

Soluciones de Aislamiento para conductos metálicos

ISOVER
SAINT-GOBAIN



Marcado CE en el Aislamiento Técnico

El marcado CE y la norma EN 14303

En línea con el marcado CE en aislamiento en la edificación, finalmente los productos de aislamiento técnico tendrán el marcado CE según la Directiva de Productos de Construcción (89/106/EEC). El marcado CE garantiza que todos los productos con esta certificación han sido probados de acuerdo a las normas Europeas, cumpliendo con sus directrices y regulaciones, en las que el fabricante respeta las medidas de control de seguridad y calidad y así poder comercializarlos en el mercado europeo.

Para materiales de aislamiento, la norma armonizada EN 14303 **"Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales"** define las características que deben tener y los procedimientos que deben seguirse. Por lo tanto el marcado CE en el aislamiento técnico aporta mayor transparencia y fiabilidad en el mercado, dando la posibilidad de comparar productos, en toda Europa con una referencia común, focalizándose en el nivel de prestación.

Después de la primera publicación de la norma EN 14303 en el año 2009, el marcado CE según dicha norma comienza a ser obligatoria en Agosto del 2012 en los países donde se ha implementado la Directiva 89/106/CEE. En cuanto la regulación europea de los productos de edificación (CPR) entre en vigor en Julio de 2013, todos los países de la UE quedarán incluidos finalmente.

Marcado CE y nueva gama de productos "Isover Clim"

Con el nuevo marcado CE para productos de aislamiento técnico, ISOVER tiene en cuenta los nuevos ensayos normalizados para adecuar su gama Europea de Productos HVAC, ofreciendo una alta calidad y productos técnicos avanzados bajo la denominación "ISOVER CLIM".

ISOVER certificó en 2011 todos los productos de aislamiento para HVAC recurriendo a institutos acreditados e independientes. Bajo un nuevo grupo de productos denominado "ISOVER CLIM", ISOVER comercializará productos técnicos avanzados de alta calidad, probados y certificados para aplicaciones de aislamiento en Climatización en Europa.

Las características de los productos ISOVER CLIM cumplen con todos los requisitos definidos según la norma EN 14303, como las tolerancias dimensionales, las conductividades térmicas y la reacción al fuego.

ISOVER CLIM posee una nueva denominación de producto basada en prestaciones dando lugar a una nueva referencia en aislamiento térmico, acústico y protección contra el fuego en Climatización. Una guía que permitirá al profesional elegir el producto idóneo con las propiedades adecuadas para cada aplicación.

Isover Clim

La nueva denominación de la gama Europea se define con un nombre principal basado en la aplicación y unos sufijos basados en las prestaciones

Ejemplo:

CLIMCOVER	Roll	Alu1	/	CLIMAVER	A2	neto
1	3	4		1	2	5

1. ISOVER CLIM
Indica una gama de productos designado para aplicaciones de climatización: conductos de climatización, aislamiento por el exterior y el interior de conductos metálicos, coquillas para HVAC, protección contra el fuego para HVAC.

2. Clasificación al fuego - Euroclases: A1, A2-s1 d0.

3. Formato
Roll: Rollo
Slab: Panel
Pipe Section: Coquillas/Cubretuberías

4. Revestimiento
Alu1, Alu2, Alu3: Aluminio con referencia a la Euroclase del producto (A1, A2, B).
G1, G2: Tejido de vidrio con referencia al color (G1: negro.

5. Otros
Neto: revestimiento de tejido de vidrio.
APTA: altas prestaciones térmicas y acústicas
2.0, 4.0: nivel de indicación de prestación.

CLIMPIPE, soluciones para el aislamiento de tuberías	
Nombre Tradicional	**Nombre ISOVER CLIM**
CUBRETUBERÍAS	CLIMPIPE Section Alu2

CLIMAVER, conductos autoportantes	
Nombre Tradicional	**Nombre ISOVER CLIM**
CLIMAVER A2 neto	CLIMAVER A2 neto
CLIMAVER A2	CLIMAVER A2 PLUS
CLIMAVER neto	CLIMAVER neto
CLIMAVER Plus R	CLIMAVER PLUS R
CLIMAVER DECO	CLIMAVER A2 DECO
CLIMAVER APTA	CLIMAVER APTA
CLIMAVER APTA A2	CLIMAVER A2 APTA

CLIMLINER, soluciones para el aislamiento interior de conductos metálicos	
Nombre Tradicional	**Nombre ISOVER CLIM**
INTRAVER NETO	CLIMLINER Roll G1

CLIMCOVER, soluciones para el aislamiento exterior de conductos metálicos	
Nombre Tradicional	**Nombre ISOVER CLIM**
ISOAIR A2	CLIMCOVER Roll Alu2
ISOAIR	CLIMCOVER Roll Alu3

U PROTECT, soluciones para resistencia al fuego de conductos	
Nombre Tradicional	**Nombre ISOVER CLIM**
U Protect Slab 4.0 N	U Protect Slab 4.0
U Protect Slab 4.0 Alu1	U Protect Slab 4.0 Alu1
U Protect Wired Mat 4.0 N	U Protect Wired Mat 4.0
U Protect Wired Mat 4.0 Alu1	U Protect Wired Mat 4.0 Alu1

ISOVER
SAINT-GOBAIN
ISOVER
SAINT-GOBAIN
ISOVER
SAINT-GOBAIN

Índice

Marcado CE en el Aislamiento Térmico 2
Isover CLIM 3
Normativa 6
¿Qué es una instalación térmica? 6
IT.1. Diseño y dimensionamiento 6
IT.2. Montaje 6
IT.3 Mantenimiento y uso 6
IT.4 Inspección 6
De aplicación para el aislamiento de conductos metálicos: ¿Qué exigencias deben cumplir los conductos? 7
Exigencia de bienestar e higiene 7
Exigencia de eficiencia energética 8
Exigencia de seguridad 11
Resumen Normativa a cumplir para los conductos metálicos 12

Aislamiento Térmico Exterior de Conductos metálicos 13
CLIMCOVER Roll Alu3 / Alu2 14
Descripción 14
Aplicaciones 14
Ventajas 14
Propiedades técnicas 14
Presentación 15
Recomendaciones generales de instalación CLIMCOVER Roll Alu3 / Alu2 15
Iber Cover 18
Descripción 18
Aplicaciones 18
Propiedades técnicas 18
Ventajas 18
Presentación 19
Recomendaciones generales de instalación Iber Cover 19

Aislamiento Acústico & Térmico Interior de Conductos metálicos 21
CLIMLINER 22
Descripción 22
Aplicaciones 22
Propiedades técnicas 22
Ventajas 22
Absorción Acústica 23
Limpieza de conductos 23
Presentación 23
Recomendaciones generales de instalación CLIMLINER 24
Climaver Neto 25
Descripción 25
Aplicaciones 25
Ventajas 25
Propiedades técnicas 26
Climaver Apta & A2 Apta 27
Descripción 27
Aplicaciones 27
Presentación 27
Atenuación Acústica 27
Ventajas 27
Propiedades técnicas 28
Recomendaciones generales de instalación Climaver Neto y Climaver Apta en el interior de conductos metálicos 29
Recomendaciones generales de instalación Climaver Apta en el interior de conductos metálicos 29



Normativa

El RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) regula las instalaciones térmicas en un edificio, de forma que:

"Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece este Reglamento".

¿Que es una instalación térmica?

Se consideran instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (ventilación, refrigeración y calefacción) y de agua caliente para usos sanitarios, destinada a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas en cualquier tipo de edificio. Los conductos de climatización, están por tanto sometidos a los requisitos legales del RITE.

Además de los artículos, se fracciona en estas cuatro instrucciones técnicas:

IT.1 Diseño y Dimensionamiento

IT.1.1 Exigencia de bienestar e higiene.
IT.1.2 Exigencia de la eficiencia energética.
IT.1.3 Exigencias de la seguridad.

IT.2 Montaje

IT.2.2 Pruebas.
IT.2.3 Ajuste y equilibrado.
IT.2.4 Eficiencia energética.

IT.3 Mantenimiento y Uso

IT.3.2 Mantenimiento y uso.
IT.3.3 Programa de mantenimiento.
IT.3.4 Programa de gestión.
IT.3.5 Instrucciones de Seguridad.
IT.3.6 Instrucciones de manejo y maniobra.
IT.3.7 Instrucciones de funcionamiento.

IT.4 Inspección

IT. 4.2 Inspecciones periódicas de eficiencia energética.
IT.4.3 Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética.

El 11 de diciembre de 2009 fue publicado el Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (RITE).

Este Real Decreto tiene el carácter de reglamentación básica del Estado. Para su aplicación se deberá desarrollar por las Comunidades Autónomas la reglamentación complementaria correspondiente. Esto quiere decir que las Comunidades Autónomas podrán introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.

La necesidad de transposición parcial de la Directiva 2002/91/CE de eficiencia energética de edificios así como la armonización con el "Documento Básico de Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, la incorporación de nuevas exigencias de ahorro y eficiencia energética de este tipo de instalaciones y la experiencia de su aplicación práctica durante los últimos años, convergieron en la revisión de este Reglamento.

Las mayores exigencias en eficiencia energética que establece el RITE, se concretan en:

- Mayor Rendimiento Energético en los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos.

- Mejor aislamiento en los equipos y conducciones de los fluidos térmicos.
- Mejor regulación y control para mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados.
- Utilización de energías renovables disponibles, en especial la energía solar y la biomasa.
- Incorporación de subsistemas de recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.
- Sistemas obligatorios de contabilización de consumos en el caso de instalaciones colectivas.
- Desaparición gradual de combustibles sólidos más contaminantes.
- Desaparición gradual de equipos generadores menos eficientes.

Con el fin de facilitar el cumplimiento de las exigencias del RITE se crean los denominados documentos reconocidos, que se definen como documentos técnicos sin carácter reglamentario, pero que cuentan con el reconocimiento conjunto del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Vivienda.

El RITE, además impone la obligación de revisar y actualizar periódicamente, al menos cada 5 años, las exigencias de eficiencia energética. Es ésta una tarea que compete a la Comisión Asesora del RITE, encargada de realizar las propuestas conforme a la evolución de la técnica y la política energética nacional.

De aplicación para el Aislamiento de Conductos Metálicos: ¿Qué exigencias deben cumplir los conductos?

Exigencia de bienestar e higiene

El confort acústico se valora cada día más. 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 la Edificación (CTE) y 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).

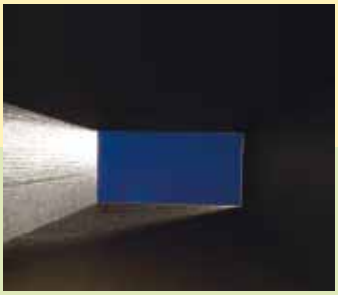
"Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir las exigencias del documento DBHR-Protección frente al ruido del Código Técnico de Edificación, que les afecten". (IT 1.1.4.4).

CTE-DB HR - 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). 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 α_s y se obtiene por medición de la absorción acústica en una cámara reverberante según la norma EN ISO 354 por cada frecuencia.





CLIMLINER Roll G1



Climaver Neto



Climaver Apta

Exigencia de eficiencia energética

IT 1.2.4.2.2. Aislamiento térmico de redes de conductos

1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea superior al 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.
2. Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frio sea menor o igual que 70 Kw, son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:
   a) para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m·K), serán los siguientes:

	En Interiores (mm)	En exteriores (mm)
Espesor	30	50

   b) Para materiales de conductividad térmica distinta de λ_{ref} = 0,04 W/(m·K) a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

• Para superficies planas:

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

• Para superficies de sección circular:

$$d = D\left[EXP\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde:

λ_{ref}: conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10°C.

λ: conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K).

d_{ref}: espesor mínimo de referencia, en mm.

d: espesor mínimo del material empleado, en mm.

D: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm.

ln: logaritmo neperiano (base 2,7183¼).

EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

3. Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.
4. A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equipararán al ambiente exterior.
5. Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.
6. Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.
7. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

Ejemplo perdidas Energeticas para caso real

Conducto: *Chapa Galvanizada 600/300 mm de 500 ML.*
Temperatura aire interior conducto: *16°.*
Temperatura ambiente: *28° 50% HR.*
Velocidad Aire: *8 m/sg.*
Condiciones de funcionamiento: *12h/día, 365 días/año.*
Costo estimado: *0,18 €/Kwh.*

Propiedades	Unidades	Chapa sin aislar	Aislamiento Min. RITE Interior Edificios	Chapa + CLIMLINER	Chapa + CLIMLINER	Chapa + IBERCOVER	Chapa + CLIMCOVER	Chapa + CLIMCOVER	Chapa + ELASTOMERO	Chapa + ELASTOMERO
Conductividad	W/mK	0,16	0,04	0,032	0,032	0,04	0,035	0,035	0,033	0,033
Espesor	mm	0,5	30	25	40	50	30	45	10	25
Flujo de calor	W	52200	11742	11108	7945	8256	10458	7830	20063	11610
Pérdidas energéticas	Kwh	457272	102860	97306	69598	72323	91612	68591	175752	101704
Ahorro vs sin aislamiento	%	0%	78%	79%	85%	84%	80%	85%	62%	78%
Ahorro perdidas energeticas con respecto a RITE	€	No cumple RITE	0	1.000	5.987	5.497	2.025	6.168	No cumple RITE *	208
Cumple RITE	Si/No	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI

* con este aislamiento en este espesor se generarian 13.000 € de perdidas energeticas anuales con respecto al minimo exigido por el RITE en este caso



*Los conductos metálicos disponen normalmente para esta aplicación de la clasificación de estanqueidad B, no afectando el aislamiento en este concepto. En el caso de los conductos autoportantes **Climaver**, toda la gama dispone de clasificación D, la máxima recogida por el RITE.*

IT 1.2.4.2.3. Estanqueidad de redes de conductos

1. La estanqueidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

f representa las fugas de aire, en $dm^3/(s \cdot m^2)$
p es la presión estática, en Pa.
c es un coeficiente que define la clase de estanqueidad

2. Se definen las siguientes cuatro clases de estanqueidad:

Clase	Coeficiente C	Estanqueidad
A	0,027	Baja
B	0,009	Mínima
C	0,003	Media
D	0,001	Alta

3. Las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

Soluciones y productos específicos Isover que garantizan el aislamiento térmico

Interior de edificios



CLIMLINER Roll G1 25 mm



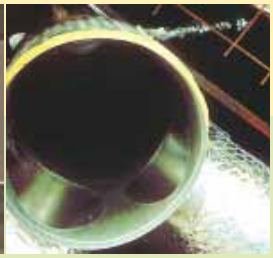
Climaver Neto



CLIMCover Roll Alu3 30 mm



CLIMCover Roll Alu2 30 mm



Iber Cover

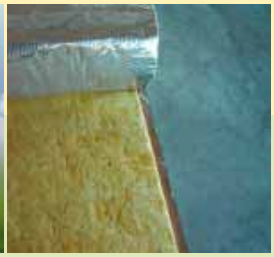
Exterior de edificios



CLIMLINER Roll G1 40 mm



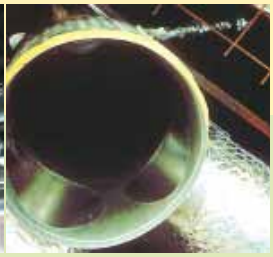
Climaver Apta



CLIMCover Roll Alu3 45 mm



CLIMCover Roll Alu2 45 mm



Iber Cover

Exigencia de seguridad

IT 1.3.4.2.10.1. Conductos de aire. Generalidades

1. Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE EN 12237 para conductos metálicos, y UNE EN 13403 para conductos no metálicos.
2. El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.
3. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE EN 12237 para conductos metálicos y UNE EN 13403 para conductos de materiales aislantes.
4. Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

IT 1.3.4.2.10.4. Conductos flexibles

Los conductos flexibles se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal. La longitud máxima permitida es de 1,2 m.

IT 1.3.4.3. Protección contra incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

CTE -Documento básico- Seguridad contra incendios. Sección SI 1, apartado 4, "Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.

Situación de elemento	Revestimientos	
	De Techos y Paredes	De Suelos
Zonas ocupables[4]	C-s2, d0	E_{FL}
Aparcamientos	A2-s1, d0	$A2_{FL}$-s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	C_{FL}-s1
Espacios ocultos no estancos: Patinillos,falsos techos, suelos elevados ,etc.	B-s3, d0	B_{FL}-s2

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
(3) Incluye a aquellos materiales que constituyen una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea el 30 como mínimo.
(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidas.
(5) Véase el capítulo 2 de esta sección.
(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

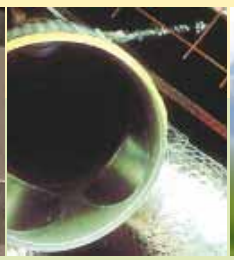
Soluciones y productos específicos Isover para la exigencia de Seguridad al fuego.


CLIMLINER Roll G1


Climaver Neto


CLIMCover Roll Alu3


CLIMCover Roll Alu2


Iber Cover


Climaver Apta & A2 Apta





Resumen de la Normativa a cumplir para los conductos metálicos

Higiene

- Diseño aperturas y mantenimiento para limpieza de conductos.
- Certificado no proliferación bacteriana.
- Certificado limpieza conductos y ciclo de vida de los materiales.
- Mantenimiento de sistemas de climatización.

Seguridad

- Certificado de resistencia a la presión.
- Certificado de comportamiento al fuego según Euroclases por ambas caras de los materiales usados.

Térmica

- Marcado CE (conductividad térmica declarada).
- Certificado Estanqueidad.
- Justificación aislamiento (método general o simplificado).

Aislamiento térmico exterior de conductos metálicos

Isover ofrece soluciones para conductos de climatización, tanto rectangulares como circulares, con la mejor combinación de confort térmico, acústico, eficiencia energética y seguridad.

Los conductos metálicos en los casos de su uso en climatización, requieren aislamiento térmico adecuado para reducir la pérdida de calor, evitar condensaciones y cumplir con los requisitos legales. Los materiales más comunes para esta aplicación son mantas de lana de vidrio que se instalan alrededor de la superficie exterior del conducto.

Los productos **Isover** están disponibles en forma de mantas flexibles para el aislamiento de los conductos por el exterior. Los productos se aplican a la cara externa de la red de conductos y se fijan mecánicamente con malla metálica/bridas/pernos y cintas adhesivas, dependiendo del tipo de manta usada. Los materiales más comunes están hechos de lana de vidrio que aporta flexibilidad y ligereza, lo que otorga facilidad de instalación, e incorporan además una lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor.

Isover proporciona una amplia gama de soluciones para el aislamiento de conductos por el exterior, que aportan un excelente comportamiento térmico y al fuego, además de prevenir el riesgo de condensaciones.

Soluciones **Isover** para esta aplicación:

Soluciones	Descripción	Reacción al fuego	Conductividad térmica W/(m·k) a 10 °C	Espesores disponibles en mm
CLIMCOVER Roll Alu3	Manta de lana de vidrio con revestimiento de kraft + aluminio reforzado	B-s1, d0	0,035	30 ó 45
CLIMCOVER Roll Alu2	Manta de lana de vidrio con un revestimiento reforzado de aluminio	A2 -s1, d0	0,035	30 ó 45
IBER COVER	Manta de lana de vidrio con un revestimiento kraft + aluminio	B-s3, d0	0,040	50



CLIMCOVER Roll Alu3 / Alu2 Climatización. Aislamiento exterior de conductos.

Descripción

Manta de lana de vidrio, con un revestimiento de kraft + aluminio reforzado que actúa como soporte y barrera de vapor. Incorpora una solapa de 5 cm para un correcto sellado entre tramos aislados.

ISOVER ofrece soluciones para conductos de climatización, tanto rectangulares como circulares, con la mejor combinación de confort térmico, acústico, eficiencia energética y seguridad.



Aplicaciones

- Aislamiento térmico para el exterior de conductos metálicos para la distribución de aire en la climatización, y en general, donde se precise una barrera de vapor de baja permeabilidad.
- También para aislamiento térmico de depósitos y aparatos. Aislamiento acústico de bajantes.
- **CLIMCOVER Roll Alu2** en 30 mm cumple el RITE en interior de edificios.
- **CLIMCOVER Roll Alu2** en 45 mm cumple el RITE en interior y exterior de edificios.

Ventajas

- Facilidad y rapidez de instalación.
- No necesita malla metálica
- Buena Seguridad frente el fuego
- Mantiene sus propiedades en todo el proceso de instalación.
- Material totalmente estable.
- Imputrescible e inodoro.
- No contribuye al desarrollo de microorganismos.
- Químicamente inerte y respetuoso con el medio ambiente.
- No precisa ningún tipo de mantenimiento.
- Producto sostenible.
- Promueve el ahorro y la eficiencia energética.

Propiedades Técnicas

Características		Unidades	Valores
Conductividad Térmica (λ_D)	10º C	W/(m.k)	0,035
	20º C		0,038
	40 ºC		0,042
	60 ºC		0,047
Reacción al Fuego	CLIMCOVER Roll Alu3	Euroclase	B-s1, d0
	CLIMCOVER Roll Alu2		A2-s1, d0
Resistencia al Vapor de Agua UNE-EN 12086		$m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$	100
Condiciones de trabajo		No se recomienda el empleo de este material para temperaturas del aire distribuido superiores a 120º	

Presentación

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m² / bulto	m² / pale	m² / camión
30	16,20	1,20	19,44	388,00	6998
45	11,00	1,20	13,20	264,11	4752

Recomendaciones generales de instalación CLIMCOVER Roll Alu3 / Alu2

Estas mantas de lana de vidrio son muy fáciles de cortar, no siendo necesario ningún tipo de herramientas eléctricas para ello. Por su revestimiento reforzado con malla de vidrio, no es necesaria la colocación adicional de malla metálica.

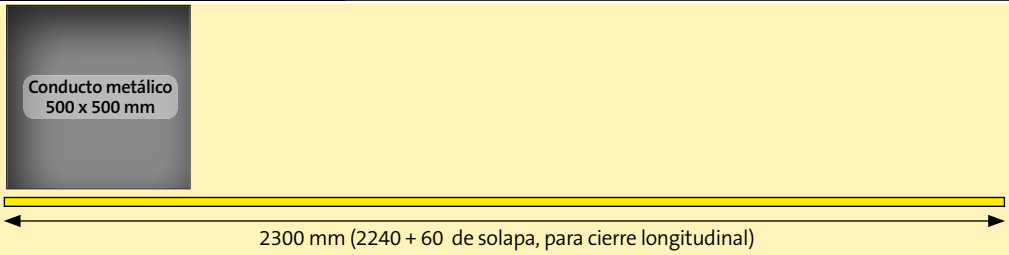
En el caso del **CLIMCOVER Roll Alu3** *estándar, aporta además una solapa para garantizar una vez instalado el producto, un mejor acabado de la junta perimetral.*



Conductos rectangulares

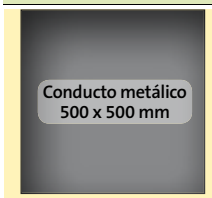
Se cortará la manta de la longitud del perímetro del conducto metálico incluyendo el espesor de Isoair a usar, más 60-80 mm para la solapa longitudinal, p.e.:

Producto	Longitud de manta a cortar
Isoair 30 mm CLIMCOVER Roll Alu3	(2a x 2b) + 8e + solapa cierre





Producto	Longitud de manta a cortar
Isoair 45 mm CLIMCOVER Roll Alu3	(2a x 2b) + 8e + solapa cierre



2300 mm (2240 + 60 de solapa, para cierre longitudinal)

Conductos circulares

Se cortará la manta de la longitud del perímetro del conducto metálico incluyendo el espesor del **Isoair** a usar, más 80 mm de solapa, aplicando la siguiente formula:

Se debe doblar la manta con cuidado para evitar en la medida de lo posible, la pérdida de espesor en las esquinas.

Producto	Longitud de manta a cortar
Isoair 30 mm CLIMCOVER Roll Alu3	((3,14 x (Diámetro conducto de chapa+ 60 mm)) + 60 mm de solapa.



1818 mm (1759 + 60 mm de solapa, para cierre longitudinal)

Producto	Longitud de manta a cortar
Isoair 30 mm CLIMCOVER Roll Alu3	((3,14 x (Diámetro conducto de chapa+ 60 mm)) + 60 mm de solapa.

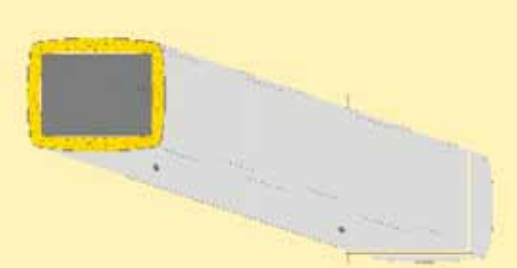


1818 mm (1759 + 60 mm de solapa, para cierre longitudinal)

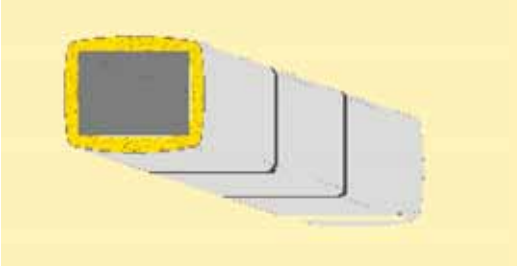
Se sellaran con cinta de aluminio las juntas perimetrales y longitudinales, dejando las uniones de conducto metálico debajo de la manta, pero los soportes tradicionales y varillas irán alojados por fuera de la misma.

En los conductos de lado superior a 500 mm, para evitar un vano excesivo en caso de conductos rectangulares, se colocaran flejes (dos por tramo) o fijaciones mecánicas tipo perno y arandela (una línea de pernos en la parte inferior cada 500 mm), en el caso de conductos rectangulares.

En el caso de instalaciones por el exterior de edificios es necesaria una protección mecánica adicional a modo de revestimiento.



Aislamiento fijado con pernos



Aislamiento fijado con flejes

Gestión de los residuos de Construcción y Demolición

Todas Las lanas minerales fabricadas por **Saint-Gobain Cristalería S.L.,** en sus diferentes formatos (**CLIMAVER, IBERCOVER, CLIMCOVER, CLIMLINER,** etc...), están clasificadas en la orden MAM/304/2002 como Residuos de la Construcción y Demolición no Peligrosos, con el código: 17 06 04.



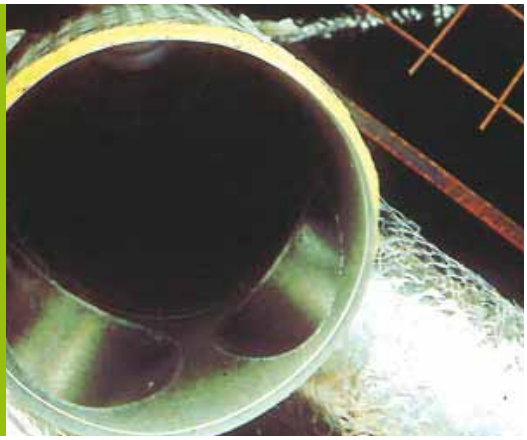


Iber Cover. Climatización. Aislamiento exterior de conductos.

Descripción

Manta de lana de vidrio, con un revestimiento de kraft + aluminio que actúa como soporte y barrera de vapor.

El aislamiento de los conductos metálicos es imprescindible para evitar condensaciones



Aplicaciones

- Aislamiento térmico para el exterior de conductos metálicos para la distribución de aire en la climatización, y en general, donde se precise una barrera de vapor de baja permeabilidad.
- También para aislamiento térmico en naves industriales donde se precise barrera de vapor.
- Cumple los requisitos del RITE tanto para exterior como para interior de los edificios.

Ventajas

- Facilidad de instalación.
- Mantiene sus propiedades en todo el proceso de instalación.
- Material totalmente estable.
- Imputrescible e inodoro.
- No contribuye al desarrollo de microorganismos.
- Químicamente inerte y respetuoso con el medio ambiente.
- No precisa ningún tipo de mantenimiento.
- Producto sostenible.
- Promueve el ahorro y la eficiencia energética.



Propiedades Técnicas

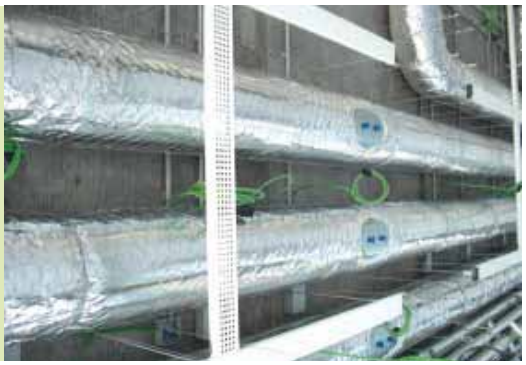
Características		Unidades	Valores
Conductividad Térmica (λ_D)	10º C	W/(m.k)	0,040
	20º C		0,042
	40 ºC		0,047
	60 ºC		0,053
Reacción al Fuego		Euroclase	B-s1, d0
Resistencia al Vapor de Agua UNE-EN 12086		$m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$	100
Condiciones de trabajo		No se recomienda el empleo de este material para temperaturas del aire distribuido superiores a 120º	

Presentación

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m² / bulto	m² / pale	m² / camión
50	15,00	1,20	18,00	360,00	6480

Recomendaciones generales de instalación Iber Cover

Las mantas de lana de vidrio ***Iber Cover*** *son muy fáciles de cortar, no siendo necesario ningún tipo de herramientas eléctricas para ello. Es necesario la colocación de una malla metálica para la protección del complejo exterior una vez forrado el conducto, ésta se coserá entre sí con alambre de acero y grapas metálicas para garantizar su estabilidad.*

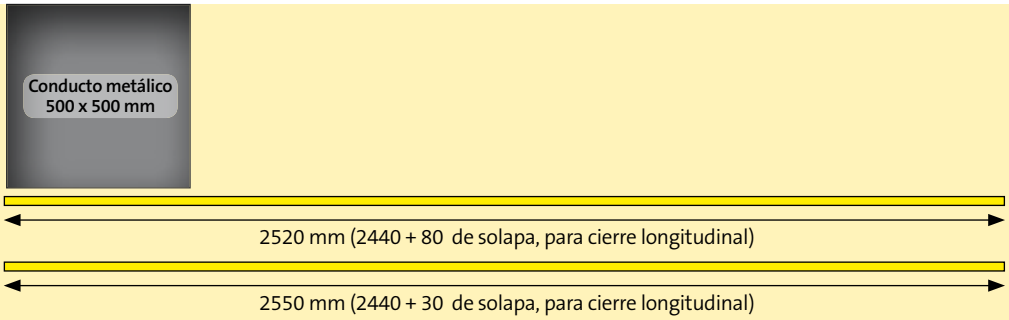


Conductos rectangulares

Se cortará la manta de la longitud del perímetro del conducto metálico incluyendo el espesor de **Iber Cover** a usar, más 80 mm para la solapa longitudinal, p.e.:

En el caso de instalaciones por el exterior de edificios es necesaria una protección mecánica adicional a modo de revestimiento.

Producto	Longitud de manta a cortar
Iber Cover 50 mm	(2a x 2b) + 8e + solapa cierre





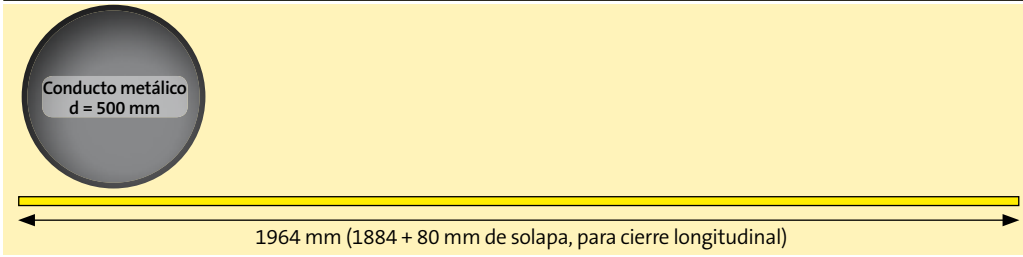
Conductos circulares

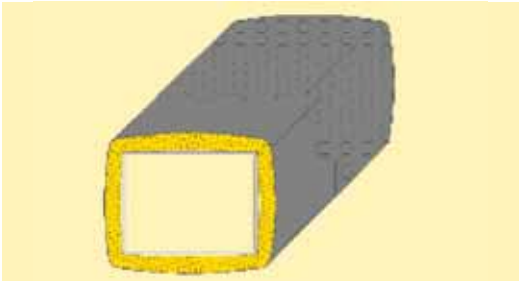
Se cortará la manta de la longitud del perímetro del conducto metálico incluyendo el espesor del **Iber Cover** (50 mm), más 80 mm de solapa, aplicando la siguiente formula:

Se debe doblar la manta con cuidado para evitar en la medida de lo posible, la pérdida de espesor en las esquinas en el caso de conductos rectangulares.

Se sellarán con cinta de aluminio las juntas perimetrales y longitudinales, dejando las uniones de conductos metálico debajo de la manta, pero los soportes tradicionales y varillas irán alojados por fuera de la misma

Producto	Longitud de manta a cortar
Iber Cover	((3,14 x (Diámetro conducto de chapa+ 100 mm)) + 80 mm de solapa.





Aislamiento fijado con malla metálica

Gestión de los residuos de Construcción y Demolición

Todas Las lanas minerales fabricadas por **Saint-Gobain Cristalería S.L.,** en sus diferentes formatos (**CLIMAVER, IBERCOVER, CLIMCOVER, CLIMLINER,** etc...), están clasificadas en la orden MAM/304/2002 como Residuos de la Construcción y Demolición no Peligrosos, con el código: 17 06 04.

Aislamiento térmico interior de conductos metálicos

Isover ofrece soluciones para conductos de climatización con la mejor combinación de confort térmico, acústico, eficiencia energética y seguridad.

Así como aislamiento térmico, los conductos de metálicos requieren de un aislamiento acústico para evitar la transmisión de ruido y mejorar el confort para garantizar el cumplimiento con los requisitos de la legislación de referencia. Para ello se fijan a las paredes internas unas mantas o paneles de lana de vidrio para una atenuación eficaz del ruido.

Los productos **Isover** están disponibles en forma de mantas o paneles para su aplicación en las superficies internas de los conductos metálicos de la red de distribución de aire. Dependiendo de los requisitos de instalación, el aislamiento se fija en el interior del conducto utilizando fijaciones mecánicas o adhesivos especiales.

Los productos de aislamiento utilizados interiormente, están diseñados no sólo para proporcionar una elevada atenuación acústica, sino que también contribuyen a mejorar el rendimiento térmico de la instalación y cumplir así con los requisitos derivados de eficiencia energética de este tipo de instalaciones.

También se incorporan a esta lista la gama de paneles autoportantes **Climaver**, como aislamiento de conductos metálicos, en los dos espesores disponibles, para cumplir con las exigencias de eficiencia energéticas prescritas por la legislación vigente.



Soluciones	Descripción	Reacción al fuego	Conductividad térmica W/(m·k) a 10 °C	Espesores disponibles en mm
CLIMLINER Roll G1	Manta de lana mineral Arena revestida con un tejido de vidrio color negro	A2-s1, d0	0,032	25 ó 40
CLIMAVER NETO CLIMAVER A2 NETO	Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio (aluminio visto + malla de refuerzo) por el exterior, y con un tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto).	B-s1, d0 A2-s1, d0	0,032	25
CLIMAVER APTA CLIMAVER A2 APTA	Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio (aluminio visto+ kraft+malla de refuerzo+velo de vidrio) por el exterior y con un tejido negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto).	B-s1, d0 A2-s1, d0	0,032	40 ó 50



CLIMLINER Roll G1
Climatización. Aislamiento interior de conductos.

Descripción

Manta de lana mineral **Arena**, revestida con un tejido de vidrio color negro, tejido Neto.



Aplicaciones

- Aislamiento térmico y acústico, especialmente esta última característica, para el interior de conductos metálicos para la distribución de aire en climatización.

Ventajas

- Facilidad de instalación.
- Buen comportamiento acústico.
- Mantiene sus propiedades en todo el proceso de instalación.
- No contribuye al desarrollo de microorganismos.
- Químicamente inerte y respetuoso con el medio ambiente.
- Promueve el ahorro y la eficiencia energética.

Propiedades Técnicas

Características		Unidades	Valores			
Conductividad Térmica (λ_D)	10° C	W / (m.k)	0,032			
	20° C		0,034			
	40° C		0,037			
	60° C		0,040			
Resistencia Térmica (R_D)	esp. 25 mm	$(m^2k)/W$	0,047			
	esp. 40 mm		0,053			
Reacción al Fuego		Euroclase	A2-s1, d0			
Resistencia al Flujo de Aire		kPa·s/m²	>5			
Absorción Acústica	Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000
	esp. 25 mm	0,05	0,25	0,50	0,75	0,90
	esp. 40 mm	0,10	0,45	0,90	1,00	0,95
Condiciones de trabajo		No se recomienda el empleo de este material para temperaturas del aire distribuido superiores a 120º				

Absorción Acústica

El revestimiento de un conducto por el interior con **CLIMLINER**, da lugar a una atenuación del sonido a lo largo del mismo. Esta atenuación depende del coeficiente de absorción acústica:

Para la estimación de la atenuación acústica en dB/m, se aplica la expresión siguiente:

$$\Delta L \cong 1{,}05\ \alpha^{1.4}\ \frac{P}{S}\ (dB/m)$$

donde:
α: coeficiente de absorción del **CLIMLINER ROLL G1**.
P: perímetro (interior) del conducto (m).
S: sección (interior) de conducto (m^2).

Limpieza de conductos

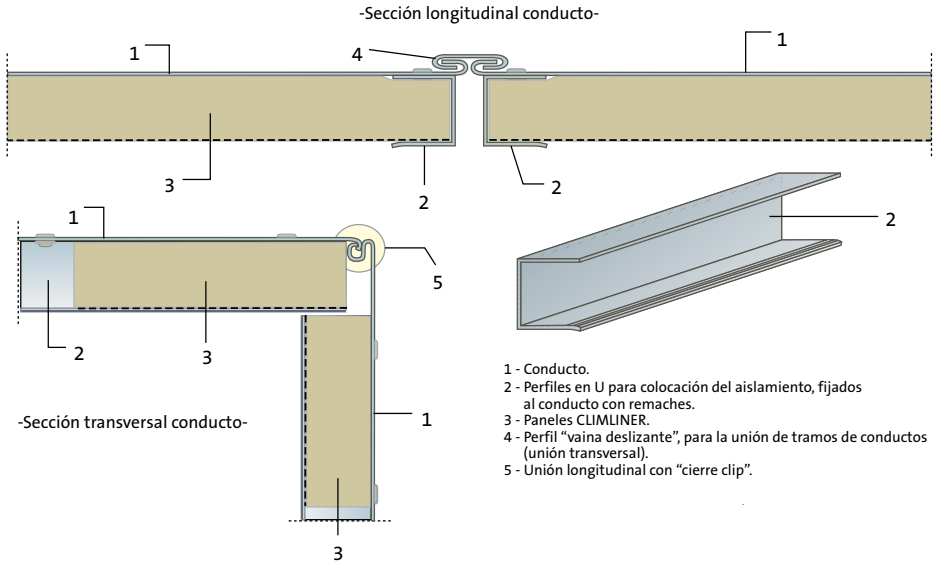
El revestimiento interior **Neto** permite la limpieza interior del conducto por cepillado, sin desgarros por acción de los cepillos de limpieza.

Presentación

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m² / bulto	m² / pale	m² / camión
25	20,00	1,20	24,00	288	5184
40	10,00	1,20	12,00	144	2592

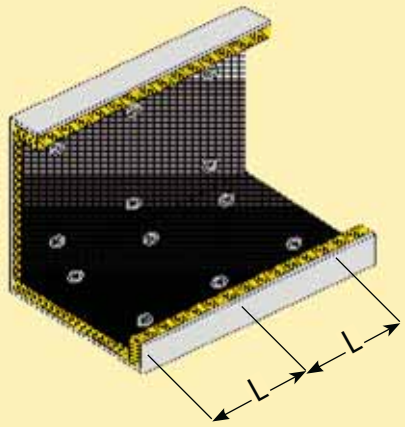
AISLAMIENTO DE CONDUCTOS DE CHAPA CON "CLIMLINER"

COLOCACIÓN DEL MATERIAL AISLANTE POR EL INTERIOR DEL CONDUCTO



1 - Conducto.
2 - Perfiles en U para colocación del aislamiento, fijados al conducto con remaches.
3 - Paneles CLIMLINER.
4 - Perfil "vaina deslizante", para la unión de tramos de conductos (unión transversal).
5 - Unión longitudinal con "cierre clip".





Detalle de colocación de los pernos de fijación.

Gestión de los residuos de Construcción y Demolición

Todas Las lanas minerales fabricadas por **Saint-Gobain Cristalería S.L.,** en sus diferentes formatos (**CLIMAVER, IBERCOVER, CLIMCOVER, CLIMLINER,** etc...), están clasificadas en la orden MAM/304/2002 como Residuos de la Construcción y Demolición no Peligrosos, con el código: 17 06 04.

Recomendaciones generales de instalación CLIMLINER Roll G1 / Intraver Neto

CLIMLINER Roll G1 *puede instalarse por medios mecánicos, o bien por medio de un adhesivo de contacto, no obstante la primera opción es la mejor ya que garantiza mucha más fiabilidad y aporta además una reacción al fuego acorde con la del producto.*

Debido a las excelentes propiedades mecánicas del tejido ***Neto*** *y a su unión estructural a la lana de vidrio,* ***CLIMLINER*** *puede manipularse y cortarse con facilidad, sin riesgo de roturas en su manipulación.*

- *Se fijan por el interior en el perímetro de los bordes transversales, junto a la unión de conductos, los perfiles en U de dimensiones min. 25x15x0,4 mm., mediante remaches,*
- *Se fijan los pernos (si no son electrosoldables), ó elementos de sujeción.*
- *Se cortan las piezas de las medidas de cada uno de los 4 lados del conducto, y se colocan dentro del conducto, incluso doblando las mismas si la dimensión del conducto lo permite(es decir el* ***CLIMLINER*** *cortado en del L).*
- *Se colocan las arandelas (diámetro mín. 30 mm) sobre los pernos previamente instalados, o en el caso de pernos electro soldables se sueldan perforando el* ***CLIMLINER*** *y dejando la arandela (diámetro min 30mm) presionado levemente el* ***CLIMLINER*** *.*
- *Es necesaria la colocación de una , dos, o tres "líneas" de anclaje, en función de la sección de conducto:*
  - *Para A ≤ 600 mm. o B ≤ 600 mm se colocan dos "líneas" de fijaciones en los extremos del panel.*
  - *Para A ≥600 mm. o B ≥ 600 mm., se colocan tres "líneas" de fijaciones, dos próximas a los extremos y una en el centro*
  - *Para A ≥1200 mm. o B ≥ 12000 mm., se colocan cuantro "líneas" de fijaciones, dos próximas a los extremos y otras dos en el centro.*
  - *Distancias entre fijaciones: L=400 mm.*

Climaver Neto. Climatización. Aislamiento interior de conductos.

Descripción

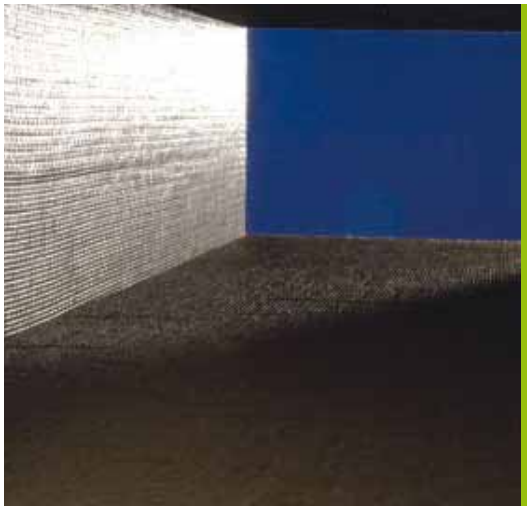
Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por un complejo de aluminio por el exterior y con un tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido **Neto**).

Aplicaciones

Conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización fabricados a partir de paneles de lana de vidrio, concebidos para ofrecer elevada atenuación acústica y favorecer su limpieza. También se pueden usar como aislamiento interior de conductos metálicos por el interior del edificio.

Ventajas

- Facilidad y rapidez de instalación.
- Excelente comportamiento acústico.
- Mantiene sus propiedades en todo el proceso de instalación.
- No contribuye al desarrollo de microorganismos.
- Químicamente inerte y respetuoso con el medio ambiente.
- Promueve el ahorro y la eficiencia energética.



Panel autoportante revestido por una de sus caras por un tejido Neto que otorga al conducto metálico una eleva absorción acústica.



Propiedades Técnicas

Características técnicas según normativa

En este apartado se recogen todas las características técnicas requeridas en las normas de referencia: EN 12086, EN 14303, EN 13403, EN 13501-1, EN ISO 354, EN 12237, RITE.

Características		Unidades	Valores
Conductividad Térmica (λ_D)	10 °C	W / (m.k)	0,032
	20 °C		0,033
	40 °C		0,036
	60 °C		0,038
Reacción al Fuego		Euroclase	B-s1, d0
Resistencia al Vapor de Agua UNE EN 12086		m^2·Pa/mg (del revestimiento)	100
Estanqueidad		Clase D	
Resistencia a la Presión		Pa	800

Coeficiente de absorción acústica (α)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	αw
	0,35	0,65	0,75	0,85	0,90	0,85

Condiciones de trabajo	Se utiliza el ábaco establecido para la pérdida de carga en conductos Climaver Neto, obtenido a partir del Gráfico de Rozamientos de ASHRAE para conductos cilíndricos de chapa galvanizada, con la necesaria correlación de diámetro equivalente (conductos rectangulares).

Climaver Apta & A2 Apta Climatización. Aislamiento interior de conductos.

Descripción

Panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido porpor un complejo de aluminio por el exterior y con un tejido negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido **Neto**).

Aplicaciones

Conductos autoportantes de distribución de aire en Climatización, concebido para responder a necesidades tanto de ahorro energético, gracias a sus altas prestaciones en aislamiento térmico y estanqueidad, como de confort acústico, asegurado por sus elevados coeficientes de absorción acústica. Incorporan el tejido **Neto** para, además de sus prestaciones acústicas, favorecer su limpieza. También se pueden usar como aislamiento de conductos metálicos tanto por interior como por el exterior del edificio.

Ventajas

- Facilidad y rapidez de instalación.
- Máximo comportamiento acústico.
- Mantiene sus propiedades en todo el proceso de instalación.
- No contribuye al desarrollo de microorganismos.
- Químicamente inerte y respetuoso con el medio ambiente.
- Promueve el ahorro y la eficiencia energética.



Panel autoportante revestido por una de sus caras por un tejido Neto que otorga al conducto metálico una eleva absorción acústica.

Presentación

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m² / bulto	m² / pale	m² / camión
40* mm	3,00	1,21	18,15	199,70	1597

*** 50 mm Consultar.**

Atenuación Acústica

Atenuación Acústica (*) en un tramo recto (dB/m):

Espesor (mm)	Sección (mm)	Frecuencia (Hz)				
		125	250	500	1000	2000
40	200 x 200	5,82	11,49	14,04	18,12	18,12
	300 x 400	3,40	6,70	8,19	10,57	10,57
	400 x 700	2,29	4,51	5,51	7,12	7,12

* Atenuación acústica (Δ L , en dB/m) estimada para cada frecuencia mediante la formula
$\Delta L = 1{,}05 \cdot \alpha p\ 1{,}4 \cdot P / S$ (αp : coeficiente de absorción acústica, Py S: Perímetro y Sección del conducto).



Propiedades Técnicas

Características técnicas según normativa

En este apartado se recogen todas las características técnicas requeridas en las normas de referencia: EN 13403, EN 13501-1, EN ISO 354, EN 12086, EN 12237 yt RITE.

Características		Unidades	Valores
Conductividad Térmica (λ_D)	10 °C	W / (m.k)	0,032
	20 °C		0,033
	40 °C		0,036
	60 °C		0,038
Permeabilidad al paso del vapor de agua		m^2·Pa/mg (del revestimiento)	100
Reacción al Fuego		–	B-s1, d0 /A2-s1, d0
Estanqueidad		–	Clase D
Resistencia a la Presión		Pa	800

Coeficiente de absorción acústica (α) 40 mm	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	αw
	0,40	0,65	0,75	0,90	0,90	0,85

Gestión de los residuos de Construcción y Demolición

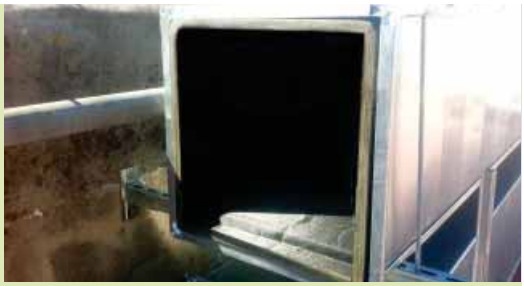
Todas Las lanas minerales fabricadas por **Saint-Gobain Cristalería S.L.,** en sus diferentes formatos (**CLIMAVER, IBERCOVER, CLIMCOVER, CLIMLINER,** etc...), están clasificadas en la orden MAM/304/2002 como Residuos de la Construcción y Demolición no Peligrosos, con el código: 17 06 04.

Recomendaciones generales de instalación Climaver Neto / Climaver Apta en el interior de conductos metálicos

Dado el carácter autoportante del ***Climaver Neto****, no necesita fijaciones con el conducto de chapa en los tramos rectos, excepto en los tramos que por su tamaño o presión excesiva necesitan refuerzo.*

Debido a las excelentes propiedades mecánicas del tejido ***Neto*** *y a su unión estructural a la lana de vidrio, puede manipularse y cortarse con facilidad, sin riesgo de roturas en su manipulación.*

Una vez fabricado el conducto de ***Climaver Neto*** *o* ***Apta*** *(ver manual de montaje* ***Climaver****), se aloja dentro del conducto de chapa deslizándole por el interior del mismo, dejando el Canteado original del producto como a continuación explicamos:*



Al ras de la junta del conducto de chapa en el caso de la hembra.



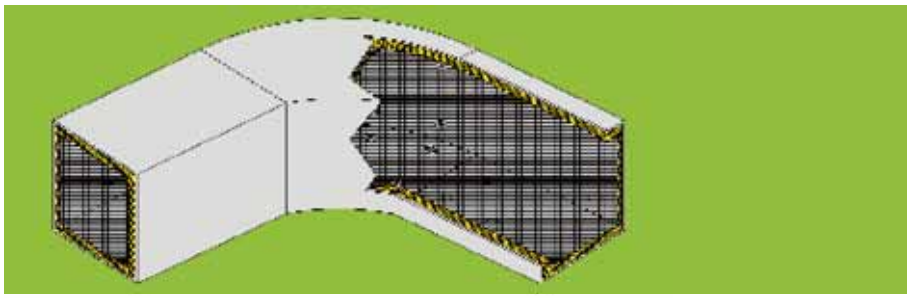
Sobresaliendo la longitud del canteado en el caso del lado macho.

Este sistema de unión entre el elemento aislante evita la colocación de perfiles en U (caso **CLIMLINER**), en las juntas perimetrales, y con la junta aplicado sobre el conducto metálico garantiza una estanqueidad similar a la que tendría un conducto autoportante **Climaver** por sí mismo.

Figuras

En el caso de las figuras, dada la dificultad de introducirlas sobre el conducto metálico, se colocarán en cuatro caras independientes fijadas al conducto metálico con pernos y arandelas, similar a la colocación del **CLIMLINER**, pero con muchas menos al ser un panel de alta rigidez:

- Para A ≤ 900 mm o B ≤ 900 mm se colocan dos "líneas" de fijaciones en los extremos del panel.
- Para A ≥ 900 mm o B ≥ 900 mm se colocan tres "líneas" de fijaciones, dos próximas a los extremos y una en el centro.
- Distancias entre fijaciones: L = 400 mm.





ClimCalc Acoustic 2.0 - Nuevo software de cálculo acústico en instalaciones de climatización

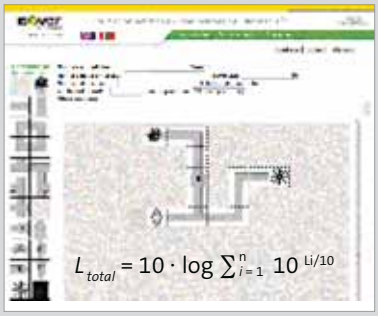
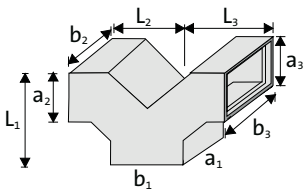


Figura: Pantalón recto con CLIMAVER



$S = 2 \cdot (a_1 + b_1) \cdot L_1 + 2 \cdot (a_2 + b_2) \cdot L_2 + 2 \cdot (a_3 + b_3) \cdot L_3$

- ✓ Integra todos los componentes de una instalación.
- ✓ Potente software fácil de utilizar: selecciona el elemento y arrástralo a la pantalla principal.
- ✓ Software de uso libre en: www.isover.es
- ✓ Genera informes profesionales.
- ✓ Disponible en español, inglés, portugués y francés.
- ✓ Servicio continuo de atención técnica.

Información ClimCalc
en **www.isover.es**

+34 901 33 22 11
www.isover.es
isover.es@saint-gobain.com

ISOVER
SAINT-GOBAIN



ISOVER TechCalc - Software de Cálculo Térmico





- ✓ Cálculos térmicos de Instalaciones Industriales según la Norma UNE EN ISO 12241.
- ✓ Integra Bases de Datos Técnicos de Productos y Revestimientos.
- ✓ Generación automática de Informes Técnicos con Renderizados y justificación de Cálculos.
- ✓ Versión gratuita de prueba (30 días).
- ✓ Adquiéralo a través de la red de Distribuidores **ISOVER** o de forma on-line.

Información TechCalc
en **www.isover.es**

+34 901 33 22 11
www.isover.es
isover.es@saint-gobain.com

ISOVER
SAINT-GOBAIN

www.isover.es
isover.es@saint-gobain.com
+34 901 33 22 11

ISOVER Saint-Gobain
Avda del Vidrio s/n
Azuqueca de Henares
19200 Guadalajara

E-1-29-001 - Noviembre 2012

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