

## MANUAL DE MONTAJE CLIMAVER®





**MAKING  
THE WORLD  
A BETTER  
HOME**





# Índice

<b>1. SISTEMA CLIMAVER®</b>	<b> 07</b>	<b>4. SOPORTACIÓN Y REFUERZOS</b>	<b> 87</b>
1.1. Gama ISOVER para conductos de climatización y ventilación	10	4.1. Refuerzos	88
1.2. Gama CLIMAVER®	11	4.2. Soportación	91
1.3. Gama CLIMAVER® cumple los requerimientos del Código Técnico de la Edificación y del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios	14	<b>5. ANEXOS CLIMAVER®</b>	<b> 95</b>
1.4. Sostenibilidad	19	5.1. Anexo 1. Sistema CLIMAVER® METAL	96
1.5. Herramientas CLIMAVER®	21	5.2. ANEXO III. Sistema montaje CLIMAVER® STAR	98
<b>2. FABRICACIÓN CONDUCTOS MTR</b>	<b> 27</b>	5.3. ANEXO III. Pérdidas de carga en conductos CLIMAVER®. Informe del ensayo.	100
2.1. Metodología de fabricación MÉTODO DEL TRAMO RECTO	28	5.4. ANEXO IV. Medidas en Instalaciones con Conductos CLIMAVER® y criterios de medición según norma UNE 92315	107
2.2. Sellado de figuras MÉTODO DEL TRAMO RECTO	37	5.5. ANEXO V. Restricciones de aplicación conductos CLIMAVER®	111
2.3. Fabricación de figuras	39	5.6. ANEXO VI. Gestión de residuos	114
2.4. Derivaciones	51	5.7. ANEXO VII. Limpieza de conductos CLIMAVER®	115
2.5. Reducciones	63	5.8. ANEXO VIII. Tablas de desarrollo de panel en tramos rectos	116
<b>3. OPERACIONES AUXILIARES</b>	<b> 73</b>	5.9. ANEXO IX. Fichas técnicas CLIMAVER®	118
3.1. Conexión a máquina y otros bastidores metálicos	74		
3.2. Conexión a rejilla	77		
3.3. Conexión a difusión	80		
3.4. Registros	83		



# 1. Sistema CLIMAVER®

El Sistema CLIMAVER® permite la conformación e instalación de una red de conductos de climatización y ventilación mediante la transformación de paneles de lana de vidrio autoportantes, confiriendo a la instalación una serie de propiedades acordes a las más altas exigencias técnicas, de confort y sostenibilidad, permitiendo además, gracias a su fácil instalación un alto rendimiento en obra al instalador.





## Ventajas



### Aislamiento Térmico

Cumple los más altos estándares de la legislación vigente para el aislamiento térmico para aislamiento en conducciones de aire en el interior y exterior de edificios.



### Aislamiento Acústico

Máximo confort, coeficiente de absorción acústica hasta  $\alpha=0,9$ .



### Reacción al fuego

Máxima seguridad. Reacción al fuego con la mejor clasificación del mercado hasta Euroclase A1 (incombustible).



### Eficiencia energética (estanqueidad)

Máxima clasificación exigible a un conducto CLASE ATC1, según la nueva actualización del RITE de Marzo 2021.



### Limpeza e higienización

No proliferación bacteriana y alta resistencia mecánica compatible con los métodos más estandarizados de limpieza.





### Flexibilidad en montaje de instalación

Permite el montaje in situ y en taller.



### Ligereza y facilidad

Puede ser fabricado e instalado por un único operario siendo una solución ergonómica y segura.



### Transporte

Optimización del volumen por transportarse en panel.



### Ahorro económico

Una única solución ligera y adaptable optimizando el montaje y aislamiento en una única operación.



### Rendimiento en montajes

Ahorro de tiempo y materiales.



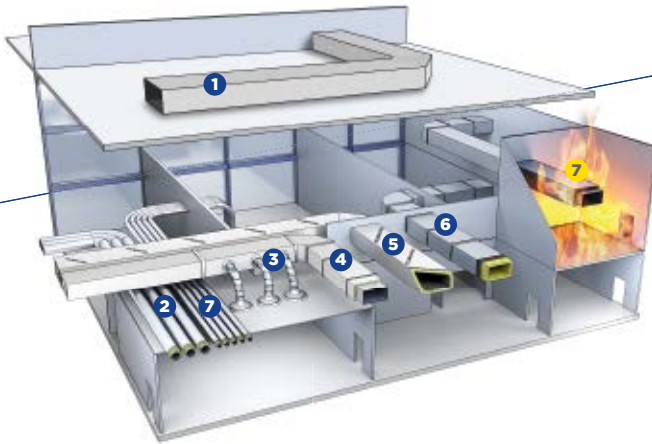
### Sostenibilidad

Alto porcentaje de materia prima (vidrio) reciclada, declaraciones ambientales de producto DAPS (tipo III).





## 1.1. GAMA ISOVER PARA CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN CLIMAVER®



- 1.** Conductos CLIMAVER® para exteriores  
CLIMAVER® STAR
- 2.** Tuberías  
CLIMPIPE Section Alu2
- 3.** Conductos flexibles  
FLEXIVER D  
FLEXIVER CLIMA
- 4.** Aislamiento exterior de conductos metálicos  
CLIMCOVER Roll Alu3  
CLIMCOVER Roll Alu2  
IBERCOVER  
CLIMCOVER LAMELA MAT
- 5.** Conductos autoportantes  
CLIMAVER®  
CLIMAVER PLUS® R  
CLIMAVER neto®  
CLIMAVER® A2 PLUS
- 6.** Aislamiento interior de conductos metálicos  
Climliner Roll G1
- 7.** Protección pasiva de tuberías, conductos metálicos ventilación y extracción de humo multisector  
ULTIMATE® Protect Slab 4.0/4.0 Alu1  
ULTIMATE® Protect Wired Mat 4.0/4.0 Alu1  
ULTIMATE® PROTECT Pipe Section Alu2



## 1.2. GAMA CLIMAVER®

Gama de paneles rígidos de lana de vidrio de alta densidad conformados con resinas termoendurecibles, que le confieren las propiedades óptimas para cumplir con todos los requerimientos técnicos exigibles en instalaciones de conducciones de aire en materia de térmica, acústica y fuego según normativa vigente.

### Revestimiento interior

La Gama CLIMAVER® presenta dos tipos de revestimiento interior que son: aluminio y tejido neto, resistentes a las más altas exigencias de limpieza de conductos mediante medios mecánicos, ofreciendo el tejido neto mayores prestaciones acústicas.

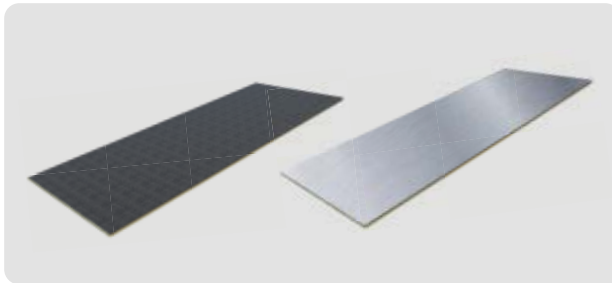


#### Tejido neto

CLIMAVER® neto  
CLIMAVER® A2 neto  
CLIMAVER® deco

#### Aluminio

CLIMAVER PLUS® R  
CLIMAVER® A2 PLUS

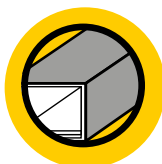


Revestimientos interiores CLIMAVER®: tejido neto (izquierda) revestimiento interior de aluminio (derecha).

## Revestimiento exterior

Toda la Gama CLIMAVER® dispone de un revestimiento exterior que actúa de barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto. En CLIMAVER® STAR el revestimiento exterior se compone de un aluminio gofrado y plastificado con protección ultravioleta y resistente a la humedad, siendo el único panel autoportante de lana mineral apto para el uso directo en exterior. El revestimiento del resto de soluciones de la Gama CLIMAVER® está formado por aluminio que le confieren las propiedades y requerimientos necesarios para ser instalado en interior, en caso de que su instalación en exteriores del edificio, será necesaria la realización de una protección mecánica adicional, por ejemplo recubriendo el conducto con una chapa metálica.

La Gama CLIMAVER® deco presenta un recubrimiento especial que le confiere un acabado estético y es utilizado principalmente en instalaciones vistas.



### Aluminio (Marcado MTR)

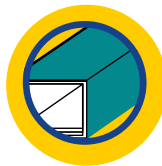
CLIMAVER® neto  
CLIMAVER® A2 neto  
CLIMAVER PLUS® R  
CLIMAVER® A2 PLUS

CLIMAVER® APTA  
CLIMAVER® A1 APTA  
CLIMAVER® A2 APTA



### Aluminio gofrado (Protección. Ultravioleta)

CLIMAVER® STAR



### Tejido deco

CLIMAVER® A2 deco



### ¿Sabías que?



Una de las características principales y diferenciadoras del complejo exterior CLIMAVER®, respecto a otras soluciones del mercado es su marcado guía, patentado con líneas a 22,5° (marcado MTR), que facilita el corte del producto evitando el marcado previo para trabajar las diferentes figuras de una instalación, minimizando tiempos de ejecución y los desperdicios en obra. en el revestimiento exterior de CLIMAVER® se encuentran así mismo identificadas la línea de estanqueidad y la dirección del sentido de circulación del aire.

## Espesor

La Gama CLIMAVER® está disponible en dos espesores 25 mm y 40 mm para garantizar los requerimientos exigidos en interior y exterior por el RITE así como proporcionar la más alta eficiencia térmica y acústica en la instalación.



40 mm

CLIMAVER® APTA  
CLIMAVER® A1 APTA  
CLIMAVER® A2 APTA  
CLIMAVER® STAR

25 mm

CLIMAVER neto®  
CLIMAVER® PLUS R  
CLIMAVER® A2 deco  
CLIMAVER® A2 APTA  
CLIMAVER® A2 neto

50 mm

CLIMAVER® APTA\*  
\*Bajo consulta

## Reacción al fuego

La Gama CLIMAVER® cumple con todos los requerimientos de fuego incluidos en el DB-S1 (Documento básico de protección contra el fuego) del CTE, presentando un amplio abanico de soluciones que abarcan desde la Euroclase B-s1,d0 hasta A1, siendo todas ellas superiores al mínimo exigido B-s3,d0.



A1

CLIMAVER® A1 APTA

A2

CLIMAVER® A2 neto  
CLIMAVER® A2 PLUS  
CLIMAVER® A2 APTA  
CLIMAVER® A2 deco

B

CLIMAVER® APTA  
CLIMAVER® neto  
CLIMAVER® PLUS R  
CLIMAVER® STAR



### 1.3. GAMA CLIMAVER® CUMPLE LOS REQUERIMIENTOS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS

#### Aplicaciones

La Gama CLIMAVER® permite la construcción de conductos para la distribución de aire en instalaciones de climatización y ventilación bajo el cumplimiento del CTE y RITE.

*¿Sabías que?* 

**CTE:** Código Técnico de la Edificación.

**RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.



## 1.3.1. Eficiencia energética

### Aislamiento

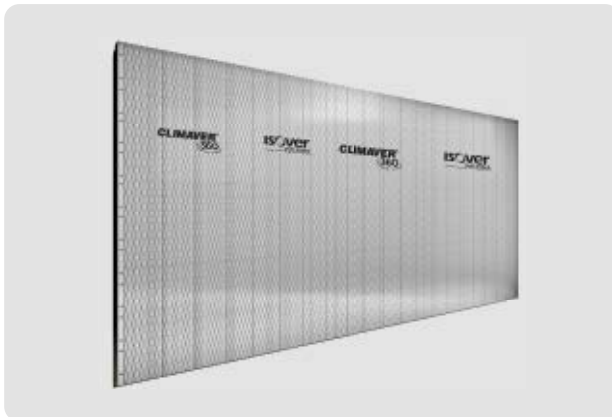
Los conductos CLIMAVER® cumplen y superan todos los requerimientos del RITE para aislamiento en conducciones de aire en interior y exterior de edificios. Resistencia Térmica CLIMAVER® 25 mm = 0,78 m<sup>2</sup> K/W frente a 0,75 m<sup>2</sup>.K/W exigido en el interior de edificios, siendo la Resistencia Térmica CLIMAVER® 40 mm = 1,25 m<sup>2</sup> K/W igual a la exigida en el exterior de edificios.

### Estanqueidad

Los conductos CLIMAVER® presentan la máxima estanqueidad CLASE ATC1, que es el mejor valor posible según la nueva clasificación publicada en la actualización del RITE de marzo 2021, minimizando de esta forma las fugas de aire, y optimizando por lo tanto la eficiencia energética y el rendimiento de la instalación.

### Condensaciones

Para evitar condensaciones intersticiales los conductos CLIMAVER®, además del espesor del aislamiento, presentan un revestimiento exterior de aluminio y kraft o solo aluminio, con resistencia a la difusión de agua superior a 50 Mpa·m<sup>2</sup>·s/g actuando como barrera de vapor.



Revestimiento exterior de aluminio Gama CLIMAVER® con líneas guías MTR.



### 1.3.2. Confort acústico

#### Acústica

Los conductos CLIMAVER® contribuyen a mejorar el confort acústico de una instalación, gracias a sus elevados coeficientes de absorción acústica. CLIMAVER neto®, CLIMAVER® deco, CLIMAVER® STAR y CLIMAVER® APTA son claros ejemplos dentro de la Gama CLIMAVER® de soluciones fonoabsorbentes.

### 1.3.3. Seguridad

#### Fuego

Los conductos CLIMAVER® cumplen con la exigencia del CTE en materia de seguridad contra el fuego en las instalaciones, superando el requisito mínimo exigido de reacción al fuego B-s3,d0, en falsos techos y paredes, y aportando mayor seguridad ya que todas las soluciones de la Gama CLIMAVER® tienen una clasificación de reacción al fuego como mínimo B-s1,d0.

Para mayores exigencias contra el fuego dentro de la Gama CLIMAVER® existen soluciones con Euroclase A2-s1,d0 y A1, siendo esta última la mejor clasificación de reacción al fuego posible para un conducto de climatización y ventilación existente.

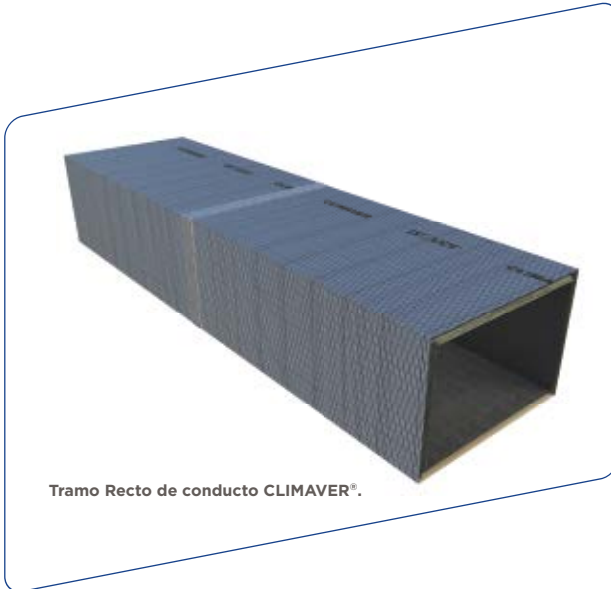


### Presión

Los conductos CLIMAVER® permiten alcanzar presiones estáticas (positiva y negativa) de 800 Pa. Los ensayos de presión realizados en los conductos CLIMAVER®, bajo la Norma Europea EN 13403, han sido testados a 2,5 veces la presión máxima de trabajo declarada (2.000 Pa).

### Utilización/durabilidad

Los conductos CLIMAVER® han superado satisfactoriamente los test de envejecimiento acelerado basados en múltiples ciclos de variación de temperatura y humedad.



*¿Sabías que?*

CLIMAVER® ofrece una garantía de 12 años en todos los paneles de la Gama CLIMAVER®.

GARANTÍA

**12**  
AÑOS



Limpieza por cepillado de un conducto CLIMAVER®.

### 1.3.4. Higienización

#### Métodos de limpieza

La UNE-100012:2005 es la norma de higienización de sistemas de climatización y es de obligado cumplimiento en todos los sistemas de climatización y ventilación. Los conductos CLIMAVER® pueden ser inspeccionados y limpiados con los métodos más utilizados de limpieza mecánica, (cepillado, aire a presión, aspiración, etc..), habiendo sido testados y certificados.

#### No proliferación bacteriana

Según ensayo en laboratorio independiente, los conductos CLIMAVER® no favorecen el desarrollo de microorganismos ni mohos.



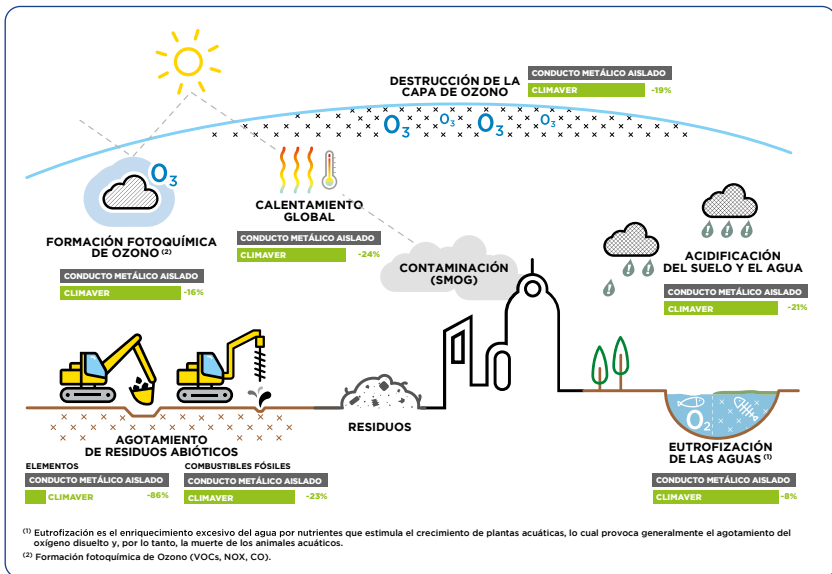
## 1.4. SOSTENIBILIDAD

Si comparamos un conducto CLIMAVER® con un conducto metálico convencional aislado por el exterior con lana mineral, vemos que no sólo el tiempo de instalación y costes son más elevados en un conducto metálico, sino que el impacto medioambiental que supone respecto de un conducto CLIMAVER® también es superior (aproximadamente un 20%).

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y las Declaraciones Ambientales de Producto (DAPs) son las mejores herramientas con base científica para evaluar el impacto ambiental de los productos durante toda su vida útil todas las soluciones de la Gama CLIMAVER® tienen su DAP Tipo III, es decir, están verificadas por un tercero.



El ACV calcula de manera rigurosa el uso de los recursos energéticos, hídricos y naturales, las emisiones que se desprenden al aire, a la tierra y al agua, así como la generación de residuos. Estos datos se calculan para cada etapa del Ciclo de Vida del edificio; desde la extracción de las materias primas de los materiales que constituyen el edificio, pasando por el transporte de estas materias primas, los aspectos ambientales asociados al proceso productivo de los materiales, el transporte de estos materiales a la obra, el uso y mantenimiento del edificio construido y, por último, su demolición y gestión de los residuos producidos: “de la cuna a la tumba”.





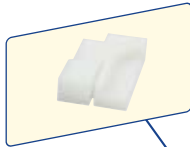
## 1.5. HERRAMIENTAS CLIMAVER®

### 1.5.1. Maletín de herramientas CLIMAVER®

Maletín de herramientas para paneles CLIMAVER® 25 mm, que permiten el corte y la conformación de figuras por MTR (Método del Tramo Recto).



Acceso a ficha técnica.



**TACO CALIBRADOR.**  
Altura cuchillas de 25 mm.



**HERRAMIENTA ROJA.**  
Corte longitudinal media madera.



**HERRAMIENTA AZUL.**  
Corte longitudinal media madera y solapa.



**HERRAMIENTA MACHIEMBRADO.**  
Mecaniza machos y hembras.



**HERRAMIENTA MTR INCLINADA.**  
Cortes a 22,5° en conformación de figuras.



**HERRAMIENTA MTR RECTA.**  
Corte recto en conformación de figuras.

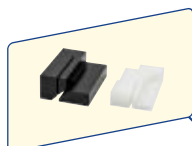




### 1.5.2. Maletín de herramientas universales CLIMAVER®

Maletín de Herramientas para paneles CLIMAVER® de espesor 25 mm y 40 mm que permiten el corte y la conformación de figuras por MTR (Método del tramo recto).

Acceso a ficha técnica.



#### TACO CALIBRADOR.

Altura cuchillas de 25 mm y 40 mm.

#### TACO ADAPTADOR HERRAMIENTA ROJA UNIVERSAL.

Paneles de 25 mm/40 mm.



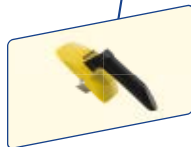
#### HERRAMIENTA UNIVERSAL ROJA.

Corte longitudinal media madera. 25 mm/40 mm.



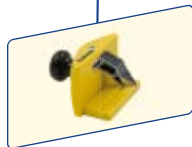
#### TACO ADAPTADOR HERRAMIENTA AZUL UNIVERSAL.

Paneles de 25 mm/40 mm.



#### HERRAMIENTA UNIVERSAL MTR RECTA+INCLINADA.

Cortes rectos e inclinados a 22,5° en figuras.



#### HERRAMIENTA UNIVERSAL MACHIEMBRADO.

Mecaniza Machos y hembras. 25 mm/40 mm.



#### HERRAMIENTA UNIVERSAL AZUL.

Corte longitudinal MEDIA MADERA y solapa. 25 mm/40 mm.

### 1.5.3. Regla Escuadra Universal CLIMAVER®



Adaptación Regla  
Universal a Maletín  
CLIMAVER® MTR.

Regla Escuadra de aluminio con los ángulos más utilizados predefinidos (90°, 45° y 22,5°) para utilización con herramientas universales CLIMAVER®. Simplifica las operaciones de medida y de corte de los conductos.

### 1.5.4. Regla Escuadra CLIMAVER® MM



Adaptación Regla MTR  
a Maletín CLIMAVER®  
Universal.

Regla Escuadra de aluminio con los ángulos más utilizados predefinidos (90°, 45° y 22,5°) para utilización con herramientas CLIMAVER® MM. Simplifica las operaciones de medida y de corte de los conductos.



#### ¿Sabías que?

Existe pegatina adaptadora para poder utilizar la regla escuadra CLIMAVER® MM con el maletín de herramientas universales CLIMAVER®, como también para utilizar la regla escuadra universal CLIMAVER® con el maletín de herramientas CLIMAVER®.

## 1.5.5. Otras herramientas



### GRAPADORA CLIMAVER®.

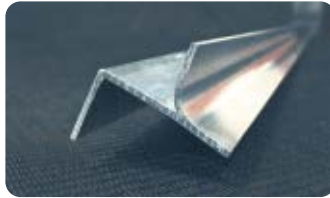
Grapadora para montaje de conductos CLIMAVER® de suave manejo para el grapado de solapas y juntas.



### CUCHILLO CLIMAVER®.

Cuchillo indicado para cortes auxiliares, presentando dos cantos uno con filo y otro romo. accesorio de apoyo durante el montaje del conducto.

## 1.5.6. Accesorios Perfiles Sistema CLIMAVER® METAL



### PERFIVER L:

Perfil de aluminio diseñado para la conformación de conductos siguiendo el método del Sistema CLIMAVER® Metal.



### PERFIVER H:

Perfil de aluminio Especialmente diseñado para realizar puertas de inspección o registro, conexiones a máquina y/o a rejillas o difusores, así como las uniones de refuerzos entre piezas realizadas por MTR.

Disponible para paneles de 25 mm y 40 mm de espesor.



## 1.5.7. Cintas y adhesivos CLIMAVER®



### CINTA ALUMINIO CLIMAVER®:

Cinta de aluminio de 50 micras de espesor y 63 mm de ancho, para el sellado por el exterior de conductos CLIMAVER®.



### COLA CLIMAVER®:

Adhesivo vinílico en dispersión acuosa concebida para la unión de lana mineral y el sellado en la realización de figuras MTR.



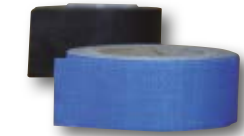
### COLA CLIMAVER® STAR:

Adhesivo de montaje concebido para el sellado en la realización de figuras MTR de CLIMAVER® STAR en exteriores de edificios.



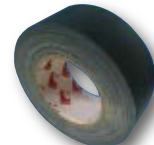
### CINTA CLIMAVER® STAR:

Cinta de aluminio gofrado en base acrílica de 75 mm de ancho y 190 micras de espesor, para la realización del sellado exterior de conductos autoportantes CLIMAVER® STAR en instalaciones en exteriores de edificios.



### CINTA CLIMAVER® A2 DECO:

Cinta de tejido de vidrio de colores para el sellado por el exterior de conductos CLIMAVER® deco.



### CINTA CLIMAVER® NETO:

Cinta para el sellado por el interior del conducto con tejido neto.

### 1.5.8. Otros accesorios



#### GRAPAS CLIMAVER®:

Grapas de 58/14 mm para su utilización con la grapadora CLIMAVER®.



#### ESPÁTULAS CLIMAVER®:

Espátulas de plástico semiflexible para asegurar el sellado exterior de conductos con la Cinta CLIMAVER®.



Instalación de conductos CLIMAVER®.

## 2. Fabricación conductos MTR



Isover ha desarrollado y patentado el método del tramo recto, que consiste en la fabricación de las diferentes figuras que se suceden en una red de conductos CLIMAVER® a partir de un tramo recto.

Siguiendo el marcado de las líneas guía a 22,5° y cortando directamente con las cuchillas MTR podemos realizar las diferentes piezas con ángulos a 45° que conformarán la figura final.

### Ventajas MTR frente al sistema tradicional de tapas



- Facilidad y sencillez de montaje.
- Rapidez y ahorro de tiempos de ejecución.
- Acabado óptimo interior del conducto.
- Reduce la generación de residuos en obra.
- Minimiza el mecanizado de machos y hembras en las uniones de conductos.



## 2.1. METODOLOGÍA DE FABRICACIÓN METODO DEL TRAMO RECTO

El Tramo recto es la base de partida en toda instalación para la conformación de las diferentes figuras proyectadas a lo largo de la misma.

### ¿Sabías que?

Las herramientas CLIMAVÉR® y la Regla Escuadra CLIMAVÉR® permiten ejecutar conductos rectos directamente con las medidas interiores de las secciones a realizar, haciendo de la fabricación de conductos autoportantes un sistema rápido y sencillo que elimina el marcado y trazado previo.



La forma más habitual de trabajo es ejecutar un conducto de una sola pieza, realizando tres cortes a media madera con la **herramienta roja** y una solapa de cierre con la **herramienta azul**. En ocasiones, debido a las secciones de los conductos, no es posible realizar un conducto con un solo panel y tenemos que recurrir a combinaciones en las que emplearemos, (dos piezas en L, pieza en U y Tapa, o cuatro piezas), como se detalla en este manual.

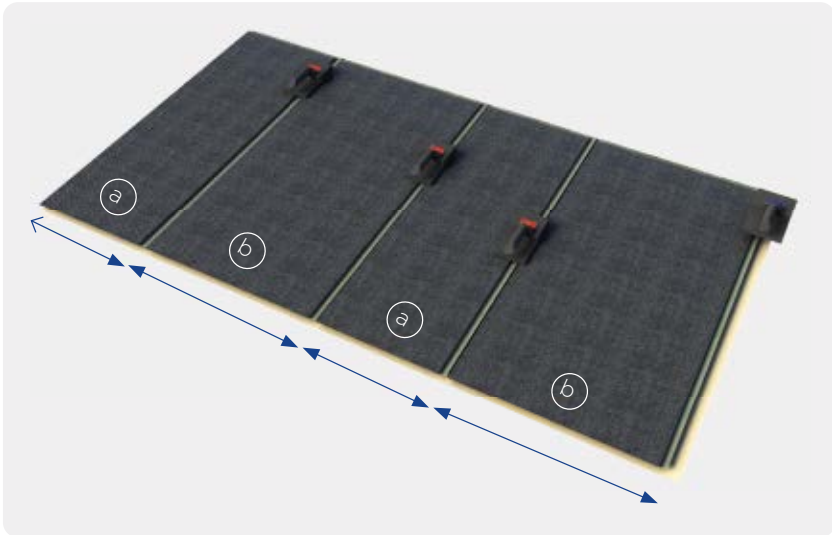
Esta forma de trabajo también es válida para realizar conductos de menor sección, empleando restos de paneles utilizados previamente, con el fin de aprovechar el panel CLIMAVÉR® en su totalidad, obteniendo de esta forma un rendimiento máximo del panel CLIMAVÉR®.

## 2.1.1. Fabricación conducto recto de una pieza

Para realizar un tramo recto de medida interior (a x b) empleando las **herramientas roja y azul**, y la Regla Escuadra CLIMAVER® para trasladar las medidas. Como norma general todos los cortes descritos se realizan partiendo del canto macho del panel y avanzando hacia el canto hembra.



Vídeo fabricación conducto recto de una pieza.



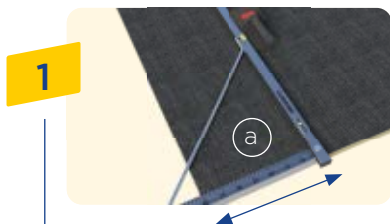
Cortes a media madera para la conformación de un tramo recto conducto CLIMAVER® de dimensiones (a x b).

¿Sabías que?

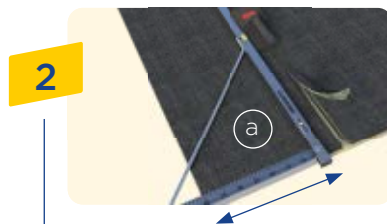


La Regla Escuadra traslada directamente las medidas interiores del conducto para su corte y conformación sin necesidad de realizar ningún tipo de cálculo adicional ya que tiene integrado las medidas correspondientes al plegado de los laterales de conducto a 90°.

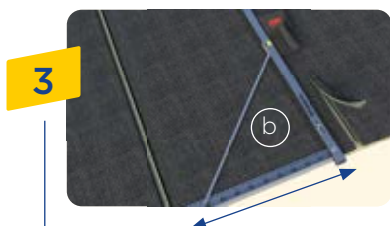
Para fabricar un conducto de dimensiones interiores (a x b) de un tramo recto de una pieza se realiza siguiendo estos pasos:



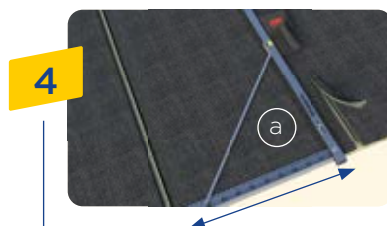
Se coloca la **Regla Escuadra CLIMAVER®**, con la medida interior del conducto a realizar, desde el borde izquierdo del panel haciendo coincidir el lado (a) en la parte inferior de la escuadra CLIMAVER® y en el regle superior.



Se presiona la **Regla Escuadra** con una mano para evitar desplazamientos en el trascurso del corte longitudinal, y con la otra mano se pasa la **herramienta roja** por el lateral, bien pegado a la misma siguiendo el corte hasta el final del panel.

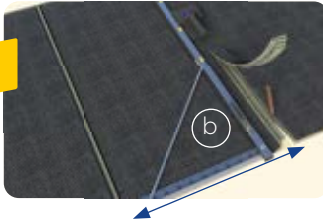


Se repite el paso (2) con la sección interior lado (b), colocando la medida de la escuadra en el corte que queda más a la derecha y pasando la **herramienta roja**.



Se repite el paso (2) con la sección interior del lado (a), colocando la medida de la escuadra en el corte de la medida anterior que queda más a la derecha y pasando la **herramienta roja**.

5



Se repite el paso (2) con la sección interior del lado (b) empleando la **herramienta azul** para obtener con ello la solapa de cierre del conducto, colocando la medida de la escuadra en el corte de la medida anterior que queda más a la derecha.

6



Una vez realizados los 4 cortes con las herramientas CLIMAVER®, se realiza un corte del panel con el cuchillo al final de la hendidura marcada por la **herramienta azul** para separar el conducto del resto del panel.

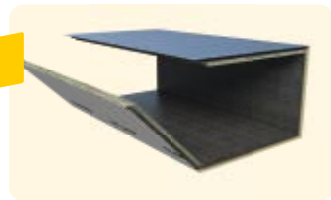
Para sacar las tiras longitudinales de lana mineral realizadas a Media Madera, se pliega ligeramente el panel en cada uno de los cortes abriéndolo en "V" para extraer completamente los cortes.

7



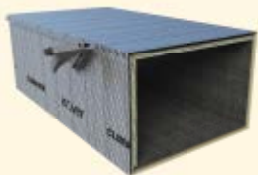
Para poder cerrar el conducto se limpia la solapa que deja la **herramienta azul** utilizando el lado romo del cuchillo.

8



Para conformar el conducto se pliegan los laterales a 90°, las líneas guías perpendiculares marcadas en el complejo exterior facilitan el escuadreo en la fabricación del conducto.

9



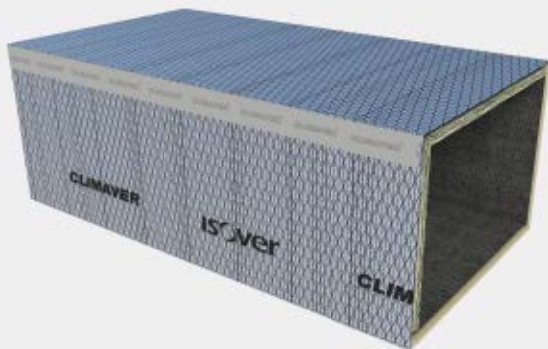
Posteriormente se tensa la solapa para proceder al grapado longitudinal con una separación entre grapas de 3 cm - 5 cm.

10



Se sella longitudinalmente el conducto con cinta de aluminio CLIMAVER®, adhiriendo la mitad en la solapa y la otra mitad sobre el conducto, presionando con la espátula y friccionando en la misma dirección hacia arriba y hacia abajo varias veces para garantizar el pegado.

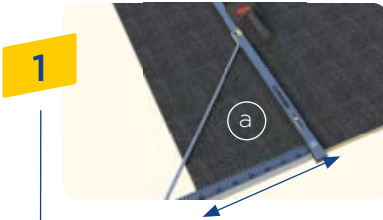
FIGURA OBTENIDA: TRAMO RECTO DE CONDUCTO CLIMAVER®



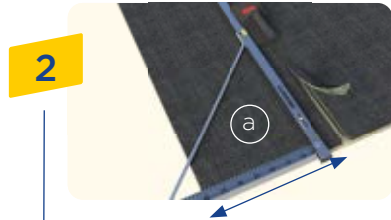


## 2.1.2. Fabricación conducto (L + L)

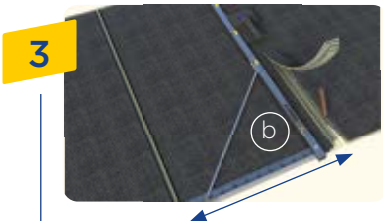
Para fabricar un conducto de dimensiones interiores (a x b) mediante la unión de dos piezas en L, se realiza siguiendo estos pasos:



Se coloca la Regla Escuadra CLIMAVER® con la medida interior del conducto a realizar, desde el borde izquierdo del panel haciendo coincidir el lado (a) en la parte inferior de la escuadra CLIMAVER® y en el regle superior.

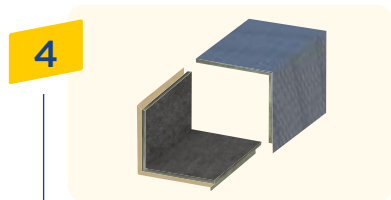


Se presiona la Regla Escuadra con una mano para evitar desplazamientos en el trascurso del corte longitudinal, y con la otra mano se pasa la **herramienta roja** por el lateral, bien pegado a la misma siguiendo el corte hasta el final del panel.



Se repite el paso (2) con la sección interior lado (b), colocando la medida de la escuadra en el corte que queda más a la derecha y pasando la **herramienta azul**.

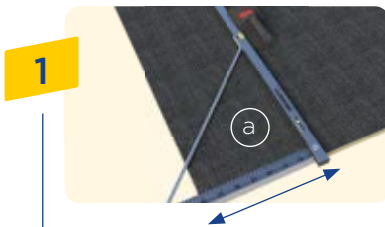
De esta manera se obtiene un panel en forma de (L), con uno de sus lados rectos y el otro acabado en solapa.



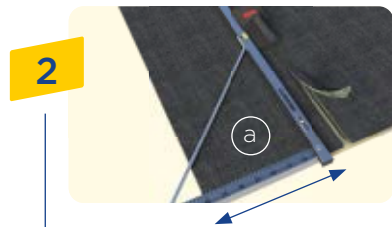
Repetiendo esta operación otra vez se obtiene una segunda pieza en forma de (L), con la que se conforma el conducto recto. Para sellar el conducto se grapan y se encintan con cinta de aluminio CLIMAVER® ambas solapas por sus respectivos lados.

### 2.1.3. Fabricación de un conducto (U + TAPA)

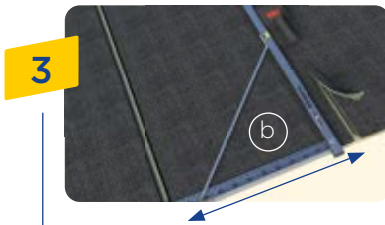
Para fabricar un conducto (a x b) mediante la unión de dos piezas en U y Tapa, se realiza conforme a los siguientes pasos:



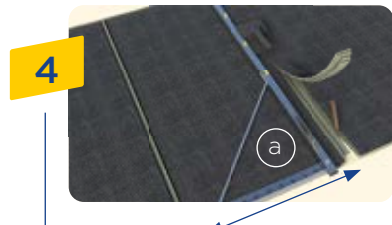
Se coloca la Regla Escuadra CLIMAVER® con la medida interior del conducto a realizar desde el borde izquierdo del panel haciendo coincidir el lado (a) en la parte inferior de la escuadra CLIMAVER® y en el regle superior.



Se presiona la Regla Escuadra con una mano para evitar desplazamientos en el trascurso del corte longitudinal y con la otra mano se pasa la **herramienta roja** por el lateral, bien pegado a la misma siguiendo el corte hasta el final del panel.

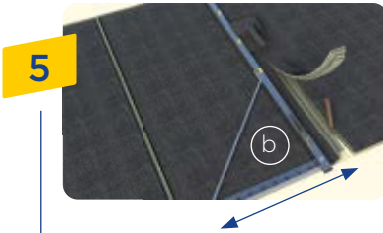


Se repite el paso (2) con la sección interior del otro lado (b), colocando la medida de la escuadra en el corte que queda más a la derecha y pasando la **herramienta roja**.



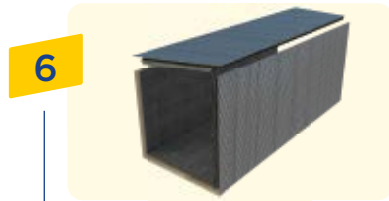
Se repite el paso (2) otra vez con la sección interior del lado (a), colocando la medida de la escuadra en el corte de la medida anterior que queda más a la derecha y pasando la **herramienta azul**.

De esta manera se obtiene un panel en forma de (u), con uno de sus lados rectos y el otro acabado en solapa.



5

Por último para fabricar la tapa de cierre del conducto se traslada la medida interior del conducto (b) con la **Regla Escuadra CLIMAVER®** y se corta pasando la **herramienta azul**.



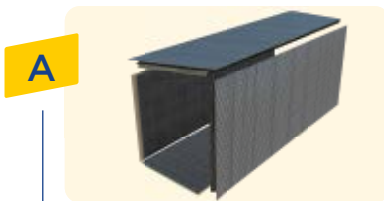
6

Con las piezas obtenidas, (U+Tapa) se sella el conducto grapando y encintando con cinta de aluminio CLIMAVER® por ambas solapas por sus respectivos lados.



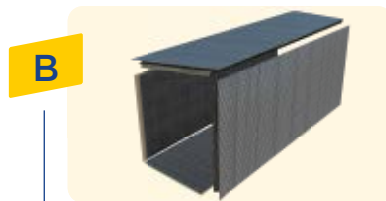
### 2.1.4. Fabricación de un conducto a cuatro piezas

Este método de trabajo es fundamental para todas las figuras que se desarrollan por el método tradicional de Tapas, Piezas o Tabicas. Aunque para la fabricación de conductos rectos no es habitual emplear este método de trabajo, si se utiliza para la fabricación de grandes secciones de conductos y para aprovechar restos del panel CLIMAVER®. Existen básicamente 2 formas de ejecutar la figura:



#### Fabricación cuatro piezas con solapa y lado recto.

Se traslada la medida interior del conducto, (a x b) de cada una de las piezas que formaran parte del conducto y se pasa la cuchilla azul de manera que se obtienen cuatro piezas con uno de sus lados rectos y solapa de cierre en el otro. Con las cuatro piezas obtenidas, se sella el conducto grapando y encintando con cinta de aluminio CLIMAVER® por ambas solapas por sus respectivos lados.



#### Fabricación cuatro piezas, dos con doble solapa y dos rectas.

Las piezas rectas se cortan con cuchillo añadiendo 2 cm más a la medida interior del conducto, ya que posteriormente en el ensamblado de las cuatro piezas, las envolventes de las solapas restan 1 cm por cada lado.

Las piezas con doble solapa se cortan a la medida interior del conducto, se pasa la **herramienta azul** en doble dirección, del macho a la hembra en uno de sus lados y de la hembra al macho en el otro lado de manera que el escalón de monte de las tapas rectas quede pegado a la medida interior del conducto y la solapa por fuera para permitir la conformación de las cuatro piezas.

¿Sabías que?



Para fabricar un conducto a 4 piezas (dos con doble solapa y dos piezas rectas) se debe: incrementar 2 cm las piezas rectas CLIMAVER® 25 mm e incrementar 4 cm las piezas rectas CLIMAVER® 40 mm.



## 2.2. SELLADO DE FIGURAS MÉTODO DEL TRAMO RECTO

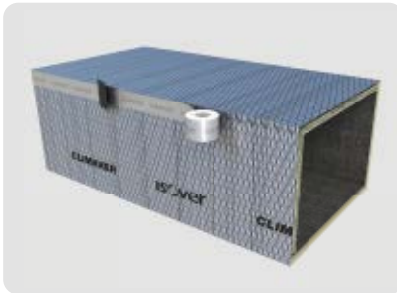
### 2.2.1. Sellado exterior

El sellado exterior de los conductos CLIMAVER® se realiza empleando cinta de aluminio CLIMAVER®, para garantizar la estanqueidad especificada en las fichas técnicas de producto.

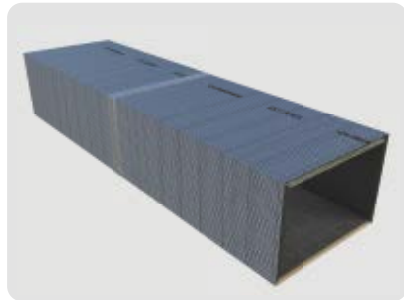
Tanto en las uniones longitudinales de paneles para obtener conductos rectos como en las uniones transversales entre conductos, el sellado se realiza posteriormente al grapado del revestimiento exterior, mediante el encintado, empleando cinta de aluminio CLIMAVER®. Adhiriendo la mitad del ancho de la cinta a la solapa ya grapada, y la otra mitad a la superficie del conducto.



Vídeo sellado exterior de un conducto.



Sellado longitudinal exterior de un conducto CLIMAVER® con cinta de aluminio CLIMAVER®.



Unión transversal entre conductos.

### 2.2.2. Sellado interior

Esta operación se utiliza en la unión de piezas para la obtención de figuras mediante el Método del Tramo Recto, (codos, derivaciones, bifurcaciones, etc...).

El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana de vidrio de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección. A continuación se sellan las figuras por el exterior empleando la cinta de aluminio CLIMAVER®.

Las figuras a las que se ha aplicado Cola CLIMAVER®, una vez encintadas con cinta de aluminio CLIMAVER® por el exterior, pueden ser instaladas inmediatamente en la red de conductos. Para la puesta en marcha de la instalación se recomienda un intervalo de tiempo de 24 h de secado.



Sellado interior de figuras MTR con Cola CLIMAVER®.

¿Sabías que?



En la conformación de las figuras realizadas empleando el método del tramo recto (MTR) Se debe realizar un sellado interior usando Cola CLIMAVER®. Posteriormente se sella el exterior de la figura empleando cinta de aluminio CLIMAVER®



## 2.3. FABRICACIÓN DE FIGURAS

**En este Manual se desarrolla la Fabricación de las Figuras de una instalación con la Metodología del Tramo Recto (MTR) partiendo de la fabricación de un conducto recto, y usando las líneas guías (22,5°) marcadas en el complejo exterior que permite el corte y conformación de figuras.**

Figuras son aquellas partes de la instalación en las que se produce un cambio de dirección en la circulación del aire.

Las figuras además de por el Método del Tramo Recto (MTR), pueden fabricarse mediante el trazado sobre el panel de cada una de las diferentes piezas que conforman la figura, para posteriormente recortarlas y ensamblarlas obteniendo la figura proyectada, sellando después las distintas partes mediante grapas y Cinta CLIMAVER®.



Instalación de conductos CLIMAVER®. Codo MTR.



Vídeo fabricación  
de un codo.



Vídeo fabricación  
de un quiebro.

### 2.3.1. Codos y desvíos o quiebros

La base del Método del Tramo Recto (MTR) consiste en la realización de figuras a partir de la fabricación de un tramo recto. Las figuras básicas de este método como son el codo y el desvío, sirven para posteriormente poder ejecutar cualquier derivación.

*¿Sabías que?*



Realizando cortes a 22,5° siguiendo las líneas guías del complejo exterior del panel CLIMAVER® nos permite obtener ángulos a 45°, con cambios de dirección en las diferentes figuras con mínimas pérdidas de carga.

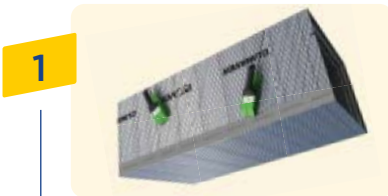


Figura Codo Método del Tramo Recto y Figura Desvío Método del Tramo Recto.



### 2.3.2. Fabricación de codo 90°

Pasos a seguir a partir de un conducto recto de sección (a x b):



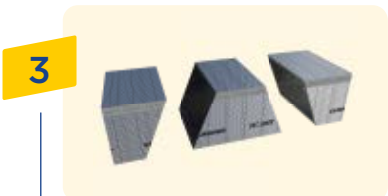
1 Se realiza, en la cara horizontal del conducto, un primer corte con la cuchilla recta siguiendo una línea guía a 22,5° marcada en el complejo exterior CLIMAVER®.

A continuación se traslada la distancia del radio y se realiza un segundo corte no paralelo con la cuchilla recta siguiendo la línea guía de 22,5°.



2 En un lateral recto se corta con la cuchilla inclinada a 22,5°, orientando las cuchillas en el sentido del ángulo obtenido con los cortes de la cuchilla recta.

Repetimos en el lateral opuesto los cortes rectos con la cuchilla inclinada de 22,5°.



3 Por último cortamos con la cuchilla recta las líneas a 22,5° que unirán las líneas rectas laterales cortadas previamente.



4 El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana de vidrio de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección.

5



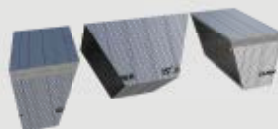
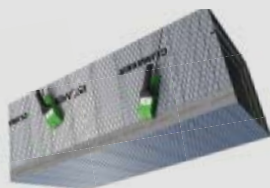
Se sella por el exterior con cinta de aluminio CLIMAVER®, encintando perimetralmente toda la figura.

## Esquema y tabla

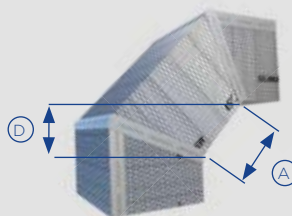
### Distancias del radio de avance de un codo

Codo 90°

Girar 180°



Sellado con Cola y Cinta CLIMAVER®



Separación  
A (cm)

Distancia  
D (cm)

15

10,6

20

14,1

25

17,7

30

21,2

35

24,7

40

28,3

45

31,8

50

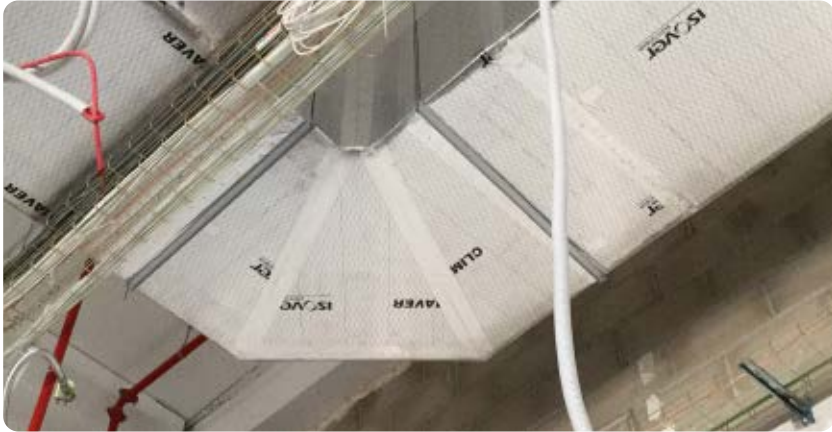
35,4

55

38,9

60

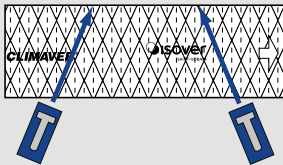
42,4



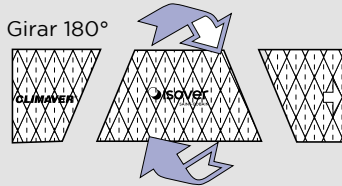
Instalación de conductos CLIMAVER®. Codo MTR.

### Fabricación esquemática de un codo

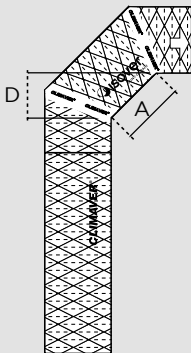
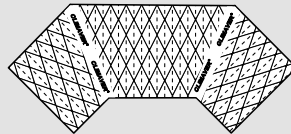
CODO 90°:



Girar 180°

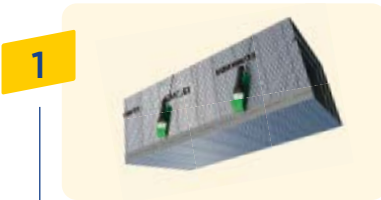


Sellar con Cola  
y Cinta CLIMAVER®



### 2.3.3. Fabricación de Quiebro o Desvío

Pasos a seguir a partir de un conducto recto de sección (a x b).

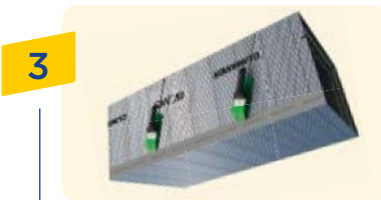


Se realiza un primer corte con la cuchilla recta siguiendo una línea guía a 22,5° marcada en el complejo exterior CLIMAVER®.

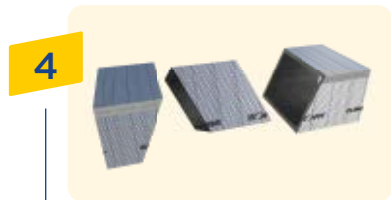
A continuación se traslada la distancia del desvío y se realiza un segundo corte paralelo con la cuchilla recta siguiendo la línea guía de 22,5°.



Ambos laterales se cortan en recto con la cuchilla inclinada a 22,5°, orientando las cuchillas en el sentido del ángulo obtenido con los cortes de la cuchilla recta.



Por último cortamos con la cuchilla recta las líneas a 22,5° que unirán las líneas rectas laterales previamente cortadas.



El elemento central obtenido se gira 180°, la distancia del radio de giro determina el avance de la figura y las pérdidas de carga.



5

El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana de vidrio de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección.



6

Se sella por el exterior con cinta de aluminio CLIMAVER®, encintando perimetralmente toda la figura.



Instalación de conductos CLIMAVER®. Quiebro MTR.

## Esquema y tabla

### Distancias de instalación

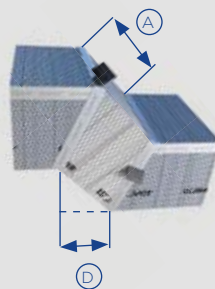
Se detalla a continuación una tabla en la que se relaciona los avances de la figura en función del radio de giro.

Desvío o quiebro.



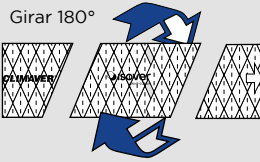
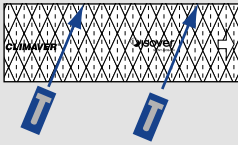
Separación A (cm)	Distancia D (cm)
20	14,1
25	17,7
30	21,2
35	24,7
40	28,3
45	31,8
50	35,4
55	38,9
60	42,4
65	46,0
70	49,5
75	53,0
80	56,6

Sellado con Cola y Cinta CLIMAVER®.

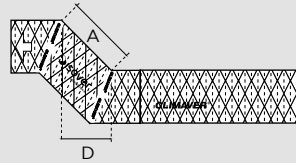
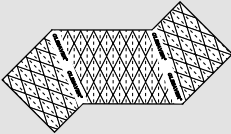


## Fabricación esquemática de un Quiebro

DESVÍO o QUIEBRO:



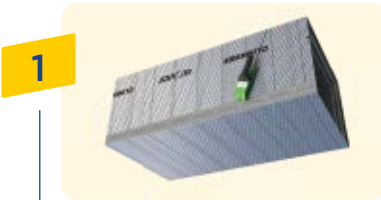
Sellar con Cola  
y Cinta CLIMAVER®



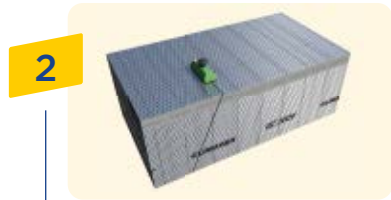
Instalación de conductos CLIMAVER® A2 deco. Quiebro MTR.

### 2.3.4. Desvío 45°

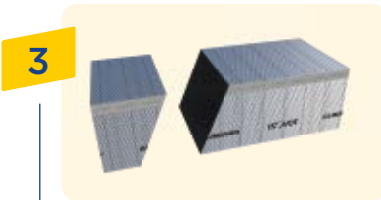
Pasos a seguir a partir de un conducto recto de sección (a x b):



Se realiza un primer corte con la cuchilla recta siguiendo una línea guía a 22,5° marcada en el complejo exterior CLIMAVER®.



Ambos laterales se cortan en recto con la cuchilla inclinada a 22,5°, orientando las cuchillas en el sentido del ángulo obtenido con los cortes de la cuchilla recta.



Por último cortamos con la cuchilla recta las líneas a 22,5° que unirán las líneas rectas laterales.



El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana de vidrio de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección.

Se sella por el exterior con cinta de aluminio CLIMAVER®, encintando perimetralmente toda la figura.

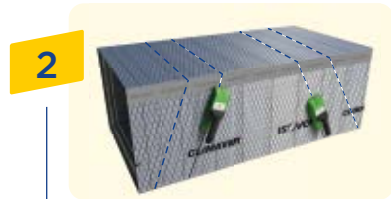


### 2.3.5. Paso de viga

Pasos a seguir a partir de un conducto recto de sección (a x b):



Se replantea en el lateral del conducto, con las líneas paralelas a 22,5° el doble quebro de subida y bajada separadas por la distancia de la viga a salvar (a).



Se realizan los cortes en el lado vertical del conducto con la cuchilla recta siguiendo las líneas guías replanteadas a 22,5° marcadas en el complejo exterior CLIMAVER®.



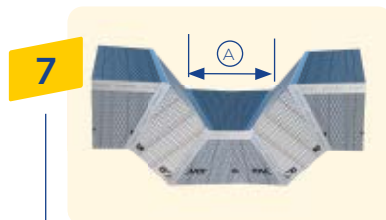
Los lados contiguos marcados con líneas rectas se cortan con la cuchilla inclinada a 22,5°, orientando previamente las cuchillas en el sentido del ángulo obtenido previamente con los cortes de la cuchilla recta.



Por último cortamos con la cuchilla recta las líneas a 22,5° que unirán las líneas rectas de la cara superior e inferior.



El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana de vidrio de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección.



Se sella por el exterior con cinta de aluminio CLIMAVER®, encintando perimetralmente toda la figura.



Instalación de conductos CLIMAVER®. Paso de viga MTR.



## 2.4. DERIVACIONES

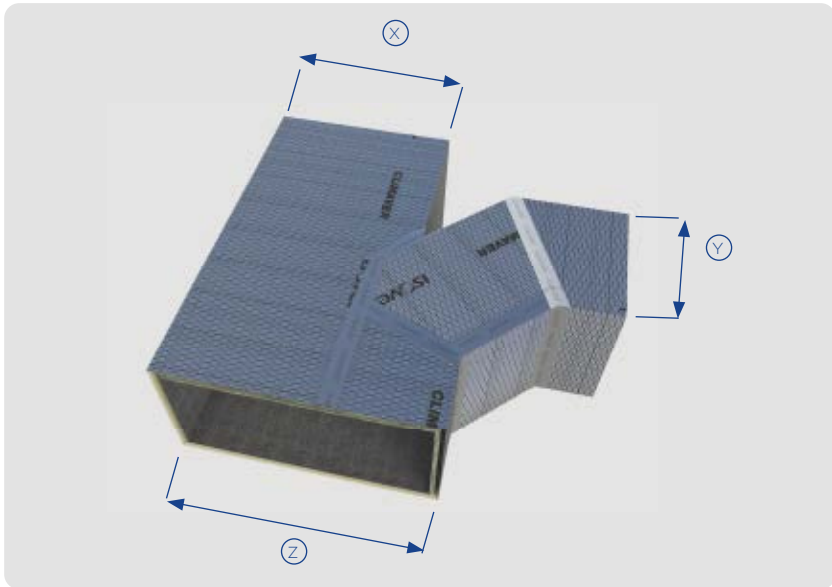
### 2.4.1. Derivación o bifurcación simple

Es aquella figura que partiendo de un ramal principal produce una derivación o cambio de dirección del aire lateralmente, reduciendo o ampliando la sección principal que continúa recta.



Vídeo fabricación de una derivación.

Para fabricar una derivación simple se parte de un conducto principal recto (medida exterior Z), para continuar con otro conducto recto de menor sección (medida exterior X) y se bifurca lateralmente con una salida a 45° (medida exterior Y).



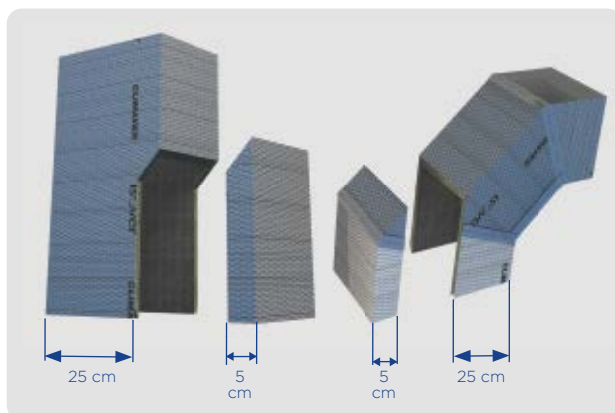
Derivación o bifurcación simple.

Todos los cortes longitudinales se cortan rectos y los cortes laterales se realizarán a 45°. Para facilitar el ensamblaje y dar mayor consistencia a las uniones se recomienda la fabricación de solapas en alguna de las figuras, además del sellado de las uniones mediante Cola CLIMAVER®.

Para unir los tramos laterales de secciones exterior (X) e (Y), tendremos en cuenta la sección exterior del conducto principal, (Z), con el fin de poder realizar un reparto geométrico de la diferencia de secciones de los dos conductos, (X+Y) con respecto a (Z).

Así por ejemplo si las secciones exteriores de salida de los 2 conductos laterales son de (X e Y=30 cm) y la sección principal de Z=50 cm, primero se calcula la medida a repartir sumando las medidas de los conductos de salida, (X=30 cm + Y=30 cm) y restando la medida del conducto principal (Z=50 cm). La medida resultante (10 cm) en este ejemplo se reparte a 50% entre los dos conductos de salida 5 cm a cada conducto.

Para la correcta conexión de los conductos, los secundarios deberán ser conectados por el lado de la hembra al lado macho del conducto principal.

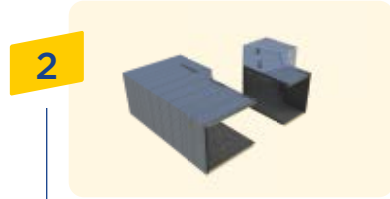


Conexión elementos Derivación.

Para la fabricación de una bifurcación simple se deben seguir los siguientes pasos:



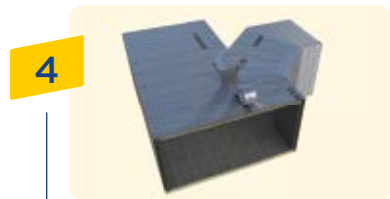
Una vez realizados los conductos de la derivación y tramo recto que continúa, realizamos el reparto geométrico con respecto al conducto principal, y pasamos a cortar con la cuchilla recta.



Después de realizar el corte de la derivación hasta el final (salida a 45°), proyectamos la medida al tramo recto para determinar el punto de intersección entre ambos conductos, y sobre este se traza un ángulo de 45° hacia el exterior para que se puedan acoplar ambos conductos, ya que la derivación se introduce dentro del tramo recto haciendo las veces de deflector para desviar el aire en el interior del conducto.



El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana de vidrio de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección.



Se sella por el exterior con cinta de aluminio CLIMAVER®, encintando perimetralmente toda la figura.

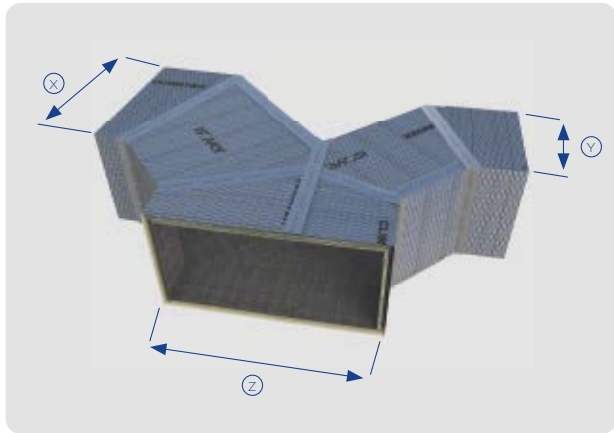


Vídeo fabricación de una Bifurcación doble.

### 2.4.2. Bifurcación doble "pantalón"

Es aquella figura que partiendo de un ramal principal produce en un mismo punto una doble derivación lateral hacia dos de sus lados.

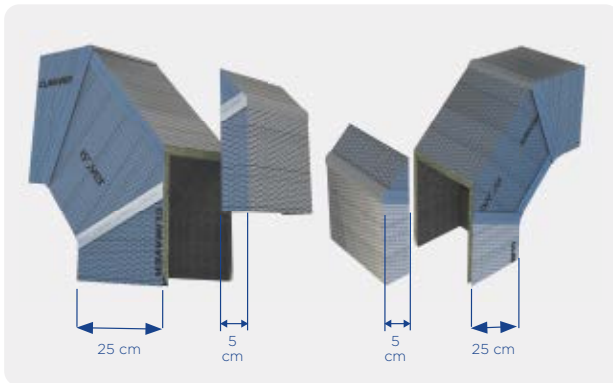
La fabricación de una bifurcación doble parte de la medida exterior de un tramo recto (Z), en el que conocemos el caudal y velocidad y a partir de ese punto derivamos lateralmente a 45° con una sección exterior (X) y derivamos lateralmente hacia el otro lado a 45° con un conducto de medida exterior (Y).



Derivación doble o pantalón.

Así por ejemplo si las secciones exteriores de salida de los 2 conductos laterales son de 30 cm y la sección principal de 50 cm, primero se calcula la medida a repartir sumando las medidas de los conductos de salida, ( $X=30\text{ cm} + Y=30\text{ cm}$ ) y restando la medida del conducto principal ( $Z=50\text{ cm}$ ). La medida resultante (10 cm) en este ejemplo se reparte a 50% entre los dos conductos de salida 5 cm a cada conducto.

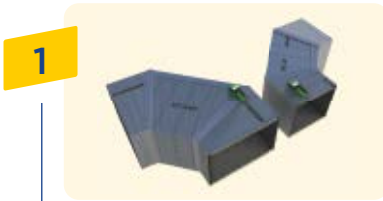
Para la correcta conexión de los conductos, los secundarios deberán ser conectados por el lado de la hembra al lado macho del conducto principal.



Fabricación de derivación doble o pantalón.

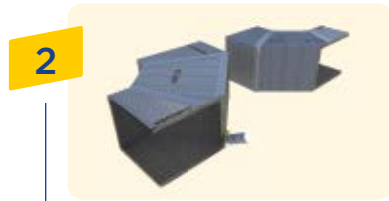
Todos los cortes longitudinales se cortan rectos y los cortes laterales se realizarán a 45°. Para facilitar el ensamblaje y dar mayor consistencia a las uniones se recomienda la fabricación de solapas en alguna de las figuras, además del sellado de las uniones mediante Cola CLIMAVER®.

Para la fabricación de una bifurcación doble o pantalón se deben seguir los siguientes pasos:



Ejecutamos las derivaciones laterales partiendo del lado de la hembra, a 45°/90°.

Debemos tener en cuenta que para la construcción de un pantalón la altura de las derivaciones tienen que coincidir en su primer vértice desde la hembra. En caso de no coincidir se unirán las dos derivaciones siguiendo la metodología de la bifurcación simple, en la cual un ramal se introducirá en el otro.

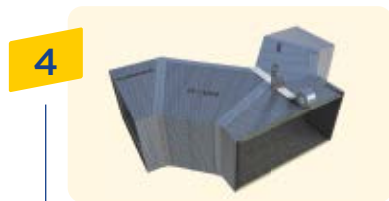


Una vez que obtenemos el reparto a realizar, trasladamos las medidas a las derivaciones hasta la salida a 45°. Todos los cortes longitudinales se cortan rectos y los cortes laterales se realizarán con cuchillo a 45°.

Para facilitar el ensamblaje y dar mayor consistencia a las uniones se recomienda la fabricación de solapas en alguna de las figuras, además del sellado de las uniones mediante Cola CLIMAVER®.



El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana mineral de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección.



Se sella por el exterior con cinta de aluminio CLIMAVER®, encintando perimetralmente toda la figura.



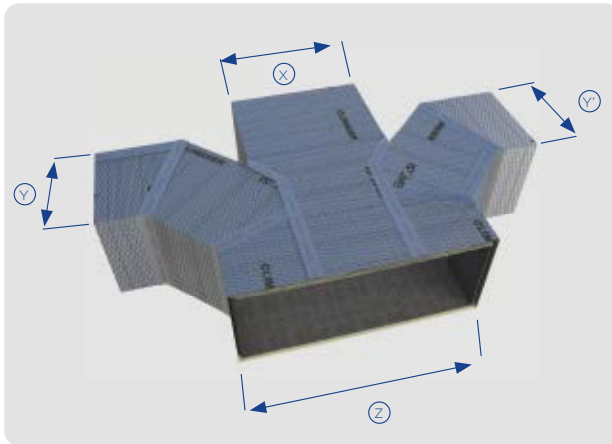
### 2.4.3. Bifurcación triple

Es aquella figura que partiendo de un ramal principal produce una doble derivación o cambio de dirección del aire lateralmente, reduciendo o ampliando la sección principal que continúa.

La fabricación de una bifurcación simple parte de la medida exterior de un tramo recto, (Z) en el que conocemos el caudal y velocidad y a partir de ese punto seguimos rectos con una sección exterior (X) y derivamos lateralmente a 45° con dos conductos de medida exterior (Y) e (Y').



Vídeo fabricación de una Bifurcación triple.



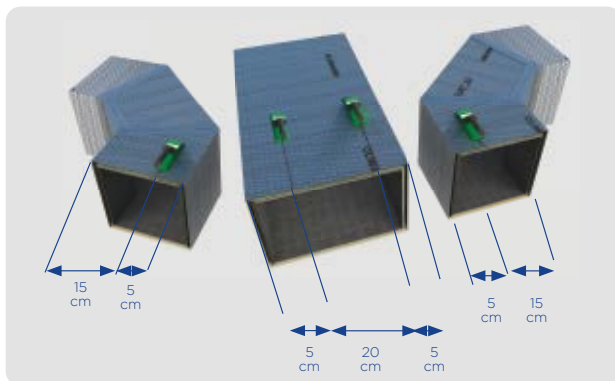
Derivación triple.

Para unir el tramo recto de salida, medida exterior (X) y a las derivaciones laterales medidas exteriores (Y) e (Y') tendremos en cuenta la sección exterior del conducto principal, (Z), con el fin de poder realizar un reparto geométrico de la diferencia de secciones de los tres conductos, (X+Y+Y') con respecto a (Z).

Ejemplo, si las secciones exteriores de salida de tres conductos son de X=30 cm en el tramo recto e Y=20 cm Y'=20 cm en las derivaciones y partimos de una sección principal de Z=50 cm, primero se calcula la medida a repartir sumando las medidas de los conductos de salida, (X=30 cm + Y=20 cm + Y'=20 cm) y restando la medida del conducto principal (Z=50 cm). La medida resultante (20 cm), se reparte geoméricamente entre cuatro partes. (dos partes (10 cm) corresponden a uno de los ramales y la unión con el conducto recto y las otras dos partes (10 cm) al otro ramal y su unión con el conducto recto).

Para la correcta conexión de los conductos, los secundarios deberán ser conectados por el lado de la hembra al lado del macho del conducto principal.

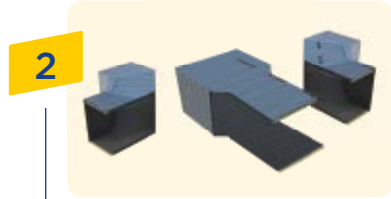
Todos los cortes longitudinales se cortan rectos y los cortes laterales se realizarán a 45°. Para facilitar el ensamblaje y dar mayor consistencia a las uniones se recomienda la fabricación de solapas en alguna de las figuras, además del sellado de las uniones mediante Cola CLIMAVER®.



Para la fabricación de una bifurcación triple se deben seguir los siguientes pasos:



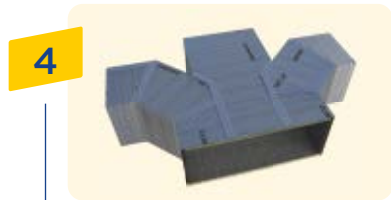
Una vez que obtenemos el reparto a realizar, trasladamos las medidas primeramente a una de las derivaciones hasta la salida a 45° y posteriormente se traslada la medida de reparto al conducto recto, proyectando sobre esta medida la intersección del ramal. Con el otro ramal se hace exactamente lo mismo.



Para finalizar el trazado, se debe marcar la entrada a 45° del ramal por encima del punto de intersección en el conducto recto ya que el ramal de derivación se introduce en el conducto recto evitando la colocación de deflectores para desviar el aire. Estos pasos deben repetirse en el otro ramal.



El sellado se obtiene aplicando un cordón de Cola CLIMAVER® sobre la superficie de lana mineral de una de las piezas a unir, junto al borde del revestimiento interior y completando el perímetro interior de la sección.



Se sella por el exterior con cinta de aluminio CLIMAVER®, encintando perimetralmente toda la figura.

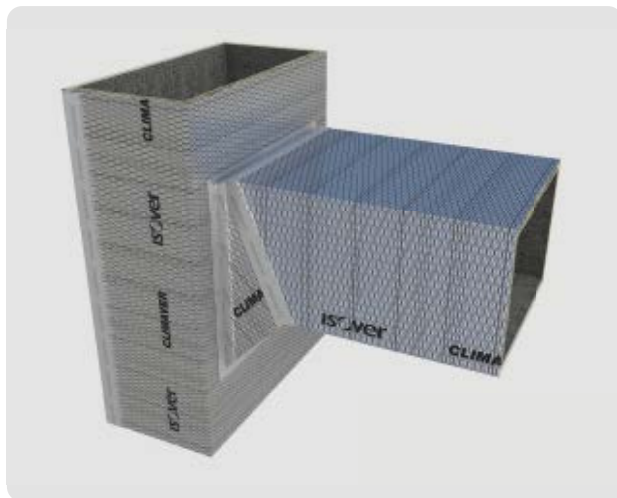


Vídeo fabricación de  
una Ramificación lateral  
"zapato".

#### 2.4.4. Ramificación lateral "zapato"

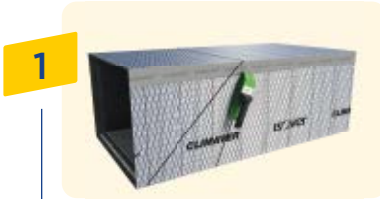
Es aquella figura que partiendo de un ramal principal produce una derivación o cambio de dirección del aire en una de sus cuatro caras y por lo general se utiliza cuando la sección principal es de mayor dimensión que la derivación lateral.

Es una figura muy útil para la conexión a un ramal principal de derivaciones de una altura inferior o de elementos auxiliares de la instalación como difusores, rejillas, plenums y conductos flexibles.



Ramificación lateral "zapato".

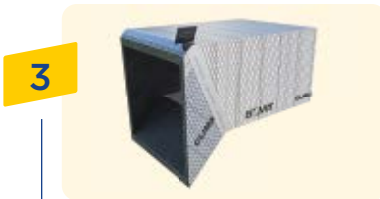
Para la fabricación de una ramificación lateral o zapato se deben seguir los siguientes pasos:



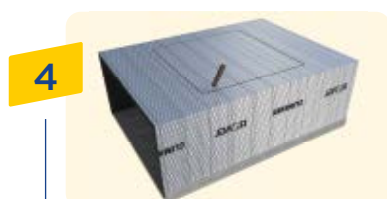
1 Ejecutamos la derivación lateral partiendo de un tramo recto y realizando dos cortes en el mismo sentido con la cuchilla recta, uno a 22,5° y el otro a 45° (separados 7 cm - 10 cm).



2 Los lados contiguos marcados con líneas rectas se cortan con la cuchilla inclinada a 22,5°, orientando previamente las cuchillas en el sentido del ángulo obtenido previamente con los cortes de la cuchilla recta.

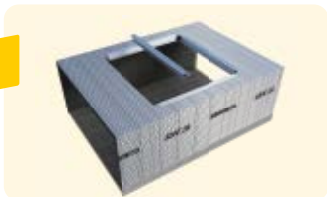


3 Se giran las piezas obtenidas, se sellan con Cola y Cinta CLIMAVER®, de manera que el lado de 45° se une al conducto principal.



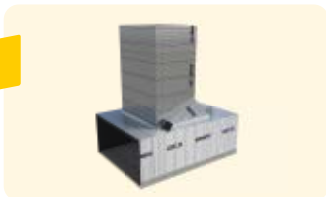
4 Se replantea en el conducto principal la base de la figura "zapato" para marcar la zona de corte donde se fijará la figura.

5



Se recorta la ventana marcada y se coloca perimetralmente unificar PERFIVER H de manera que la figura zapato apoye totalmente sobre el ala del perfil.

6



Se sella por el exterior con cinta aluminio CLIMAVER® la figura zapato y el conducto principal.



Instalación conductos CLIMAVER®. Zapato MTR.



## 2.5. REDUCCIONES

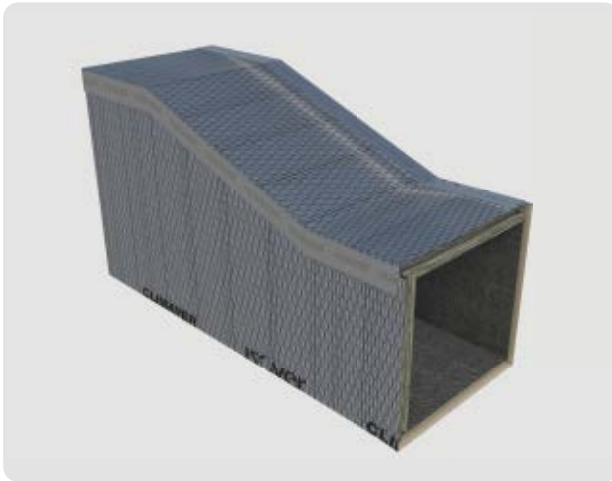
### 2.5.1. Reducción a una cara (U+Tapa)

Figura que consiste en reducir uno de sus lados en un plano manteniendo las dimensiones de su otro lado.

La reducción puede realizarse de manera concéntrica, o manteniendo un lado recto y reduciendo el opuesto siendo esta última la más habitual en obra y la que se explica a continuación.



Vídeo fabricación de una Reducción a una cara.



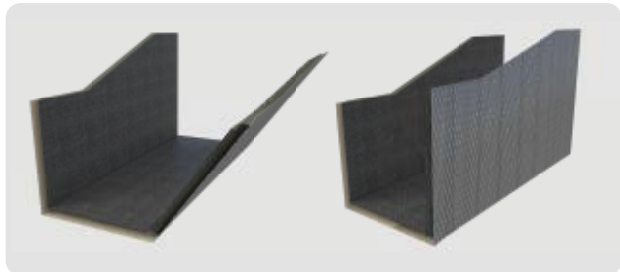
Reducción a una cara.

Para realizar una correcta conexión de la reducción a los conductos de la instalación se aconseja dejar un tramo recto "cuello" mínimo de 7 cm - 10 cm en ambos extremos del conducto para que el plano de conexión sea recto. Además existen muchos casos, para aprovechar restos de panel, la reducción a una cara no se realiza en el ancho del panel y estos cuellos rectos nos ayudarán en la ejecución del mecanizado de machos y hembras.

Siempre que sea posible se recomienda realizar reducciones progresivas para facilitar la circulación del flujo de aire, reducir pérdidas de carga y evitar incrementos acústicos.

Una relación 7-1, entre la reducción y la longitud de ésta es recomendable siempre que haya el espacio suficiente.

Por ejemplo si vamos a reducir 5 cm se recomienda realizar la reducción en un largo de 35 cm.



Plegado y conformación de la reducción.

### ¿Sabías que?



Antes de replantear la reducción hay que tener en cuenta si los conductos son de impulsión-retorno.

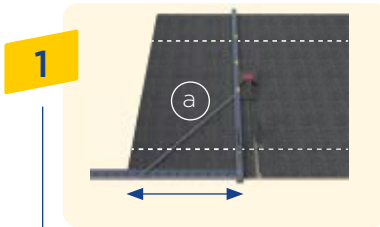
**Impulsión-reduce lado del macho.**

**Retorno-reduce lado de la hembra.**

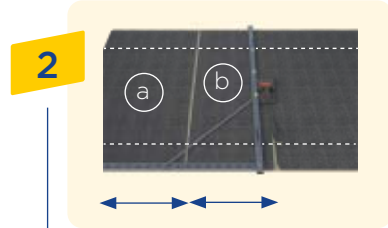
Para la impulsión se reduce la sección del conducto avanzando desde la hembra al macho y el retorno al contrario siguiendo la dirección del aire que viene marcada en el complejo exterior de aluminio.



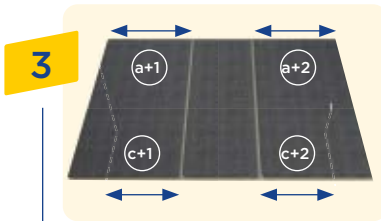
Para la fabricación de una reducción a una cara de un conducto (a x b) y pasar a otro de sección inferior (c x b) se deben seguir los siguientes pasos:



Se marca longitudinalmente en la cara interior del panel CLIMAVER® 2 cuellos rectos de 7 cm - 10 cm en ambos extremos del conducto.

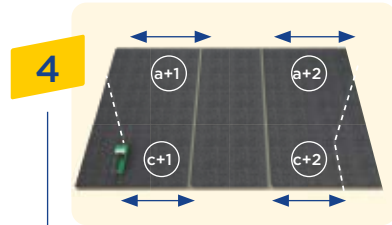


Para ejecutar la U, a la que vamos a reducir los laterales posteriormente, se traslada directamente con la Escuadra CLIMAVER® + **herramienta roja** las medidas interiores del conducto. Siendo el primer corte la medida mayor del lado a reducir, y el segundo corte se realizará a la medida del lado que se mantiene constante y que coincidirá con las dimensiones de la tapa.



Marcar la reducción. Desde el corte de la cuchilla roja hacia el exterior se marcará la reducción a realizar en el lado del macho o la hembra según se trate de un conducto de impulsión o retorno.

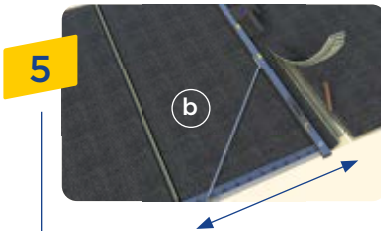
Al tratarse de una "U", en el plegado el lado de la izquierda no pierde sección y el lado de la derecha pierde 1 cm, al colocar la tapa con doble solapa ambos lados pierden un 1 cm en los laterales de la "U", por todo ello la reducción del lado de la izquierda de la "U" deberá suplementarse con 1 cm a la medida interior y el lado de la derecha de la "U" deberá suplementarse con 2 cm a la medida interior, según se indica en el gráfico superior.



Los lados de la reducción se cortan rectos con el cuchillo o cuchilla hoja recta.

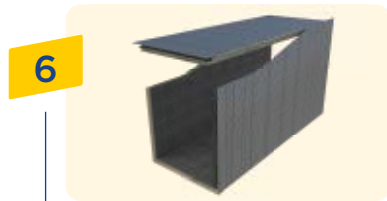


Instalación de conductos CLIMAVER®.  
Reducciones MTR.



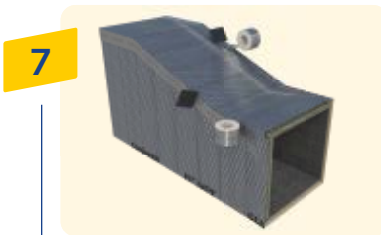
5

Para la fabricación de la tapa se pasa la **herramienta azul** en ambos lados de la misma, dejando siempre la solapa por el exterior teniendo en cuenta qué si nos ayudamos de la escuadra, esta da + (1 cm) y se lo deberemos restar a la medida interior del conducto y si marcamos directamente la medida interior en el panel pasamos la cuchilla azul sin escuadra por ambos lados.



6

Para ayudar al plegado y conformación de la tapa + U, realizaremos dos cortes a nivel de los cuellos rectos marcados anteriormente teniendo en cuenta si el plegado es hacia el interior o el exterior, evitando dejar cortes abiertos por el interior del conducto.



7

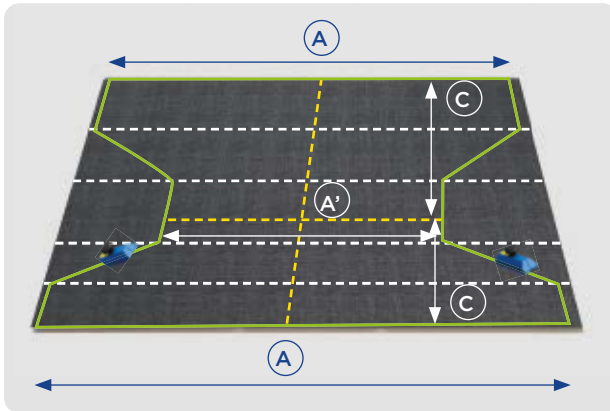
Por último se unen las dos piezas, mediante grapas y cinta de aluminio CLIMAVER® para obtener la reducción a una cara.

### 2.5.2. Reducción a dos caras: embocaduras y salidas de máquina

En una instalación existen figuras como son salidas de máquina y embocaduras a elementos de difusión principalmente en las cuales encontramos reducciones en ambos planos, con desplazamientos laterales que hacen que la fabricación de las mismas no puedan ejecutarse partiendo de un tramo recto. Esta figura consiste en reducir dos de sus lados en dos planos, la forma más habitual de ejecutar esta figura es mediante el Método Tradicional de Tapas.



Instalación conductos CLIMAVER®.  
Embocadura a máquina reducción a dos caras MTR.



Ejemplo: 20 cm x 40 cm (Tapas superior/inferior) a 20 cm x 15 cm (laterales).

Replanteamos la primera reducción de la cara superior e inferior de dimensiones A (40 cm) a A' (20 cm), en primer lugar trazamos los ejes de simetría que delimitan la longitud de las tapas superior e inferior y replantearemos la distancia C, longitud de las tapas (50 cm) desde el conducto de lado A al A'.

A continuación desde el eje de simetría trazamos dos cuellos rectos para cada una de las tapas de (7 - 10 cm) aproximadamente para poder realizar la conexión entre conductos en el plano horizontal y poder mecanizar los machos-hembras.

Finalmente se replantean las medidas de A (40 cm) y A' (20 cm) sobre los ejes de simetría, quedando una reducción en el conducto del lado que reduce de 20 cm (10 cm a cada lado del centro del conducto).

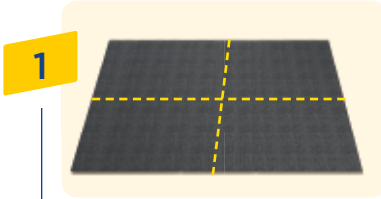
Para terminar fabricamos las solapas de ambas caras pasando la cuchilla azul por el exterior de la línea marcada.

Las envolventes se realizarán cortando recto con el cuchillo con la medida interior + 2 cm.

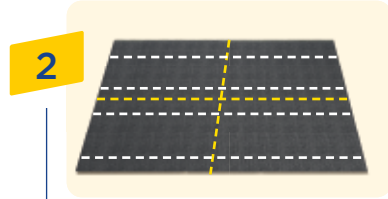
En el ejemplo la segunda reducción de los laterales de 20 cm pasa a 22 cm y de 15 cm a 17 cm.

Es importante tener en cuenta los giros que realizarán las envolventes pues en función de estos siempre requerirán de mayor longitud de panel.

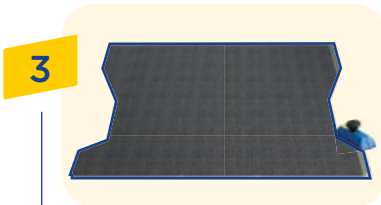
Pasos a seguir para la fabricación de una reducción a dos caras:



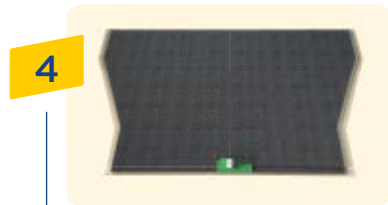
1  
Trazar ejes de simetría para determinar las tapas de arriba y abajo. Se traza la distancia del conducto a la rejilla a ambos lados del eje.



2  
Marcar dos cuellos rectos a cada una de las tapas, se recomienda dejar aproximadamente 7-10 cm para poder realizar machos y hembras según corresponda posteriormente.

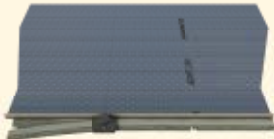


3  
Marcar la reducción con las medidas interiores del conducto, dejar a ambos lados de las reducciones un mínimo de 6 cm para poder pasar la **herramienta azul** y obtener solapas que queden siempre por el exterior del conducto.



4  
Cortar por el eje de simetría para la obtención de la tapa.

5



A continuación se realizan los machos y hembras para poder realiza la conexión entre conductos.

7



Grapar y encintar cada una de las piezas para obtener la figura deseada.

6



Para realizar las envolventes laterales tenemos que tener en cuenta los dos giros que realizará la figura, porque en función de lo pronunciado o suavizados que sean estos giros se requerirá de más o menos longitud de panel. Las envolventes llevarán los cuellos rectos a la misma distancia que las tapas superior e inferior y se cortarán los laterales rectos con la medida interior (+2 cm).

¿Sabías que?



En muchas ocasiones en las embocaduras de rejillas y salidas de máquinas la instalación se encuentra próximo al techo por lo tanto en estos casos se recomienda dejar las solapas en la tapa de arriba y abajo con el fin de poder grapar y sellar el conducto.

— EL CLUB QUE TE ACOMPAÑA —  
Y TE AYUDA A CRECER







## 3. OPERACIONES AUXILIARES

Para la conexión de una red de conductos CLIMAVER® en instalaciones de climatización ventilación a todos los elementos de la misma como son máquinas, compuertas de sectorización, reguladores de caudal, rejillas, difusores, registros...

Son necesarios el empleo de accesorios y medios auxiliares que se detallan y desarrollan a continuación en este capítulo.



## 3.1. CONEXIÓN A MÁQUINA Y OTROS BASTIDORES METÁLICOS



Vídeo conexión  
a máquina.

La salida del equipo acondicionador hacia la red de conductos CLIMAVER® es uno de los puntos críticos de la instalación tanto por la velocidad del aire, como por las presiones que se suceden en este punto, por este motivo debemos garantizar la correcta fijación y estanqueidad de la instalación en este punto.

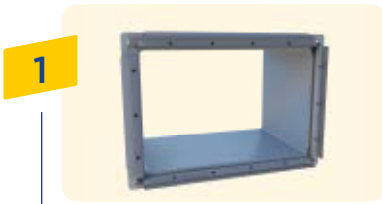
En máquinas de alto caudal y presiones está especialmente indicado la fijación mecánica y solidaria a la máquina o a la banda antivibratoria de la misma mediante PERFIVER H o cualquier otro sistema que impida que la conexión una vez completamente sellada con cinta de aluminio genere ruidos, vibraciones y fugas de aire.

A continuación se describen las recomendaciones para poder realizar la conexión de un bastidor metálico (como es el caso de las máquinas, compuertas cortafuegos, compuertas de regulación, etc...) a la red principal de conductos CLIMAVER® mediante el empleo de PERFIVER H, detallando la fijación mecánica a emplear.



Embocadura y conexión red de conductos CLIMAVER® a máquina.

Para la conexión a máquina y a otros bastidores metálicos, se deben seguir los siguientes pasos:



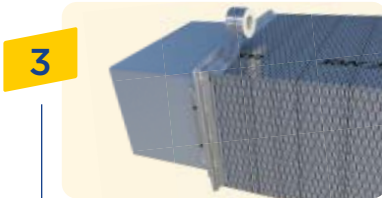
1

La fijación a la máquina o bastidor metálico se realiza uniéndolo la solapa del PERFIVER H con el bastidor mediante fijaciones mecánicas.



2

Se introduce el canto del panel CLIMAVER® en el marco perimetral creado con PERFIVER H fijándolo en cada uno de sus lados con tornillos rosca chapa o remaches atravesando el perfil y el bastidor metálico. El número de fijaciones vendrá determinado por la longitud del bastidor, colocando 2 fijaciones próximas a los extremos y el resto de fijaciones distanciadas cada 15 cm - 20 cm aprox.



3

Se sella con Cinta CLIMAVER® el perímetro de unión para garantizar la estanqueidad de la instalación.

*¿Sabías que?*

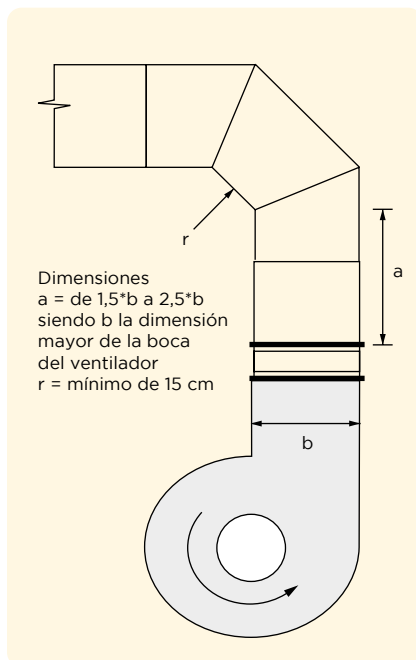


La conexión directa con cinta de aluminio del conducto CLIMAVER® con el bastidor metálico en máquinas de alto caudal y presión sin ningún tipo de perfil ni fijación mecánica, no garantiza la estanqueidad, durabilidad y condiciones de diseño de la instalación.

### Recomendaciones de diseño de la red de conductos en la salida de la máquina

Se recomienda, siempre que sea posible, en la conexión de los conductos a la máquina seguir las siguientes indicaciones para evitar pérdidas de carga adicionales y regímenes turbulentos que disminuyan el rendimiento de la instalación:

- La salida del ventilador debe continuar en un tramo recto de longitud entre 1,5 y 2,5 veces la dimensión mayor de la boca del ventilador.
- Si se realizan reducciones tras la salida deben tener una inclinación máxima de  $15^\circ$ .
- Si se debe realizar un codo, el sentido de circulación del aire en el mismo se debe corresponder con el del giro del ventilador.
- La conexión al equipo mediante un acoplamiento o brida flexible evita la propagación de vibraciones.



Embocadura a máquina instalación de conductos CLIMAVER® A2 deco.



## 3.2. CONEXIÓN A REJILLA

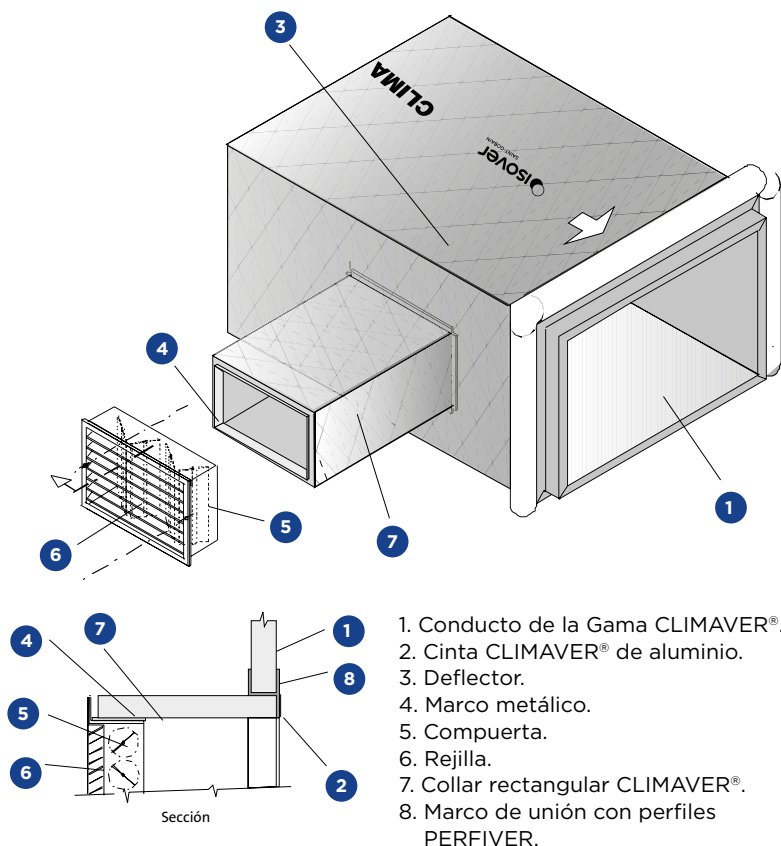
La conexión de una red de conductos a un elemento de difusión como son las rejillas, se hace generalmente a través de una derivación de salida que conecta el conducto principal con el elemento de difusión.

El PERFIVER H nos permite la realización de marcos perimetrales para la correcta conexión del ramal de salida tanto al conducto principal como al elemento de difusión garantizando la fijación mecánica y estanqueidad de las uniones.

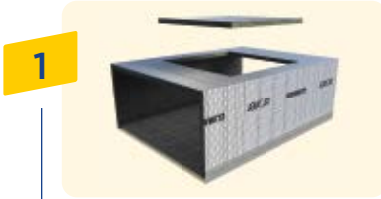


Conexión a rejilla difusión de red conductos CLIMAVER®.

*Esquema conexión a rejilla difusión.*

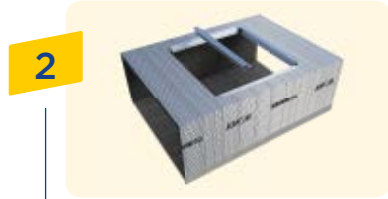


Para la conexión de una rejilla a un conducto se recomienda seguir los siguientes pasos:



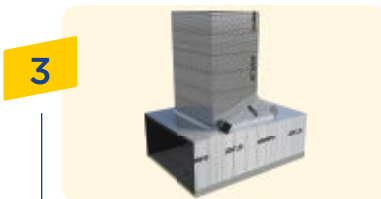
1

Trazar y cortar en el conducto principal una ventana con las dimensiones del ramal a insertar.



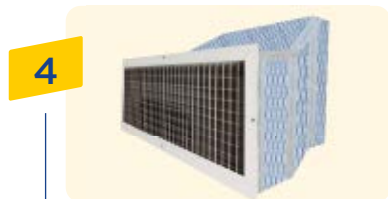
2

Cortar el PERFIVER H a las dimensiones del marco, (se puede cortar a 45° y 90°). Insertar el Perfil h en el canto de la ventana.



3

Colocar el ramal en el conducto principal apoyando este sobre la pestaña del PERFIVER H, previamente instalado y encintando este al conducto principal.



4

Se coloca el premarco de la rejilla en el conducto CLIMAVER® y se encinta al conducto por el interior, de manera que podamos introducir desde la estancia a climatizar el marco del elemento de difusión encajándolo sobre el premarco.



### 3.3. CONEXIÓN A DIFUSOR



FLEXIVER CLIMA



FLEXIVER D



MANGUITO CORONA



Vídeo conexión  
a difusor.

En una instalación de Climatización-Ventilación encontramos elementos de difusión de geometría circular que para su correcta conexión a la red principal de conductos CLIMAVER® requieren de accesorios adicionales. Para facilitar la salida del flujo de aire hacia el elemento de difusión, se recomienda insertar el elemento flexible mediante la figura “zapato” (salida a 45°) en el ramal principal.

Isover comercializa para este cometido Conductos Flexibles y Manguitos Corona en 10 diámetros diferentes que abarcan desde los 102 mm hasta los 406 mm.

- FLEXIVER CLIMA, conducto flexible en espiral con aislamiento y doble manga de poliéster y aluminio. (indicado en instalaciones de climatización).
- FLEXIVER D, conducto flexible en espiral con manga de poliéster y aluminio sin aislamiento (indicado para instalaciones de ventilación).
- MANGUITO CORONA, manguito de chapa galvanizada con garras que se doblan hacia el interior del conducto para garantizar las uniones del tubo flexible con el conducto principal.





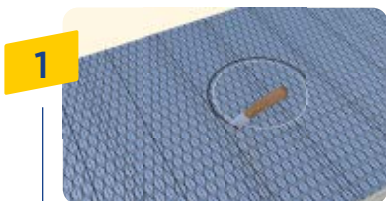
Instalación de conductos CLIMAVER®. Conexión a difusor mediante conducto flexible.

*¿Sabías que?*

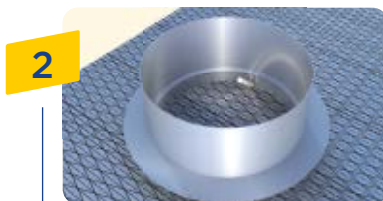


El RITE en el apartado. T.1.3.4.2.10.3 conexión de unidades terminales indica que los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

Para la conexión de un elemento de difusión mediante conducto flexible se deben seguir los siguientes pasos.



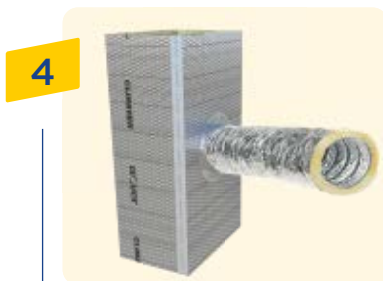
Una vez insertado el acople lateral o “zapato” en el ramal principal mediante un marco perimetral con PERFIVER H se coloca una tapa en el extremo del “zapato” sobre la que se marcara y cortara el perímetro del “Manguito corona”.



En la tapa del “zapato” se inserta el manguito corona con las uñas hacia abajo y se doblan hacia el interior del conducto de manera que queda rebordeado el espesor del conducto en todo su contorno y fijado a este.



Se conecta el conducto flexible al Manguito Corona, sellándolo con Cinta CLIMAVER®.



El otro extremo del FLEXIVER se conecta a un plenum en el que se ha conectado previamente un Manguito Corona o al elemento circular de conexión del elemento de difusión.



## 3.4. REGISTROS

La normativa UNE existente y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), señalan la obligatoriedad de realizar puertas de acceso y registros en una red de conductos de climatización/ventilación para poder realizar las operaciones de inspección, mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

Deberán instalarse registros de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 12097 cuando exista:

- Más de una modificación de dimensiones a partir del registro anterior.
- Más de un cambio de dirección de más de 45° a partir del registro anterior.
- Más de 7,5 m. de conducto a partir del último registro.
- Se considerarán registros los elementos desmontables que permitan acceso a la instalación, como son las rejillas y difusores.



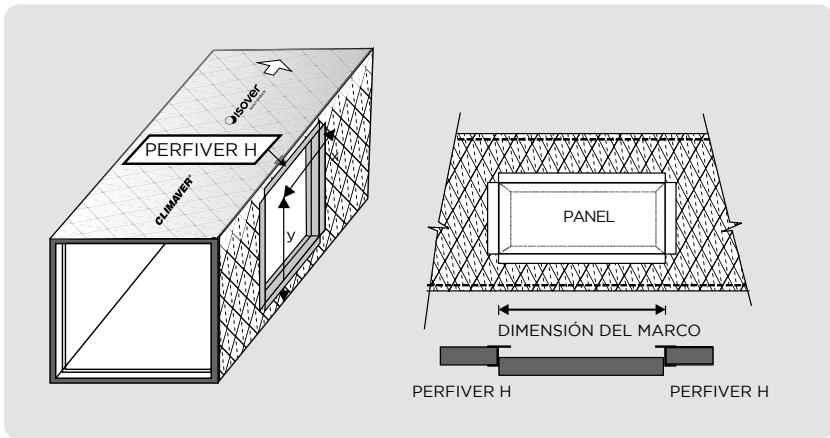
Vídeo creación de un registro.



Registro red de conductos CLIMAVER®.

En el mercado existen distintos sistemas de puertas de acceso y registros para poder ser instalados en los diferentes tipos de conductos. En una red de conductos CLIMAVER® de climatización y ventilación, se debe garantizar que la instalación de registros o puertas de acceso no afecte y se mantengan las características técnicas de diseño de la instalación, (estanqueidad, reacción al fuego, resistencia térmica, acústica, etc...).

Isover ha desarrollado un sistema de fácil instalación mediante perfil de aluminio PERVIVER H, que permite la realización de registros en una instalación de conductos CLIMAVER®, garantizando las características técnicas de la instalación.



*¿Sabías que?*



Según recoge el RITE EN IT 1.1.4.3.4. 1, las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 12097 para permitir las operaciones de inspección, limpieza y desinfección.

Para la realización de una puerta de acceso o registro se recomienda seguir los siguientes pasos:

1



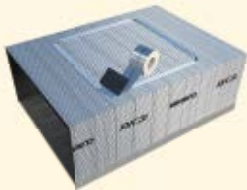
Trazar en el conducto las dimensiones del registro.  
Cortar la ventana marcada y extraerla del conducto.

2



Cortar el PERFIVER H a las dimensiones del marco, (se puede cortar a 45° y 90°). Insertar el PERFIL H en el canto de la ventana.

3



Colocar la ventana anteriormente extraída y se encinta exteriormente la tapa de registro con Cinta CLIMAVÉR®, para garantizar la estanqueidad.

**CLIMAVER<sup>®</sup>**  
**360**

Sistema líder  
de conductos  
para **ventilación**  
y **climatización**



**EFICIENCIA ENERGÉTICA  
Y ESTANQUEIDAD ATCI**



**SISTEMA CON  
MARCADO CE**



**REVESTIMIENTOS  
OPTIMIZADOS**



**SOSTENIBILIDAD  
360**

CON EL EXCLUSIVO





## 4. SOPORTACIÓN Y REFUERZOS

En una instalación de climatización y ventilación la soportación y el refuerzo de los conductos en caso de ser necesario son puntos fundamentales, que garantizan no sólo el correcto funcionamiento de la instalación según lo proyectado, sino que también aseguran la durabilidad de la misma al no sufrir los conductos deformaciones, sobreesfuerzos, pandeos.... para los que no están diseñados.

Isover como fabricante de toda la Gama de soluciones CLIMAVER®, garantiza que sus soluciones están ensayadas y testadas en laboratorios acreditados según todas las disposiciones y normativa vigente.



## 4.1. REFUERZOS

Los ensayos de resistencia mecánica a la presión están realizados bajo norma Europea EN 13403.

Los conductos CLIMAVER® pueden ser instalados hasta una presión estática máxima de 800 Pa. (positiva y negativa).

Generalmente se utilizan dos tipos de sistemas de refuerzo, empleándose varilla roscada o marcos continuos perimetrales por el exterior.

Los refuerzos con **varillas roscadas**, consisten en atravesar el conducto en su altura y se **DESACONSEJA SU USO**, especialmente en el caso de lados de más de 1000 mm y/o altas presiones estáticas, ya que en ningún momento crean un reparto de carga continuo perimetralmente al conducto e incluso pueden provocar un sobreesfuerzo en los planos no reforzados provocando deformaciones en el conducto.

Además dificultan la inspección y limpieza de conducto por el interior, la acústica puede verse afectada en estos puntos y se pueden producir condensaciones sino se encapsulan correctamente.

**Los refuerzos deben realizarse mediante perfilería, creando marcos perimetrales**, en presión negativa estarán unidos al conducto mediante fijaciones mecánicas (tornillo y arandela/pletina). En la ejecución se recomienda reforzar los conductos antes de soportarlos, básicamente por la facilidad y rapidez de ejecución en obra y porque podemos soportar los conductos desde el refuerzo si este se ha realizado correctamente.



La distancia entre refuerzos vendrá dada en función de la sección de diseño del conducto, la presión máxima del climatizador y el caudal de aire.

Se debe garantizar mediante el funcionamiento correcto de la instalación que no se produzcan sobrepresiones y no se superen las presiones de diseño de la instalación para garantizar el correcto funcionamiento de la misma.

Según la presión real de trabajo de la instalación y las dimensiones del conducto, nuestra recomendación en cuanto a sistema de refuerzos perimetrales se recoge en la siguiente tabla:

Dimensión lado A o B (mm)	Presión de trabajo (Positiva/Negativa)			
	< 200 Pa	200 - 400 Pa	401 a 600 Pa	601 a 800 Pa
<b>&lt;=400</b>	-	-	-	-
<b>&lt;401-500</b>	-	-	-	1.200 mm
<b>501-599</b>	-	-	1.200 mm	600 mm
<b>600-750</b>	-	1.200 mm	600 mm	600 mm
<b>751-899</b>	1.200 mm	1.200 mm	600 mm	600 mm
<b>900-1.050</b>	1.200 mm	1.200 mm	600 mm	600 mm
<b>1.051-1.199</b>	1.200 mm	600 mm	600 mm	600 mm
<b>1.200-1.499</b>	600 mm	600 mm	400 mm	400 mm
<b>&gt;1.500</b>	600 mm	600 mm	400 mm	400 mm

Ensayos realizados en CETIAT - Centre Technique des Industries Aérouniques et Thermiques n° 1415023. Para instalaciones con CLIMAVER® STAR ver tabla de refuerzos incluida en la página 95 del Anexo II.

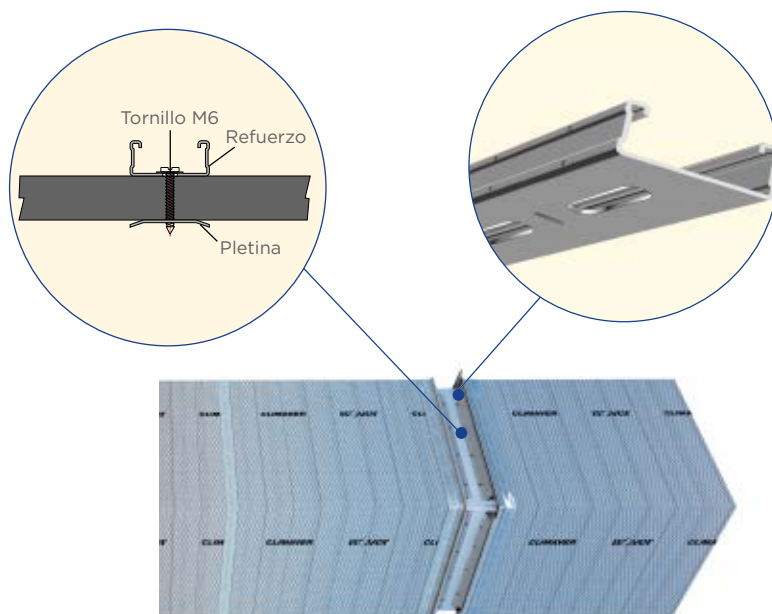
Saint-Gobain Isover Ibérica S.L, basa sus recomendaciones de instalación para el Sistema CLIMAVER®, en ensayos y certificaciones obtenidas por los correspondientes organismos y laboratorios profesionales.

Esta tabla muestra las recomendaciones de montaje para una instalación tipo, no siendo vinculante. Saint-Gobain Isover Ibérica, S.L. declina, salvo en supuestos de dolo o fraude que le fuera directamente imputable, cualquier responsabilidad al respecto de su instalación, el diseño de esta última, su puesta en marcha etc... al ser la decisión en cuanto al diseño, ejecución y puesta en marcha del proyecto correspondiente a los profesionales que intervienen en el diseño e instalación del mismo.

En las esquinas, se dotará al carril de una escuadra de unión para evitar la separación de las caras perpendiculares entre sí. La parte superior e inferior del carril será suficientemente larga para cubrir los espesores de los carriles laterales.

En los conductos de retorno (presión negativa) se deberá garantizar la unión solidaria "Tipo Sándwich" del refuerzo perimetral con el panel CLIMAVER®, para ello se emplearán fijaciones interiores (pletinas o arandelas estarán separadas entre sí (max. 400 mm) a intervalos suficientes para cumplir con la condición de deflexión máxima, empleando para realizar la fijación mecánica tornillos de dimensión 35 mm aprox para que puedan atravesar completamente los 25 mm del espesor del panel CLIMAVER® además del espesor del carril y pletina.

En conductos de impulsión (presión positiva) se deberá ajustar al máximo el marco perimetral al conducto por el exterior para evitar la utilización de fijaciones mecánicas entre marco y el conducto CLIMAVER®.





## 4.2. SOPORTACIÓN

### 4.2.1. Soportes para conductos horizontales

La instalación final de los conductos en el techo se realiza con la ayuda de soportes. La distancia entre soportes viene dada en función de la sección del conducto según la siguiente tabla.

Dimensión lado mayor (mm)	Distancia máxima entre soportes (m)
< 900	2,40
900 a 1.500	1,80
> 1.500	1,20

Cuando el perímetro interior del conducto es inferior a 2 m y no lleva refuerzos, podrán existir hasta dos uniones transversales entre soportes.



Soportación de instalación de ventilación CLIMAVER® A2 deco.



La forma más habitual para soportar los conductos es mediante un perfil horizontal en “U” de dimensiones 15 mm x 25 mm de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor.



Este perfil en “U” irá sujeto al techo por medio de dos varillas roscadas, se emplearán varillas roscadas mínimo de métrica 4 mm.



Cuando el conducto esté reforzado es conveniente que el soporte coincida con el refuerzo, siempre y cuando se cumpla la distancia máxima según la tabla anterior. En este caso, los elementos verticales del soporte estarán unidos, mediante dos pletinas y tornillos, al marco de refuerzo.

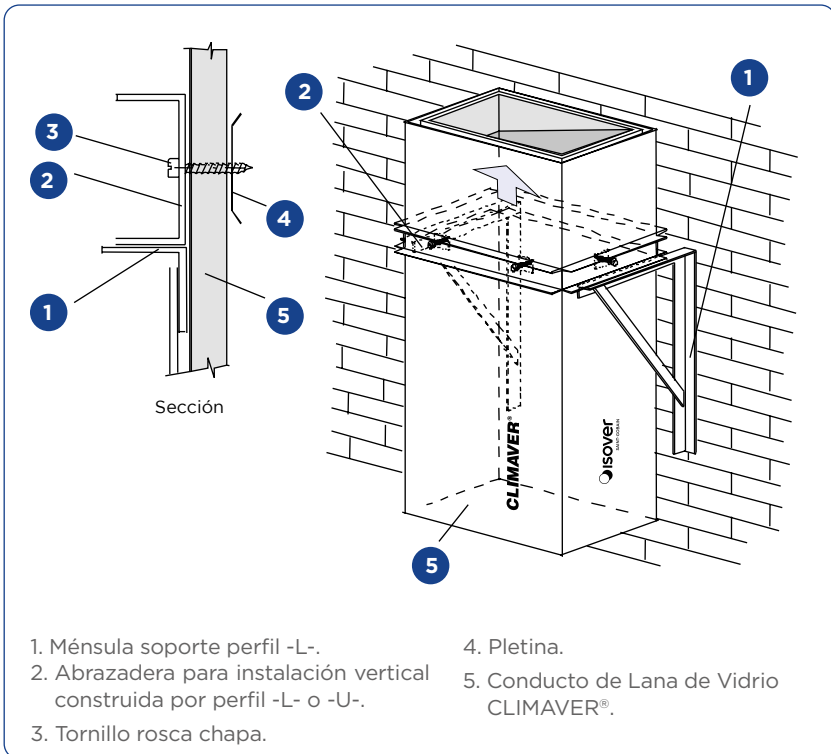
---

Es posible usar también sistema de suspensión por cable tipo gripple, siendo la distancia entre ellos la misma que la usada mediante perfil. Se recomienda la instalación de cantoneras protección en aquellos puntos en los que el cable pueda dañar o perforar el complejo exterior de aluminio que actúa de barrera de vapor.

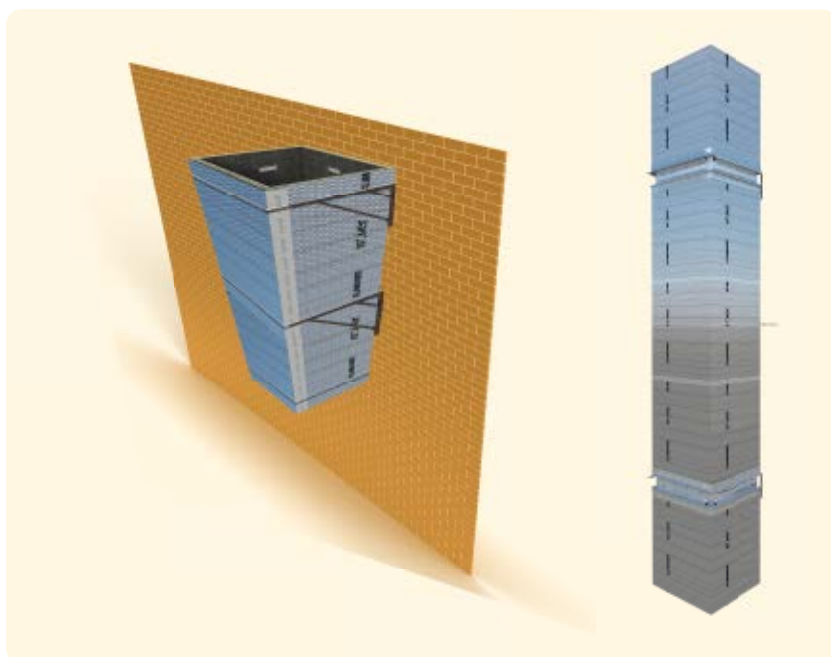
## 4.2.2. Soportes para conductos verticales

Isover como fabricante de la solución CLIMAVER® recomienda de cara a la estandarización de sus soluciones, la instalación de soportes en conductos verticales según se indica a continuación

- Los soportes verticales se colocarán a una distancia máxima de 3 m.
- Cuando el conducto se soporta sobre una pared vertical, el anclaje se recomienda que coincida con uno de los marcos carriles perimetrales de refuerzos en caso de necesitarlos.
- El soporte se realizará con un perfil angular de 30 x 30 x 3 mm mínimo.



El instalador de acuerdo a su experiencia, profesionalidad y a las condiciones presentes en la instalación (dimensiones, pasos de forjados, alturas.....) puede proponer otras soluciones que si bien no aparecen reflejadas en este manual de Montaje confieran a la red de conductos la estabilidad, soportación y resistencia para que los conductos CLIMAVER® puedan ser instalados garantizando las condiciones de protección, resistencia y estanqueidad definidas en el proyecto.





## 5. ANEXOS CLIMAVER®

El sistema CLIMAVER® permite la conformación e instalación de una red de conductos de climatización y ventilación mediante la transformación de paneles de lana de vidrio autoportantes, confiriendo a la instalación una serie de propiedades acordes a las más altas exigencias técnicas, de confort y sostenibilidad, permitiendo además, gracias a su fácil instalación un alto rendimiento en obra al instalador.

**ANEXO I. Sistema CLIMAVER® METAL.**

**ANEXO I. Pérdidas de carga en conductos CLIMAVER®.  
Informe del ensayo.**

**ANEXO II. Sistema montaje CLIMAVER® STAR.**

**ANEXO III. Medidas en Instalaciones con Conductos CLIMAVER®  
y criterios de medición según norma UNE 92315.**

**ANEXO IV. Restricciones de aplicación conductos CLIMAVER®.**

**ANEXO V. Gestión de residuos.**

**ANEXO VI. Limpieza conductos CLIMAVER®.**

**ANEXO VII. Tablas de desarrollo de panel en tramos rectos.**

**ANEXO VIII. Tablas de desarrollo de panel en tramos rectos.**

**ANEXO IX. Fichas técnicas CLIMAVER®.**



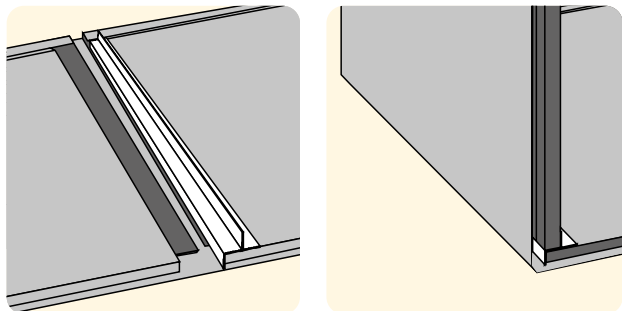
## 5.1. ANEXO I. SISTEMA CLIMAVER® METAL

La Gama CLIMAVER® está testada y certificada para garantizar la correcta conservación de las instalaciones como indica El RITE, en su Instrucción Técnica IT3 (Mantenimiento y Uso), permitiendo la inspección y limpieza de la instalación con los medios y sistemas homologados (medios mecánicos y de aspiración) para los conductos de climatización y ventilación.

Toda la Gama CLIMAVER® permite realizar una red de conductos estancos y perfectamente rígidos, ya que tiene una rigidez clase R2 según UNE-EN 13403.

Para las instalaciones que requieran un mayor número de ciclos de limpieza de los 20 ciclos de limpieza testados o la utilización de robots o máquinas de mantenimiento de mayor peso y dimensiones, o cuando se necesitan mayores prestaciones en la instalación como pueden ser conductos de gran dimensionado de sección, se recomienda el sistema CLIMAVER® METAL instalando perfiles que están especialmente indicados para reforzar y cubrir las juntas longitudinales internas de los conductos.

En el sistema CLIMAVER® METAL los conductos apenas ganan peso con la incorporación de los perfiles de aluminio (400 gramos), por lo que no es necesario modificar los soportes ni distancias de instalación descritos en este manual.

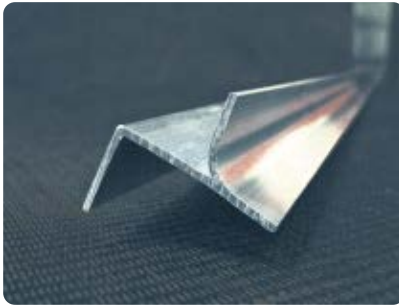


Introducción del perfil PERFIVER L en las juntas longitudinales del conducto.

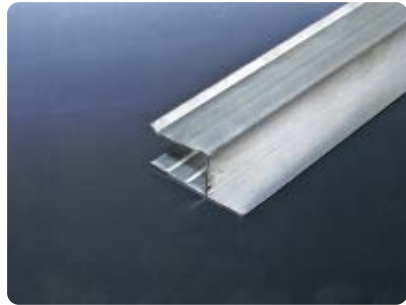


El Sistema CLIMAVER® METAL puede aplicarse a todos los paneles de la Gama CLIMAVER®, no siendo obligatorio su uso y se compone de 2 tipos de perfiles metálicos de aluminio.

- **PERFIVER L:** Se coloca en las juntas longitudinales a Media Madera de los conductos CLIMAVER®. El perfil metálico PERFIVER L de 1.155 mm de longitud sirve para reforzar y proteger la junta longitudinal interior del conducto CLIMAVER®.
- **PERFIVER H:** Se utiliza para garantizar la hermeticidad y acabado final en las uniones de conductos CLIMAVER® a elementos terminales como son salida de máquina, registros de limpieza y embocaduras de elementos de difusión. También existe la posibilidad de utilizar el PERFIVER H en conductos de gran sección como refuerzos perimetrales tanto en tramos rectos como en figuras realizadas por el Método del Tramo Recto. Además se puede utilizar en la unión a conducto metálico y entre productos de la Gama CLIMAVER® de distintos espesores.



PERFIVER L.



PERFIVER H.



## 5.2. ANEXO II. SISTEMA MONTAJE CLIMAVER® STAR



Manual montaje  
CLIMAVER® STAR.

### 5.2.1. Descripción

Panel para la fabricación de conductos autoportantes válidos para instalaciones por el exterior de edificios con un exclusivo revestimiento exterior con elevada resistencia mecánica y protección de rayos ultravioleta. Dotado también con un revestimiento interior neto con elevada absorción acústica.

### 5.2.2. Aplicaciones

CLIMAVER® STAR es apto para presiones de hasta 800 Pa. y al disponer de un espesor de 40 mm con una conductividad de 0,032 W/(m·k) a 10 °C, tiene la resistencia térmica requerida por el RITE para el exterior de edificios.

Para el sellado de las juntas longitudinales y perimetrales exteriores se utilizará la Cinta CLIMAVER® STAR, fabricada con el mismo revestimiento que el propio panel.

Este producto tiene las ventajas y facilidad de instalación que el resto de los paneles de la Gama CLIMAVER®, ya que se instala con los mismos métodos de trabajo, adaptándose con facilidad a las necesidades de la instalación.

Para realizar los cortes longitudinales se usarán las Cuchillas CLIMAVER® APTA o las Herramientas Universales CLIMAVER®.



Instalación de conductos CLIMAVER® STAR.

Isover como Fabricante de la solución CLIMAVER® STAR recoge todas sus recomendaciones de instalación en el Manual de Montaje CLIMAVER® STAR. Para la instalación de CLIMAVER® STAR, Isover recomienda el uso de refuerzos tipo marcos perimetrales continuos, siendo las distancias máximas del refuerzo las mismas, para impulsión, que para retorno (ver tabla de referencia en este anexo).

La manera de proceder en la ejecución de los marcos perimetrales continuos es un carril perforado (1,2 mm / 2 mm de espesor), en función de la secciones y presiones máximas de trabajo de las climatizadoras, U.T.A, recuperadores, máquinas, etc...

Dimensión Interior lado A o B (mm)	Presión estática máxima			
	< 200 Pa	200 - 400 Pa	401 Pa - 600 Pa	601 Pa - 800 Pa
menor de 500	- (3)	- (3)	- (3)	- (3)
500 a 599	- (3)	- (3)	1.200 mm (1)	600 mm (1)
600 a 699	- (3)	1.200 mm (1)	600 mm (1)	600mm (1)
700 a 799	1.200 mm (1)	1.200 mm (1)	600 mm (1)	600 mm (1)
800 a 999	1.200 mm (1)	600 mm (1)	600 mm (1)	600 mm (1)
1.000 a 1.099	1.200 mm (1)	600 mm (1)	600 mm (1)	400 mm (1)
1.100 a 1.399	600 mm (1)	600 mm (1)	400 mm (2)	400 mm (2)
1.400 a 2.000	600 mm (1)	600 mm (1)	400 mm (2)	400 mm (2)

(1) Carril perforado 1,2 mm. (2) Carril perforado 2,0 mm. (3) Sin refuerzo.

Ensayos realizados en CETIAT - Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques n° 1832338.

Saint-Gobain Isover Ibérica S.L, basa sus recomendaciones de instalación para el Sistema CLIMAVER®, en ensayos y certificaciones obtenidas por los correspondientes organismos y laboratorios profesionales. Esta tabla muestra las recomendaciones de montaje para una instalación tipo, no siendo vinculante. Saint-Gobain Isover Ibérica, S.L declina, salvo en supuestos de dolo o fraude que le fuera directamente imputable, cualquier responsabilidad al respecto de su instalación, el diseño de esta última, su puesta en marcha etc... al ser la decisión en cuanto al diseño, ejecución y puesta en marcha del proyecto correspondiente a los profesionales que intervienen en el diseño e instalación del mismo.

¿Sabías que?

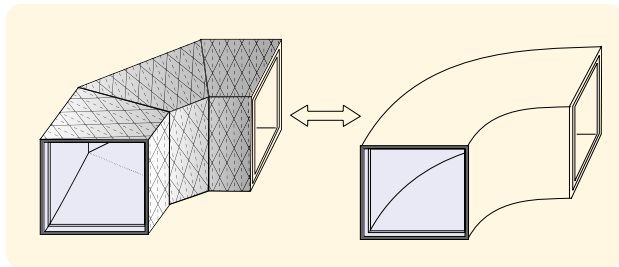


En las instalaciones de CLIMAVER® STAR siempre que sea posible, se recomienda la colocación de los refuerzos perimetrales en las uniones macho y hembra.



## 5.3. ANEXO III. PÉRDIDAS DE CARGA EN CONDUCTOS CLIMAVER®. INFORME DEL ENSAYO

Los conductos autoportantes de climatización y ventilación realizados con paneles de lana mineral, presentan en codos y ramificaciones, pérdidas de carga ligeramente inferiores, o a lo sumo similares al fabricarlos mediante tramos rectos a 45° frente a la realización de la figura a través de tramos curvos.



### 5.3.1. Objeto

Análisis comparativo de las pérdidas de carga entre los dos sistemas más habituales de fabricación de figuras para redes de conductos realizadas a partir de paneles de lana de vidrio, revestidos por la cara interior con lámina de aluminio (CLIMAVER PLUS® R).

### 5.3.2. Antecedentes

El sistema de fabricación de conductos más tradicional o comúnmente denominado “por tapas”, permite realizar redes de conductos con codos y figuras de envolventes de superficie curvas.

Este sistema presenta el inconveniente de que la calidad de las figuras y especialmente la de los codos, como figura más sencilla y habitual, esta muy condicionada a la habilidad de ejecución del operario, y en todo caso, las superficies internas de la pieza presentan un elevado número de cortes interiores y por tanto juntas.

Dichas juntas, si no están correctamente ejecutadas pueden suponer zonas de acumulación de suciedad y de debilidad de las figuras.

El presente estudio pretende valorar las pérdidas de carga teniendo en cuenta, entre otros factores, la posible influencia en la fricción del aire de juntas interiores realizadas correctamente.

Saint-Gobain Isover Ibérica, S.L., ha desarrollado toda una metodología de montaje basada en la fabricación de figuras y, por tanto, de codos a partir de conductos rectos. denominado Método del Tramo Recto (MTR). Una de las características principales y diferenciadoras del complejo exterior CLIMAVER®, respecto a otras soluciones del mercado es su marcado guía patentado con líneas a 22,5° (MARCADO MTR) para facilitar y optimizar el trabajo del instalador.

Los elementos necesarios para realizar desviaciones en la distribución del aire en un ángulo de 90° se realizan con este método mediante dos cambios de dirección de 45° separados por una distancia mínima de 15 cm.

No se constata una diferencia apreciable en pérdida de carga, ya que existen consideraciones favorables al nuevo sistema en este aspecto, (menor rugosidad superficial por tener menor número de cortes). Esto último lo avalaban experiencias de calculistas consultados sobre obras reales.

Para confirmar todo lo anterior, se decidió hacer el ensayo de evaluación que ha dado lugar al presente informe.



### 5.3.3. Ensayo

#### Montaje

Se construyeron montajes de igual geometría de conductos CLIMAVER PLUS® R, conectados a la salida de un ventilador centrífugo con motor de velocidad variable, capaz de producir al límite 8 m<sup>3</sup>/s, con una presión de 110 mm c.a.

Las condiciones de ensayo, fueron:

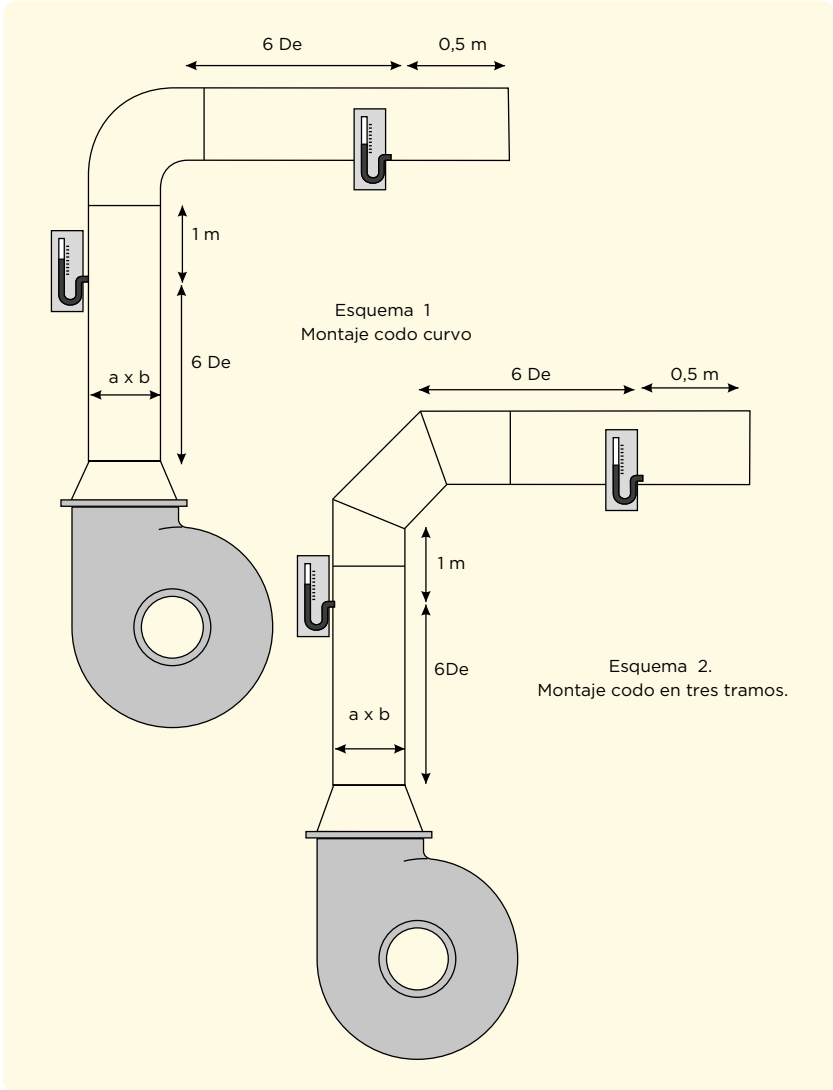
- Los montajes consistían en un tramo recto + un codo + un tramo recto.
- Los tramos rectos, eran de una longitud un metro superior a 6 diámetros de la sección circular equivalente a los conductos rectangulares.

El diámetro equivalente de un conducto rectangular de sección a x b, viene dado por el algoritmo:

$$De = 1,3 \frac{(a \cdot b)^{0,625}}{(a + b)^{0,251}}$$

- Los conductos de ensayo se construyeron con dos secciones de 300 x 300 mm y 390 x 310 mm. Para cada sección, se construyeron dos tipos de codos: curvo y de tres piezas, cuidando que los desarrollos longitudinales de los codos fueran iguales para cada sección del conducto.
- La velocidad de circulación del aire, se determinó por un anemómetro situado aguas abajo de los codos, a seis diámetros equivalentes de la salida recta de los mismos + 0,5 m.
- La pérdida de carga del sistema, se determinó por medio de un tubo de Pitot, situando los captadores a 1 m antes de los codos y, aguas debajo de los codos, a seis diámetros equivalentes de la salida recta de los mismos.

El montaje puede observarse en los esquemas adjuntos.



### 5.3.4. Resultados de los ensayos

En el cuadro adjunto (Tabla 1), se presentan las medidas reales obtenidas en los ensayos.

La extensión de los resultados al espectro completo de velocidades, se puede realizar por ajuste de los valores reales a los valores teóricos, según:

$$\Delta P = C \times K_{Re} \times v^2 / 4$$

Donde:

- El coeficiente "C", es función de la geometría del codo (sección y forma);
- El valor de "K<sub>Re</sub>", depende del Re, pero tiende a 1 para valores de v > 5,5 m/s, para las secciones de ensayo.

En resumen: puede establecerse una aproximación suficiente para las pérdidas de carga, con una curva parabólica de forma:

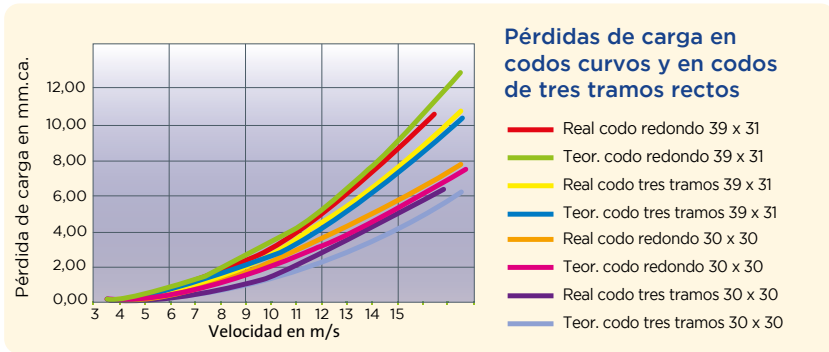
$$\Delta P = K_i \times v^2$$

Con valores de K<sub>i</sub> diferentes para cada geometría, obtenida como promedio de resultados aplicando los valores reales de ensayo.

Velocidad m/s	Pérdidas de cargas reales ΔP (mm c.a.)			
	Codo Red. 390 mm x 310 mm	Codo 3 piezas 390 mm x 310 mm	Codo Red. 300 mm x 300 mm	Codo 3 piezas 300 mm x 300 mm
7	2	1,5	1	1
14	8,5	-	-	5
15	-	8,5	6	-
20	20	-	-	-
22	-	20	15	13

Tabla 1.





De todo esto resulta la Tabla 2.

Velocidad m/s	Pérdidas de cargas reales $\Delta P$ (mm c.a.)			
	Codo Red. 390 mm x 310 mm	Codo 3 piezas 390 mm x 310 mm	Codo Red. 300 mm x 300 mm	Codo 3 piezas 300 mm x 300 mm
1	0,05	0,04	0,03	0,02
2	0,18	0,15	0,10	0,10
3	0,41	0,33	0,23	0,22
4	0,74	0,59	0,42	0,38
5	1,15	0,93	0,65	0,60
6	1,66	1,33	0,94	0,86
7	2,25	1,81	1,27	1,18
8	2,94	2,37	1,66	1,54
9	3,73	3,00	2,11	1,94
10	4,60	3,70	2,60	2,40
11	5,57	4,48	3,15	2,90
12	6,62	5,33	3,74	3,46
13	7,77	6,25	4,39	4,06
14	9,02	7,25	5,10	4,70
15	10,35	8,33	5,85	5,40
16	11,78	9,47	6,66	6,14
17	13,29	10,69	7,51	6,94
18	14,90	11,99	8,42	7,78
19	16,61	13,36	9,39	8,66
20	18,40	14,80	10,40	9,60
21	20,29	16,32	11,47	10,58
22	22,26	17,91	12,58	11,62

## Conclusiones

De los resultados anteriores, se puede concluir:

- a) Para la misma geometría, los codos de tres piezas (2 desvíos de 45°) presentan una menor pérdida de carga con envolventes de superficie circular o curvada.
- b) Las diferencias entre ambos sistemas de codos, son inapreciables para valores de velocidad  $< 7$  m/s.



¿Sabías que?



Los cálculos de pérdidas de carga realizados por los programas informáticos para figuras con superficies curvas (envolventes exteriores e interiores) son de aplicación para los montajes de redes de conductos construidos según el Método del Tramo Recto, sin necesidad de ajustes.



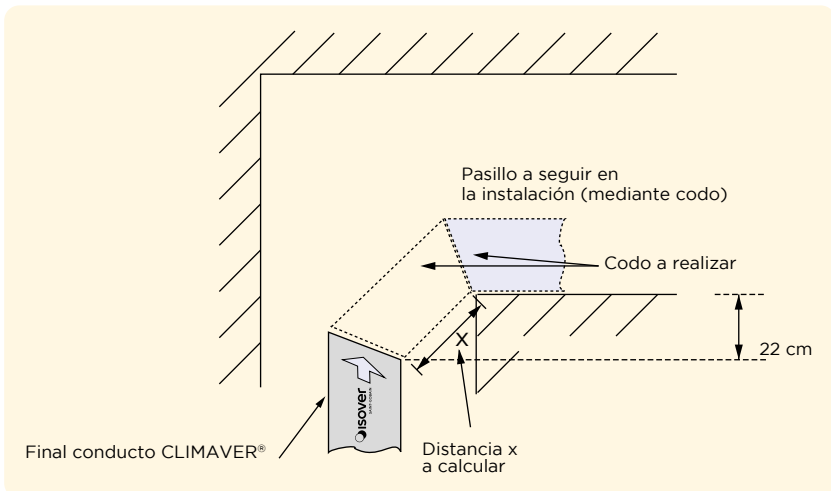
## 5.4. ANEXO IV. MEDIDAS EN INSTALACIONES CON CONDUCTOS CLIMAVER® Y CRITERIOS DE MEDICIÓN SEGÚN NORMA UNE 92315

### 5.4.1. Medidas en instalaciones con conductos CLIMAVER®

Siguiendo el Método del Tramo Recto es sumamente fácil tomar las medidas adecuadas para ajustarse al diseño previsto de la instalación. Esta afirmación se mostrará a través de un ejemplo.

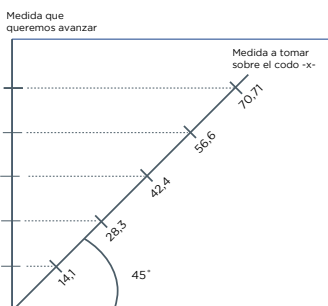
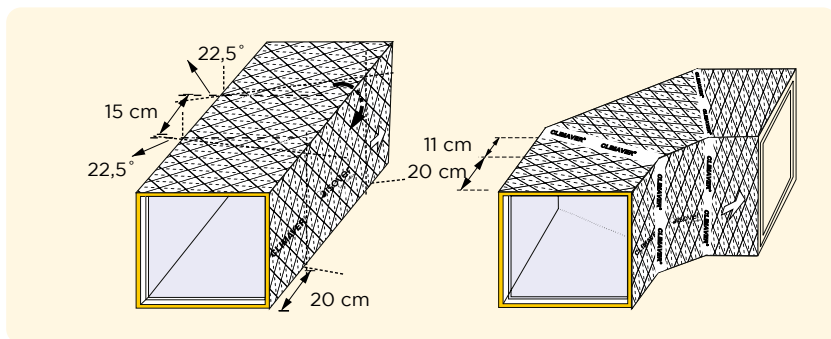
Supongamos una instalación en la que debemos hacer un codo y seguir pegados a la pared.

Desde el final del conducto, y hasta la pared nos faltan 22 cm. Estos 22 cm los ganaremos con el codo que vamos a realizar para ajustarnos al cambio de la dirección.



En un codo estándar, por cada 15 cm que separemos los dos cortes a 22'5° (según las líneas-guía), ganamos 11 cm en altura.

Así, mediante una sencilla regla de tres, para conseguir 22 cm necesitamos separar los dos cortes a 22'5°, 30 cm.



Para distancias donde no nos resulte tan fácil hacer una regla de tres es mucho más sencillo trazar una pequeña plantilla como la que adjuntamos:

De esta forma, y mediante medición directa, obtenemos las medidas exactas para ajustarnos al diseño de la instalación.

## 5.4.2. Criterios de medición según norma UNE 92315

La medición de conductos según la norma UNE 92315 proporciona un método de medición y cuantificación para los trabajos de aislamiento térmico de conductos. Las superficies se miden siempre por la cara exterior del conducto y se debe considerar en la medición el perímetro externo del conducto aislado, incrementando el espesor del aislamiento 25 mm o 40 mm según el tipo de CLIMAVER® empleado al perímetro interior del conducto proyectado y ejecutado.

En la ejecución de un conducto CLIMAVER® 25 mm se necesitan 20 cm adicionales de material a las medidas interiores del conducto para conformar espesores exteriores, pliegues a 90° y solapa de cierre y 30 cm adicionales a las medidas interiores en la ejecución de conductos de 40 mm.

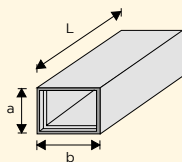
Aunque no está recogido por esta norma, es habitual incluir un 10-15 % de merma en piezas irregulares como son conexiones a máquina, rejillas y piezas no estándar ya que presentan un mayor desperdicio.



Instalación de conductos CLIMAVER®.

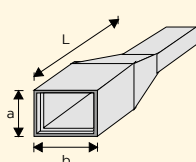
Criterios de medición según norma UNE 92315:

**Conducto recto**



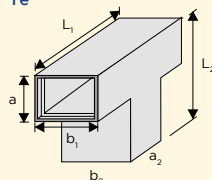
$$S = 2 \cdot (a + b) \cdot L$$

**Reducción**



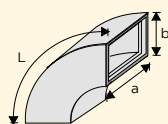
$$S = 2 \cdot (a + b) \cdot L$$

**Te**



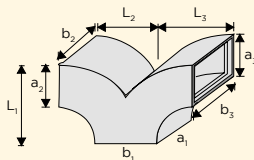
$$S = 2 \cdot (a_1 + b_1) \cdot L_1 + 2 \cdot (a_2 + b_2) \cdot L_2$$

**Codo curvo**



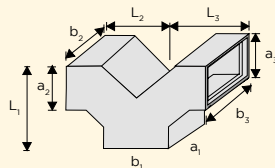
$$S = 2 \cdot (a + b) \cdot L$$

**Pantalón curvo**



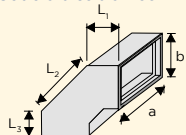
$$S = 2 \cdot (a_1 + b_1) \cdot L_1 + 2 \cdot (a_2 + b_2) \cdot L_2 + 2 \cdot (a_3 + b_3) \cdot L_3$$

**Pantalón recto**



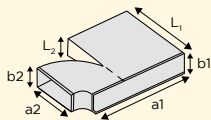
$$S = 2 \cdot (a_1 + b_1) \cdot L_1 + 2 \cdot (a_2 + b_2) \cdot L_2 + 2 \cdot (a_3 + b_3) \cdot L_3$$

**Codo a tres tramos**



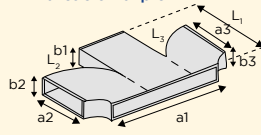
$$S = 2 \cdot (a + b) \cdot (L_1 + L_2 + L_3)$$

**Bifurcación**



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

**Bifurcación triple**



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



## 5.5. ANEXO V. RESTRICCIONES DE APLICACIÓN CONDUCTOS CLIMAVER®

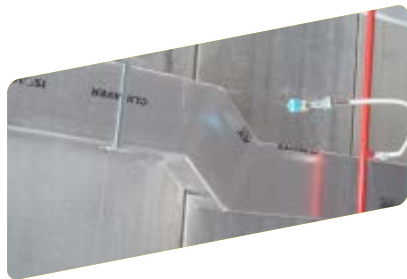
### 5.5.1. Por Normativa

Según la Norma UNE-EN 13403, en el apartado 5 “Restricciones de aplicación”, no se pueden utilizar conductos de lana de vidrio para:

- Conductos de extracción de campanas o cabinas de humo (cocinas, laboratorios, etc.).
- Conductos de extracción de aire conteniendo gases corrosivos o sólidos en suspensión.
- Conductos instalados al exterior de edificios, sin protección adicional, excepto CLIMAVER® STAR.
- Conductos enterrados, sin protección adicional.
- Conductos verticales de más de 10 m. de altura, sin soportes adicionales.
- Ambientes saturados en cloro.

No se deben utilizar conductos CLIMAVER® cuando se superen los siguientes límites de aplicación:

- Presión estática máxima: 800 Pa.
- Velocidad máxima: 18 m/s.
- Temperatura máxima del aire: 60 °C en exterior del conducto y 90 °C en interior.
- Temperatura mínima: -30 °C.



No se deben utilizar cintas de aluminio que incumplan los siguientes requisitos:

- La anchura mínima nominal de la cinta será de 63 mm.
- La resistencia a la tracción será igual o superior a 45 N/cm.
- La resistencia al despegue será de, al menos, 6,7 N/cm a 82°C y tras 15 min. de prueba.

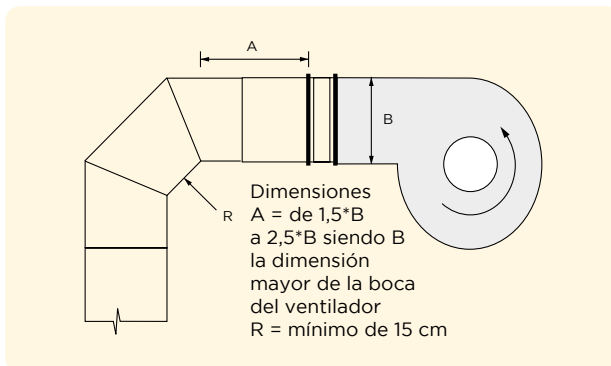




## 5.5.2. Recomendaciones del fabricante

- No se deben realizar cortes interiores en el panel sin sellar con Cola CLIMAVER® o cinta los cantos vivos.
- No deben realizarse codos curvos, puesto que exigen la realización de cortes interiores en el panel para poder curvar el panel y ajustarlo a la forma del codo.
- La salida del ventilador debe continuar en un tramo recto de longitud entre 1,5 y 2,5 veces la dimensión mayor de la boca del ventilador.
- Si se realizan reducciones tras la salida deben tener una inclinación máxima de 15°.
- Si se debe realizar un codo, el sentido de circulación del aire en el mismo corresponderá con el del giro del ventilador.
- La conexión al equipo ha de ajustarse interponiendo un acoplamiento flexible para evitar la propagación de vibraciones.
- Las cintas de aluminio utilizadas deben tener, al menos, 65 mm de anchura, y 50 micras de espesor.

Por último, y en función de cual sea la posición relativa de la brida del equipo y del conducto de aire, podrá ser necesario disponer de un angular de chapa para reafirmar la conexión. Como puede verse, las diferentes disposiciones utilizan un tornillo para afianzar la fijación entre el PERFIVER H y el panel. Otro aspecto a considerar es que no se debe introducir el panel en la salida de aire de la máquina.





## 5.6. ANEXO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS



Certificado EUCEB.

Todos los productos fabricados por Saint-Gobain Isover Ibérica, S.L., en Azuqueca de Henares, están certificados por EUCEB European Certification Board of Mineral Wool Products - [www.euceb.org](http://www.euceb.org), es una iniciativa voluntaria para la industria de las lanas minerales. Es una entidad de certificación independiente que garantiza que los productos están hechos de fibras, que cumplen con los criterios de exoneración de carcinogenicidad (Nota Q) de la Directiva 97/69/CE y el Reglamento (CE) 1272/2008.

Según la ley 22/2011, la orden MAM 304/2002 y la orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre a través de la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos en vertedero y por la que se aprueba la lista Europea de Residuos, las lanas minerales se encuentran clasificadas dentro del código 170604 Materiales de Aislamiento procedentes de Obras de construcción y demolición NO PELIGROSOS.

Saint-Gobain Isover Ibérica dispone de informe de caracterización realizado por laboratorio acreditado por ENAC número RE-18/001450. M1. Los análisis han sido realizados en los laboratorios de ensayos acreditados por ENAC con número de acreditación 286/LE486.

*¿Sabías que?*



Los residuos de los productos de lanas minerales de Saint-Gobain Isover Iberica S.L. (Lanas de vidrio y Lanas de roca) deben ser considerados como "residuos no peligrosos", y por tanto, pueden ser llevados directamente a vertedero. estos residuos están incluidos en el código CER 170604: "materiales de aislamientos distintos a los especificados en los códigos: 170601 y 170603", y están totalmente exentos de amianto (asbesto).



## 5.7. ANEXO VII. LIMPIEZA DE CONDUCTOS CLIMAVER®

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) establece en la IT1.3.4.2.10 que: 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.

Así mismo la Norma UNE-EN 13403 (Ventilación de edificios, conductos no metálicos. Red de Conductos de Planchas de Material Aislante) establece que las planchas deben resistir operaciones de limpieza equivalentes a un ciclo de vida de 20 años de uso (una operación de limpieza por año) sin ningún daño. Después del ensayo de las 20 simulaciones de limpieza, el material de la superficie interior del conducto no debe desprenderse, o mostrar evidencias de erosión o deslaminación.

En el ensayo reportado CETIAT 1014160 se indica que la erosión y emisión de partículas de los conductos CLIMAVER® después de 20 ciclos de limpieza son acordes a lo indicado por la Norma UNE-EN 13403

Así mismo Isover informa que conjuntamente con fabricantes de equipos y sistemas de inspección y limpieza los conductos CLIMAVER® han sido testados para la realización de varios ensayos de inspección y limpieza en nuestras instalaciones con un resultado totalmente satisfactorio.

¿Sabías que?



Todos los conductos de la GAMA CLIMAVER® son limpiables por los métodos más estandarizados de limpieza interior (como son el cepillado mecánico, limpieza a presión y aspiración).



## 5.8. ANEXO VII. TABLAS DE DESARROLLO DE PANEL EN TRAMOS RECTOS

### 5.8.1. Tramo recto en una pieza CLIMAVER® 25 mm.

A/B	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
10	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
15	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-
20	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-
25	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-
30	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-
35	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-
40	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-
45	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-
50	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-
55	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	220	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	230	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	240	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	250	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	260	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	270	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	280	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	290	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Desarrollo Panel CLIMAVER® 25 mm**  
de una pieza, en 2 piezas incrementar 3 cm, en 3 piezas incrementar 6 cm y 4 piezas incrementar 9 cm.

Nota: Se trata de medidas interiores (a x b). El desarrollo de los pliegues y solapa son 20 cm adicionales al desarrollo de las 4 caras del conducto.

### 5.8.2. Tramo recto en dos piezas ("L + L" o "U + Tapa") CLIMAVER® 25 mm

A/B	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
10	142	152	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432
15	152	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442
20	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452
25	172	182	192	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462
30	182	192	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472
35	192	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482
40	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492
45	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502
50	222	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512
55	232	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522
60	242	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532
65	252	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542
70	262	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552
75	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562
80	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572
85	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582
90	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592
95	312	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-
100	322	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-
105	332	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-
110	342	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-
115	352	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-
120	362	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-	-
125	372	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-	-	-
130	382	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-	-	-	-
135	392	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	402	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	412	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	422	432	442	452	462	472	482	492	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Desarrollo Panel  
CLIMAVER® 25 mm  
en dos piezas  
(L + L o U + Tapa)

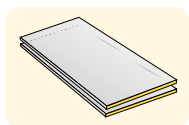
1 Panel. 2 Paneles. Nota: Se trata de medidas interiores (a x b).



## 5.9. ANEXO IX. FICHAS TÉCNICAS CLIMAVER®



### CLIMAVER PLUS® R

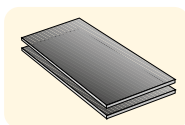


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor, revestido por ambas caras con complejos de aluminio, y con el canto macho rebordeado por el revestimiento interior.



Acceso a ficha técnica.

### CLIMAVER NETO®

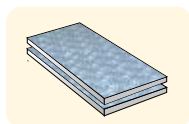


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor, revestido por la cara exterior con un complejo de aluminio y por la cara interior con tejido neto (tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica).



Acceso a ficha técnica.

### CLIMAVER® STAR

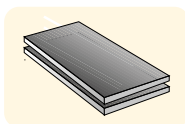


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 40 mm de espesor, revestido por la cara exterior con un complejo diseñado para la intemperie y por la cara interior con un tejido negro de alta resistencia mecánica (tejido neto).



Acceso a ficha técnica.

### CLIMAVER® APTA

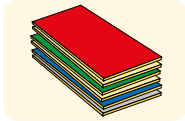


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 40 mm de espesor, revestido por la cara exterior con aluminio reforzado y por la cara interior con un tejido negro de alta resistencia mecánica (tejido neto).



Acceso a ficha técnica.

## CLIMAVER® A2 DECO

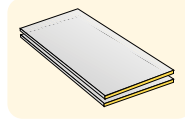


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor, revestido por la cara exterior con un complejo coloreado y por la cara interior con tejido neto.



Acceso a ficha técnica.

## CLIMAVER® A2 PLUS

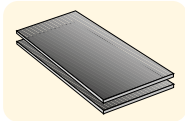


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor, revestido por ambas caras con aluminio reforzado, y con el canto macho rebordeado por el revestimiento interior.



Acceso a ficha técnica.

## CLIMAVER® A2 NETO

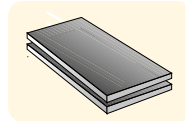


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 25 mm de espesor, revestido por la cara exterior con aluminio reforzado y por la cara interior con tejido neto.



Acceso a ficha técnica.

## CLIMAVER® A2 APTA

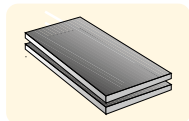


Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 40 mm de espesor, revestido por la cara exterior con aluminio reforzado y por la cara interior con un tejido negro de alta resistencia mecánica (tejido neto).



Acceso a ficha técnica.

## CLIMAVER® A1 APTA



Panel de Lana de Vidrio de alta densidad de 40 mm de espesor, con excelente reacción al fuego A1, revestido por la cara exterior con aluminio reforzado y por la cara interior con un tejido negro de alta resistencia mecánica (tejido neto).



Acceso a ficha técnica.

## ACCESORIOS CLIMAVER®



Cintas y Cola CLIMAVER® que permite la conformación y sellado de conductos CLIMAVER® para la realización de instalaciones de climatización y ventilación en el interior de edificios con paneles autoportantes de lana mineral CLIMAVER®.



Acceso a fichas técnicas.

## ACCESORIOS CLIMAVER® STAR



Cinta y Cola CLIMAVER® STAR que permite la conformación y sellado de conductos CLIMAVER® STAR para la realización de instalaciones de climatización y ventilación en el exterior de edificios con paneles autoportantes de lana mineral CLIMAVER® STAR.



Acceso a ficha técnica.

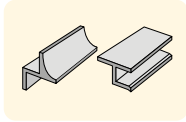


Acceso a ficha técnica.





## ACCESORIOS CLIMAVER® METAL



Perfiles de aluminio PERFIVER H y PERFIVER L que permiten la realización de registros y conexiones de la red de conductos CLIMAVER® a distintos elementos de una instalación de climatización y ventilación.



Acceso a ficha técnica.



Acceso a ficha técnica.



NOTAS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Saint-Gobain Isover Ibérica, S. L., se reserva el derecho a la modificación sin previo aviso, y de manera total o parcial, de los datos contenidos en el presente documento. Asimismo, no puede garantizar la ausencia de errores involuntarios.



**SAINT-GOBAIN ISOVER IBÉRICA, S.L.**

Avda. del Vidrio, s/n  
Azuqueca de Henares  
19200 Guadalajara • España

Sede Social  
C/ Príncipe de Vergara, 132  
28002 Madrid • España

[isover.es@saint-gobain.com](mailto:isover.es@saint-gobain.com)  
[atc.isover.es@saint-gobain.com](mailto:atc.isover.es@saint-gobain.com)  
+34 901 33 22 11 • [www.isover.es](http://www.isover.es)

