

FABRICADO EN:



MANUAL TÉCNICO

Gama ISOFIRE WALL

ISO FIRE WALL | ISO FIRE WALL FONDO

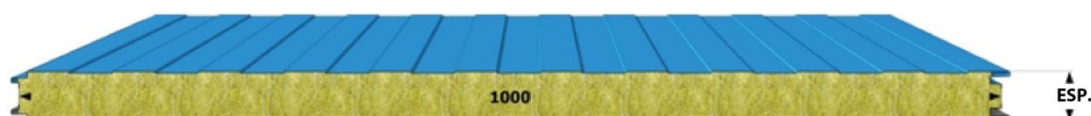
ÍNDICE

Gama ISOFIRE WALL.....	4
Tipos de paneles.....	4
Características geométricas	4
Revestimientos metálicos.....	4
Protección de los soportes prepintados	5
Características de los soportes internos.....	5
Aislamiento.....	5
Aislamiento acústico	6
Absorción acústica (Isofire WALL fono)	6
Peso del panel	6
Características estáticas	6
Junta	11
Tolerancias (Anexo D, EN 14509)	11
Resistencia al fuego	12
Reacción al fuego (EN 13501-1)	12
Límites de uso	13
Instrucciones generales para el proyecto	13
Diseño para condiciones críticas de exposición al fuego	13
Dilataciones térmicas	14
Instrucciones para la fijación	16
Instrucciones para el montaje.....	18
Composición de los paquetes.....	19
Transporte y almacenamiento.....	19
Embalaje.....	20
Durabilidad.....	21
Mantenimiento	21
Seguridad y eliminación	21
Anexo A.....	22
Anexo B.....	24
Elevadores con sistema de ventosas	24
Anexo C.....	29
Detalles constructivos.....	29

Gama ISOFIRE WALL

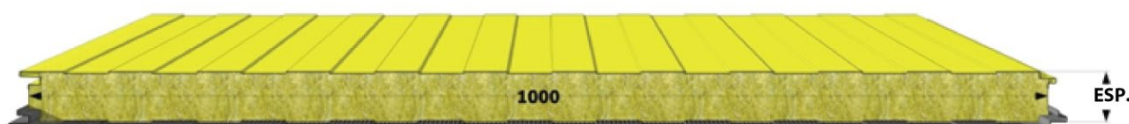
TIPOS DE PANELES

ISOFIRE WALL



Panel sándwich de doble chapa metálica autoportante para fachada con núcleo aislante de fibra mineral que garantiza la incombustibilidad del producto y asegura un adecuado aislamiento térmico. Ha sido creado para satisfacer las crecientes exigencias de prestación y las restricciones legislativas respecto al comportamiento al fuego para las construcciones, y mantener elevadas las características mecánicas y de aislamiento. Se utiliza para crear fachadas de recubrimiento de obras industriales y civiles.

ISOFIRE WALL Fono



Panel sándwich de doble chapa metálica autoportante para fachada con núcleo aislante de fibra con soporte interno de chapa microgrecada capaz de aumentar las prestaciones de absorción acústica del panel.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

	ISOFIRE WALL	ISOFIRE WALL FONO
Longitud	Hasta el máximo transportable	
Paso útil (mm)	1000-1150	
Espesor aislante (mm)	50, 60, 80, 100, 120, 150, 170, 200, 240	50, 60, 80, 100, 120, 150
Soporte exterior	Perfil metálico microgrecado con listones	
Soporte interior	Perfil metálico microgrecado con listones	perfil metálico perforado (diámetro 3 mm, paso 5 mm) microgrecado con listones

REVESTIMIENTOS METÁLICOS

- Acero galvanizado por inmersión en caliente, sistema SENDZIMIR (UNI EN 10346) y prepintado en líneas continuas con ciclos de pintura diferentes en función del uso final (ver: "Guía para la elección del prepintado").
- Laminado de aleación de aluminio serie 3000 o 5000 con terminación prepintada con los mismos ciclos indicados en el punto precedente, natural o gofrada.
- Acero INOX AISI 304 con acabado 2B según la norma EN 10088-1.
- En el caso de revestimientos de aluminio, éstos deben aplicarse preferentemente en ambas chapas del panel, ya que si se utilizan materiales diferentes en las dos chapas del panel, éste podría deformarse y encorvarse a causa de los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los soportes.
- Para los revestimientos de acero inoxidable es necesario tener en cuenta la posibilidad de que se presenten imperfecciones evidenciadas por las superficies reflectantes.

PROTECCIÓN DE LOS SOPORTES PREPINTADOS

Todos los revestimientos metálicos prepintados se suministran con film de protección de polietileno adhesivo que permite evitar daños en la capa de pintura. Si el material se solicita expresamente sin film de protección, Isopan no se responsabiliza por los daños que puedan producirse en la pintura. El film de protección que cubre los paneles prepintados deberá quitarse completamente en la fase de montaje, y en cualquier caso en un plazo de sesenta días a partir de la preparación de los materiales.

Además, se recomienda no exponer los paneles revestidos con el film de protección a la acción directa del sol.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SOPORTES INTERNOS

Perfil metálico perforado (Isofire Wall Fono)

Para proteger el lado interior, entre el soporte interior perforado y el paquete aislante se coloca una capa de velo de vidrio (fibra de vidrio textil) antipolvo de color negro.

AISLAMIENTO

Realizado con lana de roca de fibras orientadas, tiene las siguientes características físico-mecánicas:

- Incombustibilidad Clase A1 según la norma EN 13501
- Temperatura de fusión > 1000 °C
- Ausencia de humos durante la combustión del aislante
- Resistencia a la penetración de agua/vapor $\mu = 1,4$
- Absorción a largo plazo del agua $W_p < 3 \text{ kg/m}^2$
- Capacidad térmica específica $c_p = 840 \text{ J/kgK}$
- Durabilidad: clase DUR2 según la norma EN 14509
- Coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$
- Resistencia a la compresión $\geq 0,06 \text{ MPa}$ (al 10% de deformación)
- Resistencia a la tracción $\geq 0,04 \text{ MPa}$
- Resistencia al corte $\geq 0,05 \text{ MPa}$

Coeficiente de transmitancia térmica U^*

Espesor del panel (mm)	50	60	80	100	120	150	170	200	240
U [W/m²K]	0,75	0,63	0,49	0,39	0,33	0,27	0,24	0,20	0,17

* Obligatoriedad de marcado CE de los paneles sándwich de doble chapa metálica según la norma EN 14509.

Coeficiente de resistencia térmica R

Espesor del panel (mm)	50	60	80	100	120	150	170	200	240
R [m²K/W]	1,33	1,59	2,04	2,56	3,03	3,70	4,17	5,00	5,88

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Es la capacidad de un sistema de aislar acústicamente un ambiente de los sonidos provenientes del exterior y viceversa.

Los paneles ISOFIRE WALL de acero probados han obtenido los siguientes resultados:

Espesor del panel (mm)	Rw (dB)
80	30

Los paneles ISOFIRE WALL FONO de acero probados han obtenido los siguientes resultados:

Espesor del panel (mm)	Rw (dB)
50	34
80	35
100	35

ABSORCIÓN ACÚSTICA (ISOFIRE WALL FONO)

Las superficies lisas y duras tienen la propiedad de reflejar el sonido, esto hace que el sonido producido por fuentes internas en tales ambientes pueda amplificarse notablemente. Este fenómeno se llama reverberación. La capacidad de un material de absorber el sonido puede utilizarse para reducir la reverberación y el ruido reflejado dentro de los ambientes. Los paneles ISOFIRE WALL FONO de acero probados han obtenido coeficientes de absorción acústica $\alpha = 1$ (CLASE A).

PESO DEL PANEL

Isofire Wall

Espesor lamina (mm)		Espesor nominal del panel (mm)								
		50	60	80	100	120	150	170	200	240
0,5/0,5	kg/m²	13,2	14,2	16,2	18,2	20,2	23,2	25,2	28,2	32,2
0,6/0,6	kg/m²	14,9	15,9	17,9	19,9	21,9	24,9	26,9	28,9	32,9

Isofire Wall Fono

Espesor lamina (mm)		Espesor nominal del panel (mm)					
		50	60	80	100	120	150
0,5/0,5	kg/m ²	11,8	12,9	14,5	16,3	18,5	21,7
0,6/0,6	kg/m ²	13,5	14,5	16,2	18,0	20,4	23,4

CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS

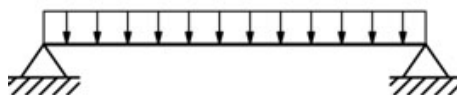
Los valores de resistencia se refieren al panel montado en posición horizontal y sujeto a la acción de una carga distribuida que simula la acción del viento en presión; el método de cálculo aplicado por ISOPAN no tiene en cuenta los efectos térmicos cuya comprobación es responsabilidad del proyectista. Si el proyectista, en función de las condiciones climáticas del lugar de instalación y del color del soporte exterior, considera oportuno hacer una comprobación detallada de las tensiones provocadas por acciones térmicas y efectos de largo plazo, puede ponerse en contacto con el Departamento Técnico de ISOPAN. Queda a cargo del proyectista, con relación al número y a la disposición, la comprobación de los sistemas de fijación.

ISOFIRE WALL

El panel ISOFIRE WALL es autoportante según la definición de la norma **UNI EN 14509**: "...panel en grado de soportar, en virtud de sus materiales y de su forma, el peso propio y, en el caso de panel fijado en apoyos estructurales distanciados, todas las cargas aplicadas (nieve, viento, presión del aire), y transmitir estas cargas a los soportes", en función del tipo de soportes metálicos, de su espesor y del espesor de la capa de aislamiento.

A continuación se indican algunos ejemplos de tablas de capacidad indicativas:

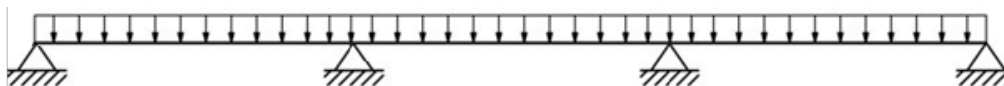
- La información contenida en las siguientes tablas, no tienen en cuenta los efectos debidos a la carga térmica. Los valores de referencia indicados en las mismas por Isopan, no pueden ni deben de sustituir a los cálculos de diseño que deberán ser realizados por un Técnico cualificado, que deberá validar dicha información en conformidad con las leyes vigentes del país o región relativa al lugar de la instalación de los paneles.
- panel sobre dos apoyos:



CHAPAS DE ACERO 0,5 / 0,5 mm – Apoyo simple 120 mm								
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm							
	50	60	80	100	120	150	200	240
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm							
50	440	480	540	610	670	755	805	890
60	390	430	495	570	625	700	750	825
80	310	355	425	500	550	615	650	715
100	250	295	365	440	490	550	580	630
120	210	250	315	385	435	495	525	565
140	180	210	275	340	390	440	475	510
160	160	185	245	300	350	400	435	465
180	145	165	220	270	320	360	395	425
200	130	150	205	250	295	330	360	390

CHAPAS DE ACERO 0,6 / 0,6 mm – Apoyo simple 120 mm								
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm							
	50	60	80	100	120	150	200	240
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm							
50	490	520	600	675	720	800	860	935
60	425	470	545	635	685	755	810	870
80	335	380	465	550	605	670	720	760
100	265	310	385	460	525	585	630	665
120	235	270	330	410	470	525	560	595
140	200	230	290	360	415	470	505	535
160	175	210	260	315	370	415	445	480
180	160	190	230	275	335	375	405	430
200	140	165	210	255	305	335	365	400

- panel sobre apoyos múltiples:



CHAPAS DE ACERO 0,5 / 0,5 mm – Multiapoyo 120 mm								
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm							
	50	60	80	100	120	150	200	240
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm							
50	390	420	460	500	540	580	630	670
60	345	380	415	450	490	520	550	585
80	270	310	345	370	400	425	450	485
100	210	250	285	310	335	355	375	405
120	180	205	240	265	285	305	325	350
140	155	175	210	230	250	265	280	300
160	130	155	185	205	220	230	245	265
180	120	135	165	180	195	205	220	240
200	110	120	150	165	180	190	205	220

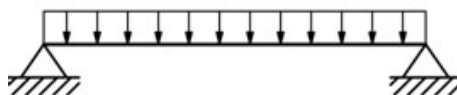
CHAPAS DE ACERO 0,6 / 0,6 mm – Multiapoyo 120 mm								
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm							
	50	60	80	100	120	150	200	240
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm							
50	430	460	500	540	580	610	650	680
60	375	415	455	490	530	560	590	615
80	290	330	375	405	440	465	495	515
100	220	260	300	330	360	380	405	425
120	190	220	250	280	305	325	345	365
140	160	190	220	240	265	280	300	320
160	140	165	195	215	230	245	265	280
180	130	150	175	195	210	225	240	255
200	115	135	160	180	195	210	225	240

ISOFIRE WALL Fono

El panel ISOFIRE WALL FONO es autoportante según la definición de la norma **UNI EN 14509**: "...panel en grado de soportar, en virtud de sus materiales y de su forma, el peso propio y, en el caso de panel fijado en apoyos estructurales distanciados, todas las cargas aplicadas (nieve, viento, presión del aire), y transmitir estas cargas a los soportes", en función del tipo de soportes metálicos, de su espesor y del espesor de la capa de aislamiento.

A continuación se indican algunos ejemplos de tablas de capacidad indicativas:

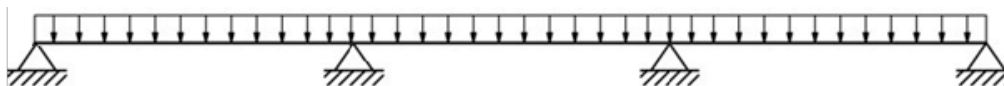
- La información contenida en las siguientes tablas, no tienen en cuenta los efectos debidos a la carga térmica. Los valores de referencia indicados en las mismas por Isopan, no pueden ni deben de sustituir a los cálculos de diseño que deberán ser realizados por un Técnico cualificado, que deberá validar dicha información en conformidad con las leyes vigentes del país o región relativa al lugar de la instalación de los paneles.
- panel sobre dos apoyos:



CHAPAS DE ACERO 0,5 / 0,5 mm – Apoyo simple 120 mm						
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm					
	50	60	80	100	120	150
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm					
50	370	400	450	510	560	635
60	325	360	415	475	525	585
80	260	295	355	420	460	515
100	210	245	305	370	410	460
120	175	210	265	320	365	415
140	150	175	230	285	325	370
160	130	155	205	250	290	335
180	120	135	185	225	265	300
200	105	125	170	210	245	275

CHAPAS DE ACERO 0,6 / 0,6 mm – Apoyo simple 120 mm						
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm					
	50	60	80	100	120	150
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm					
50	410	435	505	565	605	670
60	355	395	455	535	575	635
80	280	320	390	460	505	560
100	220	260	320	385	440	490
120	195	225	275	345	395	440
140	165	190	240	300	345	395
160	145	175	215	265	310	345
180	130	160	190	230	280	315
200	115	135	175	210	255	280

- panel sobre apoyos múltiples:



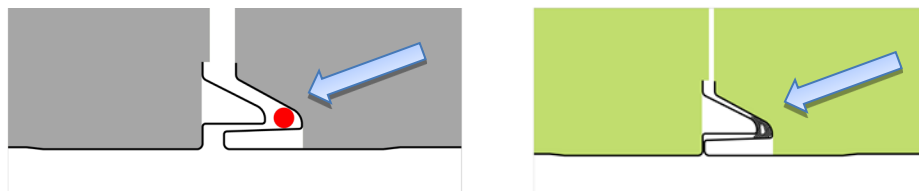
CHAPAS DE ACERO 0,5 / 0,5 mm – Multiapoyo 120 mm						
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm					
	50	60	80	100	120	150
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm					
50	325	350	385	420	455	485
60	290	320	345	375	410	435
80	225	260	290	310	335	355
100	175	210	240	260	280	295
120	150	170	200	220	240	255
140	130	145	175	190	210	220
160	105	130	155	170	185	190
180	100	110	135	150	160	170
200	90	100	125	135	150	160

CHAPAS DE ACERO 0,6 / 0,6 mm – Multiapoyo 120 mm						
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m²]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm					
	50	60	80	100	120	150
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm					
50	360	385	420	455	485	510
60	315	345	380	410	445	470
80	240	275	315	340	370	390
100	185	215	250	275	300	320
120	160	185	210	235	255	270
140	130	160	185	200	220	235
160	115	135	160	180	190	205
180	105	125	145	160	175	185
200	95	110	130	150	160	175

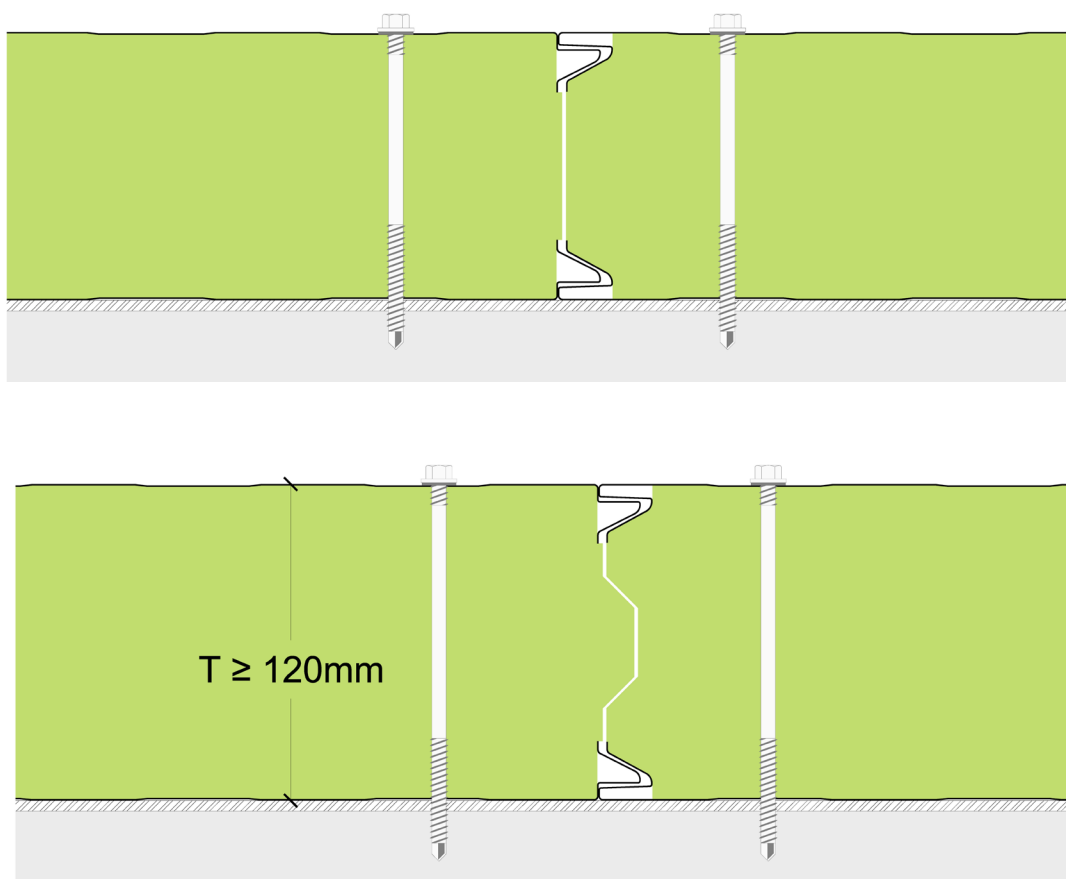
JUNTA

El perfilado de la junta de laberinto ha sido diseñado específicamente para garantizar la funcionalidad del producto, incluso con temperaturas muy rígidas.

Se proporciona, como opcional, la inserción de juntas / selladores capaz de aumentar la estanqueidad al aire de la unión, cuando tal operación sea necesaria debido a exigencias específicas de la obra.



Aplastamiento de la junta, con consecuente aumento de estanqueidad, gracias a la presión lateral efectuada, necesaria para garantizar un acoplamiento idóneo.



La forma de la junta del panel ISOFIRE Wall, para algunas versiones y/o espesores, puede variar según el Establecimiento en donde sea realizada su fabricación. Para obtener mas información y precisión, póngase en contacto con nuestro departamento Técnico.

TOLERANCIAS (ANEXO D, EN 14509)

- Espesor de los revestimientos: según las normas de referencia para los productos utilizados
- Espesor del panel: nominal, ± 2 mm
- Longitud: si ≤ 3000 mm ± 5 mm; si > 3000 mm ± 10 mm

RESISTENCIA AL FUEGO

El concepto de resistencia al fuego se define, en el ámbito de las normativas nacionales, como la aptitud de un elemento de construcción, componente o estructura, de conservar, según un programa térmico preestablecido y durante un tiempo determinado, total o parcialmente, los siguientes requisitos:

- **La estabilidad o capacidad portante (R):** “capacidad de la estructura o de alguno de sus elementos de soportar las acciones específicas durante la correspondiente exposición al fuego” (Eurocódigos);
- **La retención o integridad (E):** “capacidad de las estructuras de separación de evitar el paso de gases calientes o la ignición más allá de la superficie expuesta, durante la correspondiente exposición al fuego” (Eurocódigos);
- **El aislamiento térmico (I):** “capacidad de las estructuras de separación de evitar una excesiva transmisión de calor” (Eurocódigos).

Los paneles ISOFIRE WALL de acero probados han obtenido los siguientes resultados:

Espesor del panel (mm)	Según la norma EN 13501-2 (norma europea)
50	EI 15 // EI 30*
80	EI 60
100	EI 60 // EI 120*
120	EI 90
150	EI 180

*Prestación que se puede obtener mediante la aplicación de tornillos de cocido a lo largo de las juntas. Para obtener más detalles, consulte las instrucciones de montaje correspondientes.

REACCIÓN AL FUEGO (EN 13501-1)

La reacción al fuego indica el grado de participación de un material al fuego al cual se somete.

La normativa europea de referencia para la clasificación de reacción al fuego de los materiales de construcción es la **EN 13501-1** (Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación). Esta norma especifica:

Euroclases: la norma distingue siete clases, con aporte al incendio creciente en el paso de A1 (producto incombustible) a F (producto no sometido a prueba/no clasificado).

Humos: velocidad de crecimiento de la opacidad de los humos

- **s1** emisión ausente de humo
- **s2** emisión media de humo
- **s3** emisión fuerte de humo

Goteo: caída de gotas inflamadas

- **d0** ausencia de gotas inflamadas
- **d1** pocas gotas inflamadas
- **d2** muchas gotas inflamadas

El panel ISOFIRE WALL de lana de roca ha sido probado para la reacción al fuego según la norma **EN 13501-1** y ha obtenido como clasificación: **A2 S1 D0**. Para obtener más información, consulte el catálogo Isopan, la página web www.isopan.com o póngase en contacto con nuestro departamento técnico.

LÍMITES DE USO

- Se recomienda realizar un control termohigrométrico en la fase de proyecto. En condiciones específicas (por ejemplo: elevada humedad en el ambiente interno) se puede formar condensación en la chapa interna del panel con consecuente goteo en el interior del edificio; si estas condiciones permanecen durante un tiempo suficientemente largo, pueden favorecer la degradación natural del revestimiento orgánico y del soporte.
- **Debido a la acción de la radiación solar, sobre la chapa exterior del laminado metálico del panel se pueden alcanzar temperaturas relativamente elevadas. En algunos casos, se puede llegar a temperaturas de entre los 80 a 90 °C.** Un gradiente de temperatura elevado puede causar la curvatura del panel y la formación de arrugas en el laminado metálico del recubrimiento. Por lo tanto, Isopan aconseja la elección del espesor del soporte del lado exterior mínimo de 0,6 mm. Con un proyecto adecuado, que tenga en cuenta las condiciones ambientales, la longitud, el color de los paneles y el espesor de la chapa, puede evitarse este problema. (**Consulte la sección “Dilatación térmica”**).
- Si se usa como soporte exterior una chapa de aluminio, se deben tener en cuenta las posibles deformaciones del panel (encorvadura) causadas por los diferentes coeficientes de dilatación térmica.
- El soporte perforado de acero galvanizado prepintado no tiene ninguna protección en la zona de los orificios, ya que los mismos han sido realizados por punzonado. La parte perforada del panel debe colocarse expuesta hacia el interior del edificio, para evitar fenómenos de corrosión.

INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL PROYECTO

En general, el uso de paneles para fachadas requiere, durante la fase de diseño, el dimensionamiento previo de una estructura portante capaz de absorber los esfuerzos externos de carga, para no someter los paneles a deformaciones excesivas y permanentes que puedan perjudicar su funcionalidad básica. En la fase de diseño, al elegir el tipo de panel, se deben tener en cuenta algunos parámetros relacionados con las acciones del medio ambiente:

- **Acción del viento:** depende de la zona climática de instalación del edificio; los valores son variables en función de la velocidad del viento con consecuente mayor o menor presión de carga sobre las superficies expuestas (incide sobre el tipo y el número de los sistemas de fijación del panel). Para este panel específico (de fijación oculta) se tiene que considerar la acción del viento en depresión que actúa sobre la resistencia de la junta y sobre los puntos de fijación, y para cada tornillo se debe adoptar la placa de fijación Isopan específica, para la distribución de los esfuerzos (para más información, póngase en contacto con el Departamento Técnico de ISOPAN).
- **Esfuerzo térmico:** depende en gran medida del color de la superficie externa del panel y de la exposición del edificio, y puede causar sensibles deformaciones al sistema.
- **Agresividad atmosférica:** función del ambiente de instalación de los paneles (marino, industrial, urbano, rural); afecta principalmente el grado de corrosividad sobre las superficies de los paneles. Por eso, se tienen que elegir recubrimientos idóneos, metálicos y orgánicos (se aconseja consultar la documentación disponible o ponerse en contacto con el Departamento Técnico de Isopan).

Con el fin de compensar la posible falta de material causada por daños durante la fase de manipulación y montaje, Isopan aconseja solicitar y almacenar paneles de recambio (una cantidad aproximada del 5% del total).

DISEÑO PARA CONDICIONES CRÍTICAS DE EXPOSICIÓN AL FUEGO

El panel puede utilizarse para posibles exposiciones al fuego en ambas chapas, solo para fachadas y en posición vertical. En conformidad con la normativa, las prestaciones certificadas se refieren y se garantizan solo en las condiciones de una prueba convencional: aplicación de una Curva de Incendio Estándar, según la norma **ISO 834**, aplicada en Italia por la norma **UNI EN 1363**, utilizada en elementos estructurales de dimensiones limitadas ensamblados con la junta específica.

Es responsabilidad del proyectista justificar, mediante cálculos de ingeniería, la extensión de las prestaciones en dimensiones y modalidades diferentes de las de la prueba de laboratorio, en particular con respecto a la longitud y, por tanto, a la necesidad de soportes y apoyos intermedios, al solape de los extremos y al acoplamiento con otros elementos constructivos, especialmente los estructurales.

DILATACIONES TÉRMICAS

Todos los materiales utilizados para la realización de las fachadas, especialmente los metales, están sujetos al fenómeno de **dilatación y contracción térmica** por variaciones de temperatura. Los esfuerzos causados por las dilataciones térmicas de las chapas actúan sobre el plano de la fachada y pueden causar patologías funcionales y estructurales del producto, en particular en el caso de:

- Longitud considerable del panel ($L > 5000$ mm);
- Radiación solar;
- Colores oscuros y medios;
- Espesor del panel elevado;
- Espesor del soporte metálico inadecuado.

Material	Coefficiente de dilatación térmica ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Aluminio	$23,6 \times 10^{-6}$
Acero	$12,0 \times 10^{-6}$
Acero inoxidable AISI 304	$17,0 \times 10^{-6}$

- Valores de coeficientes de dilatación térmica lineal -

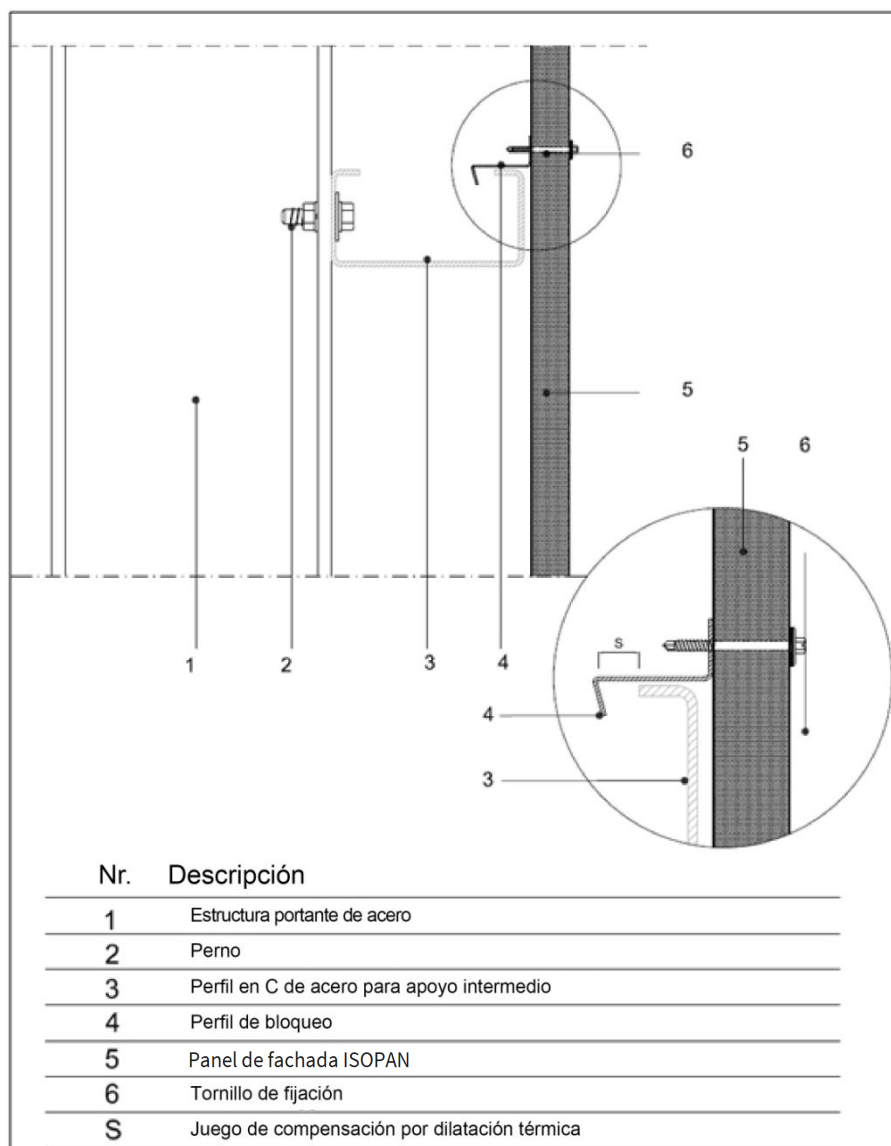
Tipo de revestimiento		Temperatura superficial ($^{\circ}\text{C}$)	
		Mín.	Máy.
Aislado	Claro	-20	+60
	Oscuro	-20	+80

Donde con "aislado" se entiende la presencia de una capa aislante puesta entre la chapa externa y la estructura;
con "claro y oscuro" se entiende el color de la superficie de la chapa.

- Intervalo de temperatura-

Para altos valores de temperatura superficial, los alargamientos lineales del soporte metálico deben ser absorbidos por el sistema; los cambios cíclicos de temperatura asociados a las variaciones día-noche o hielo-deshielo provocan tensiones cíclicas incontrolables que sobrecargan los elementos de soporte. Dichas tensiones pueden provocar imperfecciones y ondulaciones en los paneles de fachada e incluso, en los casos más graves, fenómenos de arrugamiento. Esos problemas se pueden evitar adoptando algunas precauciones:

- Calcular de antemano la deformación inducida en el panel por la expansión térmica
- No aplicar colores oscuros sobre paneles largos
- Utilizar soportes metálicos con espesores adecuados (mínimo 0,6 mm, debe calcularse en función de las especificaciones del proyecto)
- Segmentación de los paneles
- Utilizando una fijación de los paneles de fachada que sea capaz de compensar los desplazamientos causados por la dilatación térmica excesiva; dicha solución será especialmente importante en los casos en que se usen paneles con soportes de aluminio (consulte el ejemplo de la figura siguiente).



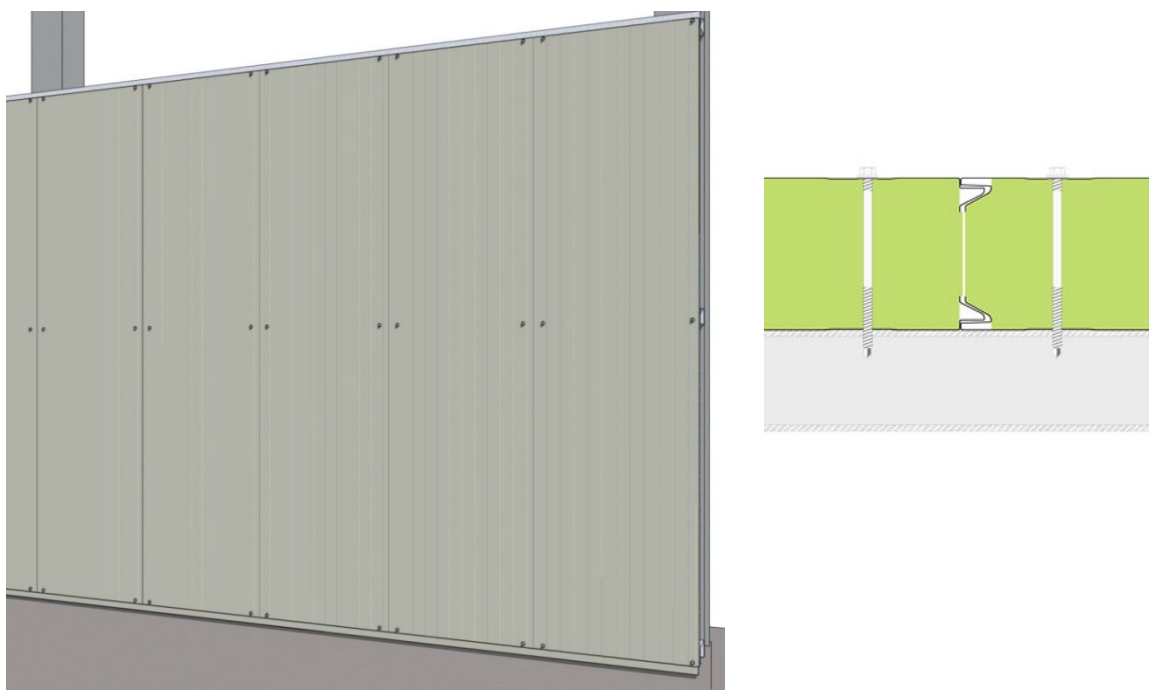
INSTRUCCIONES PARA LA FIJACIÓN

La finalidad de las fijaciones es anclar eficazmente el panel a la estructura portante; el tipo de grupo de fijación depende del tipo de soporte presente. El número y la posición de las fijaciones tienen que garantizar la resistencia a los esfuerzos causados por las cargas dinámicas que pueden actuar también en depresión.

Se preferirán, como materiales idóneos para la fijación de los paneles, aceros al carbono pero revestidos de manera adecuada o aceros inoxidables de tipo austenítico. Se debe prestar especial atención a la compatibilidad de los materiales, acero y aluminio, para evitar la formación de par galvánico.

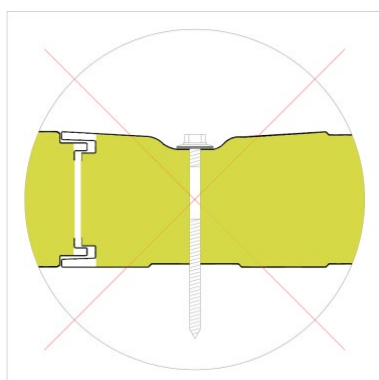
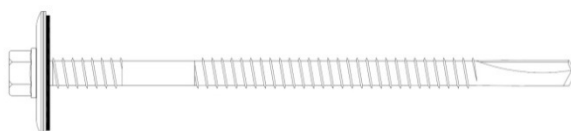
Fijación de los paneles de fachada

Los paneles se anclan normalmente a perfiles metálicos, puestos en sentido transversal a la longitud de los paneles, a su vez adecuadamente fijados a la estructura portante del edificio según las condiciones del proyecto en materia de estabilidad. El ancho del apoyo debe ser por lo menos de 50 mm; dicho ancho debe comprobarse y, si es necesario, aumentarse en función de las exigencias del proyecto. En caso de solape entre dos paneles, este ancho deberá ser por lo menos de 120 mm. La fijación de los paneles a la estructura portante se realiza a través de dispositivos escogidos y dimensionados en el proyecto. El número de los elementos de fijación varía en función de las diferentes situaciones climáticas que afectan al edificio. Normalmente, para cada panel se tiene que usar un conjunto de fijación en correspondencia de cada perfil de apoyo. Con distancias entre ejes elevadas entre los apoyos y/o en zonas especialmente expuestas a la acción de los vientos, el proyectista deberá determinar la densidad de las fijaciones, caso por caso, aumentando el número cuando sea necesario.



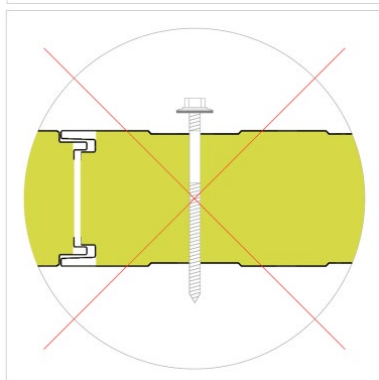
Métodos de fijación

La fijación varía según el proyecto a realizar y el sistema de aplicación de los paneles en la obra; Isopan aconseja el uso de tornillos con doble rosca, con arandela y junta de retención de diámetro no inferior a 19 mm. Para evitar el fenómeno del par galvánico de la fijación en contacto con la lana de roca, Isopan recomienda una fijación de acero inoxidable (clase A2).



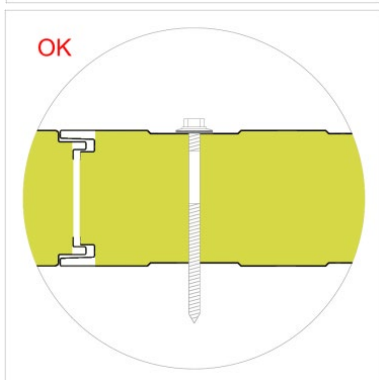
A

Apriete incorrecto debido a un par elevado aplicado al tornillo con deformaciones marcadas de la chapa. **En esta situación ya no se garantiza el cierre perfecto del anclaje y por lo tanto queda comprometida la funcionalidad estética del producto.**



B

Apriete incorrecto debido a un par aplicado al tornillo insuficiente para garantizar la fijación correcta del panel a la estructura.



C

Apriete correcto obtenido mediante la aplicación en el tornillo de un par suficiente para garantizar la fijación del panel a la estructura.

Longitud del tornillo

La correcta longitud del tornillo depende del espesor del panel y del tipo de soporte (acero, madera).

L = longitud del tornillo

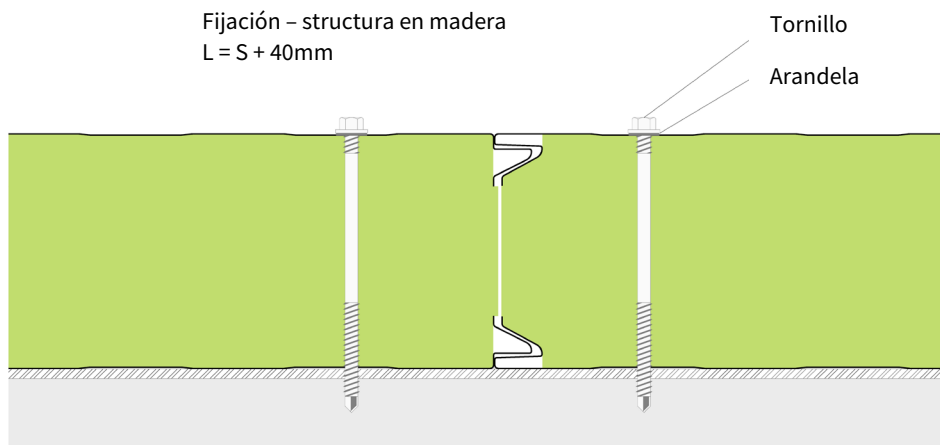
S = Espesor del panel

Fijación – estructura en acero

$L = S + 30\text{mm}$

Fijación – estructura en madera

$L = S + 40\text{mm}$



INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE

Paneles en fibra mineral demasiado largos, por ejemplo superiores a los 6 m y con soportes metálicos no adecuados, pueden presentar dificultad en las operaciones de manipulación e instalación. Tratándose de paneles de lana mineral, hace falta tener en consideración el elevado peso de los mismos; en consecuencia, las diversas fases del manipulación (ya sea en la descarga del camión, o ya sea en el montaje) pueden resultar algo dificultosas y problemáticas con un elevado riesgo de generación de daños sobre el material. En definitiva siendo la flexión de los paneles directamente vinculada a su longitud, las operaciones de montaje de las uniones pueden tener también ciertas complicaciones en relación a las imperfecciones y al posible no alineamiento de la estructura soporte para los apoyos y las luces entre las soportes de fijación.

Las operaciones para una correcta secuencia de montaje se realizan de la siguiente manera:

Operaciones preliminares

- Verificar la correcta alineación de los soportes.
- Prestar especial atención en los puntos de contacto entre los apoyos y las chapas de soporte de los paneles, con el fin de evitar fenómenos relacionados con la corrosión electroquímica en el caso de superposición entre metales no compatibles. En este caso se pueden poner como separadores juntas de EPDM o juntas de resinas expandidas.
- Comprobar la idoneidad del área de la obra para el almacenamiento y la manipulación del material, para que éste no se dañe.
- Para las operaciones de corte en obra, usar instrumentos idóneos (sierra circular dentada, cizalla, caladora, sierra). Se recomienda no usar instrumentos que puedan producir chispas metálicas (por ejemplo discos radial, etc).
- Adoptar sistemas adecuados de manipulación, especialmente en el caso de paneles largos o pesados, para evitar riesgos de seguridad en la obra y daños al producto.

Está prohibido el uso de siliconas de tipo acético porque normalmente atacan el soporte galvanizado del prepintado y forman oxidación incipiente. Es aconsejable el uso de selladores monocomponentes de silicona con reticulación neutra que normalmente endurecen por efecto de la humedad del aire y no atacan la pintura, ya que no contienen disolventes.

Montaje

- Colocación de la rematería de base (cuando se requiere) en la base de la fachada, y de las rematerías que necesariamente se tienen que instalar antes de la fachada, como goterones, uniones de esquinas con cubiertas, etc.
- Eliminación del film de protección de los paneles, donde lo haya.
- Colocación de los paneles a partir de la base de la fachada, o de la extremo en caso de montaje en vertical, asegurándose de hacer una correcta unión y verificar su plomada.*
- Fijación sistemática de los elementos, con comprobación previa de la correcta unión de los mismos. El tornillo de fijación se debe insertar ortogonalmente al panel.
- En el caso en que la altura de la fachada implique la necesidad de realizar montajes de paneles en desarrollo vertical, la unión se hace en correspondencia de la estructura auxiliar y se necesita un uso apropiado de rematería (vierteaguas, goterones, etc.) oportunamente perfilada.
- Uso de vierteaguas en “U” y goterones para ventanas o puertas.
- Colocación de los elementos de acabado (cantoneras, remates perimetrales, uniones).
- Control general y limpieza de la fachada, prestando particular atención a las virutas metálicas, a las fijaciones y a las uniones con la carpintería metálica.
- Para el montaje en horizontal, la hembra del panel debe colocarse siempre hacia abajo, para evitar estancamientos de agua y favorecer en flujo normal.

***Nota: asegúrese de respetar el sentido correcto de colocación de los paneles durante la fase de montaje.**

COMPOSICIÓN DE LOS PAQUETES

Los paneles se suministran empaquetados y envueltos con film de polietileno extensible; la composición estándar del paquete es la indicada abajo:

Esesor del panel (mm)	50	60	80	100	120	150	170	200
N.º de paneles por paquete	15	12	9	7	6	5	4	3

Las composiciones de paquetes y tipos de embalajes diferentes de los estándares deberán solicitarse explícitamente en el momento del pedido.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Carga de vehículos

- Los paquetes de paneles se cargan sobre vehículos, generalmente, colocados de a dos en el sentido del ancho y tres en el sentido de la altura. Los paquetes incluyen distanciadores de poliestireno en la base, de espesor suficiente para permitir el paso de las eslingas de elevación.
- La mercancía se debe colocar en los vehículos de modo tal que garantice la seguridad del transporte y la integridad del material, siguiendo las disposiciones del transportista, único responsable de la integridad de la carga. Se debe prestar mucha atención para que el peso que actúa sobre el paquete inferior, así como la presión ejercida en los puntos de unión, no provoquen daños y las correas no causen deformaciones en el producto.
- Isopan no se responsabiliza por la carga de vehículos ya parcialmente ocupados por otros materiales, o que no tengan una superficie de carga idónea.

El cliente que recoge su material deberá instruir a los transportistas.

Descarga de vehículos con grúa

- Se debe usar algún tipo de grúa equipada con balancín y eslingas. Para la elección de balancines y eslingas, Isopan puede brindar asesoramiento a los clientes. Con sistemas de elevación idóneos los paneles no se dañan.
- No usar, en ningún caso, cadenas o cables metálicos para la elevación. Embragar los paquetes dejando sobresalir más o menos 1/4 de la longitud del paquete en cada extremo.

Descarga de vehículos con carretilla elevadora

- Si la descarga de los vehículos se realiza con carretilla elevadora, se debe tener en cuenta la longitud de los paquetes y su posible flexión, para evitar daños en la parte inferior del paquete.
- El ancho y la longitud de las horquillas no deben provocar daños en el producto. Es aconsejable, donde sea posible, colocar entre la horquilla y el paquete un material de protección contra la abrasión y el rayado de las superficies.

Almacenamiento bajo techo (véase el Anexo A)

- Los materiales deben almacenarse en locales cubiertos, ventilados, sin polvo, sin humedad y que no estén sometidos a cambios bruscos de temperatura.
- La humedad que pueda penetrar (lluvia) o formarse (condensación) entre un panel y otro podría ser muy agresiva para los metales y los revestimientos, por tanto, podría dañarlos y favorecer la formación de oxidación.
- Los revestimientos prepintados pueden estar más expuestos a las consecuencias negativas generadas por las condiciones combinadas de calor/humedad.

Almacenamiento al aire libre (Anexo A)

- Si los paquetes y los accesorios se almacenan al aire libre, se debe prestar mucha atención al formar la superficie de apoyo, es obligatorio que la misma esté inclinada en sentido longitudinal para impedir el estancamiento de humedad y favorecer el flujo del agua y la circulación natural del aire.
- Si el material fuese recogido enseguida para su colocación, los paquetes deben cubrirse con una lona de protección, asegurando tanto la impermeabilidad como una adecuada aireación, para evitar estancamientos de condensación y la acumulación de agua.

Condiciones de almacenamiento (Anexo A)

- Sobre la base de los conocimientos adquiridos, para mantener las prestaciones originales del producto, es oportuno no superar los seis meses de almacenamiento continuo desde la fecha de producción, en ambiente cerrado y aireado, mientras que el almacenamiento al aire libre no deberá nunca superar los sesenta días desde la fecha de producción; estos términos se refieren al producto adecuadamente protegido, como se describe en el capítulo “almacenamiento” del anexo A. De todos modos, los materiales siempre tendrán que estar protegidos de los rayos directos del sol, ya que estos pueden causar alteraciones.
- En caso de transporte en contenedor, los productos deben sacarse del mismo lo antes posible, y de todas formas en un plazo de 15 días desde la fecha de carga, para evitar el deterioro de los soportes metálicos y de los revestimientos orgánicos (por ejemplo: formación de ampollas). Se debe evitar absolutamente la presencia de humedad en el interior del contenedor. Bajo solicitud del cliente, Isopan puede realizar embalajes especiales, más idóneos para el transporte en contenedores.

EMBALAJE

Isopan sugiere prestar atención a la elección del tipo de embalaje en función del destino, del tipo de transporte, de las condiciones y de la duración del almacenamiento.

Para elegir el tipo de embalaje correcto, consulte el documento “**Embalajes y Servicios**” presente en la página web www.isopan.com.

DURABILIDAD

La durabilidad del producto depende de las características intrínsecas del panel utilizado en relación con el uso final. La elección del tipo de panel, incluyendo las características de los soportes metálicos, deberá llevarse a cabo después de realizar un proyecto correcto de la fachada.

Para ello aconsejamos, si fuera necesario, consultar la documentación Isopan, disponible también en nuestra página web (www.isopan.com), y/o las normas de referencia.

MANTENIMIENTO

Todos los tipos de revestimientos, y por lo tanto también los revestimientos realizados con paneles sándwich metálicos, necesitan intervenciones de mantenimiento.

El tipo y la periodicidad de las intervenciones de mantenimiento dependen del producto utilizado para el paramento externo (acero, aluminio); en cualquier caso, es aconsejable inspeccionar periódicamente el producto (con intervalos por lo menos anuales), para comprobar el estado de conservación.

Además, para mantener las características estéticas y físicas de los elementos y para prolongar la eficiencia del revestimiento de protección, es recomendable realizar una limpieza regular de la fachada, prestando mucha atención a las zonas que puedan favorecer el estancamiento de agua de lluvia, donde se podrían formar concentraciones de sustancias dañinas para la durabilidad del soporte metálico.

Además, si después de las inspecciones se encuentran patologías, se debe realizar una intervención extraordinaria inmediata para restablecer las condiciones generales iniciales (por ejemplo, restaurar la pintura en correspondencia de abrasiones locales o rayones).

Si se solicita, Isopan puede brindar informaciones útiles para resolver algunos problemas inherentes a este asunto.

SEGURIDAD Y ELIMINACIÓN

Según la Directiva 68/548/CEE, el panel sándwich no necesita etiquetados; para satisfacer las exigencias del cliente, Isopan ha redactado un documento, “Detalles técnicos de seguridad”, que se recomienda consultar para obtener cualquier información necesaria al respecto.

Atención: toda la información contenida en las fichas técnicas del producto deben ser validadas por un técnico cualificado según las leyes en vigor en el País de instalación de los paneles.

Los datos técnicos y las características no son vinculantes. Isopan se reserva el derecho de realizar modificaciones sin previo aviso, la documentación actualizada está disponible en nuestra página web: www.isopan.com. Para todo aquello que no se ha especificado explícitamente, consulte las “Condiciones generales de venta de las chapas grecadas, de los paneles metálicos aislados y de los accesorios”. Todos los productos que forman parte del campo de aplicación de la norma EN 14509 llevan la marcado CE.

El presente documento y cada elemento que lo compone son de propiedad exclusiva de Isopan. Está prohibida la reproducción, incluso parcial, de los textos y de las imágenes sin la autorización expresa del autor.

Copyright © 2015 – ISOPAN S.p.A.

Anexo A

DESCARGA DE VEHÍCULOS CON GRÚA

Para la elevación, los paquetes deben embragarse siempre, por lo menos, en dos puntos separados entre sí a una distancia no menor que la mitad de la longitud de los paquetes.

La elevación se debe efectuar con eslingas de tejido de fibra sintética (Nylon) de ancho no inferior a 10 cm, de manera que la carga en la eslinga sea distribuida y no provoque deformaciones.

(véase la Figura 1)

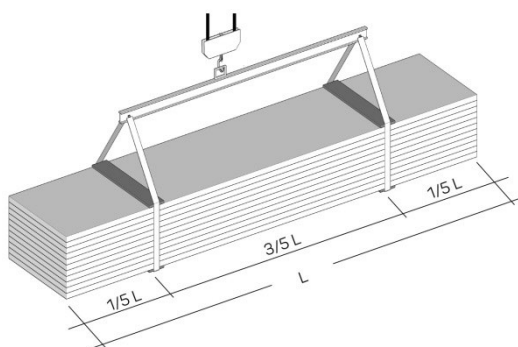


Figura 1

Se deben usar distanciadores adecuados, colocados abajo y arriba del paquete, constituidos por elementos sólidos de madera o de plástico, que impidan el contacto directo de la eslinga con el paquete.

Estos distanciadores deberán tener una longitud por lo menos 4 cm mayor que el ancho del paquete y un ancho no inferior al de la eslinga.

Se debe prestar especial atención para que los embragues y los soportes no se muevan durante la elevación y las maniobras se realicen con cautela.

DESCARGA DE VEHÍCULOS CON CARRETILLA ELEVADORA

Si la descarga de los vehículos se realiza con carretilla elevadora, se debe tener en cuenta la longitud de los paquetes y de su posible flexión para evitar daños a la parte inferior del paquete y/o al límite extremo de la ruptura de los paneles.

Por lo tanto, se recomienda utilizar carretillas adecuadas para la manipulación de paneles y de productos similares.

ALMACENAMIENTO

Los paquetes deben estar siempre elevados con respecto al suelo, tanto en el almacén como, principalmente, en la obra; deberán tener soportes de materiales plásticos expandidos con superficies planas de longitud mayor que la longitud de los paneles y a una distancia adecuada para las características del producto.

Los paquetes deberán depositarse preferiblemente en lugares no húmedos ya que, en caso contrario, sobre los elementos internos menos ventilados, podrían formarse estancamientos de agua de condensación, que podrían ser muy agresivos para los metales y, por tanto, favorecer la formación de oxidación.

Los paneles se deben almacenar en un lugar seco y ventilado, si esto no fuera posible, desarme los paquetes, ventile los paneles (separándolos entre sí); si los paneles quedan empaquetados al aire libre, el revestimiento de zinc podría oxidarse (herrumbre blanca) incluso después de pocos días, a causa de corrosión electrolítica.

Los paquetes deberán depositarse de manera que favorezcan el flujo de las aguas, sobre todo cuando sea necesario almacenarlas al aire libre de modo provisorio (véase Figura 2).

Si el material no será recogido enseguida para su colocación, los paquetes deben cubrirse con una lona de protección.

Para mantener las prestaciones originales del producto es oportuno no superar los 6 meses de almacenamiento continuo en ambiente cerrado y ventilado, mientras que para el almacenamiento al aire libre no se deberán superar los 60 días.

Los paquetes depositados en altura deberán estar siempre adecuadamente vinculados a la estructura.

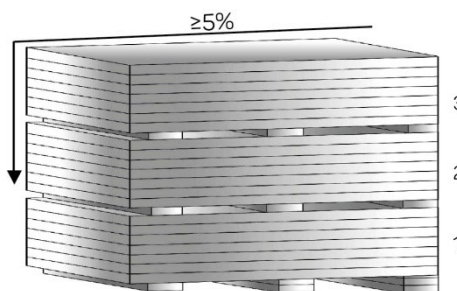


Figura 2

SOPORTES PRELACADOS



En caso de almacenamiento prolongado, los productos prelacados se deben almacenar bajo techo o por debajo de una marquesina, ya que existe el peligro que la humedad estancada pueda atacar la capa de pintura y causar la separación de la misma del soporte de zinc. Se

recomienda no dejar pasar más de dos semanas desde cuando los productos han sido depositados en la obra.

En caso de transporte en contenedor, los productos deben quitarse del mismo en un plazo de 15 días desde la fecha de carga, para evitar el deterioro de los soportes metálicos.

MANIPULACIÓN DE LOS PANELES

La manipulación de los paneles tendrá que efectuarse utilizando medios de protección adecuados (guantes, calzados de seguridad, ropa de trabajo, etc.), en conformidad con las normativas vigentes.

La manipulación manual del elemento siempre tendrá que efectuarse levantando el elemento sin arrastrarlo por el suelo y girándolo sobre un lateral del paquete; el transporte tendrá que efectuarse, por lo menos, por dos personas en función de la longitud, manteniendo el elemento en vertical. (véase la Figura 3)



Figura 3

Los equipamientos de toma, así como los guantes de trabajo, tendrán que estar limpios y no deben causar daños a los elementos.

INSTALACIÓN

El personal que realiza la instalación de los paneles debe estar calificado o conocer la técnica correcta para realizar el trabajo según la norma.

En el caso de que fuese necesario, el vendedor puede garantizar el asesoramiento oportuno y una instrucción adecuada.

El personal encargado de la colocación tiene que utilizar calzados con suelas que no provoquen daños al paramento externo.

Para las operaciones de corte en la obra se deben utilizar instrumentos idóneos (sierra circular, cizalla, radial, etc.).

Se recomienda no utilizar instrumentos con discos abrasivos.

Para la fijación de los paneles se recomienda el uso de los dispositivos que pueden suministrarse por el vendedor.

Para ajustar los tornillos es aconsejable utilizar un destornillador con limitación de par.

Para las cubiertas con elementos de faldones sin juntas intermedias (solapas) la pendiente que se tiene que adoptar normalmente no es inferior al 7%. Para pendientes inferiores deben adoptarse las indicaciones del vendedor.

En el caso de superposiciones, la pendiente debe tener en cuenta el tipo de junta y el material adoptado, además de las condiciones ambientales específicas.

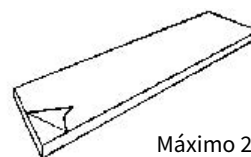
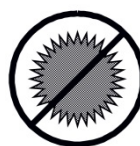
Durante el montaje de los paneles y en particular en las cubiertas es necesario eliminar tempestivamente todos los materiales residuales, especialmente los metálicos que al oxidarse pueden provocar el deterioro precoz de los soportes metálicos.

FILM DE PROTECCIÓN

Los revestimientos metálicos prelacados se suministran bajo solicitud con un film de protección de polietileno adhesivo que permite evitar daños en la capa de pintura.

El film que cubre los paneles prelacados deberá quitarse completamente en la fase de montaje, y en cualquier caso en un plazo de 60 días a partir de la preparación de los materiales.

Además, se recomienda no exponer los paneles revestidos con el film de protección a la acción directa del sol.



Máximo 2 meses

Para los paneles solicitados expresamente sin film de protección se debe prestar mucha atención durante la fase de manipulación en obra e instalación.

MANTENIMIENTO

La principal operación de mantenimiento ordinario consiste en la limpieza de los paneles. Tras una inspección visual, las superficies de los paneles que estén sucias u oxidadas se pueden lavar con agua y jabón utilizando un cepillo suave. La presión del agua de limpieza puede ser de hasta 50 bares, pero el chorro no debe estar demasiado cerca o perpendicular a las superficies. En proximidad de las juntas, el agua debe dirigirse con una inclinación que no comprometa su estanqueidad.

CONTROLES ANUALES DE LOS PANELES ISOPAN

QUÉ INSPECCIONAR	ACCIONES CORRECTIVAS
Condiciones de las superficies prelacadas (grietas y discontinuidad de color)	Evaluar el estado de las superficies Repintar donde sea posible
Rayaduras y abolladuras	Repintado y reparación de las abolladuras
Tornillos de fijación	Extraer un tornillo y ver si está oxidado Apretar los tornillos donde sea necesario
Partes angulares de corte	Controlar el estado de oxidación Limpieza y pintura

Las presentes prescripciones pertenecen a las Condiciones Generales de Venta.

Anexo B

ELEVADORES CON SISTEMA DE VENTOSAS

En caso de que el desplazamiento de los paneles se realice con **elevadores con sistema de ventosas**, al efectuar la operación, asegúrese de que el panel no se deforme. La acción que ejerce la ventosa sobre la chapa durante la elevación debe **distribuirse adecuadamente**, teniendo en cuenta la **longitud** y el **peso** del panel.

Para evitar que una acción excesiva de las ventosas provoque el desprendimiento de la chapa de la capa aislante, Isopan recomienda respetar las siguientes restricciones:

Panel en poliuretano:

Superficie mínima total de ventosas para panel de poliuretano con soporte de acero 0,4 / 0,4												
Longitud Panel	Espesor Panel [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2.000 mm	340 cm2	350 cm2	350 cm2	360 cm2	380 cm2	390 cm2	430 cm2	460 cm2	490 cm2	540 cm2	590 cm2	620 cm2
3.500 mm	590 cm2	600 cm2	620 cm2	630 cm2	660 cm2	690 cm2	740 cm2	800 cm2	850 cm2	940 cm2	1.020 cm2	1.080 cm2
5.000 mm	840 cm2	860 cm2	880 cm2	900 cm2	940 cm2	980 cm2	1.060 cm2	1.140 cm2	1.220 cm2	1.340 cm2	1.460 cm2	1.540 cm2
6.500 mm	1.090 cm2	1.120 cm2	1.140 cm2	1.170 cm2	1.220 cm2	1.270 cm2	1.380 cm2	1.480 cm2	1.580 cm2	1.740 cm2	1.900 cm2	2.000 cm2
8.000 mm	1.340 cm2	1.370 cm2	1.400 cm2	1.440 cm2	1.500 cm2	1.560 cm2	1.690 cm2	1.820 cm2	1.950 cm2	2.140 cm2	2.330 cm2	2.460 cm2
10.000 mm	1.670 cm2	1.710 cm2	1.750 cm2	1.790 cm2	1.870 cm2	1.950 cm2	2.110 cm2	2.270 cm2	2.430 cm2	2.670 cm2	2.910 cm2	3.070 cm2
13.000 mm	2.170 cm2	2.230 cm2	2.280 cm2	2.330 cm2	2.430 cm2	2.540 cm2	2.750 cm2	2.950 cm2	3.160 cm2	3.470 cm2	3.790 cm2	3.990 cm2

Superficie mínima total de ventosas para panel de poliuretano con soporte de acero 0,6 / 0,6

Longitud Panel	Espesor Panel [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2.000 mm	490 cm2	490 cm2	500 cm2	510 cm2	530 cm2	540 cm2	570 cm2	610 cm2	640 cm2	690 cm2	730 cm2	770 cm2
3.500 mm	850 cm2	860 cm2	870 cm2	890 cm2	920 cm2	940 cm2	1.000 cm2	1.060 cm2	1.110 cm2	1.200 cm2	1.280 cm2	1.340 cm2
5.000 mm	1.210 cm2	1.230 cm2	1.250 cm2	1.270 cm2	1.310 cm2	1.350 cm2	1.430 cm2	1.510 cm2	1.590 cm2	1.710 cm2	1.830 cm2	1.910 cm2
6.500 mm	1.570 cm2	1.590 cm2	1.620 cm2	1.640 cm2	1.700 cm2	1.750 cm2	1.850 cm2	1.960 cm2	2.060 cm2	2.220 cm2	2.370 cm2	2.480 cm2
8.000 mm	1.930 cm2	1.960 cm2	1.990 cm2	2.020 cm2	2.090 cm2	2.150 cm2	2.280 cm2	2.410 cm2	2.530 cm2	2.730 cm2	2.920 cm2	3.050 cm2
10.000 mm	2.410 cm2	2.450 cm2	2.490 cm2	2.530 cm2	2.610 cm2	2.690 cm2	2.850 cm2	3.010 cm2	3.170 cm2	3.410 cm2	3.650 cm2	3.810 cm2
13.000 mm	3.130 cm2	3.180 cm2	3.230 cm2	3.280 cm2	3.390 cm2	3.490 cm2	3.700 cm2	3.910 cm2	4.120 cm2	4.430 cm2	4.740 cm2	4.950 cm2

Superficie mínima total de ventosas para panel de poliuretano con soporte de acero 0,8 / 0,8

Longitud Panel	Espesor Panel [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2.000 mm	630 cm2	640 cm2	650 cm2	660 cm2	670 cm2	690 cm2	720 cm2	750 cm2	780 cm2	830 cm2	880 cm2	910 cm2
3.500 mm	1.100 cm2	1.120 cm2	1.130 cm2	1.140 cm2	1.170 cm2	1.200 cm2	1.260 cm2	1.310 cm2	1.370 cm2	1.450 cm2	1.540 cm2	1.590 cm2
5.000 mm	1.570 cm2	1.590 cm2	1.610 cm2	1.630 cm2	1.670 cm2	1.710 cm2	1.790 cm2	1.870 cm2	1.950 cm2	2.070 cm2	2.190 cm2	2.270 cm2
6.500 mm	2.040 cm2	2.070 cm2	2.100 cm2	2.120 cm2	2.170 cm2	2.230 cm2	2.330 cm2	2.430 cm2	2.540 cm2	2.690 cm2	2.850 cm2	2.950 cm2
8.000 mm	2.510 cm2	2.550 cm2	2.580 cm2	2.610 cm2	2.670 cm2	2.740 cm2	2.870 cm2	2.990 cm2	3.120 cm2	3.310 cm2	3.510 cm2	3.630 cm2
10.000 mm	3.140 cm2	3.180 cm2	3.220 cm2	3.260 cm2	3.340 cm2	3.420 cm2	3.580 cm2	3.740 cm2	3.900 cm2	4.140 cm2	4.380 cm2	4.540 cm2
13.000 mm	4.080 cm2	4.130 cm2	4.190 cm2	4.240 cm2	4.340 cm2	4.450 cm2	4.650 cm2	4.860 cm2	5.070 cm2	5.380 cm2	5.690 cm2	5.900 cm2

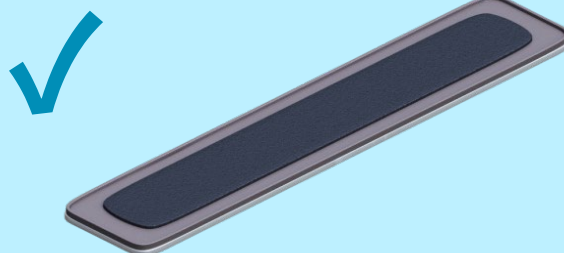
Panel en lana mineral:

Superficie mínima total de ventosas para panel de lana mineral con soporte de acero 0,5 / 0,5							
Longitud Panel	Espesor Panel [mm]						
	50	60	80	100	120	150	200
2.000 mm	470 cm ²	490 cm ²	510 cm ²	530 cm ²	570 cm ²	610 cm ²	690 cm ²
3.500 mm	820 cm ²	860 cm ²	890 cm ²	930 cm ²	1.000 cm ²	1.070 cm ²	1.210 cm ²
5.000 mm	1.170 cm ²	1.220 cm ²	1.270 cm ²	1.320 cm ²	1.420 cm ²	1.520 cm ²	1.720 cm ²
6.500 mm	1.520 cm ²	1.590 cm ²	1.650 cm ²	1.720 cm ²	1.850 cm ²	1.980 cm ²	2.240 cm ²
8.000 mm	1.870 cm ²	1.950 cm ²	2.030 cm ²	2.110 cm ²	2.270 cm ²	2.430 cm ²	2.750 cm ²
10.000 mm	2.340 cm ²	2.440 cm ²	2.540 cm ²	2.640 cm ²	2.840 cm ²	3.040 cm ²	3.440 cm ²
13.000 mm	3.040 cm ²	3.170 cm ²	3.300 cm ²	3.430 cm ²	3.690 cm ²	3.950 cm ²	4.470 cm ²

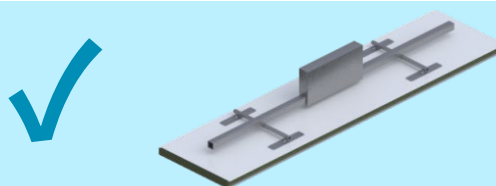
Superficie mínima total de ventosas para panel de lana mineral con soporte de acero 0,8 / 0,8							
Longitud Panel	Espesor Panel [mm]						
	50	60	80	100	120	150	200
2.000 mm	690 cm ²	710 cm ²	730 cm ²	750 cm ²	790 cm ²	830 cm ²	910 cm ²
3.500 mm	1.210 cm ²	1.240 cm ²	1.280 cm ²	1.310 cm ²	1.380 cm ²	1.450 cm ²	1.590 cm ²
5.000 mm	1.720 cm ²	1.770 cm ²	1.820 cm ²	1.870 cm ²	1.970 cm ²	2.070 cm ²	2.270 cm ²
6.500 mm	2.240 cm ²	2.300 cm ²	2.370 cm ²	2.430 cm ²	2.560 cm ²	2.690 cm ²	2.950 cm ²
8.000 mm	2.750 cm ²	2.830 cm ²	2.910 cm ²	2.990 cm ²	3.150 cm ²	3.310 cm ²	3.630 cm ²
10.000 mm	3.440 cm ²	3.540 cm ²	3.640 cm ²	3.740 cm ²	3.940 cm ²	4.140 cm ²	4.540 cm ²
13.000 mm	4.470 cm ²	4.600 cm ²	4.730 cm ²	4.860 cm ²	5.120 cm ²	5.380 cm ²	5.900 cm ²

NOTA: Para los espesores no enumerados en la tabla, proceda mediante interpolación lineal.

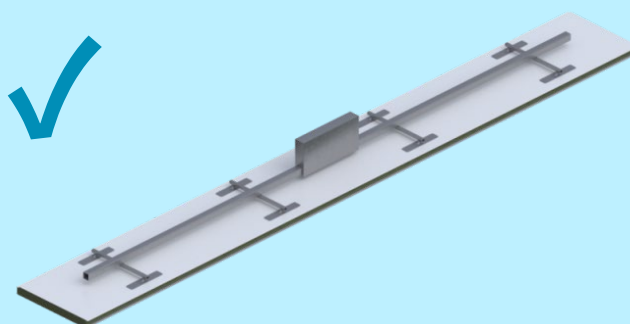
PARA GARANTIZAR LA PLANEIDAD DE LA CHAPA DURANTE LA FASE DE ASPIRACIÓN ES NECESARIO COLOCAR EN EL ASA DE ASPIRACIÓN DE LA VENTOSA UN ÚTIL DE RIGIDEZ ADECUADO



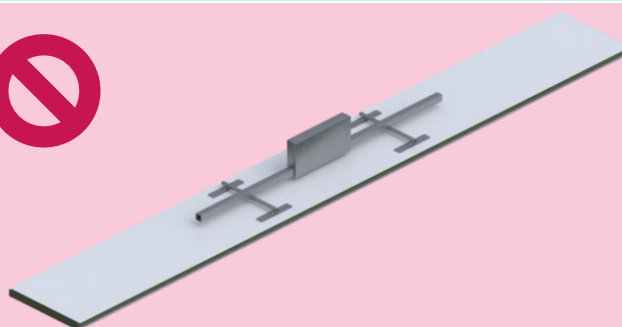
AL MENOS 4 VENTOSAS DISTRIBUIDAS UNIFORMEMENTE PARA LONGITUDES DEL PANEL INFERIORES A 6 m



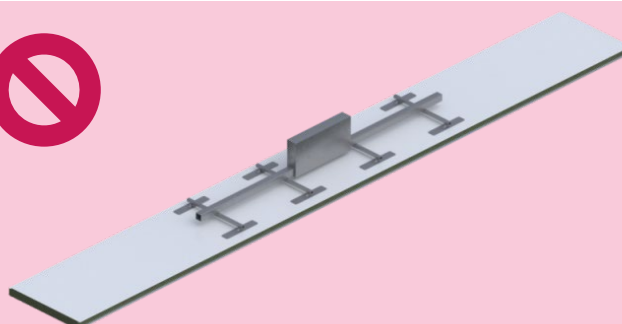
AL MENOS 8 VENTOSAS DISTRIBUIDAS EQUITATIVAMENTE PARA LONGITUDES DEL PANEL SUPERIORES A 6 m



NÚMERO DE VENTOSAS INSUFICIENTE



VENTOSAS NO DISTRIBUIDAS EQUITATIVAMENTE



Anexo C

DETALLES CONSTRUCTIVOS

RAO 01 – Unión angular fachada - entrante

RAO 05 – Unión angular fachada

RPCV 01 – Detalle encuentro cubierta con canalón aislado

RPCV 03 – Detalle encuentro cubierta con canalón exterior

RPCV 04 – Detalle encuentro cubierta con cumbrera

RPCV 13 – Detalle encuentro cubierta y fachada

RPCV 14 – Detalle encuentro cubierta con canalón y peto fachada

SPO 13 – Detalle junta vertical panel fachada horizontal (solución no plana)

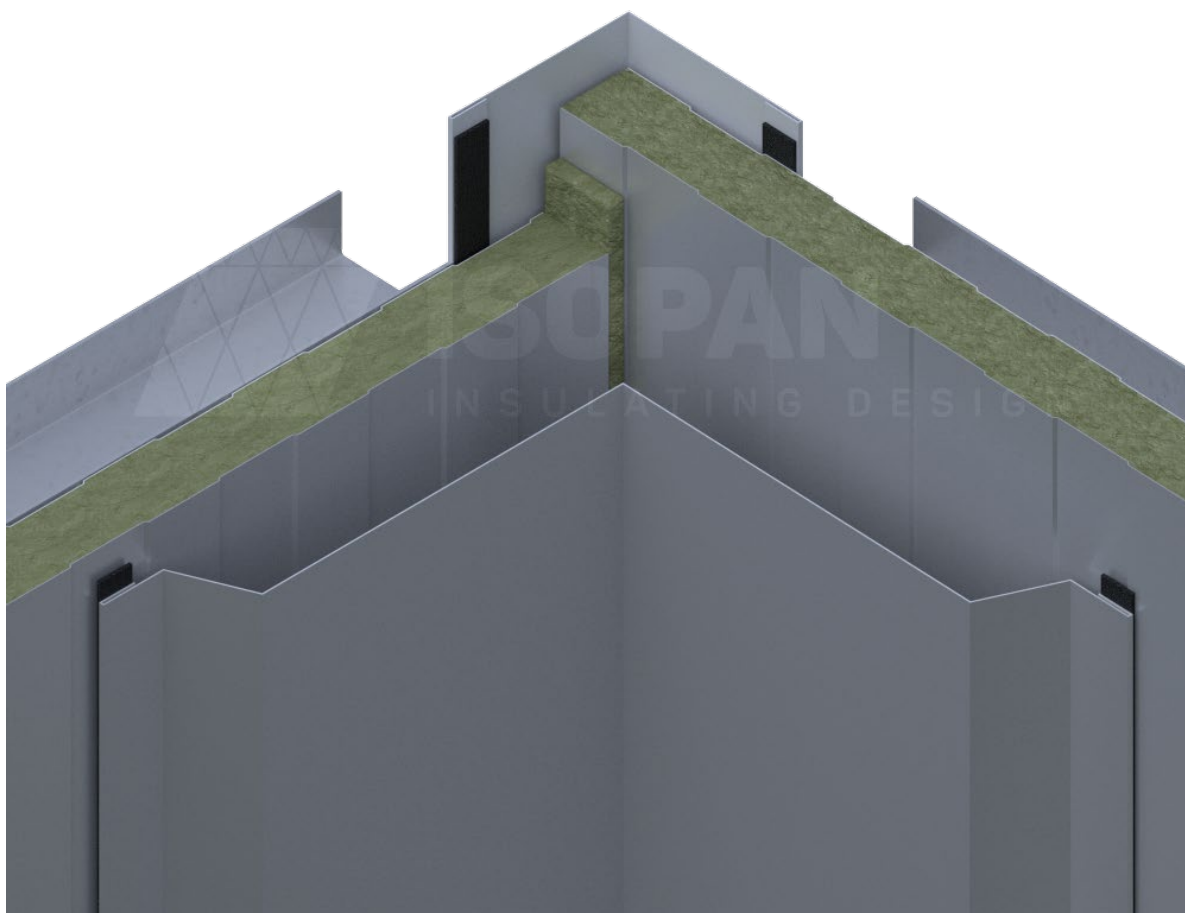
SPO 15 - Detalle junta vertical panel fachada horizontal (para dilataciones térmicas)

SPV 17 – Empalme vertical extremo/extremo

SPV 18 – Fijación panel en fachada en caso de dilataciones térmicas

SPV 19 - Unión panel fachada con bordillo de base de hormigón

UNIÓN ANGULAR FACHADA - ENTRANTE

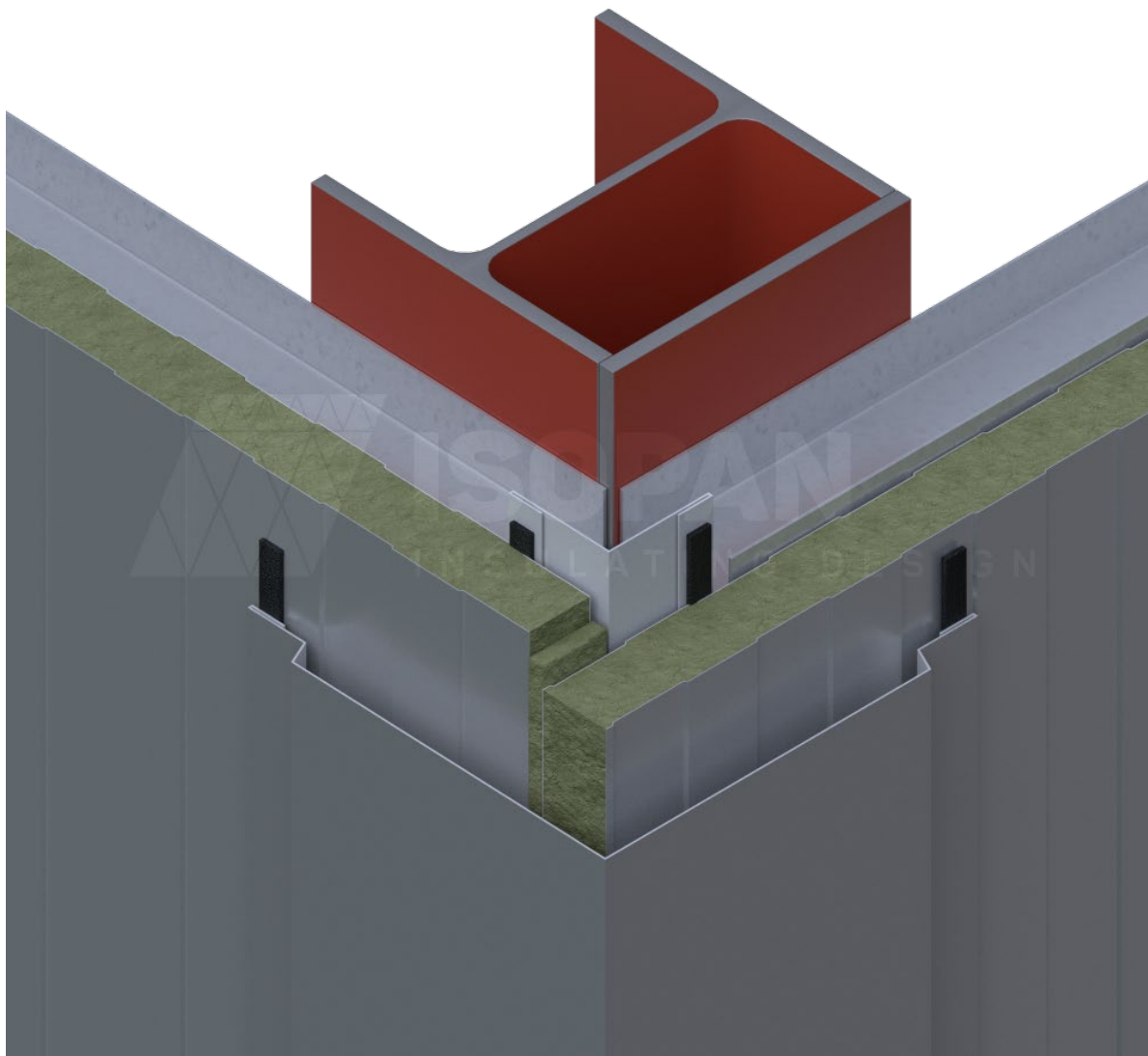


Leyenda

1	Estructura de acero
2	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
3	Remache
4	Lámina de unión angular lado externo
5	Tornillo de fijación de panel
6	Lámina de unión angular lado interno
7	Aislante de espuma de poliuretano o lana mineral

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.a. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

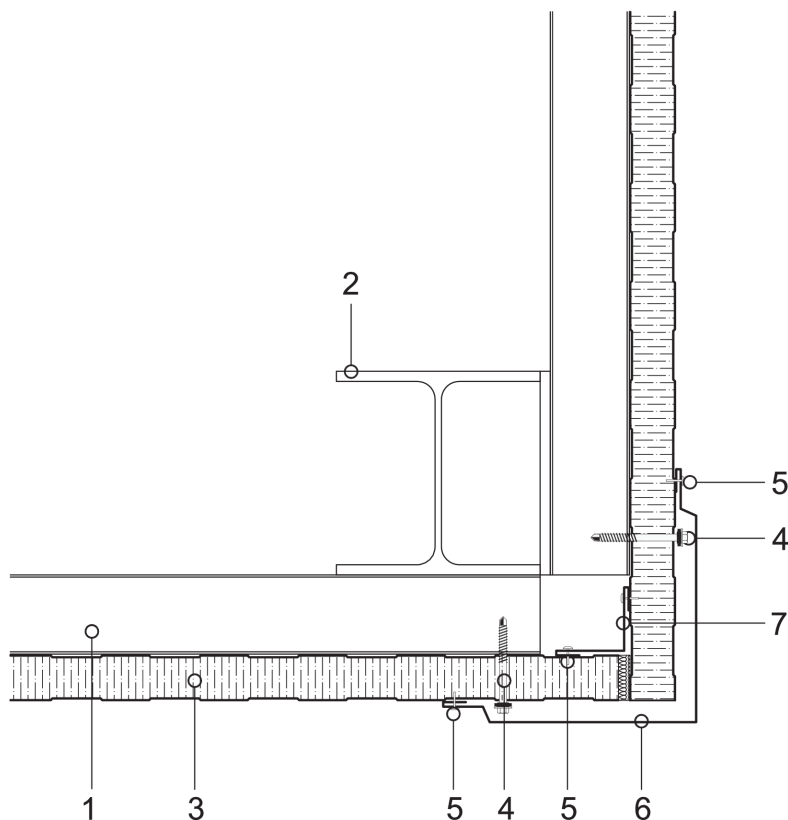
UNIÓN ANGULAR FACHADA





RAO 05fw

Unión angular de pared de tipo 5: sección horizontal



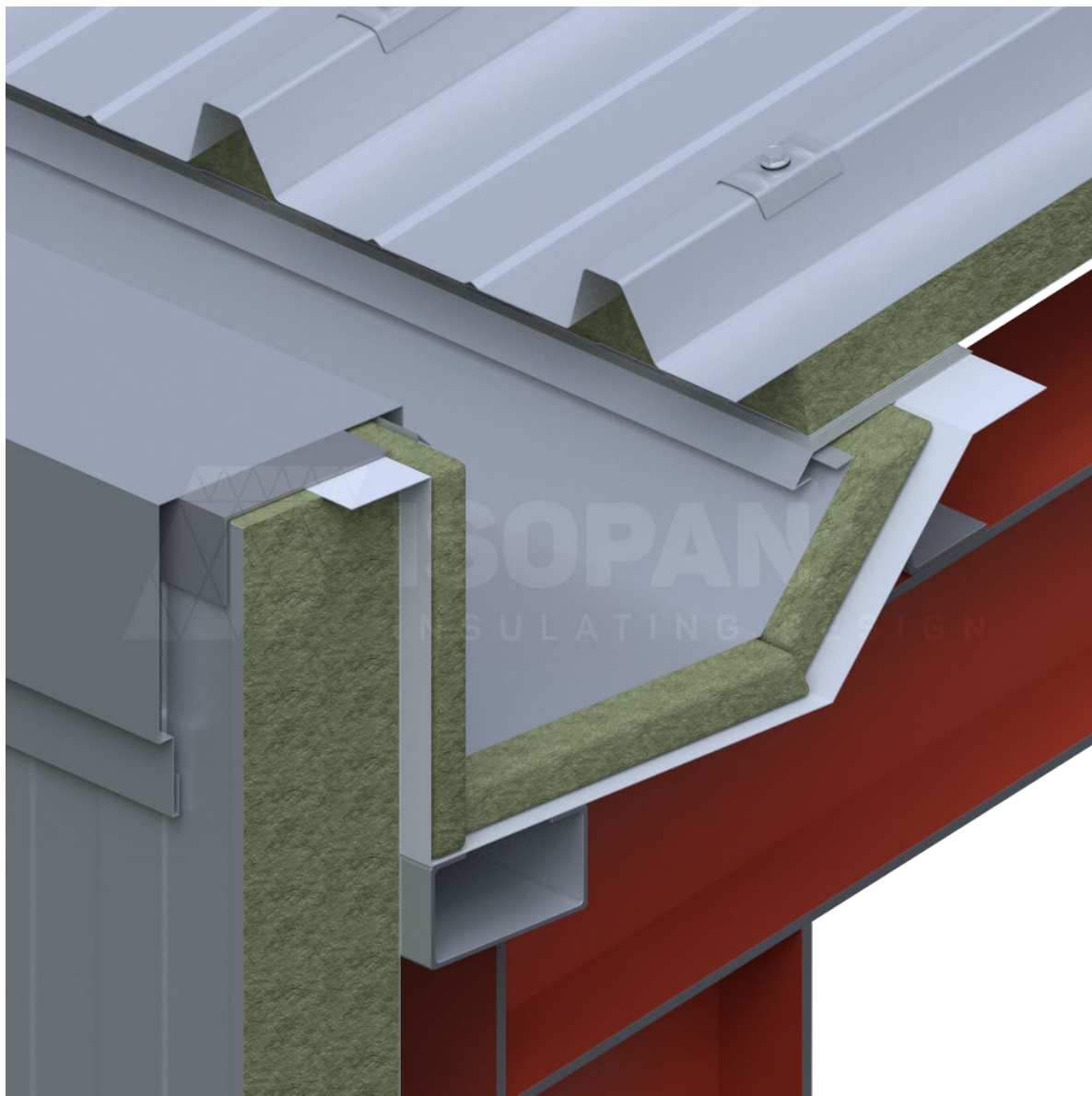
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Estructura de acero
2	Perfil HEA
3	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
4	Tornillo de fijación de panel
5	Remache
6	Lámina de unión angular lado externo
7	Lámina de unión angular lado interno

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

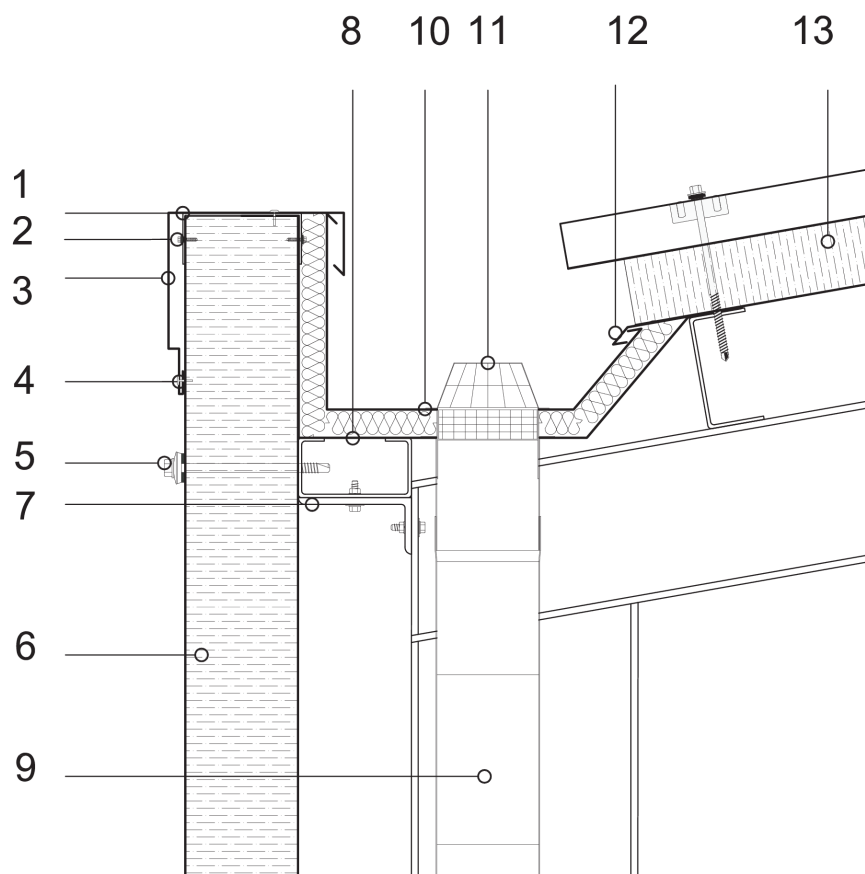
DETALLE ENCUESTRO CUBIERTA CON CANALÓN AISLADO





RPCV 01fw

Unión pared cubierta con canalón aislado



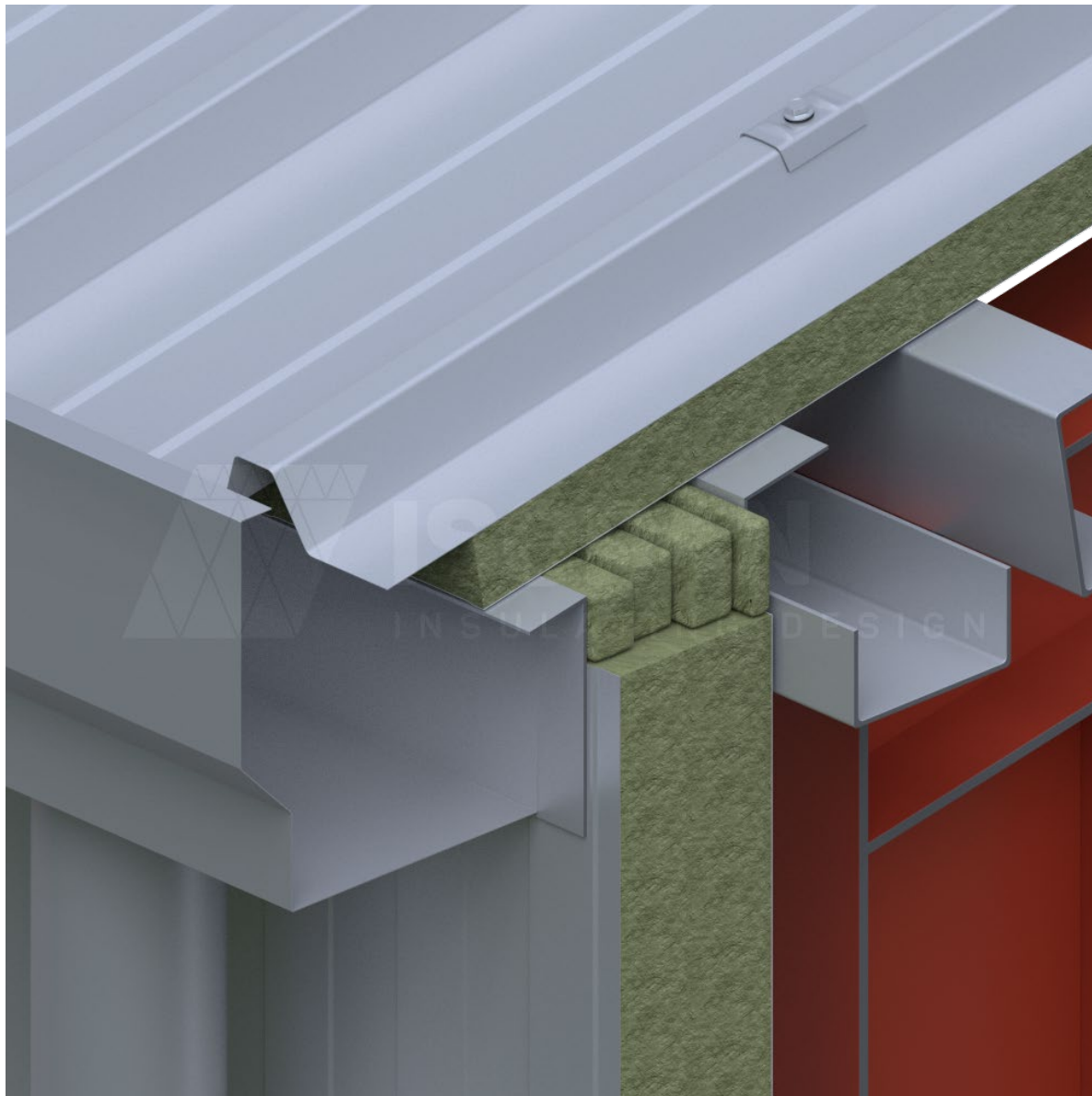
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Chapa de cierre del extremo superior	11	Rejilla parahojas
2	Tornillo de fijación	12	Chapa de goterón
3	Chapa de protección	13	Panel de cubierta de lana de roca ISOPAN
4	Remache		
5	Tornillo de fijación pasante		
6	Panel de pared de lana de roca ISOPAN		
7	Estructura portante de acero		
8	Chapa subyacente al canalón		
9	Pluvial		
10	Canalón		

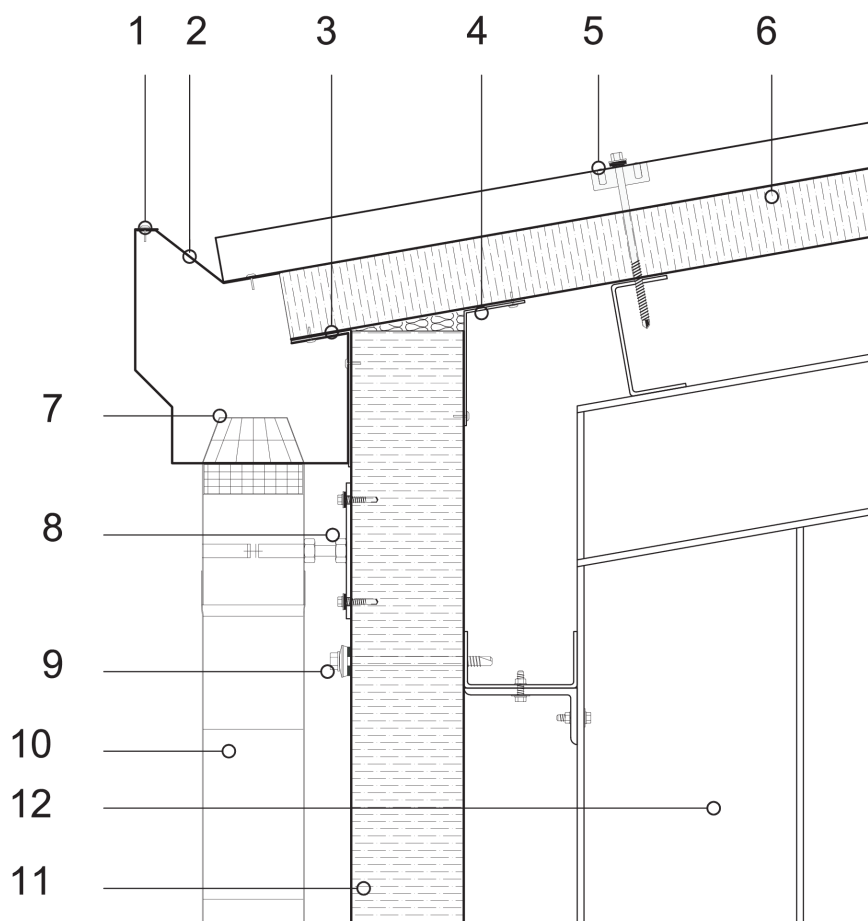
ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

DETALLE ENCUESTRO CUBIERTA CON CANALÓN EXTERIOR




RPCV 03fw

Unión pared cubierta con canalón tipo 1



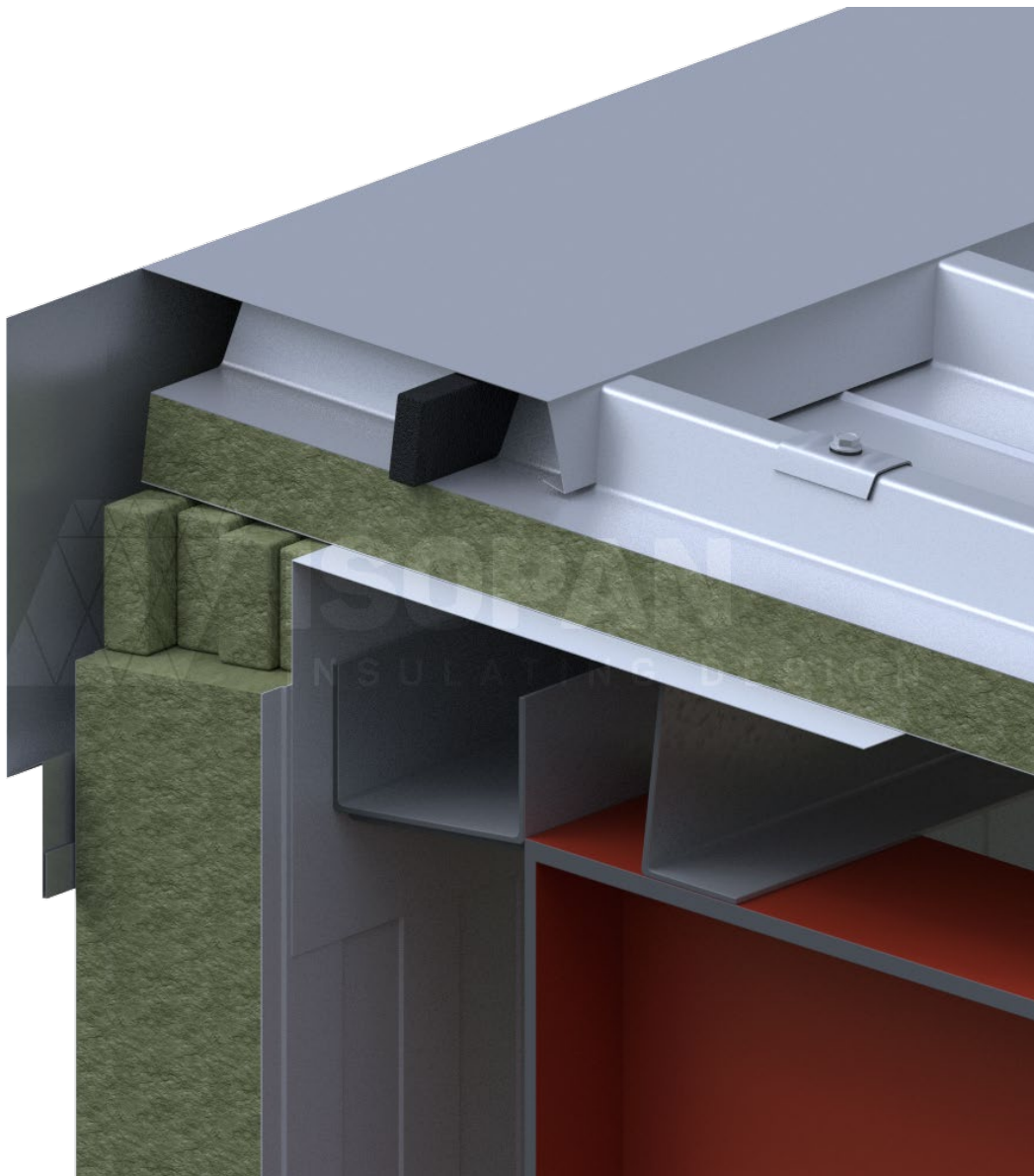
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Remache	11	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
2	Chapa de soporte del canalón	12	Estructura principal
3	Chapa angular de cierre externo		
4	Chapa angular de cierre interno		
5	Grupo de fijación del panel de cubierta		
6	Panel de cubierta de lana mineral ISOPAN		
7	Rejilla parahojas		
8	Grupo de fijación del canalón		
9	Tornillo de fijación pasante		
10	Canalón		

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.a. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

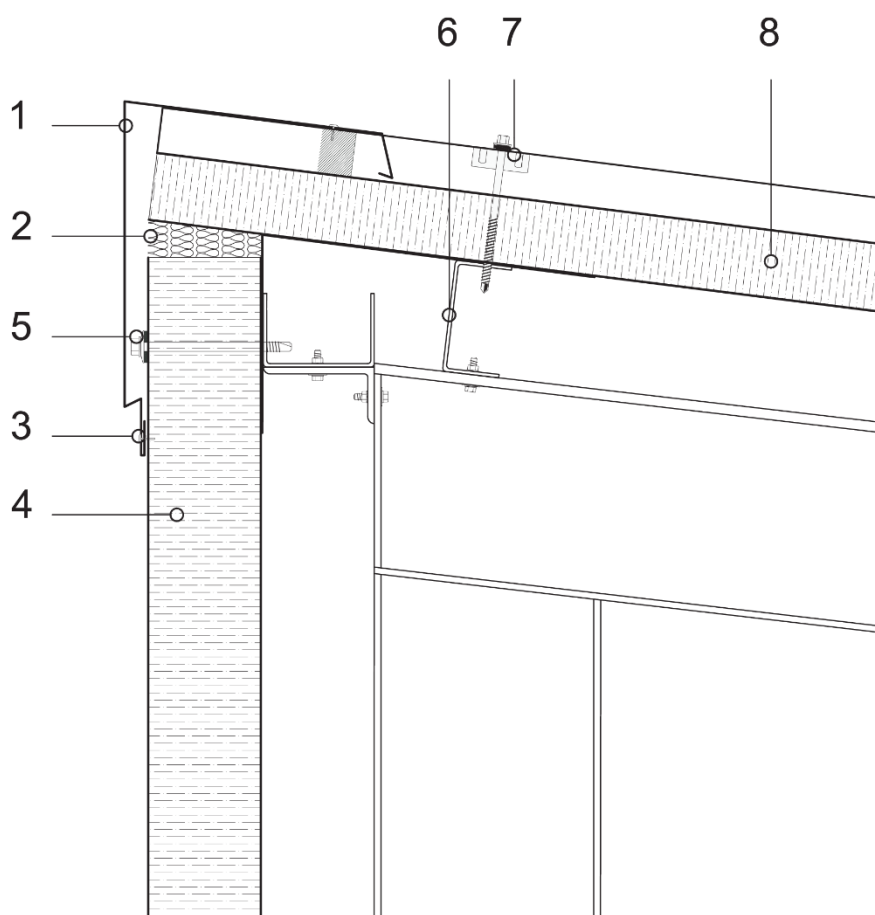
DETALLE ENCUESTRO CUBIERTA CON CUMBRERA





RPCV 04fw

Unión pared cubierta tipo 1



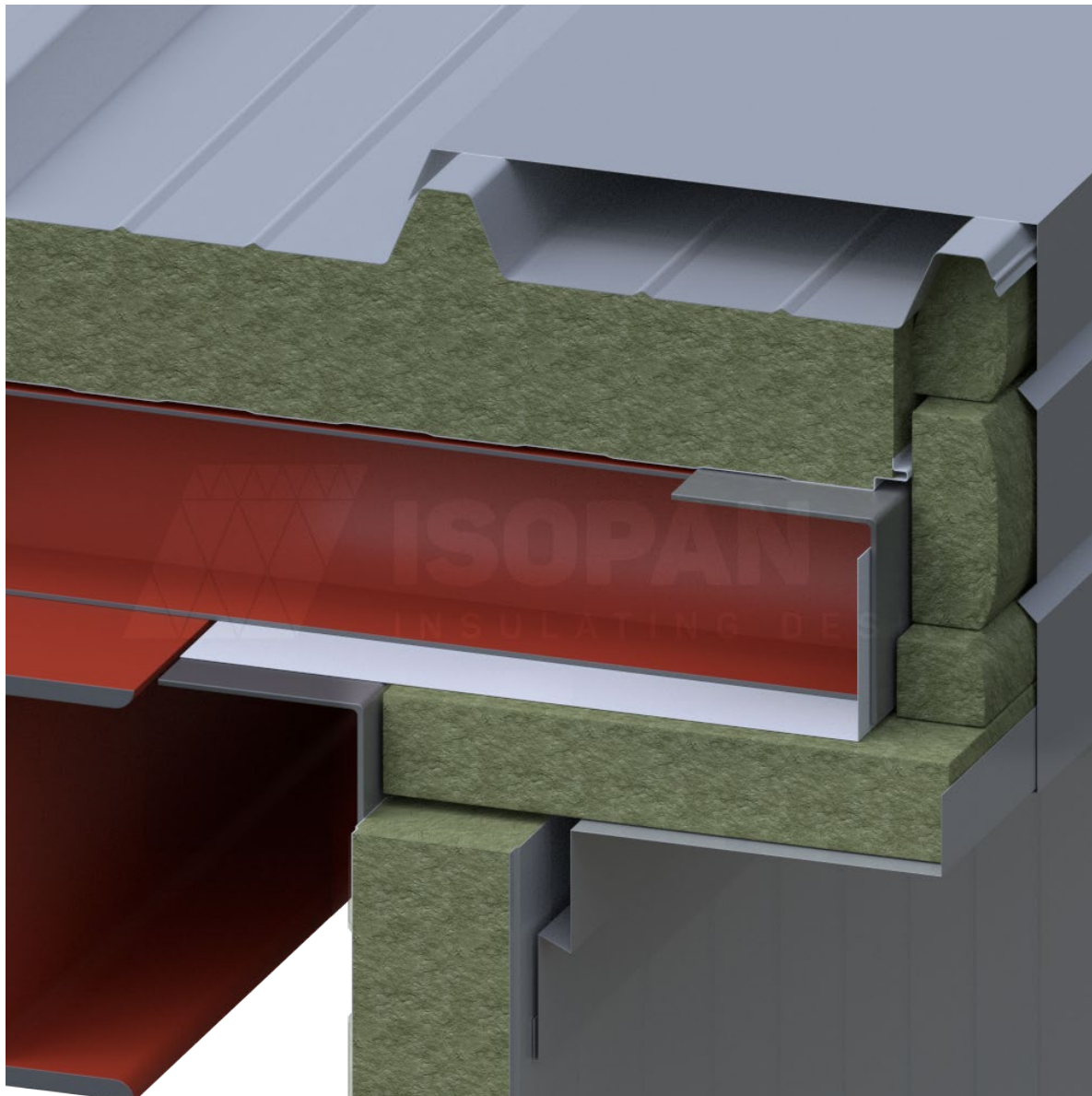
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Chapa de cierre
2	Aislante de espuma de poliuretano
3	Remache
4	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
5	Tornillo de fijación pasante
6	Estructura de acero secundaria
7	Tornillo de fijación pasante cubierta - chapa
8	Panel de cubierta de lana mineral ISOPAN

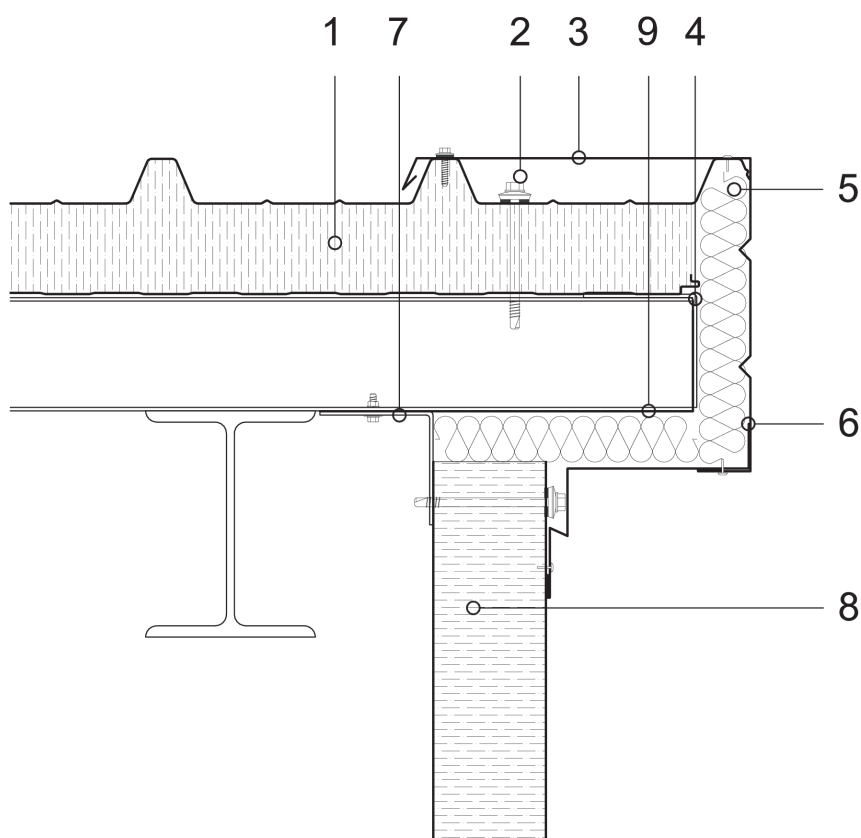
ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

DETALLE ENCUENTRO CUBIERTA Y FACHADA




RPCV 13fw

Unión lateral pared cubierta



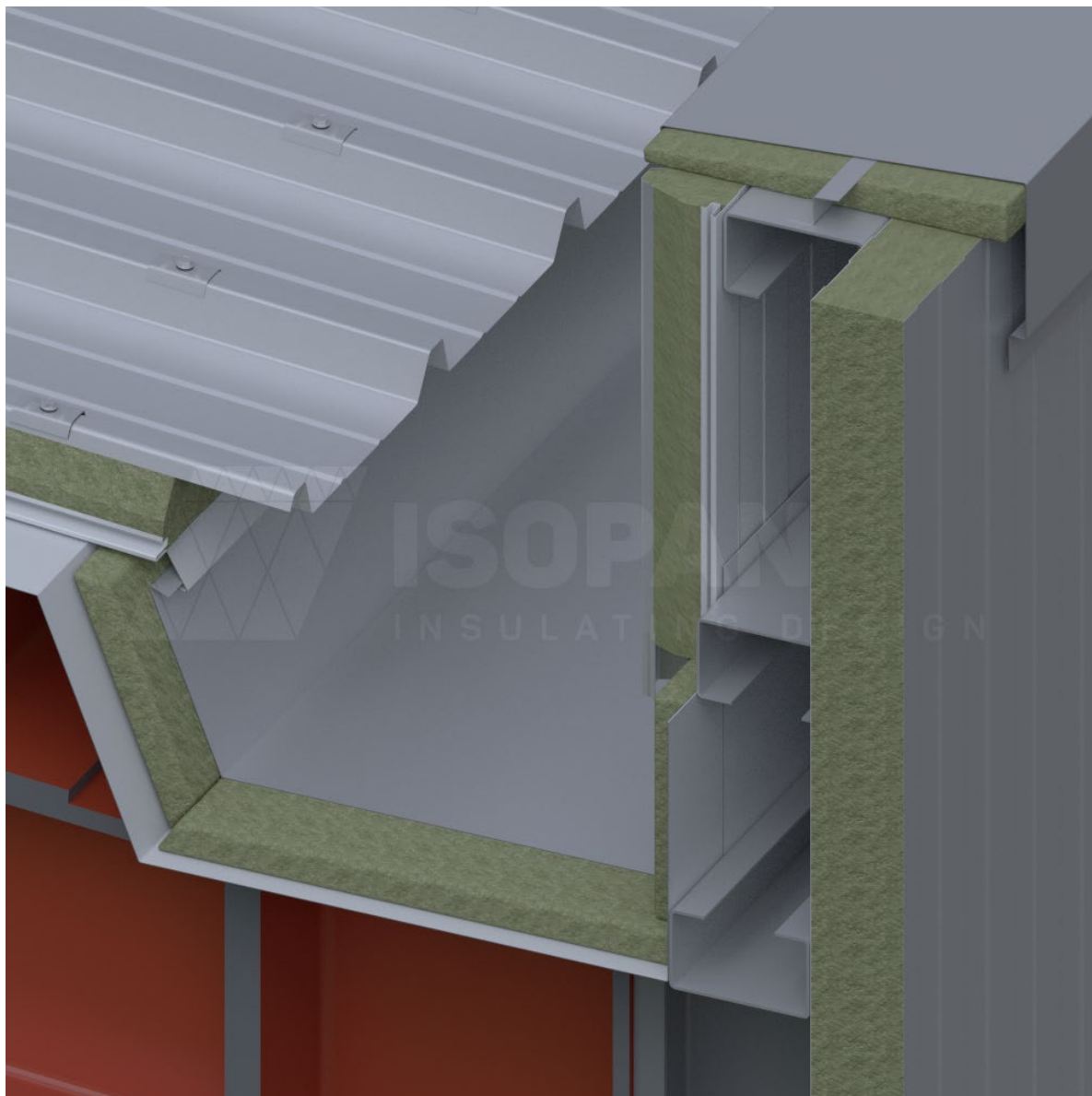
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Legenda

1	Panel de cubierta de lana mineral ISOPAN
2	Tornillo de fijación del panel de cubierta
3	Chapa de protección
4	Chapa de cierre en L
5	Aislante de lana mineral
6	Chapa de protección
7	Chapa de cierre interna
8	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
9	Chapa de cierre en L

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.a. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

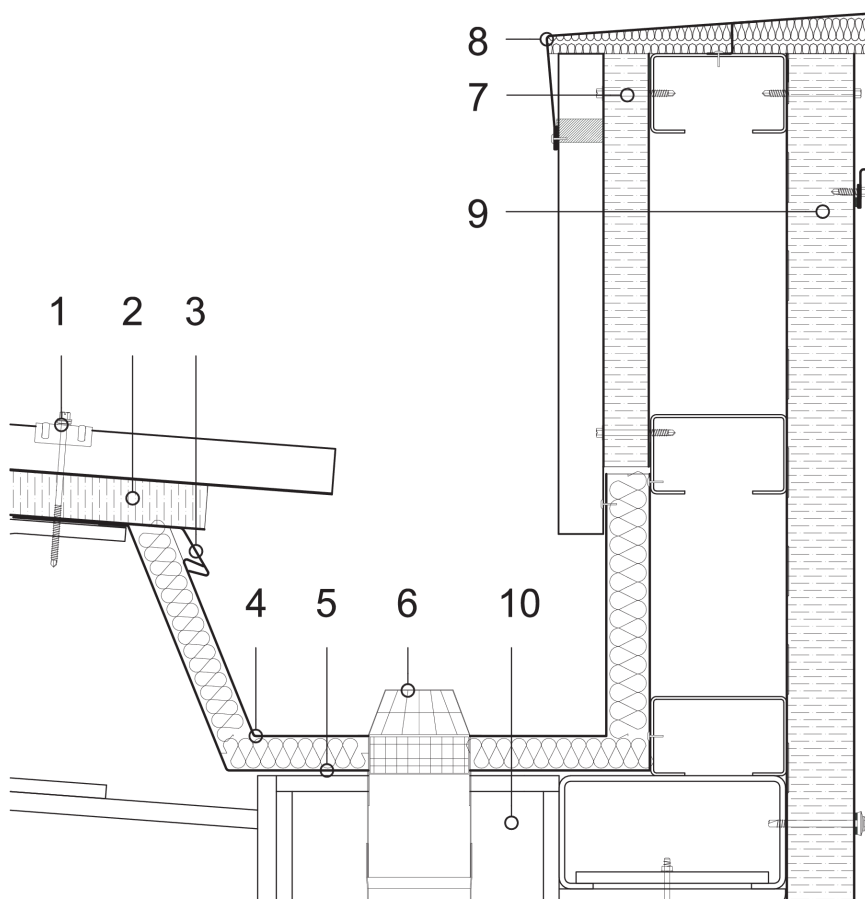
DETALLE ENCUENTRO CUBIERTA CON CANALÓN Y PETO FACHADA





RPCV 14fw

Unión pared cubierta con canalón aislado tipo 4



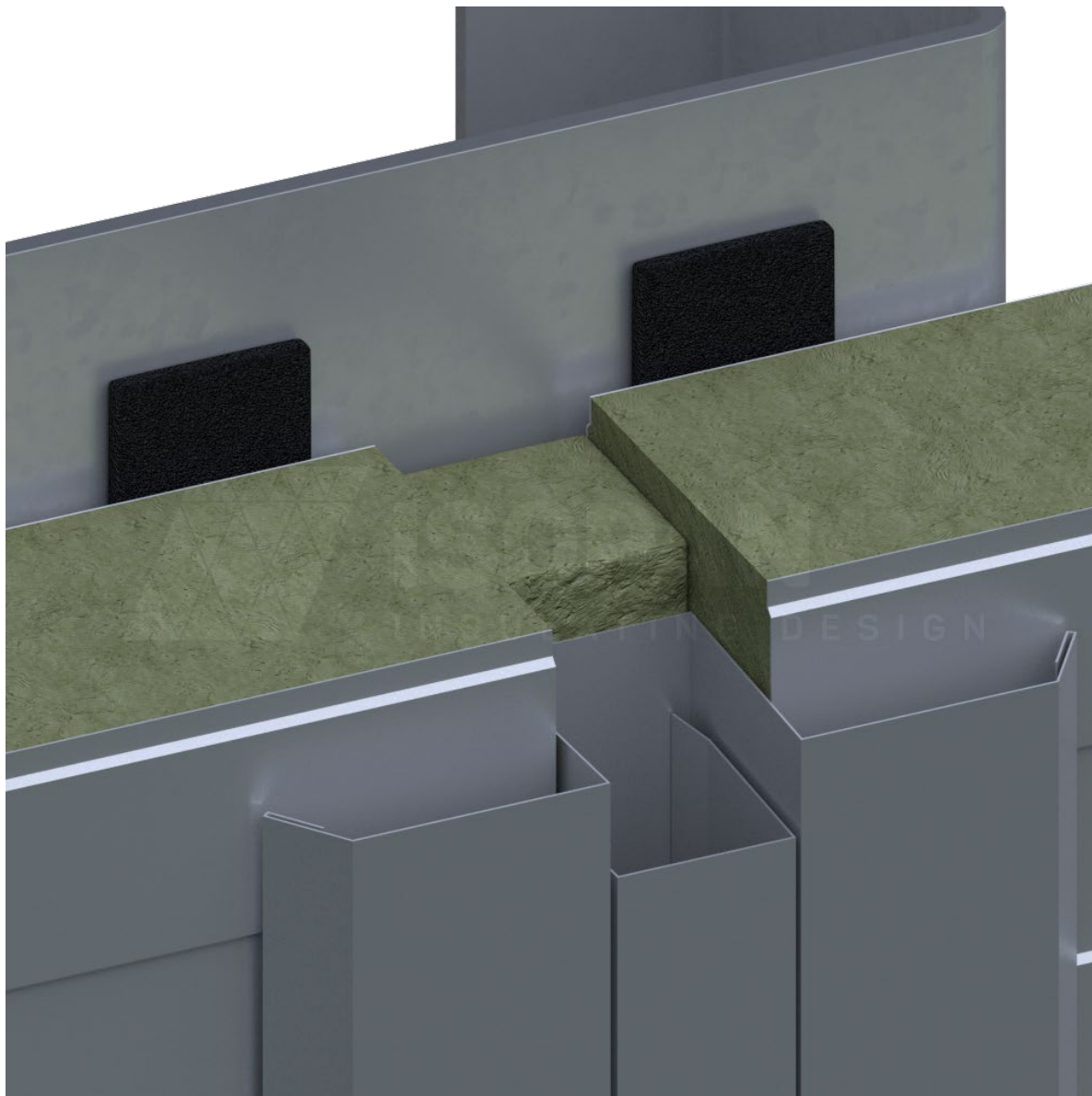
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Grupo de fijación del panel de cubierta
2	Panel de cubierta de lana mineral ISOPAN
3	Chapa de goterón
4	Chapa de canalón
5	Chapa subyacente al canalón
6	Rejilla parahojas
7	Tornillo de fijación pasante
8	Chapa de protección de parapeto
9	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
10	Estructura principal de acero

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

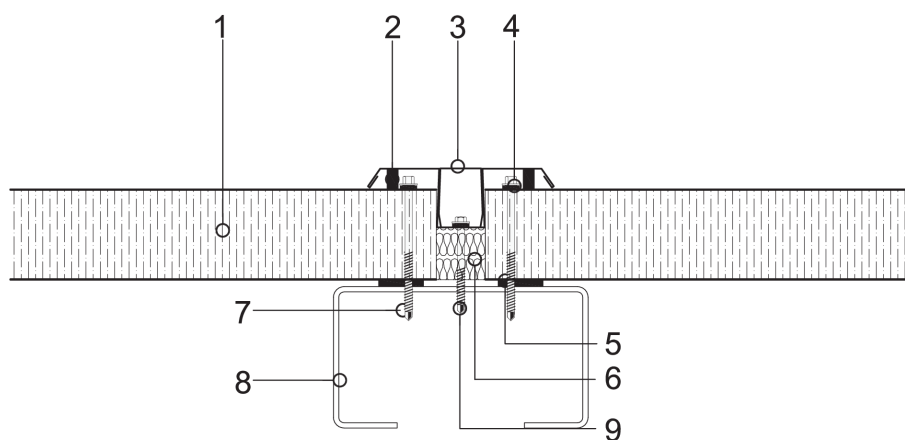
DETALLE JUNTA VERTICAL PANEL FACHADA HORIZONTAL (SOLUCIÓN NO PLANA)





SPO 13fw

Unión horizontal entre los paneles de pared tipo 3



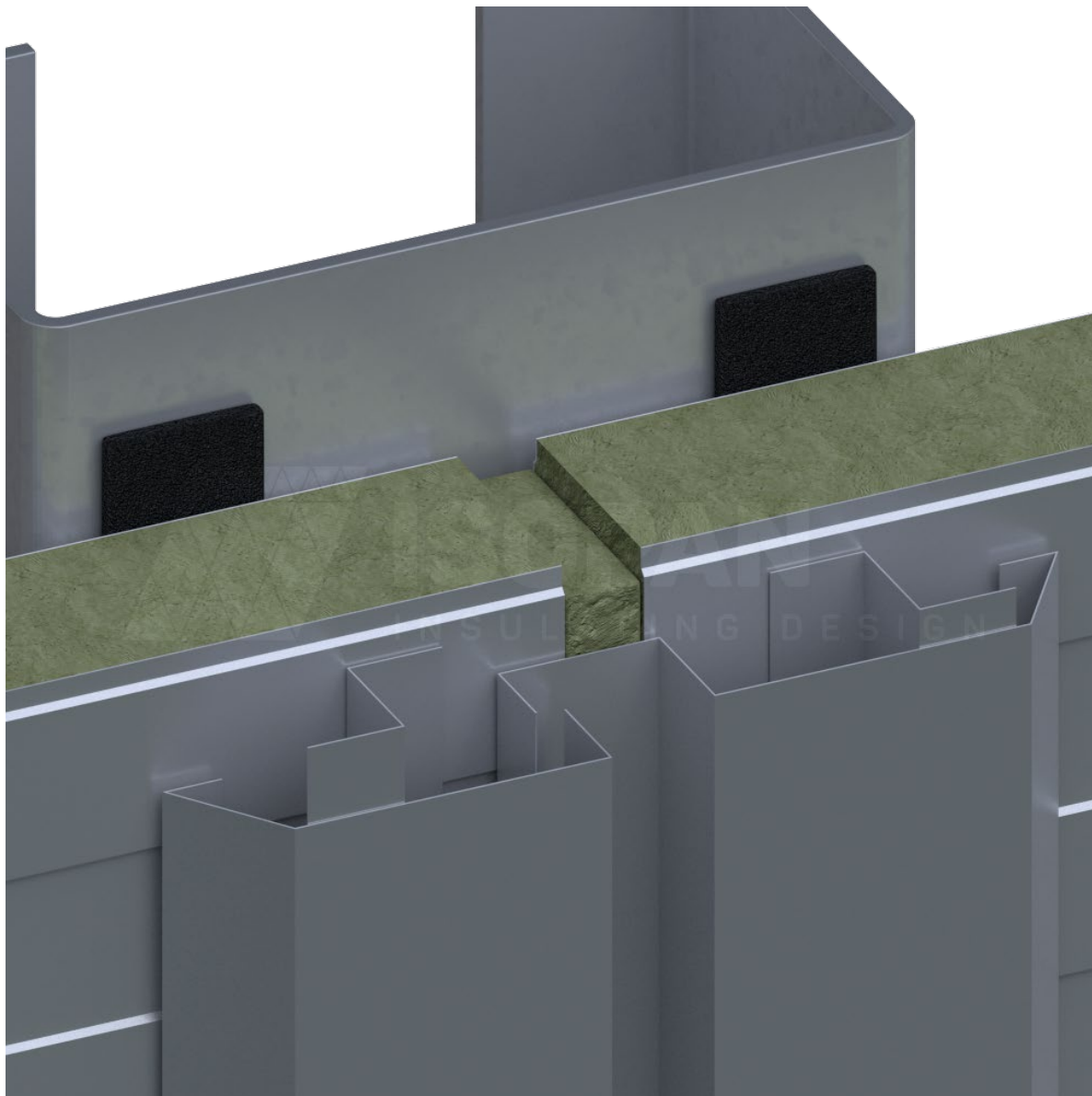
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
2	Lámina de unión de junta
3	Lámina de cobertura de tornillo
4	Remache
5	Junta de goma EPDM
6	Aislante de lana mineral
7	Tornillo de fijación de panel
8	Soporte de acero
9	Tornillo de fijación de lámina

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

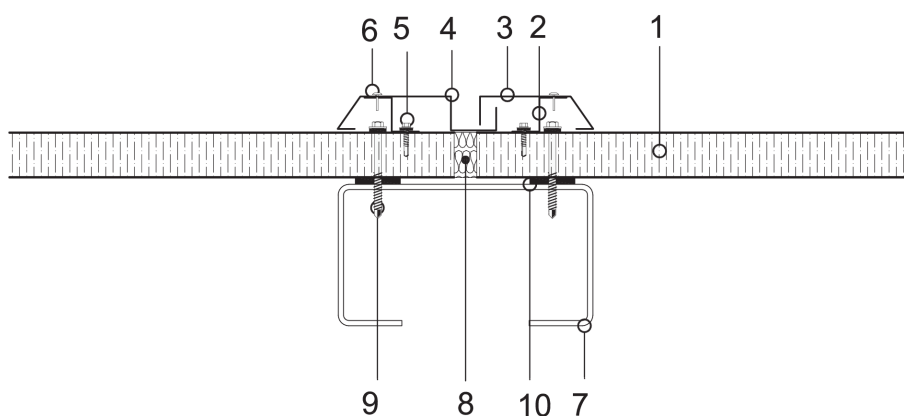
DETALLE JUNTA VERTICAL PANEL FACHADA HORIZONTAL (PARA DILATACIONES TÉRMICAS)





SPO 15fw

Unión horizontal entre los paneles de pared tipo 5



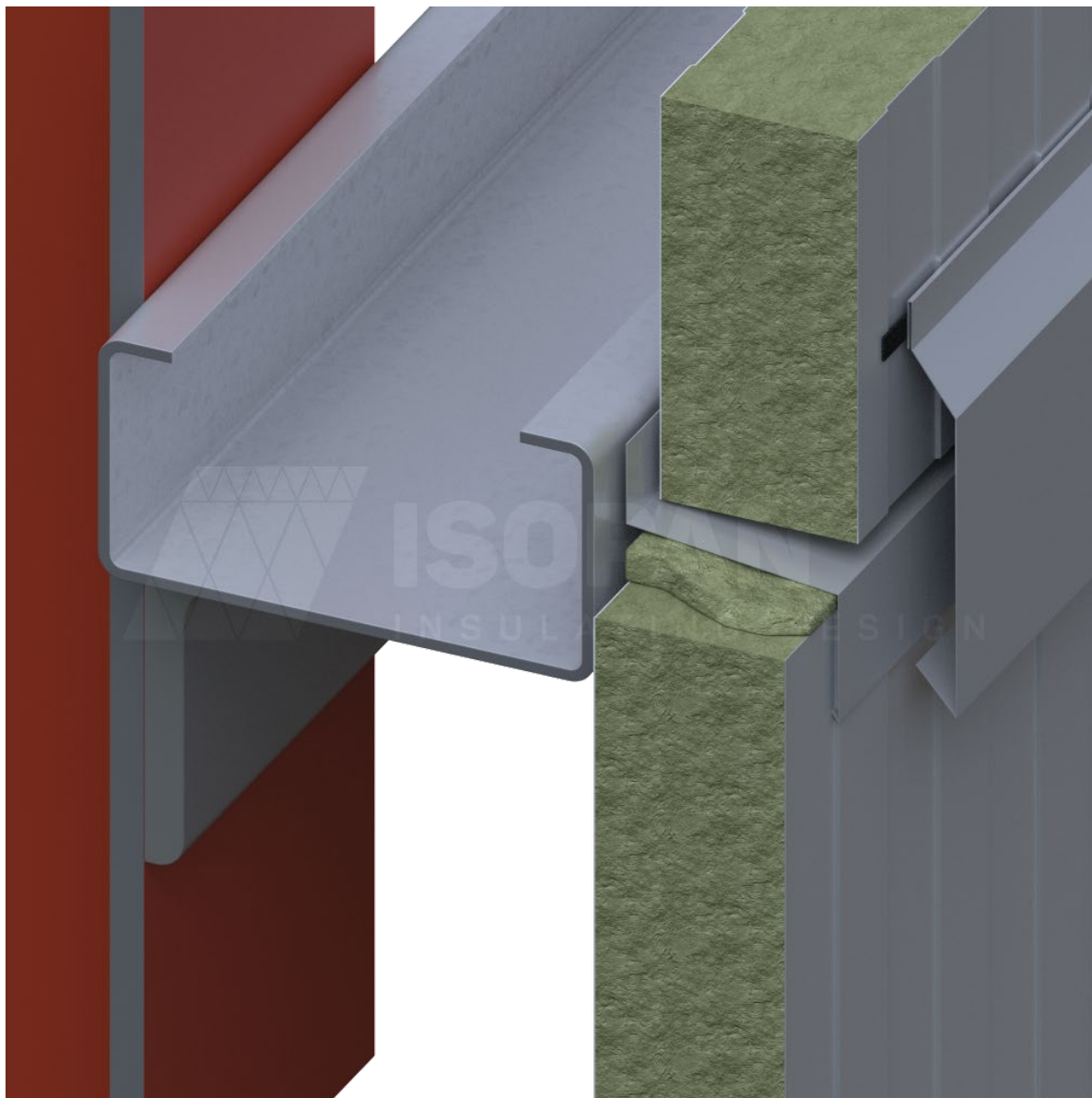
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
2	Lámina de soporte
3	Lámina de unión de junta
4	Lámina de unión de junta
5	Tornillo de fijación de lámina
6	Remache
7	Soporte de acero
8	Aislante de lana mineral
9	Tornillo de fijación de panel
10	Junta de goma EPDM

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

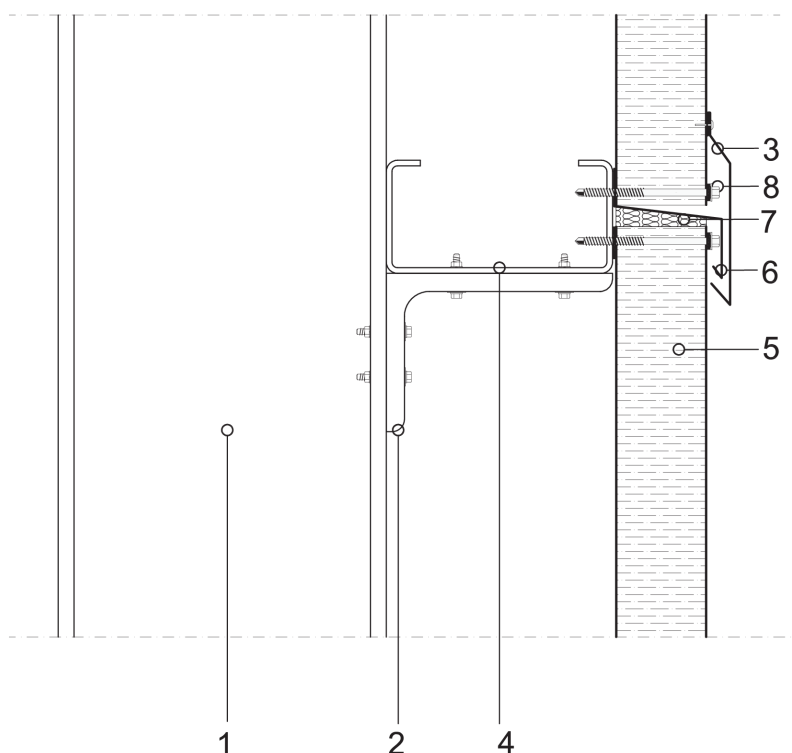
SOLAPE VERTICAL EXTREMO/EXTREMO





SPV 17fw

Enganche paneles con estructura de acero tipo 6



Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Estructura portante de acero
2	Perfil en L
3	Lámina de protección de la junta
4	Perfil plegado a presión en C
5	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
6	Lámina del goterón
7	Aislante de lana mineral
8	Tornillo de fijación de panel

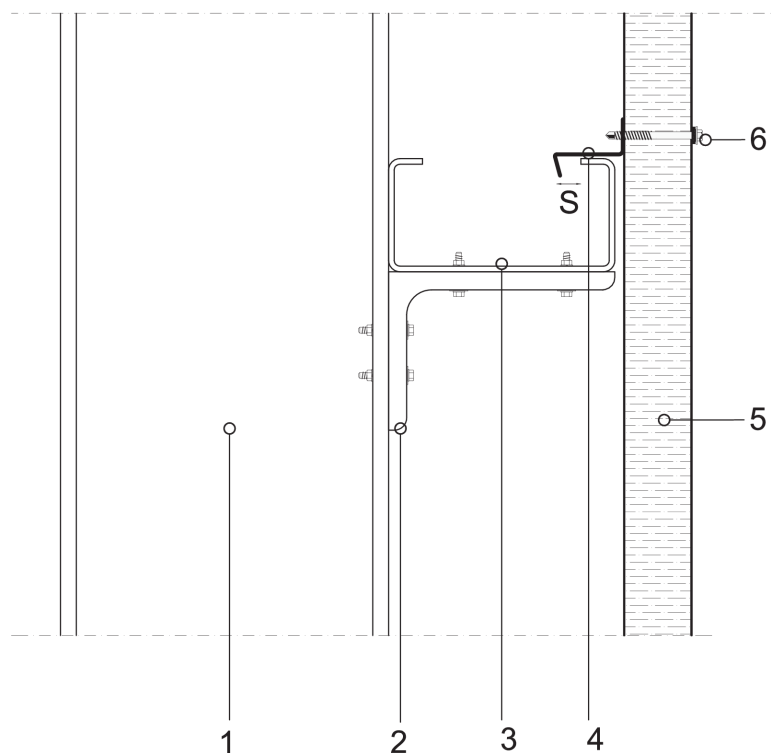
ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

FIJACIÓN DEL PANEL A LA FACHADA EN CASO DE DILATACIONES TÉRMICAS




SPV 18fw

Fijación del panel a la pared en caso de dilataciones térmicas



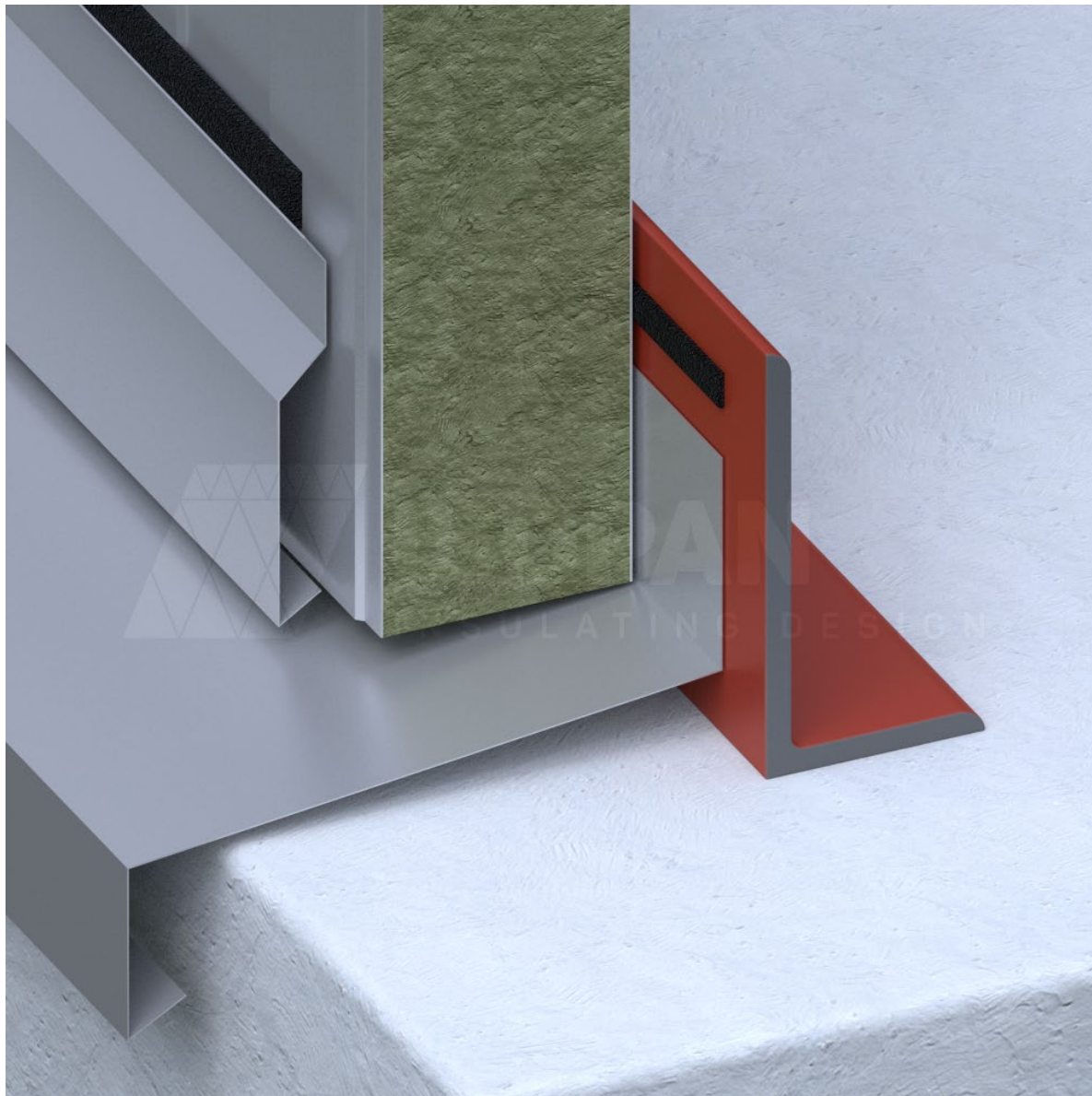
Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Estructura portante de acero
2	Perfil en L
3	Perfil en C de acero para apoyo intermedio
4	Perfil de bloqueo
5	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
6	Tornillo de fijación
S	Juego de compensación por dilatación térmica

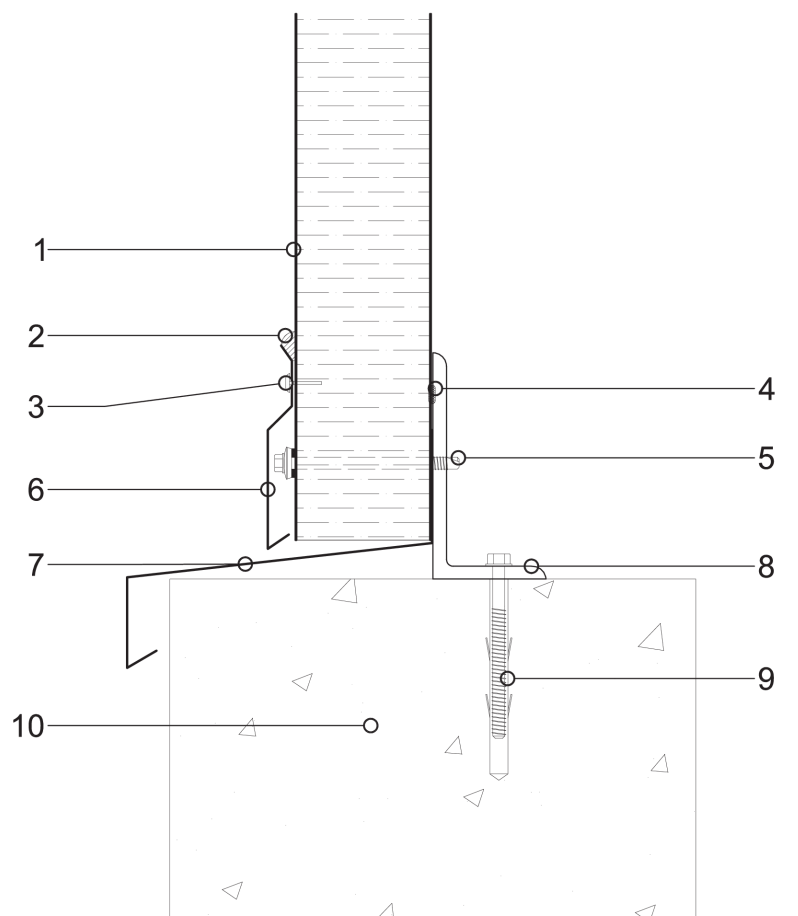
ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.

UNIÓN PANEL DE FACHADA AL BORDE DE BASE DE HORMIGÓN




SPV 19fw

Enganche de paneles de pared con estructura de hormigón tipo 7



Es tarea del proyectista evaluar la necesidad de introducir otros elementos de estanqueidad y/o cierre, incluso cuando no se indiquen en el dibujo.

Leyenda

1	Panel de pared de lana mineral ISOPAN
2	Junta de silicona
3	Remache
4	Junta adhesiva
5	Grupo de fijación del panel
6	Rematería de protección de fijación
7	Rematería del goterón
8	Perfil en L estándar de acero
9	Tornillo de fijación del soporte en L de acero
10	Muro de hormigón

ATENCIÓN: la solución propuesta no constituye un proyecto, y debe ser examinada y evaluada previamente por el proyectista o el director de obra. Este documento es propiedad exclusiva de ISOPAN S.p.A. y está prohibida la reproducción, incluso parcial, del contenido sin la autorización escrita del autor. Para elegir el tipo de fijación tome como referencia la ficha de elección del tipo de tornillo; para elegir la longitud de los tornillos tome como referencia la ficha para la longitud correcta del tornillo.



PART OF
MANNI
GROUP



ISOPAN
INSULATING DESIGN

www.isopan.com



Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ITALY

REGISTERED AND ADMINISTRATIVE HQ

Via Augusto Righi 7 |
37135 Verona | Italy
T. +39 045 8088911

ISOPAN SPA

Verona | Italy
T. +39 045 7359111

Frosinone | Italy
T. +39 07752081

WORLD

ISOPAN IBERICA

Tarragona | Spain
T. +34 977 52 45 46

ISOPAN EST

Popești Leordeni | Romania
T. +40 21 3051 600

ISOPAN DEUTSCHLAND GmbH

OT Plötz | Germany
T. +49 3460 33220

ISOPAN RUS

Volgogradskaya oblast' | Russia
T. +7 8443 21 20 30

ISOCINDU

Guanajuato | Mexico
+52 1 472 800 7241

SALES OFFICES

ISOPAN FRANCE

Mérignac | France
T. +33 5 56021352

ISOPAN MANNI GROUP CZ

Praha | Czech Republic
contact@isopansendvicovepanely.cz