

ARQUITECTURA  
TECNICA ALBIA

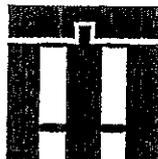


**PROYECTO CONSTRUCTIVO  
"CUBRICION ESTACION CASCO VIEJO  
L3-L1 ETS-METRO BILBAO-BIZKAIA"  
PARA EUSKAL TRENBIDE SAREA  
Nº CONTRATO C22021566**

**Julio 2.022**

**DOC.6 ANEJOS**

ARQUITECTURA  
TECNICA ALBIA



**PROYECTO CONSTRUCTIVO**  
**"CUBRICION ESTACION CASCO VIEJO**  
**L3-L1 ETS-METRO BILBAO-BIZKAIA"**  
**PARA EUSKAL TRENBIDE SAREA**  
**Nº CONTRATO C22021566**  
**Julio 2.022**

**DOC. 6 ANEJOS**

**INDICE**

**ANEJO A. PANEL TZ-C TECZONE KINGSPAN**  
**O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD**

**ANEJO B. PERFIL TZ-32 TECZONE KINGSPAN**  
**O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD**

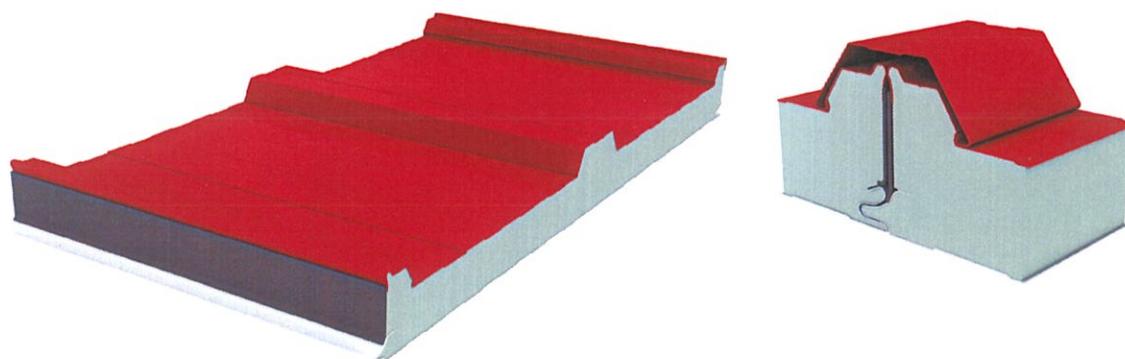
**ANEJO C. CUBIERTA TACTUM DE COMUNOR**  
**O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD**

**ARQUITECTURA TÉCNICA ALBIA**  
**LUIS MARÍA MUÑOZ ECHEVARRÍA**  
**COLEGIADO 352 DEL COAATBI**  
**JULIO 2022**



# TZ-C

## PANEL AISLANTE DE ALTAS PRESTACIONES PARA CUBIERTAS



- Núcleo aislante rígido de alto rendimiento térmico (conductividad térmica de tan solo 0,0195 W/mK para PIR).
- Diseño de junta longitudinal mediante tapajuntas para asegurar una total estanqueidad.
- Altas prestaciones estructurales, con luces libres entre apoyos de hasta 6,25 m.
- Chapas de acero estructural con diferentes opciones de recubrimientos de alta durabilidad.
- No absorbe agua, manteniendo sus prestaciones a lo largo de toda su vida útil, y no se ve afectado por agentes biológicos.
- Calidad y seguridad, garantizadas y certificadas.



# TZ-C Panel aislante para cubiertas

## DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES

Panel sandwich para cubiertas con núcleo aislante rígido y caras exteriores de chapa perfilada de acero estructural.

Con un alto poder de aislamiento, su sistema de encaje (o unión) machiembreado, con junta estanca y tapajuntas superior continuo que oculta el tornillo de fijación, garantiza la total estanqueidad del cerramiento.

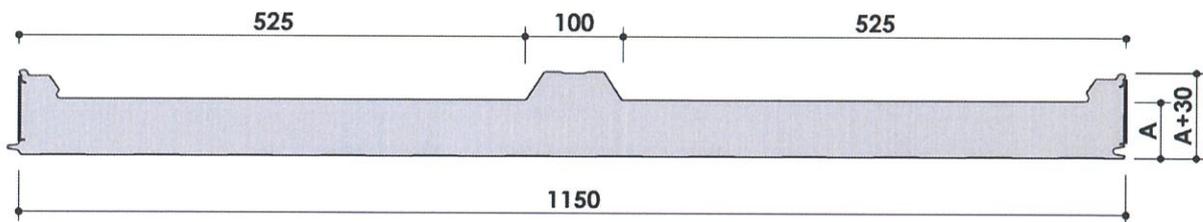
Como núcleo aislante se utiliza espuma PIR (poliisocianurato).

Disponibles en diversos espesores de acero, recubrimientos y colores.

Cubiertas térmicamente eficientes, de alto valor estético y rápida ejecución para edificación industrial, comercial, sector agrario y centros públicos.



## DIMENSIONES, PESO Y PRESTACIONES TÉRMICAS



<b>Ancho útil</b>	1.150 mm							
<b>Longitud de fabricación</b>	<b>Estándar</b>	2,0 a 13,5 m						
	<b>Especial</b>	13,5 a 20 m (transporte especial)						
<b>Conductividad térmica (PIR)</b>	0,0195 W/mK							
<b>Conductividad térmica declarada (PIR)</b>	0,0217 W/mK (considerando núcleo envejecido)							
<b>Densidad del núcleo aislante</b>	40 ± 5 kg/m <sup>3</sup>							
<b>Espesor núcleo aislante (A)</b>	30	40	50	60	80	100	120	(mm)
<b>Peso</b>	9,9	10,3	10,7	11,1	11,9	12,9	13,5	(kg/m <sup>2</sup> )
	11,4	11,9	12,4	12,8	13,8	14,8	16,2	(kg/ml)
<b>Transmitancia térmica (PIR)</b>	0,63	0,49	0,40	0,34	0,26	0,22	0,17	(W/m <sup>2</sup> K)

### NOTA:

Transmitancia térmica determinada acorde a norma EN14509, considerando el efecto del envejecimiento del núcleo aislante, certificada mediante la marca N de AENOR.

# Panel aislante para cubiertas TZ-C

## COMPONENTES

### Núcleo aislante

Espuma rígida de poliisocianurato (PIR), inyectada en continuo.

### Caras exteriores

Chapa perfilada en frío a partir de bobina de acero estructural tipo S220GD, de calidad certificada.

Cara superior grecada, cara inferior ligeramente perfilada.

Espesores estándar de chapa: 0,5 mm (otros espesores bajo consulta).

Chapa galvanizada en caliente según EN 10346.

### Recubrimientos

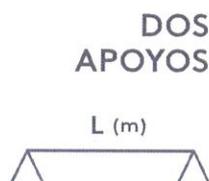
El panel TZ-C puede fabricarse con diversos recubrimientos de acabado para garantizar su máxima durabilidad, en función del entorno y las condiciones de uso previstas:

- Lacado poliéster o poliéster plus (25 μ)
- Granite HDS (35 μ) o HDX (55 μ)
- PVDF / Fluoruro de polivinilideno (35 μ)
- PET (50 μ) (solo para cara interior del panel)

## TABLAS DE LUCES MÁXIMAS ENTRE APOYOS

Las tablas siguientes recogen las distancias máximas admisibles entre apoyos (m) en función del espesor del panel (mm) y la carga desceste uniformemente repartida (daN/m<sup>2</sup>) en ELS.

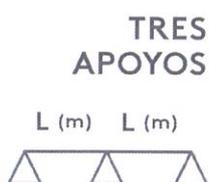
Las prestaciones mecánicas del panel han sido determinadas mediante ensayos estructurales. Consultar tablas de carga para ELU contactando con el Departamento Técnico.



Espesor (mm)	Cargas de presión (daN/m <sup>2</sup> )						
	50	75	100	125	150	175	200
30	3,50	3,00	2,60	2,30	2,10	1,90	1,80
40	3,80	3,30	2,90	2,60	2,40	2,20	2,10
50	4,10	3,60	3,20	2,90	2,70	2,50	2,40
60	4,40	3,90	3,50	3,20	3,00	2,80	2,70
80	5,30	4,60	4,20	3,90	3,65	3,50	3,35
100 - 120	5,60	5,00	4,45	4,05	3,75	3,50	3,35

NOTA: Flecha máxima admisible  $\leq L/200$ .

1 daN/m<sup>2</sup>  $\approx$  1 kg/m<sup>2</sup>



Espesor (mm)	Cargas de presión (daN/m <sup>2</sup> )						
	50	75	100	125	150	175	200
30	4,00	3,50	3,00	2,70	2,40	2,20	2,00
40	4,30	3,80	3,30	3,00	2,70	2,50	2,30
50	4,60	4,10	3,60	3,30	3,00	2,80	2,60
60	4,90	4,40	3,90	3,60	3,30	3,10	2,90
80	6,00	5,25	4,80	4,45	4,15	3,95	3,80
100 - 120	6,25	5,62	5,15	4,65	4,33	4,05	3,80

NOTA: Flecha máxima admisible  $\leq L/200$ .

1 daN/m<sup>2</sup>  $\approx$  1 kg/m<sup>2</sup>

# TZ-C Panel aislante para cubiertas

## REACCIÓN ANTE EL FUEGO

### Panel TZ-C PIR:

Euroclase B-s1,d0 + B Roof (fuego en cubiertas)

La reacción al fuego ha sido determinada mediante ensayos en laboratorio (norma EN 13501).

El panel TZ-C con núcleo aislante PIR ha obtenido la mejor clasificación posible para un material de tipo orgánico (producto difícilmente combustible, con muy poca contribución de humos, y sin caída de gotas inflamables).

## CALIDAD Y NORMATIVA DE FABRICACIÓN

### Calidad garantizada y certificada

El panel TZ-C se fabrica con materias primas de la máxima calidad utilizando líneas de fabricación C.I.M, automatizadas y constantemente monitorizadas, y es objeto de un estricto control de calidad para garantizar su conformidad con los elevados estándares de calidad de Kingspan. El panel es sometido a ensayos de flexión, compresión y tracción, conductividad térmica, densidad del núcleo, envejecimiento acelerado y controles dimensionales, entre otros.

El Sistema de Gestión Integral de la Calidad de Kingspan, acorde a ISO 9001, está auditado y certificado por AENOR e IQNet.

### Certificaciones chapa de acero

Acero empleado conforme a norma EN 10346 (galvanizado) y a norma EN 10169 (recubrimientos orgánicos).

### Certificaciones panel TZ-C

Marcado CE acorde a norma EN 14509.

Producto certificado con el sello de calidad N de AENOR.



## OTRAS CARACTERÍSTICAS

### Resistencia a agentes biológicos

Los paneles de Kingspan, gracias a la estructura cerrada del núcleo aislante, son inmunes al ataque de hongos, mohos y otros agentes biológicos deteriorantes.

### Absorción de agua

El núcleo aislante del panel no absorbe agua, manteniendo por tanto sus prestaciones térmicas a lo largo de toda su vida útil. Por ello, puede ser instalado en condiciones meteorológicas adversas.

### Estanqueidad

El cuidado diseño machihembrado de las juntas ocultas del panel garantiza una absoluta estanqueidad frente al agua de lluvia.

### Sostenibilidad

Tanto el acero como sus recubrimientos metálicos y orgánicos están libres de SVHC ("Sustancias extremadamente preocupantes"), en conformidad con los requisitos del reglamento europeo REACH.

El núcleo aislante del panel es inyectado mediante un proceso que no libera gases tipo HCFCs.

El Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001) y el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS 18001) de Kingspan están certificados por AENOR e IQNet.

Kingspan se reserva el derecho a modificar el contenido de este documento sin previo aviso

# GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C

## CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL MONTAJE DE PANELES DE CUBIERTA TZ-C

### Seguridad del producto:

Es necesaria la consideración de la información que figura en la Ficha de Seguridad del Producto.

### Precauciones:

Para evitar rayadas, abolladuras y deformaciones durante el montaje se deberá utilizar calzado de goma, eliminar las virutas tras los cortes y no disponer cargas concentradas sobre los paneles.



### FIJACIONES:

Los tornillos de fijación deben ser seleccionados en función del material del soporte y de los requisitos de resistencia y durabilidad. El par de apriete de la máquina atornilladora ha de ser el necesario para garantizar una buena fijación, evitando pares excesivos que puedan provocar deformaciones superficiales en la chapa exterior del panel.

### FILM DE PROTECCIÓN:

Verificar que el film de protección del panel (si lo hubiera) ha sido completamente retirado a medida que se van fijando los paneles a la estructura de soporte.

### PUESTA A TIERRA:

Se recomienda la puesta a tierra de los paneles y la estructura portante de cubierta, con el objetivo de evitar la acumulación de electricidad estática.

## MONTAJE DE PANELES DE CUBIERTA TZ-C SIN SOLAPE

### PENDIENTE MÍNIMA DE LA CUBIERTA:

4% (se recomienda una pendiente mínima del 5%)

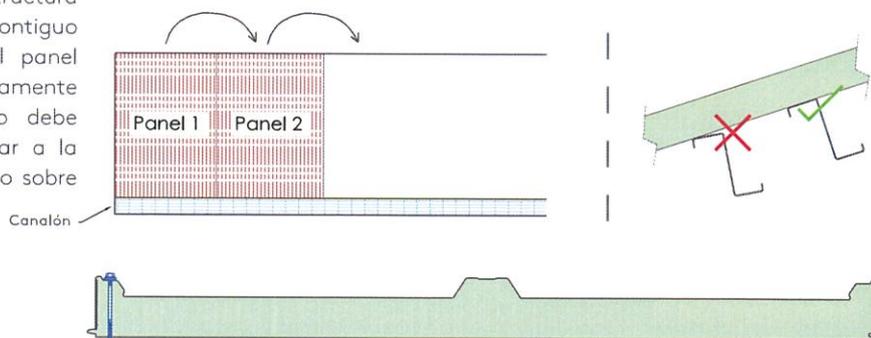
### MANO DE MONTAJE:

El panel de cubierta TZ-C no tiene mano de montaje cuando se monta sin solape. Únicamente es necesario respetar el anclaje del machihembrado.

### SECUENCIA DE MONTAJE:

1. Retirar el film de protección temporal a medida que se instalan los paneles (si es el caso).
2. Colocar en la estructura todos aquellos accesorios de montaje previstos debajo del panel, es decir, que estén en contacto con la estructura portante de la cubierta. Se recomienda aplicar un cordón de estanqueidad sobre la correa de cumbrera antes de colocar el panel de cubierta.

3. Fijar el primer panel a la estructura empezando por el nervio contiguo al lateral de la cubierta. El panel tiene que apoyar perfectamente sobre el soporte. El tornillo debe fijarse de forma perpendicular a la superficie del panel y centrado sobre la cresta.



## GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C

- Colocar el segundo panel, respetando el machihembrado. Para un encaje más fácil, el panel debe entrarse con una leve inclinación.



- Atornillar ambos paneles a la estructura, por las crestas adyacentes al machihembrado, y encajar el tapajuntas.



- Proceder de igual forma con el resto de la cubierta, controlando en todo momento la alineación entre paneles y la alineación de los paneles con la estructura.
- Una vez terminada la cubierta, cortar la parte lateral excedente del último panel con una sierra de calar o disco de corte en frío y eliminar la viruta que pueda quedar en la superficie tras el corte.
- Montar el resto de elementos de la cubierta (rematería, acabados, etc).

### MONTAJE DE PANELES DE CUBIERTA TZ-C CON SOLAPE

#### PENDIENTE MÍNIMA DE LA CUBIERTA:

7% (se recomienda una pendiente mínima del 10%)

#### SOLAPE DE LOS PANELES:

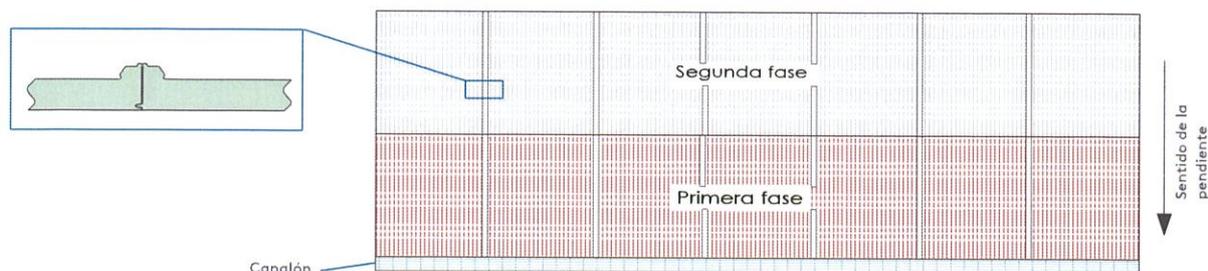
El encuentro de los dos paneles solapados debe efectuarse siempre sobre una correa. El ancho de ala de dicha correa será como mínimo de 80 mm.

Se recomienda una longitud mínima del solape de 200 mm.

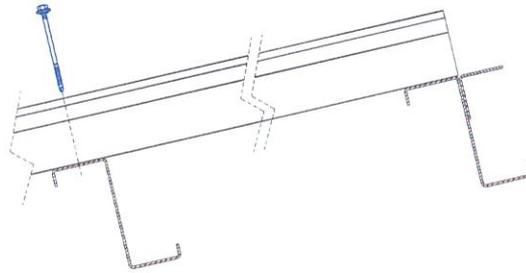
El solape del panel y el solape del tapajuntas no deben coincidir, quedando decalados como mínimo 50 cm.

#### SECUENCIA DE MONTAJE:

- Retirar el film de protección temporal a medida que se instalan los paneles (si es el caso).
- Fijar en primera fase los paneles de la parte baja de la pendiente, de forma análoga a lo indicado para el montaje sin solape, pero sin atornillar el panel a la correa superior donde se realizará el solape. Mirando el panel desde la parte inferior de la pendiente, el macho del panel debe quedar a la izquierda y la hembra a la derecha.



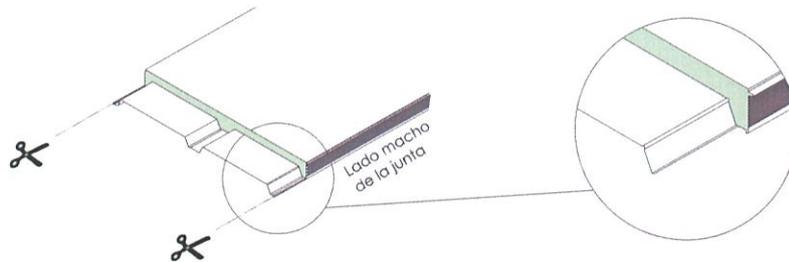
# GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C



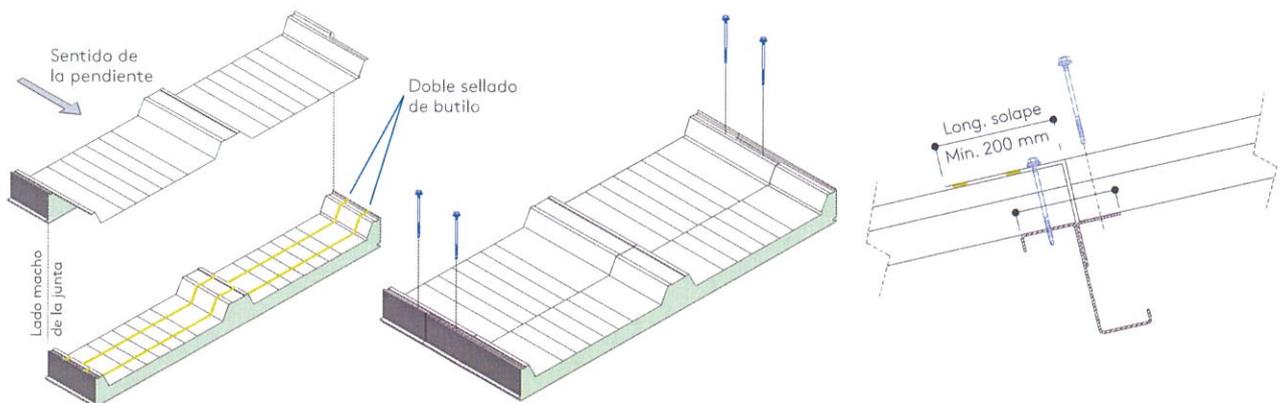
3. Eliminar la chapa interior (precortada) y la espuma del panel que va con el corte de solape (panel superior).



4. Cortar los bordes laterales del solape y extraer la chapa sobrante.

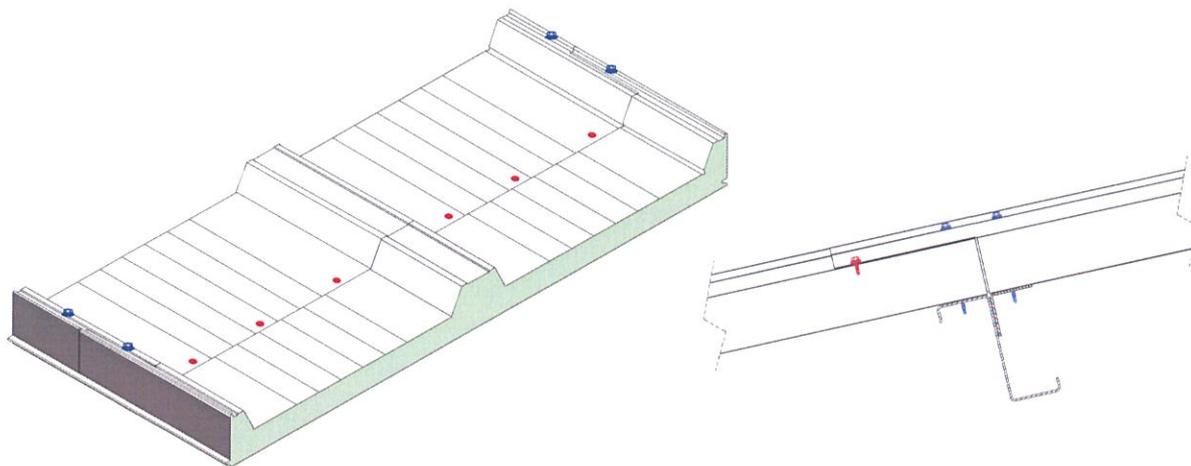


5. Aplicar un doble sellado con butilo en la zona de solape del panel inferior, limpiando y secando previamente la superficie.
6. Colocar el panel de la parte alta del solape. Fijar el panel de la parte baja del solape a la correa y, después, el de la parte alta.



## GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C

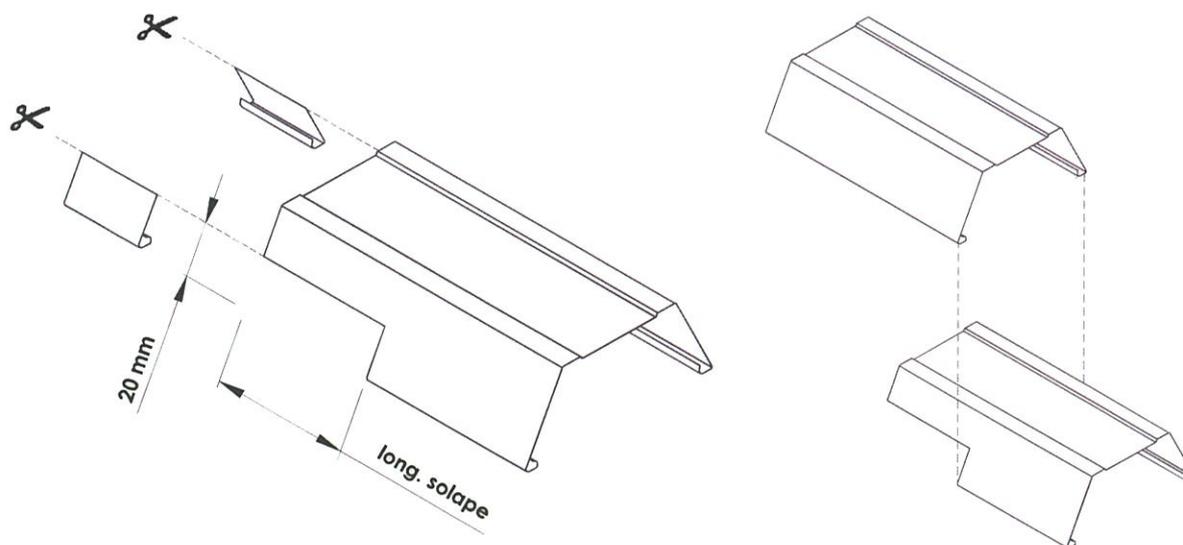
7. Coser con 2 o 3 tornillos por valle (en rojo en el dibujo) la chapa del solape con el panel inferior.



8. Proceder del mismo modo con los paneles adyacentes.

9. **Solape de tapajuntas:** Para evitar la filtración de agua, se deben solapar los tapajuntas tal y como se indica a continuación:

- 9.1. Aplicar sellante en la parte alta de la junta longitudinal entre paneles, en una longitud de un metro por encima y por debajo de la línea de solape.
- 9.2. Se recomienda colocar los tapajuntas de manera que exista un decalaje mínimo de 50 cm entre el solape del panel y el solape del tapajuntas. Dicho decalaje se puede conseguir de forma sencilla intercambiando los tapajuntas de los paneles superior e inferior.
- 9.3. Cortar unos 20 mm de los laterales del tapajuntas que será colocado en la parte inferior, con la longitud de solape del panel, y colocarlo. A continuación, colocar el tapajuntas superior.



# GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C

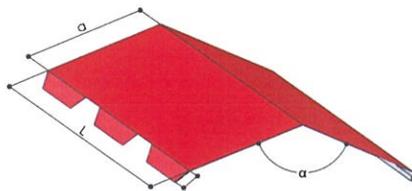
## COMPLEMENTOS Y REMATES

Kingspan dispone de una amplia gama de remates y complementos, idóneos para facilitar la ejecución integral de la cubierta y lograr un acabado óptimo.

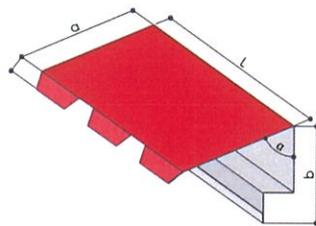
### Remates:

Fabricados a medida con chapa de acero de 0,6 mm de espesor, según las necesidades de cada cliente y proyecto concreto.

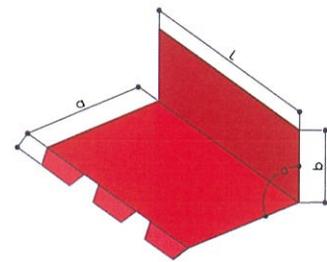
Longitud de los remates troquelados: Ancho de 3 paneles + 200 mm de solape.



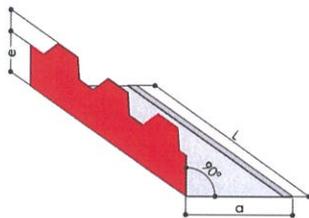
CUMBRERA TROQUELADA CT



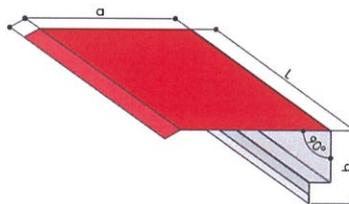
CORONACIÓN ALTO PENDIENTE CT



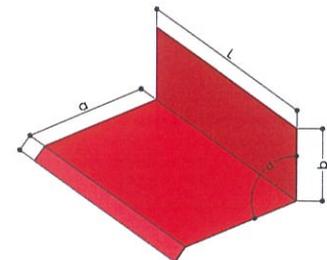
UNIÓN DE FACHADA A ALTO DE PENDIENTE CT



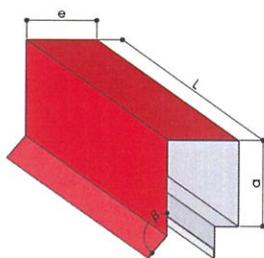
REMATE TROQUELADO INFERIOR CT DE PENDIENTE. (Ancho 1 panel)



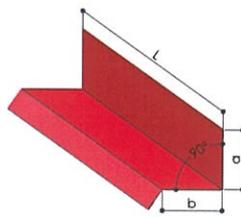
CORONACIÓN EN LATERAL DE PENDIENTE CT



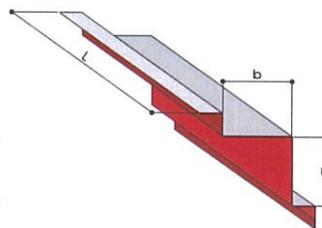
CORONACIÓN DE FACHADA A LATERAL CT



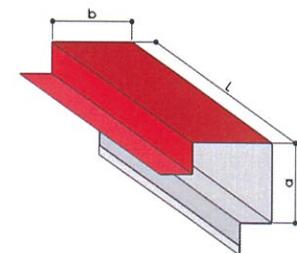
CORONACIÓN DE ALBARDILLA CT



VIERTEGUAS CT



ÁNGULO INTERIOR CT



ÁNGULO EXTERIOR CT

### Junta de cumbrera:

La estanqueidad del sistema, en función de la pendiente de la cubierta, se completa con un perfil de espuma de polietileno de celdas cerradas, que tiene la geometría de las grecas del panel TZ-C y adhesivo para facilitar su instalación. Longitud 1,15 m.



# GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C

## DETALLES CONSTRUCTIVOS

En el montaje de los sistemas que tengan sus fijaciones a la vista es necesario utilizar máquinas atornilladoras con limitador de profundidad, para evitar que los tornillos provoquen hundimientos sobre las superficies externas de los elementos a fijar.

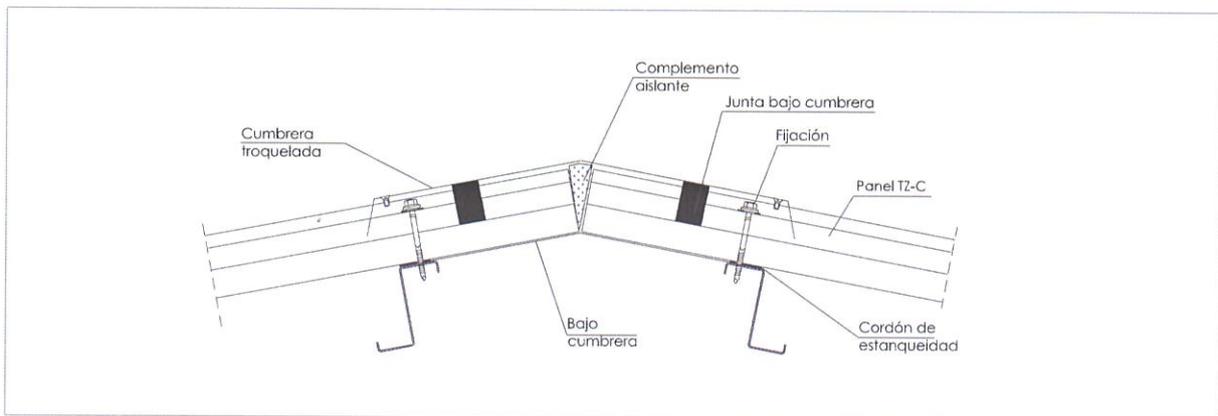
### CUMBRERA DOBLE PENDIENTE:

La cumbrera se soluciona con un remate troquelado que se adapta al perfil nervado del panel.

El punto de unión entre los paneles se rellenará con un complemento aislante para dar continuidad al aislamiento.

Se recomienda colocar un cordón de estanqueidad entre el panel y la primera correa, que actúe como barrera de vapor.

En caso de que la cumbrera no sea troquelada se colocará necesariamente un perfil bajo cumbrera, de polietileno, que se adapta al nervado del panel.

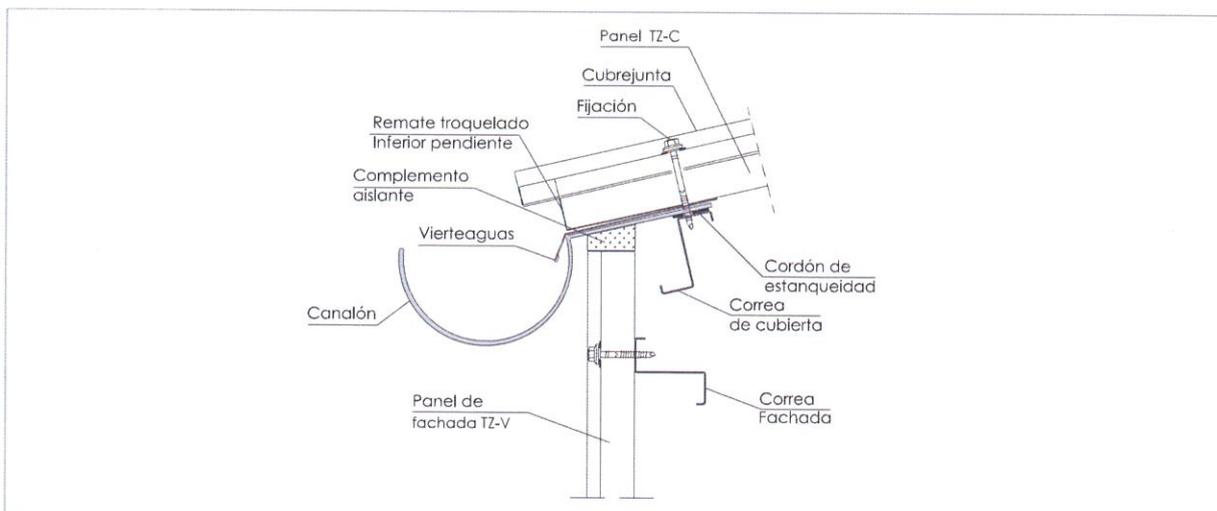


### UNIÓN DE CUBIERTA CON FACHADA Y CANALÓN EXTERIOR:

El canalón y el vierteaguas se apoyan sobre la última correa de la cubierta o elemento de la estructura portante. Un perfil vierteaguas entrega al canalón. Mediante un tornillo autorroscante se fijará simultáneamente el panel, el vierteaguas y el canalón.

Se dispondrá un cordón de estanqueidad entre el panel y el vierteaguas, que actuará como barrera de vapor.

Opcionalmente, se ocultará el núcleo aislante del panel de cubierta con un remate de acero troquelado, que se adapta a los nervios del panel.

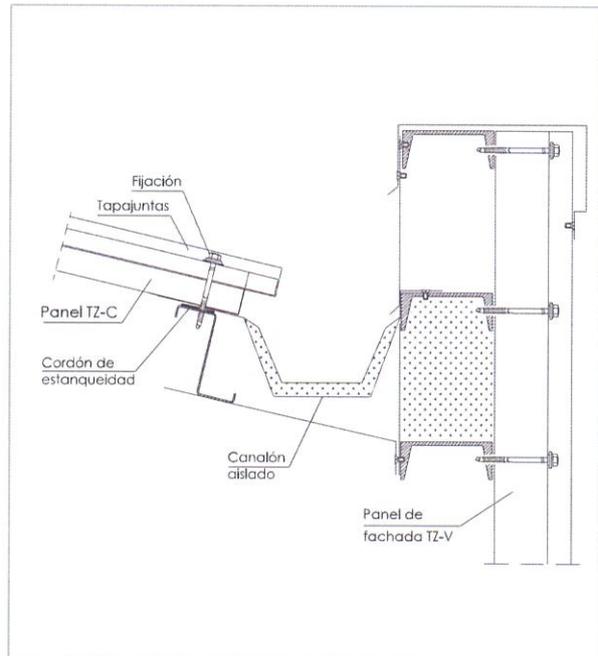
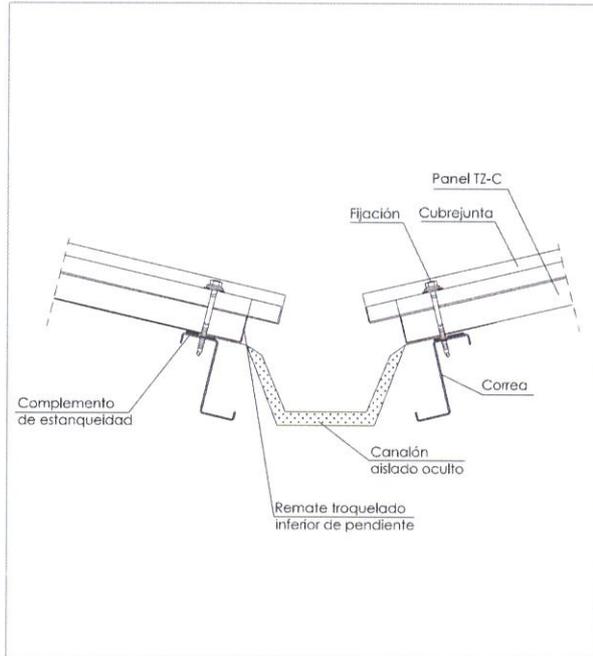


# GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C

## UNIÓN CUBIERTA Y CANALÓN INTERIOR:

El canalón, si es interior, deberá aislarse con lana mineral o fibra de vidrio. El canalón se apoyará sobre las correas de cubierta o bien sobre la última correa de cubierta y una correa de fachada.

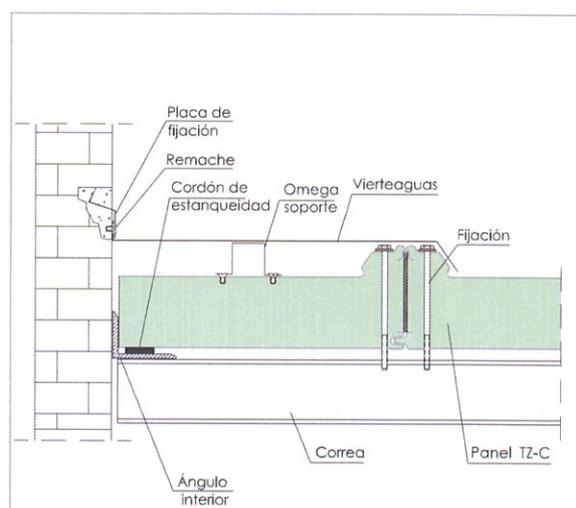
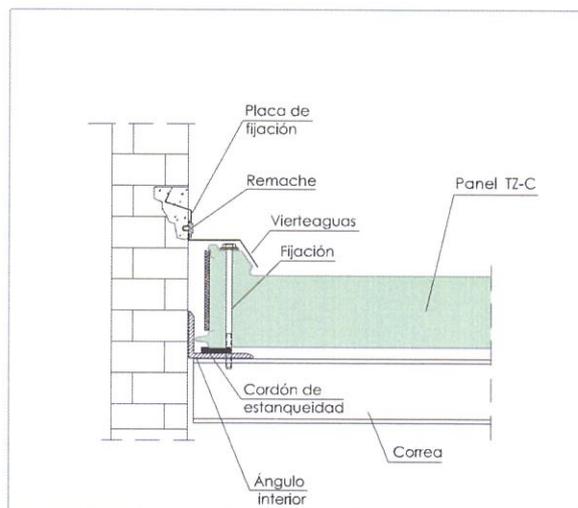
Se dispondrá un cordón de estanqueidad entre el panel y el canalón, que actuará como barrera de vapor.



## UNIÓN LATERAL CONTRA MURO:

Un ángulo interior, apoyado sobre la correa, servirá de guía para posicionar el panel TZ-C. Se dispondrá un cordón de estanqueidad entre el panel y el ángulo, que actuará como barrera de vapor.

El perfil de acero prelacado vierteaguas se empotrará en el muro, y deberá extenderse hasta la nervadura más próxima del panel TZ-C. Si es necesario, se fijará al panel un perfil de soporte tipo omega para sostener el vierteaguas.



# GUÍA DE MONTAJE DEL PANEL TZ-C

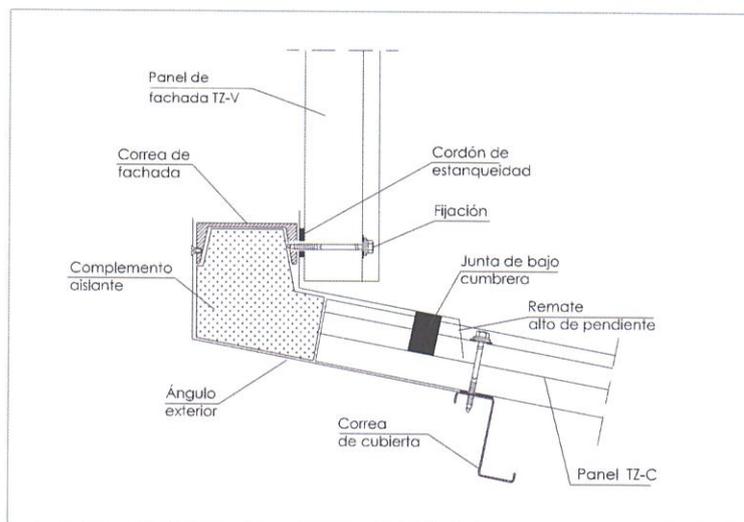
## UNIÓN CUBIERTA CON FACHADA:

En el punto de unión entre el panel de cubierta y el de fachada, se utilizará un complemento aislante para dar continuidad al aislamiento.

Por el interior de la nave, se termina con un ángulo en chapa prelacada, y un cordón de estanqueidad que actuará como barrera de vapor.

Por el exterior se dispondrá un remate troquelado de alto de pendiente, que se fijará a la correa de la fachada antes de fijar el panel de cubierta.

En caso de que el remate no sea troquelado, se colocará un perfil de cumbrera de polietileno que se adapta al nervado del panel.

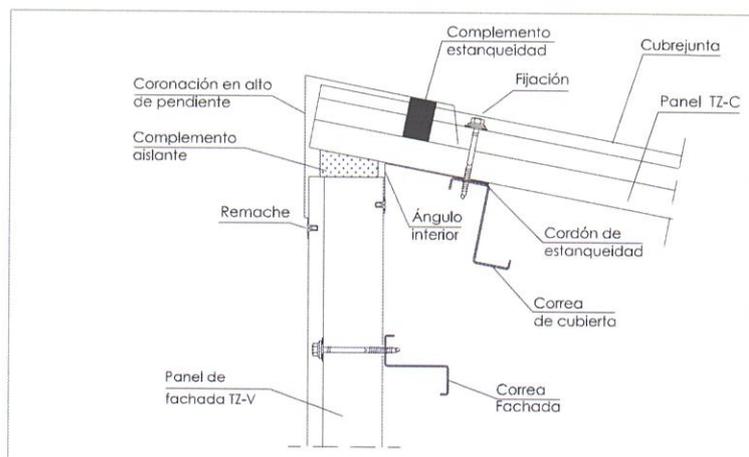


## UNIÓN DE CUBIERTA CON FACHADA EN POSICIÓN ALTO DE PENDIENTE:

La coronación en alto de pendiente de la cubierta con la fachada se soluciona con un remate troquelado.

En el caso de que el remate no sea troquelado, se colocará un perfil de polietileno como complemento de estanqueidad.

El punto de unión entre los paneles, si fuera necesario, se rellenará con un complemento aislante, para dar continuidad al aislamiento. El perfil de remate se fijará a los paneles mediante remaches.



Kingspan se reserva el derecho a modificar el contenido de este documento sin previo aviso

# AENOR

## Certificado AENOR de Producto Aislantes térmicos

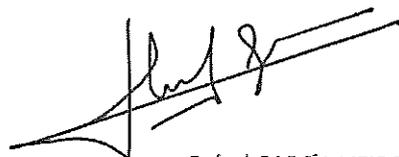


020/003177

AENOR certifica que la organización

### TECZONE ESPAÑOLA, S.A.

con domicilio social en	PI GAMONAL, C/4 09007 BURGOS (España)
suministra	Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica
conformes con	UNE-EN 14509:2014 (EN 14509:2013)
Marca Comercial	TZ-C
Centro de producción	PI GAMONAL, CL 4 09007 BURGOS (España)
Esquema de certificación	Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 020.15.
Fecha de primera emisión	2010-07-12
Fecha de última emisión	2020-07-12
Fecha de expiración	2025-07-12



Rafael GARCÍA MEIRO  
Director General

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- [www.aenor.com](http://www.aenor.com)

# Junta de cumbrera y remates panel

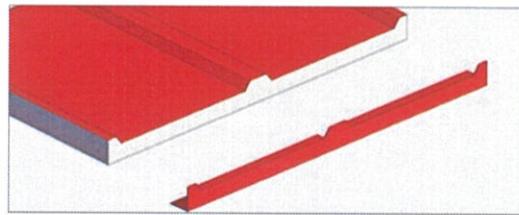
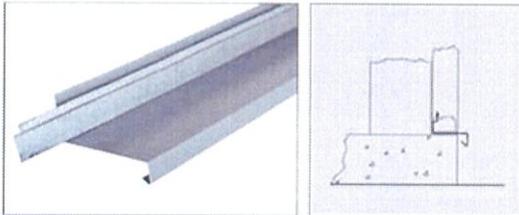
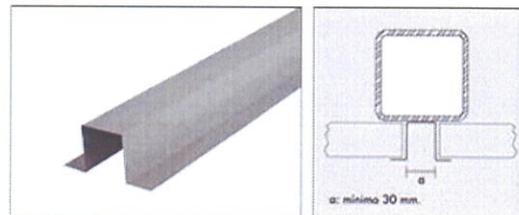
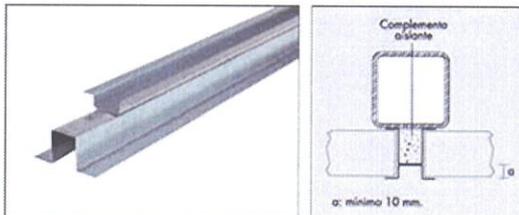
## JUNTA DE CUMBRERA

Junta de cumbrera, de polietileno de celdas cerradas, para garantizar la máxima estanqueidad en cubierta, comercializada en piezas adhesivadas de 1,15m de longitud adaptándose al perfil de grecas de los paneles TZ-C o TZ-XT.



## GAMA DE REMATES

Kingspan Teczone dispone de multitud de soluciones en rematería para panel, que suelen fabricarse a medida acorde a las necesidades del proyecto. Consulte al Dpto. Técnico para más información.



## CALIDAD Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

**CE** Norma EN 10346 para recubrimiento galvanizado.  
 Norma EN 10169 para recubrimientos orgánicos.

## Perfiles estructurales **Correas TZ**



Amplia y versátil gama de correas de sección tipo C, Z y U, de acero estructural conformado en frío de calidad certificada.

Las correas TZ son idóneas como estructura de soporte de cerramientos en edificación industrial, comercial e instalaciones deportivas, así como para instalaciones solares y sistemas estructurales ligeros.

Acero estructural S280GD de alta calidad y galvanizado en caliente Z275, certificado y con límite elástico mínimo de 280 N/mm<sup>2</sup>. Posibilidad de fabricación con otros tipos superiores de acero y con recubrimientos tipo ZM (Magnelis).

Amplia y versátil gama, con espesores entre 1,5 y 3,0 mm, altura de perfil entre 100 y 350 mm, y alas entre 38 y 100 mm. Longitudes de fabricación de hasta 18 m.

Sistema totalmente personalizable y a medida: fabricación de correas, ejiones y cubrejuntas a medida, dimensiones y posición de punzonados personalizable, etc.

Servicio gratuito de cálculo y dimensionamiento de correas, acorde a los requisitos de cada cliente, mediante software propio desarrollado por Teczone (normativa nacional E.A.E y europea Eurocódigo 3).

Fabricación con punzonados redondos y colisos, tanto en las alas como en el alma, para la ejecución de uniones atornilladas.

Sistema integral, que incluye cubrejuntas, ejiones y complementos en acero galvanizado de hasta 3 mm de espesor.

# Gama de perfiles omega TZ

## DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES

### Producto

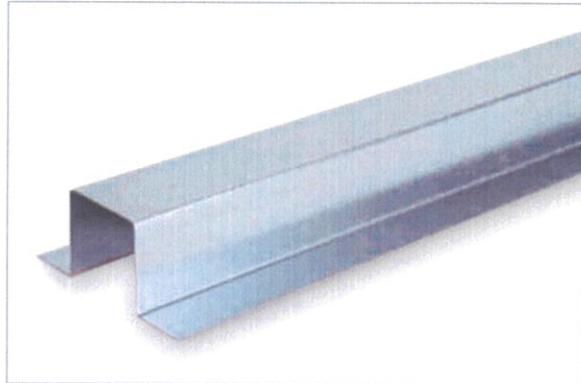
Gama de perfiles metálicos tipo omega de alta calidad, fabricados mediante procesos de perfilación en frío de chapa de acero galvanizada certificada, con límite elástico garantizado.

Amplia y versátil gama, con alturas de hasta 40 mm y espesores hasta 1.2 mm.

### Aplicaciones

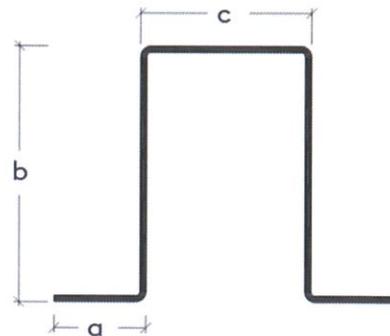
Estructura de separación en cerramientos metálicos de doble piel y sistemas de sandwich in-situ.

Estructuras de soporte en fachadas ventiladas, trasdosados, rehabilitación, cubiertas ligeras e instalaciones solares.



## GAMA DE PRODUCTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Perfil	Espesor	Dimensiones			Uds / palet
		a	b	c	
OM 20x20x20	0,6   0,7	20	20	20	200
OM 20x20x40	0,6   0,7	20	20	40	200
OM 20x30x20	0,6   0,7   0,8 1,0   1,2	20	30	20	200
OM 20x30x30	0,6   0,7   0,8 1,0   1,2	20	30	30	200
OM 20x30x40	0,6   0,7   0,8 1,0   1,2	20	30	40	200
OM 20x40x20	0,6   0,7   0,8 1,0   1,2	20	40	20	200
OM 20x40x40	0,6   0,7   0,8 1,0   1,2	20	40	40	200



- Longitud estándar: 6.000 mm
- Galvanizado tipo Z275 (275 g/m<sup>2</sup>)
- Acero tipo S220GD
- Otros tipos de acero y/o galvanizado, espesores o longitudes, bajo consulta.

## CALIDAD Y NORMATIVA DE APLICACIÓN



Norma EN 10346 para recubrimiento galvanizado.

Fabricado acorde a norma EN 10162.

Certificado de fabricación tipo 2.1. y certificado de materia prima a origen.

# Carta de colores

**BLANCO PURO**  
RAL 9010



**ARENA**  
COLOR 2000

**BLANCO PIRINEOS**  
COLOR 1006



**CALABAZA**  
COLOR 6002

**BLANCO GRISÁCEO**  
RAL 9002



**COBRE CLARO**  
COLOR 7071 (Metalizado)

**MARFIL CLARO**  
RAL 1015



**PALISANDER TERRACOTA**  
COLOR WOODPLATE



**ROJO TRÁFICO**  
RAL 3020



**ROJO TEJA**  
COLOR 7001



**ROJO PARDO**  
RAL 8012



**PALISANDER ANTICATO**  
COLOR WOODPAN



**TABACO**  
COLOR 2005



**VERDE RESEDA**  
RAL 6011



**VERDE NAVARRA**  
COLOR 3000



**AZUL GRISÁCEO**  
RAL 5008



**IMITACIÓN CORTEN**  
COLOR PC231



**ALUMINIO BLANCO**  
RAL 9006 (Metalizado)



**GRIS ALUMINIO**  
RAL 9007 (Metalizado)



**AZUL ULTRAMAR**  
RAL 5002



**GRIS PERLA**  
COLOR 5001



**GRIS TRÁFICO**  
RAL 7042



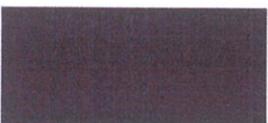
**GRIS SOMBRA**  
RAL 7022



**AZUL LAGO**  
COLOR 4000



**GRIS PIZARRA**  
RAL 7015



**GRIS ANTRACITA**  
RAL 7016



**NEGRO INTENSO**  
RAL 9005

Los colores aquí representados son aproximados.  
Para mayor exactitud, solicite a Teczone la carta de colores con muestras de chapas.

**ANEJO A. PANEL TZ-C TECZONE KINGSPAN  
O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD**

**ANEJO B. PERFIL TZ-32 TECZONE KINGSPAN  
O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD**



# TZ-32

## PERFIL GRECADO PARA FACHADAS



- Perfil grecado de chapa de acero estructural conformado en frío, de alta calidad certificada.
- Cerramientos metálicos de fachada para edificación industrial, comercial e instalaciones deportivas.
- Producto certificado CE acorde a nueva norma EN 14782 (también disponible certificado CE acorde a EN 1090).
- Ancho útil de 1,05m mediante solape y longitudes de fabricación de hasta 14,9m.
- Luces de hasta de 3,0m y cargas hasta 1.985 daN/m<sup>2</sup>.

CE

The Kingspan logo, featuring a stylized lion's head in gold above the word "Kingspan" in a bold, blue, sans-serif font. A registered trademark symbol (®) is at the end.

**Kingspan**<sup>®</sup>

# TZ-32 Perfil grecado para fachadas

## DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES

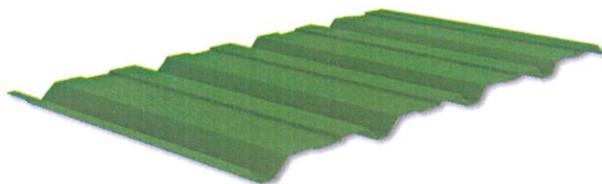
Perfil grecado de chapa de acero de alta calidad, conformado en frío.

Posibilidad de fabricación como cerramiento curvo.

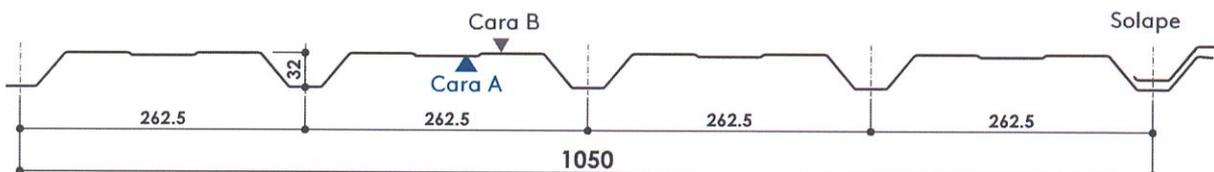
Apto para sistemas acústicos, con varias posibilidades de perforaciones.

Cerramientos metálicos de fachada para edificación industrial, comercial e instalaciones deportivas.

Dependiendo de la configuración, puede alcanzar luces entre apoyos de hasta 3,0 m y cargas hasta 826 daN/m<sup>2</sup> en tramos biapoyados.



## CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN



<b>Ancho útil</b>	1.050 mm	
<b>Longitud máxima de fabricación</b>	14,9 m (>13,5 m transporte especial)	
<b>Tipo de acero</b>	Estándar S220GD (otros tipos de acero bajo pedido)	
<b>Espesores</b>	0,5 / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 1,00 mm	
<b>Recubrimientos</b>	<b>Estándar</b>	Galvanizado Z275 Galvanizado y lacado con poliéster sílica 25 micras
	<b>Especial</b>	HD, HDS, HDX, PVDF, PET

### Certificaciones chapa de acero

Acero empleado conforme a norma EN10346 (galvanizado) y a norma EN 10169 (recubrimientos orgánicos).

### Certificación del perfil TZ-32

Marcado CE acorde a EN 14782 - Chapas metálicas autoportantes para recubrimiento y revestimiento de cubiertas y fachadas.



# Perfil grecado para fachadas TZ-32

## DATOS TÉCNICOS DEL PERFIL

ESPESOR (mm)	PESO		MOMENTO INERCIA	MÓDULO RESISTENTE	MOMENTO FLECTOR
	(kg/ml)	(kg/m <sup>2</sup> )	I (cm <sup>4</sup> /m)	Wmin (cm <sup>3</sup> /m)	Mf (kgf·m)
0,5	4,90	4,67	6,679	2,758	44,13
0,6	5,88	5,60	8,206	3,403	54,45
0,7	6,86	6,54	9,714	4,032	91,53
0,8	7,85	7,47	11,263	4,669	105,99
1,0	9,81	9,34	13,876	5,713	129,69

## CARGAS MÁXIMAS ADMISIBLES A PRESIÓN (daN/m<sup>2</sup>)

e (mm)	APOYOS	LUZ ENTRE APOYOS (m)								
		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
0,5		353	182	106	73	55	42	32	25	20
		848	437	254	160	108	79	64	52	42
		667	344	200	126	85	68	54	43	35
0,6		443	228	133	89	67	51	39	30	24
		1063	548	318	201	135	97	78	63	51
		837	431	250	158	106	82	65	52	42
0,7		535	276	160	106	79	59	45	35	28
		1287	663	385	243	163	116	92	74	60
		1013	521	303	191	128	98	77	61	49
0,8		631	325	189	123	91	68	52	40	32
		1516	781	453	286	192	135	107	86	69
		1193	614	357	225	151	113	89	70	56
1,0		826	426	247	158	115	86	65	50	39
		1985	1022	594	375	251	177	136	108	87
		1562	805	467	295	198	145	112	88	70

### NOTAS:

1 daN/m<sup>2</sup> ≈ 1 kp/m<sup>2</sup>

- Los valores recogidos en la tabla son cargas admisibles sin mayorar, que se deberán comparar con la suma de cargas características (sin mayorar) de cada proyecto.
- Tablas calculadas para flecha máxima admisible: L/200, donde L es la distancia entre correas de soporte.
- Tablas válidas únicamente para pre-dimensionamiento. El proyectista deberá realizar el cálculo estructural acorde a la normativa aplicable en cada país.
- Para la verificación de resistencia acorde a EN 1993-1-3, o bien para otros casos de carga, contacte con nuestro departamento técnico. Kingspan declina expresamente cualquier responsabilidad derivada del uso de estas tablas.

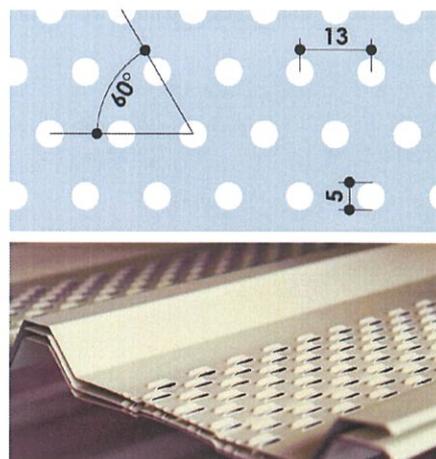
# TZ-32 Perfil grecado para fachadas

## PERFORACIONES PARA SOLUCIONES ACÚSTICAS

Kingspan puede suministrar este perfil con **perforado uniforme**, por ejemplo tipo R5T13, con agujeros Ø5mm, 13mm entre centros, al tresbolillo a 60°, con una superficie perforada del 14%. Coeficiente de absorción  $\alpha_w = 0,85$  según EN ISO 354:2004, para sistema sándwich in situ.

Stock habitual en Blanco 1006 de 0,6 mm, consultar plazo para otras posibilidades. También disponibles otros tipos de perforado uniforme.

**Perforado TZ**, perforado-rasgado con un 36% de área embutida en los valles del perfil. Supone una reducción del 7% de cargas admisibles respecto al perfil sin perforar. Coeficiente de absorción  $\alpha_w = 0,85$  según EN ISO 354:2004, para sistema sándwich in situ. Plazo de entrega similar al del perfil sin perforar.



## ELECCIÓN DE RECUBRIMIENTOS DISPONIBLES

Para garantizar la máxima durabilidad de los perfiles TZ, Teczone dispone de una amplia gama de recubrimientos, de última generación y elevadas prestaciones, seleccionables según el tipo de ambiente de la instalación:

	AMBIENTE EXTERIOR							AMBIENTE INTERIOR				
	RURAL SIN POLUCIÓN	URBANO/ INDUSTRIAL		MARINO			RESISTENCIA		AMBIENTES SANOS		AMBIENTES AGRESIVOS Y/O MUY HÚMEDOS	RESISTENCIA
		Moderado	Severo	Entre 3 y 20km	< 3km <sup>(1)</sup>	Mixto	Categoría resistencia a la corrosión	UV	Humedad baja	Humedad media		Categoría resistencia a la corrosión
<b>Poliéster 25<math>\mu</math></b>	✓	✓	!	!	✗	✗	!	!	✓	✓	Ai3 <sup>(2)</sup>	CPI3
<b>HDS 35<math>\mu</math></b>	✓	✓	!	✓	!	!	RC4	RUV4	✓	✓	Ai3	CPI4
<b>PVDF 35<math>\mu</math></b>	✓	✓	!	✓	!	!	RC4	RUV4	✓	✓	Ai3	CPI4
<b>HDX 55<math>\mu</math></b>	✓	✓	✓	✓	✓	!	RC5	RUV4	✓	✓	Ai3	CPI4
<b>PET 50<math>\mu</math></b>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	NA	NA	✓	✓	Ai5	CPI5

✓ Recubrimiento adecuado

✗ Recubrimiento no adecuado

NA No aplica

! Consultar con Teczone

(1) Para distancias <300m, consultar.

(2) Consultar condiciones.

No todos los revestimientos están disponibles para todos los espesores y colores de chapa. Consulte con Teczone en caso de necesitar algún recubrimiento no recogido en la tabla.

## SOSTENIBILIDAD

Tanto el acero como sus recubrimientos metálicos y orgánicos están libres de SVHC ("Sustancias extremadamente preocupantes"), en conformidad con los requisitos del reglamento europeo REACH.

El Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001) y el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS 18001) de Kingspan están certificados por AENOR e IQNet.

Kingspan se reserva el derecho a modificar el contenido de este documento sin previo aviso

# DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

Nº DDPTZ-TZ32/201301

**1. Nombre y código de identificación**

TZ-32

(Chapa perfilada TZ-32)

**2. Nombre y dirección del fabricante:**

TECZONE ESPAÑOLA, S.A

Pol. Ind. Gamonal , calle 4 s/n. CP 09007 Burgos (BURGOS)

**3. Usos previstos:**

Perfil metálico para recubrimiento de cubiertas

Perfil metálico para acabados interiores y exteriores de muros y techos.

**4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones : 4**

**5. Prestaciones declaradas**

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Resistencia mecánica	Ver ficha técnica	EN 14782:2006
Permeabilidad al agua	NPD	
Cambio de las medidas	Acero: $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
Liberación de sustancias peligrosas	NPD	
Comportamiento frente a fuego exterior	Clases B <sub>ROOF</sub> (t1), B <sub>ROOF</sub> (t2), B <sub>ROOF</sub> (t3),	
Reacción frente al fuego	A1	
Durabilidad	NPD	

**6. Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 5.**

**La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante identificado en el punto 2.**

**Firmado por y en nombre del fabricante por:**

Carlos Lanza Alonso ( Responsable de producto )

**Lugar y fecha de emisión**

Burgos, 1 de julio de 2013

**Firma**



**DECLARACIÓN DE PRESTACIONES CHAPAS  
CERRAMIENTO, ACORDE A NORMA UNE EN-1090  
Nº DDPTZ-PCC2016/01**



- 1. Nombre y código de identificación:** Chapas grecadas para cerramientos de fachada o cubierta, de acero conformado en frío y sección tipo TZ-16, TZ-30, TZ-32, TZ-40, TZ-47, TZ-56 o TZ-60.
- 2. Nombre y dirección del fabricante:** TECZONE ESPAÑOLA, S.A .  
Pol. Ind. Gamonal , calle 4 s/n. CP 09007 Burgos (BURGOS)
- 3. Clase de ejecución s/ UNE EN1090:** Componentes con clase de ejecución 2 como máximo.
- 4. Uso previsto:** Componentes de construcción para su uso en cerramientos metálicos de cubiertas, fachadas o techos interiores, en los que los componentes son fabricados por conformación en frío.
- 5. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones:** 2+
- 6. Prestaciones declaradas**

Características esenciales	Prestaciones	Norma armonizada
Tolerancias dimensionales	Acorde UNE EN-1090-2 (Clase de tolerancia 1)	
Soldabilidad y tenacidad a la fractura	Acero tipo S220GD (s/ EN 10346)	
Reacción al fuego	A1	
Emisión de cadmio y compuestos	PND	
Emisión de radioactividad	PND	EN-1090
Durabilidad	Recubrimiento lacado SP25 o sup. sobre base galvanizada (s/ EN 10346)	
Capacidad portante	PND	
Deformación en estado límite de servicio	PND	
Resistencia a la fatiga	PND	

- 7. Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6.**
- 8. Declaración empresa certificadora:** AENOR CERTIFICACIÓN, como Organismo notificado nº 0099), certifica que i) ha desarrollado la inspección inicial del centro de producción y del Control de Producción en Fábrica, ii) realiza las inspecciones periódicas indicadas en la norma de referencia y iii) ha certificado el Control de Producción en Fábrica (nº de certificado: 0099/CPR/A81/0198)

**Firmado por y en nombre del fabricante por:**

Carlos Lanza Alonso ( Responsable de producto )

**Lugar y fecha de emisión:** Burgos, 5 de Abril de 2016



Firma

# Carta de colores

**BLANCO PURO**  
RAL 9010



**BLANCO PIRINEOS**  
COLOR 1006



**BLANCO GRISÁCEO**  
RAL 9002



**MARFIL CLARO**  
RAL 1015



**ARENA**  
COLOR 2000



**CALABAZA**  
COLOR 6002



**COBRE CLARO**  
COLOR 7071 (Metalizado)



**PALISANDER TERRACOTA**  
COLOR WOODPLATE



**ROJO TRÁFICO**  
RAL 3020



**ROJO TEJA**  
COLOR 7001



**ROJO PARDO**  
RAL 8012



**PALISANDER ANTICATO**  
COLOR WOODPAN



**TABACO**  
COLOR 2005



**VERDE RESEDA**  
RAL 6011



**VERDE NAVARRA**  
COLOR 3000



**AZUL GRISÁCEO**  
RAL 5008



**IMITACIÓN CORTEN**  
COLOR PC231



**ALUMINIO BLANCO**  
RAL 9006 (Metalizado)



**GRIS ALUMINIO**  
RAL 9007 (Metalizado)



**AZUL ULTRAMAR**  
RAL 5002



**GRIS PERLA**  
COLOR 5001



**GRIS TRÁFICO**  
RAL 7042



**GRIS SOMBRA**  
RAL 7022



**AZUL LAGO**  
COLOR 4000



**GRIS PIZARRA**  
RAL 7015



**GRIS ANTRACITA**  
RAL 7016



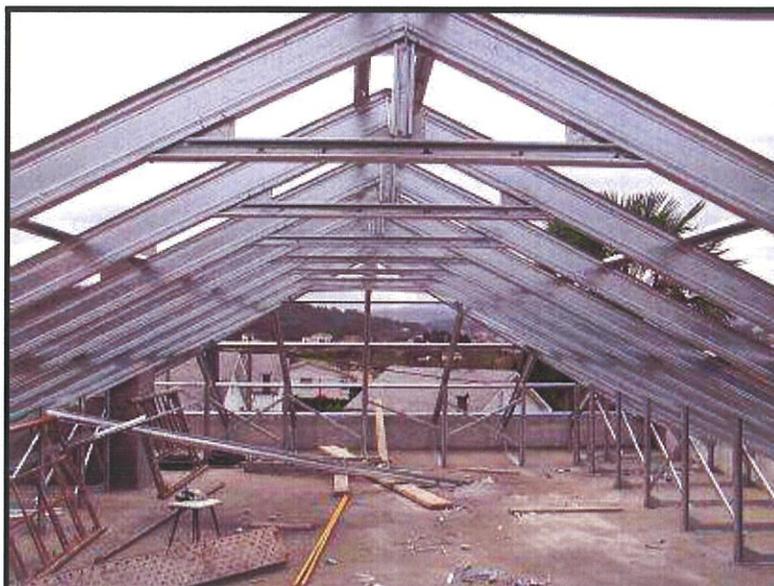
**NEGRO INTENSO**  
RAL 9005

Los colores aquí representados son aproximados.  
Para mayor exactitud, solicite a Teczone la carta de colores con muestras de chapas.

## **ANEJO C. CUBIERTA TACTUM DE COMUNER O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD**

Durango, 12/05/2022

## SISTEMA DE ESTRUCTURAS METALICAS LIGERAS DE CUBIERTAS



En los últimos años el incremento del uso de estructuras de acero galvanizado en la construcción de viviendas, particularmente en la estructura cubierta, ha sido espectacular.

Se puede afirmar que hoy en día, el acero galvanizado, está ganando la partida como material más eficaz en la construcción en general, y sobre todo en la ejecución de estructuras de cubiertas en particular. Sus características han hecho que este material se presente también como el más idóneo para configurar las estructuras metálicas. Esto se debe principalmente a cinco razones:

**Reducción** de la transmisión de **cargas** por peso propio

**Reducción** del tiempo de ejecución

**Optimización de los medios auxiliares necesarios:** Sólo necesitamos un izado a cubierta al comienzo de los trabajos.

**Reducción** de los costes

**No necesita** mantenimiento

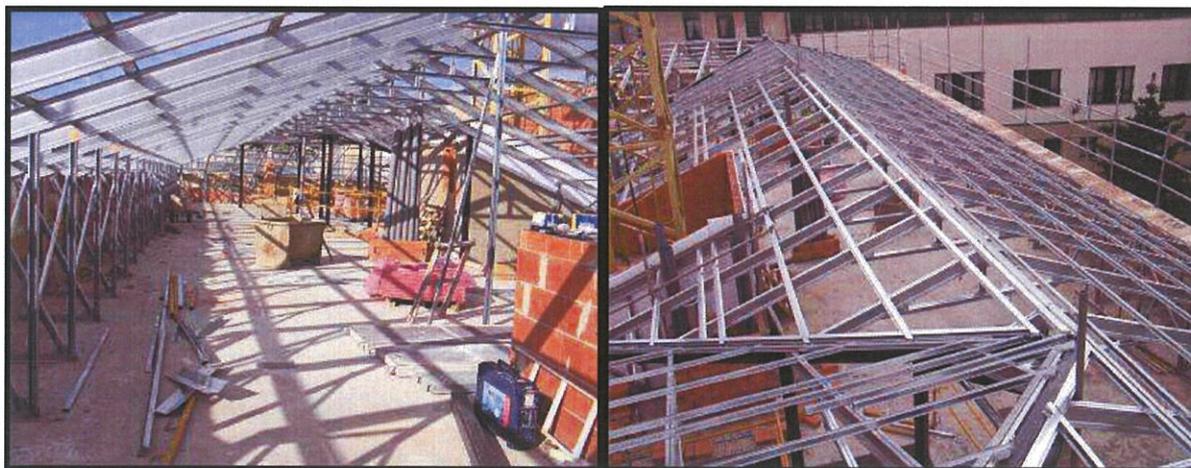
# CUMENOR

La técnica actual para la ejecución de este tipo de estructuras, limitaba su uso en la construcción de viviendas debido a que todas las uniones se realizaban mediante soldadura. El uso de la soldadura aunque no destruía totalmente la capa de galvanizado, si disminuía en gran medida las ventajas del acero galvanizado.

**CUMENOR**, con más de 15 años en el mercado, se ha especializado en el cálculo, diseño, suministro y montaje de estructuras ligeras galvanizadas exentas totalmente de uniones soldadas, es decir, galvanizada al cien por cien ya que todas las uniones se realizan mediante **FIJACIONES ATORNILLADAS**.

Entre sus múltiples VENTAJAS destacamos:

1. Sistema 100% galvanizado, por estar exento de soldaduras en sus uniones
2. La Calidad de nuestros procesos de producción se garantizan gracias a las inspecciones de control periódicas y a los certificados de calidad.
3. Sistema seco que permite variedad de soluciones frente a exigencias técnicas y facilidad para incorporar todo tipo de acabados.
4. El sistema de uniones de las barras mediante atornillado se diseña para soportar las cargas según la condición de cálculo más desfavorable, lo que garantiza su seguridad.
5. A igualdad de sollicitaciones, el peso de la estructura configurada con nuestros perfiles se reduce considerablemente el peso respecto a otros sistemas estructurales tradicionales.
6. El montaje se realiza en obra, barra a barra, lo que evita posibles deformaciones y permite la adaptación total a la realidad de la ejecución de obra.
7. Estas características suponen un ahorro de tiempo y coste para nuestros clientes
8. Realizamos el proyecto en estrecha colaboración con nuestros clientes, incorporando todas sus necesidades.



POL. ALIENDALDE PAB. 10-C • 48200 • DURANGO (VIZCAYA)

TLF: 946215677 • FAX: 946462931

E-MAIL: [INFO@CUMENOR.COM](mailto:INFO@CUMENOR.COM) • WEB: [WWW.CUMENOR.COM](http://WWW.CUMENOR.COM)

CUMENORÉ

---

**PROYECTO CONSTRUCTIVO  
"CUBRICION ESTACION CASCO VIEJO  
L3-L1 ETS-METRO BILBAO-BIZKAIA"  
PARA EUSKAL TRENBIDE SAREA  
Nº CONTRATO C22021566**

**ESTRUCTURA CUBIERTA  
TACTUM DE CUMENOR**

**O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD**

---

ÍNDICE

MEMORIA DE CÁLCULO..... 1

1. Justificación de la solución adoptada..... 1

    1.1. Estructura..... 1

    1.2. Cimentación ..... 1

    1.3. Método de cálculo..... 1

        1.3.1. Acero laminado y conformado ..... 1

    1.4. Cálculos por Ordenador..... 1

2. Características de los materiales a utilizar ..... 2

    2.1. Aceros laminados ..... 2

    2.2. Aceros conformados ..... 2

    2.3. uniones entre elementos ..... 2

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO ..... 2

3. Acciones Gravitatorias ..... 2

    3.1. Cargas superficiales ..... 2

        3.1.1. Pavimentos y revestimientos ..... 2

        3.1.2. Sobrecarga de uso..... 2

        3.1.3. Sobrecarga de nieve..... 2

4. Acciones del viento ..... 3

    4.1. Grado de aspereza ..... 3

    4.2. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)..... 3

5. Acciones sísmicas ..... 3

6. Combinaciones de acciones consideradas ..... 3

    6.1. Acero Laminado..... 3

    6.2. Acero conformado..... 3

7. Documentos adjuntos a la memoria:..... 3

## MEMORIA DE CÁLCULO

### 1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El objeto de este ejercicio de cálculo es proponer una solución estructural realizada con el sistema de acero galvanizado de perfiles ligeros, avalado por el DIT 438 concedido por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Las estructuras que integran las cerchas objeto de este estudio se conforman por yuxtaposición longitudinal de cerchas en distancias de hasta 180cm destinadas a la cubrición del edificio.

## **OBRA: "CUBRICION ESTACION CASCO VIEJO L3-L1 ETS-METRO BILBAO-BIZKAIA" PARA EUSKAL TRENBIDE SAREA**

### 1.1. ESTRUCTURA

La estructura tiene las siguientes características:

- **Cerchas:** estructura de perfilera ligera de Cumenor
  - Separación: máx. 1,80 m
- **Correas:** máx. 1,00
- **Uniones entre barras:** La estructura se forma mediante perfilera de módulo ligero consistente en perfiles en "OM", "C" y "U", considerando las uniones como rígidas.
- **Apoyos articulados** sobre carriles de perfilera en "U".

### 1.2. CIMENTACIÓN

Esta estructura no dispone de cimentación, al ir anclada al último forjado del edificio.

### 1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

#### 1.3.1. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión.

#### 1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

El programa utilizado ha sido el Metal 3d de la empresa CYPE Ingenieros, S.A.

**2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR**

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos se indican en el siguiente cuadro:

**2.1. ACEROS LAMINADOS**

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

**2.2. ACEROS CONFORMADOS**

El acero de estos perfiles tiene un límite elástico de 2900 Kg/cm<sup>2</sup>, garantizado por el fabricante, sin embargo para el cálculo tomamos el acero S235:

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235

**2.3. UNIONES ENTRE ELEMENTOS**

Toda unión entre elementos se hará mediante tornillos.

**ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO**

**3. ACCIONES GRAVITATORIAS**

**3.1. CARGAS SUPERFICIALES**

**3.1.1. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS**

Planta	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta - Panel Sándwich	0,11

**3.1.2. SOBRECARGA DE USO**

Planta	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	0,40

**3.1.3. SOBRECARGA DE NIEVE**

Planta	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	0,30

**4. ACCIONES DEL VIENTO**

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

**4.1. GRADO DE ASPEREZA**

Tipo IV.

**4.2. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)**

Zona C

**5. ACCIONES SÍSMICAS**

No se consideran las acciones sísmicas.

**6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS**

**6.1. ACERO LAMINADO**

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

- Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

**6.2. ACERO CONFORMADO**

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**