CLIMAVER STAR

Apto para uso en exteriores



ISOVER
SAINT-GOBAIN

CLIMAVER A1 APTA, CLIMAVER A2 APTA, CLIMAVER APTA, CLIMAVER A2 deco, CLIMAVER A2 neto, CLIMAVER A2 PLUS, CLIMAVER neto, CLIMAVER neto PRO, CLIMAVER PLUS R, CLIMAVER STAR, SISTEMA CLIMAVER METAL, MÉTODO DEL TRAMO RECTO, y todos los productos de la GAMA CLIMAVER, incluidos sus Sistemas de Montaje, Herramientas y Aplicaciones CLIMAVER son marcas registradas por SAINT-GOBAIN y, por tanto, su uso está rigurosamente prohibido.





Introducción e Índice

ISOVER ofrece soluciones innovadoras y sostenibles para el aislamiento térmico, acústico y de protección contra el fuego para los Mercados Técnicos de Climatización (HVAC).
Dentro de su proceso de innovación continua y atendiendo a todos los requisitos técnicos de un sistema de climatización, ISOVER presenta CLIMAVER STAR que es el primer conducto autoportante de lana mineral válido y resistente en ambientes exteriores, y que no precisa instalar posteriormente ningún revestimiento de chapa como protección mecánica. Esta nueva solución para exteriores, además de garantizar la eficiencia energética en las instalaciones de climatización, minimiza las operaciones a realizar en las mismas, y permite ejecutar en un solo paso un conducto resistente a la intemperie.
En cuanto a la eficiencia energética en las instalaciones de climatización, cumple con todos los requisitos necesarios de eficiencia energética gracias al aislamiento térmico que proporciona, y a su estanqueidad clase D, que limita al máximo las fugas de la instalación.
Además, tiene todas las ventajas y la misma facilidad de instalación que el resto de paneles de la Gama CLIMAVER, ya que el método de trabajo y las herramientas son las mismas, adaptándose así con mucha facilidad a todo tipo de instalaciones y a sus particularidades.

1. Descripción 4
2. Dimensiones 4
3. Características técnicas según normativa 5
4. Condiciones de trabajo 5
5. Certificados 6
6. Eficiencia energética en instalaciones en exteriores 6
   6.1. CLIMAVER STAR garantiza el aislamiento térmico 6
   6.2. Estanqueidad CLIMAVER STAR:La mejor garantía de estanqueidad del RITE 7
7. Pérdidas de carga equivalente a los conductos metálicos 8
   7.1. Pérdidas de carga por rozamiento 8
   7.2. Pérdidas de carga locales 8
8. CLIMAVER STAR altas prestaciones acústicas 9
   8.1. Calidad acústica del ambiente 9
   8.2 CLIMAVER STAR: elevada absorción acústica 9
9. Otras ventajas CLIMAVER STAR .10
   9.1. Seguridad frente al fuego: Euroclase B-s1,d0 10
   9.2. Resistencia a la presión 10
   9.3. Garantía de calidad de aire interior 10
   9.4. No proliferación bacteriana 11
10. CLIMAVER STAR: Eficiencia en obra 11
   10.1. Facilidad y rápidez de instalación 11
11. Obras de referencia 12

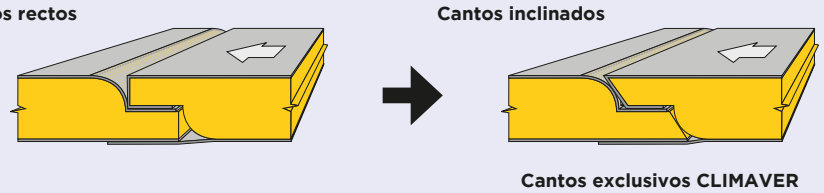
1. Descripción

CLIMAVER STAR es un panel rígido de lana mineral de alta densidad, no hidrófilo, para fabricación de conductos autoportantes de distribución de aire de uso directo en exteriores. Tiene una conductividad térmica a 10˚C de 0,032 W/m·K y un espesor de 40 mm por lo que cumple RITE en exteriores de edificios. Está revestido por ambas caras con complejos; en su cara exterior presenta un exclusivo revestimiento de aluminio gofrado plastificado e impermeable con barrera de vapor absoluta y con protección ultravioleta, y que está adherido al panel de lana mineral mediante un sistema de pegado resistente a ambientes exteriores. Este exclusivo revestimiento exterior ha sido ensayado en una cámara climática, para simular su envejecimiento, así mismo también ha pasado con éxito varios ensayos de impacto, de punzonamiento y de carga estática, demostrando ser un revestimiento totalmente resistente y duradero.

En su cara interior lleva un revestimiento neto con elevada absorción acústica. La estructura textil de este tejido neto permite una permeabilidad total a las ondas sonoras, ayudando a conseguir una mayor atenuación acústica en la instalación, este aspecto es muy importante ya que CLIMAVER STAR es una solución diseñada para exteriores, que es donde se encuentran los equipos de climatización, que son los focos más importantes de ruido en una instalación.

Además, este revestimiento interior es resistente a todos los sistemas de limpieza existentes en el mercado; es decir, incluso a una limpieza por cepillado y presión, por lo que garantiza ausencia de perforaciones susceptibles de acumular suciedad.

CLIMAVER STAR tiene el nuevo canteado inclinado de toda la gama CLIMAVER, de manera que la unión transversal de los conductos se realiza uniendo los bordes canteados macho y hembra de doble densidad, y sellando la unión con grapas y cinta CLIMAVER STAR.



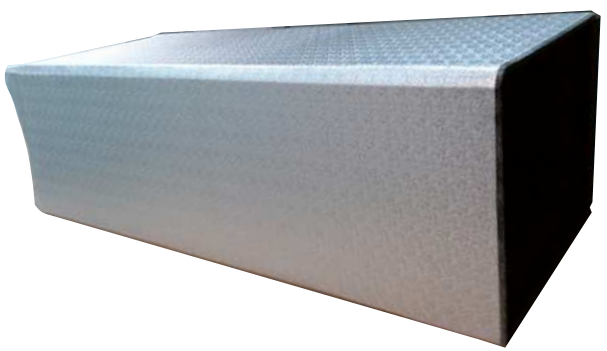
Ventajas canteado inclinado exclusivo de CLIMAVER:

- Unión más precisa.
- Rendimiento aumentado.
- Estanqueidad optimizada.
- Menores pérdidas de carga.
- Continuidad del conducto.
- Estética mejorada.

2. Dimensiones

CLIMAVER STAR se suministra en forma de paneles con las siguientes dimensiones.

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m²/palé	m²/camión
40	3,00	1,21	65,34	1.568,13



3. Características técnicas según normativa

En la siguiente tabla se recogen todas las características técnicas referidas en las normas de referencia: EN 13403, EN 13501-1, EN ISO 354, EN 12086, UN 12237 y RITE.

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma
λ_D	Conductividad termica declarada en función de la temperatura		W/m·K (°C)	0,032 (10) 0,033 (20) 0,036 (40) 0,039 (60)	EN 12667 EN 12939
	Reacción al fuego		Euroclase	B-s1, d0	EN 13501-1 EN 15715
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua de la lana mineral, μ		–	1	EN 12086
Z	Resistencia a la difusión de vapor de vapor de agua del revestimiento		m^2•h•Pa/mg	150	EN 12086
MV	Espesor de la capa de aire equivalente a la difusión del vapor de agua, Sd		m	100	EN 12086
DS	Estabilidad dimensional, $\Delta\varepsilon$		%	<1	EN 1604
	Estanquidad		Clase	D	UNE-EN 13403 EN 12237
	Resistencia a la presión		Pa	800	UNE-EN 13403

Condiciones de trabajo: velocidad de aire de hasta 18 m/s y temperatura de aire de circulación de hasta 90°C.

Espesor (mm)	Coeficiente ponderado de absorción acústica, AW, α_ω	Clase de absorción acústica	Código de designación
EN 823	EN ISO 354 - EN ISO 11654	UNE EN ISO 11654	EN 14303
40	0,90 (1)	A	MW-EN 14303-T5-MV1

Ensayos acústicos con plénum: CTA 140003/REV. (1) Coeficiente ponderado de absorción acústica AW,α_w sin plenum 0,70 (40mm espesor) CTA 140053/REV-2.

4. Condiciones de trabajo

De acuerdo con EN-13403, no se recomienda el uso de conductos CLIMAVER STAR en los siguientes casos:

- Circulación del aire con temperatura > 90 °C.
- Transporte de sólidos o líquidos corrosivos
- Conducciones verticales de altura superior a dos plantas, sin perfilería de sujeción
- Conducciones enterradas.
- Conductos de más de 1600 mm de lado.

Revestimiento exclusivo de aluminio gofrado plastificado



5. Certificados

CLIMAVER STAR posee los certificados CE y EUCEB.



6. Eficiencia energética en instalaciones en exteriores

6.1. CLIMAVER STAR garantiza el aismiento térmico

El Código Técnico de la Edificación, a través del DB HE y el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios), establece unas exigencias de rendimiento de las instalaciones térmicas.

A nivel de las redes de conductos se traduce por unos requisitos mínimos de aislamiento térmico, para disminuir las pérdidas energéticas por transferencia de calor y de estanqueidad con el fin de limitar las fugas de aire.

Los paneles autoportantes CLIMAVER STAR cumplen la normativa actual. Los espesores mínimos de aislamiento en conductos, según el RITE, deben ser los siguientes:

a) Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m · K):

En interiores (mm)	En exteriores (mm)
30	50

b) Para un material con conductividad térmica distinta a la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando la siguiente ecuación para superficies planas:

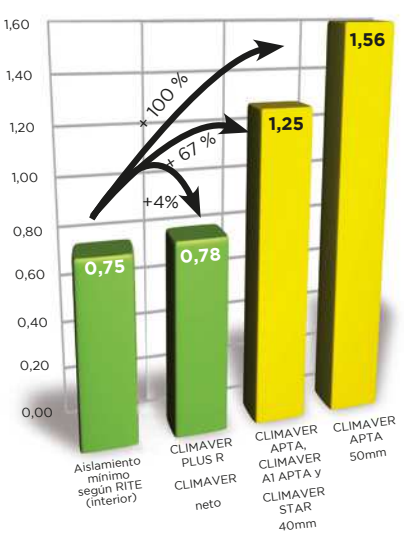
$$d = d_{ref}\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}}\right)$$

En el caso de la gama CLIMAVER, la conductividad del material a 10 °C es de 0,032 W/m · K.

Si aplicamos la fórmula, nos da el siguiente espesor mínimo de referencia:

$$d = d_{ref}\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}}\right) = 50\ mm\left(\frac{0{,}032}{0{,}040}\right) = 40\ mm$$

CLIMAVER STAR tiene un espesor de 40 mm por lo tanto cumple la exigencia del RITE en cuanto a espesores mínimos de aislamiento en exterior de edificios, tanto para aire frío como para aire caliente.



Resistencia Térmica
R (m^2 · K)/W

6.2. Estanqueidad CLIMAVER STAR: La mejor garantía de estanqueidad del RITE

El RITE, específica que “las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior” I.T. 1.2.4.2.3.

Según norma, eso significa que un conducto de clase B con 300 Pa de presión estática disponible a la salida de la UTA tendrá unos 0,37 L/(s · m²) de fugas de aire.
En una red de conductos que transporta un caudal de 5400 m³/h (1,5 m³/s) y tiene una superficie de 200 m², las fugas representarían 74 L es decir, el 5% del caudal.

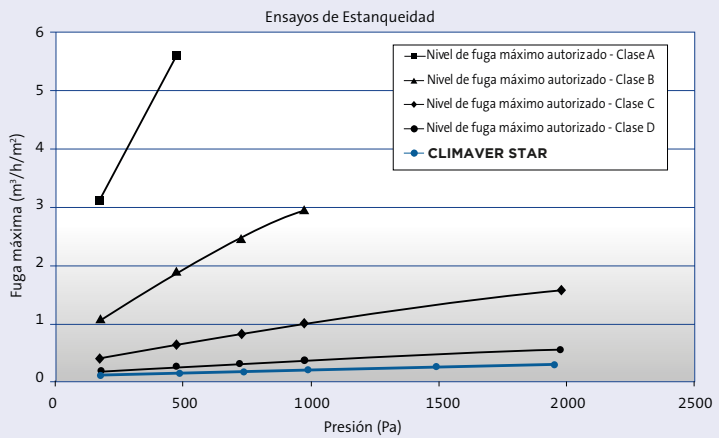
En el caso de tener el aire de climatización a 16 °C y una temperatura ambiente de 25 °C, las pérdidas energéticas equivalentes a esas fugas de aire para 12 horas llegarían casi a 10 kWh.

CLIMAVER STAR de clase D, garantiza la estanqueidad más alta definida por el RITE.

Clasificación de la estanqueidad y factor de fuga en aire	
Clase estanqueidad	Factor de fuga ($f_{máx}$) L/s · m²
A	0,027 x Ps $^{(065)}$
B	0,009 x Ps $^{(065)}$
C	0,003 x Ps $^{(065)}$
D	0,001 x Ps $^{(065)}$

Pérdidas Energéticas representado por las fugas por clase de estanqueidad y según ejemplo				
Clase de Estanqueidad	Fugas autorizadas	% do caudal total representado pelas fugas	Pérdidas energéticas equivalentes (12 horas)	Ahorro vs RITE
-	L/(s·m²)	%	kWh	%
B	0,37	5	10	0
D	0,004	0,5	1	90

CLIMAVER STAR alcanza una estanqueidad casi 10 veces más elevada que el mínimo requerido por el RITE, y, al igual que el resto de soluciones de la gama CLIMAVER asegura la mejor estanqueidad de los conductos montados, minimizando al máximo las fugas de aire hasta una presión diferencial estática de 2.000 Pa.



Para optimizar la eficiencia energética de una instalación de climatización, montar una red de conductos de clase D en lugar de clase B, mínimo exigido por el RITE, permite garantizar una estanqueidad 10 veces más elevada.



7. Pérdidas de carga equivalente a los conductos metálicos

El aire que circula por una red de conductos, recibe la energía de impulsión de un ventilador. Esta energía debe ser suficiente para distribuir el aire a los locales con el caudal, temperatura y velocidad previstos, compensando las pérdidas de carga que se producen en la red. Dimensionar correctamente los conductos consiste en equilibrar la fuerza motriz (ventilador) con las pérdidas de carga producidas en la red de conductos.

El proceso fluido dinámico del aire en los conductos provoca dos tipos de pérdidas de carga: pérdidas por rozamiento y pérdidas de carga locales.

7.1. Pérdidas de carga por rozamiento

Se utiliza el ábaco establecido para la pérdida de carga en conductos CLIMAVER, obtenido a partir del Gráfico de Rozamientos de Estimación de perdidas de carga ASHRAE para conductos cilíndricos de chapa galvanizada facilitado, con la necesaria correlación de diámetro equivalente De (conductos rectangulares de sección a x b) según la fórmula:

$$D_e = 1{,}3 \cdot (a \times b)\ 0{,}625\ (a + b)\ 0{,}25$$

7.2. Pérdidas de carga locales

Corresponden a los tramos donde el flujo sufre variaciones de velocidad por cambio de dirección o variación de sus valores absolutos. En estos casos no puede utilizarse el Gráfico ni la Regla de Cálculo, sino coeficientes para pérdidas locales.

Los valores de estos coeficientes C en conductos CLIMAVER son equivalentes a los de chapa galvanizada, y pueden obtenerse del Manual Fundamentals de ASHRAE, o bien del Manual de Aire Acondicionado CLIMAVER.



8. CLIMAVER STAR altas prestaciones acústicas

8.1. Calidad Acústica del Ambiente

El confort acústico se valora más cada día. El ruido ya se considera como una molestia que puede ser evitable. Existen soluciones para ofrecer un ambiente acústico adecuado al bienestar y tanto el Código Técnico de Edificación (CTE) como el RITE establecen unos requisitos mínimos para proteger contra el ruido al usuario final.

RITE: "Las instalaciones térmicas deben diseñarse (...) de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, calidad del aire interior (...) aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente" (Artículo 8.2).

"Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir las exigencias del documento DBHR-Protección frente al ruido del Código Técnico de Edificación, que les afecten". (IT 1.1.4.4)

CTE-DBHR-Protección frente al ruido: "Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos". (Artículo 3.3.3.2)acústica del ambiente" (Artículo 8.2).

"Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir las exigencias del documento DBHR-Protección frente al ruido del Código Técnico de Edificación, que les afecten". (IT 1.1.4.4)

CTE-DBHR-Protección frente al ruido: "Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos". (Artículo 3.3.3.2)

8.2. CLIMAVER STAR: elevada absorción acústica

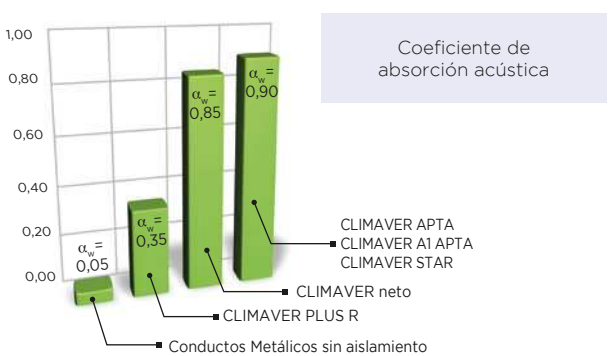
La absorción acústica es una característica de un material, corresponde a su capacidad a absorber la energía sonora y limitar la reverberación de los sonidos aéreos.

Se define por el coeficiente de absorción sonora Sabine αs y se obtiene por medición de la absorción acústica en una cámara reverberante según la norma EN ISO 354 por cada frecuencia.

Para adecuarse al diseño real de las redes de conducto de climatización que suelen estar colgadas, la determinación del coeficiente alpha Sabine se realiza con cámara plenum, una camara de aire que simula el espacio que hay alrededor del conducto. CLIMAVER STAR ofrece la mejor absorción acústica del mercado con coeficientes globales de hasta α_w = 0,9, lo que asegura una atenuación acústica óptima, los ruidos de las instalaciones como ventiladores o los ruidos del paso de aire son atenuados y desaparecen a lo largo del conducto. Para estimar la atenuación acústica aportado por un conducto por frecuencia, se establece primero los valores α_p por bandas de octava a partir de los coeficientes Sabine α_s obtenidos en la medición y según la norma UNE-EN ISO 11654:1998. Luego se determina la atenuación en los tramos rectos ΔL en dB/m por metros desde la fuente de ruido, por ejemplo ventilador, o turbulencias de aire... según la formula indicada y por cada banda de octava:

$$\Delta L = 1{,}05 \cdot \alpha_p^{\,1{,}4} \cdot P / S$$

Donde: P: perímetro del conducto;
S: sección del conducto
α_p: coeficiente de absorción acústica por frecuencia



Los cambios de direcciones (codos) y las derivaciones de las redes de conductos provocan también una amortiguación del sonido de la fuente. Existen formulas y graficas de comportamiento empíricas que permitan estimar la atenuación sonora producida.

	Frecuencia (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Espesor d, mm	**Coeficiente práctico de absorción acústica, α_p EN ISO 354 / EN ISO 11654**					
40	0,40	0,70	0,85	0,85	0,90	1,00
Sección, S mm²	**Atenuación acústica, en un tramo recto, ΔL (DB/m)***					
200x200	5,82	12,75	16,73	16,73	18,12	21,00
300x400	3,40	7,43	9,76	9,76	10,57	12,25
400x700	2,29	5,01	6,57	6,57	7,12	8,25

*Estimación mediante la fórmula: $\Delta L = 1{,}05 \cdot \alpha_p^{1{,}4} \cdot \frac{P}{S}$, (P=perímetro) para potencia sonora de un ventilador con un caudal de 20.000 m³/h, pérdida de carga 15mm ca.

9. Otras ventajas CLIMAVER STAR

9.1. Seguridad frente al fuego: Euroclase B-s1,d0

CLIMAVER STAR se clasifica como B-S1,d0, por lo que alcanza el mejor nivel de seguridad tanto respecto a la emisión como a la toxicidad de los humos (s1), como respecto a la producción de gotas o partículas en llamas.

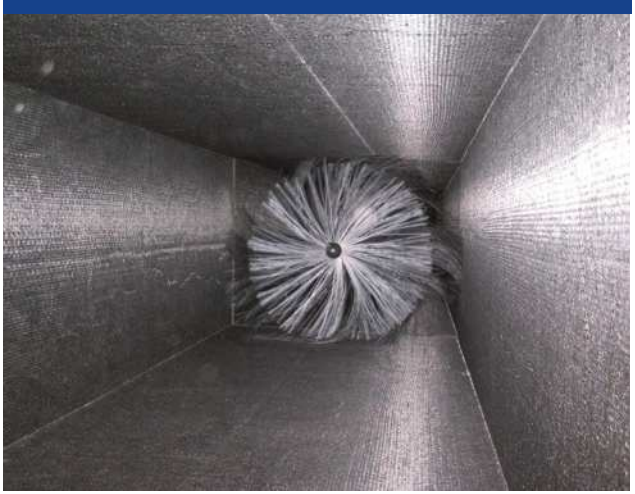
9.2. Resistencia a la presión

La gama CLIMAVER, ensayada con presiones de hasta 2000 Pa sin roturas, garantiza una resistencia a la presión de trabajo hasta valores del 800 Pa como especificado en la norma UNE-EN 13403.

9.3. Garantía de calidad de aire interior

Resistencia a todos los métodos de limpieza de conductos de climatización. El revestimiento interior neto del CLIMAVER STAR asegura la resistencia mecánica necesaria para proceder a la higienización de los sistemas de climatización según la norma UNE 100012: 2005, incluyendo los ensayos de limpieza más exigentes como son el cepillado y el aire a presión, sin provocar ningún deterioro ni que se necesiten tratamientos posteriores a la limpieza (encapsulamiento) que, al contrario, suelen ser indispensables para los productos con velos internos.

Los conductos CLIMAVER han superado estos ensayos de limpieza sin presentar desgarros o roturas en su revestimiento interior.



9.4. No proliferación bacteriana

La gama CLIMAVER, fabricada en lana inorgánica, no favorece ni es nutriente para la proliferación de microbios y bacterias. Los conductos CLIMAVER han superado los requisitos de no proliferación microbiana de la norma europea de conductos no metálicos EN 13403. El moho inoculado no se extiende, la estructura no se deteriora y las juntas no se abren.

10. CLIMAVER STAR: Eficiencia en obra

10.1. Facilidad y rapidez de instalación

CLIMAVER STAR minimiza el número de operaciones a realizar en instalaciones exteriores, y permite ejecutar en un único paso un conducto autoportante de lana mineral resistente a la intemperie, lo que se traduce en facilidad y rapidez en la ejecución de la instalación.

Además, se instala muy fácilmente ya que utiliza el mismo método de trabajo que el resto de paneles de la Gama CLIMAVER. Las herramientas de trabajo también son las mismas.

Para la instalación de CLIMAVER STAR se requiere la utilización de estos dos accesorios:



Cinta CLIMAVER STAR



Aluminio gofrado plastificado, es decir, fabricada con el mismo revestimiento que el panel, de 75 mm de ancho, asegura la estanqueidad del conducto. Se utiliza para el sellado de las juntas longitudinales y perimetrales exteriores.

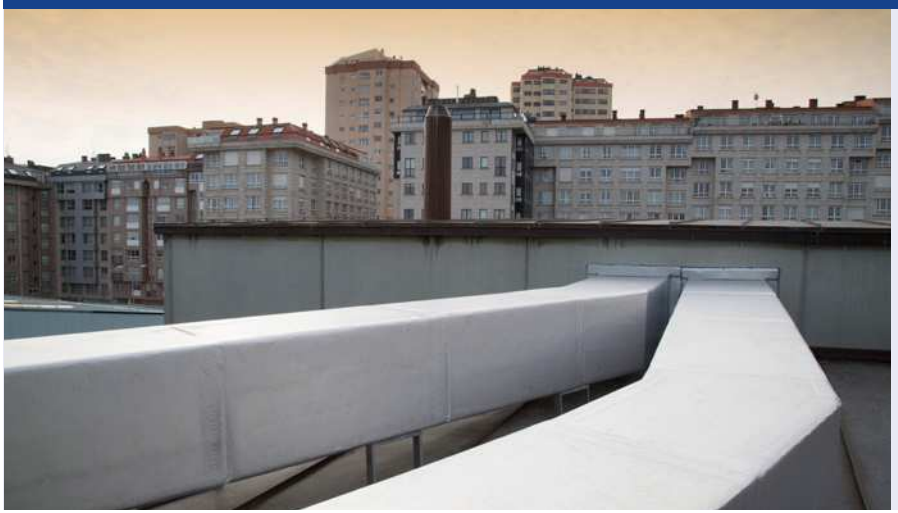
Cola CLIMAVER STAR



Adhesivo de montaje sin disolventes para el sellado de las uniones interiores en figuras. Está especialmente concebida para instalaciones en exteriores.

11. Obras de referencia

CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA. La Coruña







IKASTOLA ASTIGARRAGA. San Sebastían







SALBURUA CENTRO CÍVICO. Vitoria









UNIVERSIDAD CARLOS III. Madrid





LO MEJOR DE NUESTRA GARANTÍA



ES QUE NO TENDRÁ QUE USARLA

GARANTÍA 12 AÑOS PRODUCTOS DE LA GAMA

SAINT-GOBAIN ISOVER, garantiza durante 12 años todos los productos de la Gama CLIMAVER frente a defectos de fabricación relativos al material o a la geometría de los paneles. Dicha garantía cubre exclusivamente el material instalado en forma de conductos y el no instalado, siempre que se encuentre en perfecto estado de almacenamiento y conservación.

Durante el plazo de garantía y para sustituir el material que presente los defectos anteriormente citados, SAINT-GOBAIN ISOVER, suministrará sin coste alguno producto de iguales o similares características.

ISOVER
SAINT-GOBAIN

Construimos tu futuro


CLIMAVER STAR®
bajo las estrellas
Apto para uso en exteriores
Panel rígido de Lana de Vidrio ISOVER de alta densidad.
Cumple los requisitos establecidos por el RITE.
ISOVER
SAINT-GOBAIN
Construimos tu futuro

SAINT-GOBAIN

SAINT-GOBAIN ISOVER IBÉRICA, S.L.
C/ Príncipe de Vergara, 132
28002 Madrid
+34 901 33 22 11
isover.es@saint-gobain.com
www.isover.es
www.isover-aislamiento-tecnico.es

@ISOVERes
ISOVERaislamiento
ISOVERaislamiento

ISOVERes
ISOVER Aislamiento
ISOVER Aislamiento

Este documento ha sido impreso en papel Creator Silk, fabricado con celulosa que no ha sido blanqueada con cloro gas (Elemental Chlorine-Free).

E-1-43-002

PVP: 2,44 €