y prueba de integridad estructural) o instrucciones de montaje que tengan en cuenta las leyes, normas y regulaciones de seguridad pertinentes. Lo mismo se aplica en casos donde los componentes de encofrado y apuntalamiento se proporcionan en el lugar.

#### **Disponibilidad de la guía del usuario.**

El contratista debe garantizar que el personal del sitio esté familiarizado con el manual de usuario proporcionado por el fabricante o el proveedor de encofrado y que esté accesible en todo momento. El manual debe estar completo y ser legible. Un manual de usuario de reemplazo se puede obtener de HÜNNEBECK.

#### **Ilustraciones**

Algunas de las ilustraciones en las instrucciones de montaje representan diversos estados de ensamblaje y no siempre están completas en términos de consideraciones de seguridad. Los dispositivos de seguridad pueden no aparecer siempre en las ilustraciones, pero son obligatorios de todas maneras.

#### **Almacenamiento y transporte**

Se deben cumplir con los requisitos especiales de las construcciones respectivas de encofrado y apuntalamiento con respecto a los procedimientos de transporte, así como al almacenamiento. Un ejemplo de dicho requisito es el uso de eslingas.

#### **Verificación de material**

Las entregas de materiales de encofrado y apuntalamiento deben ser verificadas a su llegada al lugar de construcción o destino, así como antes de cada uso, para asegurarse de que estén en perfecto estado y funcionen correctamente. No se permiten modificaciones en los materiales de encofrado.

## **Repuestos y reparaciones**

Solo los componentes originales pueden ser utilizados como repuestos. Las reparaciones solo pueden ser realizadas por el fabricante o instalaciones autorizadas.

## **Uso de otros productos**

Combinar componentes de encofrado de diferentes fabricantes tiene ciertos riesgos. Examine los componentes individualmente para determinar su idoneidad; podrían requerir una guía del usuario separada.

## **Misceláneo**

Nos reservamos explícitamente el derecho de realizar cambios derivados de mejoras técnicas. Para la aplicación y uso relacionado con la seguridad de los productos, se deben cumplir sin excepción todas las leyes específicas del país, normas y demás regulaciones de seguridad vigentes. Son un componente esencial de las obligaciones del empleador y los empleados en relación con la salud y seguridad ocupacional. Esto resulta, entre otras cosas, en la responsabilidad del contratista de garantizar la estabilidad de las construcciones de encofrado y apuntalamiento, así como de la estructura durante todas las etapas de construcción. Esto incluye también el montaje básico, desmontaje y transporte del encofrado y apuntalamiento, junto con sus componentes. Inspeccione toda la estructura durante y al completar el montaje.

## **22 Instrucciones de seguridad especiales**

### **Transporte de cargas**

¡Nunca exceda la carga máxima de trabajo segura de los accesorios de elevación!

¡Siempre cumpla con las instrucciones de operación del accesorio de elevación! Las instrucciones de operación describen detalladamente cómo utilizar el accesorio de elevación.

¡El accesorio de elevación solo puede ser utilizado para transportar las cargas expresamente permitidas por las instrucciones de operación!

¡Antes de comenzar el transporte, siempre verifique que el accesorio de elevación esté correctamente sujeto a la carga!

¡Verifique que no haya personas bajo las cargas suspendidas!

Verifique que no haya personas dentro del rango de giro de la grúa que estén en peligro.

## **23 Sobre este manual de usuario**

Este manual de usuario contiene información importante sobre cómo trabajar de manera segura y efectiva con RASTO/TAKKO. Es esencial que lea cuidadosamente el manual de usuario completo antes de montar y utilizar el sistema de encofrado RASTO/TAKKO. Mantenga el manual usuario cerca y guárdelo como referencia.

Este manual de usuario está diseñado para usuarios comerciales con la formación profesional adecuada. La información y los procedimientos descritos aquí cumplen con las leyes y regulaciones de salud y seguridad ocupacional de Alemania y Austria. Hünnebeck no asume responsabilidad por desviaciones de los contenidos y procesos descritos, ni por su uso fuera de esta área de aplicación.

**2.3.1 Advertencias y notas**

 <p><b>PELIGRO</b></p>	<p><b>¡Peligro!</b>                  Peligro indica una situación peligrosa que, de no ser evitada, causará muerte o lesiones graves</p>
 <p><b>ADVERTENCIA</b></p>	<p><b>¡Advertencia!</b>                  Advertencia indica una situación peligrosa que, de no ser evitada, puede causar muerte o lesiones graves.</p>
 <p><b>PRECAUCIÓN</b></p>	<p><b>¡Precaución!</b>                  PRECAUCIÓN indica una situación peligrosa que, de no ser evitada, puede causar lesiones leves o moderadas.</p>
<p><b>NOTA</b></p>	<p><b>¡Nota!</b>                  Nota indica un peligro que puede causar daño a la propiedad.</p>
	<p>Esta nota señala que se requiere inspección adicional.</p>
	<p>Esta nota comparte experiencias prácticas con el usuario, por ejemplo, cómo realizar una tarea de manera más fácil o rápida.</p>
	<p>Esta nota indica información particularmente importante, por ejemplo, que existe un requisito que debe cumplirse.</p>
	<p>Este símbolo indica que se requiere información adicional de otros documentos. Estos documentos podrían ser manuales de usuario o instrucciones de operación para otros productos.</p>

**2.3.2 Instrucciones**

Las instrucciones siempre están identificadas con la palabra **Paso**, por ejemplo:

**Paso 1** Inserte el pasador de bloqueo en el agujero desde el exterior.

**Paso 2** Asegure el pasador con el pin chaveta.

## 3 Vista general

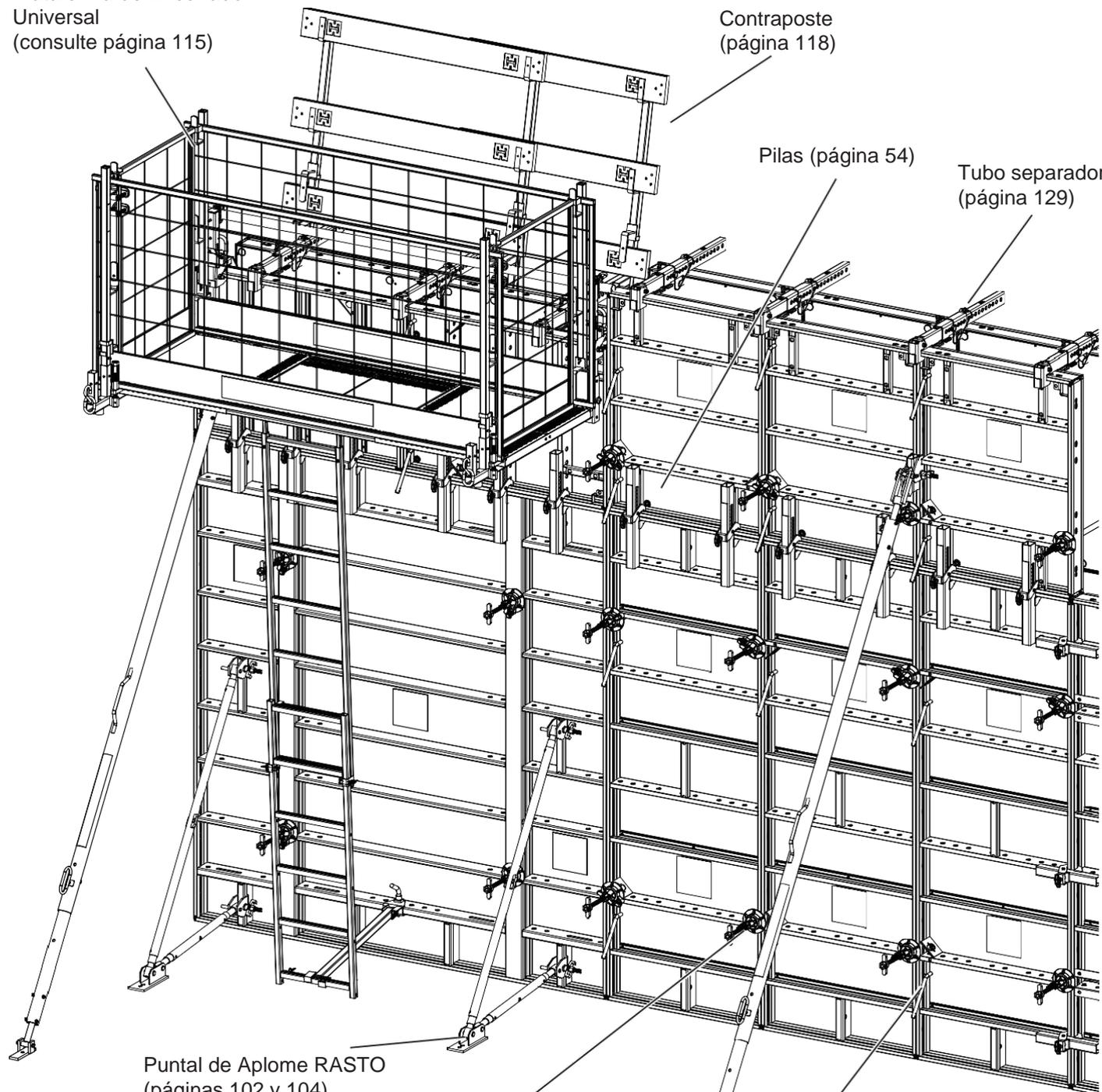
Estas ilustraciones ofrecen una visión general de las diversas formas en que se pueden combinar los componentes del sistema RASTO/TAKKO.

Plataforma de Encofrado  
Universal  
(consulte página 115)

Contraposte  
(página 118)

Pilas (página 54)

Tubo separador  
(página 129)

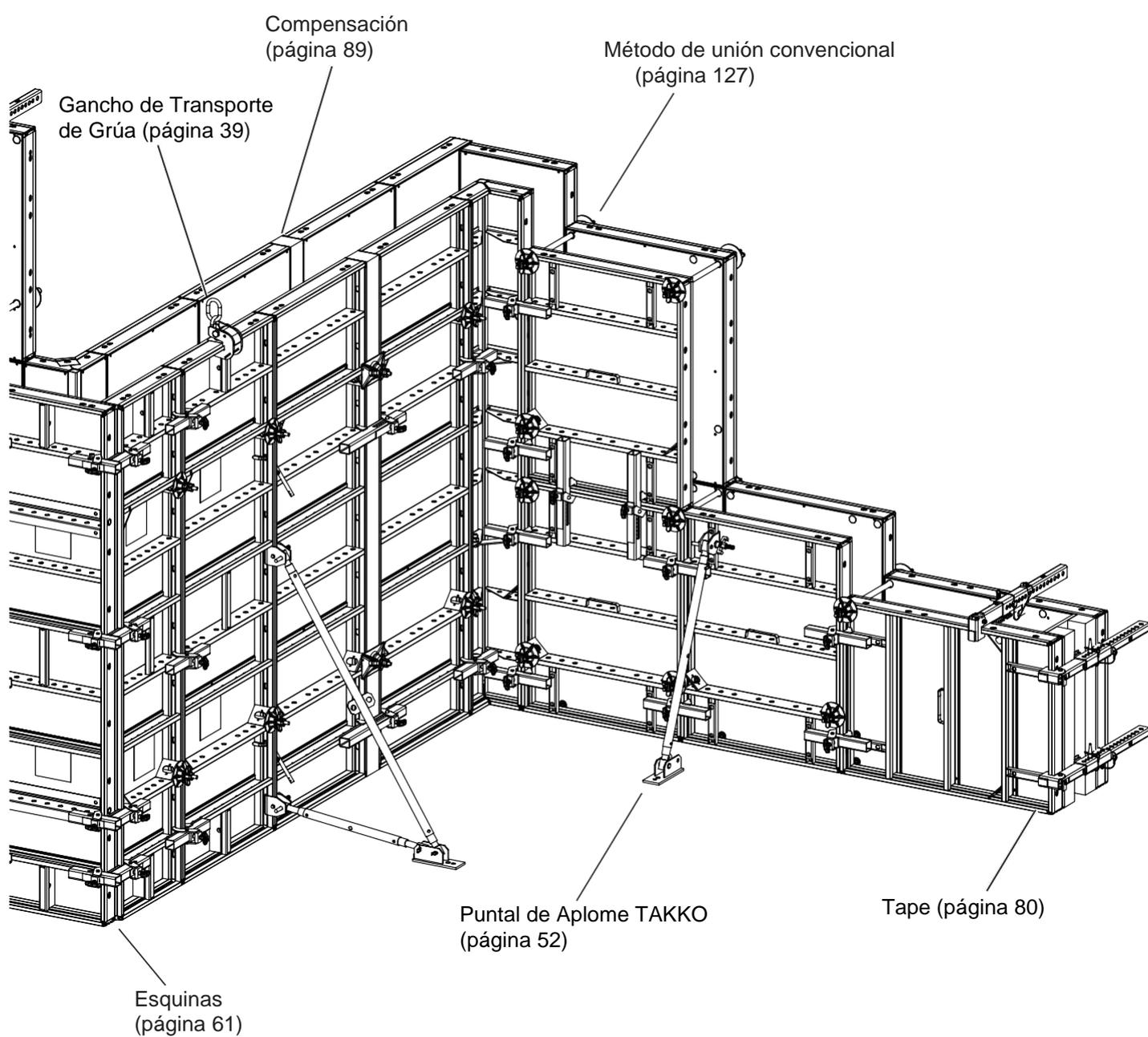


Puntal de Aplome RASTO  
(páginas 102 y 104)

Unión unilateral  
(página 120)

Conexión de elementos  
(página 45)

Puntales de  
Aplome  
(página 104)



## 4 Componentes

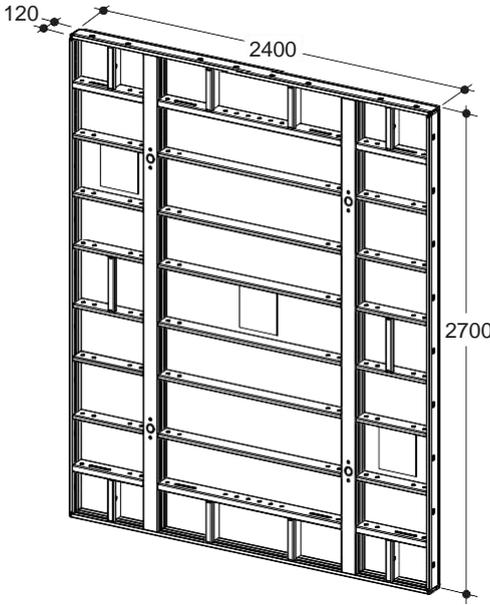
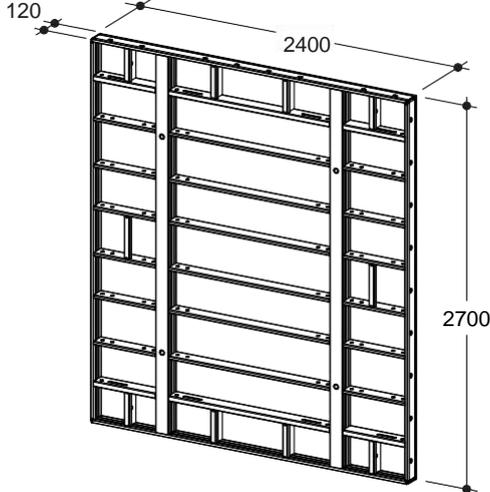
### 4.1 Paneles RASTO

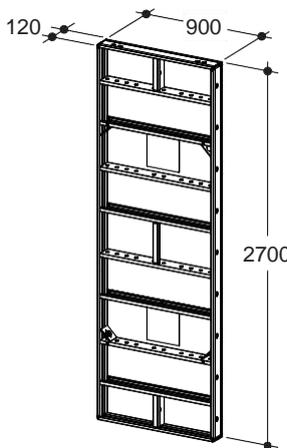
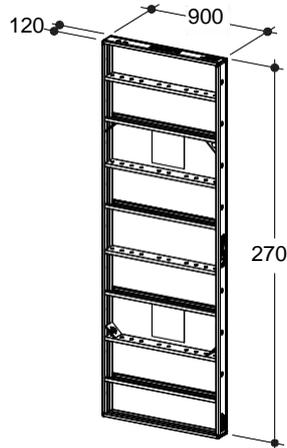
Los nuevos paneles RASTO G2 tienen un marco optimizado con puntos de conexión adicionales, como, por ejemplo, para Puntales de Aplome. Los paneles RASTO G2 también permiten el uso del sistema de unión unilateral RASTO/TAKKO. Y los paneles RASTO G2 son totalmente compatibles con los Paneles RASTO anteriores y los Paneles RASTO E.

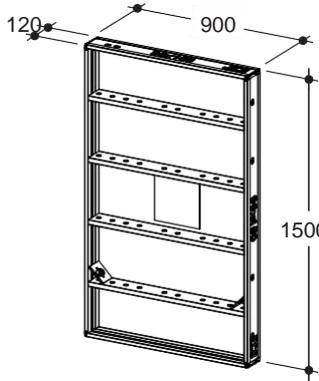
Los Paneles RASTO G2 están cubiertos con revestimientos de plástico ECOPLY de 15 mm. Los refuerzos de las perforaciones de unión en los paneles RASTO G2 están hechos de acero inoxidable. Esto reduce el daño causado por las Barras de Anclaje y asegura que el revestimiento dure más tiempo.

Los paneles RASTO E cuentan con el sólido marco RASTO y están cubiertos con el revestimiento de plástico ECOPLY de 15 mm.

Los paneles RASTO también cuentan con el sólido marco RASTO, pero están cubiertos con un revestimiento de 14 mm hecho de contrachapado con resina fenólica.

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<b>Panel RASTO G2 XXL 240/270</b>  El elemento de encofrado RASTO más grande con una superficie de 6,5 m <sup>2</sup> para aplicaciones de encofrado a gran escala. El panel se puede utilizar en posición vertical o acostado. Cuando el panel se utiliza en encofrado unilateral, las 4 perforaciones de unión deben cerrarse con Tapones A (código:602578).	<b>607470</b>	<b>303,61</b>
	<b>Panel RASTO E XXL 240/270</b> <b>Panel RASTO XXL 240/270</b>  El elemento de encofrado RASTO más grande con una superficie de 6,5 m <sup>2</sup> para aplicaciones de encofrado a gran escala. El panel se puede utilizar en posición vertical o acostado. Cuando el panel se utiliza en encofrado unilateral, las 4 perforaciones de unión deben cerrarse con Tapones A (código:602578).	<b>604108</b> <b>600016</b>	<b>302,52</b> <b>284,23</b>

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	Panel RASTO G2 90/270	607330	81,43
	Panel RASTO G2 75/270	607340	72,19
	Panel RASTO G2 60/270	607350	63,05
	Panel RASTO G2 45/270	607360	50,18
	Panel RASTO G2 30/270	607370	41,01
	Panel RASTO E 90/270	604109	79,04
	Panel RASTO E 75/270	604110	68,17
	Panel RASTO E 65/270 <sup>1)</sup>	604111	62,16
	Panel RASTO E 60/270	604112	58,88
	Panel RASTO E 55/270 <sup>1)</sup>	604113	56,16
	Panel RASTO E 50/270 <sup>1)</sup>	604114	53,11
	Panel RASTO E 45/270	604115	49,84
	Panel RASTO E 30/270	604116	42,40
	Panel RASTO 90/270	531312	69,21
	Panel RASTO 75/270	470002	60,01
	Panel RASTO 65/270 <sup>1)</sup>	482431	55,97
	Panel RASTO 60/270	470013	53,22
	Panel RASTO 55/270 <sup>1)</sup>	482420	50,97
Panel RASTO 50/270 <sup>1)</sup>	482410	48,45	
Panel RASTO 45/270	470024	45,58	
Panel RASTO 30/270	575603	39,25	

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	Panel RASTO E 90/150 <sup>1)</sup>	604117	46,26
	Panel RASTO E 75/150 <sup>1)</sup>	604118	39,89
	Panel RASTO E 65/150 <sup>1)</sup>	604119	36,28
	Panel RASTO E 60/150 <sup>1)</sup>	604120	34,34
	Panel RASTO E 55/150 <sup>1)</sup>	604121	32,68
	Panel RASTO E 50/150 <sup>1)</sup>	604122	30,86
	Panel RASTO E 45/150 <sup>1)</sup>	604123	30,86
	Panel RASTO E 30/150 <sup>1)</sup>	604124	28,95
	Panel RASTO 90/150 <sup>1)</sup>	531551	41,49
	Panel RASTO 75/150 <sup>1)</sup>	470035	35,92
	Panel RASTO 65/150 <sup>1)</sup>	482464	32,85
	Panel RASTO 60/150 <sup>1)</sup>	470046	31,18
	Panel RASTO 55/150 <sup>1)</sup>	482453	29,87
	Panel RASTO 50/150 <sup>1)</sup>	482442	28,23
Panel RASTO 45/150 <sup>1)</sup>	470057	26,57	
Panel RASTO 30/150 <sup>1)</sup>	575614	22,78	

## 42 Paneles TAKKO

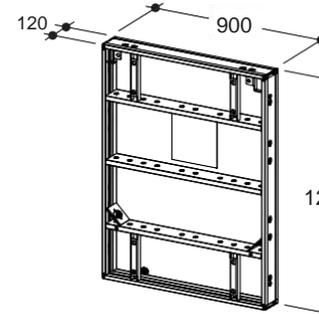
Los nuevos Paneles TAKKO G2 tienen un marco optimizado con puntos de conexión adicionales. Los Paneles TAKKO G2 también permiten el uso del sistema de unión unilateral RASTO/TAKKO. Y los paneles TAKKO G2 son totalmente compatibles con los Paneles RASTO/TAKKO anteriores y los Paneles RASTO/TAKKO E.

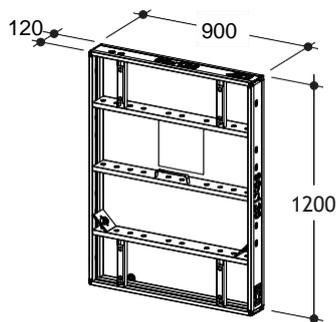
Los Paneles TAKKO G2 están cubiertos con el revestimiento de plástico ECOPLY de 15 mm. Los refuerzos de las perforaciones de unión en los paneles TAKKO G2 están hechos de acero inoxidable. Esto reduce el daño causado por las barras de unión y asegura que el revestimiento dure más tiempo.

Los paneles TAKKO E cuentan con el sólido marco TAKKO y están cubiertos con el revestimiento de plástico ECOPLY de 15 mm.

Los paneles TAKKO también cuentan con el sólido marco TAKKO, pero están cubiertos con un revestimiento hecho de contrachapado con resina fenólica.

Todos los Paneles TAKKO tienen 7 perforaciones de unión. Ya sea que se utilicen vertical u horizontalmente, siempre hay 2 perforaciones de unión a una altura suficiente del suelo, donde se pueden usar Barras de Anclaje para asegurar la estructura.

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	Panel TAKKO G2 90/120	607380	40,00
	Panel TAKKO G2 75/120	607390	35,36
	Panel TAKKO G2 60/120	607400	30,81
	Panel TAKKO G2 45/120	607410	25,35
	Panel TAKKO G2 30/120	607420	19,78



<b>Panel TAKKO E 90/120</b>	<b>604134</b>	<b>40,34</b>
<b>Panel TAKKO E 75/120</b>	<b>604135</b>	<b>34,97</b>
<b>Panel TAKKO E 60/120</b>	<b>604136</b>	<b>30,37</b>
<b>Panel TAKKO E 45/120</b>	<b>604137</b>	<b>24,93</b>
<b>Panel TAKKO E 30/120</b>	<b>604138</b>	<b>19,63</b>
<b>Panel TAKKO 90/120</b>	<b>583508</b>	<b>38,47</b>
<b>Panel TAKKO 75/120</b>	<b>583519</b>	<b>33,45</b>
<b>Panel TAKKO 60/120</b>	<b>583520</b>	<b>29,12</b>
<b>Panel TAKKO 45/120</b>	<b>583530</b>	<b>23,99</b>
<b>Panel TAKKO 30/120</b>	<b>583541</b>	<b>19,01</b>

### 4.3 Esquinas

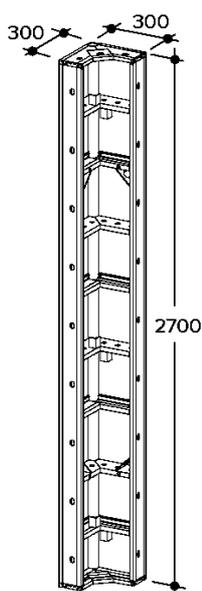
Elementos de encofrado para usar en secciones de esquina y shafts.

Las nuevas Esquinas G2 tienen un marco mejorado y pueden usarse con el sistema de unión unilateral RASTO/TAKKO. Y las Esquinas G2 son totalmente compatibles con los Paneles RASTO/TAKKO anteriores y los Paneles RASTO/TAKKO E.

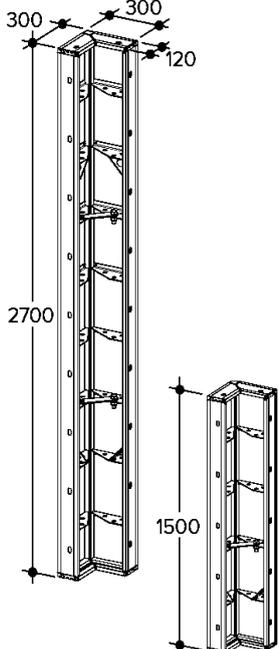
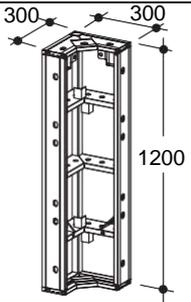
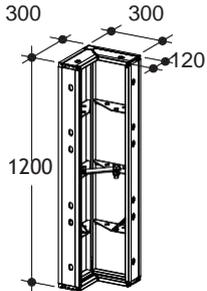
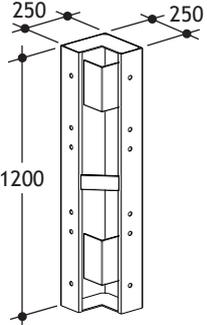
Las Esquinas G2 están cubiertas con revestimiento de plástico ECOPLY de 15 mm. Los refuerzos de las perforaciones de unión están hechos de acero inoxidable. Esto reduce el daño causado por las barras de unión y asegura que el revestimiento dure más tiempo.

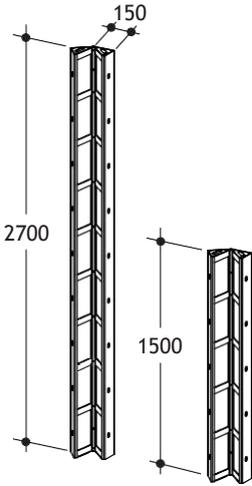
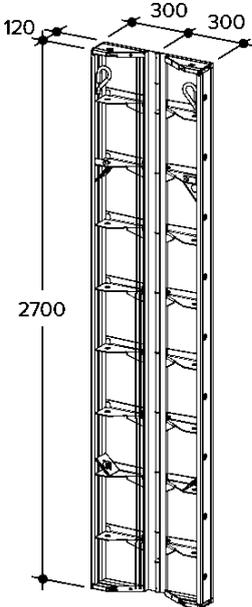
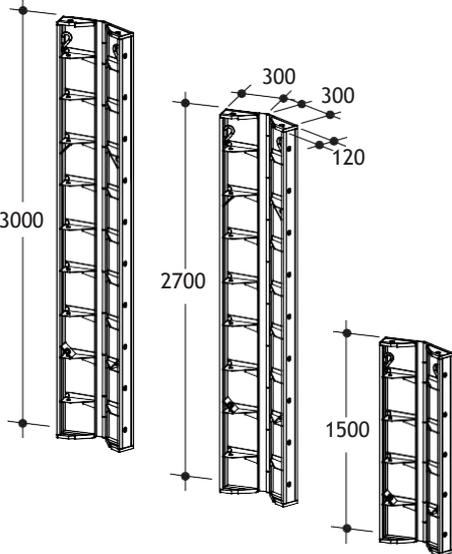
Las Esquinas E cuentan con el sólido marco TAKKO y están cubiertas con el revestimiento de plástico ECOPLY de 15 mm.

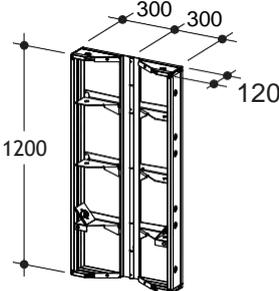
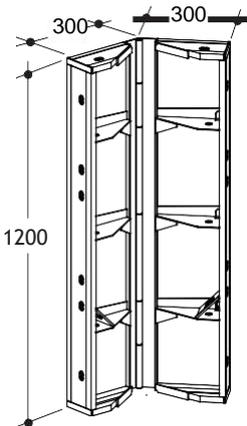
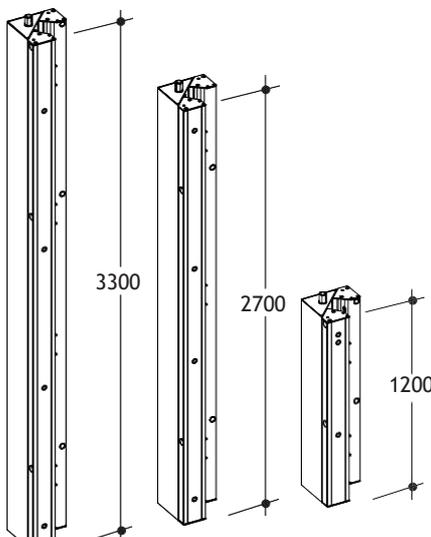
Las esquinas convencionales también cuentan con el sólido marco TAKKO, pero están cubiertas con un revestimiento de contrachapado con resina fenólica.



<b>Componente</b>	<b>Código de pieza</b>	<b>Peso (kg)</b>
<b>Esquina Interna RASTO G2 30/270</b>	<b>607430</b>	<b>64,56</b>
Esquina interna rígida de 90° con revestimiento de plástico ECOPLY de 15 mm.		

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Esquina Interna RASTO E 30/270</b>	<b>604130</b>	<b>67,50</b>
	<b>Esquina Interna RASTO E 30/150</b>	<b>604130</b>	<b>38,61</b>
	<b>Esquina Interna RASTO 30/270</b>	<b>470068</b>	<b>62,65</b>
	<b>Esquina Interna RASTO 30/150</b>	<b>470079</b>	<b>35,88</b>
	Esquina interna de 90° con holgura de 2°.		
	<b>Esquina Interna TAKKO G2 30/120</b>	<b>607440</b>	<b>30,97</b>
	Esquina interna rígida de 90°. El Gancho de Transporte RASTO G2 se puede fijar al perfil del borde superior de la esquina.		
	<b>Esquina Interna TAKKO E 30/120</b>	<b>604140</b>	<b>31,84</b>
	<b>Esquina Interna TAKKO 30/120</b>	<b>583552</b>	<b>30,79</b>
	Esquina interna de 90° con holgura de 2°.		
	<b>Esquina Interna TAKKO 25</b>	<b>600042</b>	<b>33,47</b>
	Esquina interna rígida con una longitud de pierna de 25 cm. Una alternativa barata, especialmente para cimientos con muchas esquinas. La Esquina Interna TAKKO 25 está hecha completamente de acero y no tiene un revestimiento separado.		

	Componente	Código	Peso (kg)
	<p><b>Esquina Articulada RASTO 15/270</b>  <b>Esquina Articulada RASTO 15/150</b></p> <p>Para ángulos obtusos entre 90° y 300°.            Para ser utilizado como esquina externa en esquinas con ángulos pronunciados.            Se conecta a los paneles RASTO con los Tensores Centradores y las Tuercas Centradoras.</p>	<p><b>481963</b>  <b>482203</b></p>	<p><b>49,16</b>  <b>27,83</b></p>
	<p><b>Esquina Articulada RASTO G2 30/270</b></p> <p>Para ángulos agudos entre 60° y 150°            Se conecta a los paneles RASTO con la Grapa de Alineación RASTO o con los Tensores Centradores y las Tuercas Centradoras.</p>	<p><b>607310</b></p>	<p><b>6728</b></p>
	<p><b>Esquina Articulada RASTO E 30/270</b>  <b>Esquina Articulada RASTO E 30/150</b>  <b>Esquina Articulada RASTO 30/270</b>  <b>Esquina Articulada RASTO 30/150</b></p>	<p><b>604132</b>  <b>604133</b>  <b>536050</b>  <b>536040</b></p>	<p><b>76.09</b>  <b>43,78</b>  <b>71,73</b>  <b>41,37</b></p>

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<p><b>Esquina Articulada TAKKO G2 30/120</b>            Para ángulos oblicuos entre 60° y 150°. Los postes ajustables son de 30 cm de largo. Cuando las esquinas tienen ángulos pronunciados, las esquinas se conectan con Tensores Centrales y Tuercas Centradoras.</p>	<p><b>607320</b></p>	<p><b>34,95</b></p>
	<p><b>Esquina Articulada TAKKO E 30/120</b>  <b>Esquina Articulada TAKKO 30/120</b></p>	<p><b>604141</b>  <b>583563</b></p>	<p><b>34,82</b>  <b>33,83</b></p>
	<p><b>Esquina Shaft MANTO 330</b>  <b>Esquina Shaft MANTO 270</b>  <b>Esquina Shaft MANTO 120</b>            Se requiere el Conector de Esquina Shaft RASTO y la Placa Espaciadora Tuerca 20 para la conexión a los paneles RASTO (Consulte página 22 y 143).</p>	<p><b>602402</b>  <b>602400</b>  <b>602401</b></p>	<p><b>195,14</b>  <b>157,12</b>  <b>76,89</b></p>

## 4.4 Paneles MP

Paneles multipropósito con una cuadrícula de perforaciones de unión de 5 cm horizontalmente. Estos paneles facilitan la creación de desplazamientos de pared, esquinas con ángulos oblicuos y pilastras.

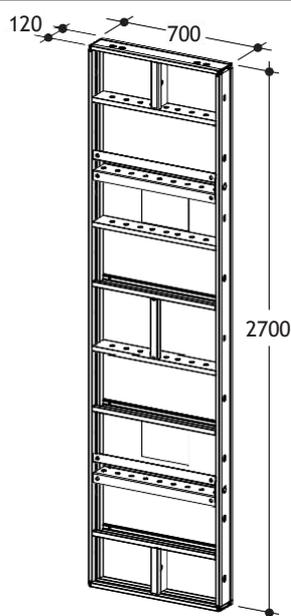
Especialmente adecuados como encofrado para columnas con longitudes de borde de hasta 55 cm (rectangulares o cuadradas) (consulte página 135).

Los nuevos paneles MP G2 tienen un marco optimizado con puntos de conexión adicionales, como, por ejemplo, para Puntales de Aplome. Los Paneles MP G2 también permiten el uso del sistema de unión unilateral RASTO/TAKKO a lo largo de los bordes. Y los paneles MP G2 son totalmente compatibles con los Paneles RASTO/TAKKO anteriores y los Paneles RASTO/TAKKO.

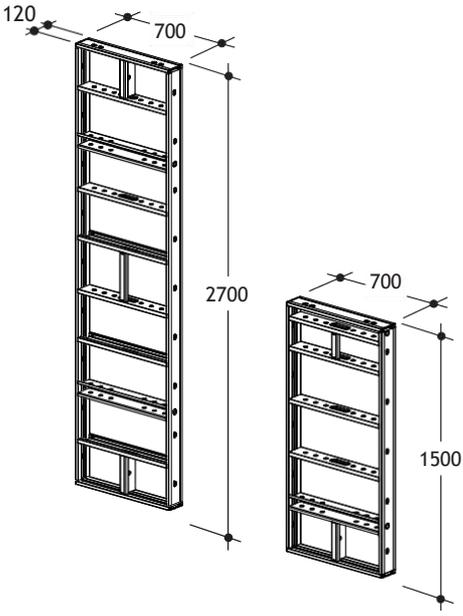
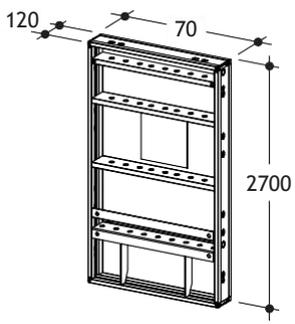
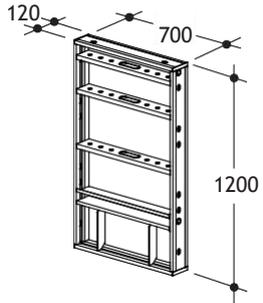
Los Paneles MP G2 están cubiertos con revestimiento de plástico ECOPLY de 15 mm. Los refuerzos de las perforaciones de unión en los paneles MP G2 están hechos de acero inoxidable. Esto reduce el daño causado por las barras de unión y asegura que el revestimiento dure más tiempo.

Los Paneles MP E cuentan con el sólido marco y están cubiertos con el revestimiento de plástico de 15 mm ECOPLY.

Los paneles MP también cuentan con el sólido marco, pero están cubiertos con un revestimiento hecho de contrachapado con resina fenólica.



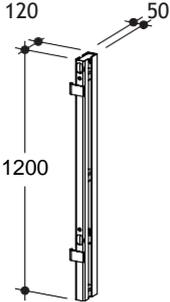
Componente	Código de pieza	Peso [kg]
<b>Panel RASTO G2 MP 70/270</b>	<b>607450</b>	<b>72,88</b>

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	Panel RASTO MP E 70/270	604126	72,08
	Panel RASTO MP E 70/150	604127	44,27
	Panel RASTO MP 70/270	601418	64,58
	Panel RASTO MP 70/150	601419	41,20
	Panel TAKKO G2 MP 70/120	607460	37,10
	Panel TAKKO MP E 70/120	604139	37,40
	Panel TAKKO MP 70/120	583574	36,13

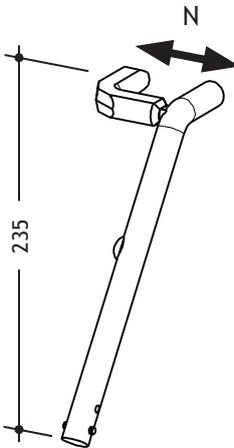
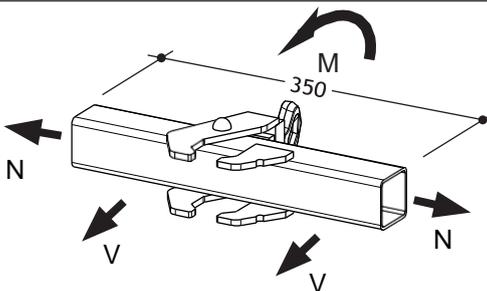
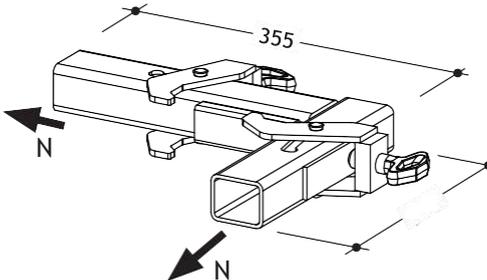
## 4.5 Compensaciones

Las compensaciones de esquinas de acero (también llamados Ajustes) se utilizan para adaptar el espesor de la pared en incrementos de 5 cm.

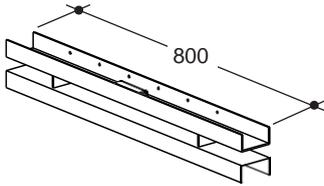
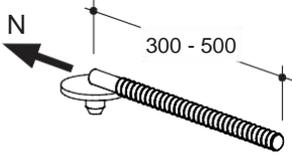
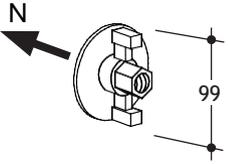
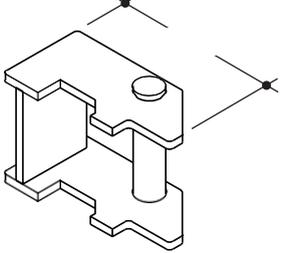
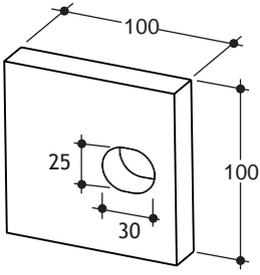
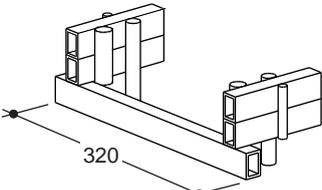
	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Suplemento de Esquina RASTO G2 5/270</b> Como el Suplemento de Esquina RASTO, pero con agujeros para permitir el uso del sistema de anclaje MR unilateral RASTO G2.	607555	19,71
	<b>Suplemento de Esquina RASTO 5/270</b>	479540	19,40
	<b>Suplemento de Esquina RASTO 5/150*</b>	479573	13,90
	<b>Suplemento Esquina TAKKO G2 5/120</b> Como el Suplemento de Esquina TAKKO, pero con agujeros para permitir el uso del sistema de anclaje MR unilateral RASTO G2.	607560	11,95

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<b>Suplemento de Esquina TAKKO 5/120</b>	<b>584009</b>	<b>11,38</b>

## 4.6 Conectores

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<b>Conector Rápido RASTO</b> El Conector Rápido RASTO se utiliza para conectar rápidamente los elementos de encofrado RASTO y TAKKO que están uno al lado del otro de manera que encajen firmemente y las juntas sean resistentes a la tensión. Los elementos del encofrado están alineados a ras sin desplazamiento.  Este componente no está destinado a ser utilizado en conjunto con elementos de encofrado en una junta horizontal. No usarse en secciones expuestas a cargas mayores, como esquinas y tapes.  También sirve como herramienta para extraer el Tubo de Plástico OST.  N Permitido: 4,0 kN	<b>602645</b>	<b>0,76</b>
	<b>Grapa de Alineación RASTO</b> La Grapa de Alineación RASTO se utiliza para conectar rápidamente los elementos de encofrado RASTO y TAKKO de manera que encajen firmemente entre sí y las juntas sean resistentes a la tensión. Los elementos de encofrado están alineados a ras sin desplazamiento.  M Permitido: 0.57 kNm N Permitido: 8,0 kN V Permitido: 8,0 kN	<b>489000</b>	<b>2,92</b>
	<b>Grapa de Esquina N RASTO</b> Las Esquinas Externas se forman con la Grapa de Esquina N RASTO y los Paneles RASTO. Se puede utilizar para encofrado de columna. Y con las Esquinas Externas Permite el uso de compensaciones de hasta 50 mm.  N Permitido: 12,8 kN	<b>488900</b>	<b>6,19</b>

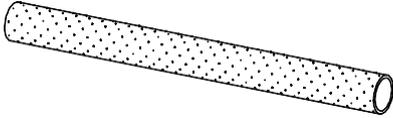
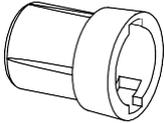
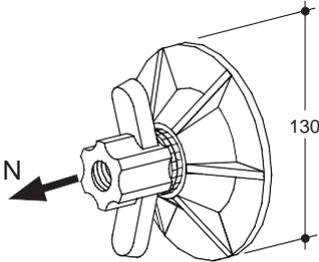
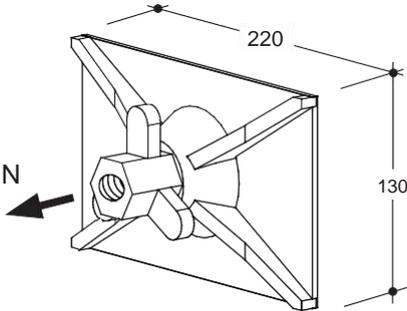
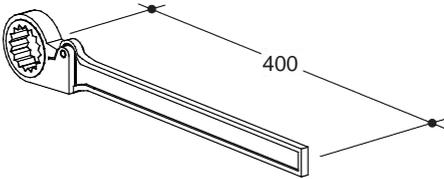
	Componente	Código	Peso (kg)
	<p><b>Grapa Regulable RASTO</b>                      Permite el uso de compensaciones de hasta 150 mm. Los paneles encajan estrechamente y están alineados a ras, y las juntas son resistentes a la tensión. Se utiliza en las juntas horizontales para alinear el encofrado apilado.</p> <p>-M Permitido: 0,57 kNm                      +M Permitido: 0,95 kNm                      N Permitido: 8,0 kN                      V Permitido: 8,0 kN</p>	<b>488910</b>	<b>5,08</b>
	<p><b>Grapa M</b>                      Se utiliza para conectar una esquina shaft MANTO a un panel RASTO. También se necesita el Conector de Esquina Shaft RASTO.</p> <p>N Permitido: 8,0 kN</p>	<b>448010</b>	<b>3,01</b>
	<p><b>Grapa Ronda</b>                      Se utiliza para conectar la Esquina Shaft MANTO al Panel RASTO cerca de las compensaciones. El ancho máximo que se puede montar con compensaciones es de 80 mm. También se necesita el Conector de Esquina Shaft RASTO.</p> <p>N Permitido: 8 kN</p>	<b>526000</b>	<b>5,50</b>
	<p><b>Grapa de Cabeza RASTO</b>                      Conector resistente a fuerzas axiales y de compresión, utilizado para crear cabezas y como tubos separadores (Consulte la página 81 y la 129). El espesor de pared se puede ajustar entre 15 y 45 cm, en incrementos de 0,5 cm. También son posibles espesores de pared de 50 cm y 60 cm para encofrados de cimentación de hasta 1,50 m de altura.</p> <p>N Permitido: 21,6 kN                      V Permitido: 12,4 kN</p>	<b>606300</b>	<b>8,42</b>
	<p><b>Travesaño Universal 100</b>                      Utilizado como compensación para compensar espacios de 15 a 30 cm. Asegurado con dos Pasadores de Travesaño. La conexión es resistente a la tensión y los paneles están correctamente alineados (Consulte la página 94).</p>	<b>450764</b>	<b>13,10</b>

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<p><b>Travesaño 80</b>            Utilizado como compensación para compensar espacios de 150-300 mm. Asegurado con dos Pasadores de Travesaño. Este proceso alinea los paneles.            Puede ser utilizado para construir un tape (consulte página 88). Los agujeros facilitan el montaje del encofrado.            Cuando el Travesaño se posiciona verticalmente, se puede conectar un Puntal de Aplome para funcionar como refuerzo.</p>	<b>586980</b>	<b>6,30</b>
	<p><b>Pasador de Travesaño (300 mm)</b>      <b>452053</b>      <b>0,76</b>  <b>Pasador de Travesaño L (500 mm)</b>      <b>454410</b>      <b>1,07</b></p> <p>Utilizado en conjunto con la Tuerca Fija TK para conectar el Travesaño 80 o el Travesaño 100.            N Permitido: 16 kN</p>		
	<p><b>Tuerca Fija TK (DW 15)</b>      <b>197332</b>      <b>0,65</b>            Una Tuerca Fija TK por Pasador de Travesaño.            N Permitido: 40,0 kN</p>		
	<p><b>RASTO Conector de Esquina Shaft</b>      <b>603437</b>      <b>1,01</b>            Adaptador para la Esquina Shaft MANTO (Consulte la página 143).</p>		
	<p><b>Placa Espaciadora Tuerca 20</b>      <b>603441</b>      <b>1,51</b>            Compensa la diferencia entre el marco de los Paneles RASTO y el marco de la Esquina Shaft MANTO (consulte la página 144).</p>		
	<p><b>Adaptador RASTO/MANTO</b>      <b>478708</b>      <b>2,32</b>            Permite que el encofrado MANTO se conecte al panel RASTO (en conjunto con la Grapa de Alineación MANTO, código: 467898). Consulte página 150.</p>		

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<p><b>Tensor Centrador</b></p> <p>Utilizado en conjunto con la Tuerca Centradora para conectar Paneles RASTO/TAKKO o Esquinas en los agujeros a lo largo de los perfiles del borde. La junta está dentro de los paneles, facilitando la tarea de apilar conjuntos de paneles. Se utiliza para extensiones de hasta 150 mm en sitio como también para tapes.</p> <p>N Permitido: 25 kN</p>	479264	0,91
	<p><b>Tuerca Centradora 100</b></p> <p>Utilizada en conjunto con el Tensor Centrador. También para uniones en conjunto con una Barra de Anclaje cuando se utilizan compensaciones.</p> <p>N Permitido: 40 kN</p>	469566	0,80
	<p><b>Pasador MU RASTO</b></p> <p><b>Tuerca MU RASTO</b></p> <p>Conectan los Paneles MP al encofrado de columna. La Tuerca Placa MANTO se necesita para esta función y debe pedirse por separado.</p>	485435	0,60
485457	0,45		

#### 4.7 Componentes de unión

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<p><b>Tuerca de Operación RASTO G2</b></p> <p>Para la unión unilateral de los Paneles RASTO G2. Se opera desde el lado de avance del encofrado.</p> <p>N Permitido: 90 kN</p>	607210	2,16
	<p><b>Contratuerca RASTO G2</b></p> <p>Para la unión unilateral de los Paneles RASTO G2. Se asegura al lado opuesto del encofrado.</p> <p>N Permitido: 90 kN</p>	607220	2,09
	<p><b>Barra de Anclaje MR DW 15</b></p> <p>Barra de Anclaje Especial para la unión unilateral de los Paneles RASTO G2. Para paredes con espesores de hasta 45cm, con agarre para facilitar la inserción y extracción.</p>	607250	1,71

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Tubo Separador PVC 22/26, 25 piezas</b> Diámetro interno: 22 mm Diámetro externo: 26 mm Longitud: 2,0 m	<b>605915</b>	<b>11,63</b>
	<b>Cono de Plástico, 500 piezas</b> Cono especial para la unión unilateral de los Paneles RASTO G2. Utilizado para sellar ambos extremos del Tubo, evitando que el concreto se filtre por la perforación de unión.	<b>607123</b>	<b>3,00</b>
	<b>Tuerca Placa MANTO (DW 15)</b> Para unir Barras de Anclaje DW 15 convencionales. Debido al disco deslizante especial, la Tuerca Placa puede liberarse fácilmente con la Llave de Trinquete MANTO o un martillo (Consulte la página 127). N Permitido: 90,0 kN	<b>464600</b>	<b>1,26</b>
	<b>Tuerca Placa 230 (DW 15)</b> Para unir Barras de Anclaje DW 15 convencionales. Con una gran placa para compensaciones (consulte página 92). La tuerca corona permite un ángulo de Barra de Anclaje de hasta 10° (consulte la página 45). N Permitida: 90,0 kN	<b>48344</b>	<b>2,40</b>
	<b>Llave de Trinquete MANTO</b> Con la Llave de Trinquete MANTO (36) los conectores y las Tuercas Placa se pueden ajustar rápidamente y en silencio, sin esfuerzo ni daño al material.	<b>408780</b>	<b>1,00</b>

## NOTA

### ¡Los componentes se pueden dañar!

Si extiende la palanca en la Llave de Trinquete MANTO, aplicará demasiada fuerza al operar la Llave. Esto puede causar daño a los componentes.

¡No extienda la palanca de la Llave de Trinquete MANTO!

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Barra de Anclaje 1,75 m<sup>1)</sup> (DW15)</b>	<b>20470</b>	<b>2,52</b>
	<b>Barra de Anclaje 1,30 m<sup>1)</sup> (DW15)</b>	<b>20481</b>	<b>1,87</b>
	<b>Barra de Anclaje 1,00 m<sup>1)</sup> (DW15)</b>	<b>24387</b>	<b>1,44</b>
	<b>Barra de Anclaje 0,75 m<sup>1)</sup> (DW15)</b>	<b>437660</b>	<b>1,08</b>
	N Permitido: 90 kN.		

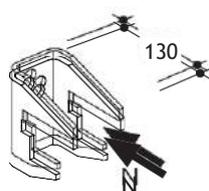


## PRECAUCIÓN

**¡Las Barras de Anclaje se pueden romper!**

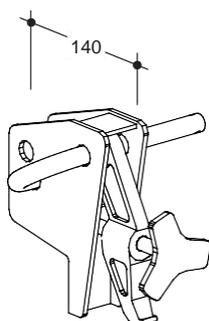
¡Calentar o soldar las Barras de Anclaje puede provocarles daños o romperlas, y los elementos del encofrado podrían estallar!

¡Nunca suelde o caliente las Barras de Anclaje!



**Sujetador Exterior Barra Anclaje**  
Para uniones fuera del panel de encofrado RASTO. Para la Barra de Anclaje DW 15 (Consulte página 130).  
N Permitido: 10,0 kN

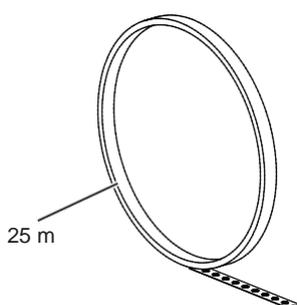
**566667** **2,40**



**Tensor para Cimientos**  
Se utiliza para encofrados de cimentación en lugar de la posición de unión más baja, cuando no es posible la unión debido al tamaño de las Tuercas Placa. Se fija a ambos lados del encofrado para tensar la Banda Perforada.  
Carga permitida: 12,0 kN

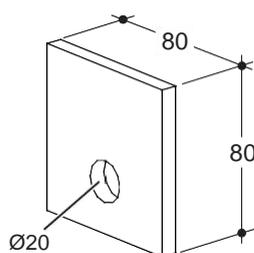
**568357** **3,60**

(Consulte la página 130)



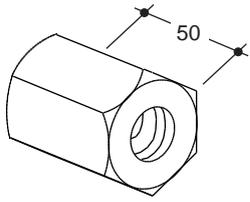
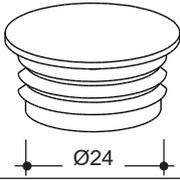
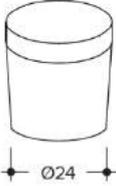
**Banda Perforada 25 m<sup>1)</sup>**  
Utilizada en conjunto con el Tensor para Cimientos para encofrados de cimentación (Consulte la página 130).  
Carga permitida: 15,0 kN

**568081** **17,20**

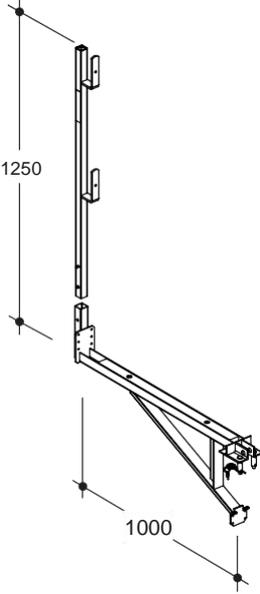
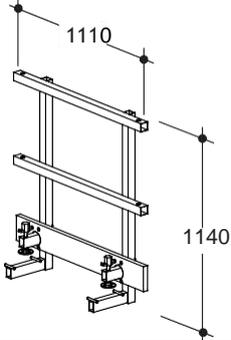


**Pletina 8/8<sup>1)</sup>**  
Utilizada para la unión a través de los agujeros en la parte inferior de los paneles acostados (ej. cimientos). Se usa en conjunto con una Barra de Anclaje y una Tuerca Hexagonal 15/50 (Consulte la página 132).

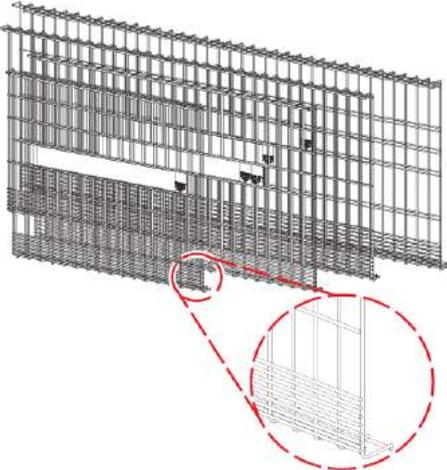
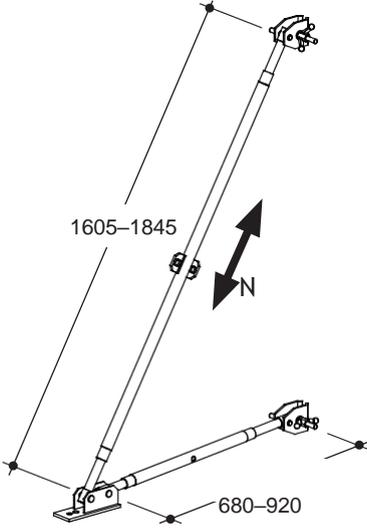
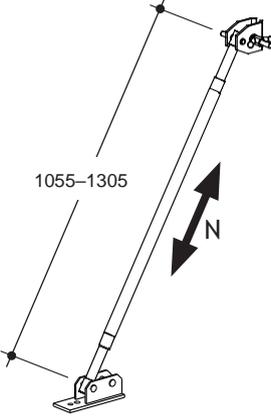
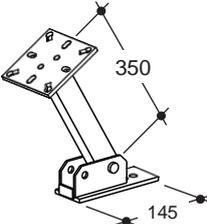
**400214** **0,40**

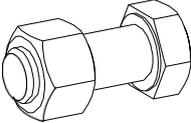
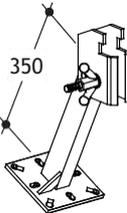
		Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Tuerca Hexagonal 15/50<sub>1)</sub></b> Esta Tuerca Hexagonal sirve como Tuerca Placa para paneles rígidos sin roscas. Se opera con una llave 30 (Consulte la página 132). Carga permitida: 90,0 kN	164535	0,22
	<b>Tapones A, 100 piezas</b> Bolsa de 100 Tapones A para sellar perforaciones de unión sin uso.	602578	0,20
	<b>Tapones MANTO, 10 piezas</b> Bolsa de 100 Tapones-A para sellar perforaciones de unión sin uso en Paneles MP.	453253	0,20

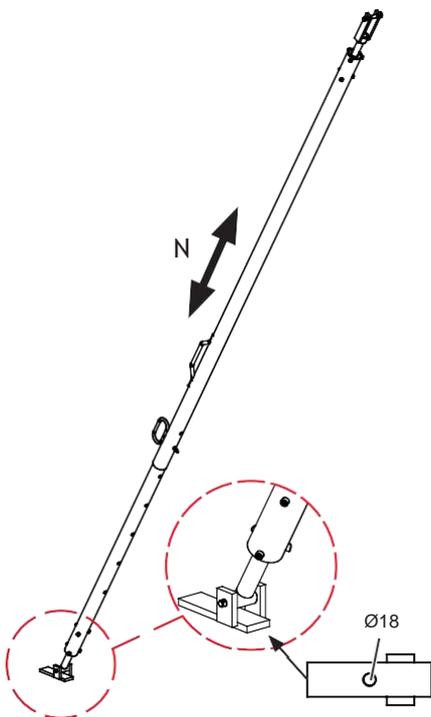
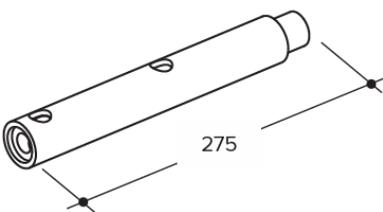
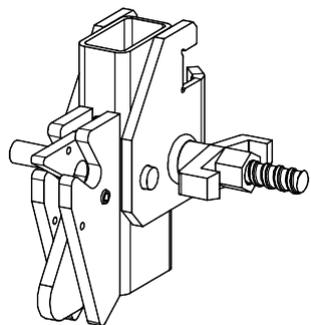
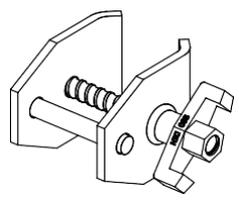
## 4.8 Soportes, puntales

	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<b>Ménsula de Trabajo RASTO</b> <b>Poste de Barandilla PROTECTO</b> La Ménsula de Trabajo RASTO (ancho utilizable 900 mm) se conecta a los perfiles de los Paneles verticales RASTO/TAKKO o Paneles acostados. El Poste de Barandilla PROTECTO se inserta en la Ménsula de Trabajo y el Contraposte se puede fijar a los paneles colocados horizontalmente cuando se utiliza una Cuña de Travesaño D20.	606245 601225	12,42 3,67
	<b>Baranda de Plataforma</b> Sirve como protección lateral en los extremos de las Ménsulas de Trabajo RASTO (Consulte la página 118). Se fija a la plataforma utilizando los tornillos de sujeción integrados.	587252	24,23

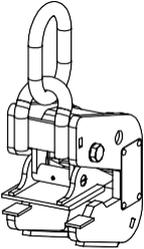
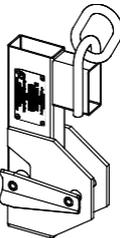
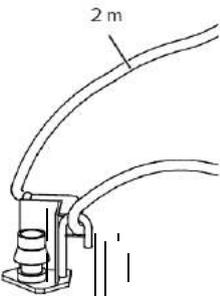
	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<b>Gancho para Rodapié PROTECTO</b> Asegura el Rodapié al Poste de Barandilla PROTECTO.	601227	0,69
	<b>Contraposte RASTO</b> El Contraposte se conecta al perfil más alto del panel y se asegura con el pin chaveta integrado. El Contraposte se puede sujetar a los paneles colocados horizontalmente cuando se utiliza una Cuña de Travesaño D20 (Consulte la página 118).	600814	9,20
	<b>Cuña de Travesaño D20</b> <b>Pin Chaveta 4</b> Si la Ménsula de Trabajo RASTO va a ser conectada a un panel colocado horizontalmente, ordene una Cuña de Travesaño D 20 adicional.	420000 173776	0,02
	<b>Gancho para Rodapié</b> Asegura el Rodapié al Contraposte RASTO. El Gancho para Rodapié tiene una marca roja para diferenciarlo del Gancho para Rodapié PROTECTO.	603609	0,71
	<b>Malla de Seguridad 270</b> <b>Malla de Seguridad 240</b> <b>Malla de Seguridad 180</b> <b>Malla de Seguridad 120</b> Panel de malla galvanizada, de 1,15 m de altura, con un marco ligero. Las barras están posicionadas de tal manera que el panel no se pueda levantar accidentalmente de la estructura. Pero al mismo tiempo, las barras están espaciadas lo suficientemente lejos como para que sea fácil alcanzarlas entre ellas (consulte la página 118). Disponible también con recubrimiento en polvo en cualquier color RAL.	607945 607940 607985 607955	18,59 16,88 13,28 9,69

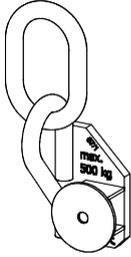
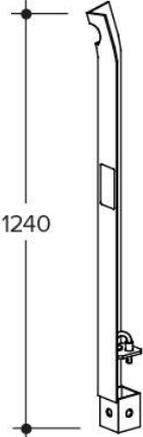
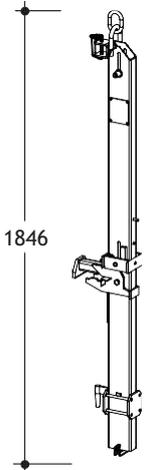
	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Baranda de Protección PROTECTO 263*</b>	601231	22,20
	<b>Baranda de Protección PROTECTO 240*</b>	604730	20,14
	<b>Baranda de Protección PROTECTO 180*</b>	604731	15,31
	<b>Baranda de Protección PROTECTO 130*</b>	604733	11,09
	Baranda de protección, con una altura de 1,15 m, para ser utilizada junto con los Postes de Barandilla PROTECTO. Permite espaciar los Postes de Barandilla hasta 2,40 m aparte. Una alternativa a las barandillas de tablero (Consulte la página 118). Ya no se produce.		
	<b>Puntal de Aplome RASTO</b> Para soportar y alinear el encofrado RASTO/TAKKO. Consulte página 99. Todas las piezas de conexión están integradas. N Permitido: Consulte la página 103	564381	20,50
	<b>Puntal de Aplome TAKKO</b> Para el reforzamiento del encofrado TAKKO < 1,20m (consulte página 99). Todas las piezas de conexión están integradas. N Permitido: Consulte la página 100	588110	10,94
	<b>Base de Puntal</b> Para modificar los puntales de acero Hünnebeck y convertirlos en puntales de aplome (Consulte la página 112).	566369	7,70

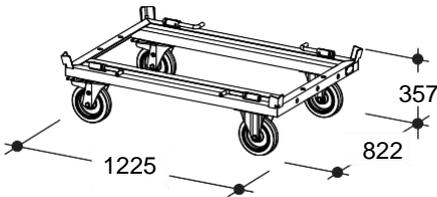
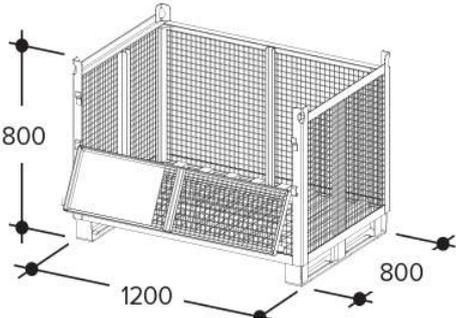
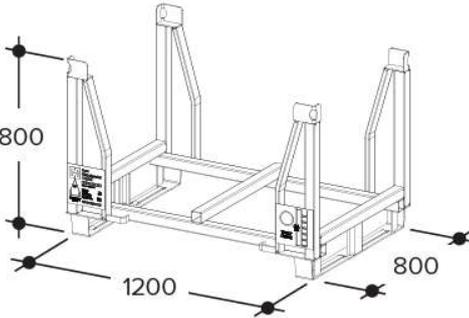
	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Perno M12/30 (con tuerca) 4,6<sup>1)</sup></b> Para fijar la Base del Puntal y el Adaptador de Puntal EUROPLUS RASTO a los puntales. Se necesitan 4 para cada conexión.	5210	0,06
	<b>Adaptador Puntal EUROPLUS RASTO</b> Para modificar los puntales de acero Hünnebeck y convertirlos en puntales de aplome (Consulte la página 112).	567135	7,80
	<b>EUROPLUS<sup>new</sup> 30-150</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 20-250</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 30-250</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 20-300</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 30-300</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 20-350</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 30-350</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 20-400</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 30-400</b> <b>EUROPLUS<sup>new</sup> 20-550</b>	601460 601390 601430 601400 601440 601410 601445 601415 601450 601425	10,68 13,15 16,19 16,82 19,17 20,52 24,24 23,79 28,75 36,07
 <p data-bbox="252 1619 451 1653"><b>Nperm. = 15,0 kN</b></p>	<b>Contratuerca A/DB 260/300</b> Para EUROPLUS® 260, 300 DB/DIN, EUROPLUS® <sup>new</sup> 20-250, 20-300, EUROPLUS® <sup>new</sup> 30-150  <b>Contratuerca AS/DB 350/410</b> Para EUROPLUS® 350 DB/DIN, EUROPLUS® <sup>new</sup> 20-350, 20-400, EUROPLUS® <sup>new</sup> 30-250, 30-300, 30-350  <b>Contratuerca EC 350/DB 450</b> Para EUROPLUS® 350 EC y 450 DB  <b>Contratuerca EC 400/DC 550</b> Para EUROPLUS® 400 EC, 550 DC, EUROPLUS® <sup>new</sup> 20-550, 30-400  Refuerza los puntales EUROPLUS <sup>new</sup> para absorber cargas axiales. Debe colocarse cuando los Puntales EUROPLUS <sup>new</sup> vayan a servir como refuerzo contra el viento (consulte la página 112).	107107  107118  562051  587675	0,92  1,00  1,50  1,39

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<b>Puntal de Aplome K440</b> N Permitido (largo 3,25 m): 20 kN Con Adaptador para Puntales de Aplome (longitud 3,35 m): 19,2 kN Permitido (largo 4,40 m): 11 kN Con Adaptador para Puntales de Aplome (largo 4,50 m): 9,9 kN	601208	23,42
	<b>Puntal de Aplome K600</b> N Permitido (largo 4,80 m): 20 kN Con Adaptador para Puntales de Aplome (longitud 4,90 m): 17,3 kN N Permitido (largo 6,00 m): 14 kN Con Adaptador para Puntales de Aplome (largo 6,10 m): 11,6 kN  Consulte la página 104.	601210	35,79
	<b>Adaptador de Puntales de Aplome</b> Utilizado para conectar los Puntales de Aplome al encofrado RASTO apilado (Consulte la página 110).	601733	1,31
	<b>Conector de Arriostramiento Rápido RASTO</b> Se utiliza para fijar los Puntales de Aplome a los Paneles RASTO. Se puede sujetar al perfil interior o a la junta vertical del panel en los paneles RASTO G2, o a la junta vertical en los paneles RASTO convencionales. Para carga permitida máxima, consulte la página 106.	607205	4,86
	<b>Tenaza de Apriete Puntal de Aplome</b> Utilizado para conectar los Puntales de Aplome al encofrado RASTO (Consulte página 110). Carga máxima permitida: 10,0 kN	563582	2,27

## 49 Accesorios de elevación y equipo de transporte

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
 	<p><b>Gancho de Grúa RASTO G2</b></p> <p>Para transportar paneles RASTO individuales o conectados, así como Esquinas.</p> <p>Limite Carga Trabajo: 500 kg</p>	607550	5,93
<p>Siempre cumpla con las instrucciones de operación para el Gancho de Grúa RASTO G2.</p>			
 	<p><b>Gancho de Grúa RASTO/TAKKO</b></p> <p>Se utiliza para transportar ensamblajes de paneles RASTO y paneles RASTO XXL.</p> <p>Limite Carga Trabajo: 500 kg</p>	602460	7,69
<p>Siempre cumpla con las instrucciones de operación para el Gancho de Grúa RASTO/TAKKO.</p>			
 	<p><b>Anclaje de Izaje RASTO</b></p> <p>El uso de cuatro de estos Anclajes hace que sea seguro mover pilas de paneles RASTO/TAKKO con una grúa.</p> <p>Longitud del lazo: 2,00 m</p> <p>Limite Carga Trabajo (usando 4): 2100 kg</p>	600917	3,25
<p>¡Siempre cumpla con las instrucciones de operación para el Anclaje de Izaje RASTO!</p>			

	Componente	Código de pieza	Peso (kg)
	<p><b>Suspensión de Grúa TOPMAX</b>                      Se utiliza para transportar Paneles RASTO individuales o apilados y Mesas de Forma TOPMAX mediante grúa.                      Limite Carga Trabajo: 500 kg</p>	603050	1,87
	<p>¡Siempre cumpla con las instrucciones de operación para la Suspensión de Grúa TOPMAX!</p>		
	<p><b>Ángulo de Almacenaje RT</b>                      Se utiliza para apilar y transportar paneles RASTO/TAKKO. Una unidad de transporte está hecha de 4 unidades de Ángulos de Almacenaje RT.                      Limite Carga Trabajo por unidad de transporte: 400 kg.</p>	587734	8,60
	<p>¡Siempre cumpla con las instrucciones de operación para el Ángulo de Almacenaje RT!</p>		
	<p><b>Travesaño de Izaje RASTO</b>                      Límite carga trabajo como un factor de los elementos de encofrado que se van a mover: 900 kg</p>	607650	21,02
	<p>¡Siempre cumpla con las instrucciones de operación del Dispositivo de Elevación RASTO!</p>		

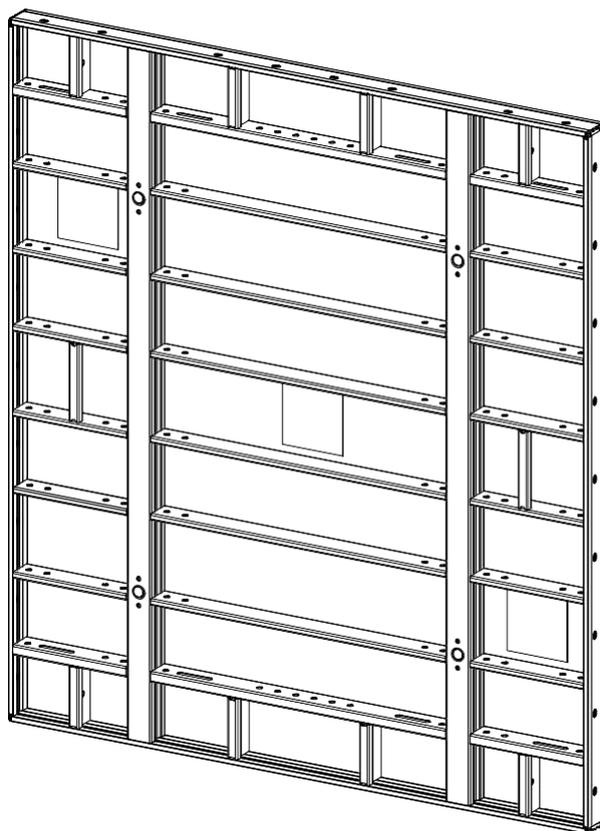
	Componente	Código de pieza	Peso [kg]
	<p><b>Base Móvil</b></p> <p>Se utiliza para maniobrar manualmente el equipo de transporte aprobado de Hünnebeck.</p> <p>La Base Móvil tiene dos ruedas giratorias con freno.</p> <p>Carga de Trabajo Segura 1300 kg</p>	607610	39,57
	<p><b>Caja Euromodular</b></p> <p>Se utiliza para almacenar y transportar objetos pequeños.</p> <p>Se puede mover utilizando la Base Móvil.</p> <p>Carga de Trabajo Segura 1200 kg</p>	548480	68,79
	<p><b>Box de Apilamiento Euro 120/80</b></p> <p>Se utiliza para almacenar y transportar objetos, ej. Puntales Europlusnew, Vigas Duales, Vigas 800 K.</p> <p>Se puede mover utilizando la Base Móvil.</p> <p>Carga de Trabajo Segura: 1200 kg.</p>	553689	54,47

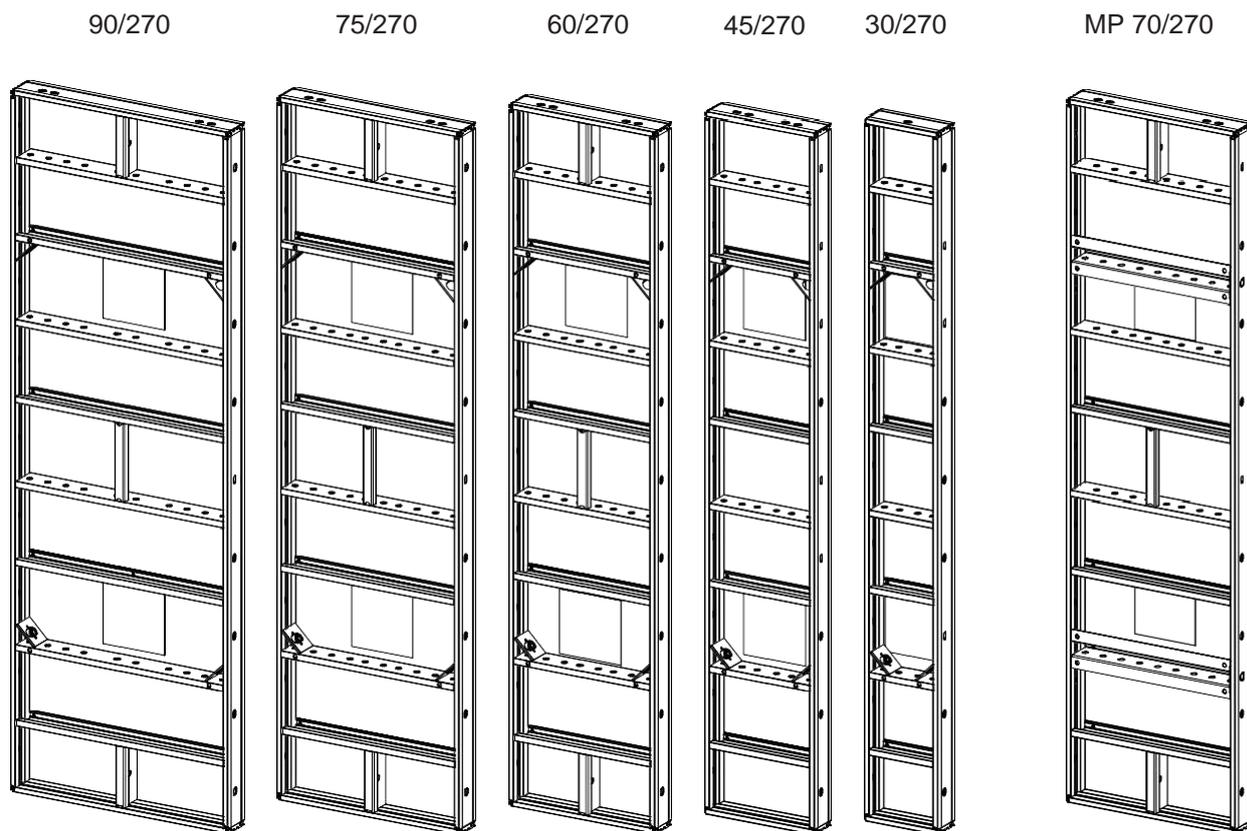
## 5 Paneles RASTO/TAKKO: Vista general

Hay dos generaciones de Paneles RASTO disponibles. La nueva generación RASTO G2 tiene un diseño de marco optimizado distintivo que ofrece una amplia gama de nuevas posibilidades. Estas incluyen, por ejemplo, unión unilateral o la conexión de Puntales de Aplome en el centro de los paneles.

### 5.1 Paneles RASTO G2

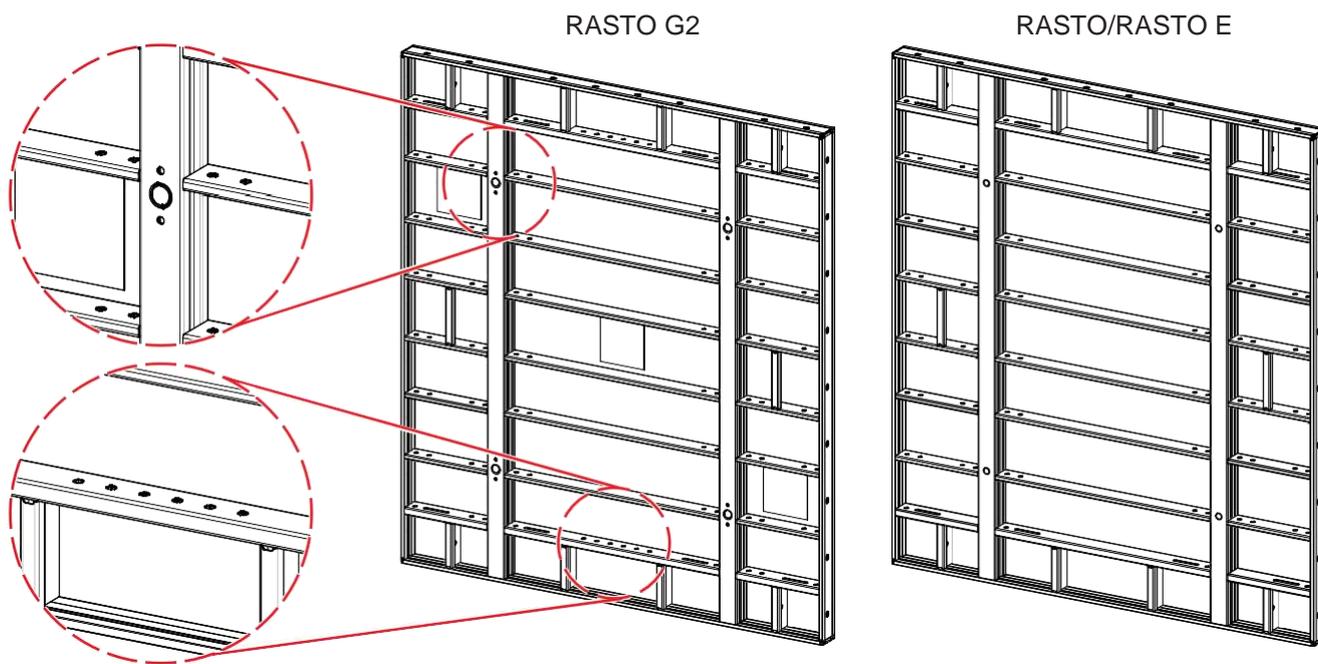
XXL 240/270





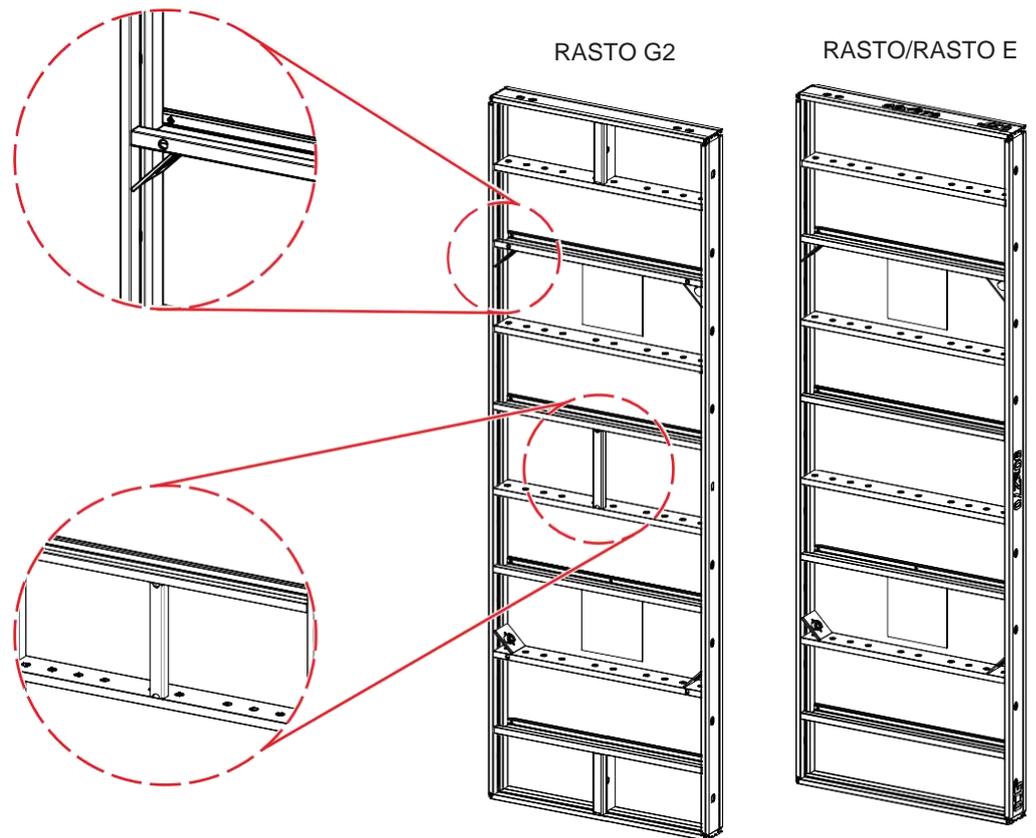
**5.11 RASTO G2 XXL vs. RASTO/RASTO E XXL**

Los nuevos paneles RASTO G2 XXL son compatibles con el sistema de unión unilateral RASTO G2 MR. Esto es posible gracias a los agujeros junto a las perforaciones de unión en los que se pueden asegurar las Tuercas Placa. Los nuevos paneles RASTO G2 XXL también tienen agujeros adicionales en los perfiles interiores superiores e inferiores para fijar diversos componentes.



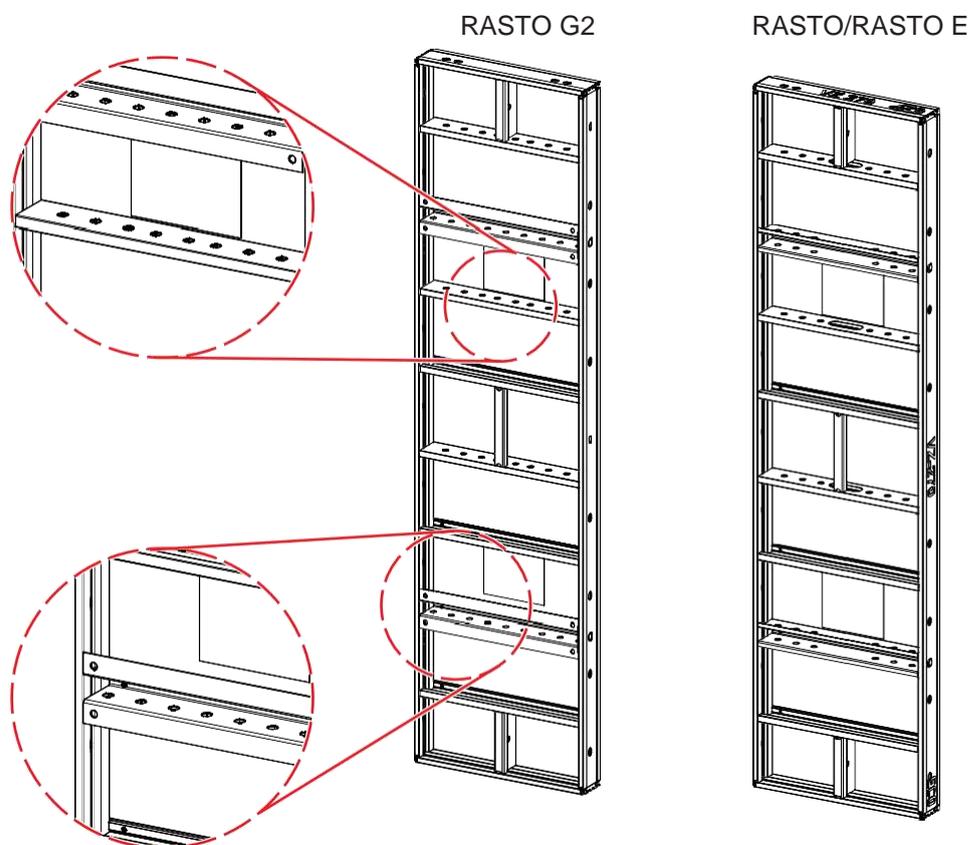
## 5.12 RASTO G2 vs. RASTO/RASTO E

Al igual que los paneles RASTO XXL, los paneles RASTO G2 tienen agujeros adicionales para conectar las Tuercas Placa que forman parte del sistema de unión unilateral RASTO G2 MR. Otra innovación es que se han añadido perfiles interiores, similares a las utilizadas con los paneles MP, al marco. Los perfiles interiores garantizan un alto grado de estabilidad y, en conjunto con el nuevo Conector de Arriostramiento Rápido RASTO, permite que los Puntales de Aplome se conecten. Los agarres empotrados en los perfiles interiores en los paneles < 75 cm han sido eliminados y reemplazados por una hilera continua de agujeros. Esto ofrece una mayor versatilidad al conectar elementos, por ejemplo, el sistema de plataforma.

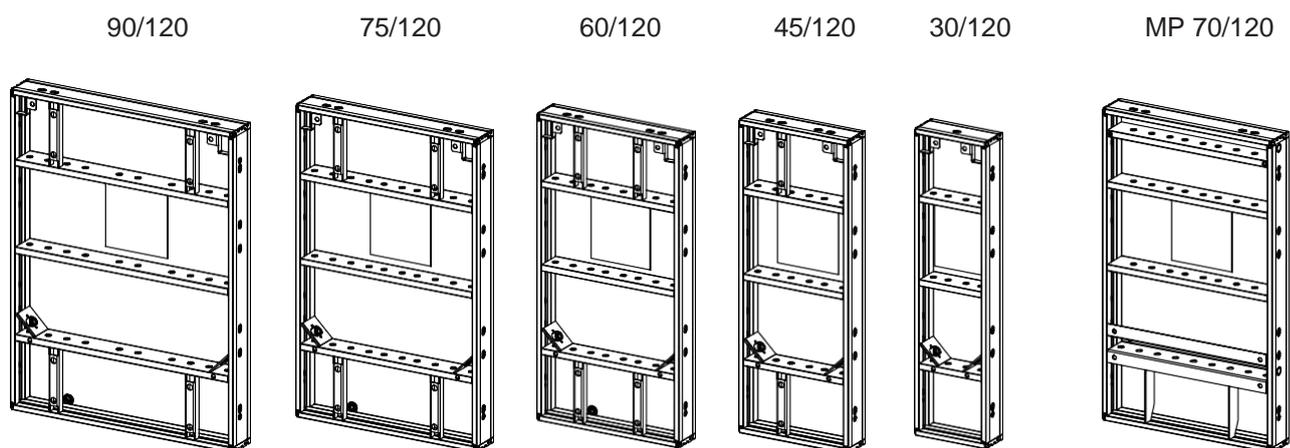


**5.13 Paneles RASTO G2 MP vs. Paneles RASTO/RASTO E MP**

Al igual que los paneles RASTO G2, los paneles RASTO G2 MP tienen agujeros adicionales para conectar las Tuercas Placa que forman parte del sistema de unión unilateral RASTO G2 MR. Los agarres empotrados en los perfiles interiores han sido eliminados y reemplazados por una hilera continua de agujeros. Esto ofrece una mayor versatilidad al conectar elementos, por ejemplo, el sistema de plataforma.



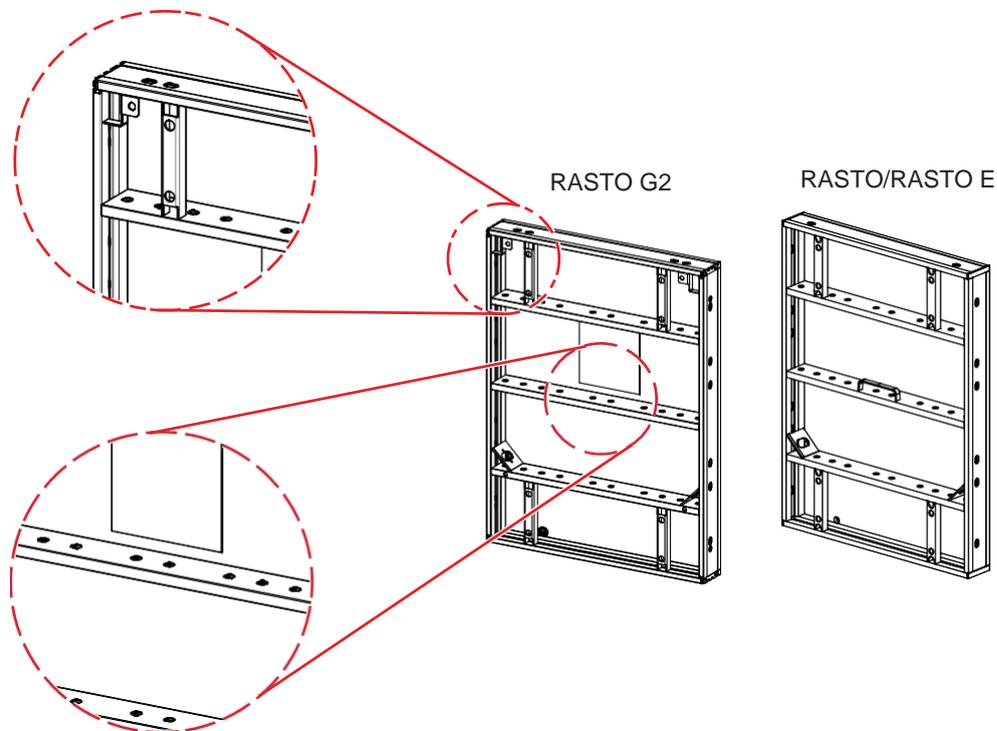
**5.2 Paneles TAKKO G2**



# Paneles RASTO/TAKKO: Vista general

## 5.2.1 Paneles TAKKO G2 vs. Paneles TAKKO/TAKKO E

Al igual que los paneles RASTO G2, los paneles TAKKO G2 tienen agujeros adicionales para conectar las Tuercas Placa que forman parte del sistema de unión unilateral RASTO G2 MR. Y los agarres en los perfiles interiores han sido eliminados, lo que hace que los agujeros de conexión en los perfiles sean fácilmente accesibles.



## 6 Transporte de elementos de encofrado

### 6.1 Transporte de paneles apilados

Los paneles apilados pueden transportarse con 4 Anclajes de Izaje RASTO o 4 Ángulos de Almacenaje RT.

#### 6.1.1 Con Anclajes

A las pilas de paneles de encofrado RASTO se les puede transportar con una grúa utilizando 4 Anclajes de Izaje RASTO. Hasta 10 Paneles RASTO o 5 Paneles RASTO XXL pueden ser transportados al mismo tiempo.

El manual separado de Anclaje contiene instrucciones sobre cómo utilizar el Anclaje para transportar pilas de paneles con una grúa.



#### ADVERTENCIA

**¡Los paneles de encofrado pueden deslizarse y caer!**

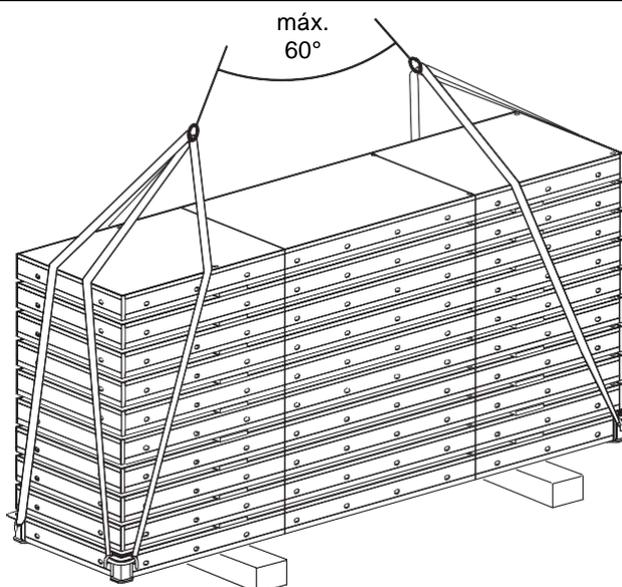
¡Si usted intenta transportar varios paneles a la vez, los paneles podrían deslizarse y caerse! ¡Nunca transporte más de 10 Paneles RASTO o 5 Paneles RASTO XXL al mismo tiempo!



#### ADVERTENCIA

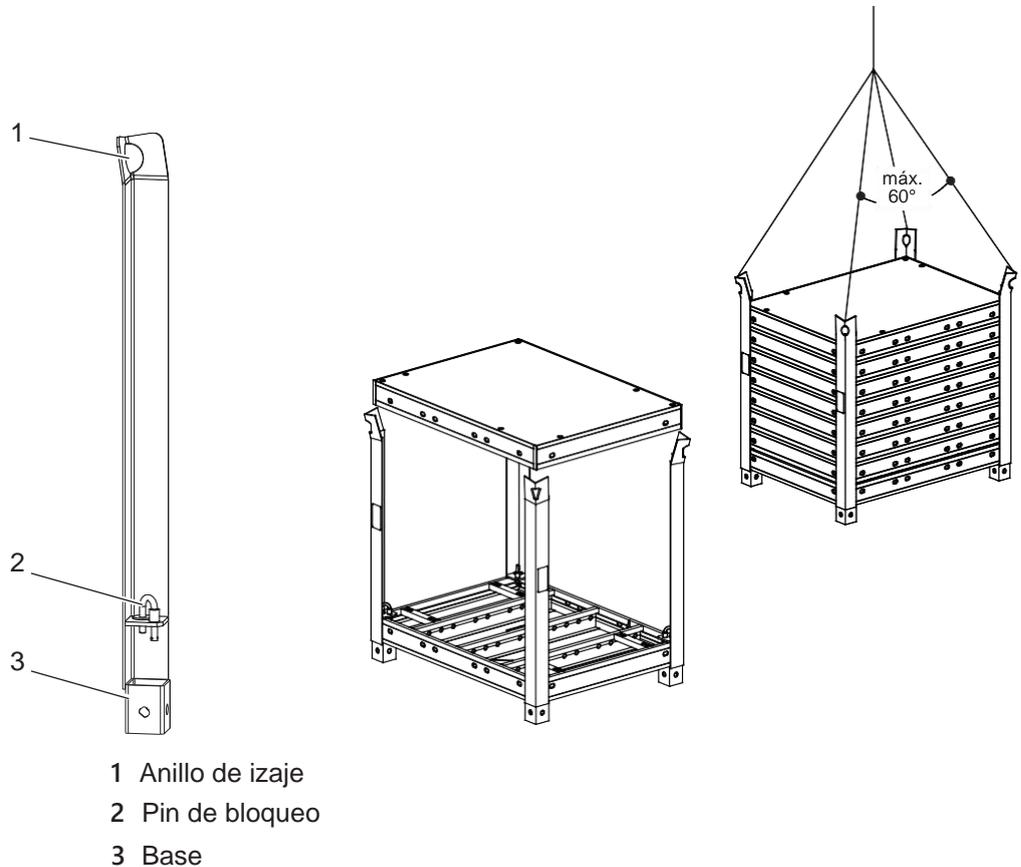
**¡Los paneles de encofrado se pueden caer!**

¡Si el Anclaje se opera de manera incorrecta, los paneles de encofrado se pueden caer! ¡Esto puede causar lesiones personales o la muerte! ¡Consulte el manual de usuario por separado para el Anclaje!



## 6.12 Con Ángulos de Almacenaje

Los Ángulos de Almacenaje RT pueden ser utilizados para transportar y almacenar al menos 2 y no más de 8 Paneles RASTO/TAKKO. La capacidad máxima de una única unidad de carga consistente en 4 Ángulos de Almacenaje es de 400 kg.



Se necesitan al menos 4 Ángulos de Almacenaje para una pila de paneles. Una vez que la pila de paneles ha sido conectada con los Ángulos de Almacenaje, puede ser transportada ya sea con una grúa o un montacargas. La base del Ángulo de Almacenaje proporciona suficiente espacio sobre el suelo para permitir que un montacargas levante la pila. La base también evita que el panel inferior toque el suelo.



### ADVERTENCIA

#### ¡Los paneles de encofrado se pueden caer!

¡Si los Ángulos de Almacenaje se operan de manera incorrecta, los paneles de encofrado se pueden caer! ¡Esto puede causar lesiones personales o la muerte!  
¡Consulte el manual de usuario por separado para el Ángulos de Almacenaje!

### NOTA

#### ¡El revestimiento del encofrado se puede dañar!

El revestimiento del panel inferior toca los Ángulos de Almacenaje.

La suciedad gruesa o las rocas en las horquillas del montacargas podrían dañar el revestimiento del encofrado en el panel inferior cuando se levanta la pila.  
¡Antes de levantar, retire cualquier suciedad de las horquillas del montacargas!



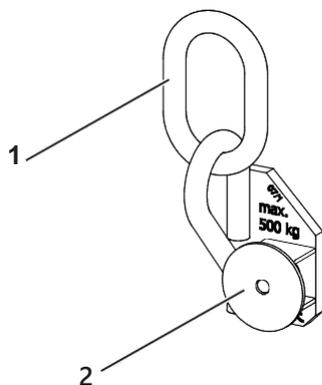
El manual separado del Ángulo de Almacenaje contiene instrucciones sobre cómo utilizar el Ángulo para transportar pilas de paneles con una grúa.

### 6.13 Con Suspensiones de Grúa TOPMAX

Se puede transportar a las pilas de paneles de encofrado RASTO con una grúa utilizando 4 Suspensiones de Grúa TOPMAX. Hasta 10 Paneles RASTO o 5 Paneles RASTO XXL pueden ser transportados al mismo tiempo.



El manual separado de Suspensiones de Grúa contiene instrucciones sobre cómo utilizar las Suspensiones para transportar pilas de paneles con una grúa.



- 1 Eslabón de izaje
- 2 Pin de bloqueo



#### ADVERTENCIA

**¡Los paneles de encofrado se pueden caer!**

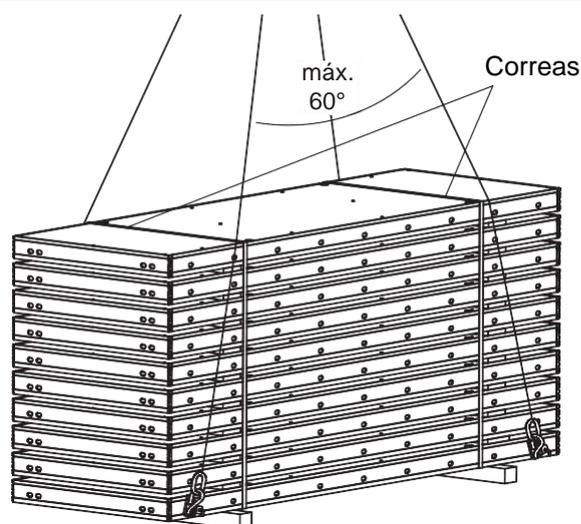
¡Si las Suspensiones de Grúa se operan de manera incorrecta, los paneles de encofrado se pueden caer! ¡Esto puede causar lesiones personales o la muerte!  
¡Consulte el manual de usuario por separado para las Suspensiones de Grúa!



#### ADVERTENCIA

**¡Los paneles de encofrado se pueden caer!**

¡Cuando se izan pilas de elementos de encofrado, las piezas pueden resbalar y caer! ¡Esto puede causar lesiones personales o la muerte!  
¡Siempre use correas adecuadas para asegurar los elementos del panel!



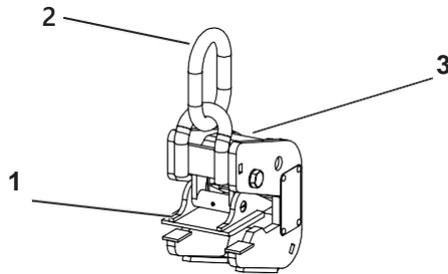
### 6.2 Transporte manual de elementos de encofrado

Las piezas individuales de encofrado que pesen hasta 50 kg pueden transportarse manualmente por dos personas. Siempre use equipo de protección personal adecuado, lo que sería al menos calzado de seguridad y guantes, al transportar elementos de encofrado a mano.

## 6.3 Transporte de elementos de encofrado individuales o conectados con una grúa

### 6.3.1 Con el Gancho de Grúa RASTO G2

Utilice el nuevo Gancho de Grúa RASTO G2 para izar, alinear y mover elementos de encofrado individuales o conectados con una grúa.



- 1 Bloqueador de perfil; asegura el Gancho de Grúa al perfil del borde del panel.
- 2 Eslabón de izaje; para sujetar una eslinga adecuada
- 3 Palanca; para liberar el bloqueador de perfil



### ADVERTENCIA

**¡Los paneles de encofrado se pueden caer!**

¡Si el Gancho de Grúa se opera de manera incorrecta, los paneles de encofrado se pueden caer! ¡Esto puede causar lesiones personales o la muerte!

¡Consulte el manual de usuario por separado para el Gancho de Grúa!



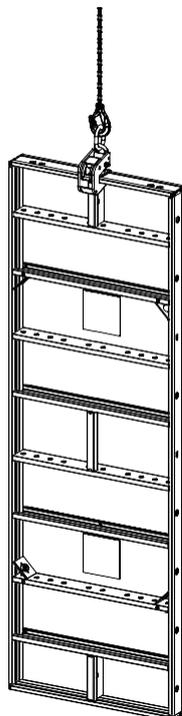
Las instrucciones de operación separadas para el Gancho de Grúa explican cómo usar el Gancho para mover paneles con grúa.

Las siguientes ilustraciones enseñan ejemplos de cómo usar el Gancho de Grúa.

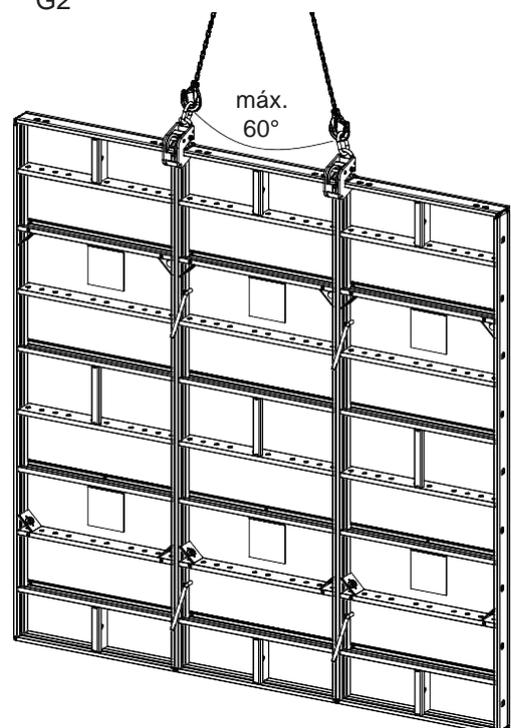
Los elementos de encofrado individuales pueden moverse con un solo Gancho de Grúa. Siempre sujete el gancho al centro del panel.

Siempre utilice 2 Ganchos de Grúa para mover ensamblajes de paneles. Siempre fije los Ganchos de Grúa sobre una junta del panel.

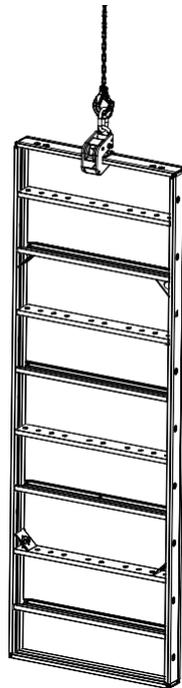
Paneles individuales RASTO G2



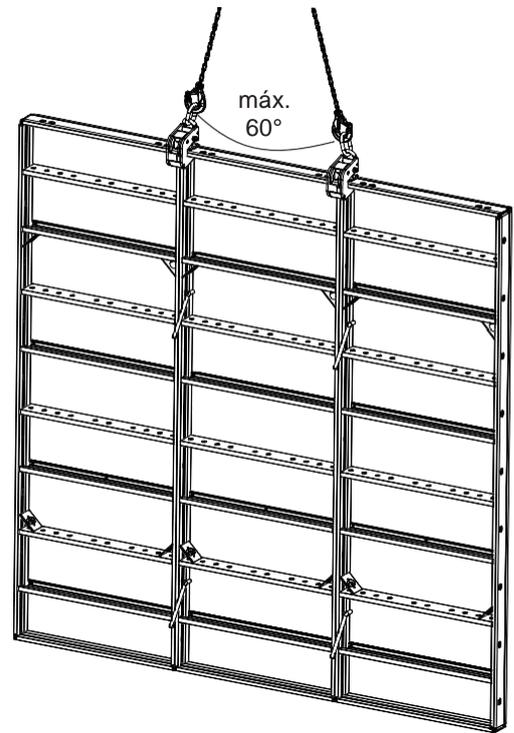
Ensamblaje de Paneles RASTO G2



Panel RASTO convencional individual

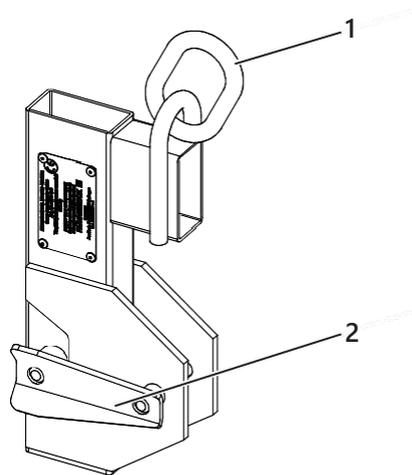


Ensamblaje de paneles hecho de Paneles RASTO

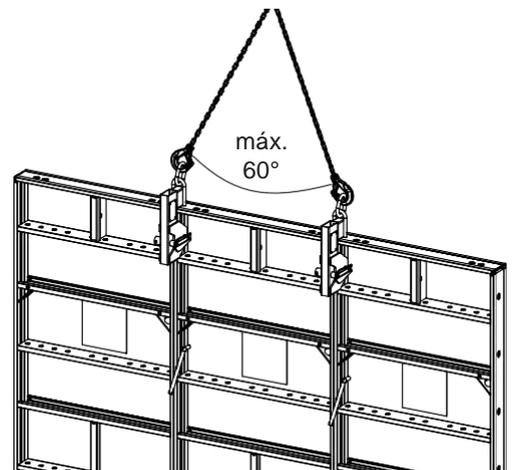


**6.3.2 Con el Gancho de Grúa RASTO**

Utilice 2 Ganchos de Grúa RASTO para izar, alinear y mover elementos de encofrado individuales o conectados. Los Ganchos de Grúa siempre deben usarse en pares.



- 1 Eslabón de izaje
- 2 Pin de bloqueo



**! ADVERTENCIA**

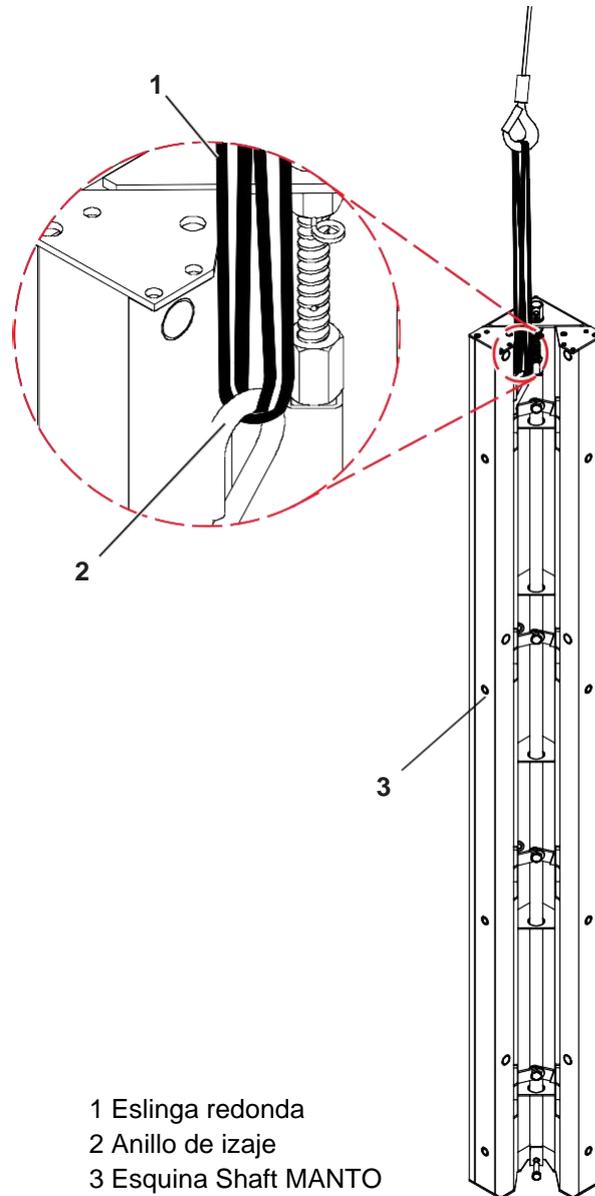
**¡Los paneles de encofrado se pueden caer!**  
 ¡Si el Gancho de Grúa se opera de manera incorrecta, los paneles de encofrado se pueden caer! ¡Esto puede causar lesiones personales o la muerte!  
 ¡Consulte el manual de usuario por separado para el Gancho de Grúa!



Las instrucciones de operación separadas para el Gancho de Grúa explican cómo usar el Gancho para mover paneles con grúa.

## 6.4 Transporte de Esquina Shaft MANTO

Cada Esquina Shaft MANTO tiene un anillo de elevación incorporado. Se puede pasar una eslinga redonda a través del anillo para transportar elementos individuales.



- 1 Elinga redonda
- 2 Anillo de izaje
- 3 Esquina Shaft MANTO



### ADVERTENCIA

#### ¡Advertencia!

¡No fije el gancho de la grúa directamente al anillo de elevación en la Esquina Shaft MANTO!

¡Siempre use una eslinga redonda para conectar la Esquina Shaft MANTO al gancho de la grúa!

El anillo de izaje está destinado a ser utilizado solo para transportar una sola Esquina Shaft MANTO, ¡no para transportar todo el encofrado shaft!

## 7 Preparación de elementos de encofrado

Antes de montar el encofrado, retire cualquier residuo de concreto pegado a los componentes. Los residuos de concreto en el marco hacen imposible encajar los elementos del encofrado juntos de manera ajustada. Los residuos de concreto en el revestimiento del encofrado deformarán el acabado del concreto.

Utilice aceite de desencofrado para limpiar a fondo el revestimiento y los perfiles de borde en los paneles. Esto evita que el encofrado se adhiera al concreto, produciendo así un mejor acabado de concreto.

La mejor forma de limpiar y aceitar los elementos del encofrado es colocarlos sobre vigas cuadradas en el suelo.

**Paso 1** Coloque los elementos de encofrado sobre las vigas cuadradas con el revestimiento hacia arriba.

**Paso 2** Remueva cualquier residuo de concreto.

**Paso 3** Aplique una capa muy delgada de aceite de desencofrado.

## 8 Conexión de elementos de encofrado

Los elementos de encofrado pueden conectarse en posición vertical o acostada. Si usted planea transportar los elementos del encofrado después de conectarlos a otros, considere el peso de los elementos conectados y la capacidad máxima de carga del accesorio de elevación que escogió.

Dependiendo de la aplicación planificada, hay varios conectores disponibles para unir los elementos de encofrado. La siguiente tabla ayuda a seleccionar el conector apropiado. La información sobre cómo usar los diversos conectores se puede encontrar en las siguientes páginas. Cómo usar la Grapa de Esquina se describe en la página 70.

Uso	Conector	Grapa de Alineación	Grapa Regulable	Grapa de Esquina*
Junta vertical	✓	✓	✓	—
Junta vertical con compensación	—	—	✓	—
Junta vertical con desplazamiento de altura	—	✓	✓	—
Junta vertical cuando los paneles están alineados horizontal	✓	✓	✓	—
Junta horizontal (apilado)	—	✓	✓	—
Juntas verticales con cargas axiales aumentadas en esquinas o tapes	—	✓	✓	—
Esquinas externas	—	—	—	✓

\*Para saber cómo usar la Grapa de Esquina, consulte la Sección *Creación de Esquinas* de la página 61.

## 8.1 Con el Conector Rápido RASTO

Los Paneles RASTO se pueden conectar verticalmente de forma rápida, ajustada y en un solo paso con juntas resistentes a la tensión utilizando el Conector Rápido RASTO. No se requiere de otras herramientas para utilizarlo.

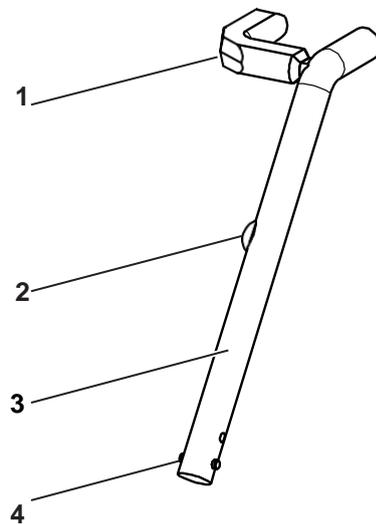
El Conector Rápido RASTO normalmente se instala con el agarre apuntando hacia abajo diagonalmente cuando el Conector Rápido RASTO está en la posición final. En casos excepcionales, esta posición puede no ser posible porque el agarre podría chocar con otro componente, por ejemplo, la Tuerca Placa. En este caso, el Conector Rápido RASTO puede instalarse en la dirección opuesta, con el agarre apuntando hacia arriba cuando está en la posición final.

### NOTA

#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

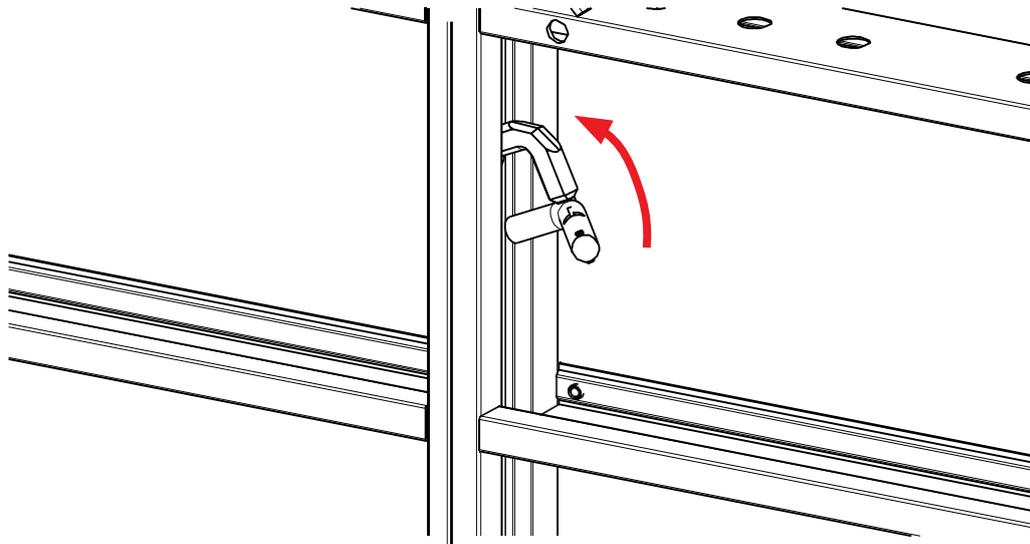
Cuando el Conector Rápido RASTO (código:602645) es utilizado en secciones del encofrado que están sujetas a cargas axiales más altas, por ejemplo, en esquinas externas y tapes, ¡el Conector puede estar sobrecargado cuando se vierte el concreto! ¡Esto puede provocar que el encofrado se abra y el concreto se salga!

¡No utilice el Conector Rápido RASTO en secciones sujetas a cargas axiales mayores!

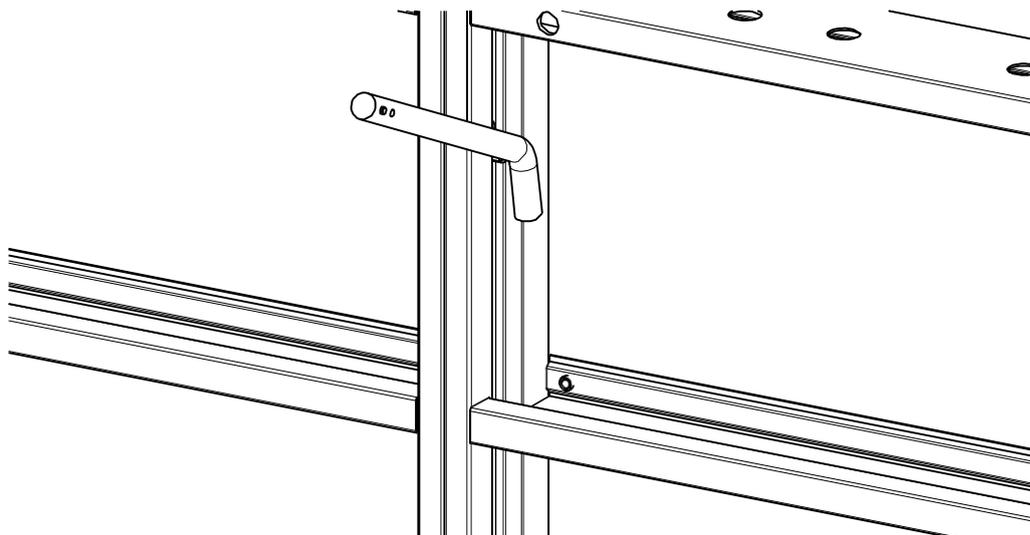


- 1 Junta de perfil
- 2 Tope límite; se apoya contra el perfil del borde cuando está instalado
- 3 Agarre
- 4 Fin del agarre con pasador; para desenroscar el Cono de Plástico del sistema de unión unilateral.

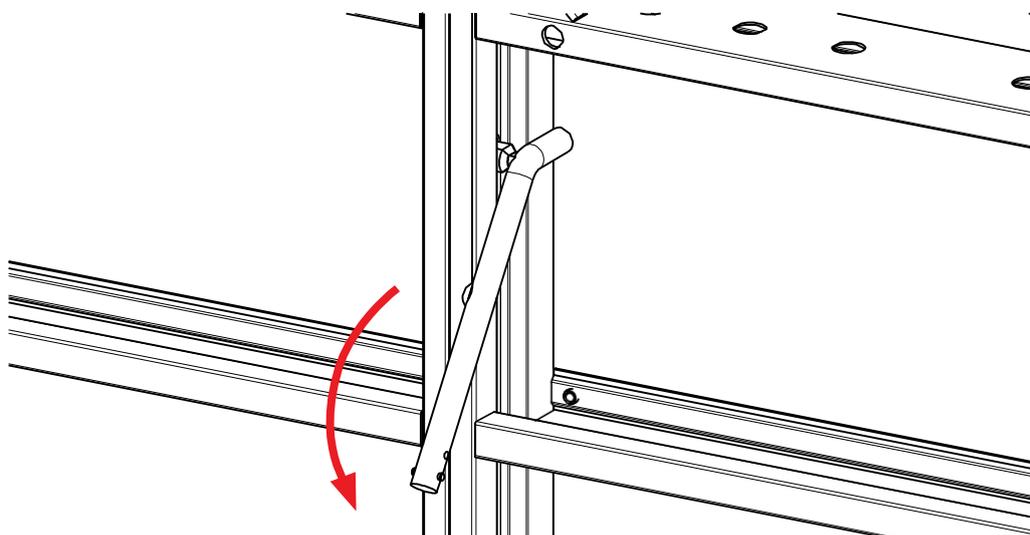
**Paso 1** Pase la junta de perfil del Conector Rápido RASTO a través de las ranuras en los perfiles de borde de los Paneles RASTO.



**Paso 2** Gire el Conector Rápido RASTO de manera que ambos extremos apunten hacia abajo.



**Paso 3** Presione el agarre hacia abajo hasta que el tope de límite se apoye contra el perfil del borde.

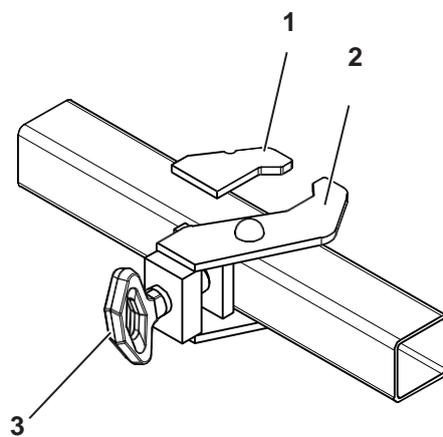


## 82 Con la Grapa de Alineación RASTO

Todos los Paneles RASTO se pueden conectar verticalmente de manera que encajen perfectamente con juntas resistentes a la tensión en un solo paso utilizando la Grapa de Alineación RASTO. Las juntas verticales se pueden crear en lugares donde la Grapa de Alineación RASTO pueda ser apoyada por un perfil vertical. Los Paneles están alineados correctamente sin desplazamiento al mismo tiempo. Dependiendo de lo que se necesite para la aplicación específica, se pueden crear desplazamientos verticales de cualquier tamaño con la Grapa de Alineación RASTO.

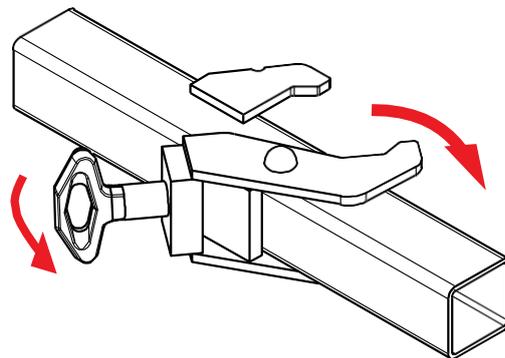
Grandes secciones de elementos de encofrado conectados pueden moverse luego, depositados y montados nuevamente con una grúa (Consulte la página 44).

Utilice un martillo para operar la Grapas de Alineación RASTO. Inserte el extremo puntiagudo de la cabeza del martillo en la cabeza del tornillo para apretar o aflojar el tornillo de tensión. Este procedimiento es silencioso, requiere un esfuerzo mínimo y no daña el material.

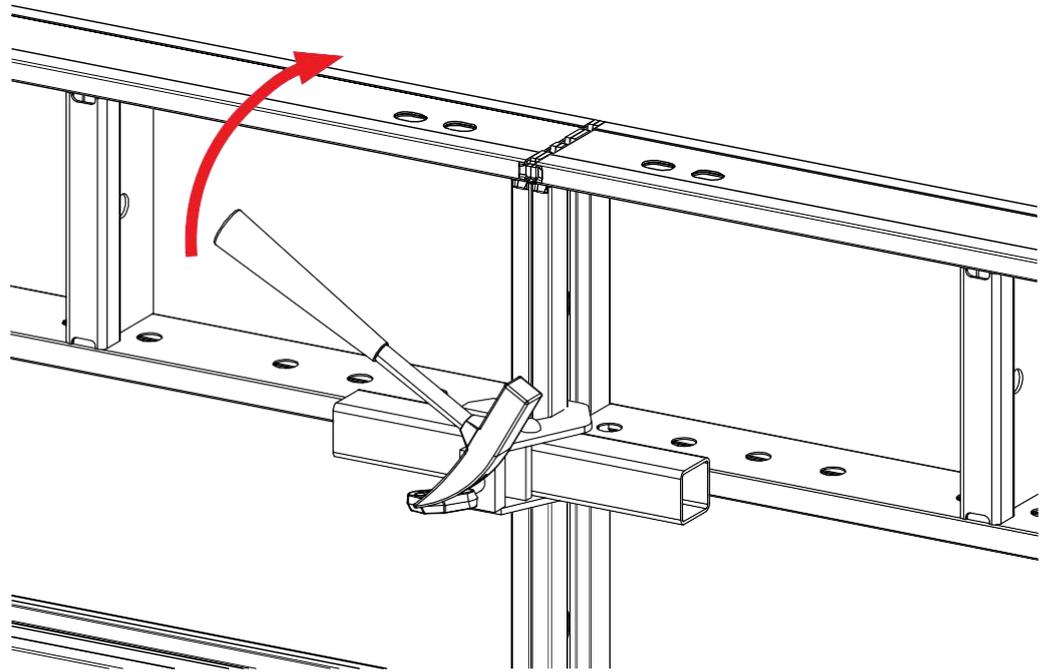


- 1 Garra fija
- 2 Garra móvil
- 3 Tornillo de tensión

**Paso 1** Suelte el tornillo de tensión en la Grapa de Alineación RASTO y desenrózquelo lo suficiente como para que las garras puedan ser empujadas alrededor de la junta del panel.



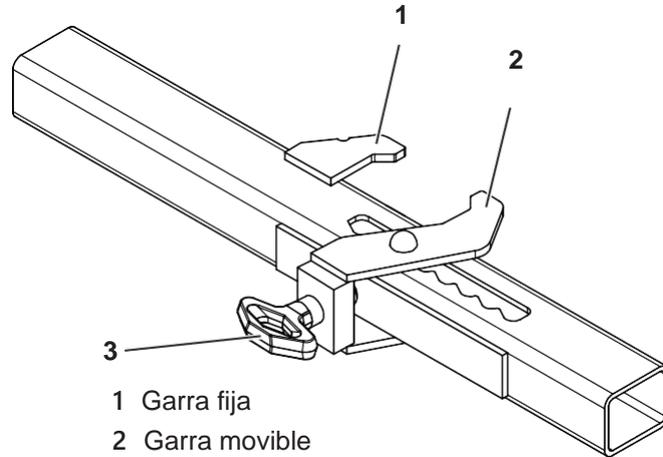
**Paso 2** Empuje la Grapa de Alineación sobre la junta del panel y apriete el tornillo de tensión.



## 83 Con la Grapa Regulable RASTO

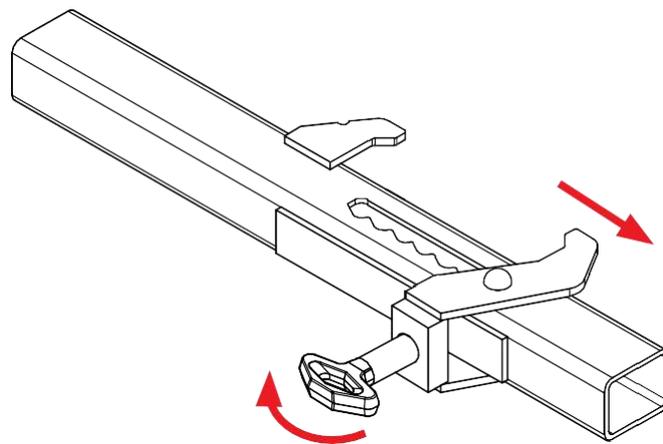
La Grapa Regulable RASTO conecta los Paneles RASTO/TAKKO entre sí de la misma manera que la Abrazadera de Grapa de Alineación RASTO.

Pero este conector tiene una garra ajustable que puede acomodar una compensación de hasta 150 mm en la junta del panel.

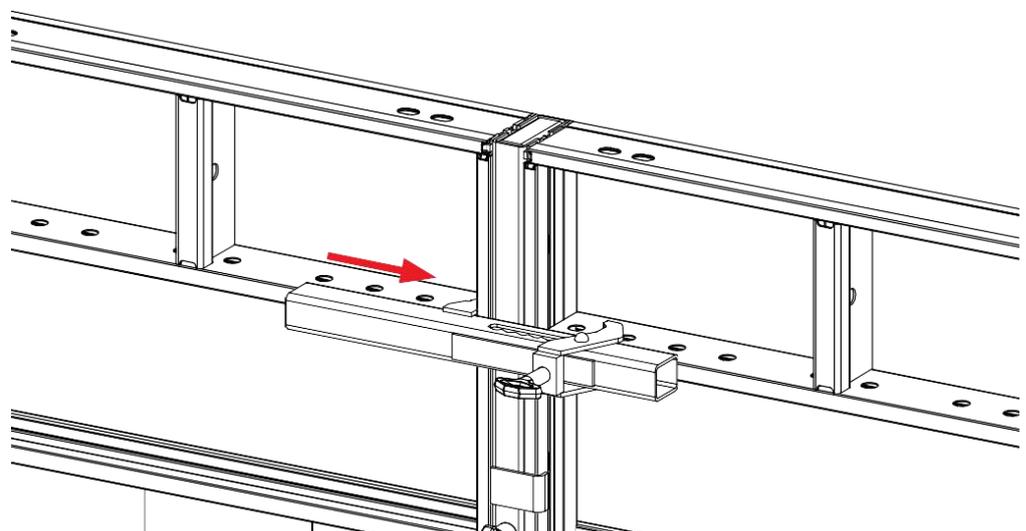


- 1 Garra fija
- 2 Garra móvil
- 3 Tornillo de tensión

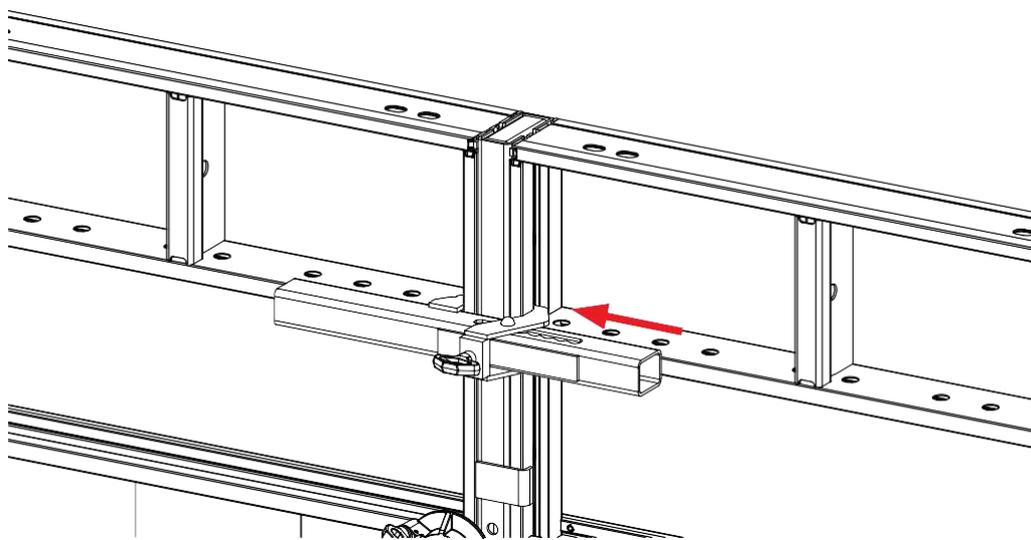
**Paso 1** Suelte el tornillo de tensión en la Grapa Regulable RASTO y desenrózquelo lo suficiente como para que la garra móvil pueda ser reposicionada.



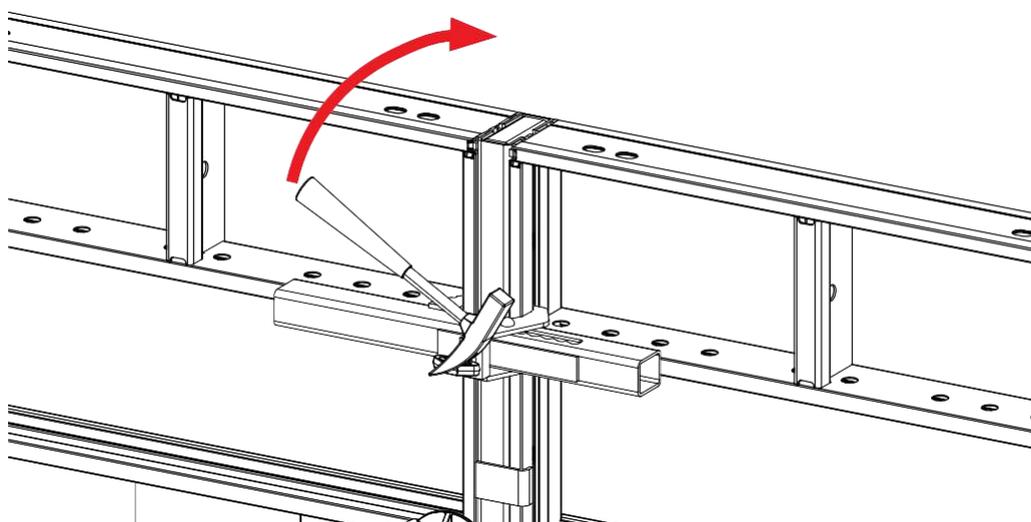
**Paso 2** Coloque la Grapa Regulable en la junta del panel de manera que la garra fija descansa contra el perfil del borde de uno de los paneles.



**Paso 3** Deslice la garra móvil sobre el perfil del borde del otro panel.



**Paso 4** Apriete el tornillo de tensión en la Grapa Regulable.



## 9 Montaje de muros rectos

Los paneles RASTO pueden conectarse entre sí en posición vertical o acostados para montar paredes rectas con o sin apilamiento. Se aplican reglas especiales a la creación de esquinas y tapes. La cantidad de conectores necesarios se puede encontrar en las respectivas secciones de este manual de usuario.

Las siguientes ilustraciones ofrecen una vista general de la cantidad y posición de los conectores requeridos en juntas verticales y horizontales. Cuando los paneles se ensamblan en las configuraciones mostradas aquí, se pueden mover, colocarse en posición vertical y colocarse en el suelo con una grúa. Siempre tenga en cuenta las combinaciones de paneles y la capacidad de carga del accesorio de elevación.



### ADVERTENCIA

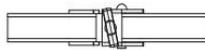
#### ¡Advertencia!

Las siguientes ilustraciones indican la cantidad de conectores necesarios para las combinaciones de paneles mostradas, sin componentes adicionales. Si se agregan componentes a los paneles, como puntales o plataformas, es posible que sea necesario aumentar el número de conectores.

#### Símbolos



Conector Rápido RASTO



Grapa de Alineación RASTO



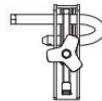
Grapa Regulable RASTO



Tuerca Placa MANTO



Grapa Cabeza RASTO

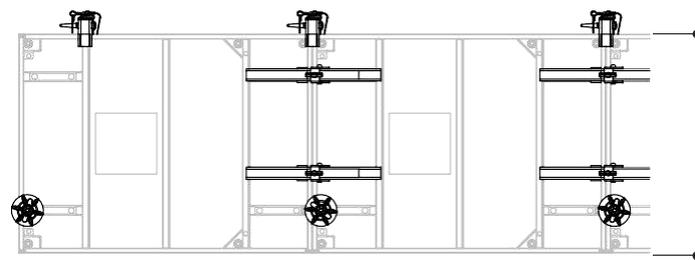


Tensor para Cimientos

### 9.1 Paneles alineados horizontalmente

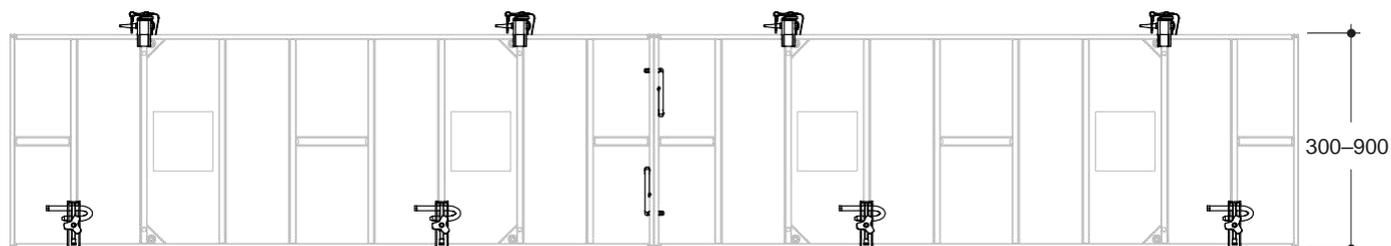
#### 9.1.1 Paneles TAKKO

Utilice la Grapa de Alineación RASTO para unir Paneles TAKKO alineados horizontalmente. Conectar Paneles TAKKO alineados horizontalmente con un Conector Rápido RASTO no es posible debido a la geometría del perfil de los paneles.



3 uni. de uniones  
2 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales  
3 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

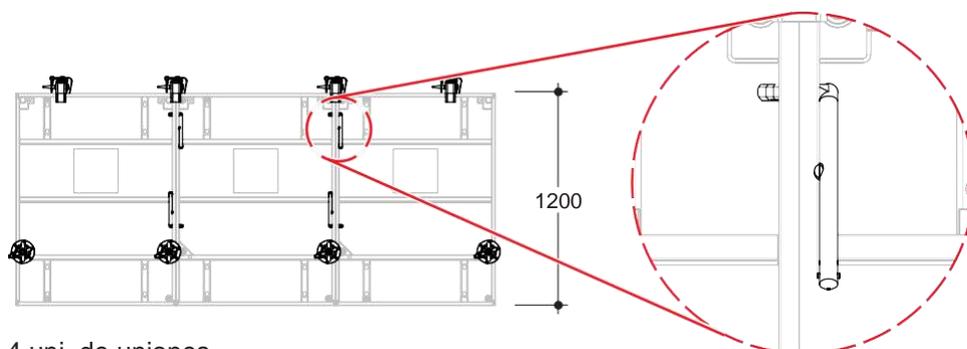
9.1.2 Utilice el Conector Rápido RASTO para unir Paneles RASTO alineados horizontalmente.



- 4 uni. de Tensores para Cimientos para unir cerca del suelo
- 2 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales
- 4 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

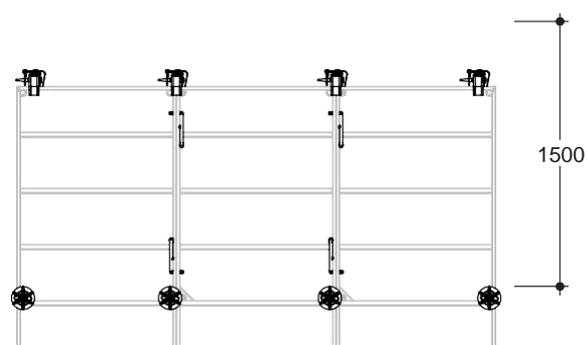
## 92 Paneles alineados verticalmente

### 92.1 Paneles TAKKO



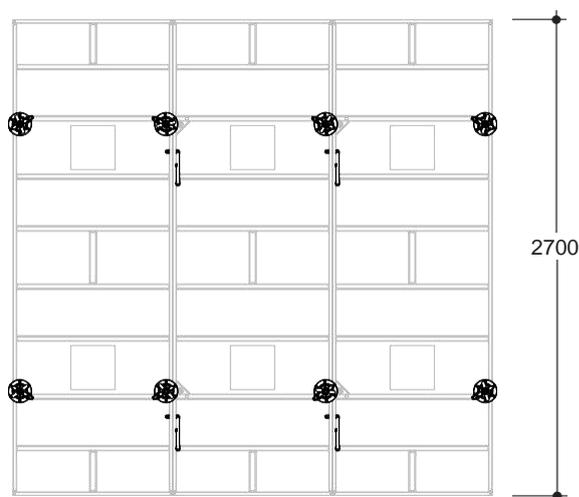
- 4 uni. de uniones
- 4 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales
- 4 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

### 92.2



- 4 uni. de uniones
- 4 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales
- 4 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

## 9.2.3 Paneles RASTO 270

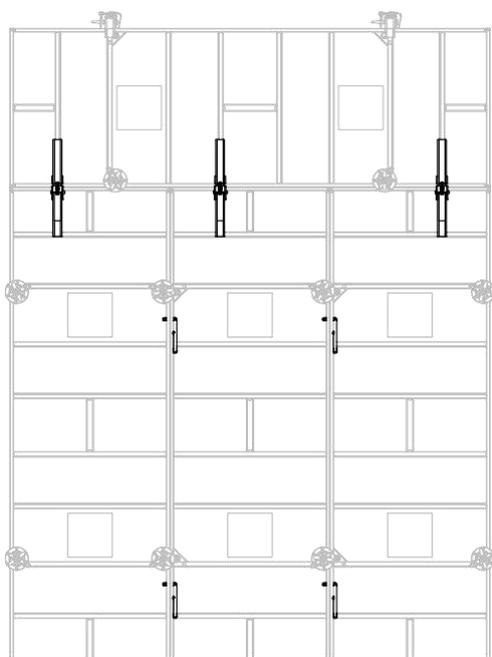


8 uni. de uniones  
4 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales

## 9.3 Apilado en Panel 270

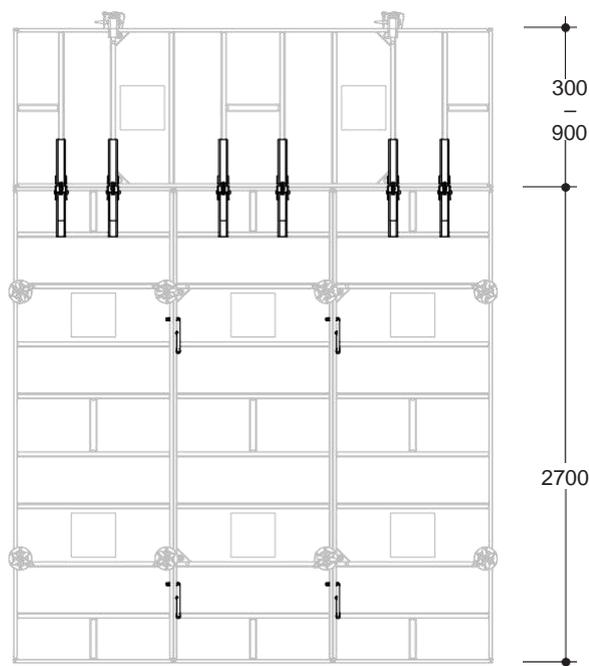
Altura del encofrado 3,00 - 3,60 m

Opción en 3ra posición de unión



10 uni. de uniones  
4 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales  
3 uni. de Grapa Regulable para conectar juntas horizontales  
2 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

Opción sin 3ra posición de unión



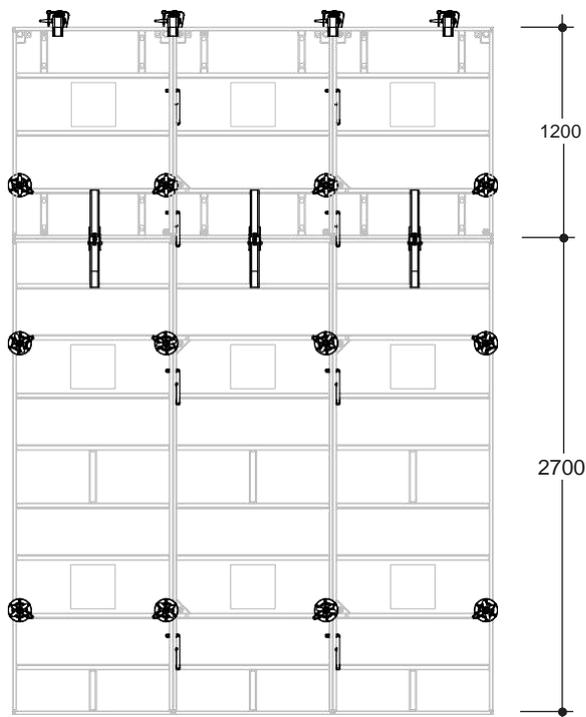
8 uni. de uniones  
4 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales  
6 uni. de Grapa Regulable para conectar juntas horizontales  
2 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

¡La opción sin la 3ra posición de unión es posible solo en la disposición que se muestra aquí! Extensión solo en paneles 270.

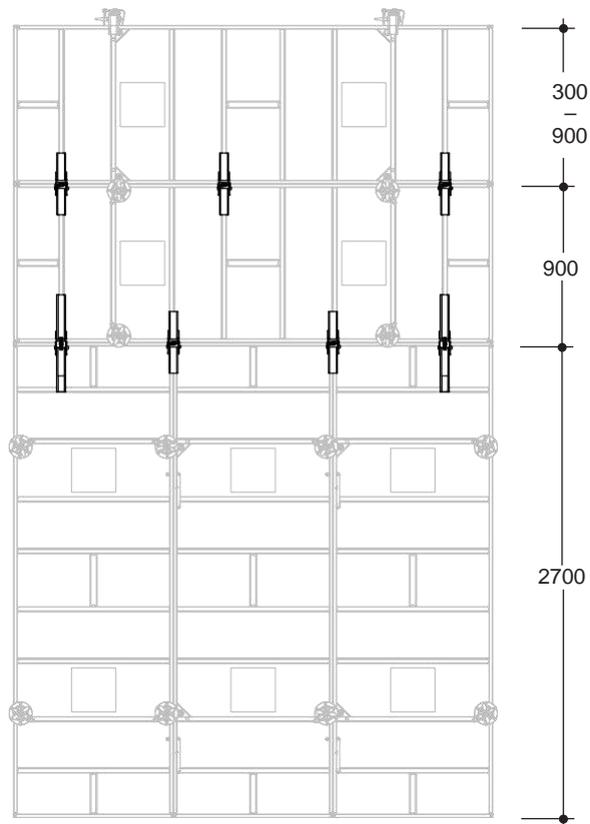
¡Altura máxima de extensión: 900 mm!

**Altura del encofrado 3,90 - 4,50 m**

**Altura del encofrado 3,9 m**

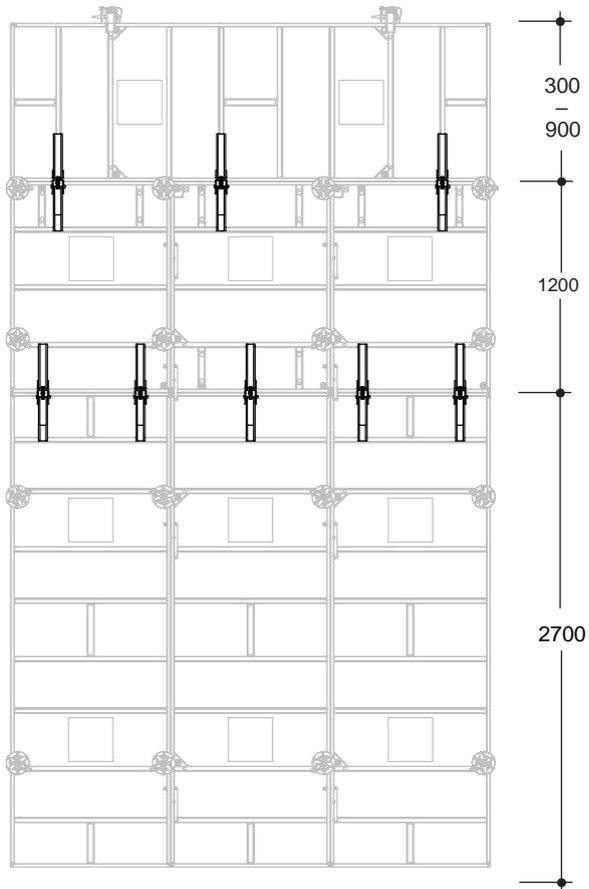


- 12 uni. de uniones
- 8 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales
- 3 uni. de Grapas Regulables para conectar juntas horizontales
- 4 uni. de 4 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores



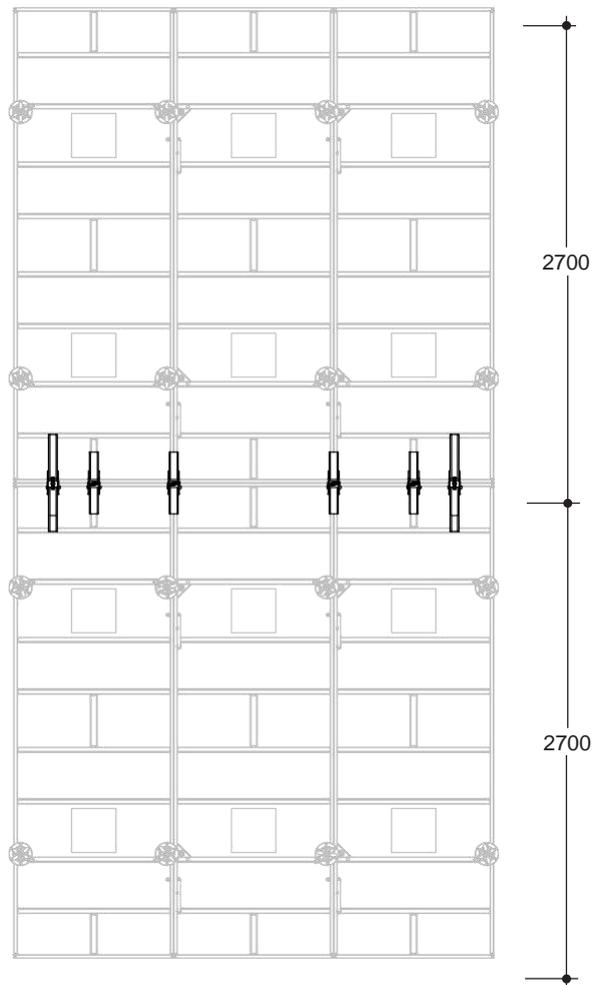
- 12 uni. de uniones
- 4 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales
- 5 uni. de Grapas de Alineación RASTO para conectar juntas horizontales
- 2 uni. de Grapas Regulables para conectar juntas horizontales
- 2 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

Altura del encofrado 4,20 - 4,80 m



- 16 uni. de uniones
- 8 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales
- 8 uni. de Grapas Regulables para conectar juntas horizontales
- 2 uni. de Grapas de Cabeza como tubos separadores

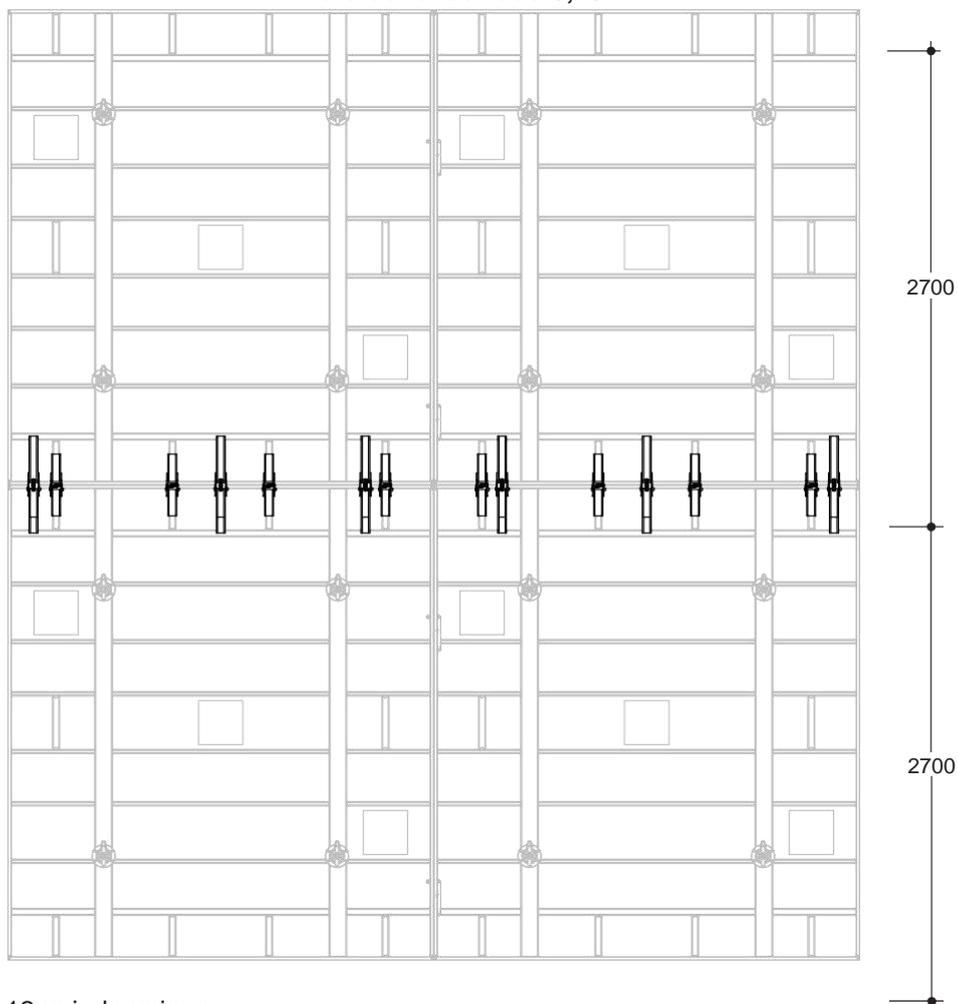
Altura del encofrado 5,40 m



- 16 uni. de uniones
- 8 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales
- 4 uni. de Grapas de Alineación RASTO para conectar juntas horizontales
- 2 uni. de Grapa Regulable para conectar juntas horizontales

**9.4 Apilado con RASTO XXL**

Altura del encofrado 5,40 m



12 uni. de uniones

4 uni. de Conectores Rápidos RASTO para conectar juntas verticales

8 uni. de Grapas de Alineación RASTO para conectar juntas horizontales

6 uni. de Grapas Regulables para conectar juntas horizontales



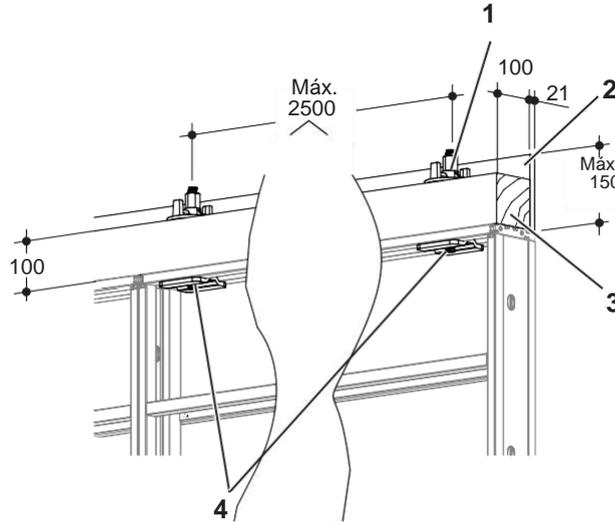
¡Se deben usar dispositivos de elevación para mover esta combinación de paneles con una grúa! ¡Si se utiliza el Gancho de Grúa RASTO para mover esta combinación de paneles, el Gancho de Grúa estará sobrecargado!

## 9.5 Extensiones en sitio

Se pueden crear extensiones de hasta 400 mm utilizando materiales disponibles en el sitio. Las extensiones de hasta 150 mm y 400 mm se crean de manera diferente.

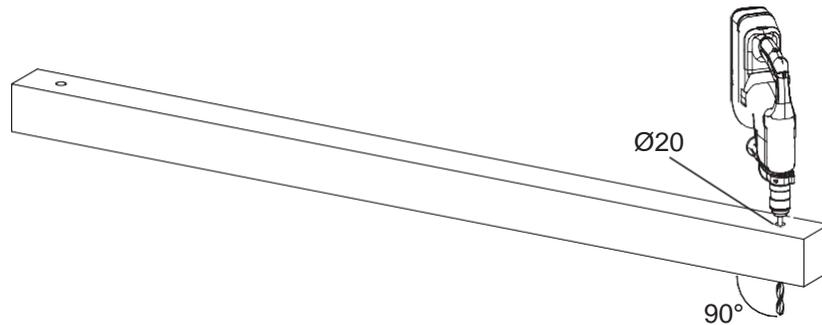
### 9.5.1 Extensiones de hasta 150 mm

Para extensiones de hasta 150 mm, use una viga cuadrada de 100 mm y una tira de revestimiento de 21 mm. Utilice Tensores Centrales y Tuercas Fijas TK para asegurar las extensiones al perfil del borde de los paneles. El espaciado máximo permitido entre dos Tensores Centrales es de 2,50 m.

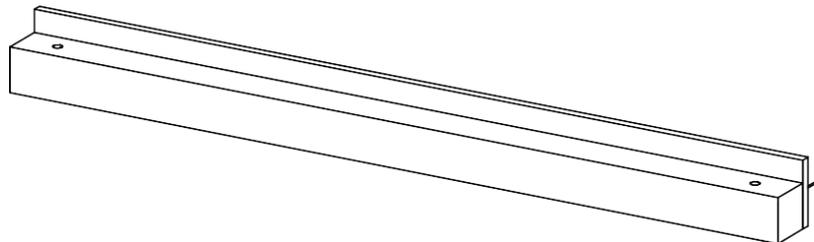


- 1 Tuerca Fija TK
- 2 Tira de revestimiento
- 3 Viga cuadrada, 100 mm de espesor
- 4 Tensor Centrador

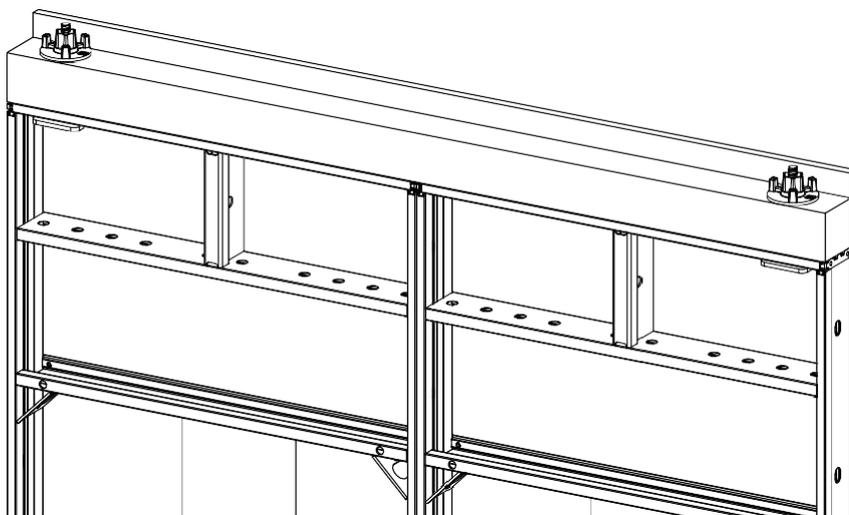
**Paso 1** Perfore el número requerido de agujeros de  $\text{Ø}20$  mm en la viga cuadrada para los Tensores Centrales, espaciándolos según sea necesario. ¡Observe el espaciado de los agujeros en el perfil del borde del panel!



**Paso 2** Clave la tira de revestimiento de manera que quede al ras con la viga cuadrada.

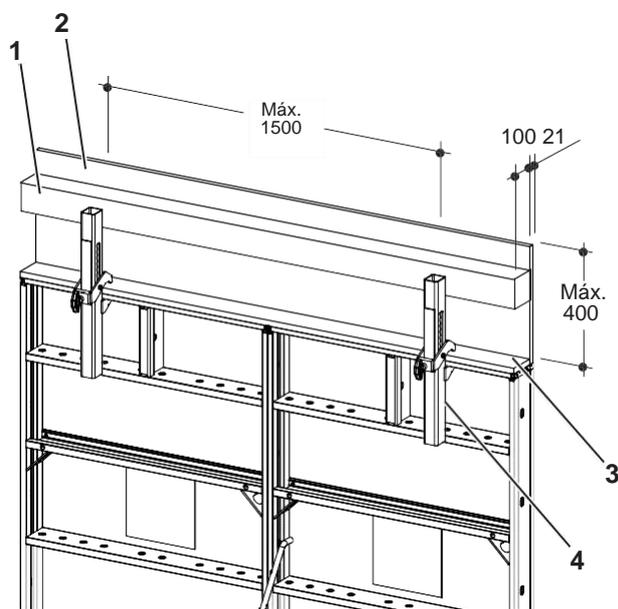


**Paso 3** Use Tensores Centradores y Tuercas Fijas TK para asegurar la viga cuadrada al perfil de borde superior de los paneles.



### 9.5.2 Extensiones de hasta 400 mm

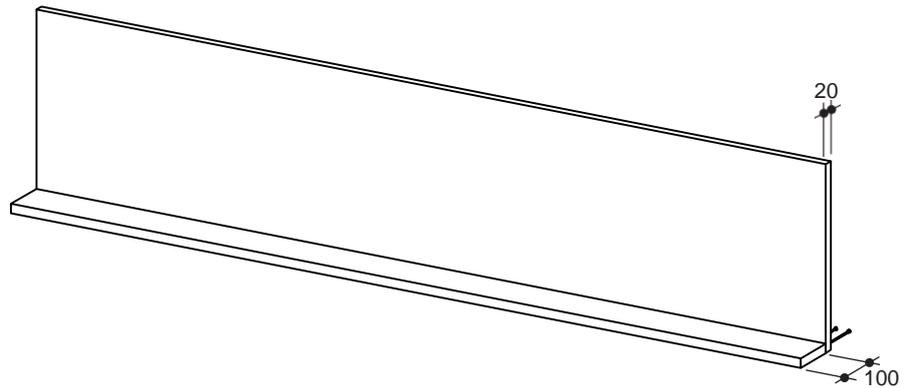
Para extensiones de hasta 400 mm, utilice una viga cuadrada de 100 mm, una tira de revestimiento de 21 mm y una tabla de aproximadamente 20 mm de grosor. Utilice Grapas Regulables para asegurar la extensión al perfil del borde de los paneles. El espaciado máximo permitido entre dos Grapas Regulables es de 1,50 m. Siempre fije las Grapas Regulables a las extensiones en sitio de manera que la garra movable esté en la parte superior. Esto asegura que las Grapas Regulables estén siempre por encima de la extensión y por encima del perfil interior en el panel.



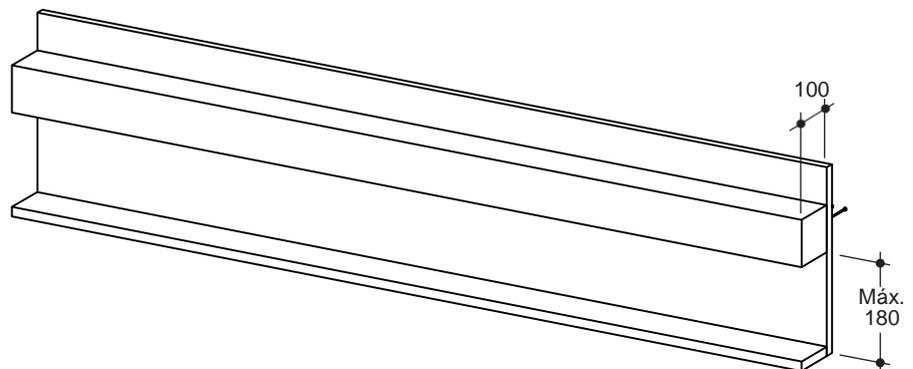
- 1 Viga cuadrada, 100 mm de espesor
- 2 Tira de revestimiento, 21 mm de grosor
- 3 Tabla, aprox. 20 mm de grosor
- 4 Grapa Regulable

# Montaje de muros rectos

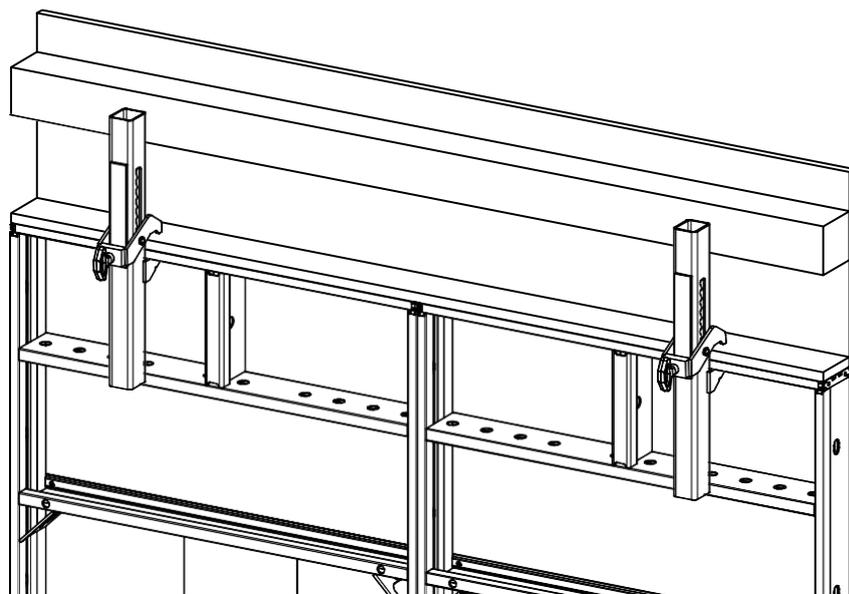
**Paso 1** Clave una tabla, de aproximadamente 20 mm de grosor, al revestimiento de manera que esté verticalmente al ras.



**Paso 2** Clave una viga cuadrada en el revestimiento a no más de aproximadamente 180 mm de distancia de la tabla (menor espacio entre la viga cuadrada y la tabla).



**Paso 3** Utilice Grapas Regulables para asegurar la extensión al perfil del borde superior en los paneles. Recuerde fijar las Grapas Regulables de modo que la garra móvil esté en la parte superior.



## 10 Creación de esquinas

Se pueden construir muchas configuraciones diferentes de esquinas con los componentes del sistema RASTO. En general, hay más tensión en el encofrado cerca de las esquinas exteriores que a lo largo de las secciones rectas. Por esta razón, se necesitan más conectores cerca de las esquinas (Consulte la página 62). Esto se aplica tanto a las propias esquinas como a los paneles cercanos:

- Hasta 1,05 m desde la esquina cuando la pared no tiene más de 30 cm de espesor
- Hasta 1,30 m desde la esquina cuando la pared tiene hasta 50 cm de espesor.



### PRECAUCIÓN

#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

¡Si la presión permitida es excedida (Consulte la tabla de la página 152), el encofrado puede colapsar! ¡Nunca exceda la presión de concreto permitida! ¡Si es necesario, disminuya la velocidad de vertido!

### NOTA

#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

Cuando el Conector Rápido RASTO (código:602645) es utilizado en secciones del encofrado que están sujetas a cargas axiales más altas, por ejemplo, en esquinas externas y tapes, ¡el Conector puede estar sobrecargado cuando se vierte el concreto! ¡Esto puede provocar que el encofrado se abra y el concreto se salga!

Para el Conector Rápido RASTO, la longitud de la sección 1 es de 2,30 m en las esquinas y de 1,15 m en los tapes.

¡No use el Conector Rápido RASTO en esta sección!



¡La prueba de estabilidad estructural debe proporcionarse por separado para las paredes que tengan más de 50 cm de espesor!

### 10.1 Creación de esquinas 90°

Cree los interiores de las esquinas de 90° utilizando la Esquina Interna RASTO G2 o RASTO. Cree las esquinas externas utilizando los Paneles RASTO, y, cuando se necesite, el Suplemento Esquina.

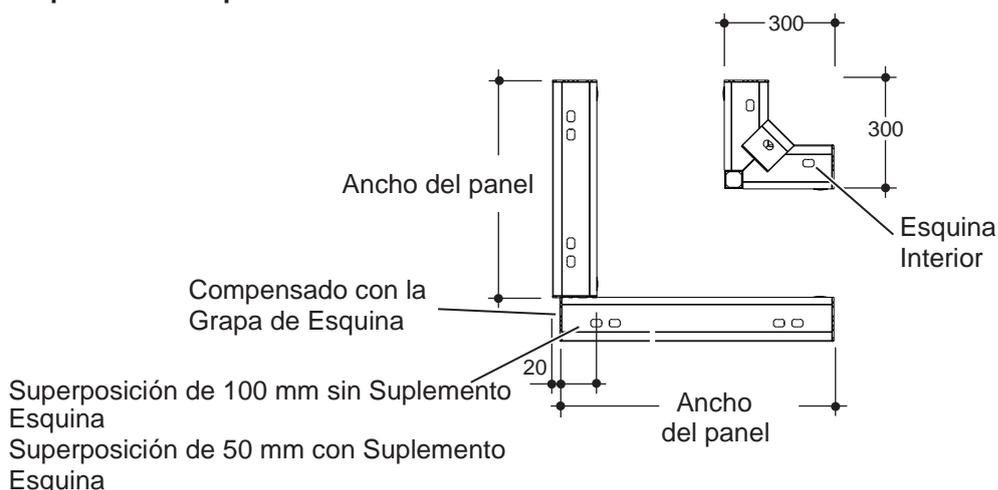
#### 10.1.1 Planificación de esquina

Los siguientes aspectos son especialmente importantes al planificar las esquinas

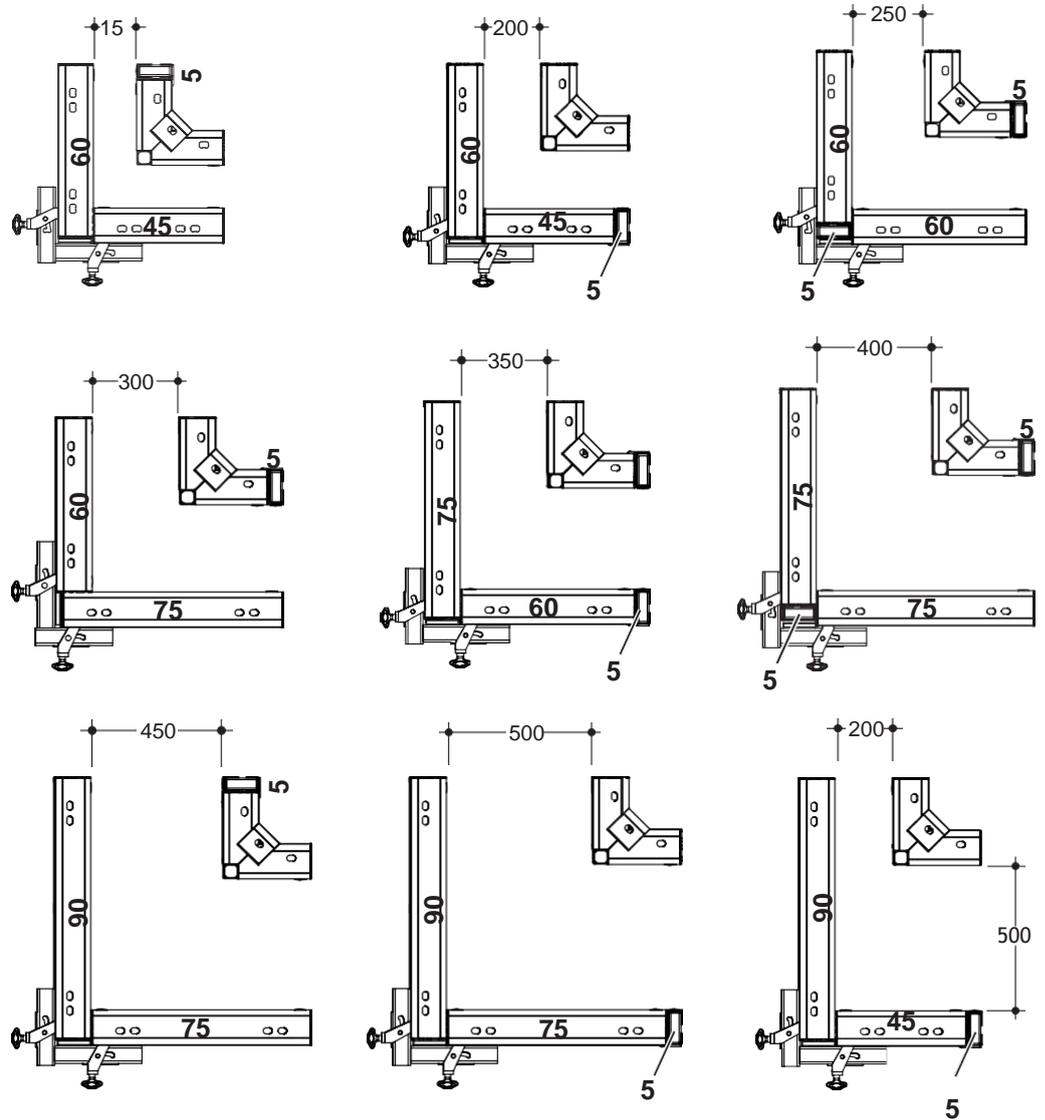
- El espesor de la pared a ser hormigonada
- Las anchuras de los paneles disponibles
- La posición de las perforaciones de unión

Las siguientes ilustraciones están destinadas a ayudar en la planificación de las esquinas y a seleccionar los componentes adecuados.

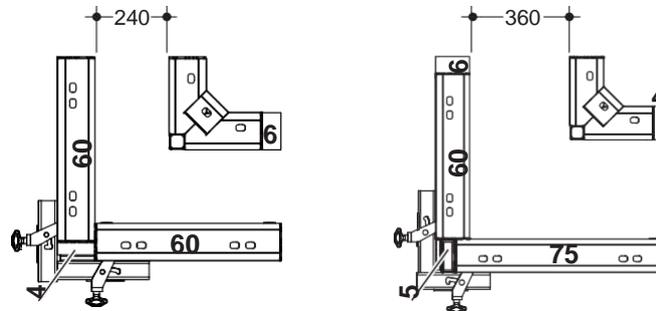
#### Esquina de 90° típica



## Disposición de los Paneles RASTO/TAKKO y de Suplemento Esquina 5 para espesores de pared de 15 a 50 cm en incrementos de 5 cm

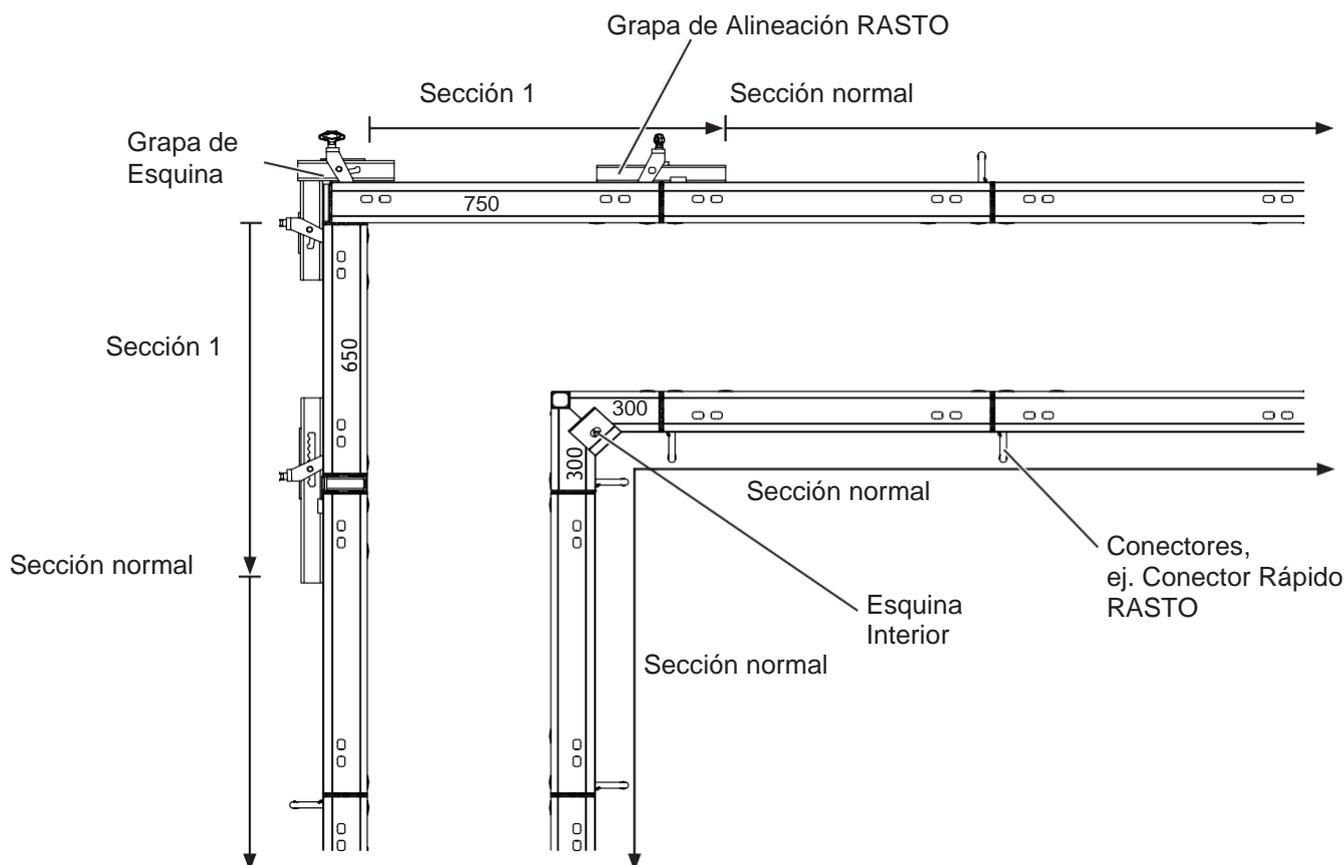


## Disposición de los Paneles RASTO/TAKKO y compensaciones en el sitio para espesores de pared de 24 cm y 36 cm



## Cantidad y distribución de Grapas de Esquina en esquinas exteriores de 90°

La carga a la que están sometidas la esquina y los paneles adyacentes (sección 1 en la ilustración a continuación) es mayor que en las secciones normales a lo largo de paredes rectas. Es debido a esto que se necesitan más Grapas de Alineación de Esquina en las esquinas y en la sección 1. La siguientes tabla e ilustración están destinadas a ayudarte a conectar los paneles correctamente.



**NOTA** **¡Peligro de colapso del encofrado!**  
 Cuando el Conector Rápido RASTO (código:602645) es utilizado en secciones del encofrado que están sujetas a cargas axiales mayores, como en esquinas externas y tapes, ¡el Conector se puede sobrecargar cuando se vierte el concreto! ¡Esto puede provocar que el encofrado se abra y el concreto se escape!  
 Para el Conector Rápido RASTO, la longitud de la sección 1 es de 2,30 m en las esquinas y de 1,15 m en los tapes.  
 ¡No use el Conector Rápido RASTO en esta sección!

 Dependiendo de las condiciones en el sitio, recomendamos evitar juntas verticales en la sección 1 siempre que sea posible, por ejemplo, utilizando paneles RASTO XXL adyacentes a los paneles en la disposición de esquina.

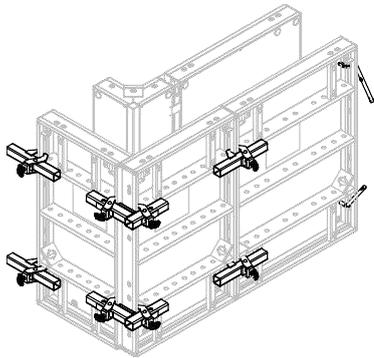
Altura panel	Espesor pared ≤ 50 cm		Espesor pared ≤ 30 cm				Espesor pared ≤ 40 cm				Espesor pared ≤ 50 cm				
	Sección normal		Esquina		Sección 1 < 1,05 m		Esquina		Sección 1 < 1,30 m		Esquina		Sección 1 < 1,30 m		
	N. necesario de conectores		N. necesario Grapas Esquina		N. necesario Grapa de Alinea.		N. necesario Grapas Esquina		N. necesario Grapa de Alinea.		N. necesario Grapas Esquina		N. necesario Grapa de Alinea.		
120	2		2		2		2		2		2		2		
150	2		2		2		2		2		2		2		
270	2		3		3		4		3		4		4		
150	150*)	2	2	2	2*)	3	2*)	3	2*)	3	2*)	3	2*)	3	2*)
270	120*)	2	2	4	2*)	4	2*)	4	2*)	5	2*)	6	2*)	6	2*)
270	150*)	2	2	4	2*)	5	3*)	4	2*)	5	3*)	6	2*)	6	2*)
270	270*)	2	2	5	3*)	5	3*)	5	4*)	4	5*)	6	4*)	7	4*)

\*) Paneles apilados

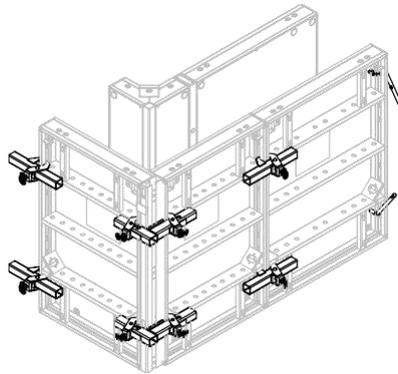
Todos los valores mencionados aquí se aplican al concreto de consistencia normal y asumen un coeficiente de fricción de  $\mu = 0,20$  entre el concreto y el encofrado. ¡Se deben mantener registros especiales para el concreto líquido y el concreto de consistencia más delgada!

## Ejemplo: Paneles $\leq 150$

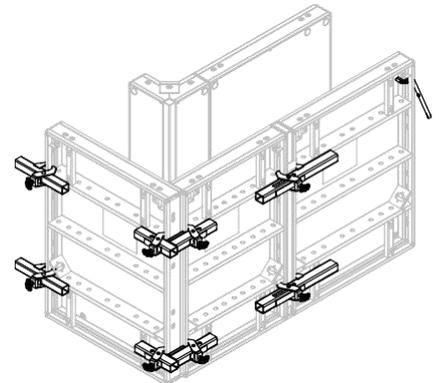
Espesor de pared  $\leq 30$  cm



Espesor de pared  $\leq 40$  cm

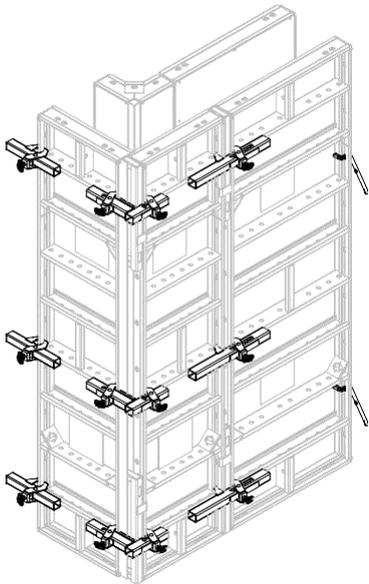


Espesor de pared  $\leq 50$  cm

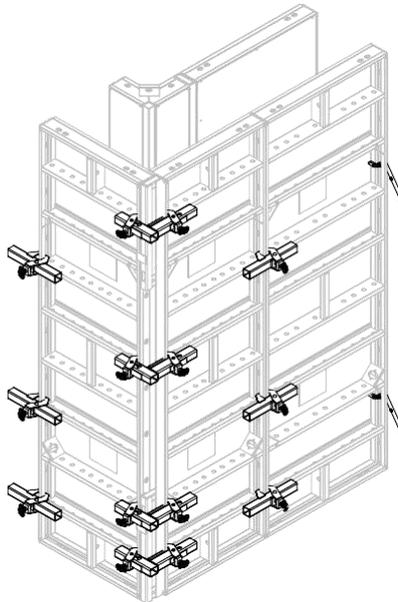


## Ejemplo: Paneles 270

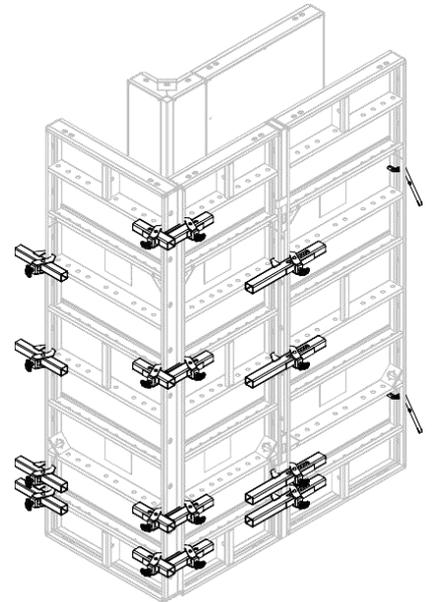
Espesor de pared  $\leq 30$  cm



Espesor de pared  $\leq 40$  cm

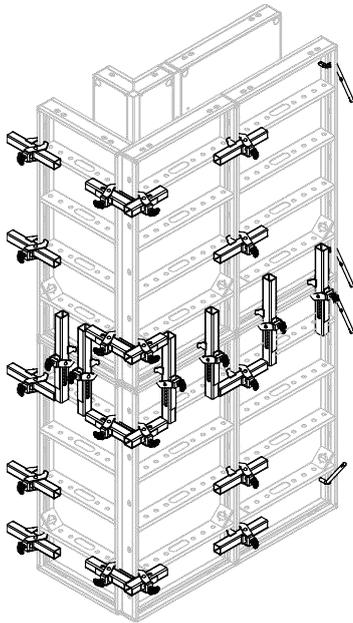


Espesor de pared  $\leq 50$  cm

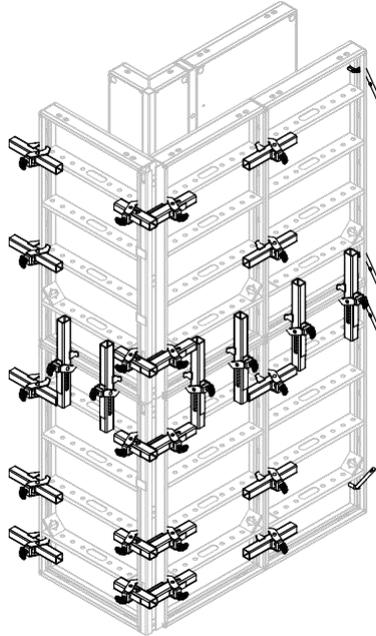


**Ejemplo: Paneles 150/150**

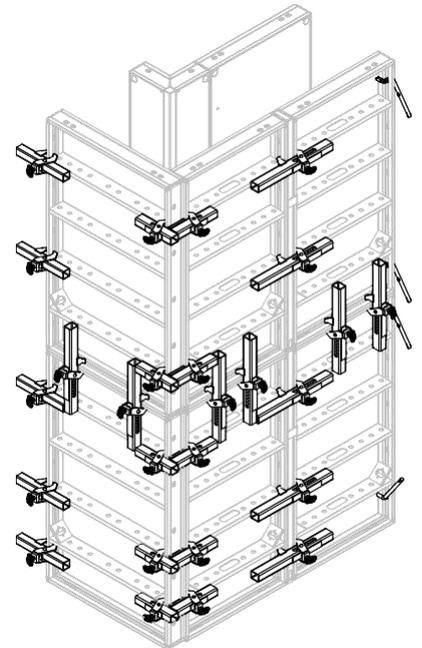
Espesor de pared  $\leq 30$  cm



Espesor de pared  $\leq 40$  cm

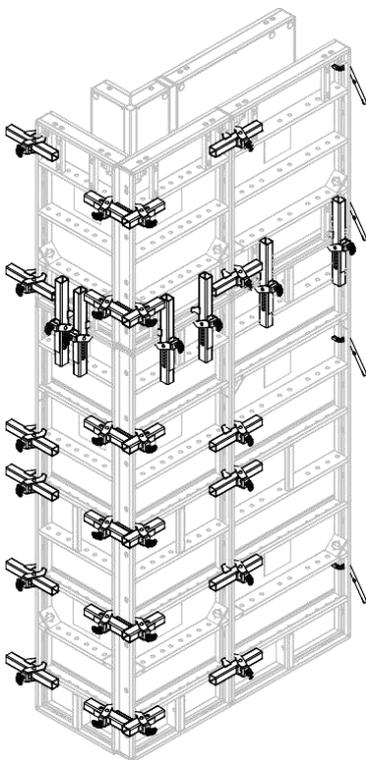


Espesor de pared  $\leq 50$  cm

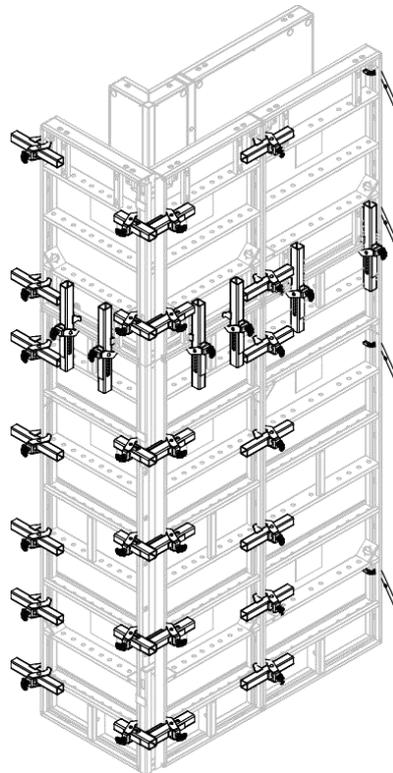


**Ejemplo: Paneles 270/120**

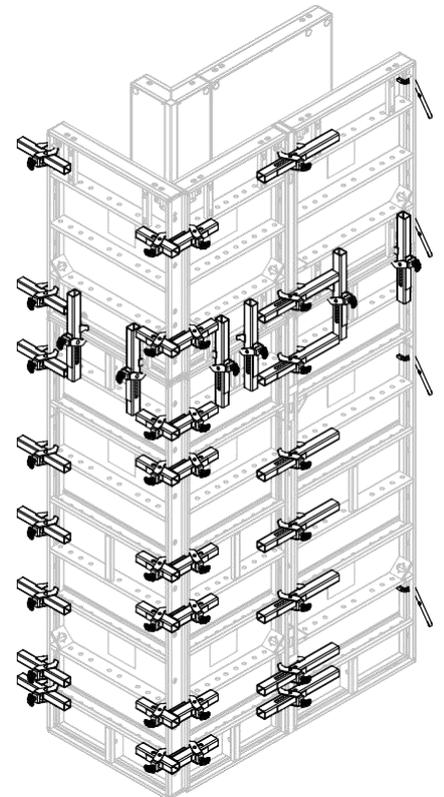
Espesor de pared  $\leq 30$  cm



Espesor de pared  $\leq 40$  cm

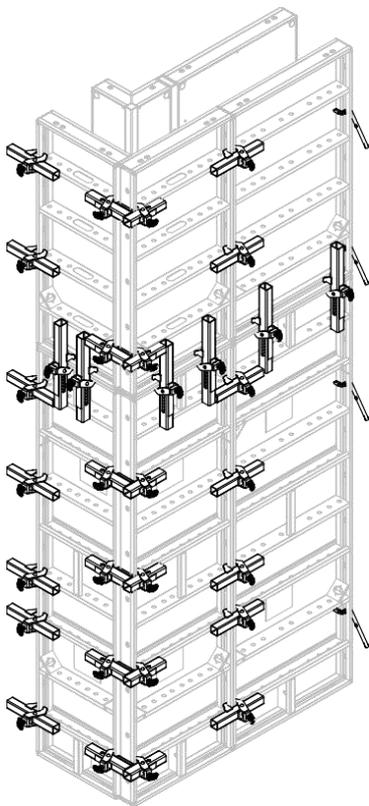


Espesor de pared  $\leq 50$  cm

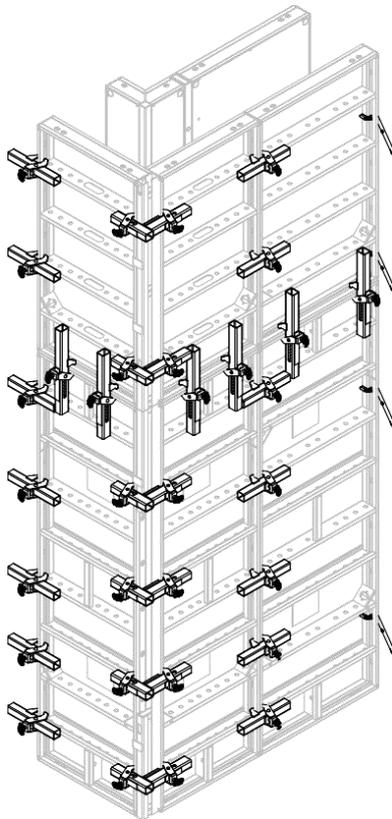


## Ejemplo: Paneles 270/150

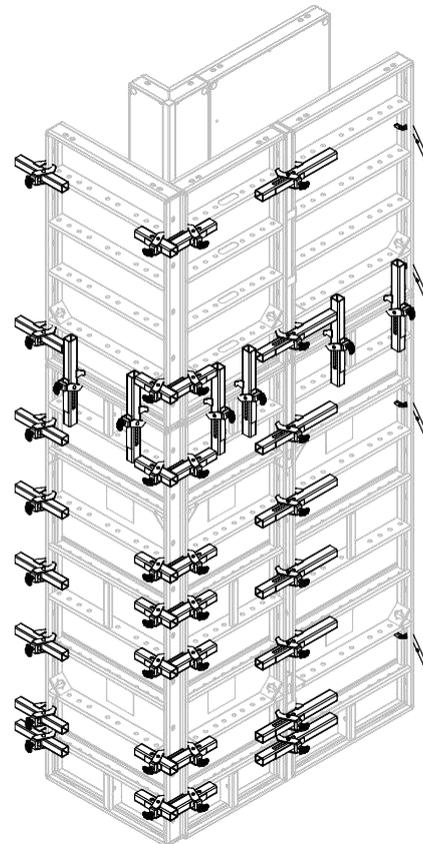
Espesor de pared  $\leq 30$  cm



Espesor de pared  $\leq 40$  cm

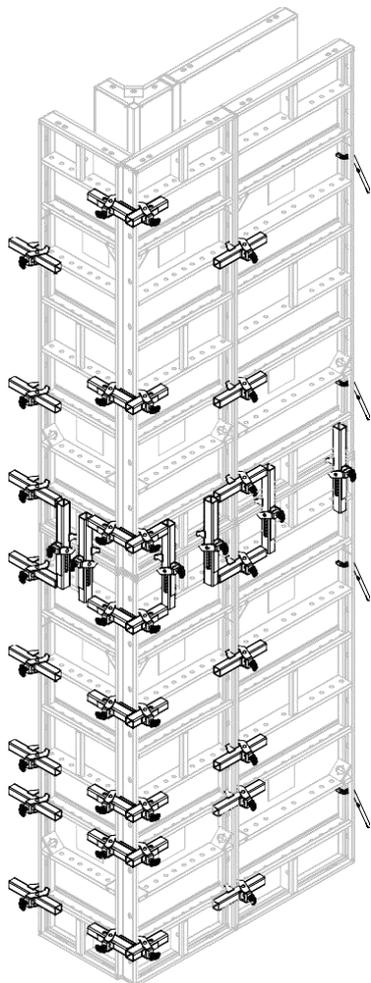


Espesor de pared  $\leq 50$  cm

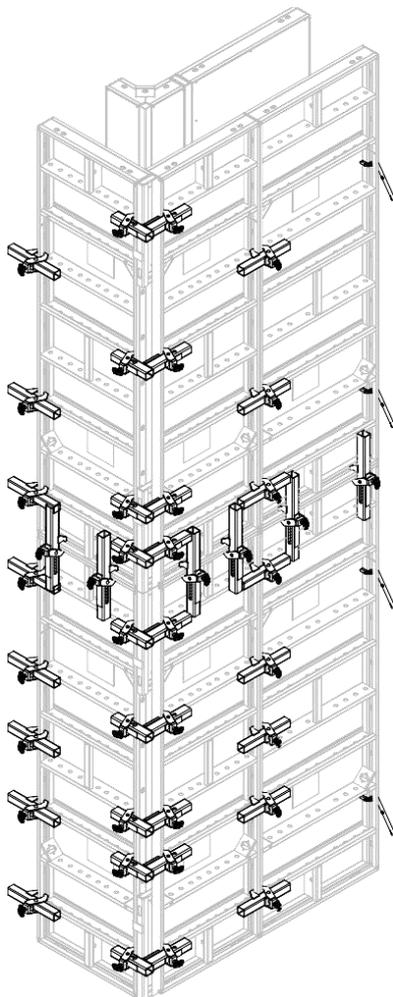


**Ejemplo: Paneles 270/270**

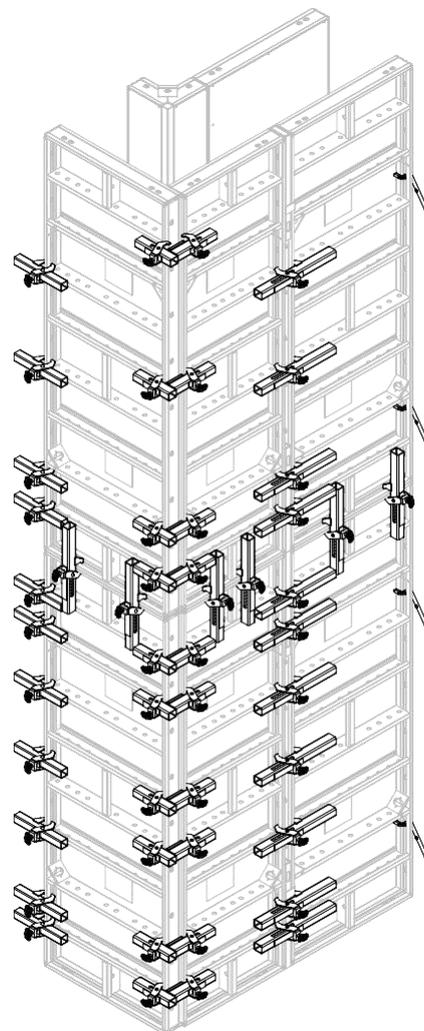
Espesor de pared  $\leq 30$  cm



Espesor de pared  $\leq 40$  cm



Espesor de pared  $\leq 50$  cm

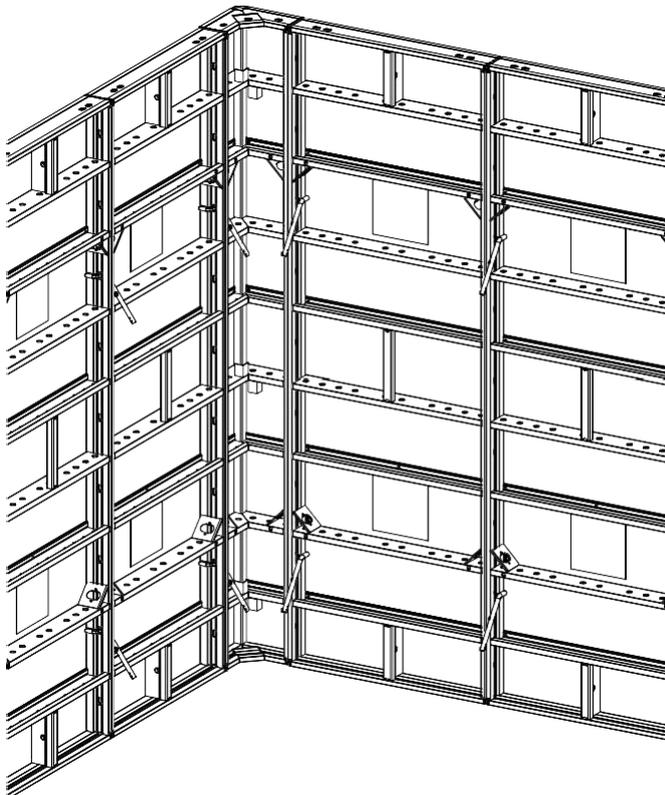


## 10.12 Creación de esquinas internas de 90°

### Con la Esquina Interna RASTO G2

La Esquina Interna RASTO G2 es una esquina rígida de 90°. Se conecta a los Paneles RASTO adyacentes de la misma manera que un panel normal, utilizando el Conector Rápido RASTO, la Grapa de Alineación RASTO o, si se requiere una compensación, la Grapa Regulable RASTO.

**Paso 1** Utilice el número requerido de conectores para asegurar la Esquina Interna a los paneles adyacentes.

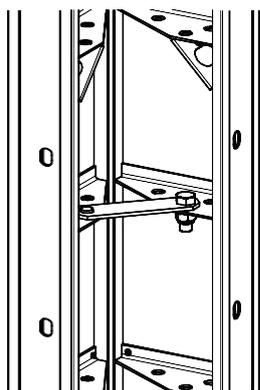


### Con la Esquina Interna RASTO

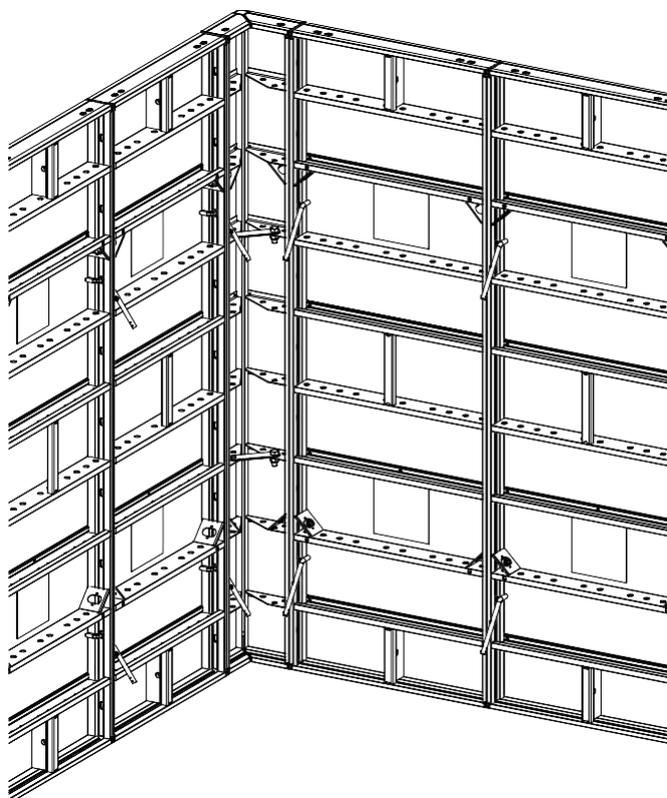
La Esquina Interna convencional de RASTO tiene una holgura de 2°. Mientras se vierte y endurece el concreto, la esquina interna se refuerza con un ángulo de 90° con un refuerzo de esquina. Antes de retirar el encofrado, el refuerzo de esquina puede desengancharse y el ángulo de la Esquina Interna puede reducirse ligeramente.

La Esquina Interna RASTO se conecta a los Paneles RASTO adyacentes de la misma manera que un panel normal, utilizando el Conector Rápido RASTO, la Grapa de Alineación RASTO o, si se requiere una compensación, la Grapa Regulable RASTO.

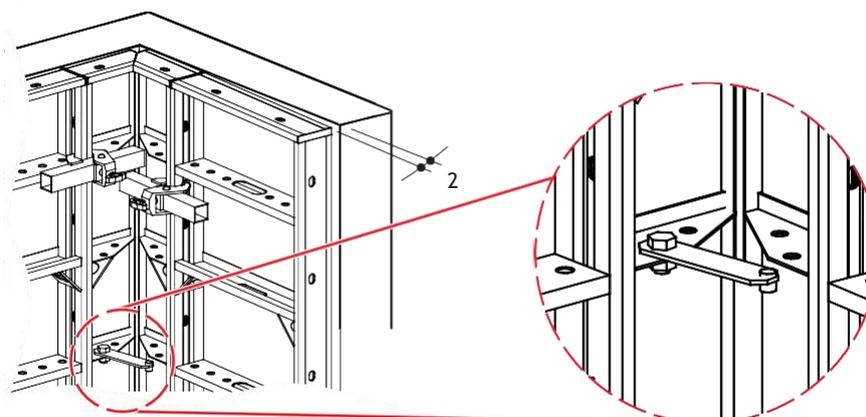
**Paso 1** Enganche el refuerzo de esquina.



**Paso 2** Utilice el número requerido de conectores para asegurar la Esquina Interna a los paneles adyacentes.



**Paso 3** Antes de retirar el encofrado, desenganche el refuerzo de esquina y presione ligeramente los postes de la esquina juntas.

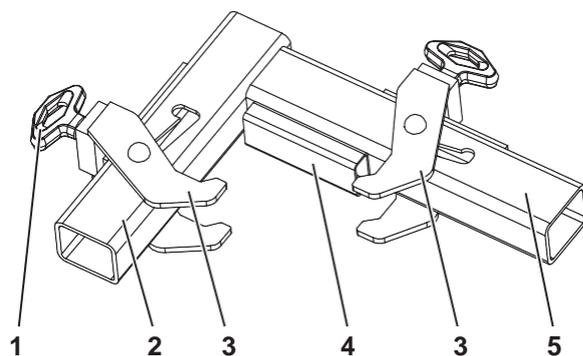


## 10.13 Creación de esquinas externas de 90°

Utilice 2 Paneles RASTO para crear una esquina externa. Conecte los Paneles entre sí con la Grapa de Esquina N. El encofrado se puede adaptar al espesor de pared deseado utilizando los anchos de panel disponibles de 300 mm a 900 mm y el Suplemento Esquina RASTO de 50 mm, junto con las compensaciones disponibles en el sitio. La cantidad y disposición de las Grapas de Esquina N y de los conectores a los paneles adyacentes son un factor del espesor y la altura de la pared a formar (Consulte página 72).

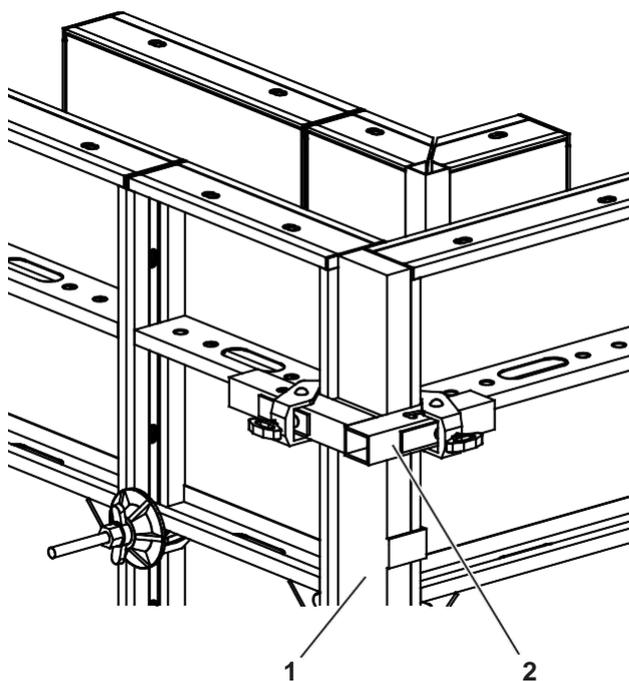
### Grapa de Esquina N

La Grapa de Esquina N conecta los Paneles RASTO a las esquinas de 90°. La compensación integrada de 20 mm asegura que, aunque los perfiles de borde en los paneles RASTO tengan 120 mm de grosor, los paneles se superpongan solo 100 mm.



- 1 Tornillo de tensión
- 2 Pata corta
- 3 Garra
- 4 Compensación integrada
- 5 Pata larga

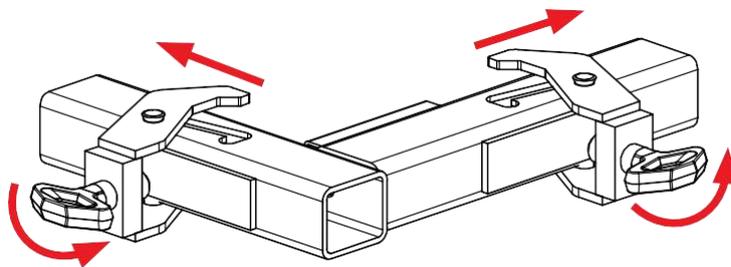
Cuando se utiliza la Grapa de Esquina, las compensaciones de 50 mm se pueden colocar directamente en la esquina externa. Se puede colocar una compensación a lo largo de la pata larga y la pata corta de la Grapa de Esquina.



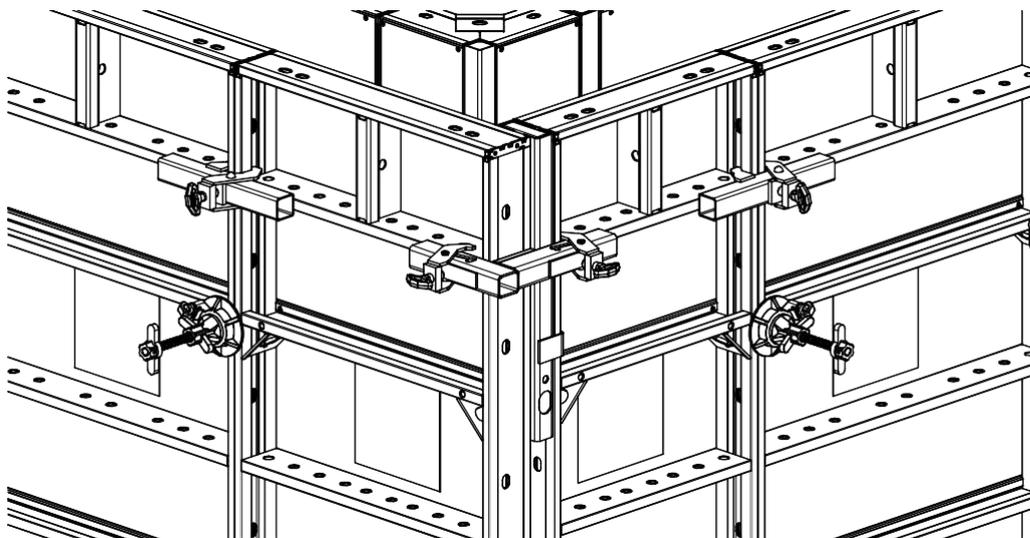
- 1 Suplemento esquina (compensación) 5
- 2 Grapa de Esquina N

**Uniendo paneles con la Grapa de Esquina N**

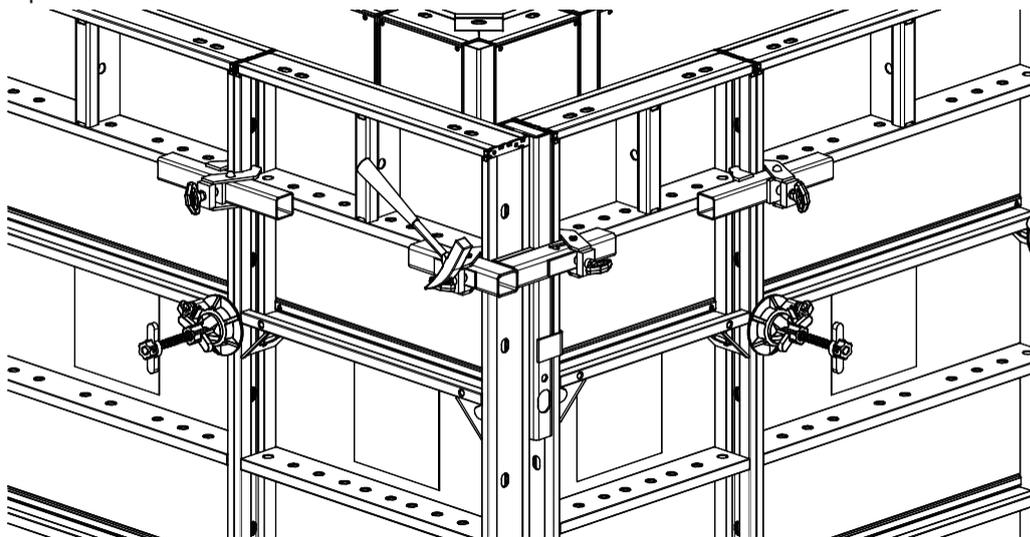
**Paso 1** Afloje ambos tornillos de tensión en la Grapa de Esquina y deslice las garras hacia afuera.



**Paso 2** Deslice la Grapa de Esquina sobre los paneles alineados a otro a un ángulo de 90°. Verifique que la compensación en la Grapa de Esquina está en la posición correcta.



**Paso 3** Apriete ambos tornillos de tensión.



## 10.2 Creación de esquinas con ángulos oblicuos

### NOTA

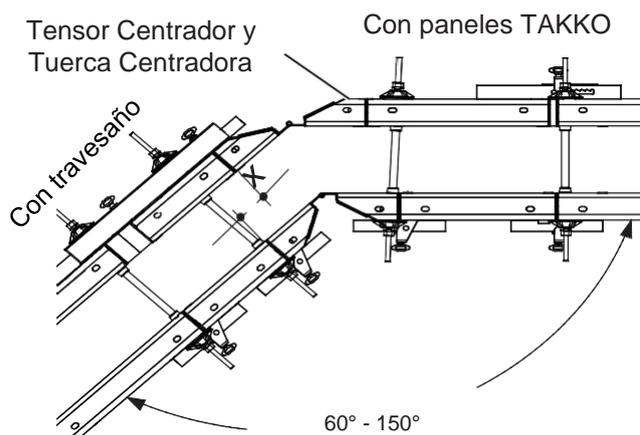
#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

Cuando el Conector Rápido RASTO (código:602645) es utilizado en secciones del encofrado que están sujetas a cargas axiales más altas, por ejemplo, en esquinas externas y tapes, ¡el Conector puede estar sobrecargado cuando se vierte el concreto! ¡Esto puede provocar que el encofrado se abra y el concreto se salga!

¡No utilice el Conector Rápido RASTO en secciones sujetas a cargas axiales mayores!

### 10.2.1 Utilización de la Esquina Articulada TAKKO

Los ángulos agudos y obtusos se pueden formar fácilmente con la Esquina Articulada TAKKO utilizando los componentes del sistema proporcionados. El rango de ajuste y aplicación se extiende desde 60° hasta 150°. La Esquina Articulada TAKKO se puede utilizar como esquina externa o como esquina interna. Siempre use dos conectores en cada junta de paneles para conectar la Esquina Interna al elemento de encofrado adyacente. La Esquina Externa generalmente debe ser conectada al panel adyacente con 2 Tensores Centradores y Tuercas Centradoras por junta de panel (consulte ilustración a continuación, lado derecho). Si utiliza un Travesaño (consulte ilustración a continuación, lado izquierdo), la Esquina Articulada puede ser conectada en el exterior al panel adyacente utilizando conectores convencionales. Para más detalles en este ejemplo, consulte la página 73.



Al crear esquinas oblicuas, las longitudes del encofrado interior y exterior siempre deben adaptarse entre sí. Esto asegura que las juntas de los paneles y las perforaciones de unión estén alineadas entre sí. Hay dos formas de ajustar la longitud:

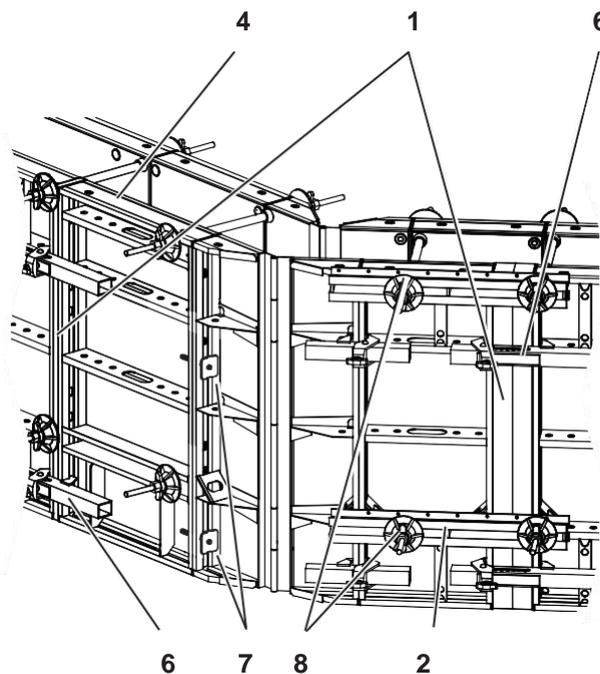
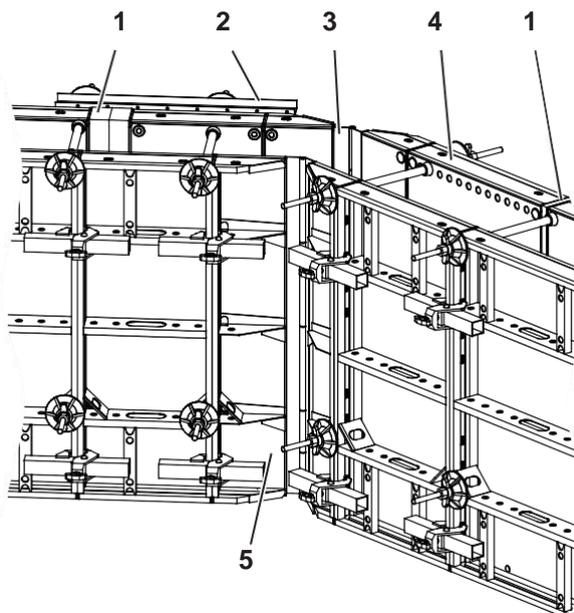
- Con un panel MP
- Con un Travesaño 80

Con la continua cuadrícula de perforaciones de unión de un Panel TAKKO MP, es posible compensar la dimensión de desplazamiento X (consulte ilustración anterior) entre las juntas de los paneles del encofrado interior y exterior. Las uniones se pueden fijar a los paneles a través de las perforaciones de unión.

Como alternativa, se puede utilizar un Travesaño 80 como posición de unión en el encofrado exterior. También distribuye las cargas de la compensación en las uniones. Se deben perforar agujeros adicionales para las uniones en el revestimiento en el panel para este fin.

La siguiente ilustración muestra las dos formas de adaptar la longitud.

Se pueden crear ángulos agudos con la ayuda de Paneles TAKKO, un espaciador y Travesaños Universales. Para saber cómo hacer esto con los Paneles RASTO consulte la página 76.



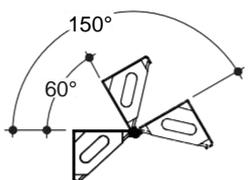
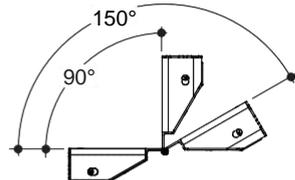
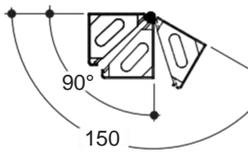
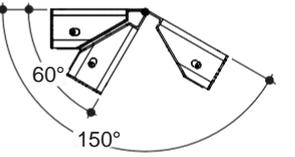
- 1 Compensación
- 2 Travesaño 80
- 3 Esquina externa Articulada TAKKO
- 4 Panel TAKKO MP
- 5 Esquina interna Articulada TAKKO
- 6 Grapa Regulable RASTO
- 7 Tensor Centrador con Tuerca Centradora 100
- 8 Agujeros adicionales perforados para unión

**Paso 1** Utilice 2 conectores para asegurar la Esquina Articulada TAKKO a los paneles adyacentes.

**Paso 2** Utilice compensaciones para adaptarse a los paneles adyacentes.

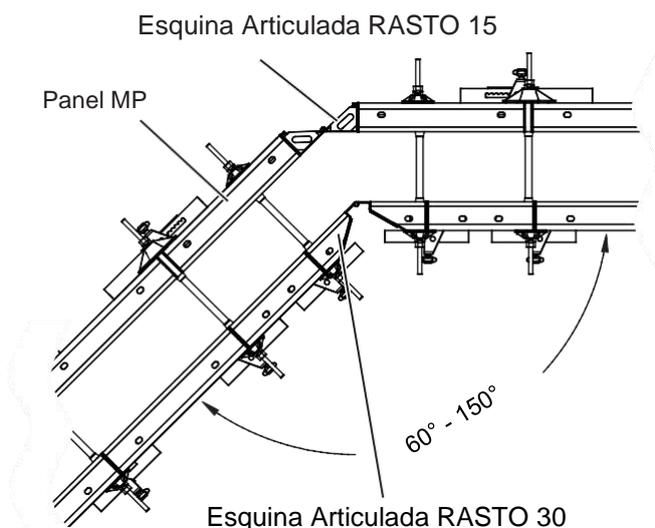
## 10.2.2 Con Esquinas Articuladas RASTO 15 y 30

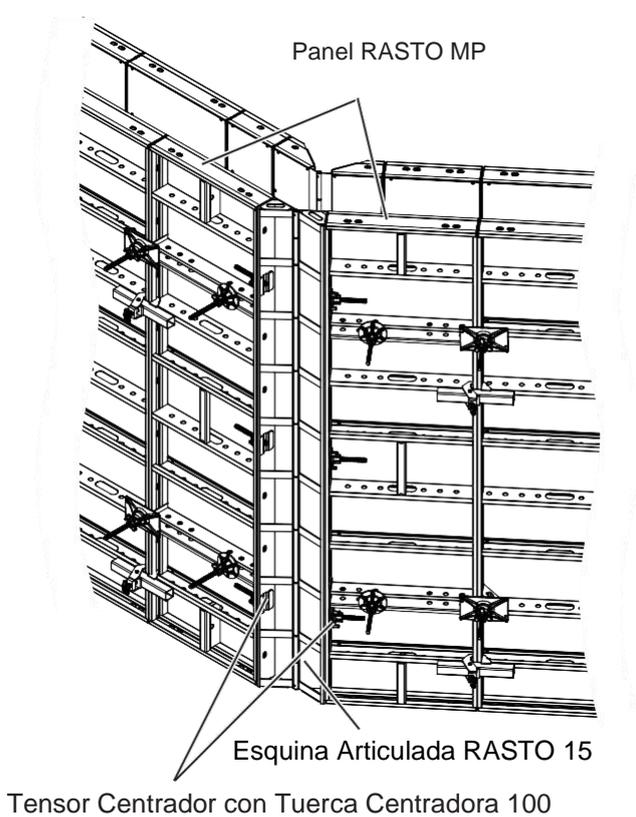
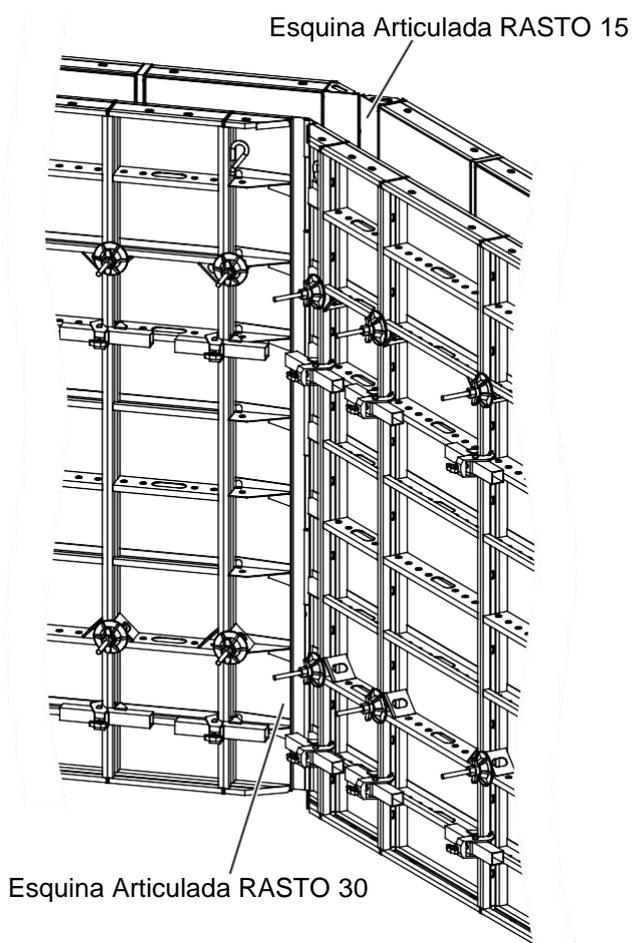
Las dos Esquinas Articuladas RASTO 15 y 30 están destinadas a ser utilizadas para formar esquinas con ángulos oblicuos de estructuras creadas con componentes del sistema RASTO. La siguiente tabla muestra una comparación de las Esquinas Articuladas 15 y 30. Las esquinas externas también se pueden crear con Paneles RASTO, espaciadores disponibles en el sitio y Travesaños Universales (Consulte página 76).

	Esquina Articulada 15	Esquina Articulada 30
Longitud del poste	150 mm	300 mm
Rango de ajuste como esquina externa		
Rango de ajuste como esquina interna		
Tipo de conector	Tensor Centrador y Tuerca Centrador 100	Grapa de Alineación, Tensor Centrador y Tuerca Centrador 100
N. de conect. cuando se usa como esquina interna	2	2
N. de conect. cuando se usa como esquina externa	Esq. Articulada 15/150: 2; Esq. Articulada 15/270: 3	Al menos en cada segundo perfil interior

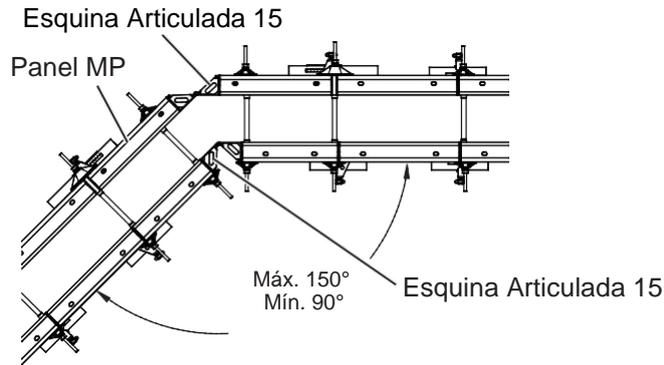
### Ejemplo de aplicación: Esquina Articulada 30 como esquina interna, Esquina Articulada 15 como esquina externa

Los Paneles RASTO MP en el encofrado exterior facilitan la unión de esquinas mayores de 90°.



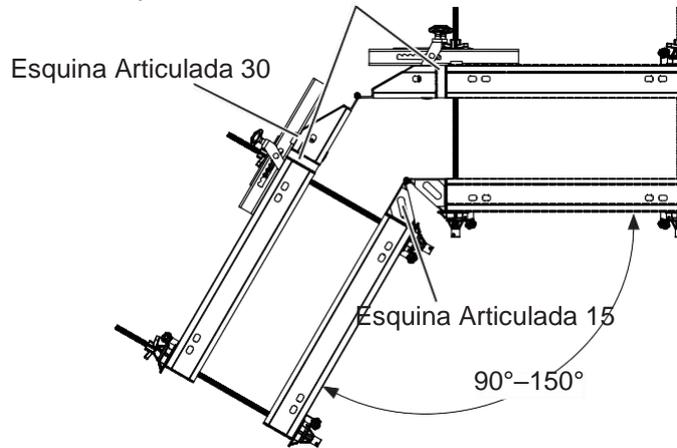


**Ejemplo de aplicación: Esquina Articulada 15 como esquina interna y externa**  
Esta combinación es posible solo en el rango de ángulo obtuso ( $> 90^\circ$ ).



**Ejemplo de aplicación: Esquina Articulada 30 como esquina externa, Esquina Articulada 15 como esquina interna**

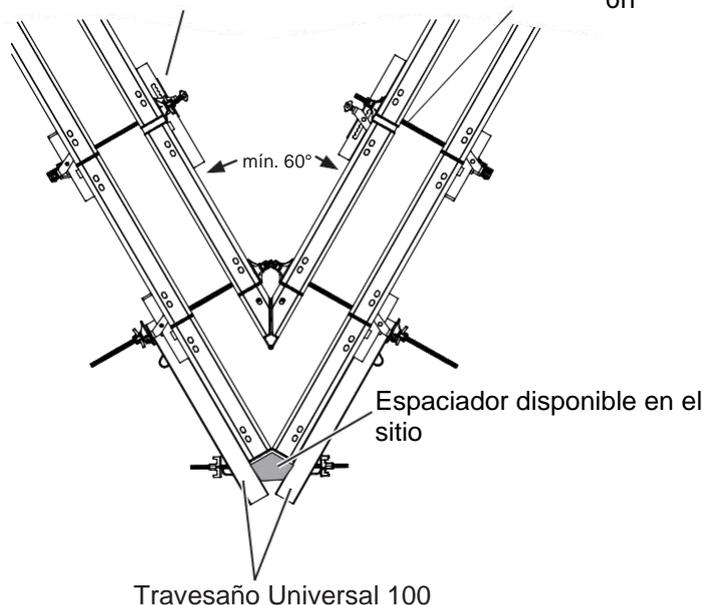
Compensaciones en sitio de 30 mm

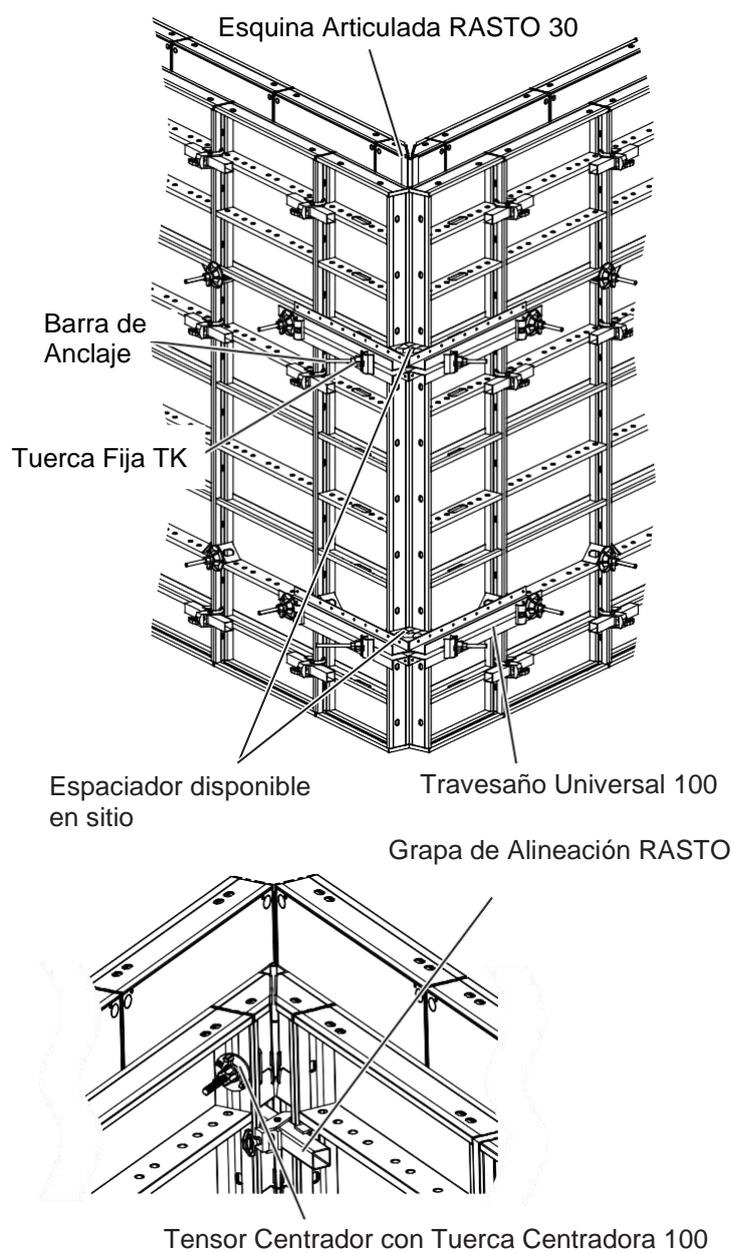


**Ejemplo de aplicación: Esquina Articulada 30 como esquina interna, Paneles RASTO como esquina externa**

Las esquinas externas también se pueden formar con Paneles RASTO, Travesaños Universales 100, Barras de Anclaje, Tuerca Fija TK y espaciadores disponibles en el sitio. Esto funciona particularmente bien para esquinas de ángulos agudos.

Grapa Regulable RASTO

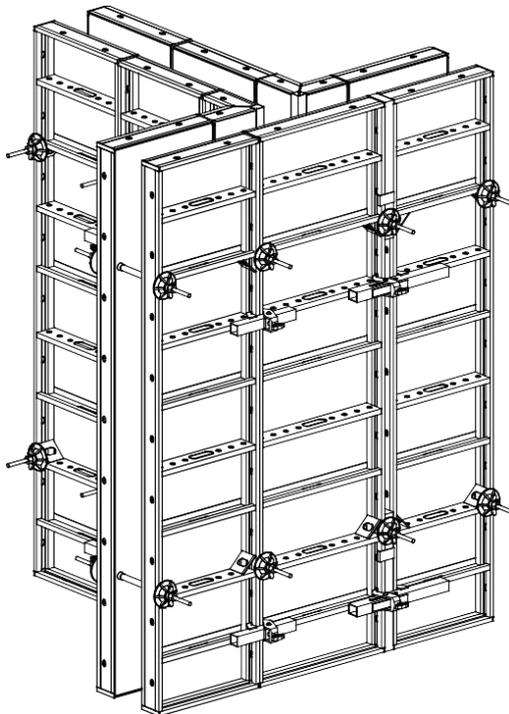




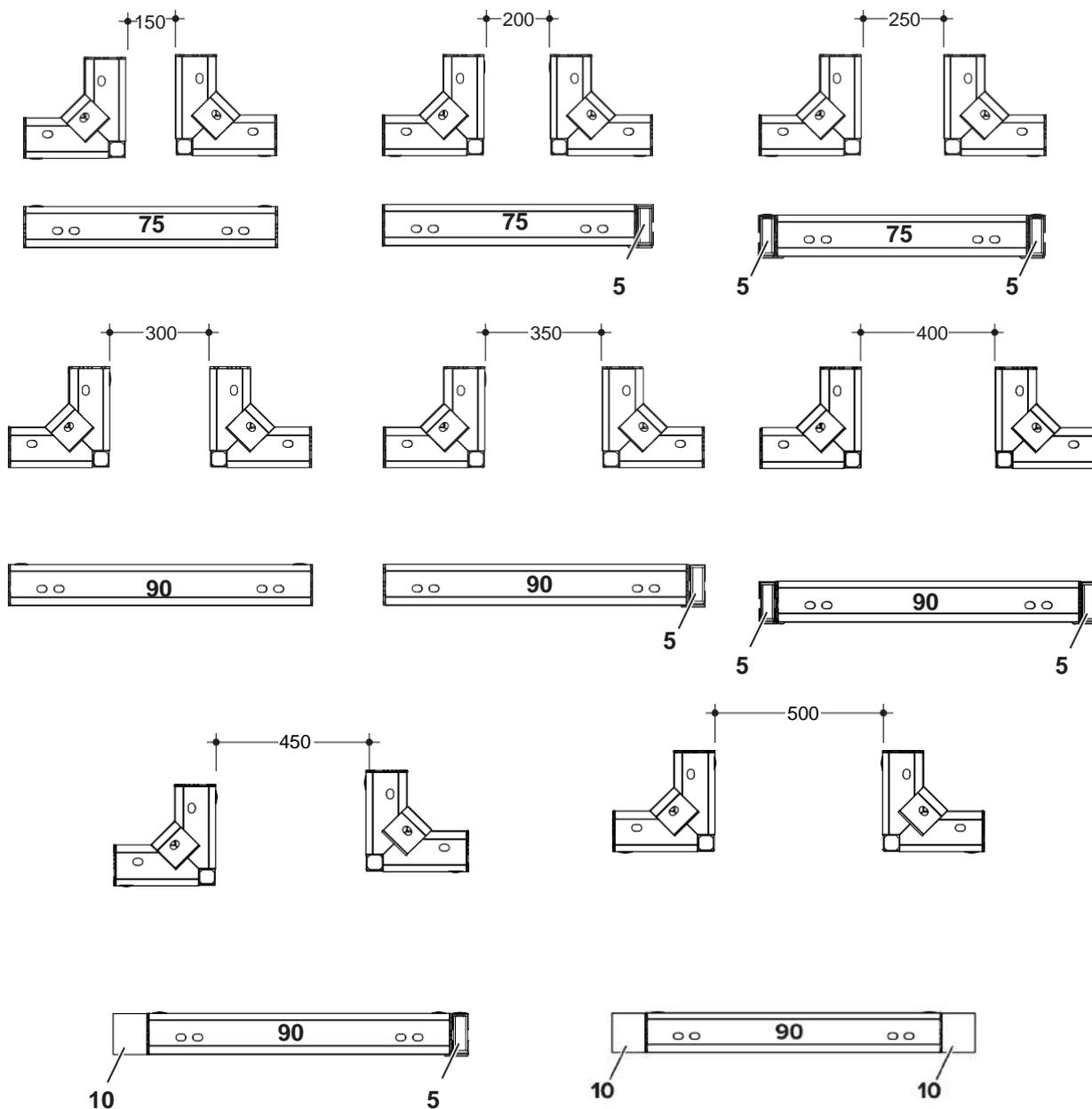
**Paso 1** Construya la esquina necesaria para la aplicación. Utilice el número de conectores requerido para unir los componentes.

## 10.3 Murallas en forma de T

Los componentes del sistema RASTO se pueden usar para formar paredes de hasta 40 cm de espesor en las intersecciones en forma de T. Los diferentes anchos de panel y la compensación de 5 cm de ancho se utilizan para crear el espesor de pared deseado. La siguiente ilustración muestra una disposición típica en forma de T, y, a continuación, se muestran soluciones para espesores de pared comunes.



**Paredes en forma de T con Paneles y Esquinas RASTO para espesor de pared de 15 a 40 cm, en incrementos de 5 cm**



## 11 Tapes

Construya un tape utilizando un revestimiento disponible en el sitio, vigas cuadradas y la Grapa de Cabeza RASTO. La Grapa de Cabeza se utiliza en lugar de la fila más externa de uniones. También es posible utilizar el Travesaño 80, pero entonces se necesitará la fila más externa de uniones.

### 11.1 Selección del número de conectores para tapes

Al igual que en las esquinas, hay una tensión excesiva en el encofrado adyacente a los extremos. Por eso se necesitan más Grapas de Alineación en estas secciones (sección 1 en la ilustración a continuación) que en las secciones normales a lo largo de una pared recta.

#### NOTA

#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

Cuando el Conector Rápido RASTO (código:602645) es utilizado en secciones del encofrado que están sujetas a cargas axiales más altas, por ejemplo, en esquinas externas y tapes, ¡el Conector puede estar sobrecargado cuando se vierte el concreto! ¡Esto puede provocar que el encofrado se abra y el concreto se salga!

Para el Conector Rápido RASTO, la longitud de la sección 1 es de 2,30 m en las esquinas y de 1,15 m en los tapes.

¡No use el Conector Rápido RASTO en esta sección!

#### NOTA

#### ¡Los conectores están sobrecargados!

Los paneles en los extremos (A, ilustración abajo), justo antes de los tapes, deben tener al menos los siguientes anchos.

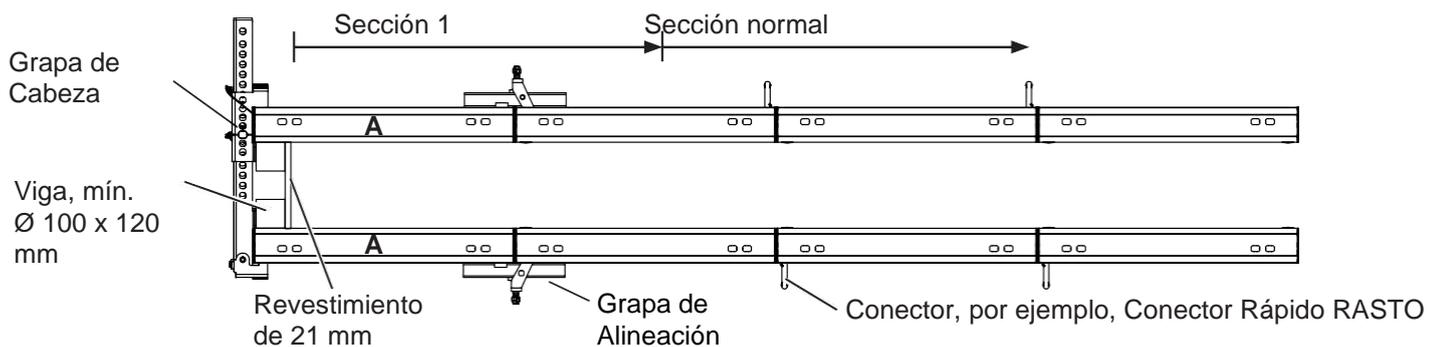
Espesor pared  $\leq 45$  cm, ancho panel (A) ¡al menos 75 cm!

Espesor pared  $\leq 30$  cm, ancho panel (A) ¡al menos 45 cm!

¡De lo contrario, los conectores podrían sobrecargarse!



Dependiendo de las condiciones en el sitio, recomendamos evitar juntas verticales en la sección 1 siempre que sea posible, por ejemplo, utilizando paneles RASTO XXL adyacentes a los paneles en el tape.



Altura del panel	Espesor de pared ≤ 45 cm		Espesor de pared ≤ 30 cm				Espesor de pared 31–45 cm				
	Sección normal		Tape		Sección 1 < 30 cm		Tape		Sección 1 < 55 cm		
	N. necesario de conectores		N. necesario de Grapas Cabeza		N. necesario de Grapa de Alinea.		N. necesario de Grapas Cabeza		N. necesario de Grapa de Alinea.		
≤ 150	2		2		2		2		2		
270	2		3		2		3		2		
150	150 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>
270	120 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>
270	150 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	4	2 <sup>*)</sup>
270	270 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	3	3 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	3 <sup>*)</sup>	4	2 <sup>*)</sup>

\*) Paneles apilados

Los paneles individuales o apilados de 120 y 150 se pueden unir opcionalmente con el Conector Rápido RASTO. Cuando se utilizan Travesaños 80, el número de Travesaños es el mismo que de Grapas de Cabeza. Se debe colocar una unión en cada perforación de unión.

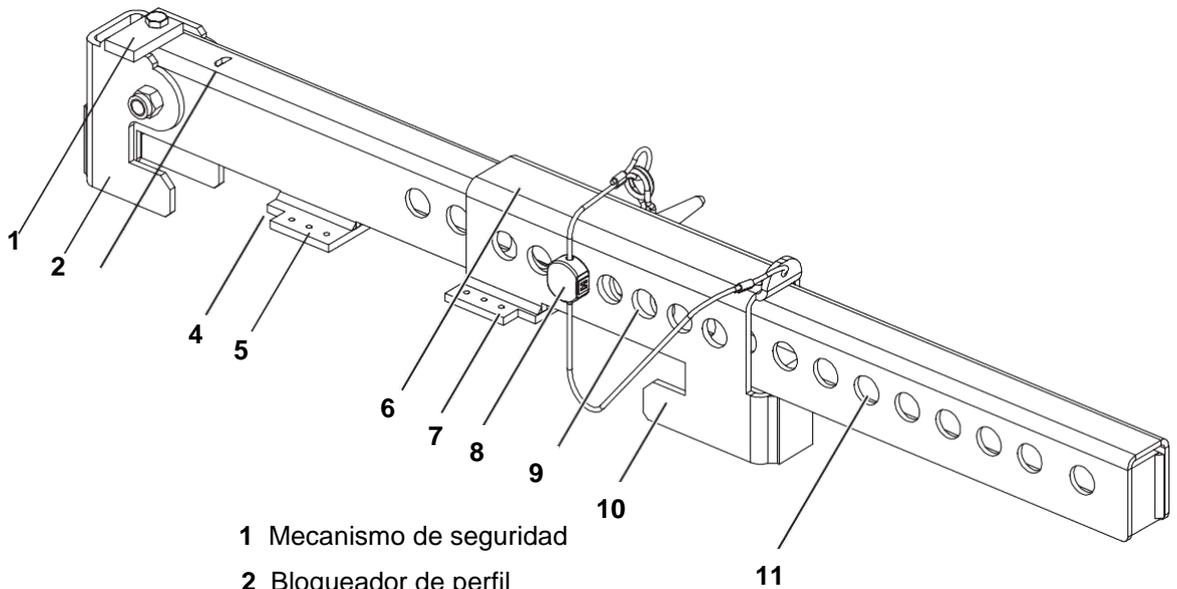
Paredes más gruesas requieren más Grapas de Cabeza, y su estabilidad estructural debe ser confirmada por separado.

## 11.2 Con la Grapa de Cabeza RASTO

Se puede construir un tape de forma rápida y fácil con la Grapa de Cabeza RASTO. No se necesitan fijadores ni componentes adicionales aparte de la Grapa de Cabeza. El espesor de la pared a verter se puede ajustar en incrementos de 0,5 cm, entre 15 y 45 cm en la Grapa de Cabeza. Los espesores de pared de 50 cm y 60 cm también son posibles para encofrados de cimentación pura de hasta 1,5 m de altura. Esto asegura que la Abrazadera de Tabique siempre se ajuste correctamente para el mismo grosor de pared, incluso después de múltiples usos.

La Grapa de Cabeza es resistente a la tensión y a la presión, lo que le permite asegurar el encofrado con precisión en la posición establecida, tanto en el exterior como en el interior. No es necesario tomar medidas adicionales para evitar que el encofrado se comprima. La Grapa de Cabeza también reemplaza la fila de uniones normalmente requerida a lo largo del borde del último panel.

## 11.21 Grapa de Cabeza RASTO



- 1 Mecanismo de seguridad
- 2 Bloqueador de perfil
- 3 Marca en la parte superior del riel
- 4 Muesca
- 5 Tope interno / placa de clavos
- 6 Riel
- 7 Tope interno / placa de clavos
- 8 Pasador
- 9 Agujeros en el riel; para ajustar el espesor de la pared
- 10 Garra de riel
- 11 Agujeros en Grapa de Cabeza; para ajustar el espesor de la pared



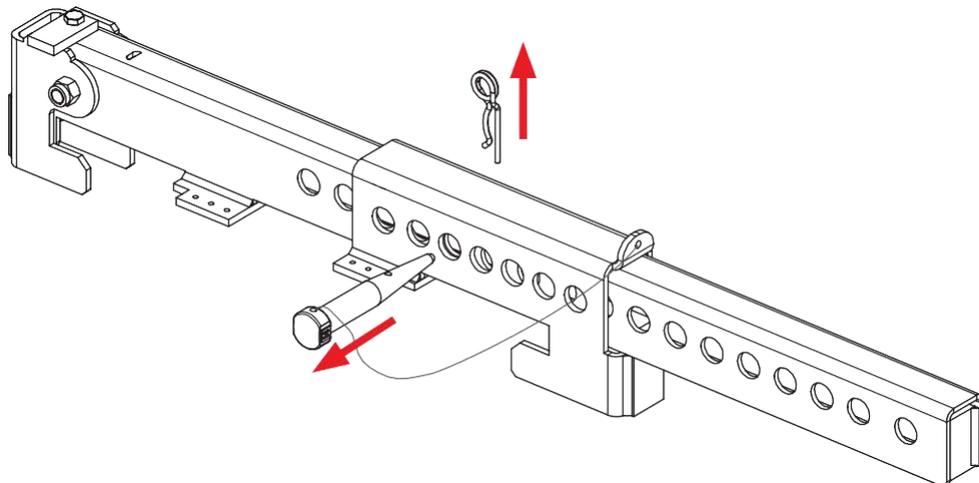
La Grapa de Cabeza se puede usar de forma simétrica. El bloqueador de perfil se puede fijar tanto en el lado de avance como en el lado de cierre.

## 11.22 Ajuste del espesor de pared

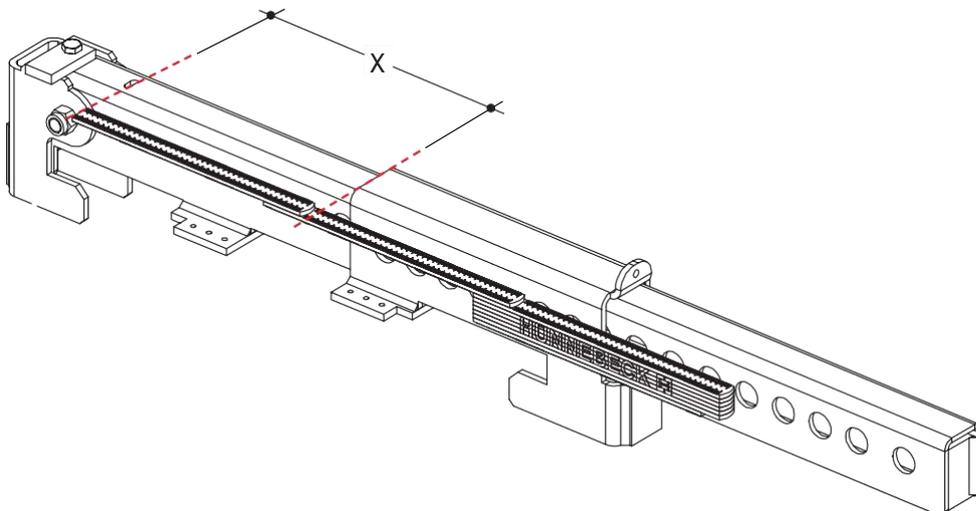
Utilice el riel para ajustar el espesor de la pared a verter. Asegure la posición del carro con el perno cautivo adjunto a la Grapa de Cabeza.

Mida el espesor de la pared en la Grapa de Cabeza. Es la distancia desde la marca en la parte superior hasta el riel. Ajuste la dimensión deslizando el riel a lo largo de la Grapa de Cabeza. Para cada valor, hay un solo agujero en el riel que corresponde exactamente a uno de los agujeros en la Grapa de Cabeza.

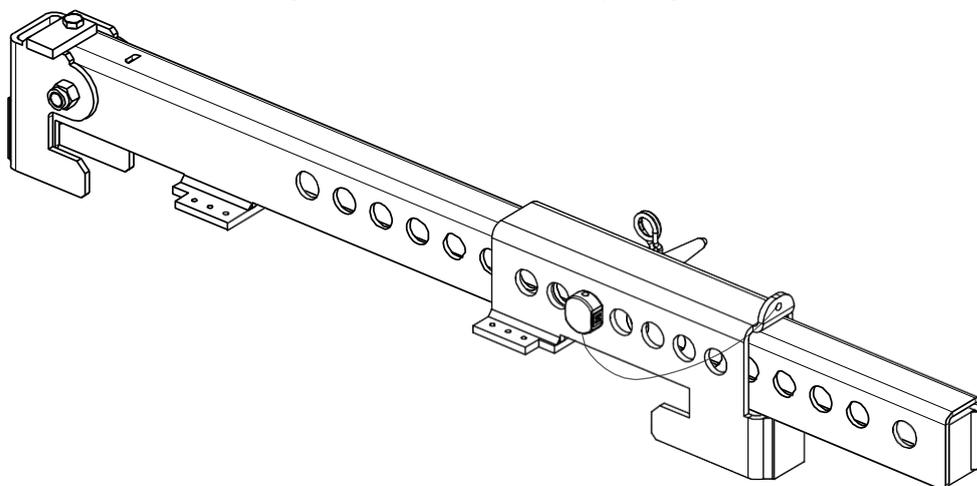
**Paso 1** Tire del pin chaveta del pasador en el riel y extraiga el pasador de la Grapa de Cabeza.



**Paso 2** Ajuste el espesor de la pared a verter en la Grapa de Cabeza. Para hacer esto, mida la distancia entre la marca en la parte superior y el riel (dimensión X en la ilustración abajo). Esta distancia debería ser igual al espesor de la pared deseado.



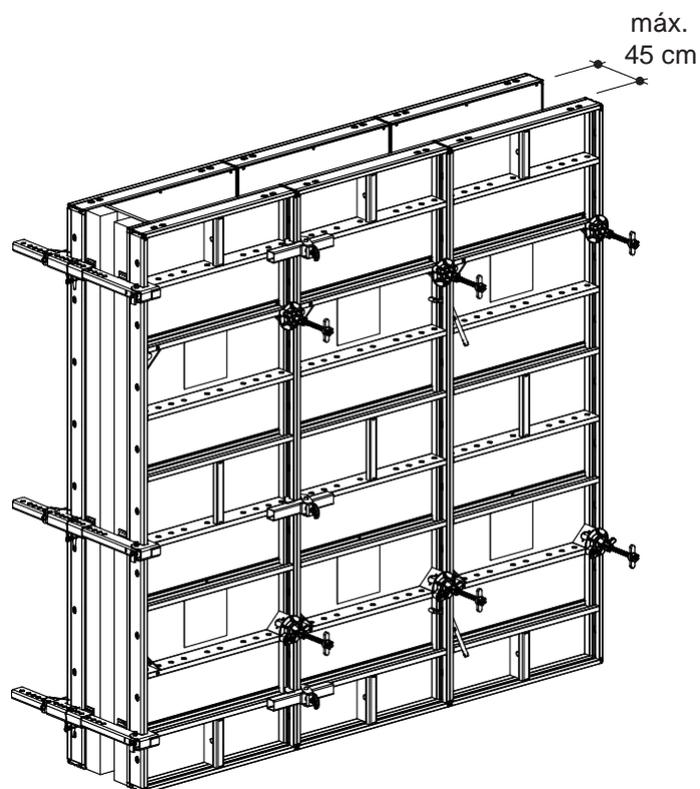
**Paso 3** Inserte el pasador en el agujero adecuado en el riel y asegúrelo con el pin chaveta.



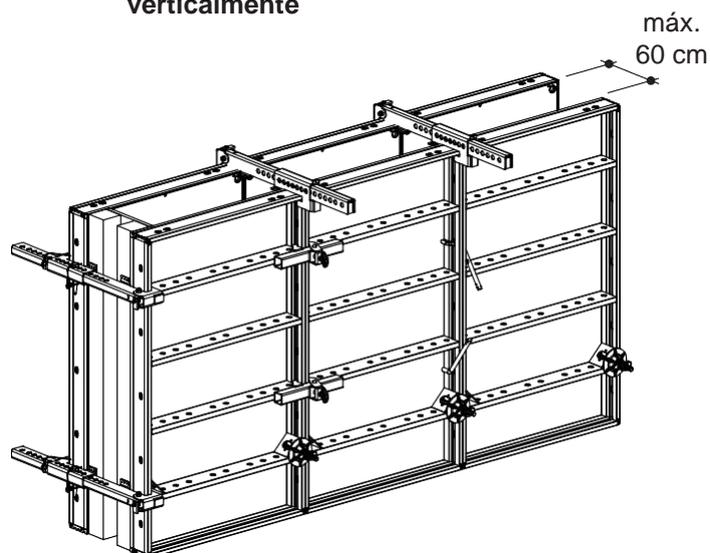
## 11.23 Posicionamiento de la Grapa de Cabeza en el tape

Dónde posicionar la Grapa de Cabeza en el tape es un factor de la altura del panel utilizado y de si los paneles están orientados vertical u horizontalmente. La posición es la misma para los paneles que están en el suelo y los que están apilados.

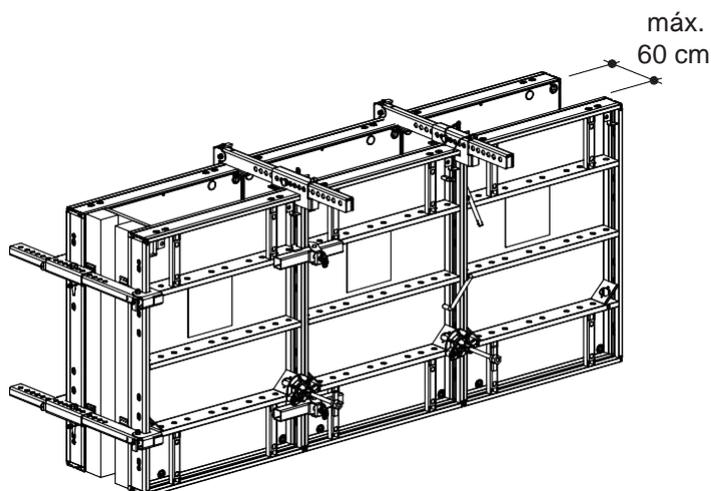
### En Paneles 270 orientados verticalmente



### En Paneles 150 orientados verticalmente



### En Paneles 120 orientados verticalmente



### En paneles orientados horizontalmente

Para paneles orientados horizontalmente, el ancho máximo que se puede permitir para cargar una Grapa de Cabeza es de 900 mm, por ejemplo, 450 mm de panel arriba y abajo de la Grapa. Siempre que sea posible, fije la Grapa de Cabeza a una junta de paneles o a un perfil interno.

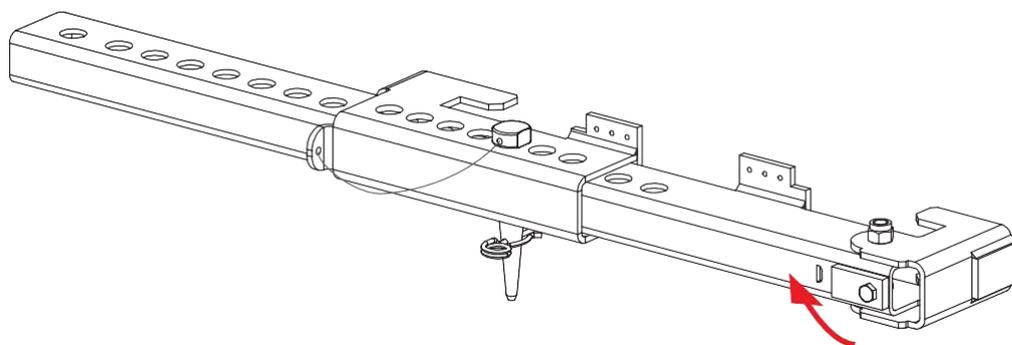
De lo contrario, la Grapa de Cabeza debe clavarse en su lugar en el tape.

Debe haber al menos una Grapa de Cabeza fijada a cada panel, por ejemplo, en la junta del panel.

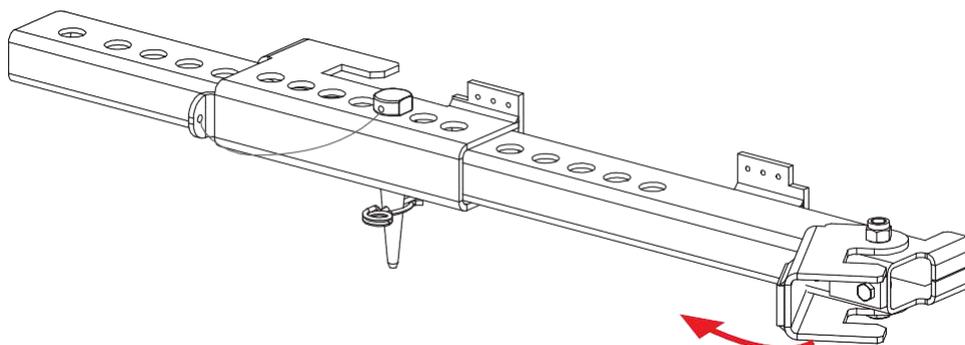
## 11.24 Fijación de la Grapa de Cabeza al panel

La Grapa de Cabeza tiene un bloqueador de perfil que la asegura al perfil de borde de los paneles. El propio bloqueador de perfil se asegura con un mecanismo de seguridad cuando la Grapa está acostada de lado y sujeta al perfil de borde vertical del panel.

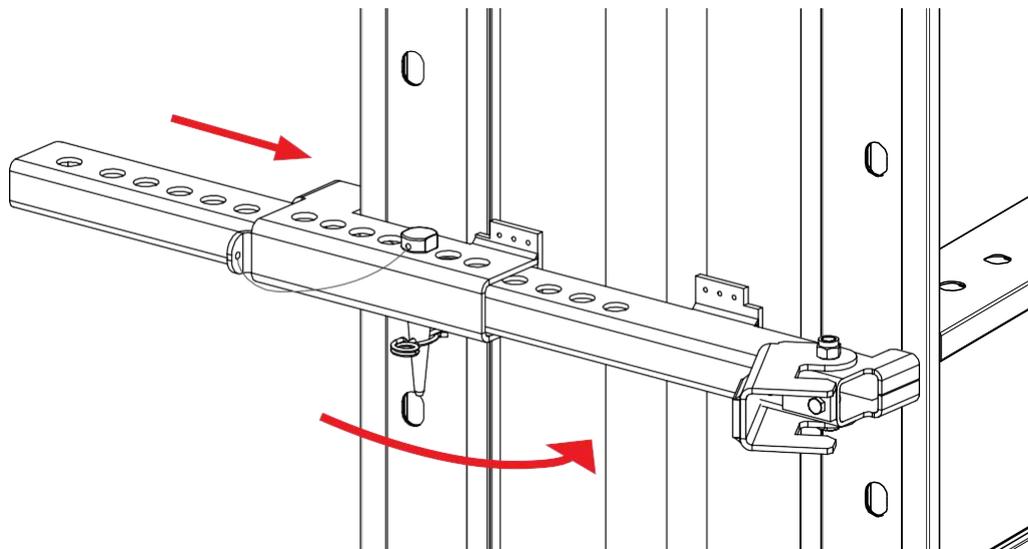
**Paso 1** Desbloquee el mecanismo de seguridad.



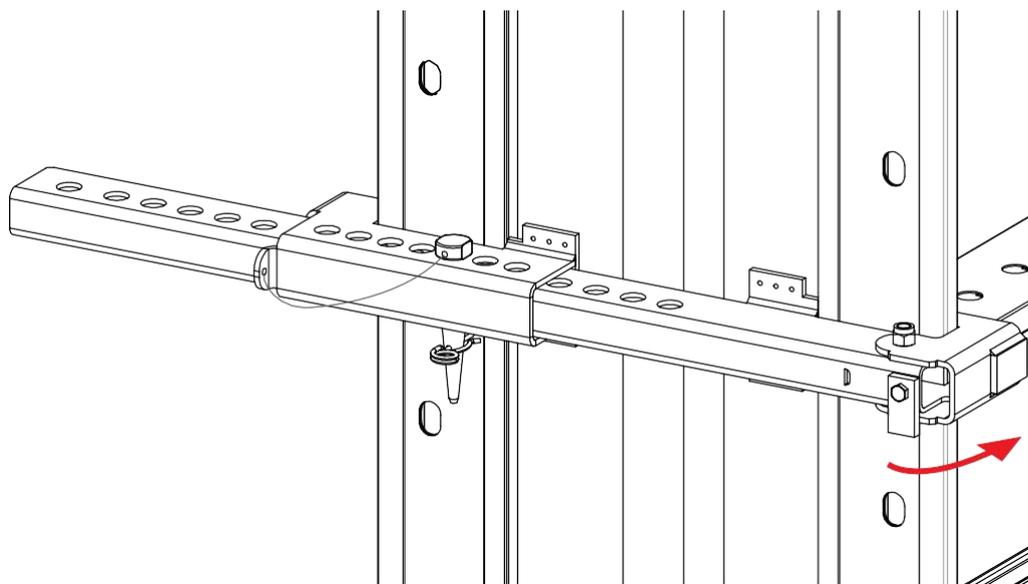
**Paso 2** Abra el bloqueador de perfil.



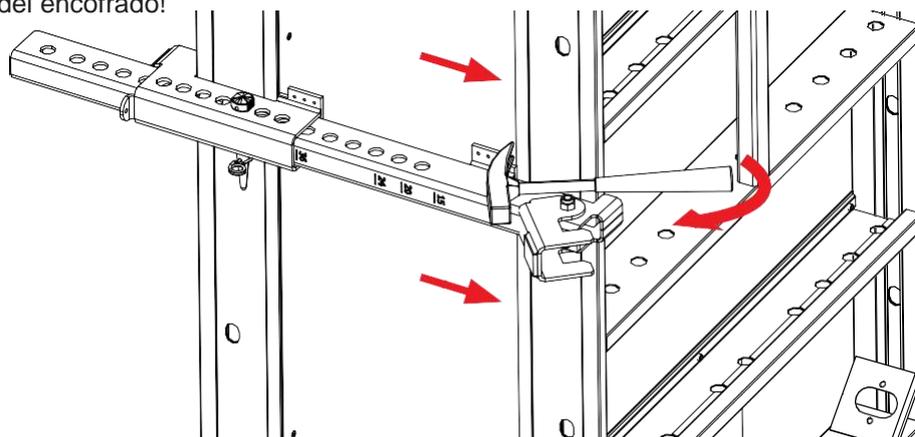
**Paso 3** Coloque la garrá del riel en el perfil de borde de los paneles y engánchela contra ambos paneles.



**Paso 4** Cierre el bloqueador de perfil. El mecanismo de seguridad se cierra automáticamente y asegura el bloqueador de perfil. La Grapa está ahora en su lugar y asegurada contra abrirse involuntariamente.

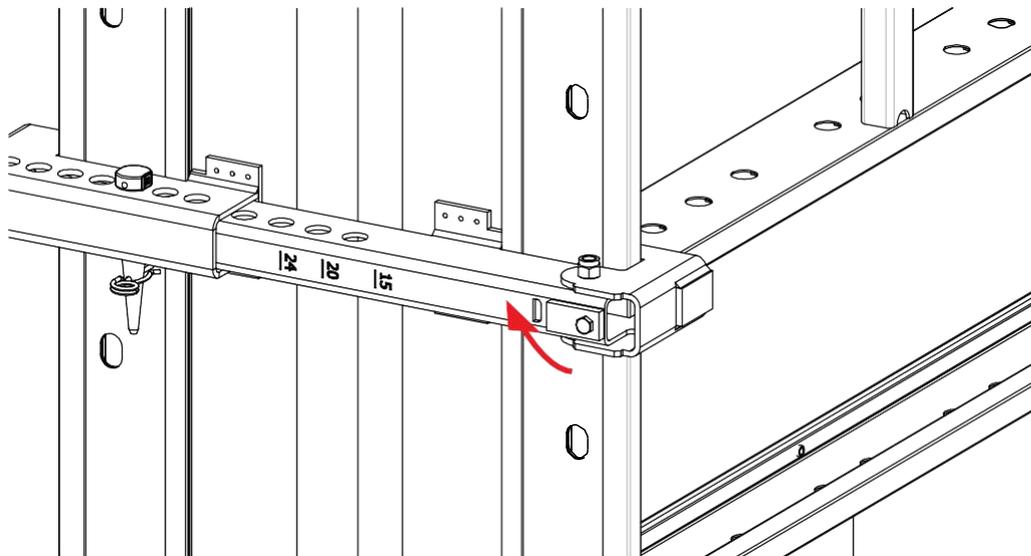


Si el encofrado está demasiado cerca, la punta de un martillo para techos puede ajustarse en la muesca de la Grapa de Cabeza. Luego, con cuidado, separe el encofrado con el martillo para techos. ¡Trabaje con cuidado para evitar dañar la hoja del encofrado!

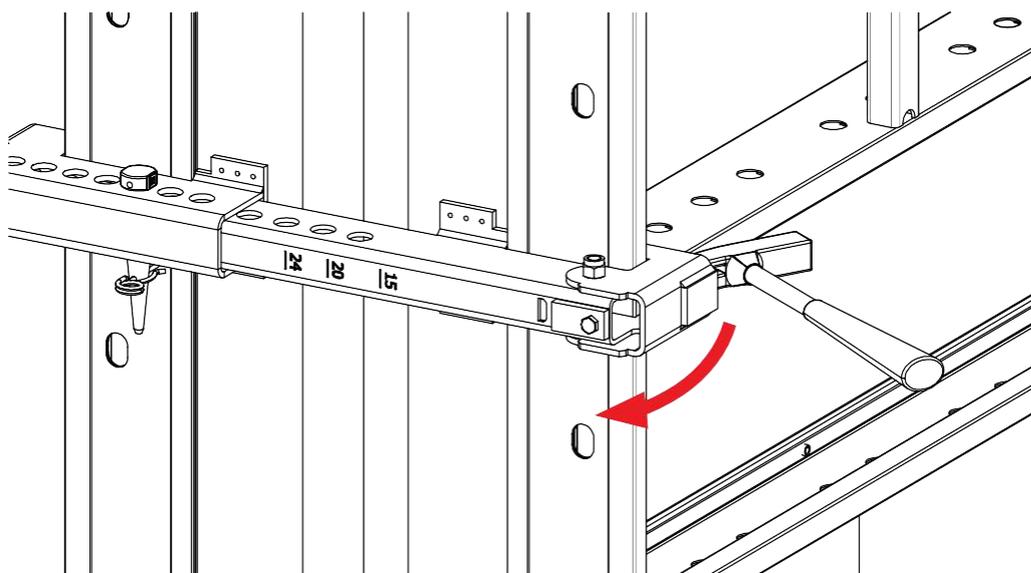


**11.25 Desmontaje de la Grapa de Cabeza**

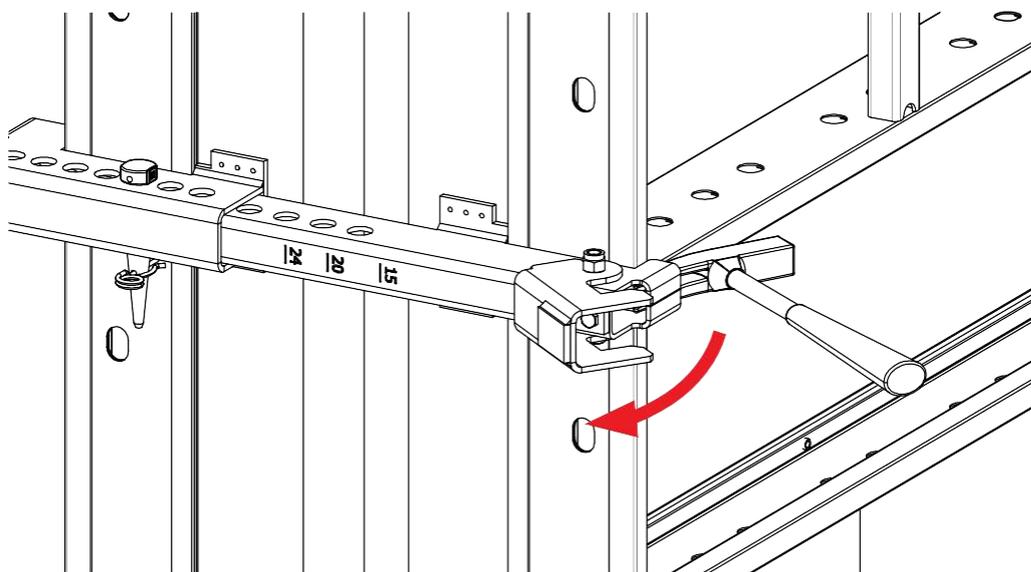
**Paso 1** Desbloquee el mecanismo de seguridad.



**Paso 2** Use la punta de un martillo para techos para abrir el bloqueador de perfil.



**Paso 3** Use la punta de un martillo para techos para hacer palanca y quitar la Grapa del panel.



## 11.3 Con el Travesaño 80

Si no es posible utilizar una Grapa de Cabeza, por ejemplo, porque no hay una disponible, el tape se puede crear con Travesaños 80. Utilice Tensores Centrales y Tuercas Fijas TK para asegurar los Travesaños al perfil del borde de los paneles.

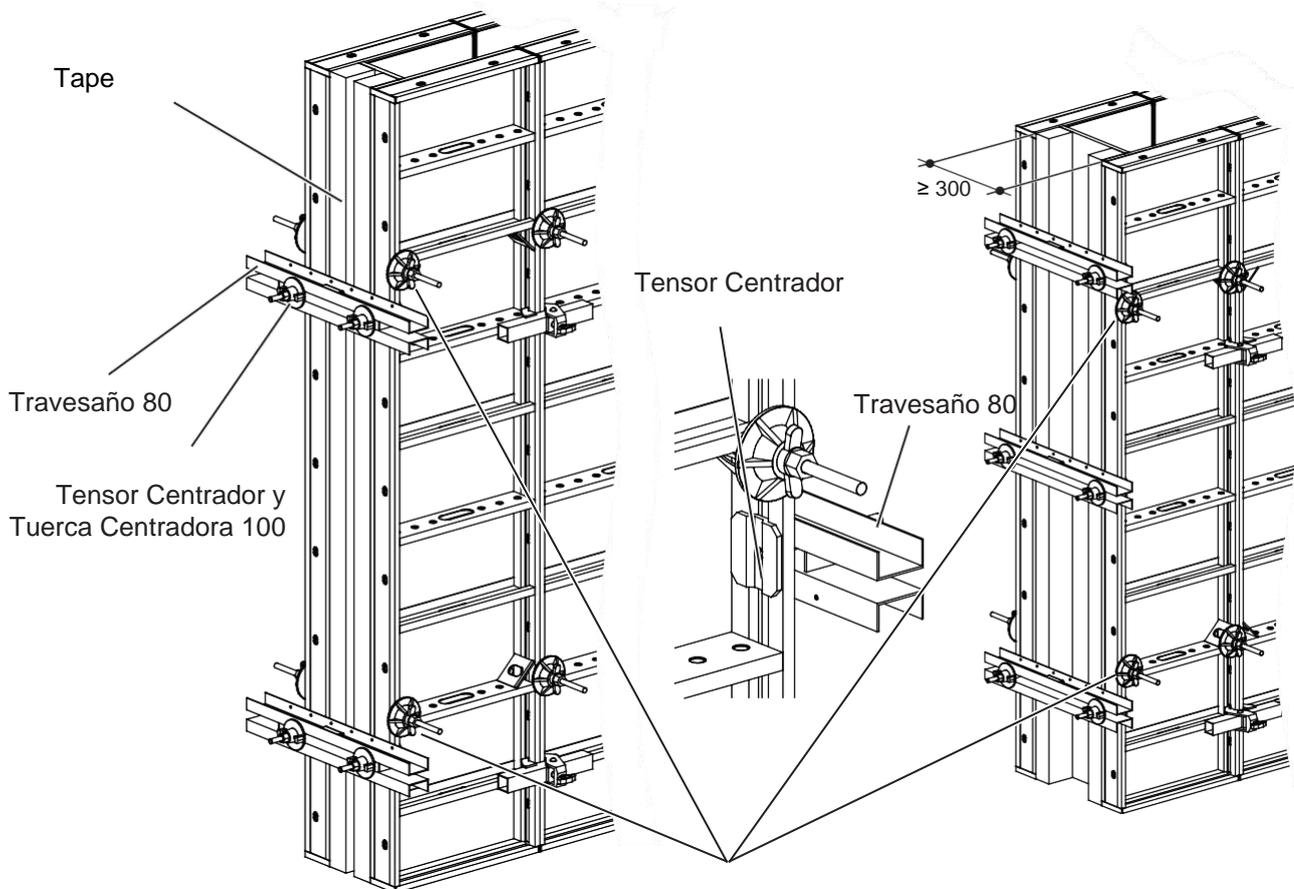
La siguiente ilustración muestra cómo ensamblar y posicionar los Travesaños.



### ADVERTENCIA

#### ¡Advertencia!

Para espesores de pared > 30 cm, ¡utilice al menos tres Travesaños 80 para una altura de pared de 2,70 m!



¡Deben colocarse uniones!

## 12 Adaptación de longitud con compensaciones

El encofrado se puede adaptar a la mayoría de las longitudes de encofrado utilizando Paneles RASTO de diferentes anchos y el Suplemento Esquina 5 (compensación).

Si la longitud debe ajustarse en el sitio, puede construir compensaciones utilizando vigas cuadradas adecuadas y, cuando corresponda, revestimientos. La compensación siempre debe tener 120 mm de profundidad, y debe estar al ras con el revestimiento y la parte posterior del panel.

De esta manera, se pueden crear compensaciones de hasta 300 mm de ancho.

Siempre que haya una compensación entre paneles, los paneles deben unirse utilizando una Grapa Regulable (para compensación de hasta 150 mm) o un Travesaño 80 o un Travesaño Universal (para compensación de hasta 300 mm).

Hay diferentes formas de unir la estructura cerca de la compensación, dependiendo del ancho de esta. Si desea unir la estructura a través de la compensación construida en el sitio, solo puede usar uniones convencionales. La unión unilateral con el sistema de unión RASTO G2 MR no es posible.

El uso de compensaciones aumenta el área de influencia  $L$  del encofrado en la barra de anclaje. Esto somete la barra de anclaje a una carga mayor.



El área de influencia a la que están sujetas las barras de anclaje no debe exceder los 95 cm cuando se utilizan paneles no apilados con una presión hidrostática constante del concreto. El área de influencia no debe exceder los 90 cm cuando se utilizan paneles apilados con una presión constante de 55 kN/m<sup>2</sup> (solo RASTO XXL).

Cuando el área de influencia es mayor, la compensación siempre debe asegurarse con 2 uniones. por posición de unión (unión doble)



### ADVERTENCIA

#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

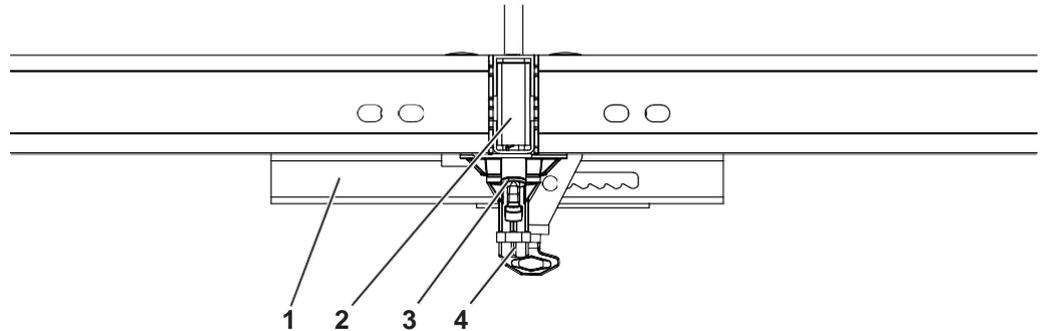
- ¡Cumpla con el área máxima de influencia del encofrado permitida en las barras de anclaje!
- ¡Utilice uniones dobles cuando se necesite!



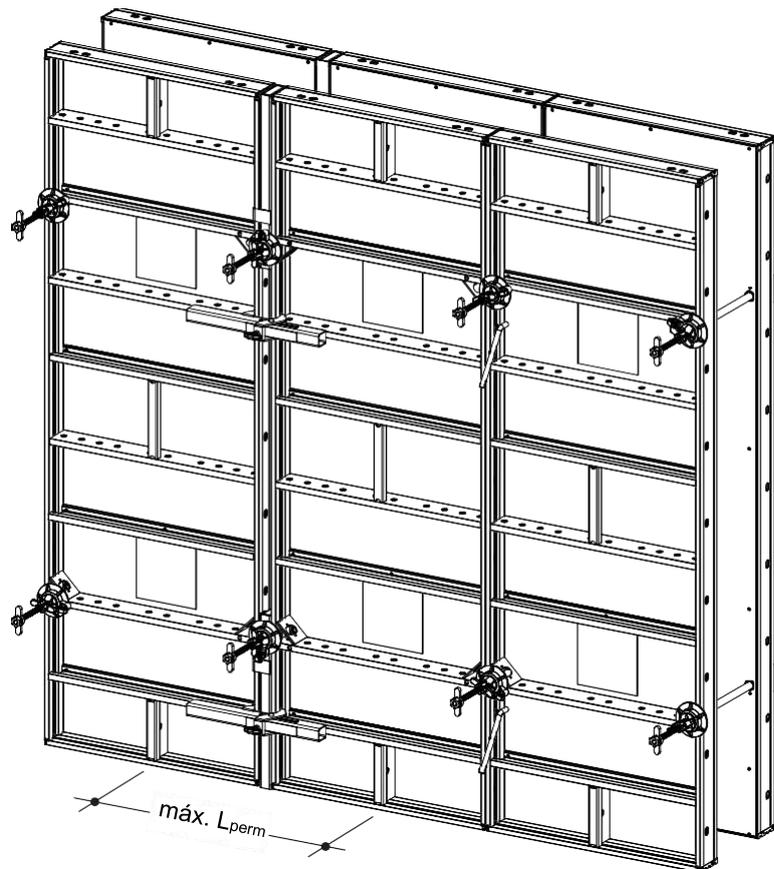
Las uniones dobles solo se pueden utilizar en compensaciones que tengan al menos 100 cm de ancho. Las tuercas placa de las uniones colisionarán entre sí si las compensaciones son más estrechas.

## 12.1 Utilización de Suplemento Esquina 5 (50 mm ancho)

Se puede crear una compensación de 50 mm rápida y fácilmente con el Suplemento de Esquina 5 (compensación). El Suplemento de Esquina tiene sus propias perforaciones de unión, lo que le permite unir los 2 paneles adyacentes con 1 unión por posición de unión, como de costumbre. El sistema de unión unilateral RASTO G2 MR también se puede utilizar con el Suplemento de Esquina 5 TAKKO G2 y el Suplemento de Esquina 5/270 RASTO G2.



- 1 Grapa Regulable RASTO
- 2 Suplemento Esquina (compensación) 5
- 3 Tuerca de Operación o Tuerca Placa
- 4 Barra de Anclaje



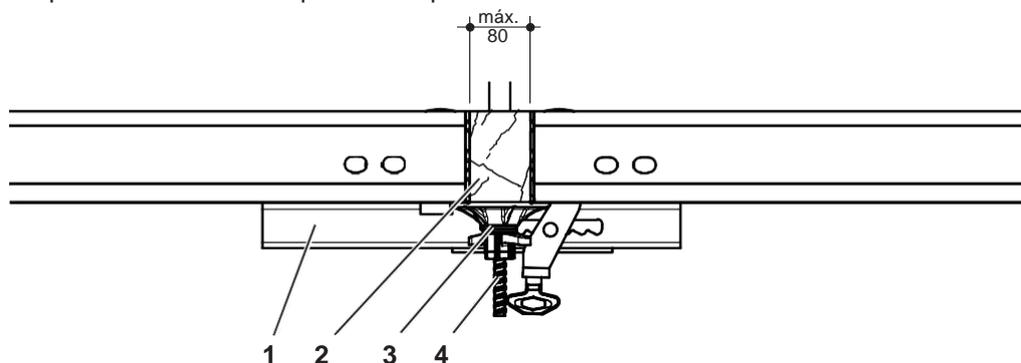
**Paso 1** Ensamble los paneles y las Compensaciones de Esquina 5.

**Paso 2** Una los paneles utilizando el número requerido de Grapas Regulables RASTO.

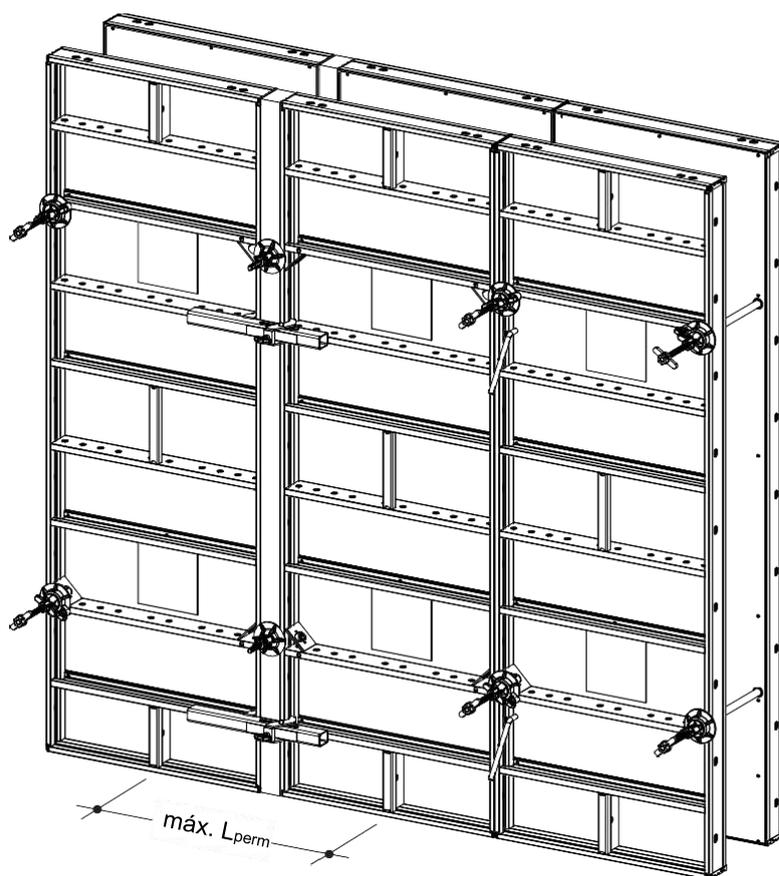
**Paso 3** Asegure las uniones a través de las perforaciones de unión en la Compensación.

## 12.2 Adaptación de la longitud con compensaciones de hasta 80 mm de ancho en sitio

Las compensaciones de hasta 80 mm de ancho se pueden unir pasando la Tuerca Placa a través de la compensación. En este caso, los agujeros apropiados deben ser perforados en la compensación para las uniones.



- 1 Grapa Regulable RASTO
- 2 Viga cuadrada, 120 mm de espesor
- 3 Tuerca Placa MANTO
- 4 Barra de Anclaje



**Paso 1** Perfore agujeros de unión en los lugares requeridos a lo largo de la viga cuadrada.

**Paso 2** Coloque los paneles y la viga cuadrada en su lugar.

**Paso 3** Una los paneles utilizando el número requerido de Grapas Regulables RASTO.

**Paso 4** Asegure las uniones a través de la compensación.

## 12.3 Adaptación de la longitud con compensaciones de hasta 150 mm de ancho en sitio

Las compensaciones de hasta 150 mm de ancho se pueden unir de dos maneras diferentes:

- A través de la compensación (área de influencia  $L \leq L_{perm}$ )
- A través de las perforaciones de unión en los paneles (área de influencia  $L > L_{perm}$ )

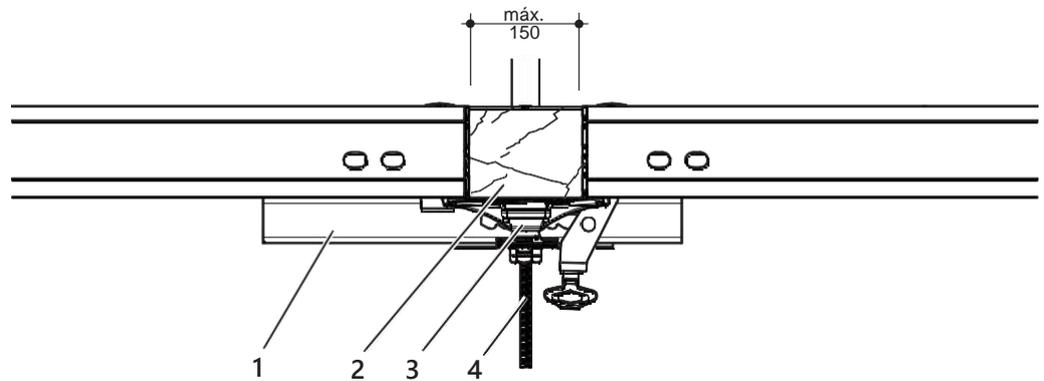
Cómo usted elige unir la estructura también depende, por ejemplo, de la posición de las perforaciones de unión en el lado opuesto del encofrado.

### 12.3.1 Unión a través de la compensación (área de influencia $L \leq L_{perm}$ )

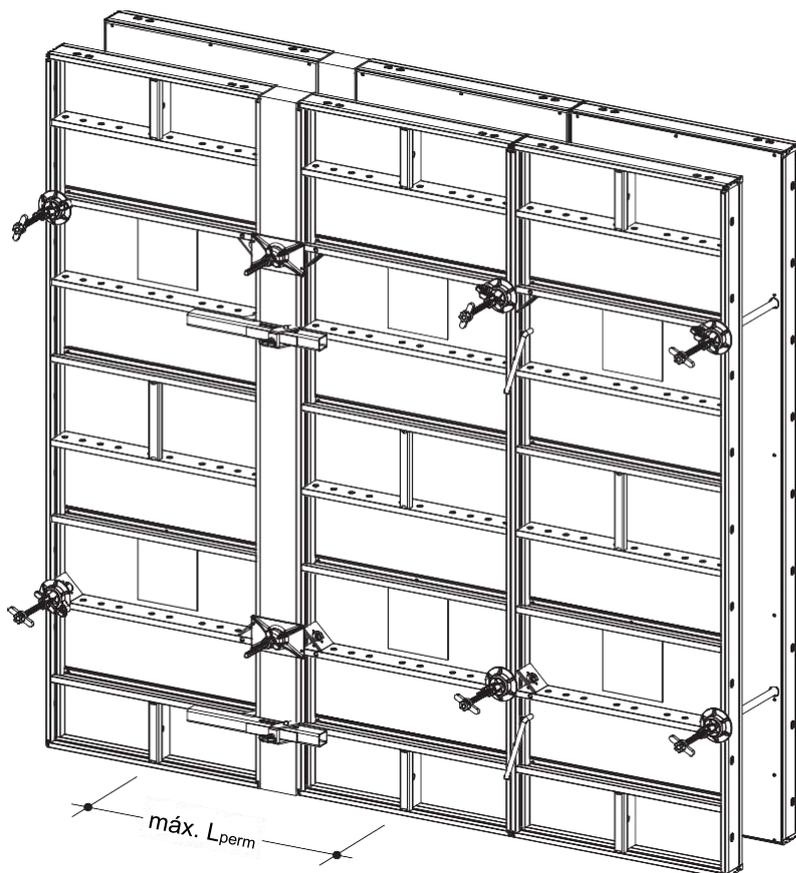
Si el área de influencia  $L$  no se excede, la unión a través de la compensación se puede hacer con encofrado que no esté extendido. Se necesita la Tuerca Placa 230, esta es la única Tuerca Placa lo suficientemente ancha para abarcar la compensación y los paneles adyacentes.



¡Este método de unión está permitido solo cuando el encofrado no está extendido!  
Es esencial unir a través de las perforaciones de unión en los paneles cuando el encofrado está extendido (Consulte sección 12.3.2 ).



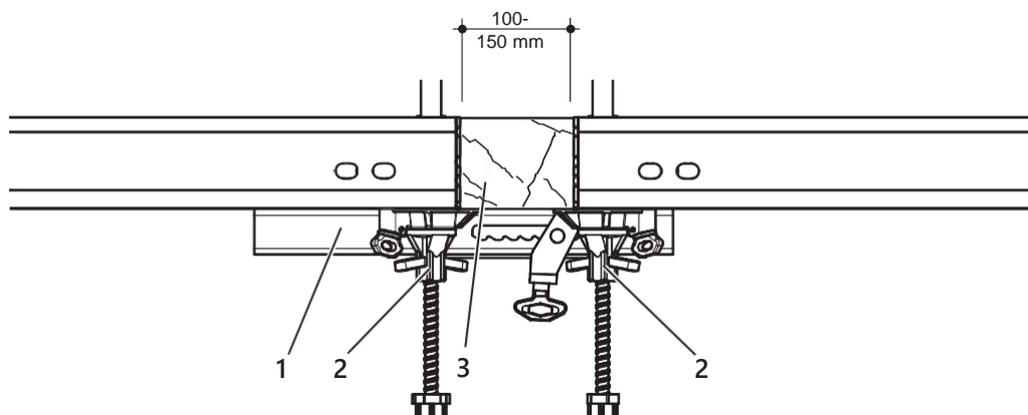
- 1 Grapa Regulable RASTO
- 2 Viga cuadrada, 120 mm de profundidad
- 3 Tuerca Placa MANTO 230
- 4 Barra de Anclaje



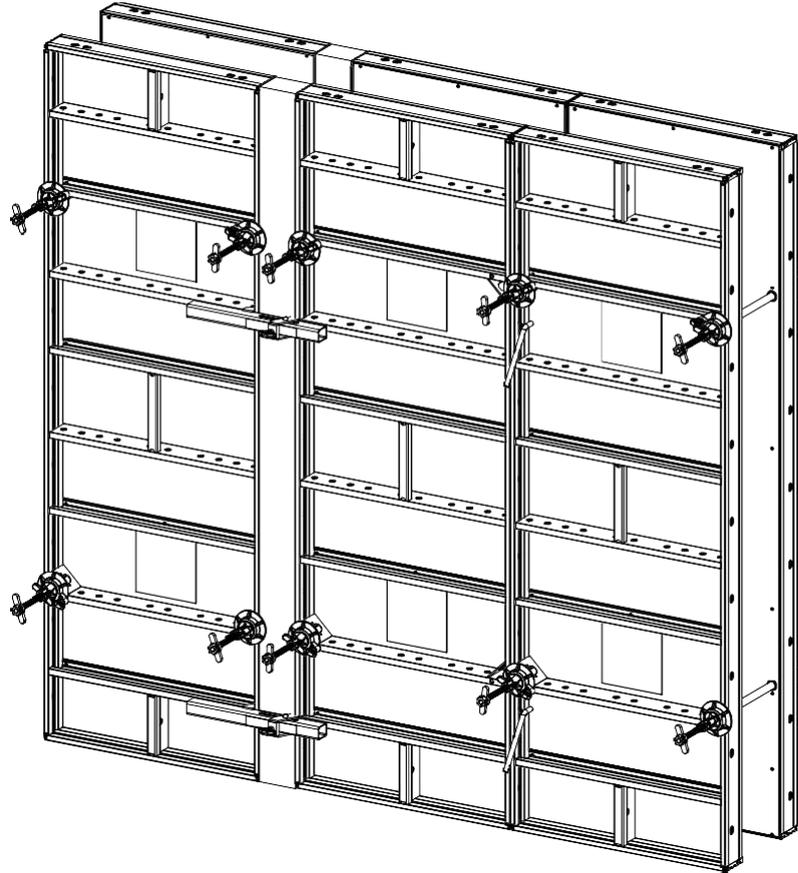
- Paso 1** Perfore agujeros para unión en los lugares necesarios a lo largo de la viga cuadrada.
- Paso 2** Coloque los paneles y la viga cuadrada en su lugar.
- Paso 3** Una los paneles utilizando el número requerido de Grapas Regulables RASTO.
- Paso 4** Asegure las uniones a través de la compensación.

**12.3.2 Unión a través de las perforaciones de unión en los paneles (área de influencia  $L > L_{perm}$ ).**

Si se excede el área de influencia permitida  $L_{perm}$ , deben utilizarse uniones dobles. Usted necesitará 2 Tuercas Placa MANTO y Barras de Anclaje para cada posición de unión. El sistema de unión unilateral RASTO G2 MR también se puede utilizar con paneles RASTO G2 (Consulte la siguiente ilustración).



- 1 Grapa Regulable RASTO
- 2 Sistema de unión unilateral RASTO
- 3 Viga cuadrada, 120 mm de profundidad



**Paso 1** Coloque los paneles y la viga cuadrada en su lugar.

**Paso 2** Una los paneles utilizando el número requerido de Grapas Regulables RASTO.

**Paso 3** Asegure las uniones a través de las perforaciones de unión en los paneles.

## 12.4 Adaptación de la longitud con compensaciones de 150-300 mm de ancho en sitio

Las compensaciones de hasta 300 mm no necesitan ser sólidas. Como alternativa, puedes usar dos vigas cuadradas y una tira de revestimiento. Las vigas cuadradas deben apoyarse contra los paneles adyacentes.

Use el Travesaño Universal para crear la compensación. El Travesaño une los paneles adyacentes de manera que la junta sea resistente a la tensión. Los alinea y sirve como posición de unión para la unión que pasa a través de la compensación.

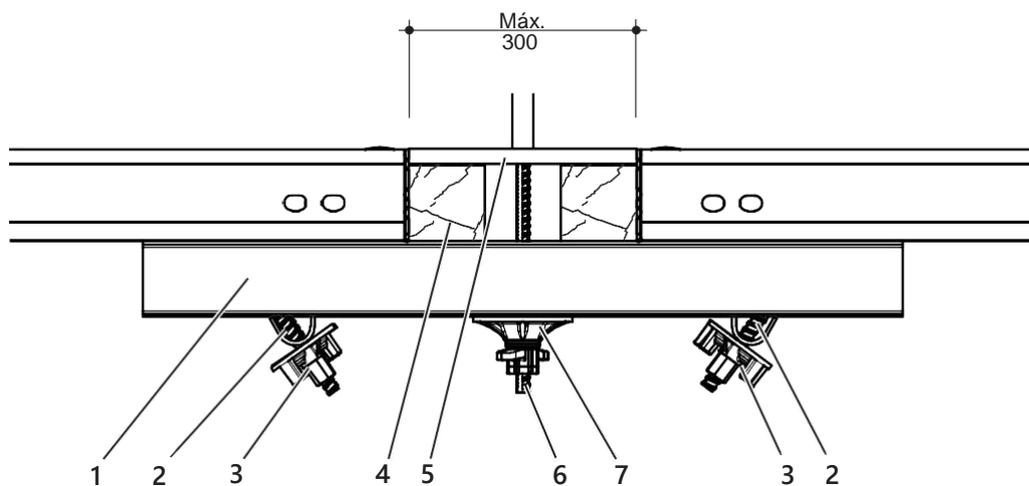
Fije el Travesaño Universal a los paneles adyacentes usando dos Pasadores de Travesaño y dos Tuercas Fijas TK. Siempre coloque los Pasadores de Travesaño de manera que corran diagonalmente desde el Travesaño hacia el centro del panel. Esta es la única forma en que el Pasador de Travesaño puede unir los paneles de manera que sean resistentes a la tensión.

Las compensaciones de 150 a 300 mm de ancho se pueden unir de dos maneras diferentes:

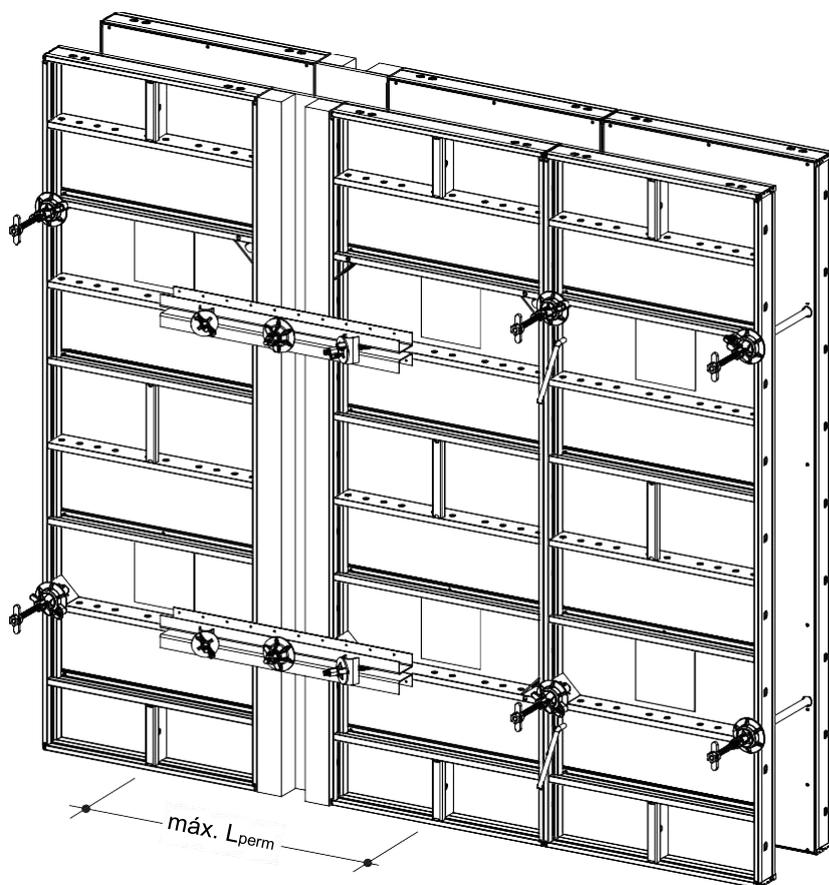
- A través de la compensación (área de influencia  $L \leq L_{perm}$ )
- A través de las perforaciones de unión en los paneles (área de influencia  $L > L_{perm}$ )

Cómo usted elige unir la estructura también depende, por ejemplo, de la posición de las perforaciones de unión en el lado opuesto del encofrado.

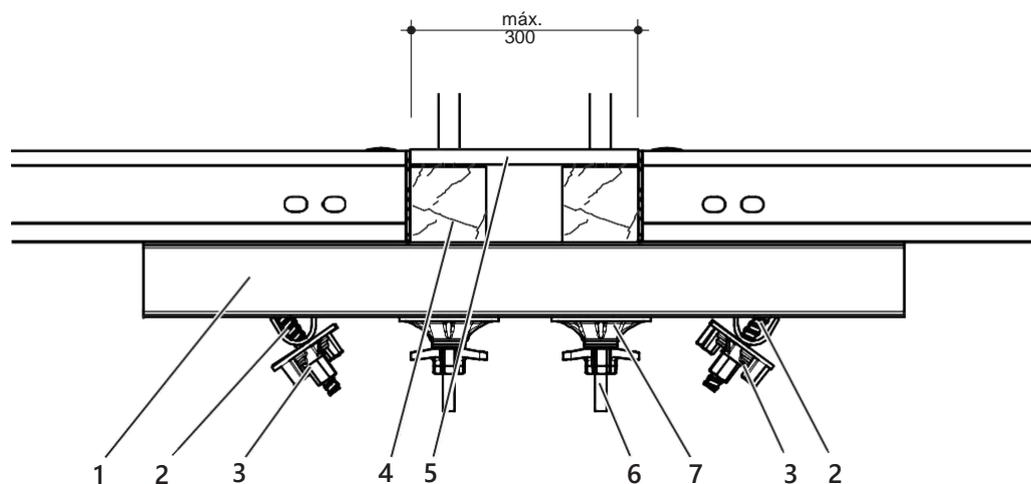
12.4.1 Unión a través del centro de la compensación (área de influencia  $L \leq L_{perm}$ )



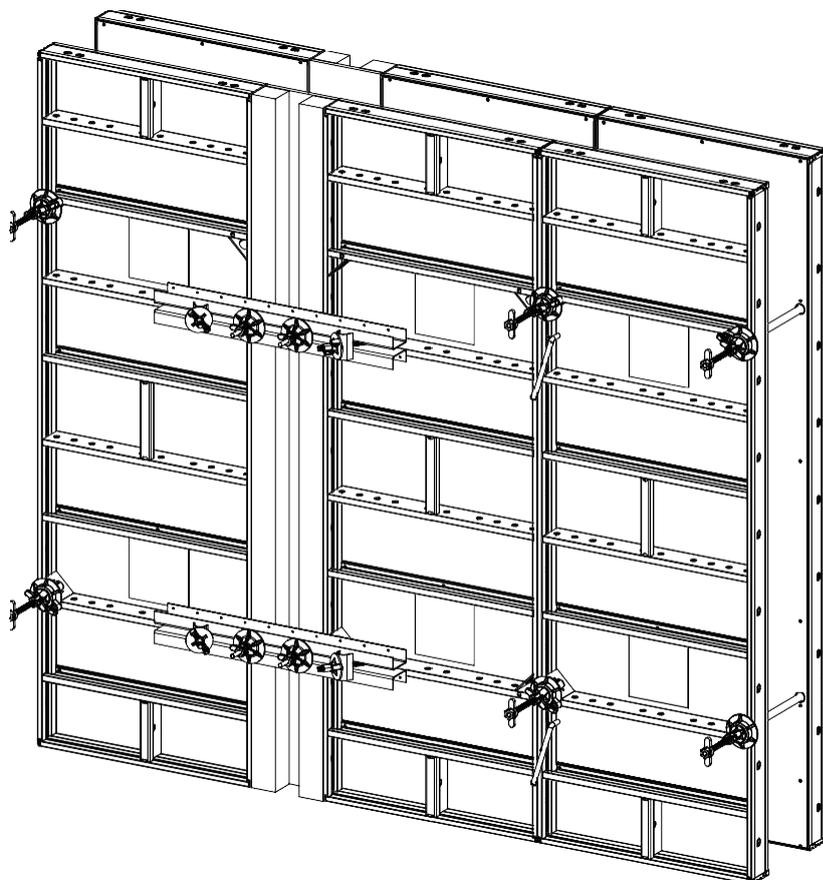
- 1 Travesaño Universal
- 2 Pasador de Travesaño
- 3 Tuerca Fija TK
- 4 Viga de madera, ejemplo: 100 x 100 mm
- 5 Revestimiento
- 6 Barra de Anclaje
- 7 Tuerca Placa MANTO



## 12.4.2 Unión a través de las vigas de madera (área de influencia $L > L_{perm}$ )



- 1 Travesaño Universal
- 2 Pasador de Travesaño
- 3 Tuerca Fija TK
- 4 Viga de madera, ejemplo: 100 x 100 mm
- 5 Revestimiento
- 6 Barra de Anclaje
- 7 Tuerca Placa MANTO



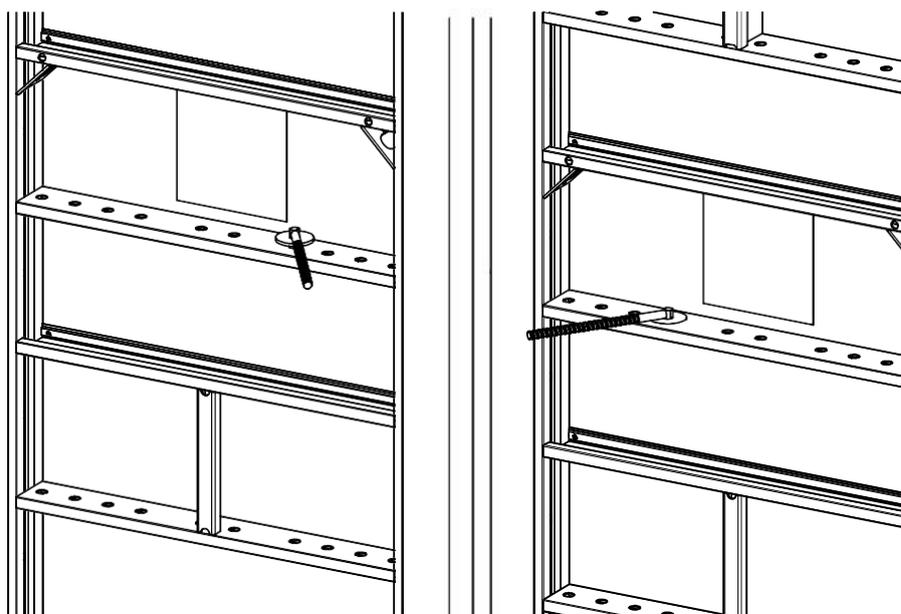
### 12.4.3 Construcción de una compensación

**Paso 1** Use dos vigas cuadradas y revestimiento para construir una compensación.

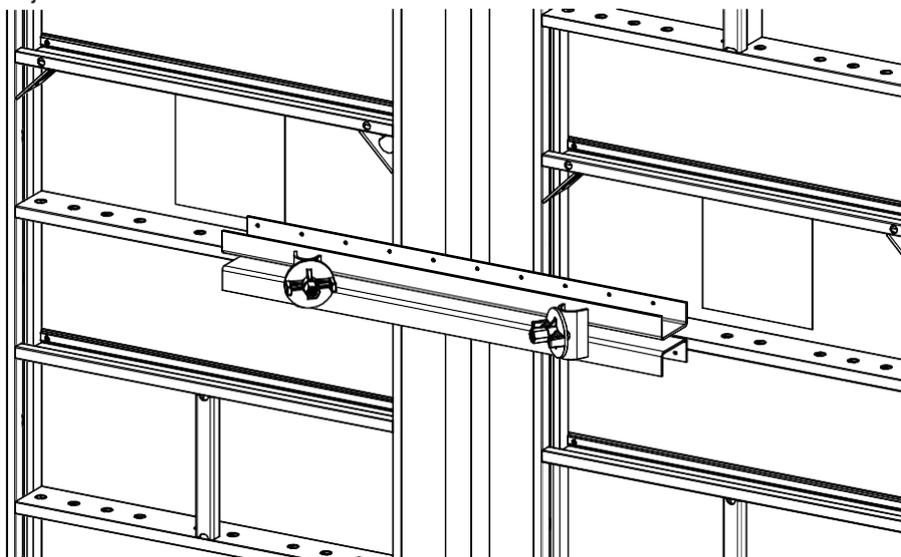
**Paso 2** Perfore agujeros de unión en el revestimiento del encofrado en los lugares requeridos.

**Paso 3** Coloque los paneles y la compensación en su lugar.

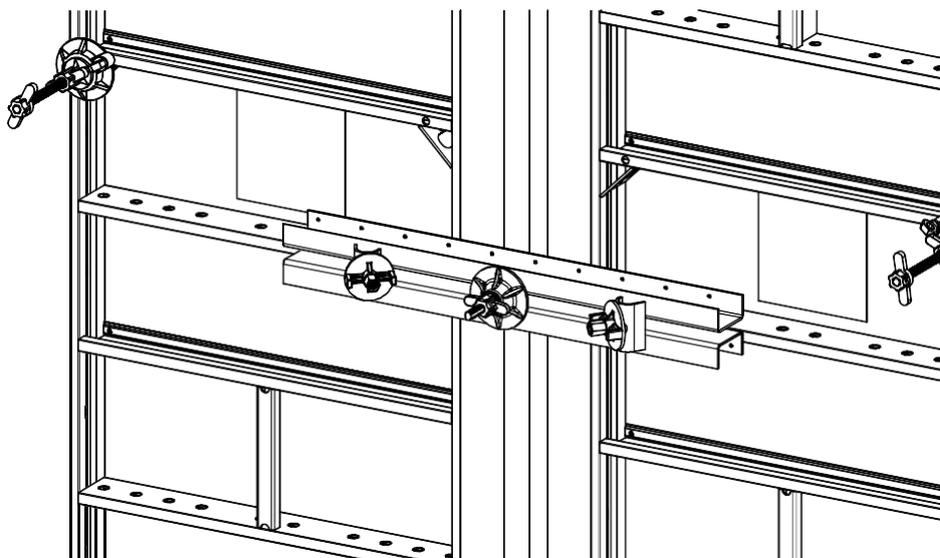
**Paso 4** Para cada Travesaño Universal, monte 2 Pasadores de Travesaño en la posición adecuada a lo largo del perfil interior del panel adyacente.



**Paso 5** Deslice el Travesaño Universal sobre los Pasadores de Travesaño y asegúrelo con Tuercas Fijas TK.

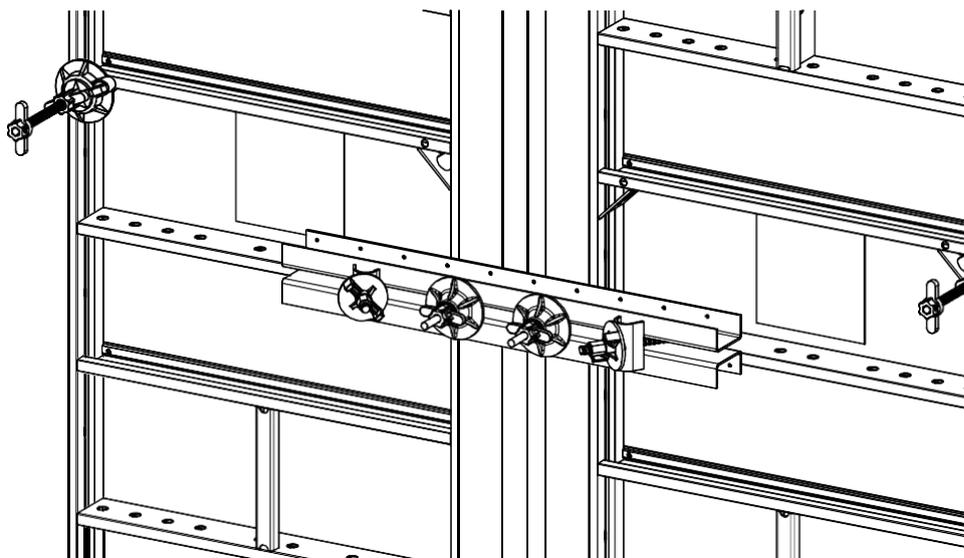


**Paso 6** Asegure una sola unión a través de la compensación.



o bien,

**Paso 7** Asegure una doble unión a través de la viga cuadrada de la compensación.



## 13 Reforzamiento

Los puntales se utilizan para evitar que los elementos del encofrado se vuelquen y para alinear los elementos al mismo tiempo. Existen varias formas de utilizar los puntales en conjunto con los elementos del encofrado RASTO/TAKKO.



### ADVERTENCIA

**¡El encofrado se puede volcar!**

¡El encofrado que no está reforzado puede volcarse! ¡Esto puede causar lesiones e incluso la muerte!

¡Siempre refuerce el encofrado vertical con puntales! ¡Una los puntales al suelo!



### ADVERTENCIA

**¡El viento puede hacer que el encofrado se vuelque!**

¡El viento puede hacer que el encofrado se vuelque, incluso si está reforzado! ¡Los puntales por sí solos no pueden proteger adecuadamente el encofrado de las fuerzas de levantamiento!

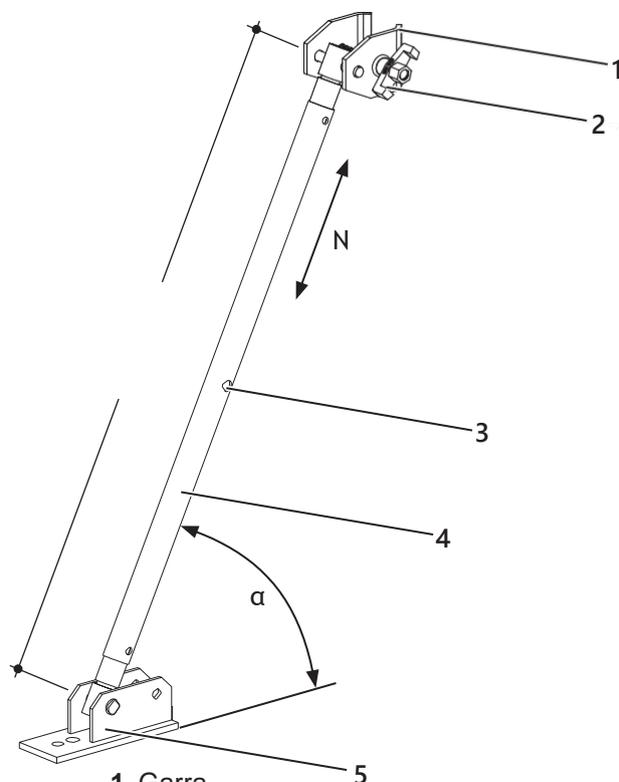
¡Siempre asegure el encofrado para protegerlo de las fuerzas de levantamiento, por ejemplo, con uniones en el suelo o balasto!

### 13.1 Refuerzo de paneles TAKKO con Puntales de Aplome TAKKO

Utilice el Puntal de Aplome TAKKO para reforzar y alinear los Paneles TAKKO de un solo piso. El Puntal de Aplome TAKKO puede conectarse a los perfiles interiores de los Paneles TAKKO o a una junta vertical.

Para alinear adecuadamente los Paneles, el Puntal de Aplome TAKKO se puede extender o retraer con la ayuda del vástago. El Puntal de Aplome puede tener una longitud entre 1060 y 1310 mm, dependiendo de la longitud del vástago.

#### 13.1.1 Puntal de Aplome TAKKO



- 1 Garra
- 2 Tuerca Fija TK
- 3 Agujero, Ø21, para girar el vástago.
- 4 Vástago para extender el Puntal de Aplome
- 5 Base del Puntal, con agujeros de Ø18 y Ø21 para asegurarlo al suelo.

## 13.12 Cargas permitidas para el Puntal de Aplome TAKKO

La siguiente tabla indica la carga permitida para el Puntal de Aplome TAKKO, como un factor del ángulo del Puntal respecto al suelo (consulte ilustración anterior).

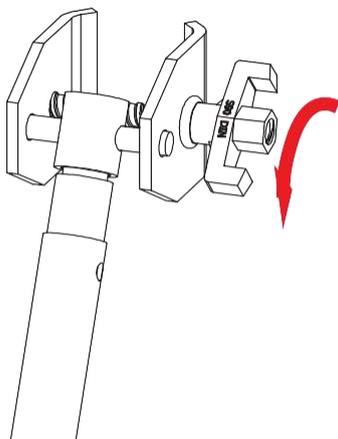
$\alpha$ [°]	$N_{perm.}$ [kN]
45	5,7
50	6,3
55	7,1
60	8,1

## 13.13 Fijación del Puntal de Aplome TAKKO al Panel.

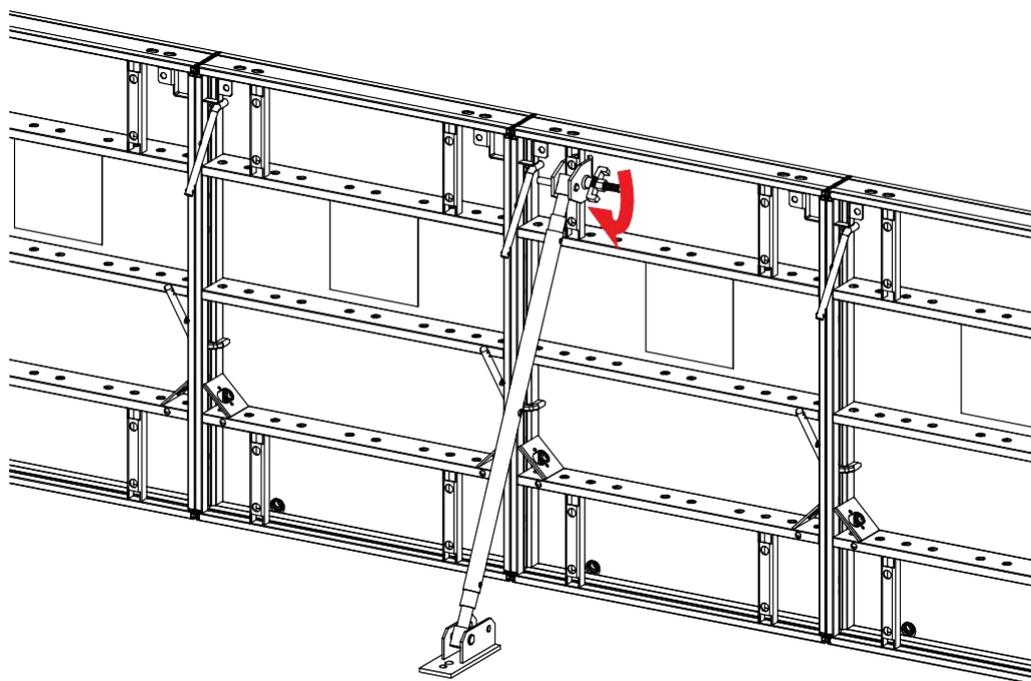
Use las garras y la Tuerca Fija TK para fijar el Puntal de Aplome TAKKO al perfil interior o a la junta vertical. Asegure el punto base del encofrado para evitar que se deslice, por ejemplo, con un listón de tope.

**Paso 1** Ajuste el Puntal de Aplome a la longitud aproximada necesaria. Gire la pieza central del Puntal de Aplome en la dirección deseada para ajustar.

**Paso 2** Suelte la Tuerca Fija TK y abra la garra.



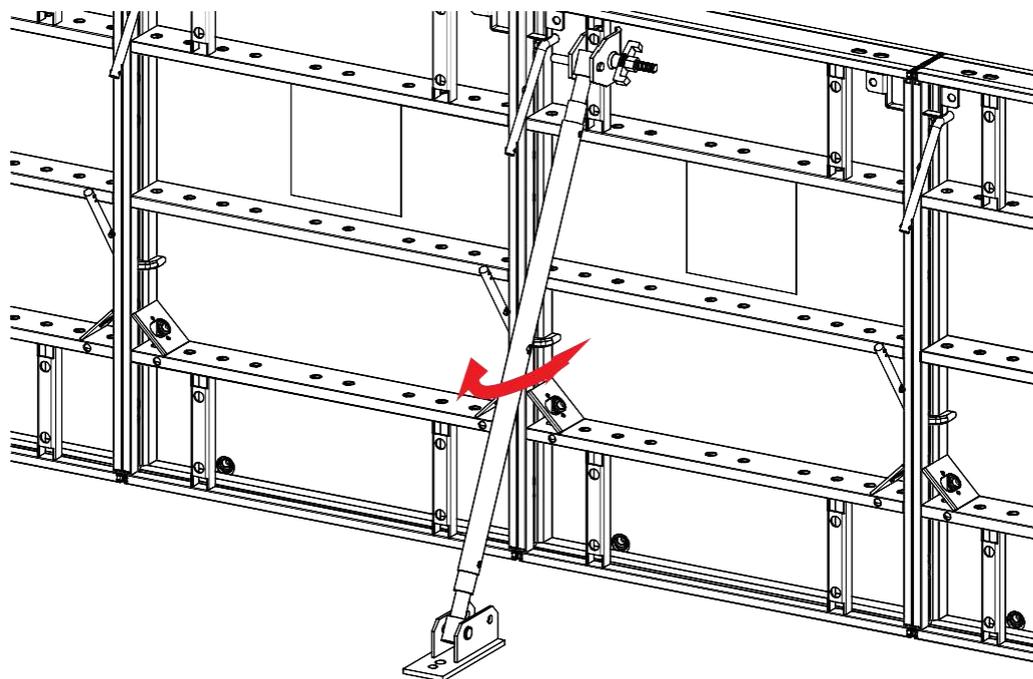
**Paso 3** Deslice la garra sobre el perfil interior o la junta vertical y apriete la Tuerca Fija TK con la mano.



**Paso 4** Luego, use una herramienta adecuada para apretarlo.

**Paso 5** Una la base del puntal al suelo.

**Paso 6** Gire el vástago y alinee el encofrado.



## 13.2 Refuerzo de paneles TAKKO con Puntales de Aplome RASTO

Los paneles TAKKO apilados pueden ser reforzados y alineados con Puntales de Aplome RASTO. El Puntal de Aplome RASTO puede ser fijado a los perfiles interiores o a una junta vertical. Todas las piezas de conexión están incluidas y son partes cautivas.

Para alinear adecuadamente los Paneles, el Puntal de Aplome RASTO se puede extender o retraer con la ayuda del vástago. La longitud del Puntal de Aplome se puede ajustar entre 1605 mm y 1845 mm.

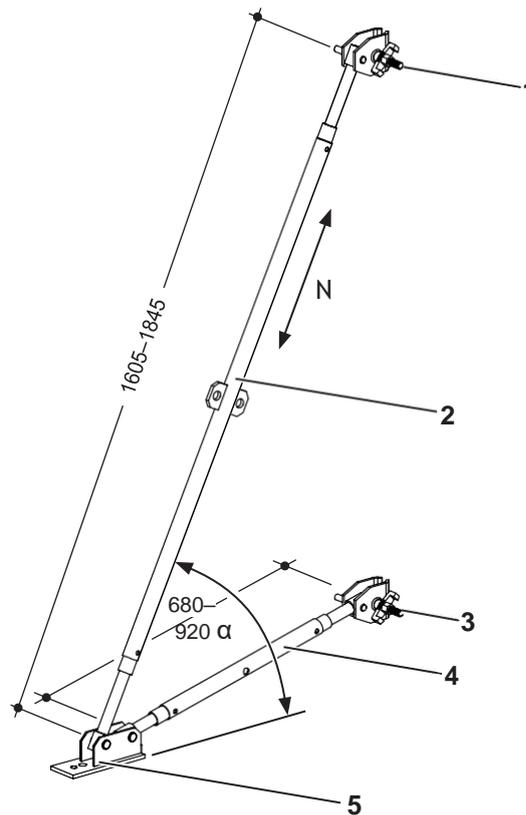
Las cabezas de los puntales en los Puntales de Aplome RASTO funcionan de manera similar a las de los TAKKO.

### NOTA

#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

Si los Puntales de Aplome RASTO están espaciados demasiado lejos, el encofrado puede colapsar cuando se vea sometido a vientos fuertes. ¡Siempre calcule el espaciado requerido para su zona de viento! Cumpla con las posiciones especificadas en las instrucciones de montaje al ensamblar el encofrado.

### 1321 Puntal de Aplome RASTO



- 1 Tenaza de Apriete, con agarres y Tuerca Fija TK
- 2 Puntal de aplome, con vástago
- 3 Tenaza de apriete inferior, con agarre y Tuerca Fija TK (consulte sobre el Puntal de Aplome TAKKO)
- 4 Puntal inferior, con vástago y agujero de Ø21 para girar el vástago.
- 5 Base del Puntal, con agujeros de Ø18 y Ø21 para asegurarlo al suelo.

### 1322 Cargas permitidas para el Puntal de Aplome RASTO

La siguiente tabla indica la carga permitida para el Puntal de Aplome RASTO, como un factor del ángulo del Puntal respecto al suelo (consulte ilustración anterior).

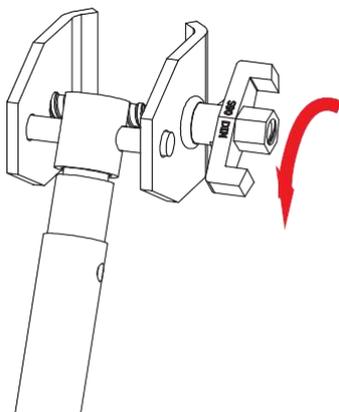
$\alpha$ [°]	$N_{perm.}$ [kN]
45	5,7
50	6,3
55	7,1
60	8,1

### 1323 Fijación del Puntal de Aplome RASTO al Panel.

Use la garra y la Tuerca Fija TK para fijar el Puntal de Aplome RASTO al perfil interior o a la junta vertical.

**Paso 1** Ajuste el Puntal de Aplome y el puntal inferior a la longitud aproximada necesaria. Gire el vástago respectivo en la dirección adecuada para ajustar.

**Paso 2** Afloje las Tuercas Fijas TK en el puntal inferior y el Puntal de Aplome, luego abra la garra.

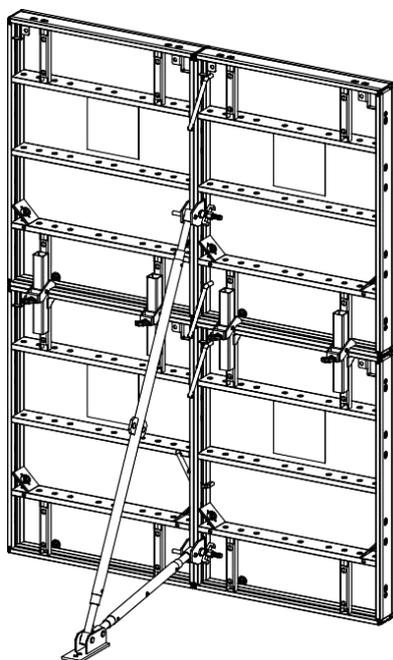


**Paso 3** Deslice la garra sobre el perfil interior o la junta y apriete la Tuerca Fija TK a mano.

**Paso 4** Luego, use una herramienta adecuada para apretarlo.

**Paso 5** Una la base del puntal al suelo.

**Paso 6** Gire las piezas del Puntal de Aplome y del puntal inferior para ajustar el encofrado.



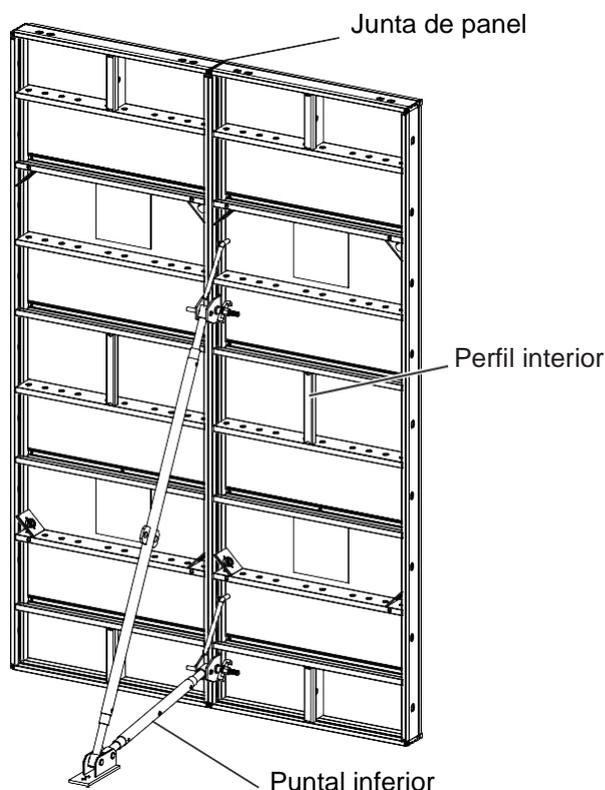
## 13.3 Refuerzo de paneles RASTO con Puntales de Aplome RASTO

Alinee y asegure el encofrado RASTO de un solo piso (hasta 3,00 m de altura) con los Puntales de Aplome RASTO. Los Puntales de Aplome se pueden sujetar a los Paneles RASTO G2 en la junta del panel y en los perfiles interiores. Los Puntales de Aplome se pueden fijar a la junta del panel al utilizar Paneles RASTO convencionales. Todas las piezas de conexión están incluidas y son partes cautivas. La información detallada sobre cómo usar los Puntales de Aplome RASTO, así como las cargas permitidas, se puede encontrar en la Sección *Refuerzo de Paneles TAKKO con Puntales de Aplome* en la página 102.

### NOTA

#### ¡Peligro de colapso del encofrado!

Si los Puntales de Aplome RASTO están espaciados demasiado lejos, el encofrado puede colapsar cuando se vea sometido a vientos fuertes. ¡Siempre calcule el espaciado requerido para su zona de viento! Cumpla con las posiciones especificadas en las instrucciones de montaje al ensamblar el encofrado.

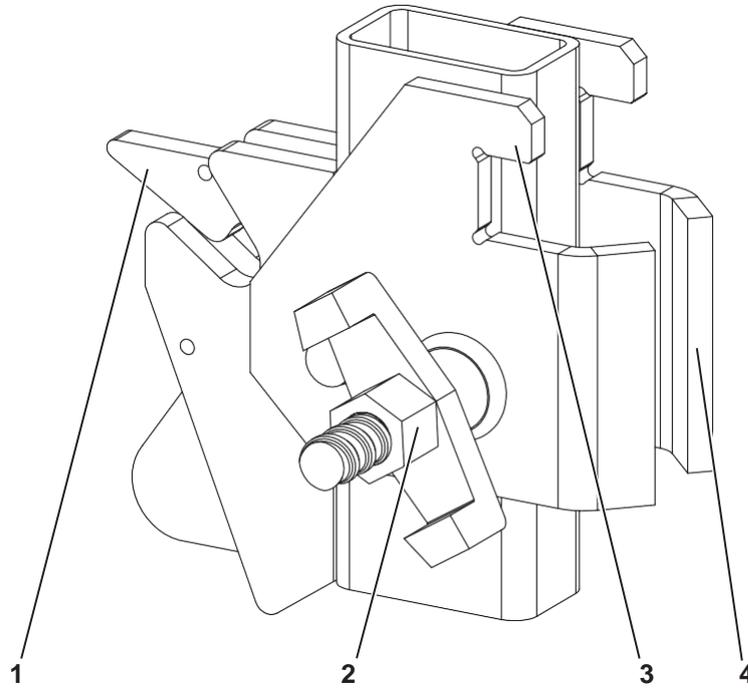


## 13.4 Con Puntales de Aplome

Por lo general, se deben utilizar Puntales de Aplome para reforzar encofrados apilados de más de 3 m de altura. Todos los puntales de alineación pueden ser telescópicos. Los Puntales de Aplome también cuentan con una característica de ajuste fino que facilita la alineación del encofrado. Utilice el Conector de Arriostamiento Rápido para fijar a los Puntales de Alineación a los Paneles RASTO o TAKKO.

**1341 Conector de Arriostamiento Rápido**

No se necesitan adaptadores adicionales cuando se utiliza el Conector de Arriostamiento Rápido para fijar a los Puntos de Alineación a cualquier Panel RASTO o TAKKO. Fije el Conector de Arriostamiento Rápido al panel cuando esté acostado en posición plana. Cuando esté adecuadamente protegido, puede sujetar el Conector a un panel vertical también. Conecte el Punto de Alineación al encofrado vertical desde el suelo.



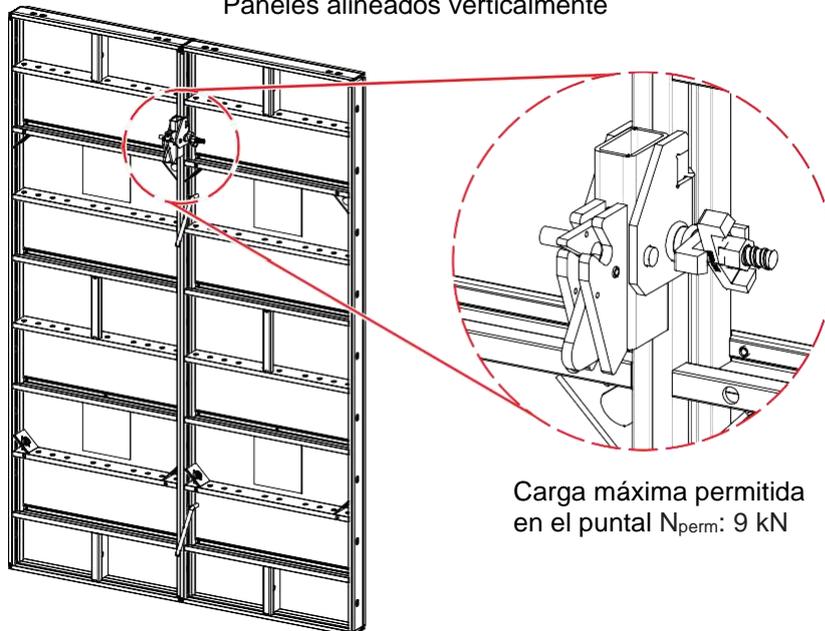
- 1 Seguro gravitacional con demarcación en rojo
- 2 Tuerca
- 3 Garra
- 4 Regulable

## Fijando el Conector de Arriostamiento Rápido al panel

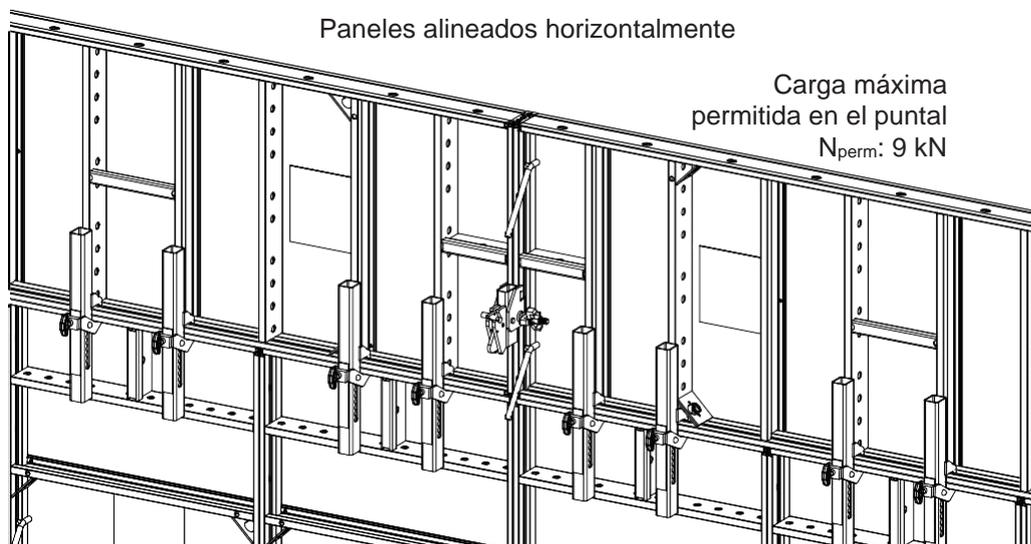
El Conector de Arriostamiento Rápido se puede fijar en estos lugares en el encofrado RASTO/TAKKO:

- En una junta vertical de cualquier Panel RASTO/TAKKO. En estos casos, el Conector de Arriostamiento Rápido se fija a los perfiles de borde de los dos paneles.

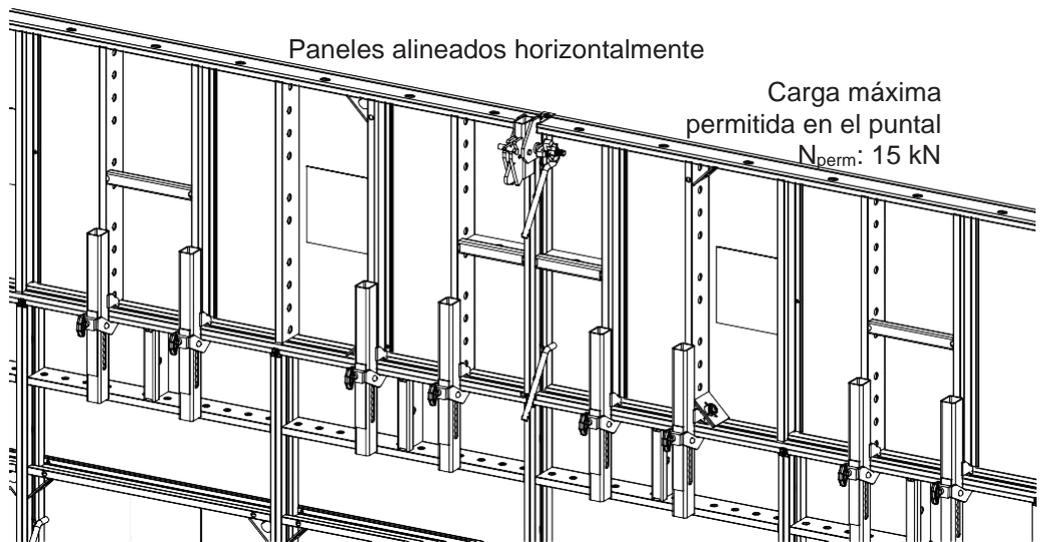
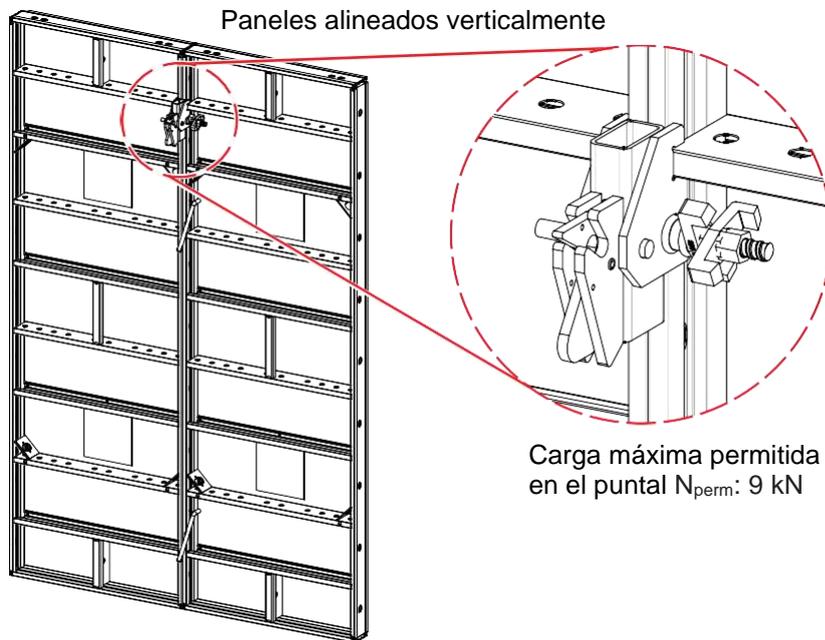
Paneles alineados verticalmente



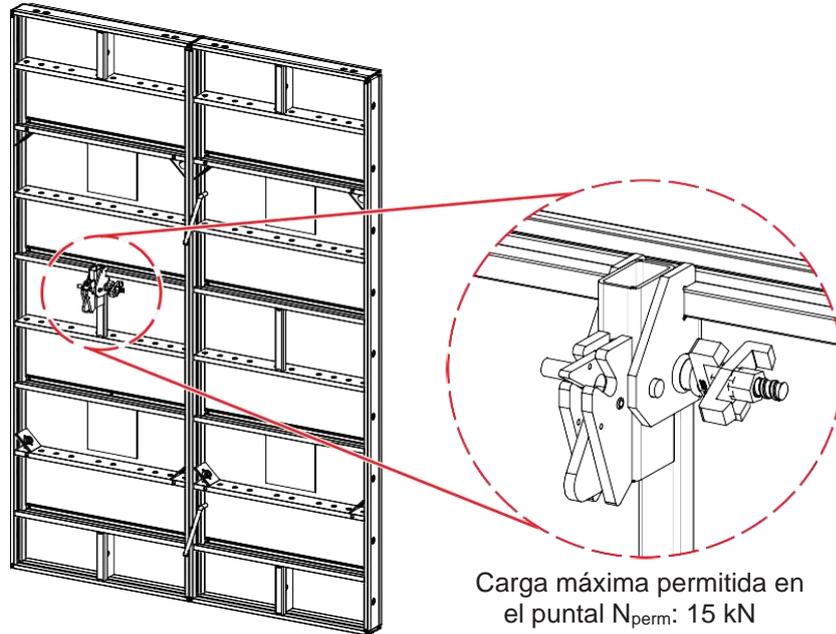
Paneles alineados horizontalmente



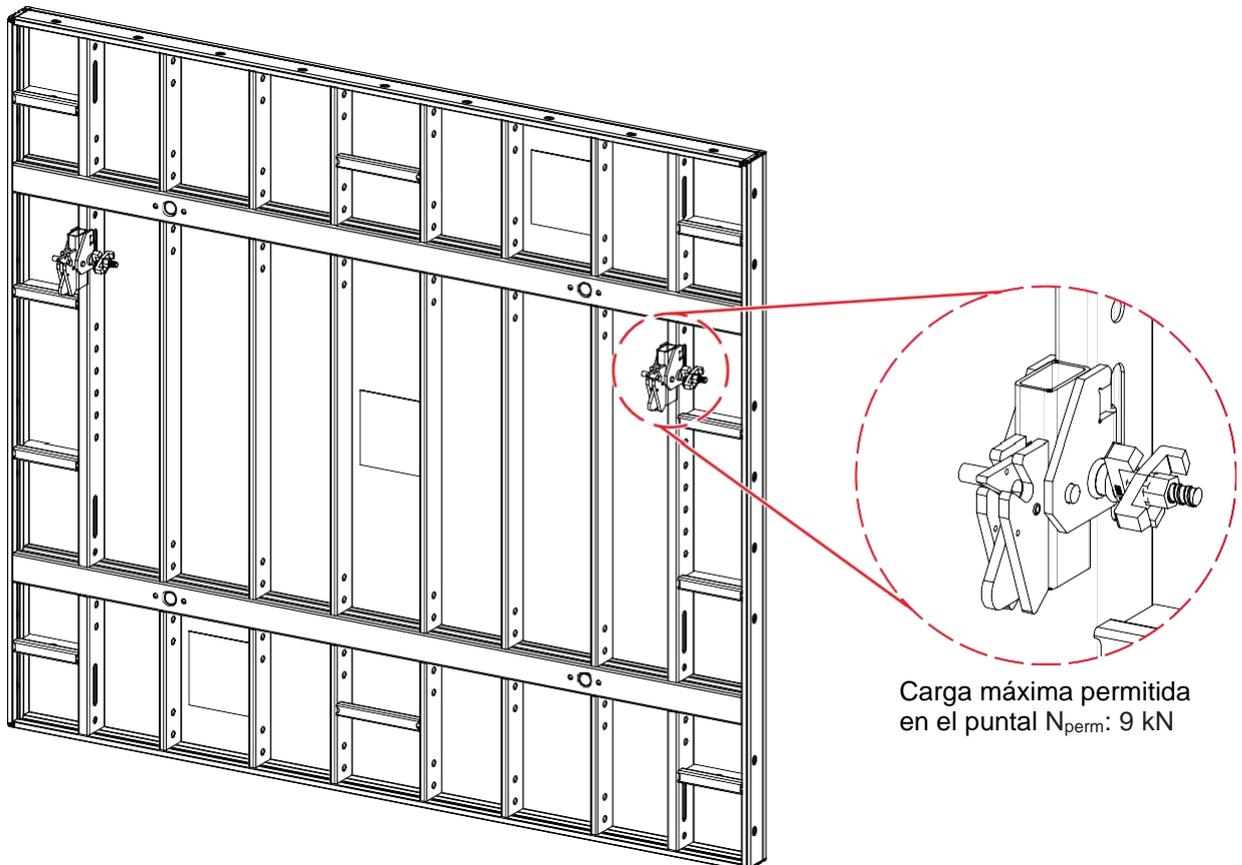
- En una junta vertical de cualquier panel RASTO/TAKKO donde un perfil interior se encuentre con el perfil de borde. Además de la fijación del Conector de Arriostramiento Rápido, la garra se extiende sobre un perfil horizontal del panel.



- En paneles verticales RASTO G2, donde la parte superior de un perfil se topa con un perfil interior.



- Por las ranuras en los perfiles interiores de los Paneles horizontales RASTO XXL. La grapa del Conector de Arriostramiento Rápido llega hasta la ranura.



**1342 Fijando el Conector de Arriostamiento Rápido al panel**

Proceda de la siguiente manera para fijar el Conector de Arriostamiento Rápido al panel. Consulte la página 105 para obtener información sobre los componentes del Conector de Arriostamiento Rápido.

**Paso 1** Afloje la tuerca del Conector de Arriostamiento Rápido.

**Paso 2** Deslice la grapa sobre el perfil del panel en un lugar adecuado.

**Paso 3** Apriete la tuerca a mano, luego use un martillo de techo para apretar de forma segura.

**Conexión del Puntal de Aplome al Conector de Arriostamiento Rápido.**

Conecte el Puntal de Aplome al Conector de Arriostamiento Rápido desde el suelo.



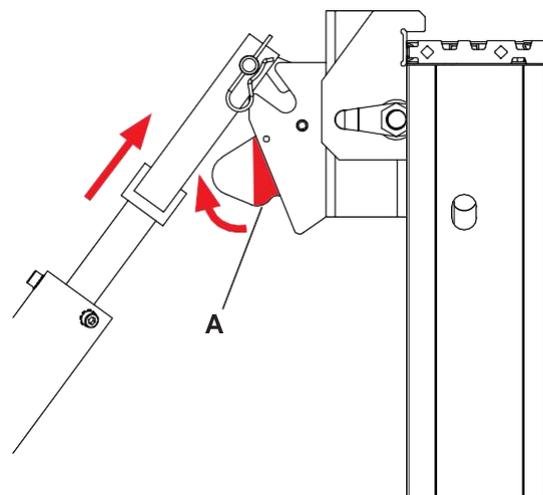
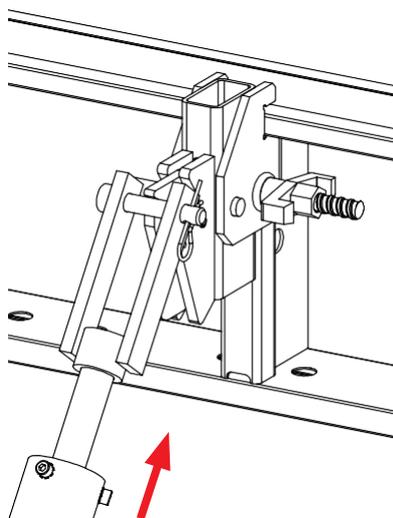
**ADVERTENCIA**

**¡El Puntal de Aplome se puede caer!**

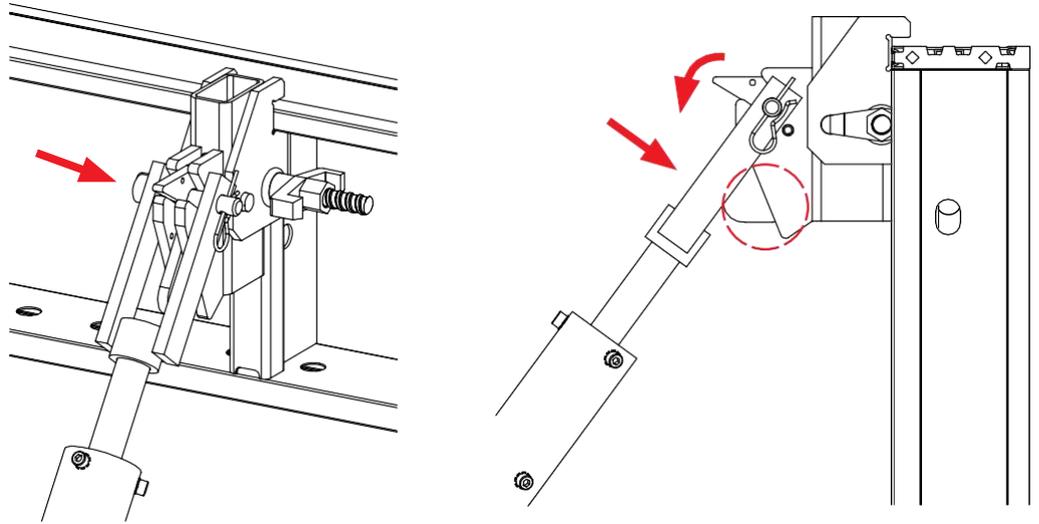
Si el Puntal de Aplome no está asegurado correctamente al Conector de Arriostamiento Rápido, el Puntal de Aplome se puede caer. ¡Esto puede causar lesiones e incluso la muerte! Saque el Puntal de Aplome después de fijarlo para asegurarse de que esté correctamente asegurado en su lugar.

**Paso 1** Ajuste el Puntal de Aplome a la longitud aproximada necesaria.

**Paso 2** Presione hacia arriba el seguro gravitacional en el Conector de Arriostamiento Rápido con el perno de retención en el Puntal de Aplome. La marca roja (A) en el seguro gravitacional se hace visible.



**Paso 3** Empuje el Puntal de Aplome hacia abajo en diagonal contra el Conector de Arriostramiento Rápido. El Puntal de Aplome encaja en su lugar y el seguro gravitacional se cierra. La marca roja en el seguro gravitacional ya no es visible.



**Paso 4** Tire del Puntal de Aplome para asegurarse de que esté asegurado correctamente en el Conector de Arriostramiento Rápido.

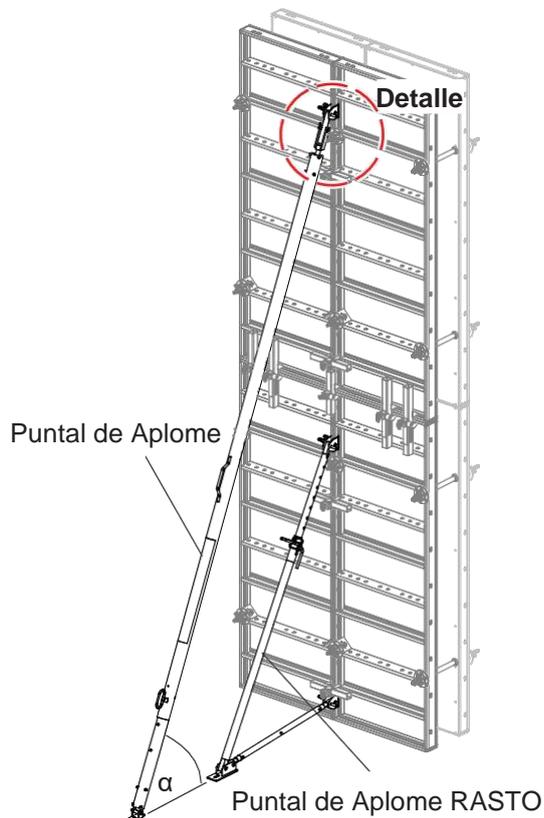
**Paso 5** Asegure el Puntal de Aplome al suelo.

**Paso 6** Gire la pieza intermedia del Puntal de Aplome para ajustar la longitud.

## 1343 Conexión del Puntal de Aplome con el Adaptador para Puntales de Aplome y la Tenaza de Apriete a una junta vertical del panel o un perfil interior

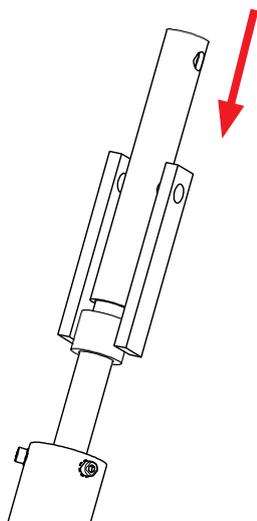
Hünnebeck recomienda usar el Conector de Arriostramiento Rápido para fijar los Puntales de Aplome al encofrado RASTO/TAKKO.

Si no hay disponible un Conector de Arriostramiento Rápido, los Puntales de Aplome también pueden fijarse al encofrado con el Adaptador para Puntal de Aplome y la Tenaza de Apriete.

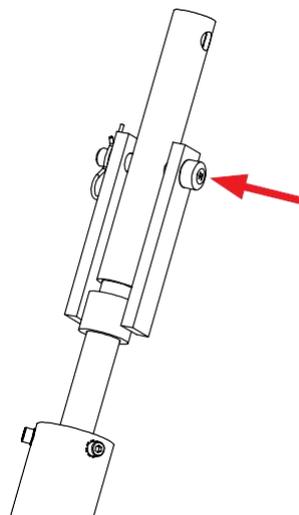


$\alpha$ [°]	Puntal de Aplome $N_{perm}$ [kN]
45	5,7
50	6,3
55	7,1
60	8,1

**Paso 1** Deslice el Adaptador para Puntal de Aplome en el Puntal de Aplome.

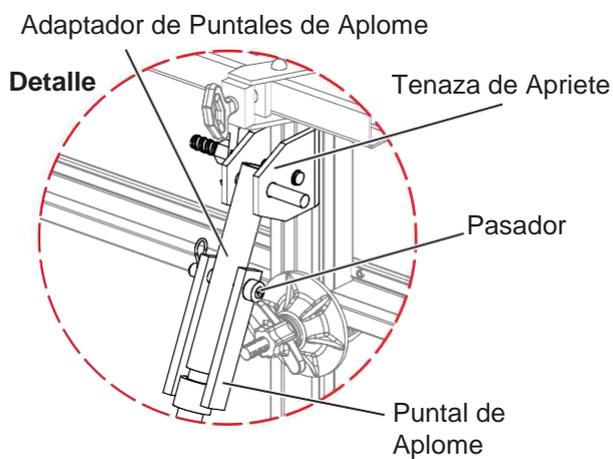


**Paso 2** Asegure el Adaptador para Puntal de Aplome con el pasador.



**Paso 3** Fije la Tenaza de Apriete al Adaptador para Puntal de Aplome.

**Paso 4** Conecte la Tenaza de Apriete a la junta del panel o al perfil interior.



## 13.5 Con puntales de acero

El encofrado apilado más alto de 3,00 m también se puede reforzar con puntales de acero convencionales en conjunto con el Adaptador de Puntal RASTO y la Base de Puntal.



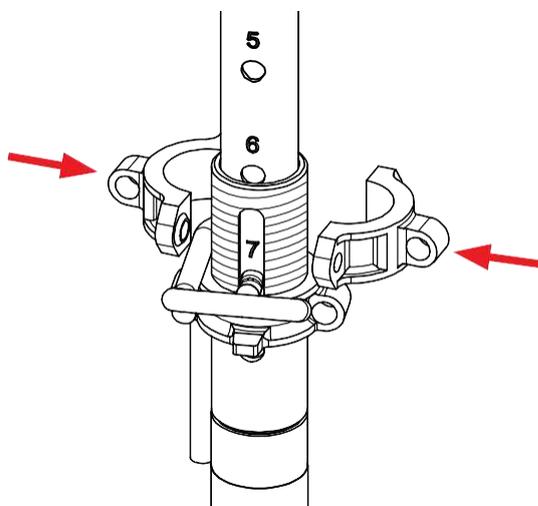
### ADVERTENCIA

**¡El encofrado puede volcarse!**

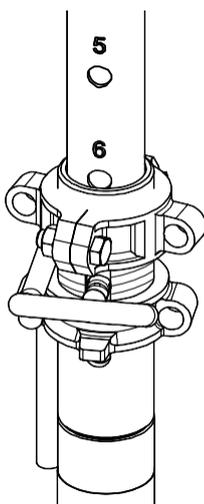
¡Sin Contratuercas adicionales, los puntales de acero EUROPLUS no son resistentes a la tensión! Si se utilizan Puntales de Acero EUROPLUS sin una Contratuerca adicional, el encofrado se puede volcar hacia el lado opuesto. Siempre coloque una Contratuerca adicional en cada Puntal EUROPLUS.

### 1351 Fijación de Contratuercas a los Puntales EUROPLUS

**Paso 1** Coloque ambas mitades de la Contratuerca en el hilo del Puntal EUROPLUS.

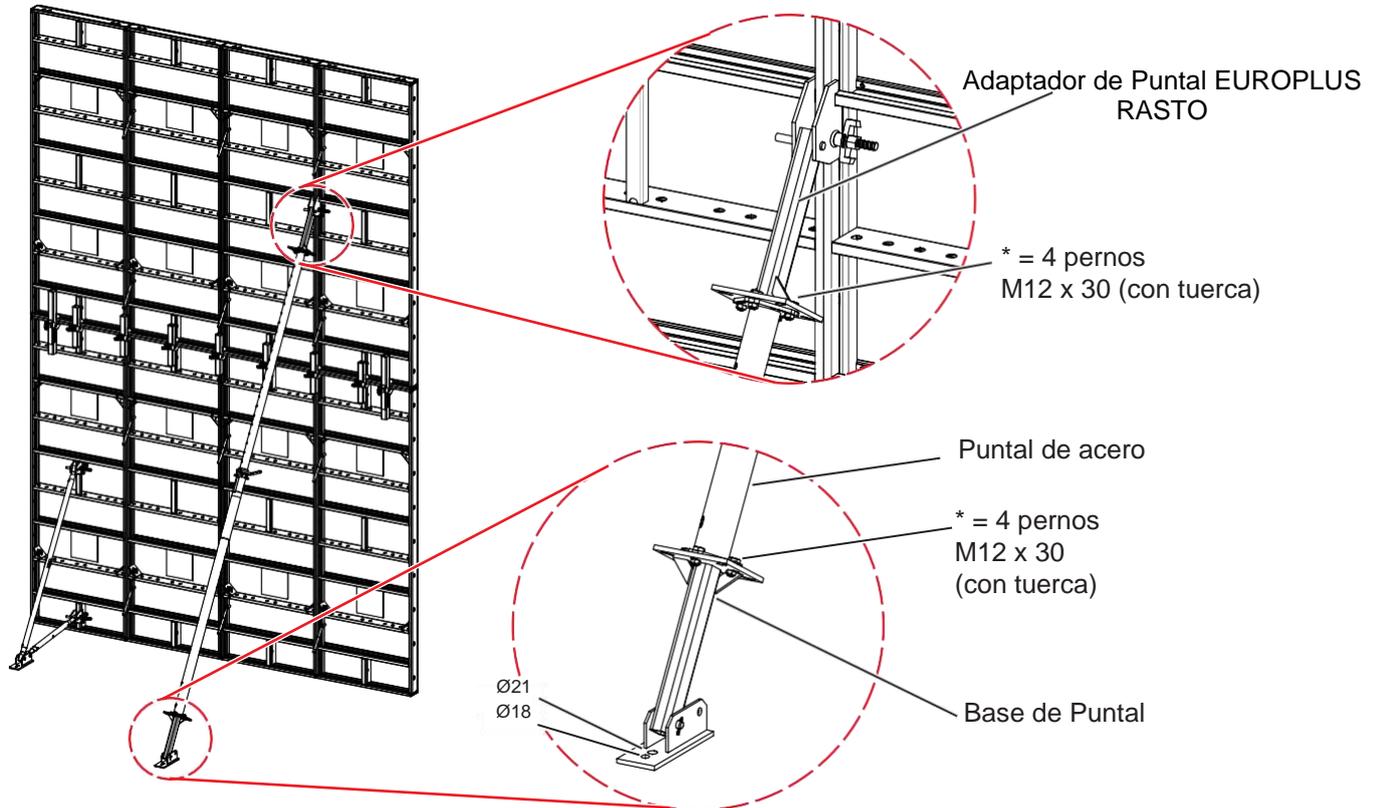


**Paso 2** Una las dos mitades de la Contratuerca utilizando 2 tornillos M12 x 40 y tuercas.

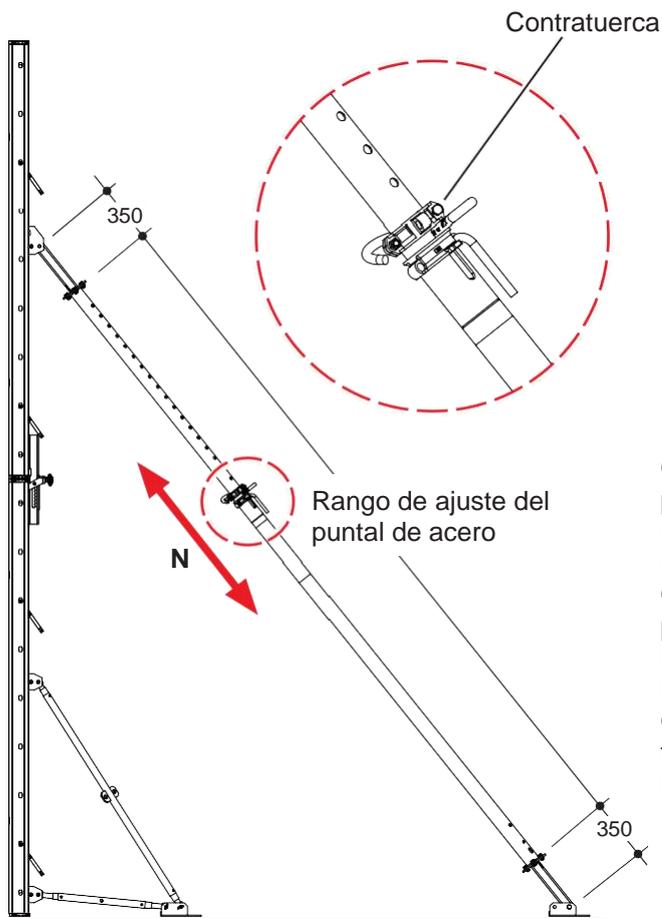


**1352 Reforzamiento de encofrado**

Fije el Adaptador de Puntal al extremo superior del puntal de acero con 4 tornillos y tuercas M12 x 30. El Adaptador de Puntal tiene agujeros en la placa de conexión para este propósito. El Adaptador de Puntal se puede fijar a todos los puntales de acero de HÜNNEBECK. Los puntales de aplome BKS también pueden utilizarse en ciertos casos. Fije la Base de Puntal al extremo inferior del puntal de acero de la misma manera. La siguiente ilustración muestra el Puntal adjunto al panel. La Placa de la Base de Puntal tiene dos agujeros para unir el Puntal al suelo.



El tipo de puntal de acero a utilizar es un factor de la altura del encofrado y la longitud de extensión posterior. Hünnebeck ofrece puntales que se pueden extender desde 1,05 m hasta 5,5 m.



**Contratuerca A/DB 260/300** (N.107107)  
para EUROPLUS® 260, 300 DB/DIN,  
EUROPLUS®*new* 20-250, 20-300  
EUROPLUS®*new* 30-150.

**Contratuerca AS/DB 350/410** (N.107118)  
para EUROPLUS® 350 DB/DIN,  
EUROPLUS®*new* 20-350, 20-400  
EUROPLUS®*new* 30-250, 30-300, 30-350.

**Contratuerca EC 400/DC 550** (N.587675)  
for EUROPLUS® 400 EC, 550 DC,  
EUROPLUS® 20-550, 30-400.

## Contratuerca

La fuerza axial máxima permitida del puntal de acero es de 15 kN y está restringida por la Contratuerca.

Seleccione la Contratuerca adecuada de la lista anterior, dependiendo del puntal de acero utilizado, y ordénela por separado.

## 14 Construcción de plataformas de trabajo

### 14.1 Con la Plataforma de Encofrado Universal

Con la Plataforma de Encofrado Universal puede ensamblar completamente una plataforma de encofrado con protección lateral de 360° en paneles colocados en horizontal y luego levantar los paneles en posición vertical. Las escaleras del sistema se pueden utilizar para ascender de manera segura a la zona completamente protegida.

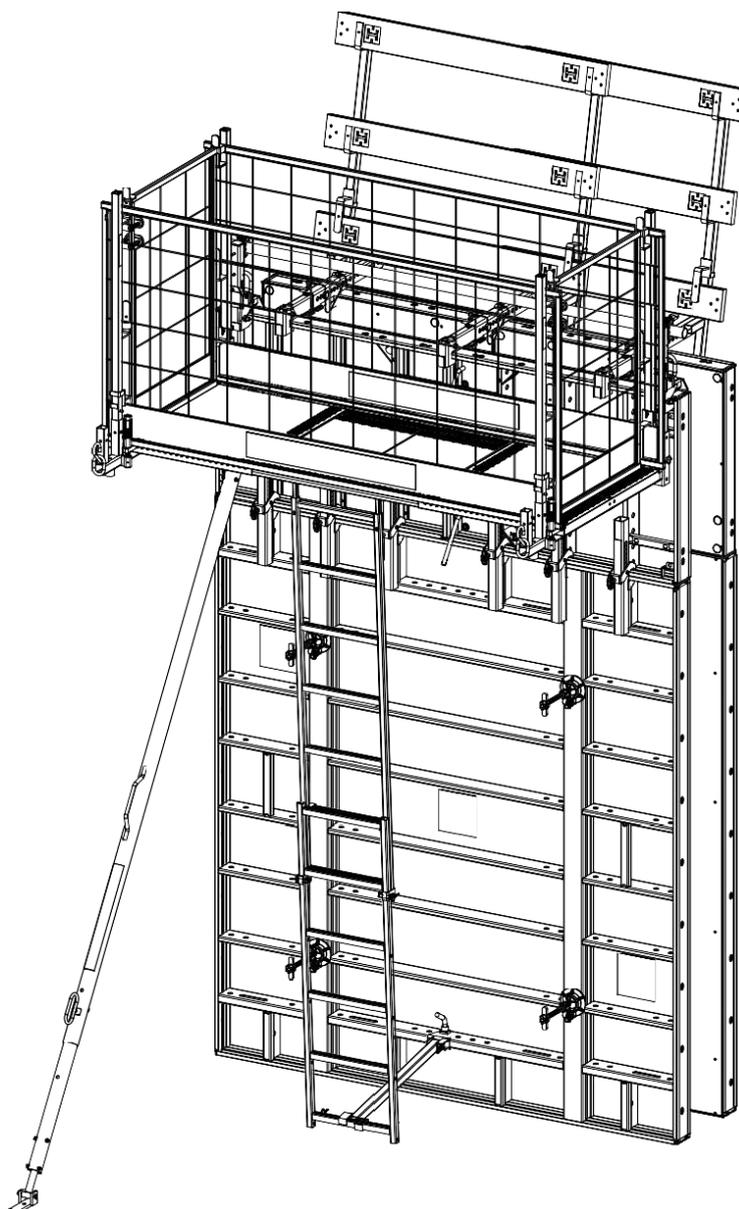
Otra opción es utilizar una grúa para colgar la Plataforma de Encofrado completamente montada en el encofrado.

La plataforma de encofrado se puede asegurar tanto al borde superior de los paneles como a los perfiles dentro de los paneles.

La carga permitida en la Plataforma de Encofrado cumple con la clase de carga 2 (150 kg/ m<sup>2</sup>) según DIN EN 12 811-1 y DIN 4420-1.



El uso de la Plataforma de Encofrado se describe en detalle en el manual de usuario por separado para la Plataforma de Encofrado Universal.

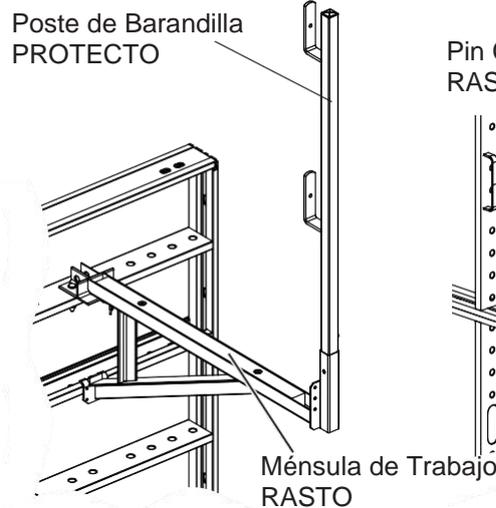


## 142 Con la Ménsula de Trabajo RASTO

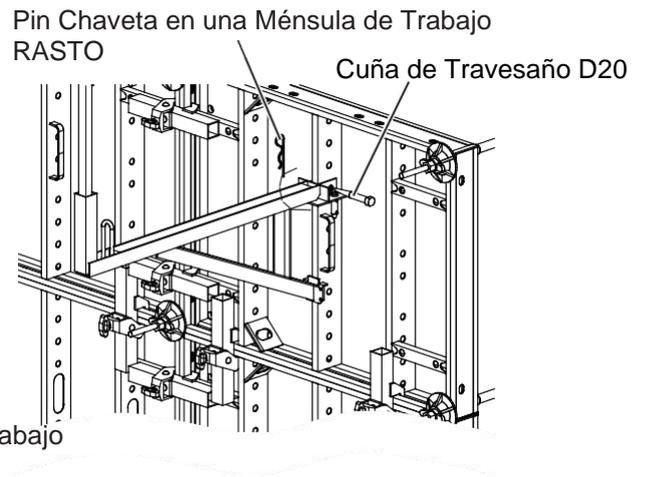
Se puede crear una plataforma de vertido de 900 mm de ancho utilizando las Ménsulas de Trabajo RASTO. La carga permitida en la plataforma de vertido cumple con la clase de carga 2 (150 kg/ m<sup>2</sup>) según DIN EN 12 811-1 y DIN 4420-1. Las Ménsulas de Trabajo se pueden montar en encofrados horizontales o verticales. Necesitará una Cuña de Travesaño D20 al montar en encofrados horizontales (código: 420000).

Asegúrese de encontrarse en una posición adecuadamente protegida, por ejemplo, en un elevador de tijera, al realizar trabajos de montaje.

### Montado en encofrado alineado verticalmente



### Montado en encofrado alineado horizontalmente



#### ADVERTENCIA

**¡Riesgo de caída cuando las Ménsulas de Trabajo estén espaciadas demasiado lejos!**

¡Si las Ménsulas de Trabajo están espaciadas demasiado lejos, las tablas de baranda podrían romperse cuando se sometan a tensión! ¡Esto puede provocar que las personas se caigan de la plataforma y sufran lesiones o la muerte!

¡Cuando se utilizan Barandas de Protección PROTECTO, el espacio horizontal entre dos Ménsulas de Trabajo RASTO no debe exceder los 2,40 m! ¡Si se utilizan tablas de baranda, no deben estar espaciadas a más de 2,00 m de distancia!



#### ADVERTENCIA

**¡Riesgo de caída debido a materiales inadecuados!**

¡Si se utilizan plataformas o tablas de baranda inadecuadas, estas pueden romperse cuando se someten a tensión! ¡Esto puede provocar que las personas se caigan de la plataforma y sufran lesiones o la muerte! ¡Use únicamente plataformas y tablas de baranda C24 que cumplan con DIN EN 338 y DIN EN 14081-1!

Las plataformas deben tener al menos 50 mm de grosor y 200 mm de ancho.

Las tablas de baranda deben tener al menos 30 mm de grosor y 150 mm de ancho.



#### ADVERTENCIA

**¡Riesgo de caída debido a la falta de Travesaños Retén!**

Si las plataformas no están aseguradas, pueden levantarse de las Ménsulas de Trabajo cuando se usan o cuando están expuestos al viento.

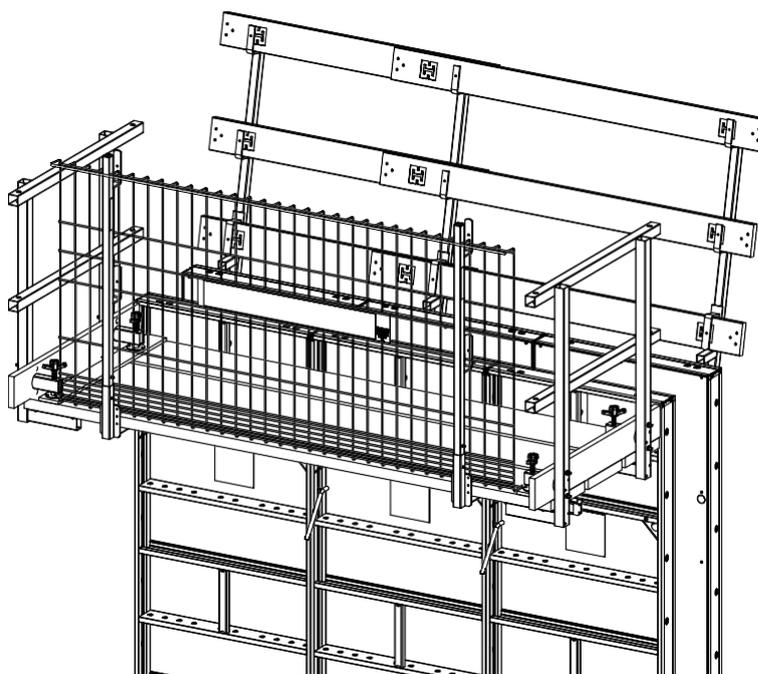
¡Esto puede provocar que las personas se caigan de la plataforma y sufran lesiones o la muerte!

¡Siempre asegure las plataformas para evitar que se levanten; por ejemplo, clávelas a la Ménsula de Trabajo!

Cuelgue la Ménsula de Trabajo RASTO en los agujeros de los perfiles internos de los paneles RASTO/TAKKO. Utilice el pin chaveta captivo para asegurar la Ménsula de Trabajo y así evitar el levantamiento no deseado.

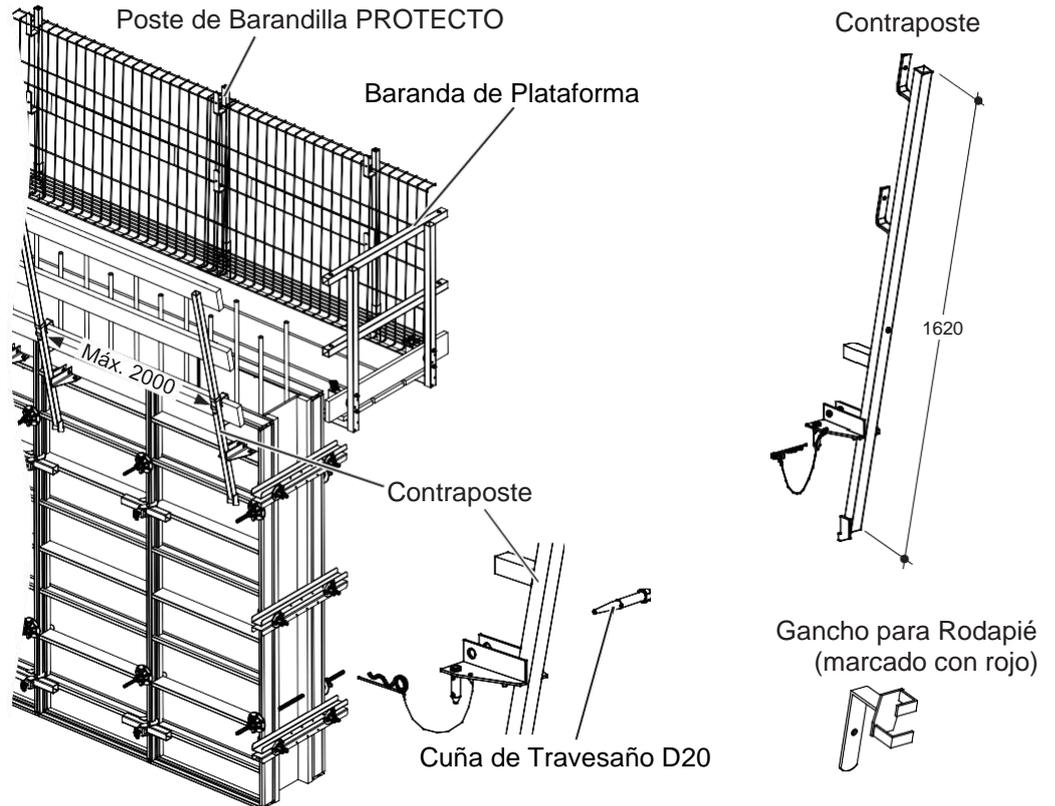
Utilice Postes de Barandilla PROTECTO y una baranda de protección para construir una protección lateral de 1 m de altura. Inserte los Postes de Barandilla PROTECTO en los receptáculos en las Ménsulas de Trabajo. Luego, cuelgue la Baranda de Protección en los ganchos a lo largo de los Postes de Barandilla PROTECTO (Consulte también el manual de usuario por separado para el sistema PROTECTO).

Las tablas de baranda pueden colocarse en los Postes de Barandilla como alternativa a las Barandas de Protección PROTECTO. Utilice barandas de plataforma para asegurar los extremos de la plataforma (Consulte la página 118).



## 1421 Contraposte

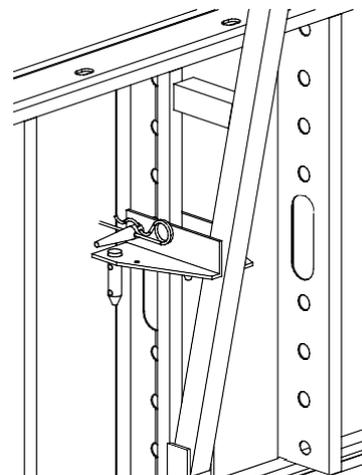
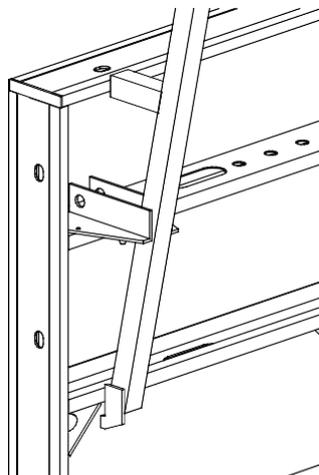
El personal operativo está protegido por la barandilla en solo un lado cuando trabaja en la plataforma de vertido. El Contraposte en el lado opuesto del encofrado y el pasamanos creado con el Contraposte aseguran que haya protección en ambos lados. Al igual que con la Ménsula de Trabajo RASTO, el Contraposte se asegura al perfil superior del panel horizontal. Utilice el pin claveta captivo para asegurar el Contraposte. La posición diagonal del Contraposte proporciona el espacio necesario sobre el encofrado para poder verter el concreto. El Contraposte se puede sujetar a los paneles colocados horizontalmente cuando se utiliza una Cuña de Travesaño D20.



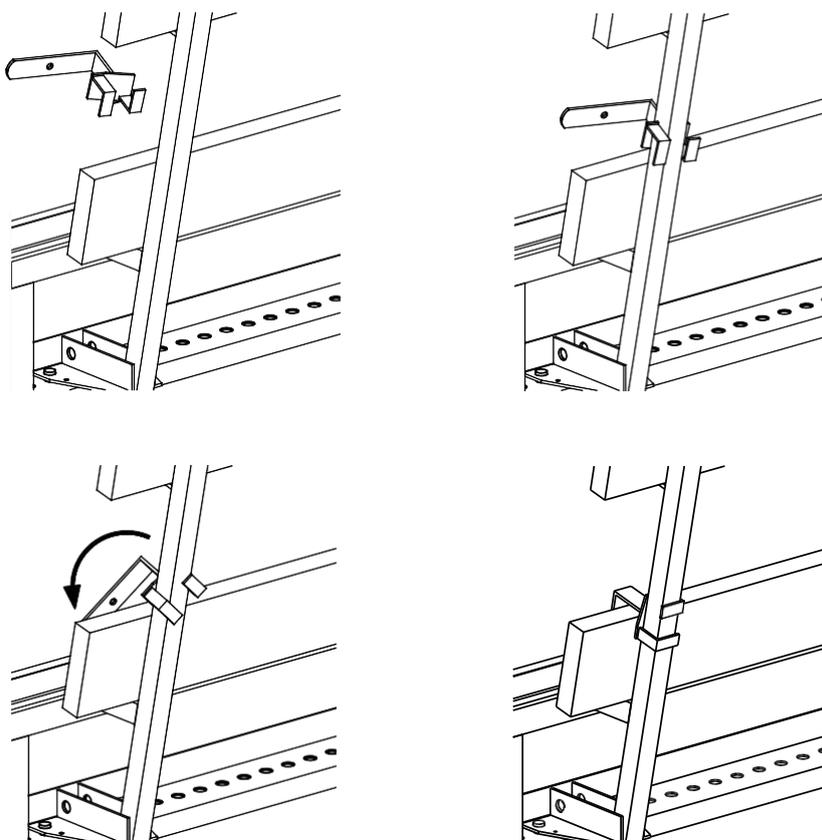
### Montaje de Contrapostes en paneles RASTO/TAKKO verticales u horizontales

Panel RASTO vertical

Panel RASTO horizontal



**Fijación del Gancho para Rodapié al Contraposte**



**15 Montaje del encofrado**

El Gancho de Grúa RASTO G2 se utiliza normalmente para levantar encofrados que están en el suelo y colocarlos en posición vertical. Si se monta una Plataforma de Encofrado Universal en el panel superior, se debe utilizar el Dispositivo de Elevación RASTO para montar y mover el encofrado. Los manuales de usuario respectivos describen cómo usar el Gancho de Grúa RASTO G2 y el Dispositivo de Elevación RASTO.

Cuando se montan los ensamblajes de elementos, las juntas entre los elementos están sujetas a una tensión excesiva. Al montar el encofrado, siempre verifique que los elementos del encofrado estén unidos utilizando el número correcto y el tipo correcto de conectores.



Si está utilizando el sistema de unión unilateral RASTO G2 MR (Consulte la Sección *Unión Unilateral* de la página 120), fije las Contratuercas al lado opuesto del encofrado antes de montarlo.

**Paso 1** Monte el encofrado según se describe en el manual de usuario del accesorio de elevación utilizado.

## 16 Unión

Una vez que el encofrado esté en posición vertical, puede colocar las uniones. Las uniones absorben la presión del concreto a la que está sometido el encofrado mientras se vierte el concreto y durante el tiempo que tarda en fraguar el concreto. Consulte los diagramas de montaje o las instrucciones de ensamblaje.

Cuando se utilizan paneles RASTO G2, hay dos formas de unir el encofrado: con el sistema de unión unilateral RASTO G2 MR o con Barras de Anclaje convencionales y las tuercas placas correspondientes.

Cuando se utilizan Paneles RASTO convencionales, la única forma de unir el encofrado es utilizar Barras de Anclaje convencionales y Tuercas Placa MANTO.

### 161 Unión unilateral

Cuando se utiliza el sistema de unión unilateral RASTO G2 MR para unir paneles RASTO G2, las uniones pueden operarse desde solo un lado del encofrado. Los beneficios de este sistema son:

- La unión no toma mucho tiempo.
- No se requieren muchas personas.
- El acceso a las uniones se necesita solo en un lado del encofrado.
- Las uniones crean una conexión entre el lado de avance y el lado de cierre que es resistente a la tensión y la presión. No se necesitan separadores adicionales.

La unión unilateral es particularmente útil cuando es difícil acceder a un lado del encofrado, por ejemplo, en shafts. Se pueden construir paredes de hasta 45 cm de espesor con el sistema de unión unilateral.

Pasos típicos para construir encofrados con unión unilateral:

1. Monte el lado de avance del encofrado.
2. Agregue refuerzo.
3. Coloque las Contratuercas para el sistema de unión unilateral en las perforaciones de unión correspondientes en el lado opuesto mientras aún está horizontalmente.
4. Monte el lado contrario del encofrado.
5. Conecte la Barra de Anclaje con el Tubo Separador, los Conos Plásticos y las Tuercas de Operación del lado de avance del encofrado.



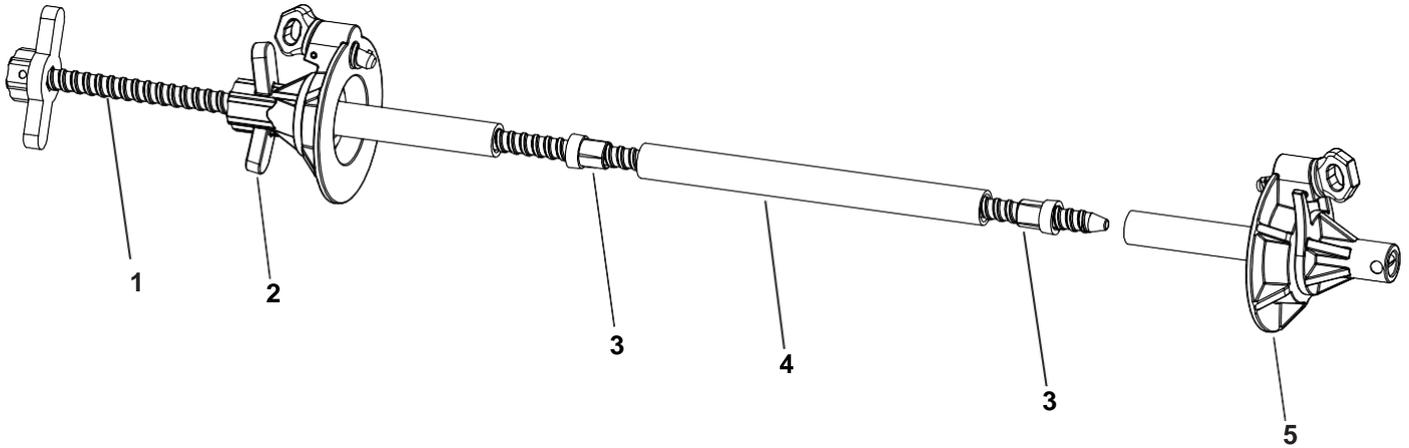
#### ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo de caída!

Si intenta sujetar el encofrado a la grúa desde una posición en la que no esté adecuadamente protegido, ¡puede caerse del encofrado! ¡Esto puede causar lesiones e incluso la muerte! ¡Siempre permanezca en un lugar seguro al sujetar el encofrado a la grúa! Utilice, por ejemplo, uno de los sistemas de plataforma de Hünnebeck que sea adecuado para el encofrado respectivo.

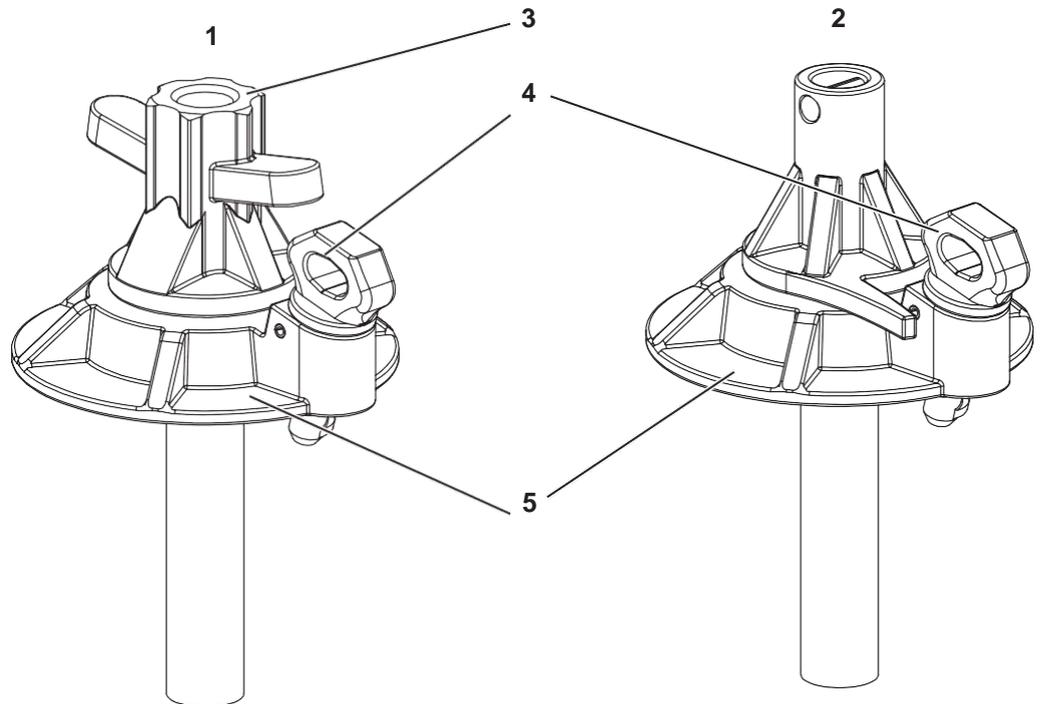
16.1.1 Componentes del sistema de unión unilateral

Vista general



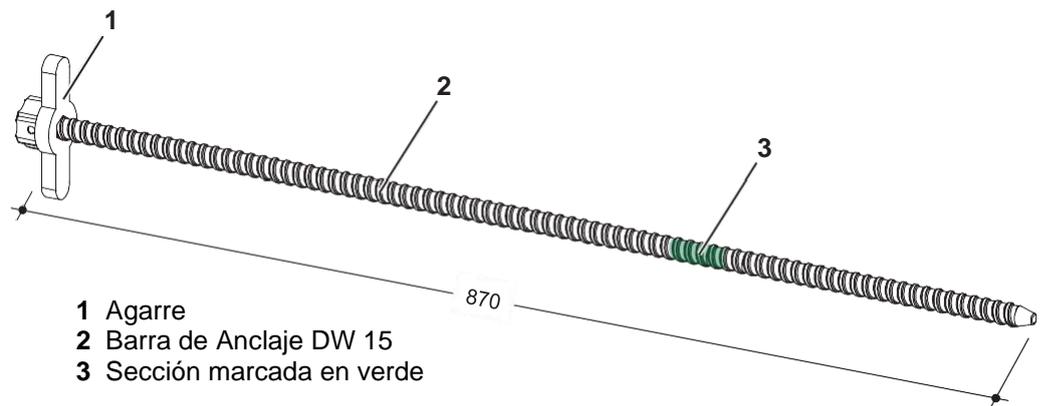
- 1 Barra de Anclaje con agarre
- 2 Tuerca de Operación
- 3 Cono de Plástico
- 4 Tubo Separador 26/ 22
- 5 Contra tuerca

Tuerca de Operación y Contratuerca RASTO (galvanizadas amarillas)



- 1 Tuerca de Operación
- 2 Contra tuerca
- 3 Agarre de giro
- 4 Tornillo de fijación
- 5 Placa de unión

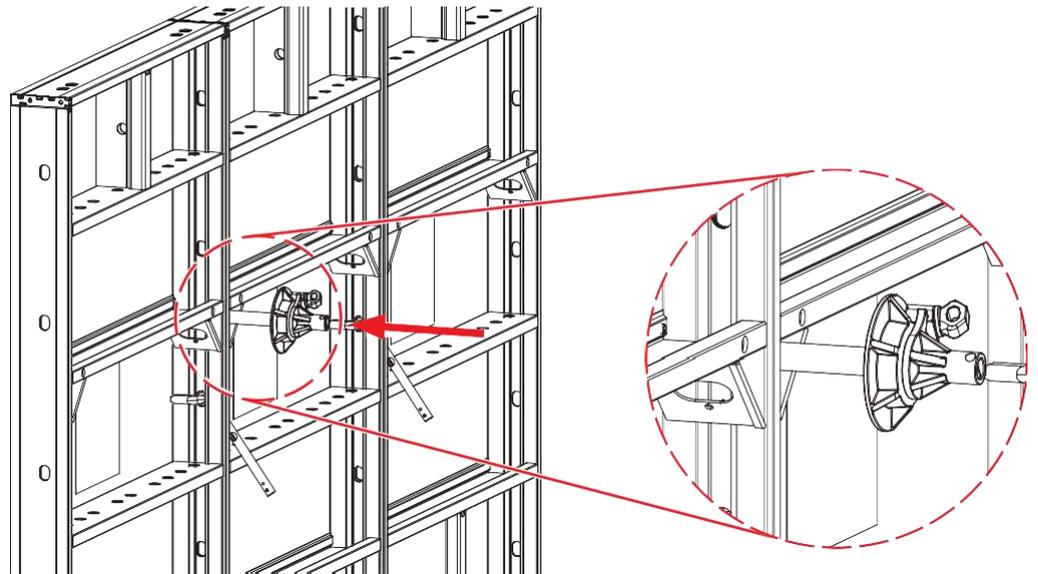
## Barra de Anclaje



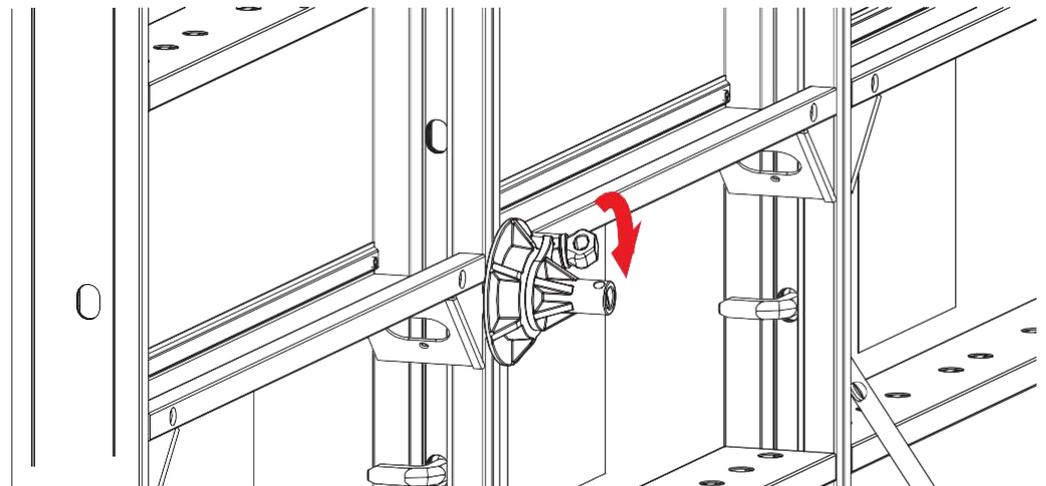
### 1612 Fijación de la Contratuera al lado opuesto del encofrado

Hay un agujero en el perfil junto a cada perforación de unión en los paneles RASTO G2 para fijar la contratuera. El tornillo de bloqueo de la Contratuera se inserta en este agujero. Así es como se sujeta la Contratuera al panel.

**Paso 1** Empuje la Barra de Anclaje en la Contratuera hacia la perforación de unión en el panel hasta que la Contratuera toque el panel. El Tapón A se fuerza fuera del panel.



**Paso 2** Atornille el tornillo de fijación en la Contratuera en la perforación de unión y apriételo.

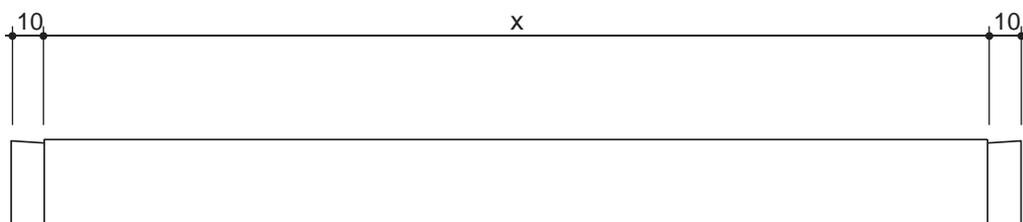


**Paso 3** Inserte tapones A en todas las perforaciones de unión que no se estén utilizando.

**1613 Preparación de la Barra de Anclaje y la Tuerca de Operación**

La Barra de Anclaje, la Tuerca de Operación, el Tubo Separador y los Conos de Plástico forman un conjunto que se opera desde el lado de avance del encofrado. El Tubo Separador debe cortarse a la longitud adecuada antes de poder ser utilizado.

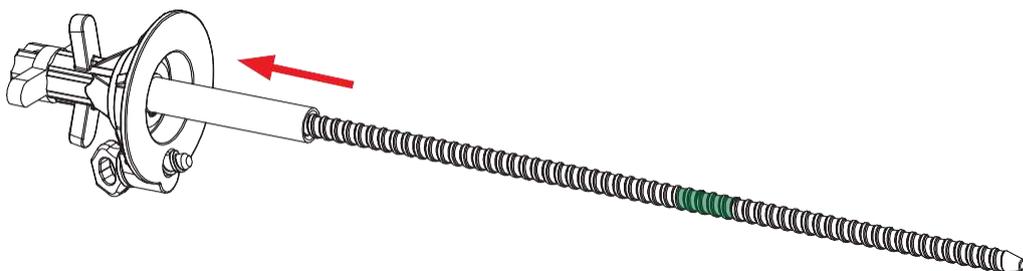
La longitud del Tubo Separador debe ser el espesor de la pared a verter menos 20 mm. ¡Utilice únicamente Tubos Separadores con un diámetro exterior de 26 mm y un diámetro interior de 22 mm!



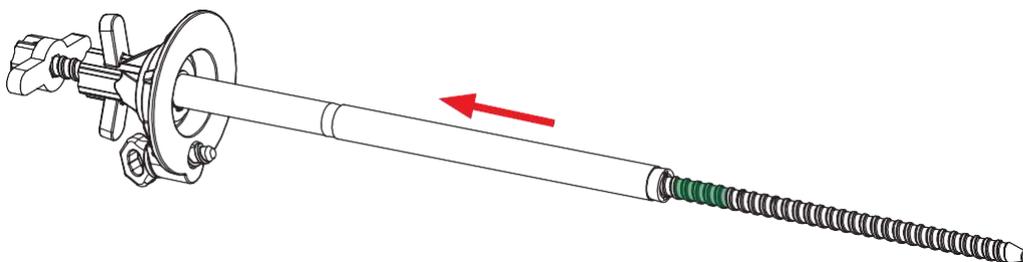
**Paso 1** Corte el Tubo Separador a la longitud requerida.

**Paso 2** Inserte un Cono de Plástico completamente en ambos extremos del tubo separador.

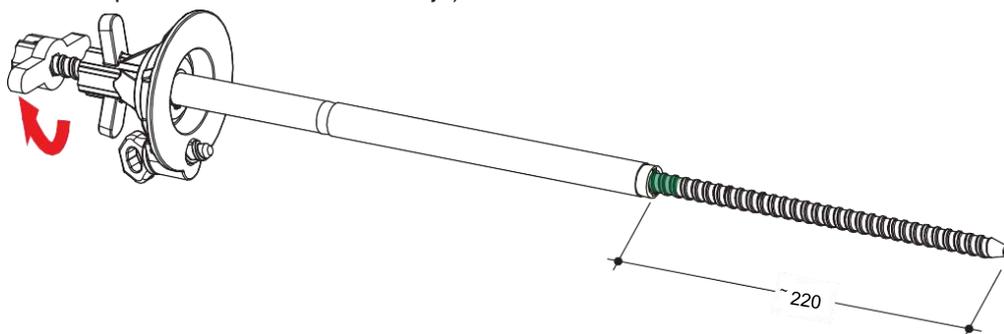
**Paso 3** Atornille la Tuerca de Operación en la Barra de Anclaje.



**Paso 4** Deslice el Tubo Separador con los Conos de Plástico sobre la Barra de Anclaje.



**Paso 5** Desenrosque la Barra de Anclaje lo suficiente para que el extremo del Tubo Separador esté en la sección de la Barra de Anclaje marcada en verde (aproximadamente 220 mm, medida desde la punta de la Barra de Anclaje).



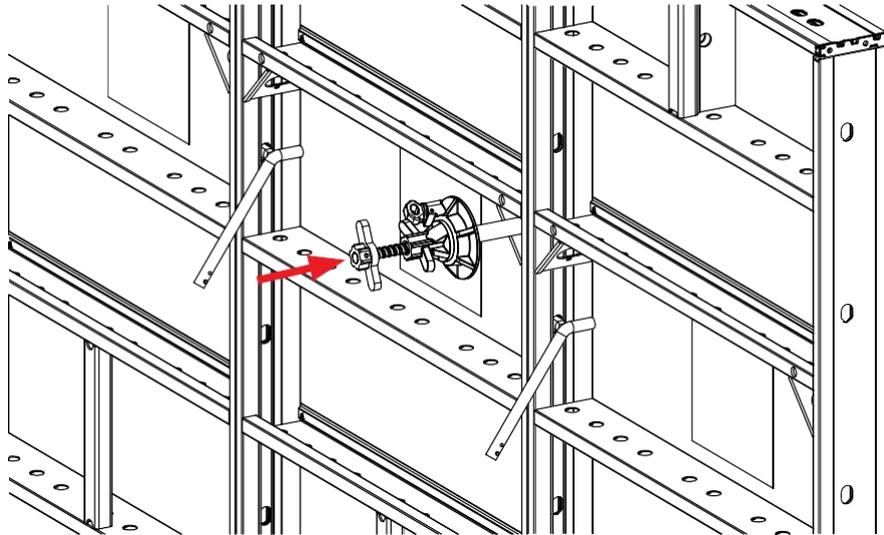
## 1614 Fijando la Barra de Anclaje y la Tuerca de Operación al lado de avance del encofrado

**Paso 1** Extraiga los tapones A de las perforaciones de unión que se van a utilizar.

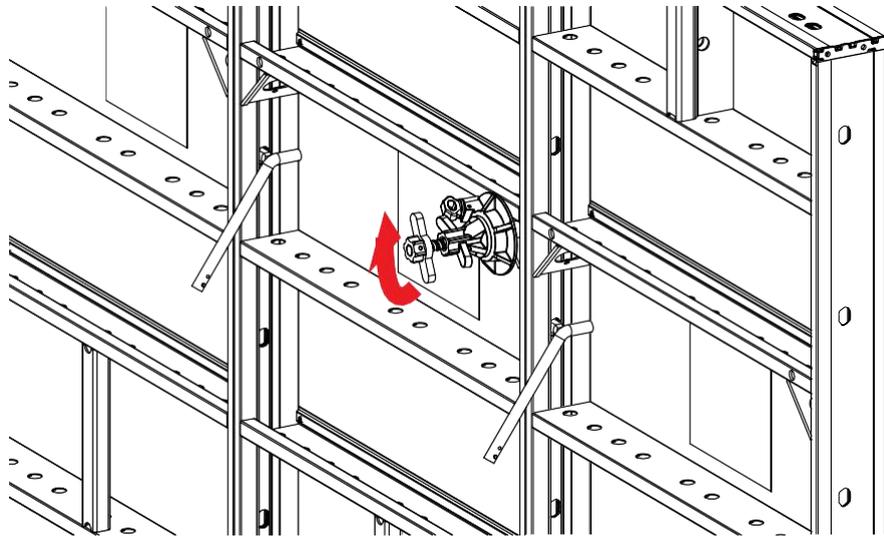
**Paso 2** Utilice Tapones A o Tapones MANTO (paneles MP) para sellar las perforaciones de unión no utilizadas.

**Paso 3** Monte el lado opuesto del encofrado.

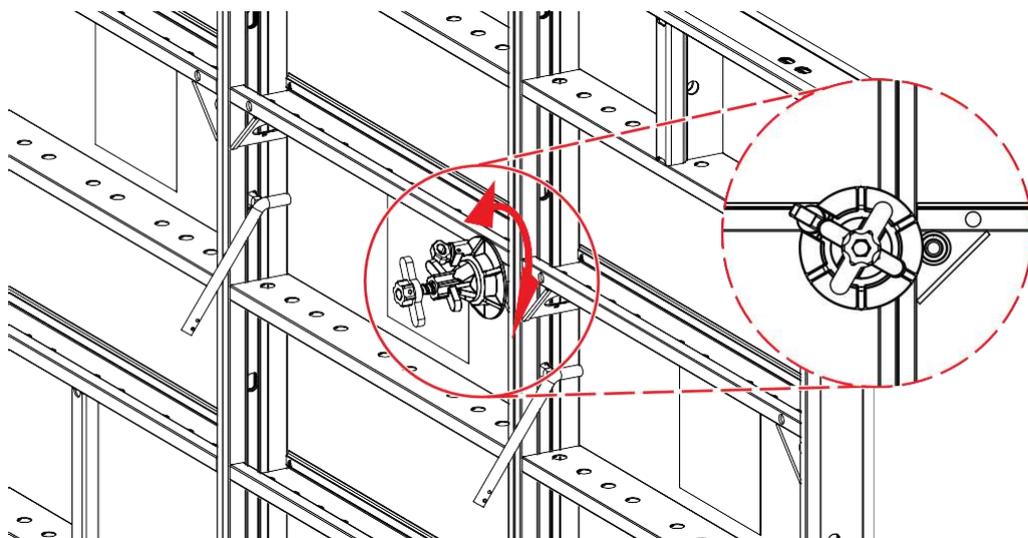
**Paso 4** Deslice la Barra de Anclaje con la Tuerca de Operación, el Tubo Separador y los Conos de Plástico completamente a través de la perforación de unión en el lado de avance del encofrado.



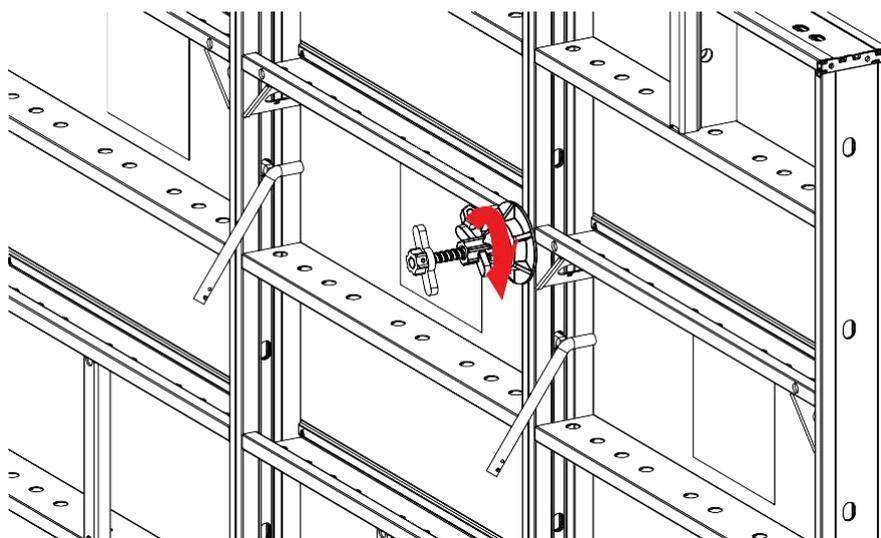
**Paso 5** Atornille la Barra de Anclaje completamente en la Contratuerca.



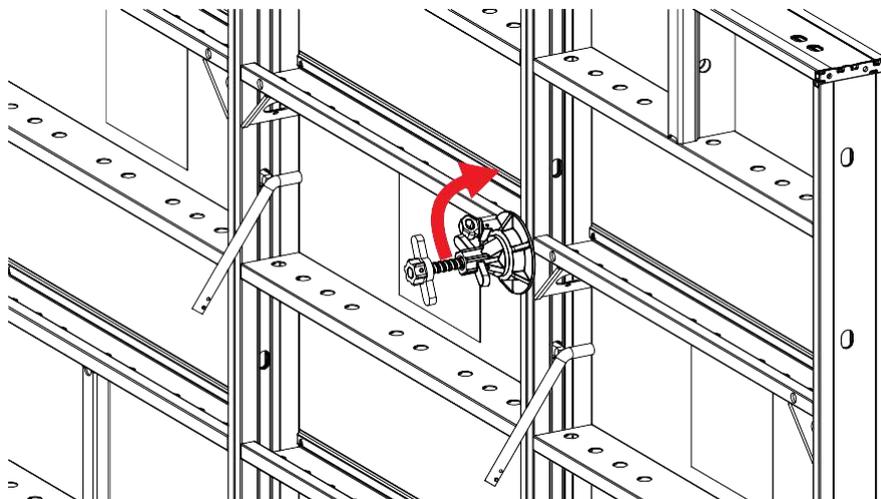
**Paso 6** Gire la placa de unión en la Tuerca de Operación de manera que el tornillo de fijación esté sobre el agujero en el perfil.



**Paso 7** Utilice el agarre de giro para atornillar completamente la Tuerca de Operación en el encofrado.



**Paso 8** Atornille el tornillo de fijación en la Tuerca de Operación en el agujero y apriételo.



**Paso 9** Asegure las otras uniones unilaterales de la misma manera.

## 1615 Retirada de las uniones antes de desmontar

Antes de desmontar y mover el encofrado, se debe retirar las Barras de Anclaje.



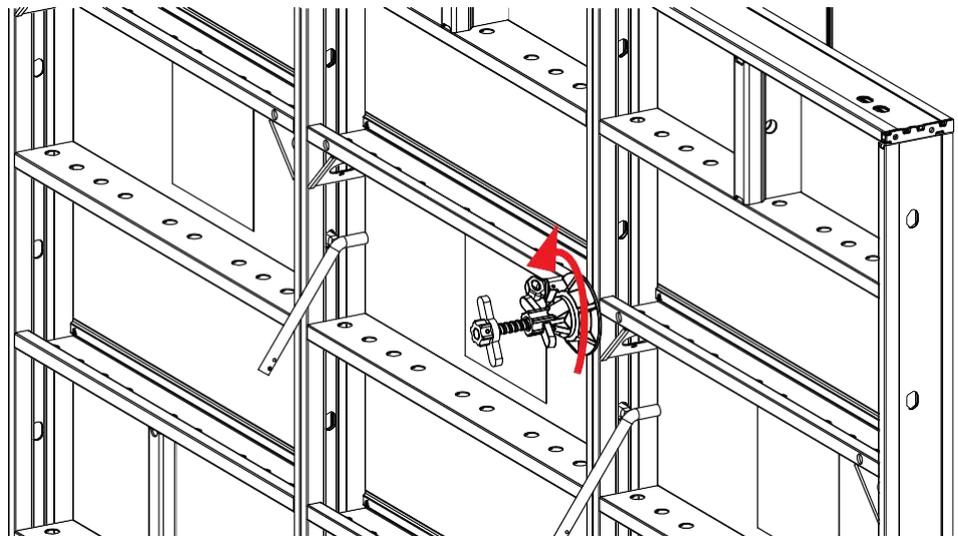
### ADVERTENCIA

#### ¡El encofrado puede colapsar!

Si libera todas las uniones de un ensamblaje de paneles, ¡el ensamblaje se caerá! ¡Esto puede causar lesiones e incluso la muerte! ¡Deje al menos una unión en su lugar hasta que el encofrado esté sujeto a la grúa o asegurado para evitar que se caiga! ¡Esto también se aplica a los paneles individuales que no están conectados a otros paneles!

**Paso 1** Suelte el tornillo de fijación en la Tuerca de Operación y luego extráigalo del perfil del panel.

**Paso 2** Suelte el agarre de giro en la Tuerca de Operación.



**Paso 3** Agarre la empuñadura para desenroscar la Barra de Anclaje y extráigala de la contratuerca (aprox.60 mm).

**Paso 4** Tire de la Barra de Anclaje y la Tuerca de Operación fuera del encofrado. El Tubo Separador PVC permanece en el concreto. Los Conos de Plástico se pueden quitar después del desmontaje (Consulte la página 133).

## 162 Unión con barras de anclaje convencionales

Los Paneles RASTO/TAKKO también se pueden unir con Barras de Anclaje convencionales y Tuercas Placa MANTO. Para poder hacer esto, ambos lados del encofrado deben ser accesibles. Particularmente, las uniones más arriba en el encofrado deben ser accesibles en ambos lados desde un lugar seguro para pararse.

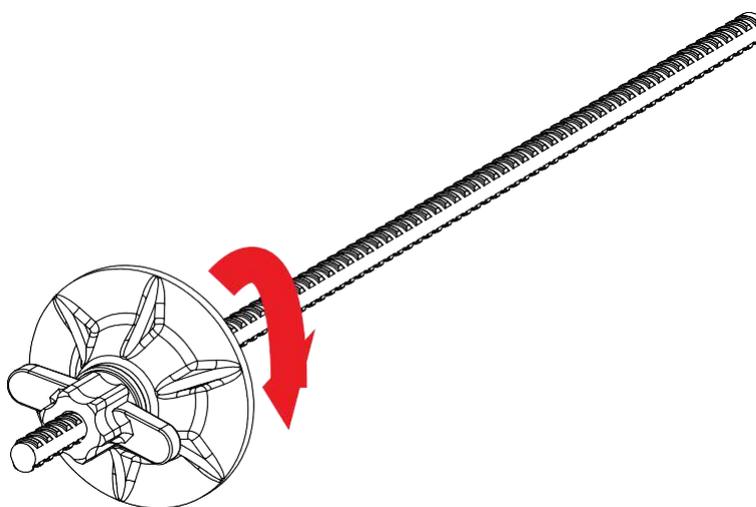
Para unir en una junta sin compensación, use la Tuerca Placa MANTO. Cuando una compensación es  $\leq 80$  mm, se debe usar la Tuerca Placa 230 (Consulte la página 89). El procedimiento es el mismo para ambas Tuercas Placa.

### 1621 Fijación de uniones

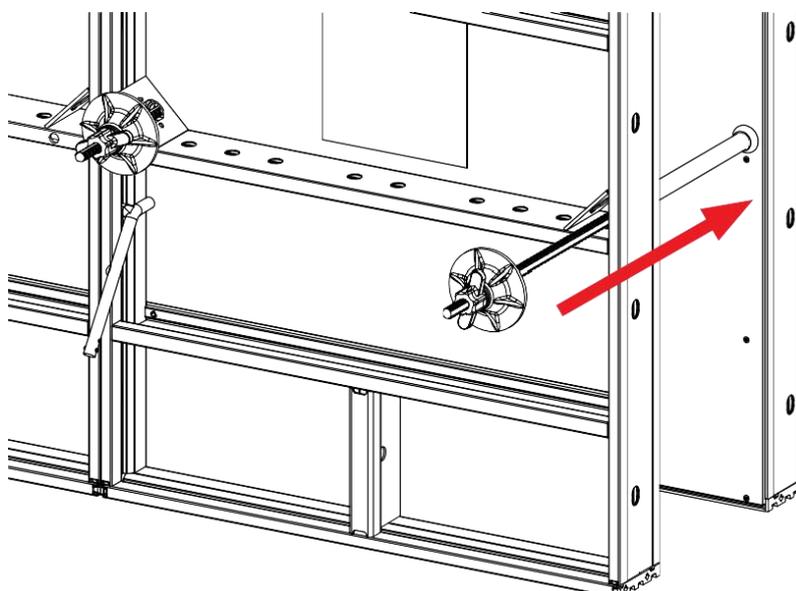
**Paso 1** Extraiga los tapones A de las perforaciones de unión que se van a utilizar.

**Paso 2** Utilice Tapones A o Tapones MANTO (para paneles MP) para sellar las perforaciones de unión no utilizadas.

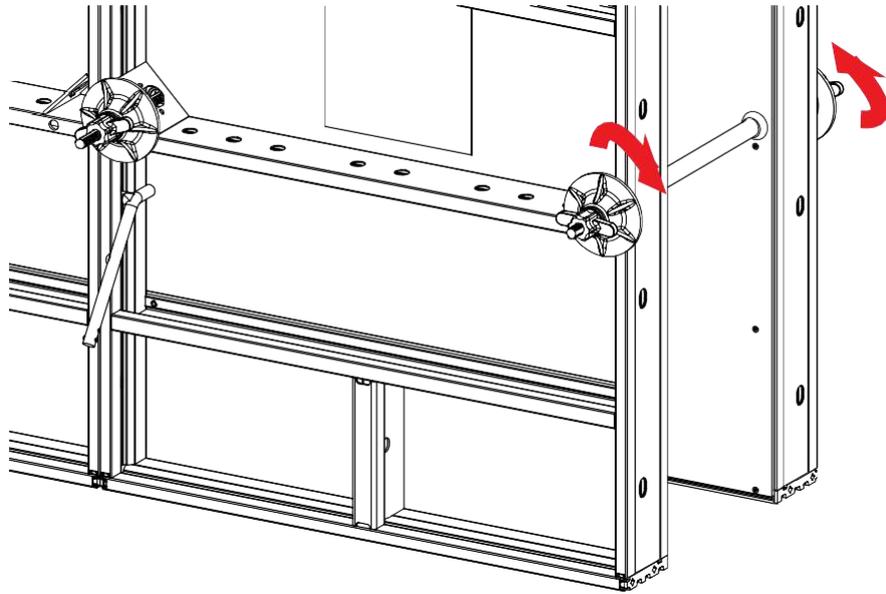
**Paso 3** Atornille la Tuerca Placa MANTO en uno de los lados de la Barra de Anclaje.



**Paso 4** Deslice la Barra de Anclaje a través de las perforaciones de unión en el lado de avance o lado opuesto del encofrado. A medida que la barra de anclaje se desliza a través, deslice el Tubo Separador y los Conos de Plástico sobre ella.



**Paso 5** Atornille la Tuerca Placa MANTO en el otro lado de la Barra de Anclaje y apriétela. Coloque las Tuercas Placa desde el otro lado.



**Paso 6** Asegure las otras uniones de la misma manera.

## 1622 Retirada de las uniones antes de desmontar

Antes de desmontar y mover el encofrado, se debe retirar las Barras de Anclaje.



### ADVERTENCIA

#### ¡El encofrado puede colapsar!

Si libera todas las uniones de un ensamblaje de paneles, ¡el ensamblaje se caerá! ¡Esto puede causar lesiones e incluso la muerte! ¡Deje al menos una unión en su lugar hasta que el encofrado esté sujeto a la grúa o asegurado para evitar que se caiga! ¡Esto también se aplica a los paneles individuales que no están conectados a otros paneles!

**Paso 1** Libere la Tuerca Placa MANTO de un lado del encofrado y desmóntela completamente de la Barra de Anclaje.

**Paso 2** Tire de la Tuerca Placa MANTO con la Barra de Anclaje completamente fuera del encofrado desde el otro lado.

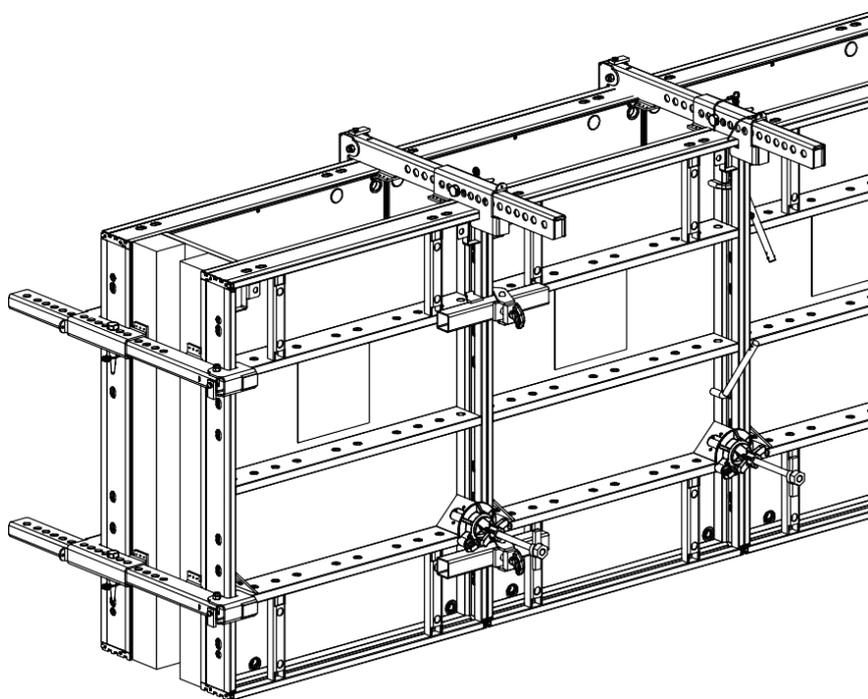
## 163 Unión con tubos separadores

### 163.1 Unión con la Grapa de Cabeza RASTO

La Grapa de Cabeza RASTO se puede utilizar como tubo separador en el perfil del borde superior del encofrado.

La Grapa de Cabeza une los paneles opuestos entre sí de manera que sean resistentes a la tensión y la presión, y reemplaza la posición de unión superior en muchos Paneles RASTO/ TAKKO. Los únicos paneles para los cuales la Grapa de Cabeza no puede reemplazar la posición de unión superior son los paneles orientados verticalmente de 300 y 270, y los paneles XXL orientados horizontal y verticalmente.

Cómo usar la Grapa de Cabeza RASTO se describe en la Sección *Con la Grapa de Cabeza RASTO* en la página 81, que explica cómo usar la Grapa de Cabeza para tapes. La Grapa de Cabeza se utiliza de la misma manera que un tubo separador, la única diferencia es que la Grapa de Cabeza descansa sobre la parte superior del encofrado cuando se usa como tubo separador.



## 1632 Unión con el Sujetador Exterior Barra Anclaje

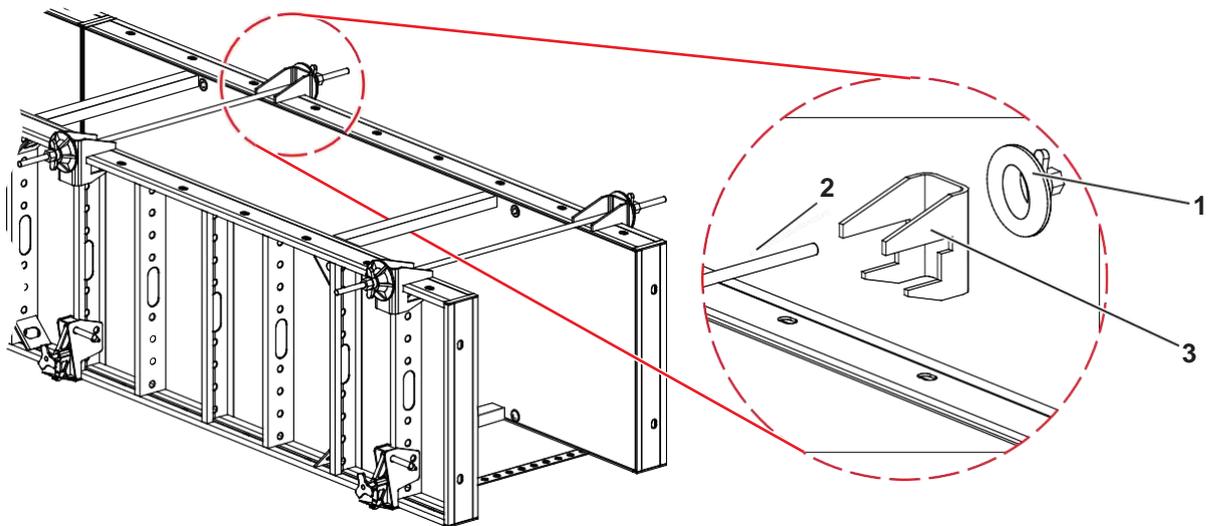
El Sujetador Exterior Barra Anclaje también puede ser utilizado como tubo separador. El Sujetador asegura la Barra de Anclaje al perfil del borde del panel.

La capacidad máxima de carga del Sujetador Exterior Barra Anclaje es de 10,0 kN. Entonces, cuando el encofrado tiene una altura de 900 mm, el espaciado resultante entre los anclajes es de 1,75 m.

Para garantizar que la conexión del encofrado con el Sujetador Exterior Barra Anclaje sea resistente a la tensión y la presión, siempre coloque espaciadores entre los paneles.



Utilice un Tubo Separador para proteger la Barra de Anclaje y evitar que se ensucie cuando se vierte el concreto.



- 1 Tuerca Placa MANTO
- 2 Barra de Anclaje
- 3 Sujetador Exterior Barra Anclaje

## 164 Unión cerca del suelo

Cuando se unen paneles alineados horizontalmente cerca del suelo, por ejemplo, para encofrado de cimentación, a menudo no se pueden utilizar tuercas placa. Por ejemplo, la tuerca placa podría sobresalir más allá del borde del panel y tocar el suelo, o los terraplenes podrían impedir el uso de barras de anclaje.

En tales casos, una el encofrado con el Tensor para Cimientos o con la Pletina TK 8/8 y la Tuerca Hexagonal 15/50 (Consulte la página 132).

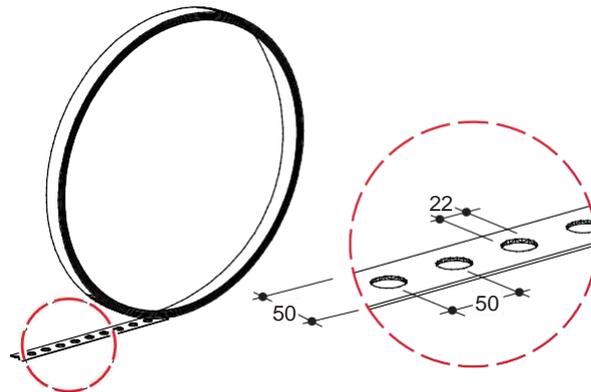
## 1641 Unión con el Tensor para Cimientos

El Tensor para Cimientos se puede usar para unir el encofrado cerca del suelo, en lugares donde ya no es posible unir con una Tuerca Placa. Coloque pares de Tensores para Cimientos uno frente al otro y conéctelos con la Banda Perforada. Utilice el dispositivo de tensión para tensar la Banda Perforada.

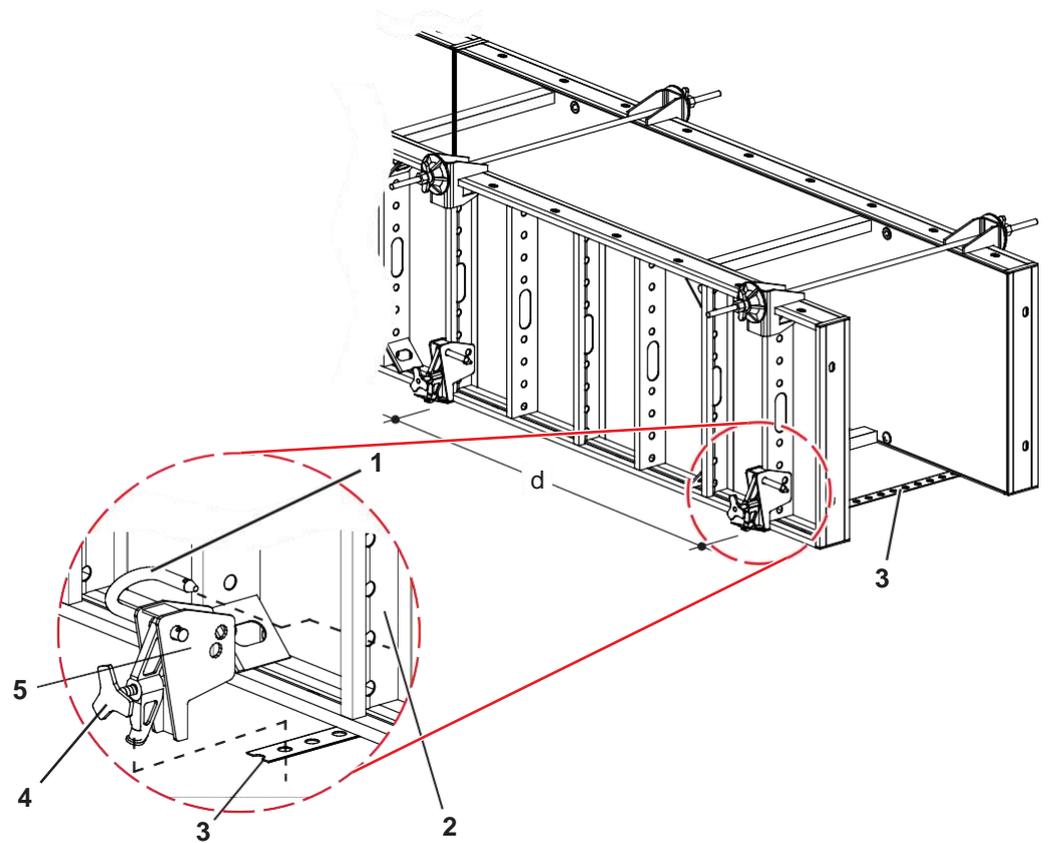
La carga máxima permitida al unir con la Banda Perforada y el Tensor para Cimientos es de 12,0 kN.

Distancia permitida (e) [mm] del Tensor para Cimientos en altura del encofrado (h) [mm]			
a	0,90	1,05	1,20
d	1,75	1,30	1,00

Banda Perforada de 25,0 m, ancho: 50 mm, espesor: 2 mm



Coloque el Tensor para Cimientos en el perfil del borde del panel y asegúrelo al perfil con el clip de seguridad. Enganche la Banda Perforada, cortada a la longitud requerida, en el Tensor para Cimientos. Gire el tornillo de presión para tensar la Banda Perforada.



- 1 Clip de seguridad
- 2 Perfil
- 3 Banda Perforada
- 4 Tornillo de presión
- 5 Tensor para Cimientos

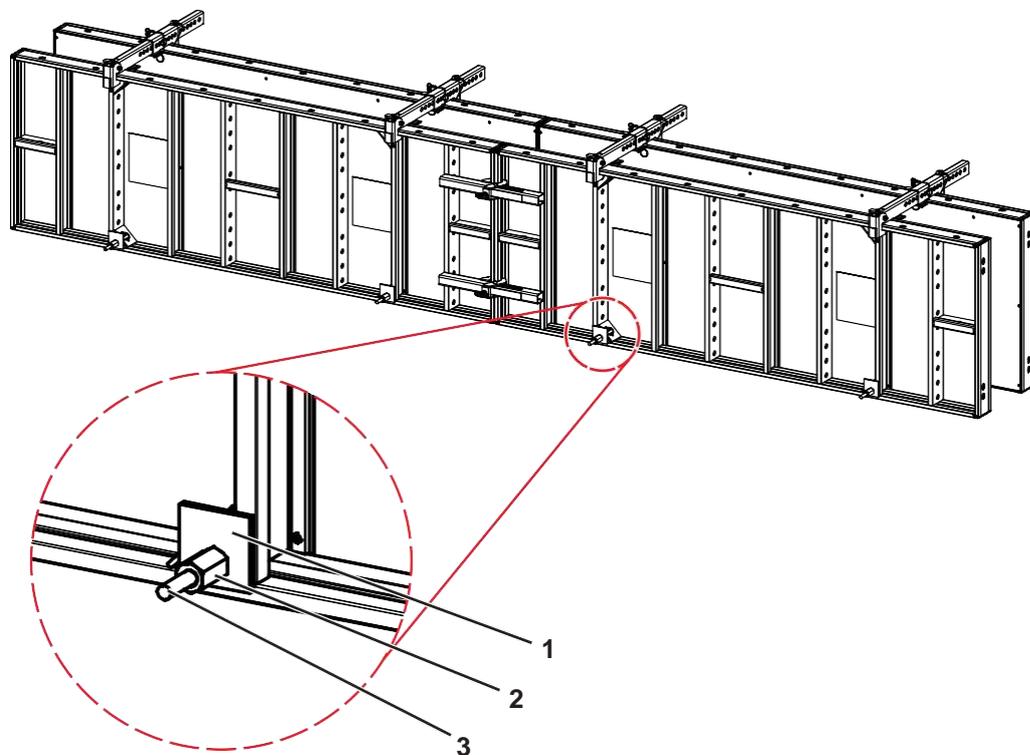


Determine la longitud de la Banda Perforada:

Dimensión del concreto + 2 × 12 cm (espesor del encofrado) + 2 × 15 cm (para sujetar al Tensor para Cimientos)

## 1642 Unión con la barra de anclaje y la Pletina TK 8/8

Se puede utilizar una Barra de Anclaje convencional para unir el encofrado cerca del suelo cuando se usa en conjunto con la Pletina TK 8/8 y la Tuerca Hexagonal 15/50. La Pletina TK 8/8 sirve como base para la Tuerca Hexagonal. Atornille la Tuerca Hexagonal en la Barra de Anclaje. El agujero en la Pletina TK 8/8 no está en el centro. Posicione la placa de manera que el agujero esté cerca del suelo.



- 1 Pletina TK 8/8
- 2 Tuerca Hexagonal 15/50
- 3 Barra de Anclaje DW 15

## 17 Desmontaje

Una vez que el concreto esté lo suficiente endurecido, puede comenzar el desmontaje.



### ADVERTENCIA

#### ¡El encofrado puede colapsar!

Si libera todas las uniones de un ensamblaje de paneles, ¡el ensamblaje se caerá! ¡Esto puede causar lesiones e incluso la muerte! ¡Deje al menos una unión en su lugar hasta que el encofrado esté sujeto a la grúa o asegurado para evitar que se caiga! ¡Esto también se aplica a los paneles individuales que no están conectados a otros paneles!



### ADVERTENCIA

#### ¡Riesgo de caída!

Si intenta sujetar el encofrado a la grúa desde una posición en la que no esté lo adecuadamente protegido, ¡puede caerse del encofrado! ¡Esto puede causar lesiones e incluso la muerte! ¡Siempre permanezca en un lugar seguro al sujetar el encofrado a la grúa! Utilice, por ejemplo, uno de los sistemas de plataforma de Hünnebeck que sea adecuado para el encofrado respectivo.

### 17.1 Retiro de uniones

La forma en que se retiran las uniones depende del sistema de unión utilizado. Se describe en la Sección *Unión* de la página 120 para el sistema de unión respectivo.

¡Siempre permanezca en un lugar seguro al quitar las uniones montadas en lugares elevados! Utilice, por ejemplo, la Plataforma de Encofrado Universal.

**Paso 1** Retire las uniones mientras está parado en un lugar seguro. Deje una unión por ensamblaje de paneles en su lugar, o asegure el ensamblaje de paneles de alguna otra manera para evitar que se vuelque.

**Paso 2** No retire la última unión hasta que el encofrado esté asegurado para evitar que se vuelque o esté sujeto a una grúa y la eslinga esté tensada.

### 17.2 Desmontaje de elementos de encofrado

Antes de que los elementos individuales del encofrado o los conjuntos de paneles puedan moverse, las unidades respectivas deben ser desprendidas de los elementos de encofrado adyacentes.

¡Siempre permanezca en un lugar seguro al quitar los conectores montados en lugares elevados! Utilice, por ejemplo, la Plataforma de Encofrado Universal.

**Paso 1** Libere los conectores de los elementos de encofrado adyacentes y retírelos. Almacene los conectores de manera que estén protegidos del polvo y la contaminación.

### 17.3 Retiro de elementos de encofrado

Una vez que se hayan realizado todos estos pasos, puede retirar los elementos del encofrado y moverlos a donde se utilizarán o almacenarán a continuación (Consulte la Sección *Transporte de elementos de encofrado*, página 39).

### 17.4 Retiro de los Conos de Plástico

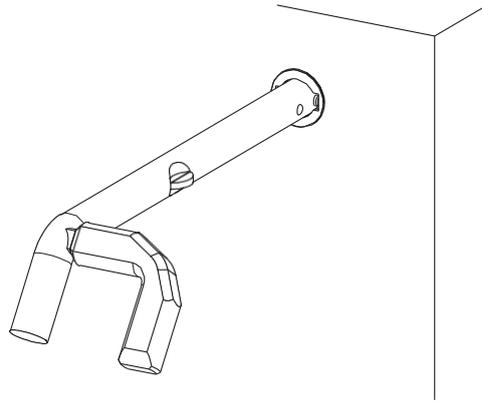
Una vez expuesto el concreto, puede extraer los Conos de Plástico del sistema de unión unilateral RASTO G2 MR. La mejor forma de hacer esto es con el Conector Rápido RASTO. El Sujetador Exterior Barra Anclaje u otra herramienta también pueden usarse en su lugar.

### NOTA

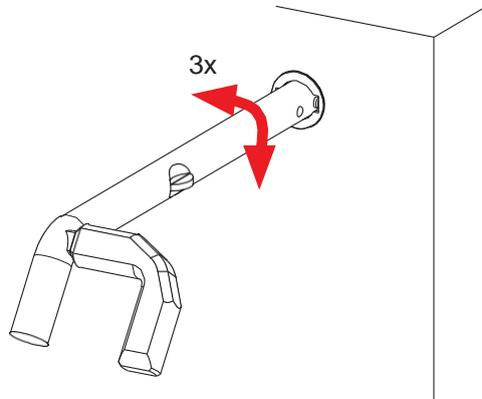
#### ¡Los Conos de Plástico se pueden reutilizar!

Los Conos de Plástico no dañados se pueden reutilizar hasta cinco veces. ¡No dañe los Conos al extraerlos!

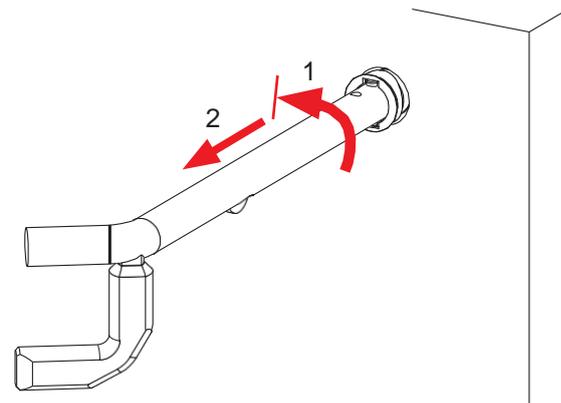
**Paso 1** Inserte el agarre del Conector Rápido RASTO en el Cono de Plástico de manera que el pasador en el Conector Rápido encaje en las hendiduras del Cono de Plástico.



**Paso 2** Gire el Conector Rápido RASTO hacia adelante y hacia atrás varias veces para liberar el cono de plástico del concreto.



**Paso 3** Gire completamente el Conector Rápido RASTO hacia la izquierda, luego sáquelo del concreto junto con el cono.



## 18 Aplicaciones especiales

### 18.1 Encofrado de Columna

#### 18.1.1 Encofrado de Columna con Paneles TAKKO

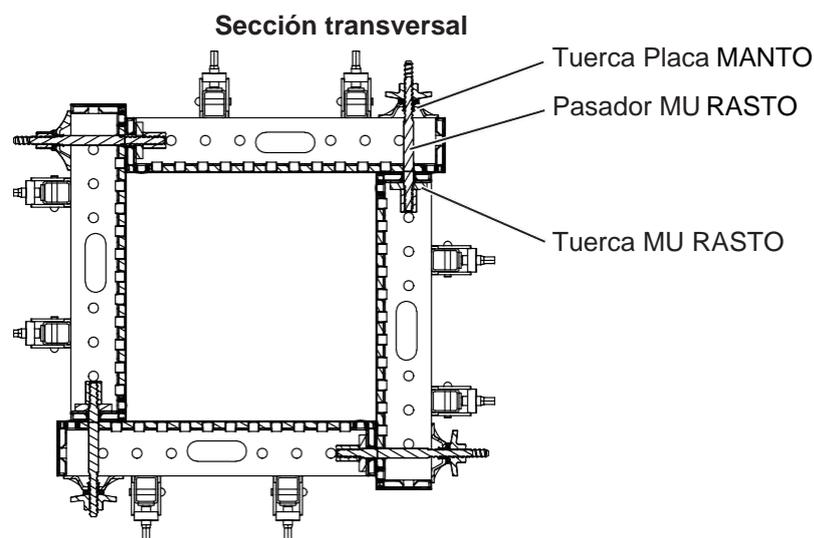
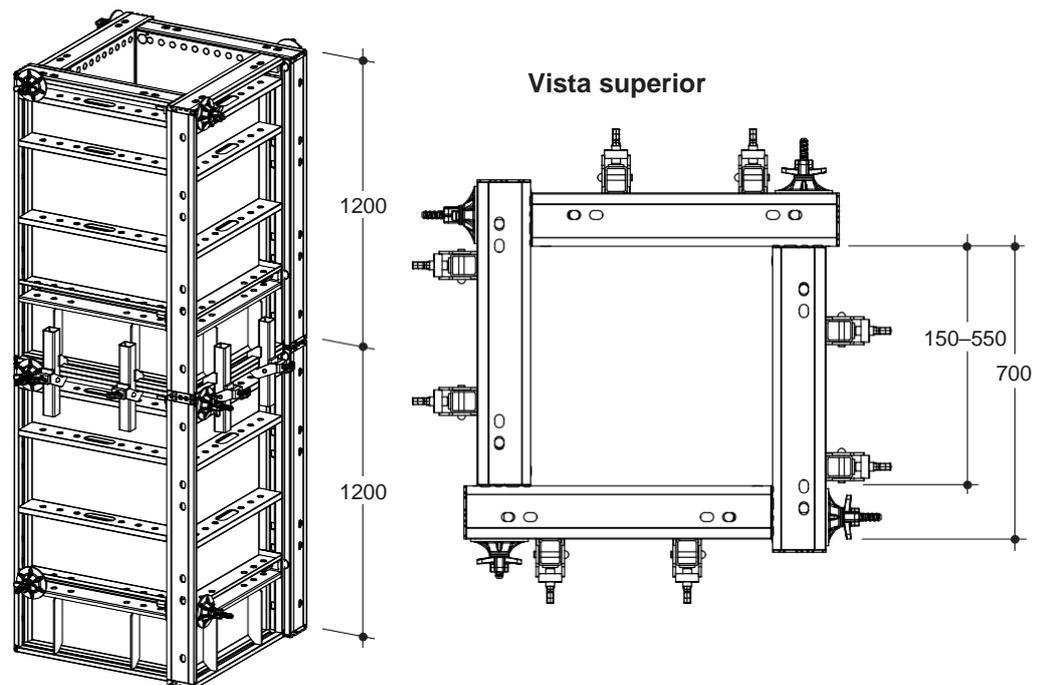
El encofrado de columnas con Paneles TAKKO se puede construir tanto con 4 Paneles TAKKO MP como con 4 Paneles TAKKO.

##### Con paneles TAKKO MP

Los Paneles TAKKO MP tienen una cuadrícula continua de perforaciones de unión. Las perforaciones de unión están espaciadas cada 50 mm de distancia. Esto permite construir secciones transversales de columna rectangulares y cuadradas en incrementos de 50 mm. Los lados de las columnas pueden tener longitudes de 150 mm a 550 mm.

Utilice Pasadores MU RASTO, Tuercas MU RASTO y Tuercas Placa MANTO para unir los Paneles MP.

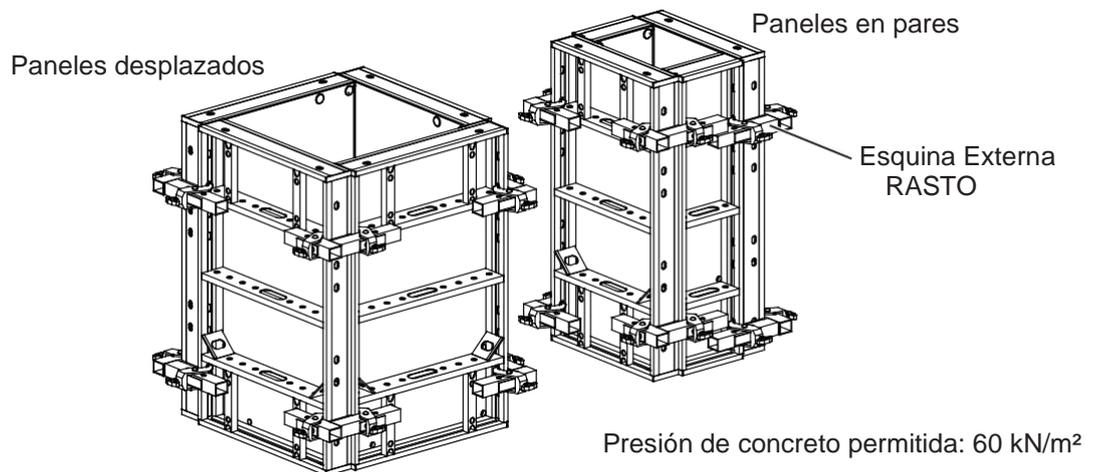
Las siguientes ilustraciones muestran ejemplos de cómo disponer los Paneles TAKKO MP para crear encofrado de columnas. La presión máxima de concreto permitida al usar Paneles TAKKO es de 60 kN/m<sup>2</sup>.



## Con Paneles TAKKO

Usted puede construir rápidamente encofrados para columnas rectangulares o cuadradas y cimientos de bloques usando Paneles TAKKO y la Grapa de Esquina N. Los paneles se pueden desplazar o colocar en pares para crear las dimensiones de columna deseadas utilizando los anchos de panel disponibles. Los lados de las columnas pueden tener longitudes de 200 mm a 850 mm (Consulte página 140).

Las siguientes ilustraciones muestran ejemplos de diferentes secciones transversales de columnas.



## 1812 Encofrado de Columna con Paneles RASTO

El encofrado de columnas con Paneles RASTO se puede construir tanto con 4 Paneles RASTO MP como con 4 Paneles RASTO.

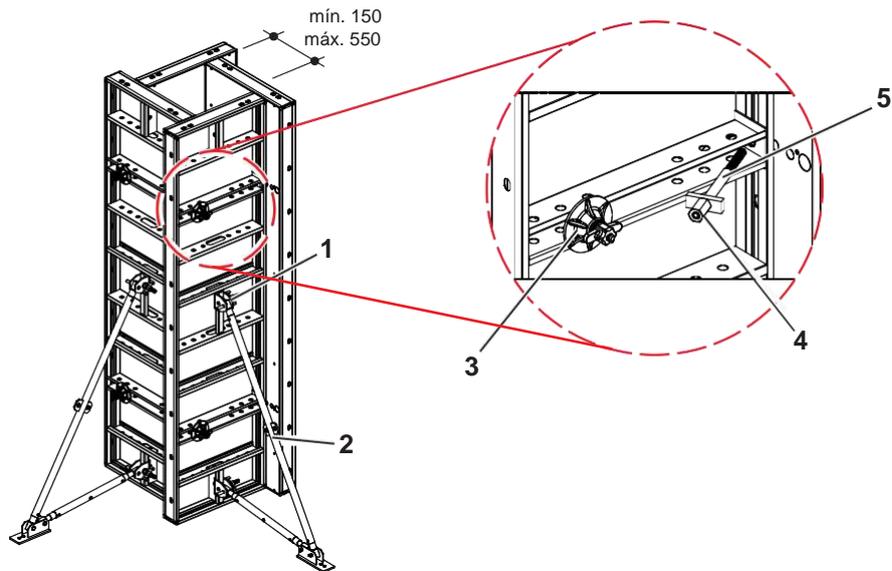
### Con paneles RASTO MP

Los Paneles RASTO MP tienen una cuadrícula continua de perforaciones de unión. Las perforaciones de unión están espaciadas cada 50 mm de distancia. Esto permite construir secciones transversales de columna rectangulares y cuadradas en incrementos de 50 mm. Los lados de las columnas pueden tener longitudes de 150 mm a 550 mm.

Utilice Pasadores MU RASTO, Tuercas MU RASTO y Tuercas Placa MANTO para unir los Paneles MP.

Fije los Puntales de Aplome RASTO a los paneles para asegurarlos contra las fuerzas horizontales del viento. Los Puntales siempre deben estar fijados a los lados adyacentes del encofrado de columnas. Los puntales deben estar unidos al suelo.

Las siguientes ilustraciones muestran ejemplos de cómo disponer los Paneles RASTO MP para crear encofrado de columnas. ¡Cumpla con la presión de concreto permitida (Consulte la página 152)!

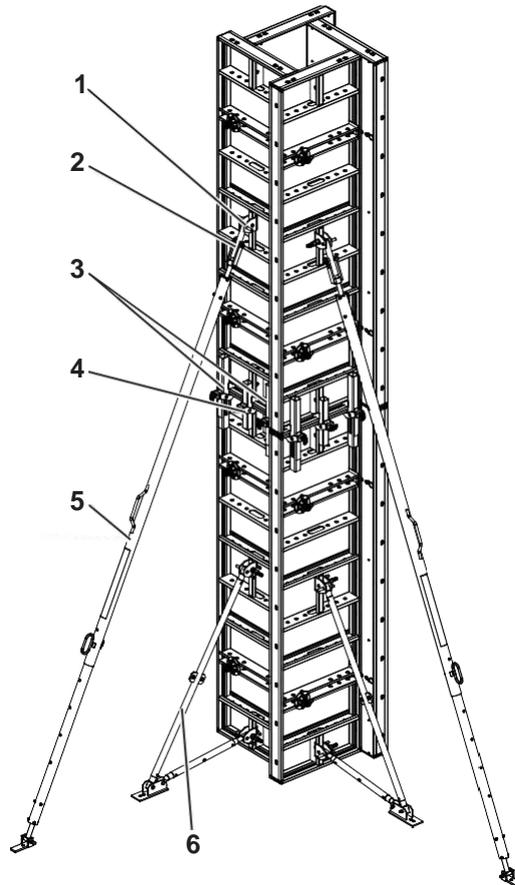


- 1 Tenaza de Apriete
- 2 Puntal de Aplome RASTO
- 3 Tuerca Placa MANTO
- 4 Tuerca MU
- 5 Pasador MU

Si construye encofrados de columnas con Paneles RASTO apilados, siempre debe colocar un Panel más corto en la parte inferior. Fije los Puntales de Aplome RASTO a los Paneles apilados para asegurarlos contra las fuerzas horizontales del viento. Fije los Puntales de Aplome RASTO a los paneles inferiores. Los Puntales siempre deben estar fijados a los lados adyacentes del encofrado de columnas. Los puntales deben estar unidos al suelo.

Conecte los Paneles apilados entre sí utilizando Grapas de Alineación RASTO y Grapas Regulables RASTO como se muestra en la siguiente ilustración.

¡Cumpla con la presión de concreto permitida (Consulte la página 152)!



- 1 Tenaza de Apriete
- 2 Adaptador de Puntales de Aplome
- 3 Grapa Regulable RASTO
- 4 de Grapas de Alineación RASTO
- 5 Puntal de Aplome
- 6 Puntal de Aplome RASTO

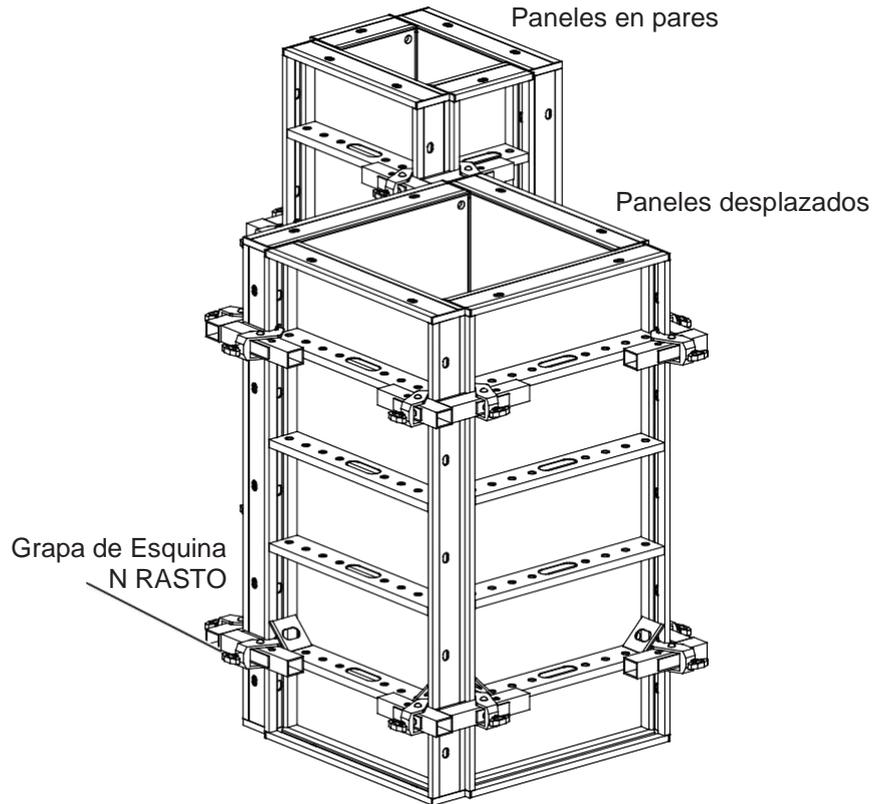
**Encofrado de Columna (RASTO)**

Usted puede construir rápidamente encofrados para columnas rectangulares o cuadradas y cimientos de bloques utilizando Paneles RASTO y la Grapa de Esquina N.

Se pueden formar columnas cuadradas con secciones transversales en incrementos de 50 mm utilizando una o más compensaciones.

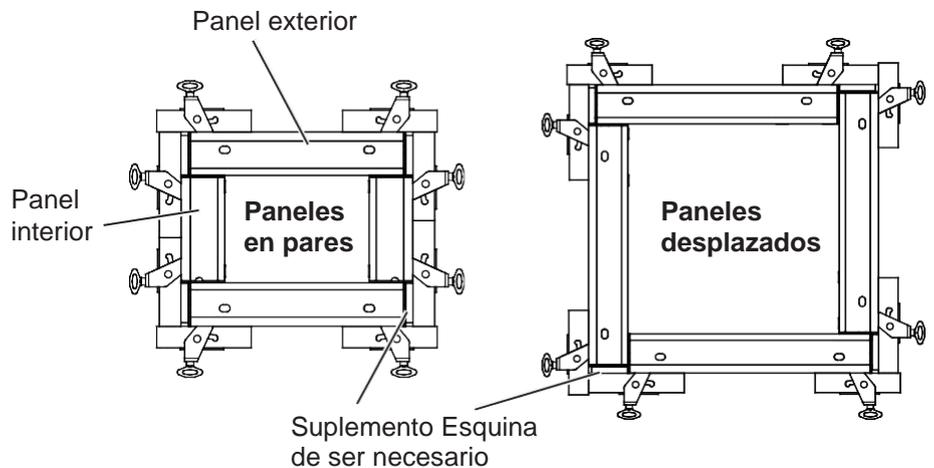
¡Cumpla con la presión de concreto permitida (Página 152)!

El número de Grapas de Esquina necesarias para las conexiones depende de la altura del encofrado y del ancho de los Paneles RASTO utilizados (Página 140).



**Disposición de paneles**

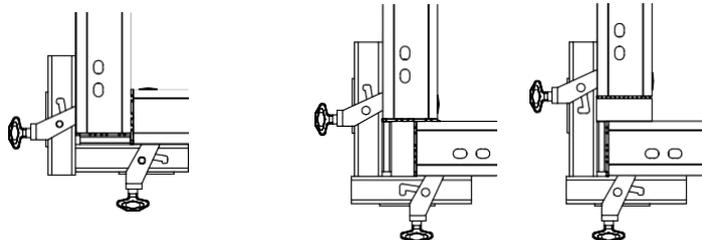
Los Paneles se pueden disponer en pares o desplazados.



## Disposiciones Suplemento Esq.

Sin Suplemento Esquina

Con 1 Suplemento Esquina



## Número de Grapas de Esquina requeridas por esquina

Altura encofrado	Ancho del panel	
	≤ 600 mm	≥ 600 mm
1,20 m	2	2
2,70 m	4	5
3,00 m*	5	6

\* altura máxima del encofrado



De ser posible, las Grapas de Esquina deben fijarse a los perfiles de los paneles. Si estas chocan debido a que la sección transversal de la columna es pequeña, se pueden colocar Grapas de Esquina individuales encima o debajo de un perfil.

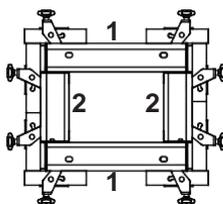
Las siguientes tablas están destinadas a ayudar a seleccionar los anchos de panel posibles para construir la longitud lateral deseada de la columna.



Solo se puede utilizar un Suplemento Esquina por esquina. Por lo tanto, no todos los largos de los lados contenidos en la tabla pueden combinarse entre sí.

## Selección de paneles para disposición en pares

Cuando los paneles se van a disponer en pares, debe especificar el ancho del panel interior, así como el ancho del panel exterior.

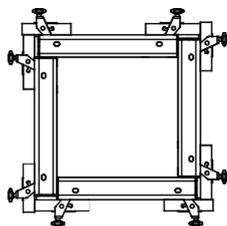


		Panel exterior (1)																	
Longitud de los lados de la columna [cm]		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Ancho del panel [cm]		30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	90	90	90	/	/	/	/
Suplementos Esquina por lado		1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	/	/	/	/

		Panel interior (2)																	
Longitud de los lados de la columna [cm]		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Ancho del panel [cm]		/	/	/	30	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	90	90	90
Suplementos Esquina por lado		/	/	/	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2

**Selección de paneles para disposición desplazada**

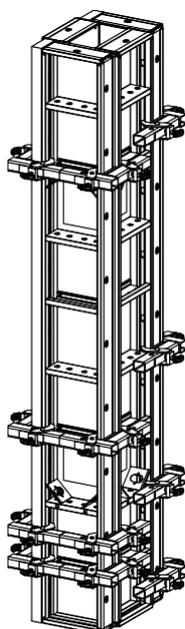
La siguiente información debe aplicarse a los 4 paneles del encofrado de columna. Los paneles que se sitúan uno frente al otro siempre son del mismo tamaño.



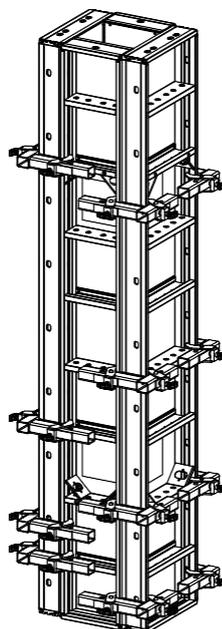
Longitud lados de la columna [cm]	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Ancho del panel [cm]	30	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	90	90	90
Suplementos Esquina por lado	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2

**Ejemplos de paneles en pares**

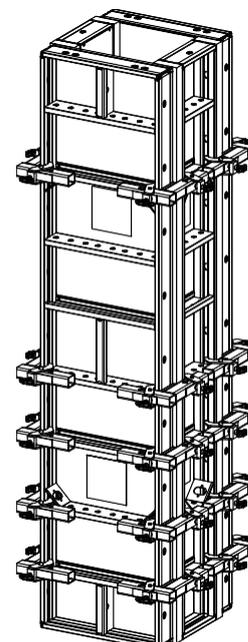
En pares,  
15 x 30 cm



En pares,  
25 x 30 cm

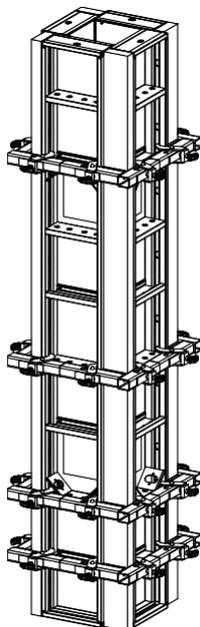


En pares,  
40 x 40 cm

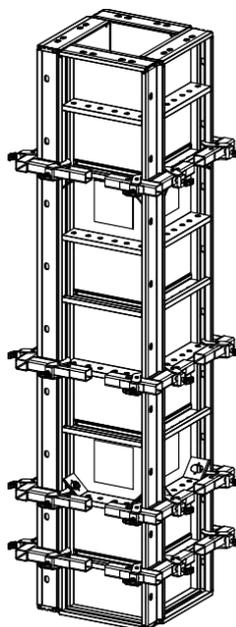


**Ejemplos de paneles desplazados**

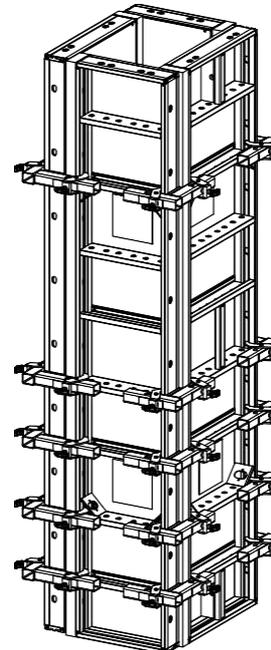
Desplazado,  
25 x 25 cm



Desplazado,  
35 x 35 cm



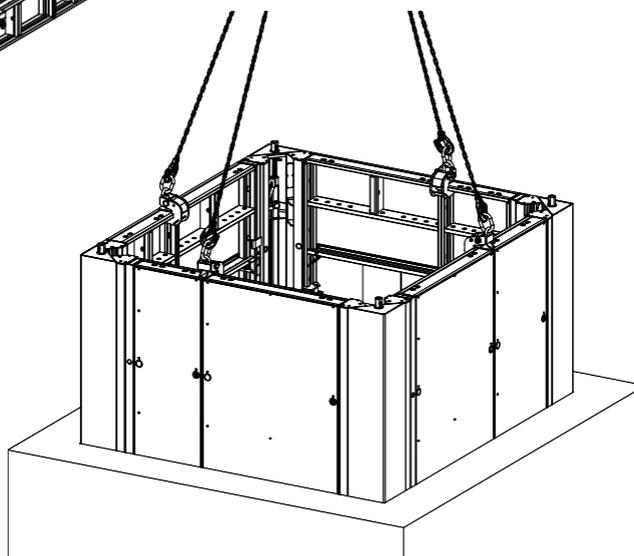
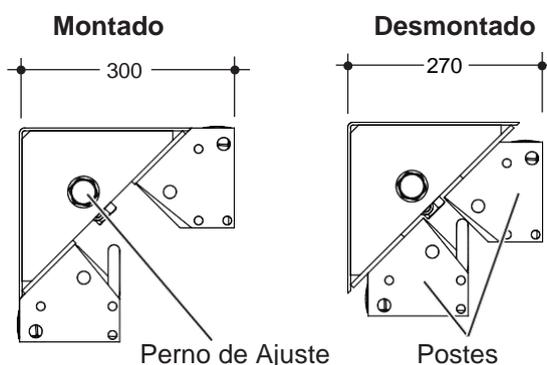
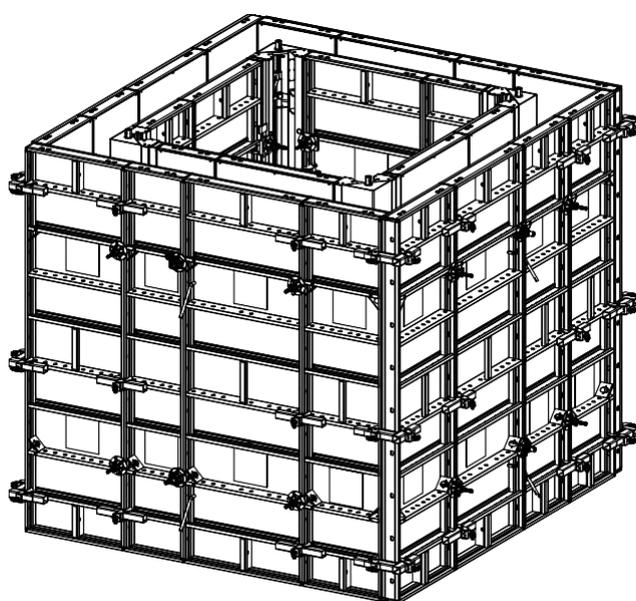
Desplazado,  
35 x 35 cm



## 182 Encofrado shaft

Utilice la Esquina Shaft MANTO para construir shafts. La Esquina Shaft tiene un mecanismo que le permite liberar todo el encofrado del shaft al desmontarlo del concreto. El mecanismo se opera desde arriba, así que siempre es accesible, incluso en shafts apretados.

Para liberar la Esquina Shaft del concreto, gire el perno de ajuste en la parte superior de la Esquina Shaft con la ayuda de la Llave de Trinquete MANTO. Esto hace que las patas de la Esquina Shaft se acerquen diagonalmente. Esto proporciona una separación al desmontar de 3 cm por poste. Los postes de las Esquinas Shaft MANTO tienen una longitud de 300 mm y se pueden apilar. Coloque compensaciones de hasta 150 mm en el centro de la pared siempre que sea posible. Una vez que el encofrado shaft se haya retirado completamente del concreto, se puede mover el encofrado del shaft con una grúa. Siempre utilice una suspensión de 4 cables y 4 Ganchos de Grúa RASTO.



### ADVERTENCIA

#### ¡Advertencia!

Siempre fije los Ganchos de Grúa en el centro de los lados que conforman el encofrado shaft. Siempre determine el peso del encofrado shaft y no sobrecargue el Gancho de Grúa.

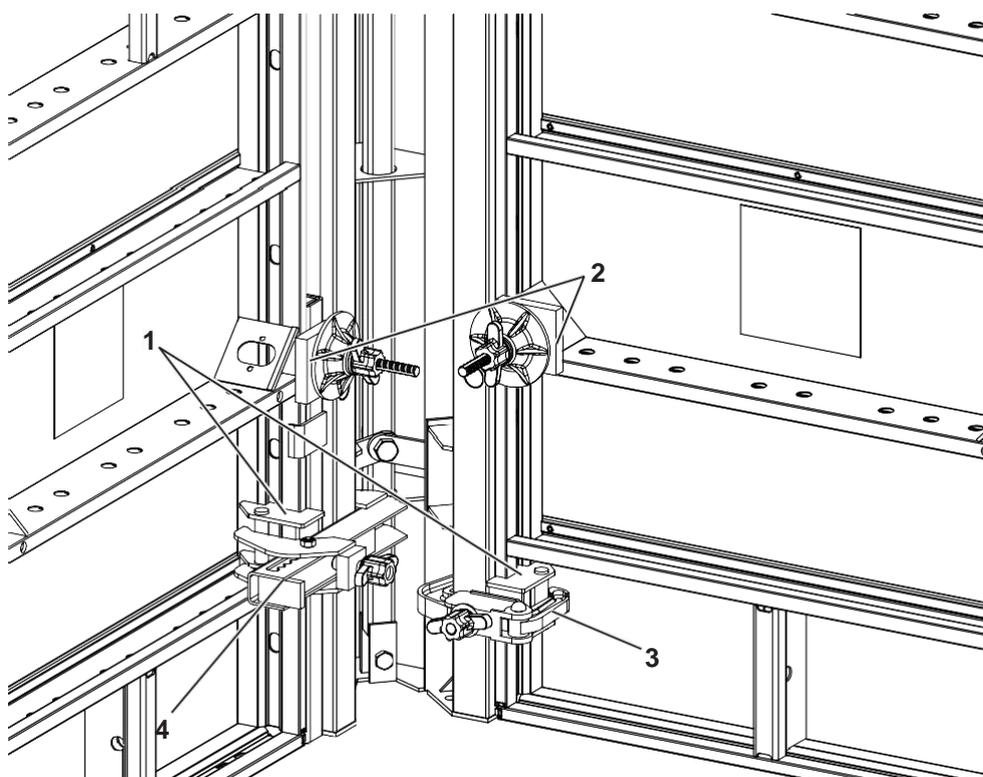
Refuerce el encofrado shaft con refuerzos para evitar que se junte al levantarlo.

## 1821 Conexión de Esquina Shaft MANTO a Paneles RASTO/TAKKO

Conecte las Esquinas Shaft MANTO a los Paneles RASTO/TAKKO con la ayuda de las Grapas de Panel y los Conectores de Esquina Shaft RASTO.

Necesitará también la Placa Espaciadora Tuerca 20 para la unión. La Placa Espaciadora Tuerca compensa la diferencia entre los paneles RASTO de 120 mm y los paneles MANTO de 140 mm. Puede unir la estructura ya sea a través del panel RASTO/TAKKO o a través de las perforaciones de unión en la Esquina Shaft MANTO.

La siguiente ilustración muestra los componentes ensamblados.



- 1 Conector de Esquina Shaft RASTO
- 2 Placa Espaciadora Tuerca 20
- 3 Grapa M
- 4 Grapa Ronda (para compensaciones)

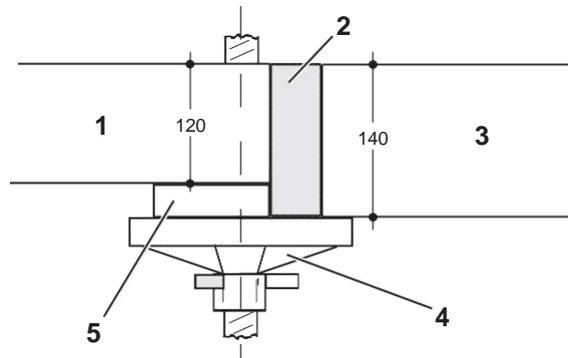
## 1822 Utilización de compensaciones

Utilice Grapas Ronda del sistema RONDA y Conectores de Esquina Shaft RASTO para crear compensaciones entre Paneles RASTO/TAKKO y Esquinas Shaft MANTO de hasta 80 mm de tamaño.

Las especificaciones indicadas en la Sección *Adaptación de longitud con compensaciones* en la página 89 aplican también en la unión de las compensaciones. La única diferencia es que la Placa Espaciadora Tuerca 20 debe utilizarse aquí. La Placa Espaciadora Tuerca compensa la diferencia entre los Paneles RASTO de 120 mm y los Paneles MANTO de 140 mm. La ilustración anterior muestra los componentes ensamblados.

## Compensación de 140 mm

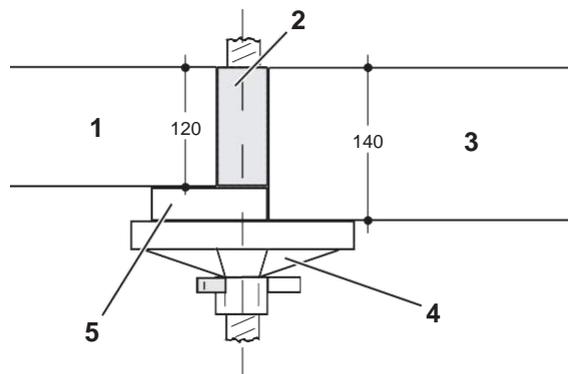
Si utiliza una compensación de 140 mm, puede fijar el encofrado a través de las perforaciones de unión en los paneles.



- 1 Panel RASTO
- 2 compensación, 140 mm de profundidad
- 3 Esquina Shaft MANTO
- 4 Tuerca Placa 230
- 5 Placa Espaciadora Tuerca 20

## Compensación de 120 mm

Si utiliza una compensación de 120 mm, debe unir el encofrado a través de esta.



- 1 Panel RASTO
- 2 Compensación, 120 mm de profundidad
- 3 Esquina Shaft MANTO
- 4 Tuerca Placa
- 5 Placa Espaciadora Tuerca 20

## 1823 Apilamiento de Esquinas Shaft

Cuando las Esquinas Shaft se apilan, los mecanismos en las esquinas deben unirse. Esto le permite operar ambas Esquinas Shaft desde arriba con la Llave de Trinquete MANTO al mismo tiempo.

### NOTA

#### ¡Nota!

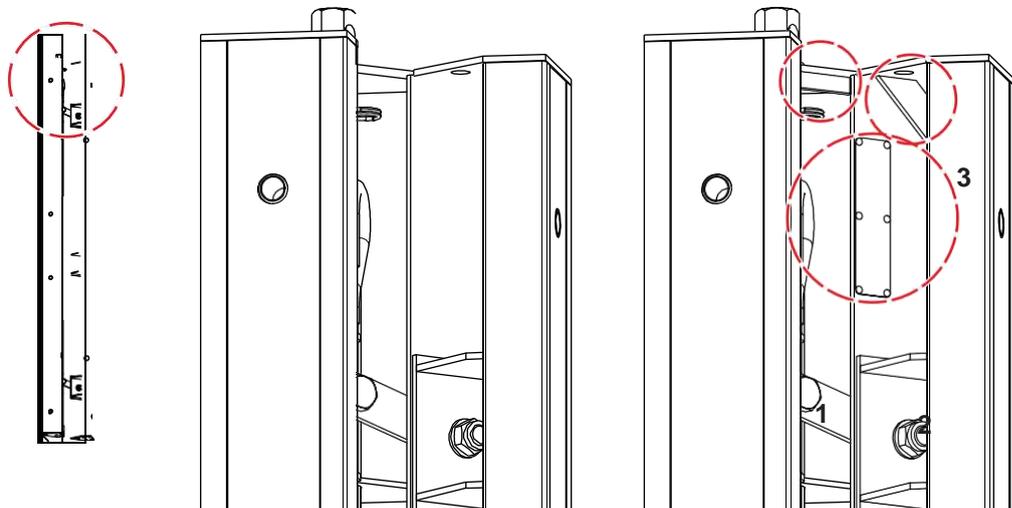
Antes de apilar, asegúrese de que los postes de las Esquinas Shaft estén en la posición más externa (posición original). Hágalo girando la tuerca hexagonal (36) en la Esquina Shaft en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que no se pueda girar más.



Actualmente, hay 2 versiones de la Esquina Shaft, una antigua y una nueva. Se diferencian fácilmente. La nueva Esquina Shaft MANTO tiene refuerzos (1 y 2) en la parte superior, así como una etiqueta (3) que describe el proceso de apilado. ¡El apilado se hace de manera diferente con las Esquinas Shaft antiguas y nuevas!

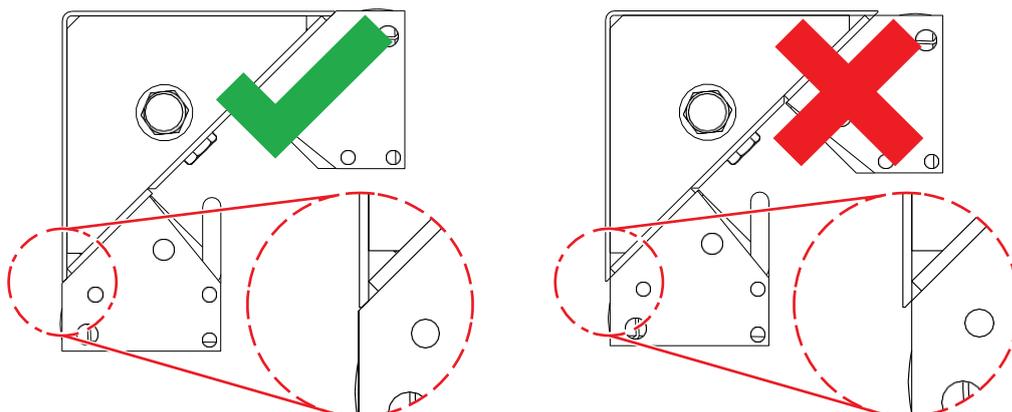
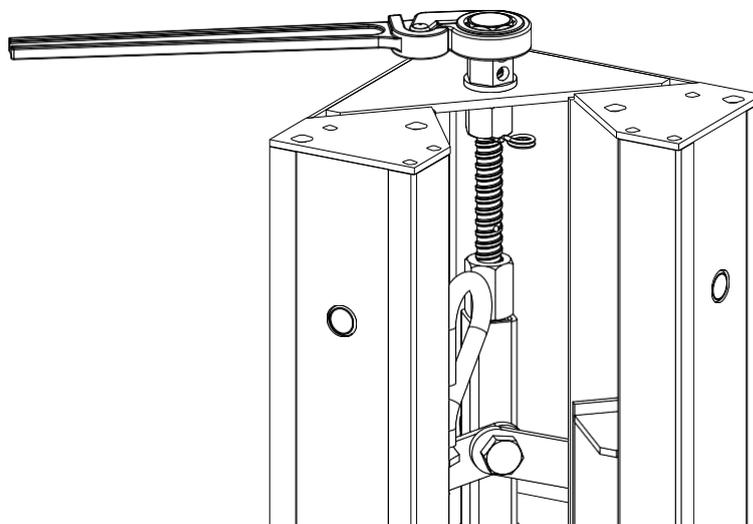
**Antigua**

**Nueva**

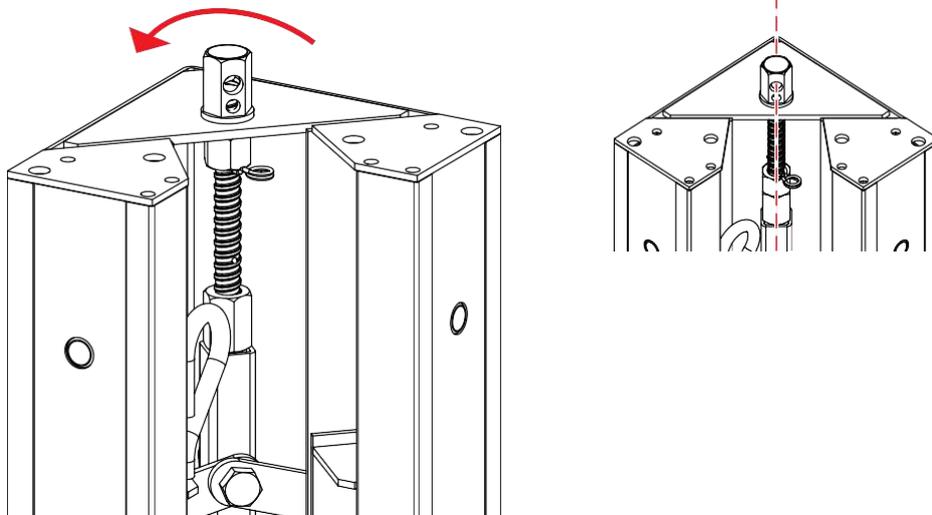


**Apilado de las Esquinas Shaft antiguas.**

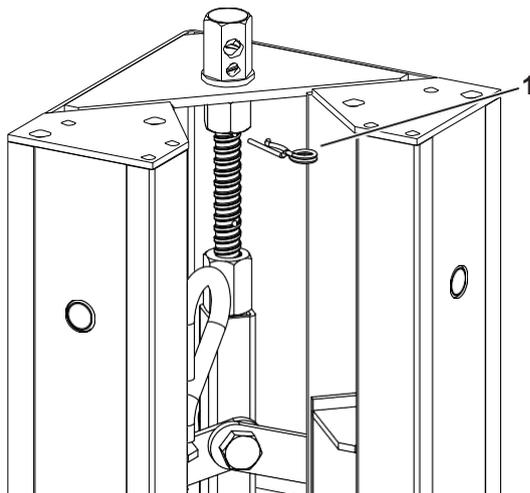
**Paso 1** Devuelva ambas Esquinas Shaft a su posición original (montada). Hágalo girando la tuerca hexagonal (36) en la Esquina Shaft en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que no se pueda girar más. Los postes de la Esquina Shaft deben quedar al ras en el exterior.



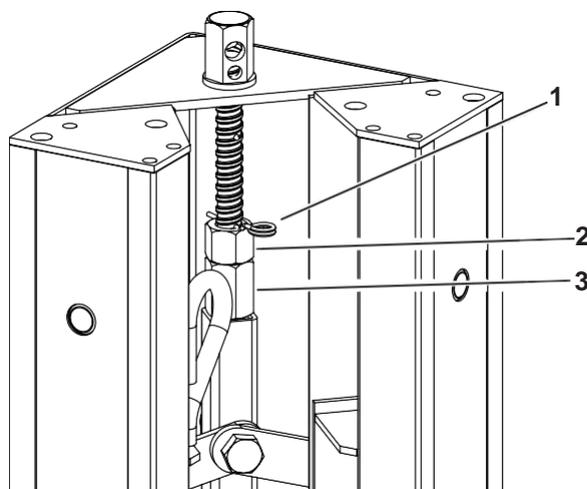
**Paso 2** Afloje la tuerca hexagonal lo suficiente para que los agujeros de la tuerca queden hacia la punta de la Esquina Shaft.



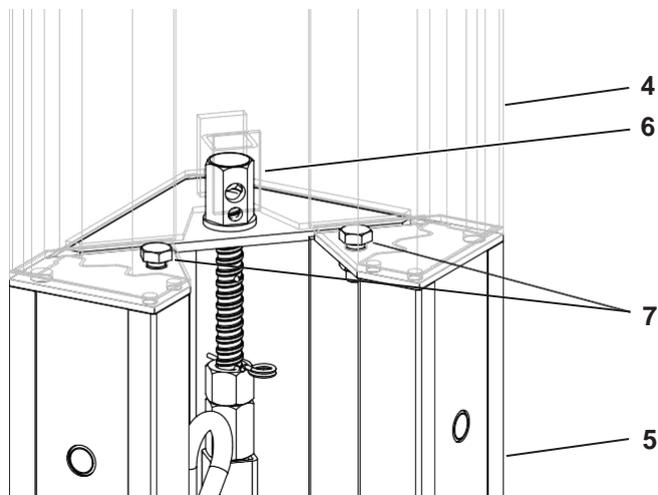
**Paso 3** Extraiga el Pin Chaveta (1) de la Esquina Shaft inferior.



**Paso 4** Atornille la Contratuerca superior (2) hacia abajo hasta que alcance la Contratuerca inferior (3). Inserte el pin chaveta (1) en el agujero directamente encima de la Contratuerca superior.

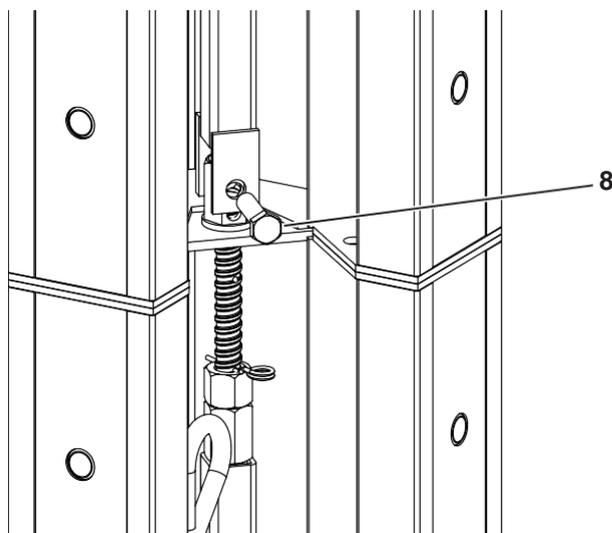


**Paso 5** Coloque la Esquina Shaft MANTO superior (4) sobre la Esquina Shaft MANTO inferior (5). Verifique que el agarrador (6) se ajuste sobre la Tuerca Hexagonal y se bloquee en la Esquina Shaft inferior. Utilice 2 Pernos M16 x 35 (código:603623) con Tuerca (7) para unir los postes de las Esquinas Shaft. Apriete las tuercas a mano hasta que estén bien ajustadas.



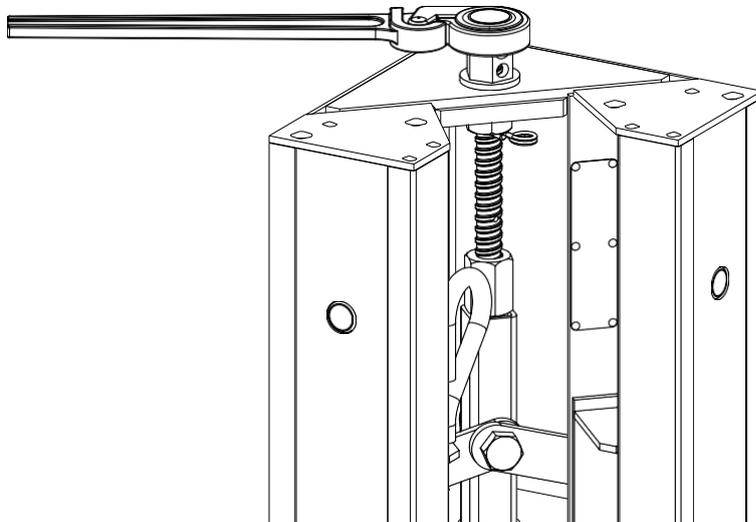
Asegúrese de que las Esquinas Shaft estén una sobre otra sin brechas y al ras entre sí.

**Paso 6** Inserte el perno M16 x 60 (8) en el agujero en la cabeza de la tuerca hexagonal y apriételo. También apriete los 2 pernos M16 x 35 en los postes.

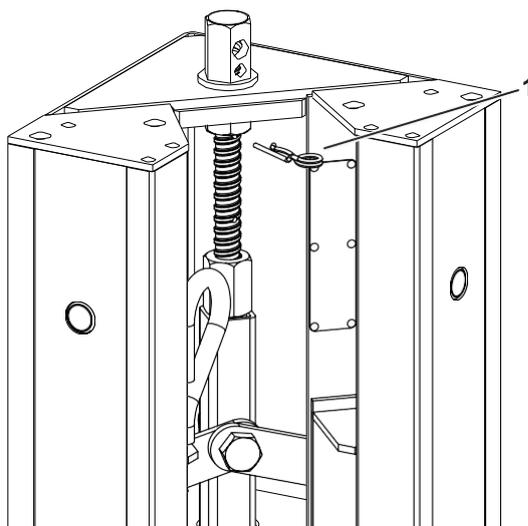


## Apilado de las Esquinas Shaft nuevas.

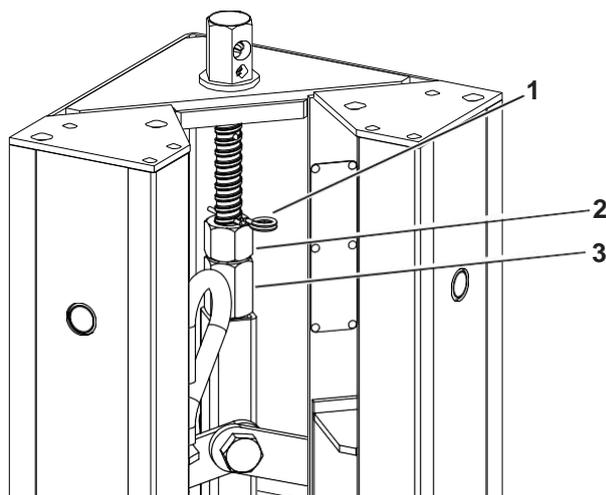
**Paso 1** Devuelva ambas Esquinas Shaft a su posición original (montada). Hágalo girando la tuerca hexagonal (36) en la Esquina Shaft en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que no se pueda girar más. Los postes de la Esquina Shaft deben quedar al ras en el exterior.



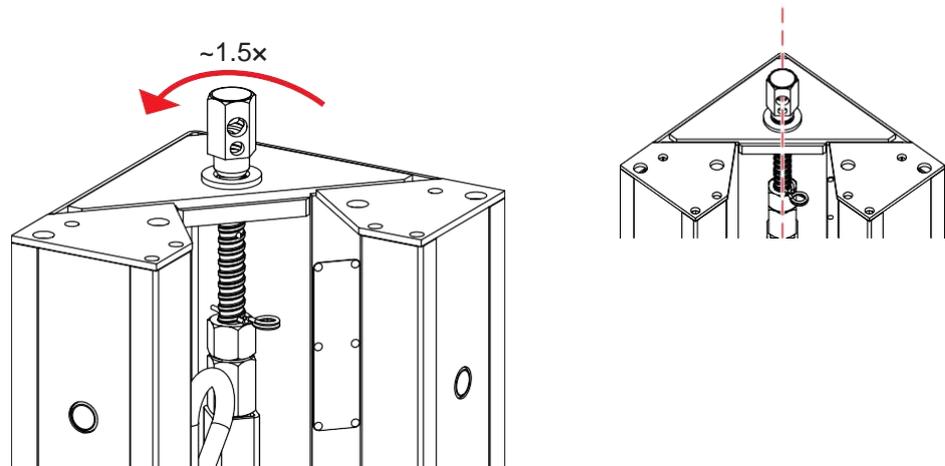
**Paso 2** Extraiga el Pin Chaveta (1) de la Esquina Shaft inferior.



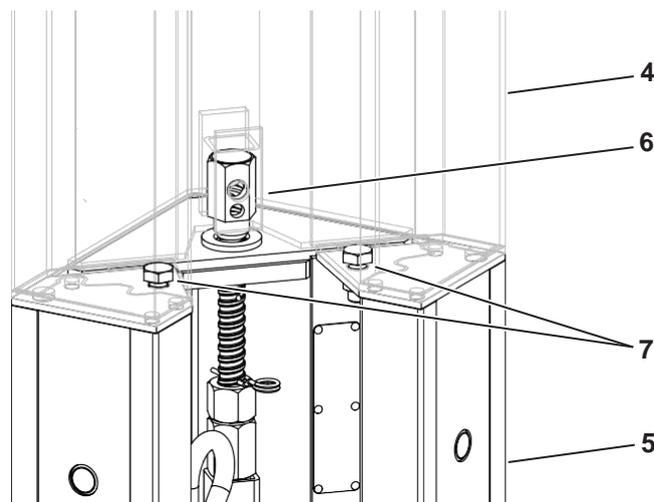
**Paso 3** Atornille la Contratuercas superior (2) hacia abajo hasta que alcance la Contratuercas inferior (3). Inserte el pasador de muelle (1) en el agujero directamente encima de la Contratuercas superior.



**Paso 4** Gire la tuerca hexagonal aproximadamente 1,5 vueltas en sentido contrario a las agujas del reloj. Los agujeros en la tuerca hexagonal deben estar orientados hacia la punta de la Esquina Shaft.

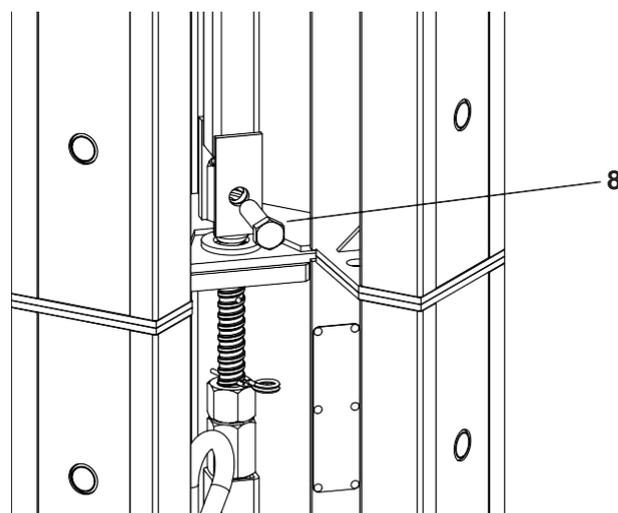


**Paso 5** Coloque la Esquina Shaft MANTO superior (4) sobre la Esquina Shaft MANTO inferior (5). Verifique que el agarrador (6) se ajuste sobre la Tuerca Hexagonal y se bloquee en la Esquina Shaft inferior. Utilice 2 pernos M16 x 35 (código: 603623) y tuercas para unir las Esquinas Shaft (7). Apriete los pernos a mano.



Asegúrese de que las Esquinas Shaft estén una sobre otra sin brechas y al ras entre sí.

**Paso 6** Inserte el perno M16 x 60 (8) en el agujero en la cabeza de la tuerca hexagonal y apriételo. También apriete los 2 pernos M16 x 35 en los postes.

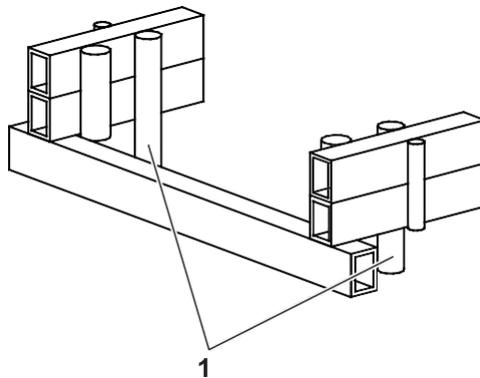


## 183 Combinación de Paneles RASTO con Paneles MANTO

Cuando se utiliza el Adaptador RASTO/MANTO, se pueden conectar Paneles RASTO y Paneles MANTO diferentes entre sí en las juntas verticales. El Adaptador compensa las diferentes profundidades de perfil de los Paneles MANTO y RASTO, lo que permite que se conecten entre sí. La Grapa de Alineación MANTO (código:467898) debe utilizarse como conector en este caso. El manual de usuario de MANTO contiene información sobre cómo utilizar la Grapa de Alineación MANTO.

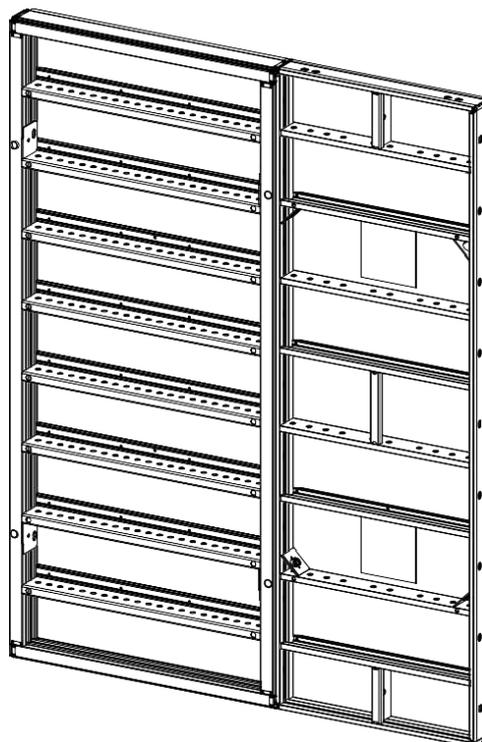
El Adaptador RASTO/MANTO está diseñado para ser utilizado con los siguientes Paneles RASTO:

- RASTO G2/RASTO/RASTO E 90 cm de ancho
- RASTO G2/RASTO/RASTO E 75 cm de ancho
- RASTO/RASTO E 60 cm de ancho
- RASTO/RASTO E 45 cm de ancho

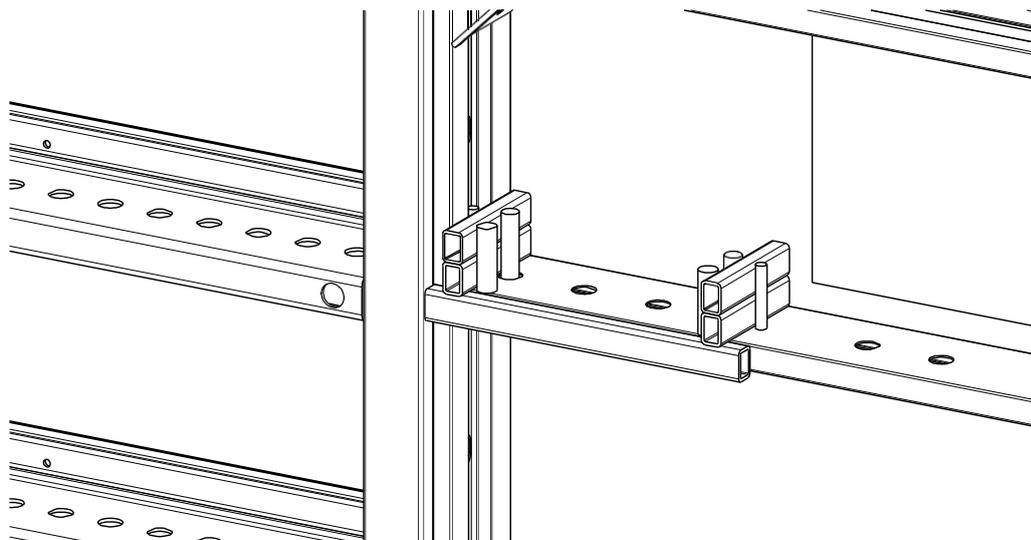


1 Pernos; normalmente montados en el perfil del Panel RASTO.

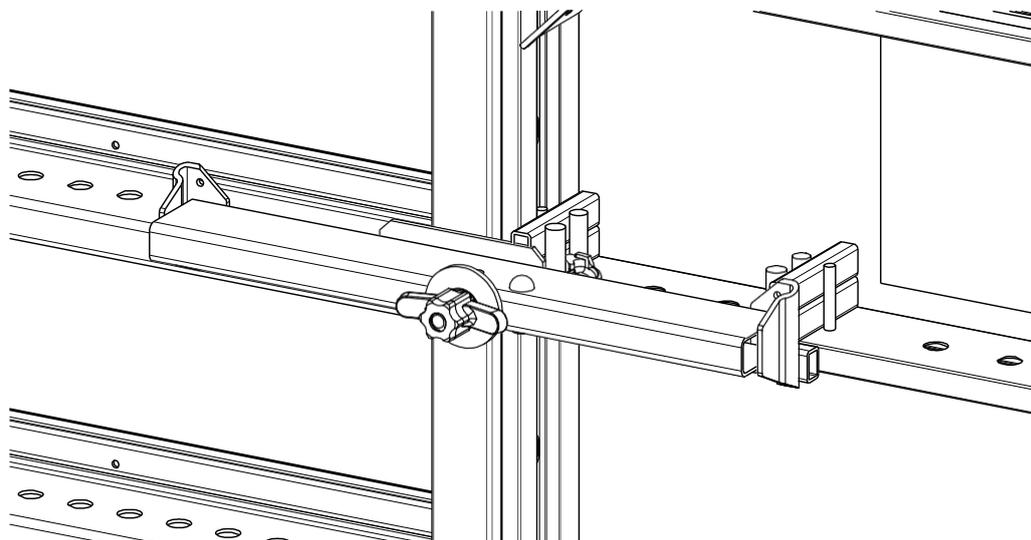
**Paso 1** Coloque el Panel MANTO y el Panel RASTO uno al lado del otro de manera que estén alineados en el lado del revestimiento.



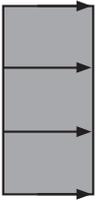
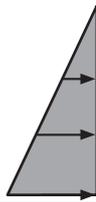
**Paso 2** Adjunte el Adaptador RASTO/MANTO al perfil del Panel RASTO.



**Paso 3** Conecte los Paneles RASTO y MANTO con la Grapa de Alineación MANTO.



## 19 Presión de concreto permitida

Distribución de presión del concreto		Altura panel [m]	Presión de concreto permitida [kN/m <sup>2</sup> ]	
			Tolerancia máxima de planitud según la norma DIN 18202, tabla 3 y la capacidad de carga de la unión	
			Línea	
			5, 6	7
Constante (paneles apilados)		2,70	60,00	50,00
		1,50	55,00	37,00
		1,20	60,00	58,00
		XXL (2,40 x 2,70)	55,00	55,00
Hidrostático (paneles no apilados)		Todo	Presión hidrostática completa (*) Los paneles que tienen una altura de 2,70 m deben estar restringidos a 60,00 kN/m <sup>2</sup> .	
Presión hidrostática total – Altura panel individual x densidad concreto (E.J: 1,20 m x 25 kN/m <sup>3</sup> = 30,00 kN/m <sup>2</sup> )				

## 20 Cronología

Cambios desde la edición de junio de 2020		
Cambio	Página	Fecha
Nota añadida sobre el uso del Conector Rápido RASTO en la sección 1 de esquinas y tapes.	63, 80	2021-07
Presión de concreto permitida para paneles RASTO 270 apilados línea 7 actualizada.	152	2021-07





## HÜNNEBECK CHILE SANTIAGO

Volcán Lászar Poniente 792,  
Parque Industrial Lo Boza, Pudahuel,  
Santiago de Chile.  
+56 2 2585 4450  
[www.hunnebeck.com/es](http://www.hunnebeck.com/es)

## HÜNNEBECK CHILE ANTOFAGASTA

Camino de la Minería 245,  
Sector La Negra,  
Antofagasta.  
+56 2 2585 4450  
[www.hunnebeck.com/es](http://www.hunnebeck.com/es)

El contenido de este documento, incluyendo, entre otros, los productos, diseño, imágenes, texto, marcas comerciales, marcas de servicio y logotipos contenidos en el mismo, están protegidos por derechos de autor y otros derechos de propiedad intelectual. No se otorgan derechos ni licencias.

El contenido de este documento no debe ser reproducido mecánica o electrónicamente o de otra manera, incluyendo su distribución, venta o exhibición, sin nuestro permiso por escrito.

Las ilustraciones, procesos, materiales y/o información en este documento son únicamente para información general, considerando que las condiciones y procedimientos pueden diferir. No se hace ni se implica ninguna representación, garantía o promesa, incluyendo en relación con la idoneidad o adecuación del producto. Las descripciones generales y los diagramas son únicamente con fines ilustrativos.

Las especificaciones pueden variar y BrandSafway se reserva el derecho de modificar especificaciones, procedimientos y materiales debido al desarrollo continuo o cuando sea necesario para cumplir con nuevas regulaciones, otras directrices de seguridad o avances en la industria. Los procesos establecidos en los documentos deben ser realizados únicamente por personal autorizado y cualificado. La información contenida en este documento es para el uso del producto correspondiente, obtenida directamente de nosotros.

También podemos emitir notas de seguridad sobre productos o paquetes cuando sea necesario. Estos avisos pueden afectar la forma en que se utilizan los productos y, por lo tanto, deben respetarse, prevaleciendo el aviso más reciente publicado.

El rendimiento, los procedimientos y los resultados pueden variar según las condiciones reales del sitio.

Las declaraciones mencionadas anteriormente no buscan limitar nuestra responsabilidad por fraude, ni por lesiones personales o muerte causadas por nuestra negligencia. Sin embargo, no nos hacemos responsables por daños a la propiedad, lesiones personales o pérdidas causadas por no seguir las instrucciones contenidas en nuestro material. Sigue siendo responsabilidad del usuario cumplir con la legislación aplicable.

El suministro de este producto está sujeto a nuestros términos y condiciones. Para obtener más información, incluyendo detalles, nuestros términos y condiciones/condiciones comerciales, así como procedimientos de instalación y desmontaje, por favor contáctenos.

© 2021 Hünnebeck Chile. Todos los derechos reservados.

**Última modificación:  
julio de 2021**  
**¡Conserve este  
manual para futuros  
usos!**