URSA AIR®

Manual del instalador

Gama URSA AIR

1.1. Descripción de los productos
1.2. Componentes del panel
1.3. Resumen de gama
1.4. Ventajas
1.5. Certificaciones

1. Gama URSA AIR

1.1. Descripción de los productos

La lana mineral URSA AIR, dota a la gama de productos de climatización de URSA de los beneficios propios del producto, proporcionando un notorio aislamiento termoacústico y una seguridad propia de su carácter no combustible.

El desarrollo tecnológico al que URSA ha sometido la fabricación de la gama URSA AIR asegura, en todo momento, una inmejorable calidad de ambiente, contemplando los requisitos de temperatura, humedad y limpieza del aire, circulación y renovación del mismo.

La gama URSA AIR es de fácil montaje, gracias a la ligereza del producto y a su rigidez. El instalador y el proyectista encontrarán siempre el producto idóneo a las exigencias de cada instalación.

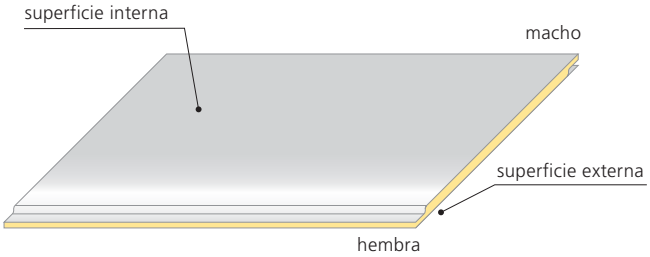
Descripción

- ✓ **Paneles rígidos de lana mineral**, concebidos para la **construcción de conductos** de aire acondicionado, calefacción y/o ventilación. La rigidez de los paneles y los revestimientos del producto permiten construir conductos de climatización adaptados a altas velocidades con mínimas pérdidas de carga y con máximas atenuaciones acústicas.
- ✓ **Mantas flexibles de lana mineral** concebidas para el **aislamiento térmico exterior de conductos** de aire acondicionado, calefacción y ventilación.

Los paneles de lana mineral URSA AIR son utilizados para la construcción de conductos de aire acondicionado, están aislados térmicamente y son absobentes acústicos. Las dimensiones de los paneles URSA AIR son 3 m. de longitud, 1,2 m. de ancho y un espesor de 2,5 cm. La superficie total de panel es de 3,6 m^2.

Estas dimensiones permiten la realización de conductos de secciones grandes. Por ejemplo se podría hacer una pieza de más de 50 x 50 cm.

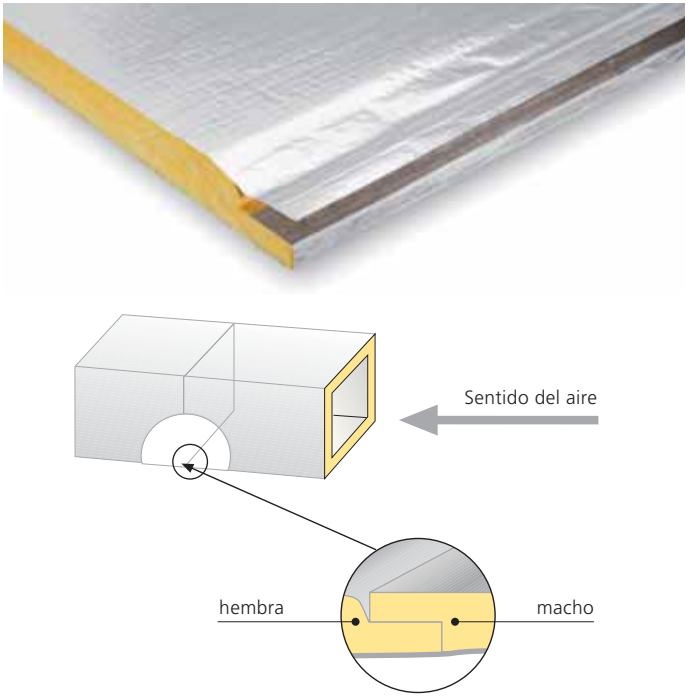
En la siguiente figura, quedan perfectamente definidas las distintas zonas y superficies del panel.



Mecanizado del macho rebordeado

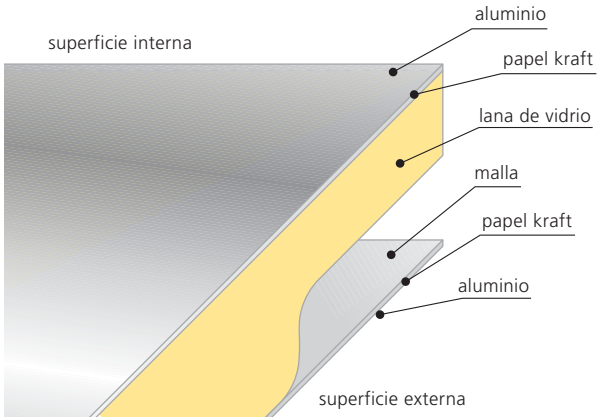
Uno de los bordes de 3 m de longitud del panel tiene mecanizada una hembra, que es un escalón en forma de media madera. El otro borde tiene mecanizado un macho, que es el inverso de la media madera de la hembra más un solape de papel. Estos mecanizados permiten la unión entre distintas piezas.

Los paneles URSA AIR presentan el mecanizado del macho rebordeado con el revestimiento interior del panel. De esta forma se maximiza la superficie de revestimiento en el interior de los conductos.



1.2. Componentes del panel

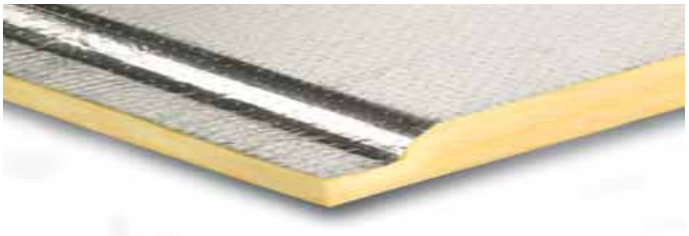
En la siguiente figura podemos ver un detalle ampliado de la zona macho del panel, donde se pueden distinguir los distintos complejos de los que se compone el panel URSA AIR Al-Al P5858.



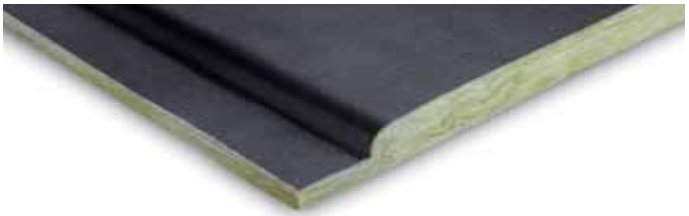
El revestimiento interior del producto URSA AIR Aluminio-Al es un complejo de papel kraft más aluminio totalmente liso. El revestimiento interior del panel URSA AIR Aluminio-dB es un film de aluminio reforzado microperforado que proporciona las prestaciones absorbentes acústicas del producto. El revestimiento interior de URSA AIR Zero está formado por el tejido Zero de color negro que permite obtener los mejores resultados de absorción acústica del mercado.

El revestimiento interior de los paneles es la superficie de corte para la construcción de conductos. Los paneles los apilaremos de manera que el revestimiento interior este colocado hacia arriba.

Cara interna del panel P5858 Panel aluminio Al.



Cara interna del panel P6058. Como se puede apreciar, tiene una serie de microporos repartidos uniformemente por toda la superficie y que le dotan de mejores propiedades acústicas que el panel P5858.

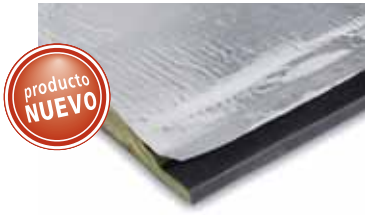


Cara interna del panel P8858 URSA AIR Zero.

El revestimiento exterior es un complejo kraft-aluminio reforzado con una malla. En esta cara aparecen representados la marca y logotipo de la compañía. El revestimiento exterior dispone de una malla de manera que da el refuerzo y la consistencia del conducto final.

Superficie externa en una red de conductos ya montada e instalada. Podemos observar como el logotipo de la compañía y la marca de producto quedan visibles.

1.3. Resumen gama



URSA AIR Zero P8858

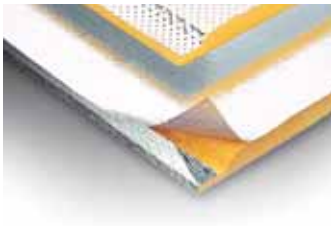
La máxima absorción acústica del mercado

Panel de lana mineral URSA AIR conforme a la norma UNE EN 13162 recubierto por sus dos caras, con un complejo de papel kraft, aluminio y malla de vidrio en el exterior; y con un tejido Zero en el interior. Canteados en sus dos bordes largos, y el sistema de machihembrado está rebordeado.

Panel aluminio Al P5858

Nº 1 en ventas dentro de la gama

Panel de lana mineral URSA AIR conforme a la norma UNE EN 13162 recubierto por sus dos caras con un complejo kraft-aluminio reforzado en su cara exterior y un complejo kraft-aluminio en su cara interior.



Panel aluminio dB P6058

Gran absorción acústica certificada a un precio muy económico

Panel de lana mineral URSA AIR conforme a la norma UNE EN 13162 recubierto por sus dos caras con un complejo kraft-aluminio reforzado en su cara exterior y con aluminio puro microperforado y reforzado en su cara interior.

Panel aluminio Tech-2 P8058

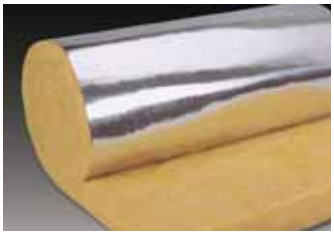
Clasificación al fuego incombustible A2 y excelente presencia exterior.

Panel de lana mineral URSA AIR conforme a la norma UNE EN 13162 recubierto por sus dos caras; la exterior con un complejo tejido de aluminio y con aluminio puro y reforzado en su cara interior.
CLASIFICACION INCOMBUSTIBLE.

Comparativa

En la siguiente tabla comparativa se pueden apreciar las principales diferencias entre los paneles.

	URSA AIR Zero	URSA AIR Al-Al	URSA AIR Al-dB	URSA AIR Tech-2
	P8858	**P5858**	**P6058**	**P8058**
Dimensión (m)	3 x 1,2 m	3 x 1,2 m	3 x 1,2 m	3 x 1,2 m
Espesor (mm)	25	25	25	25
Aislamiento térmico	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
Propiedades acústicas	Las mejores del mercado	Bueno	Muy bueno	Bueno
Complejo interior	Tejido Zero	Kraft + aluminio	Aluminio microperforado	Aluminio + malla vidrio
Reacción al fuego	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno



Manta aluminio M2021

Aislamiento conductos de chapa

Manta de lana mineral URSA AIR conforme a la norma UNE EN 13162 con recubrimiento de papel kraft-aluminio como barrera de vapor.

Manta aluminio reforzada M5102L

Aluminio de alta resistencia

Manta de lana mineral URSA AIR conforme a la norma UNE EN 13162 recubierta por una de sus caras con un complejo kraft-aluminio reforzado, provisto de una lengüeta.

Manta aluminio puro incombustible M3063

Buena clasificación al fuego A2

Manta de lana mineral URSA AIR conforme a la norma UNE EN 13162 recubierta por una de sus caras con un complejo de aluminio puro reforzado con malla.

Comparativa

En la siguiente tabla comparativa se pueden apreciar las principales diferencias entre las mantas.

	Manta aluminio M2021	Manta aluminio reforzada M5102L	Manta alu. puro incombustible M3603
Dimensión (m)	1,2	1,15	1,2
Espesor (mm)	55/100	30/40/50	25/50
Aislamiento térmico	Bueno	Bueno	Bueno
Reacción al fuego	Bueno	Bueno	Muy bueno
Aplicación	Aisl. térmico conductos chapa	Aisl. térmico conductos chapa y mayor refuerzo	Aisl. térmico conductos chapa, mayor refuerzo y mejor reacción al fuego

1.4. Ventajas

Aislamiento térmico y acústico, mínimas pérdidas energéticas y mínima propagación del ruido a través de los conductos

Gracias al aislamiento exterior de los conductos de chapa con mantas o a la construción de conductos con paneles, conseguimos una mejora del aislamiento térmico y acústico:

- ✓ Evitamos las **fugas de calor** a través de la pared de los conductos y las **condensaciones** que se pudieran formar sobre la cara externa del conducto. También aseguramos que la **temperatura** del aire que circula dentro del conducto se mantenga **constante** en toda la red.
- ✓ Al ser los conductos de aire acondicionado una vía de transmisión acústica muy habitual en los edificios, aislándolos o construyéndolos con lana mineral evitaremos la **transmisión de ruido** generado por la propia red de conductos, o **entre locales** conectados por un mismo conducto (**interfonía**).

Máxima absorción acústica del mercado, las instalaciones de conductos más silenciosas

Gracias al novedoso tejido Zero, URSA AIR Zero tiene la máxima absorción acústica del mercado, lo que permite reducir al máximo la propagación del ruido del ventilador del equipo de climatización o las interfonias entre locales. Además URSA AIR P6058 Al-dB prersenta una alternativa acústica muy competente a un nivel muy económico.

Productos con reacción al fuego A2, máximas prestaciones en caso de incendio

URSA se acoge a la nueva normativa europea de clasificación al fuego, que contempla la posibilidad de fabricar productos de lana mineral revestida con la clasificación incombustible. Así, la gama URSA incorpora un panel y una manta revestidos de aluminio puro, incombustibles a las llamas y clasificados bajo la nueva euroclase A2.

Certificación voluntaria EUCEB, productos con máxima salubridad

La lana mineral URSA GLASSWOOL está certificada por EUCEB, que aporta la certeza de su conformidad a la nota Q de la Directiva Europea 97/69/CE consecuentemente NO CLASIFICADA como cancerígena de acuerdo con los criterios de la Directiva ni los de la Agencia Internacional del Cáncer (IARC).

Conductos con mínima acumulación de suciedad, que resisten las pruebas de limpieza más exigentes

Los conductos fabricados a partir de paneles URSA AIR P5858 o URSA AIR P6058 pueden limpiarse y mantenerse fácilmente siguiendo las recomendaciones indicadas en el documento "Higienización de las redes de conductos construidas o aisladas por el interior con productos a base de Lanas Minerales", editado en el año 2001 por el Grupo de Higienización de Redes Aeráulicas (GHR) del Comité Científico y Técnico de las Industrias de Climatización (COSTIC).

Además URSA AIR Zero ha sido ensayado por AMBIENTCARE con todos los métodos de limpieza más exigentes comprobando que el tejido interior permite su limpieza sin sufrir daños o erosión. Además URSA AIR Zero dispone de un tratamiento antimicrobiano de certificada efectividad.

Tratamiento de los residuos de lana mineral

Los residuos de las lanas minerales (lana de vidrio) no tienen un tratamiento especial al no estar considerados como residuos peligrosos por las autoridades locales, debido a su carácter inorgánico y a su exclusión dentro de sustancias peligrosas de acuerdo con la nota Q de la Directiva 97/69 CE tal como atestigua la certificación EUCEB. De este modo, es admitida su descarga en los vertederos correspondientes a los residuos corrientes sin clasificar. N° clasificación: 170604

Ilustre Colegio de Abogados, Barcelona

1.5. Certificaciones

Certificaciones de empresa

La producción de la lana mineral URSA AIR goza de un aseguramiento de la calidad basado en la norma ISO 9001.

La producción de la lana mineral URSA AIR goza de una certificación medioambiental según la norma ISO 14001.

Certificaciones de producto

Certificación declaración CE

Los productos de la gama URSA AIR disponen del correspondiente marcado CE tal y como exige la normativa europea sobre todos los productos de lana mineral.

Certificado de calidad de producto AENOR

Los productos de la gama URSA AIR tienen los certificados de calidad de producto AENOR. Este es un documento de carácter voluntario que certifica las prestaciones técnicas de los productos de lana mineral y que está respaldado por la correspondiente vigilancia periódica por parte del organismo emisor.

Garantía de Calidad Ambiental - Ecoetiqueta

Garantia de qualitat ambiental
35% vidre reciclat

URSA dispone del distintivo de Garantía de Calidad Ambiental emitido por la Generalitat de Catalunya en el apartado de Aislantes Térmicos reciclados. Este distintivo de calidad ambiental constituye una "ecoetiqueta" que permite dar cumplimiento al requisito impuesto por el Decreto de Ecoeficiencia de la Generalitat que impone que al menos una familia de productos del edificio disponga de la misma.

Certificación EUCEB

EUCEB

La lana mineral URSA AIR está certificada mediante el organismo EUCEB, aportando la certeza de su conformidad a la nota Q de la Directiva Europea 97/69/CE consecuentemente NO CLASIFICADA como cancerígena de acuerdo con los criterios de la Directiva ni los de la Agencia Internacional del Cáncer (IARC).

> consultar la Directiva 97/69/CE, Orden 11/09/98 en www.ursa.es

Informe de limpieza interior AMBIENTCARE e IACS

ambientcare
agua fuego aire

El interior de los conductos URSA AIR Zero puede limpiarse mediante los sistemas más agresivos sin sufrir ningún daño tal y como acredita el informe de AMBIENTCARE.

IACS

Los conductos construidos con URSA AIR P5858 Panel aluminio Al y URSA AIR P6058 Aluminio dB, se les ha realizado ensayos de limpieza que han superado con éxito como acredita IACS.

Certificación CETIAT. Ensayos conductos URSA AIR según la EN 13.403

CETIAT

Los conductos construidos con los paneles de lana mineral URSA AIR son pioneros en haber superado los ensayos de emisión de partículas, resistencia a la presión y nivel de estanquidad de la EN 13.403. El RITE especifica dichos ensayos como obligatorios.

Ensayos de proliferación bacteriana AITEX

aitex
instituto tecnológico textil

URSA AIR Zero se ha ensayado mediante 5 métodos de ensayo distintos con 2 cepas bacterianas diferentes para evaluar su comportamiento antimicrobiana. El excelente tratamiento antibacteriano se ve reflejado en los resultados de dichos ensayos realizados por AITEX.

Certificación APPLUS. Ensayos absorción acústica

Applus
Certification Technological Center

Los diferentes ensayos realizados en APPLUS demuestran que la gama de productos URSA AIR presentan una gran variedad de alternativas a la corrección de la propagación del ruido a través de conductos, entre las que figura la absorción acústica de URSA AIR Zero, la mejor del mercado.

URSA es una empresa asociada a:

afelma
asociación de fabricantes españoles lanas minerales aislantes

andimat
Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes

aecor

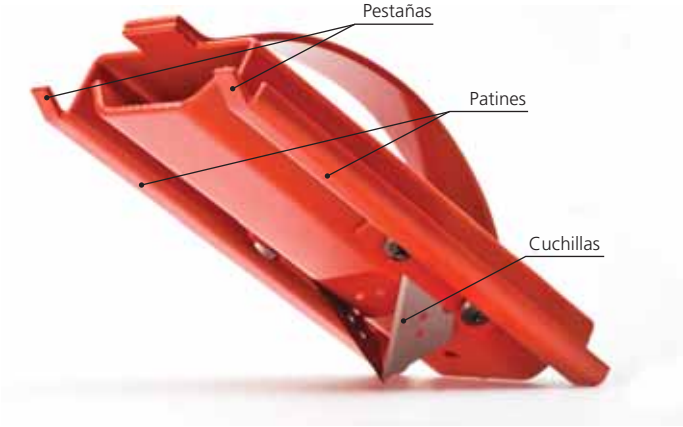
Ciudad de la Justicia, Barcelona

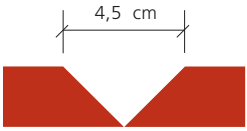
Herramientas y métodos

2.1. Maneral rojo
2.2. Maneral azul
2.3. Maneral negro
2.4. Escuadra
2.5. Grapadora
2.6. Otras herramientas
2.7. Métodos realización conductos
2.8. Construcción de figuras

2. Herramientas y métodos

2.1. Maneral rojo





La herramienta de color rojo es la encargada de formar los ingletes en la construcción de conductos rectos.

Por lo tanto la usaremos al construir un tramo recto. No se usara en la construcción de ninguna otra figura.

Montaje

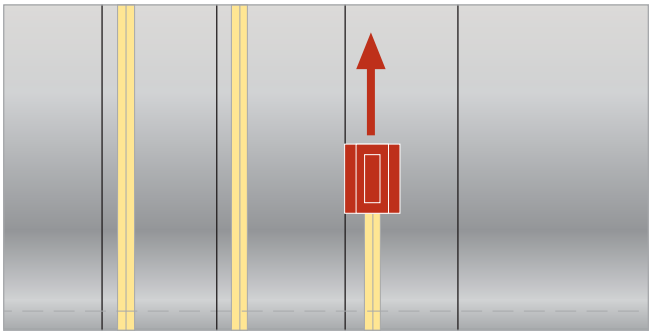
Los agujeros grandes que hay en el patín permiten pasar el destornillador para apretar los tornillos de la herramienta. Por eso estos tornillos han de apretarse con la cabeza en el lado exterior.

Las cuchillas son idénticas y es indiferente el lado en el que se coloca cada una de ellas.

Forma de uso

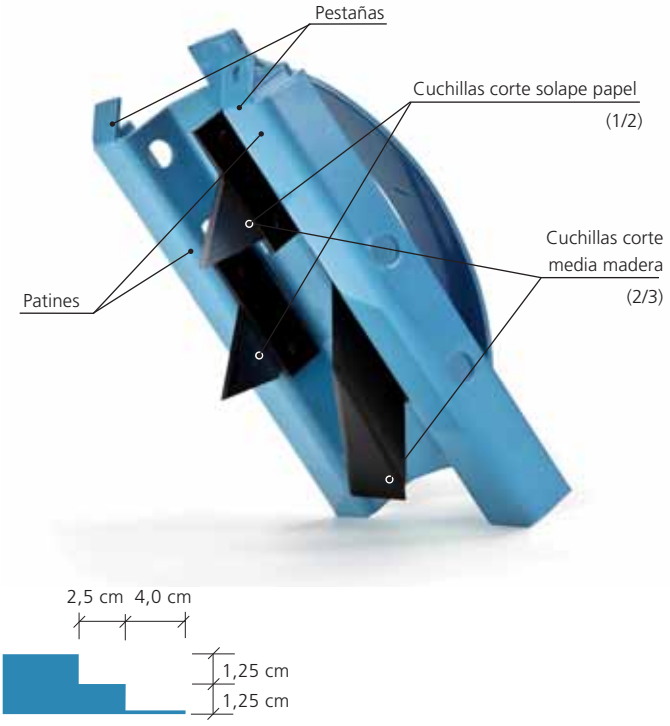
Como en los otros dos manerales, debe deslizarse la herramienta de manera que las dos pestañas vayan hacia delante.

Debe pasarse la herramienta de manera que el borde más exterior del patín coincida con las líneas trazadas (se detalla en el capítulo de construcción de conductos rectos) sobre el panel.



Para realizar un tramo recto de conducto deberemos pasar la cuchilla roja en tres ocasiones tal y como muestran las lineas

2.2. Maneral azul



La herramienta de color azul es la encargada de realizar el cierre longitudinal en el conducto recto y al realizar paredes para las figuras. No se utiliza para hacer el macho o la hembra de las tapas o de las paredes.

Montaje

El montaje debe realizarse colocando las cuchillas tal y como muestra la figura.

Las cabezas de los tornillos deben ir hacia el lado exterior, para poder utilizar los agujeros grandes que tiene la chapa de la herramienta para introducir el destornillador.

Forma de uso

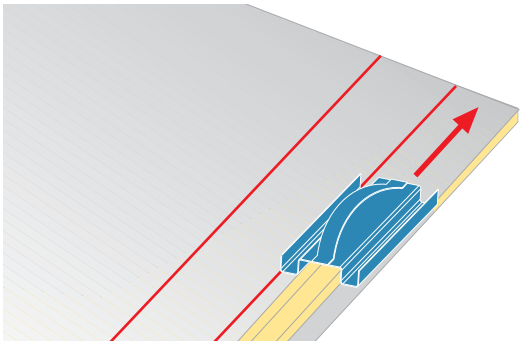
Como en los otros dos manerales, debe deslizarse la herramienta de manera que las dos pestañas vayan hacia delante. Es muy importante tener claro en qué sentido vamos a pasar este maneral. Esta cuchilla siempre debera colocarse en el lado derecho de la marca realizada para conseguir el orden correcto de escalonado y solape.

Las cuchillas 1 y 2 son las encargadas de mecanizar el solape de papel de 4 cm. Las cuchillas 2 y 3 son las encargadas de mecanizar el escalón (o mediamadera) de 2,5 cm.

Es muy importante conocer qué es lo que hace cada cuchilla para definir el sentido en que se debe pasar la herramienta. Si pasamos la herramienta de hembra a macho dejará el solape de papel en un lado distinto que si pasamos la herramienta de macho a hembra. Por ello y ante la duda presentar la herramienta y comprobar antes cual es el sentido de paso correcto.

Obsérvese el ejemplo en el que se está construyendo una pared. La herramienta azul ya se ha pasado en un sentido de manera que ha mecanizado el cierre longitudinal de forma correcta. El solape de papel se encuentra hacia fuera.

La herramienta se pasa ahora en el sentido contrario para que forme el otro cierre longitudinal de la pared, esta vez con el solape de papel hacia el otro lado.



2.3. Maneral negro

La herramienta de color negro es la encargada de realizar el macho y la hembra a las tapas y a las paredes en que se necesite mecanizar este.

Hay que recordar que el macho y la hembra sirven para la conexión de figuras entre si. El uno encaja sobre el otro, y el macho dispone de un solape de papel para poder grapar y encintar, quedando ambas figuras unidas de una forma muy fuerte. A la hora de definir donde debe ir macho y donde debe ir hembra, es necesario saber que:

- El aire entra a las figuras por la hembra (escalonado en la superficie interior del panel).
- El aire sale de las figuras por el macho (escalonado en la superficie exterior del panel y con solape de papel).

Montaje

La herramienta tiene dos cuchillas que solamente pueden montarse de una manera.

Forma de uso

La herramienta debe pasarse de forma que el borde a mecanizar este completamente insertado en la L que forma la herramienta.

Hay que procurar pasar la herramienta de forma que el tope vertical (la chapa de la L que toca el panel inferior) esté tocando la superficie inferior de la mesa de trabajo, de lo contrario la profundidad del escalonado será excesiva y podrá dificultar la posterior instalación en el momento de unir otra pieza a dicho mecanizado.

Hembra

Hay que pasar la herramienta sobre el borde a mecanizar con la pieza dispuesta de manera que el revestimiento interior esté hacia arriba (por el mismo lado de trabajo que el resto de operaciones) siempre con el tope vertical en contacto con la mesa de trabajo.

Macho

Hay que dar la vuelta a la pieza y trabajar con esta de manera que el revestimiento exterior (publicidad) esté hacia arriba.

Primero con el cuchillo se procede a retirar el papel exterior del borde a mecanizar un ancho de aproximadamente 5 cm.

Después se pasa la herramienta negra por el borde con la pieza tal y como está. De esta manera se genera el solape de papel y la mediamadera en la parte de atrás.

2.4. Escuadra

El nuevo triángulo MCR, permite al instalador trazar líneas en los conductos rectos consiguiendo ángulos 22,5º y 45º de una forma rápida y sencilla.

2.5. Grapadora

Con la grapadora puede unirse el solape de papel y realizar los cierres longitudinales en el caso del conducto recto o en las uniones entre tapa y pared. También permite realizar la unión entre piezas. Se recomienda colocar las grapas de manera paralela a la junta y separadas entre sí una distancia aproximada desde 1 cm hasta 3 cm.

A la hora de escoger una grapadora deben valorarse:

- Grapa abierta o cerrada: Hay grapadoras que abren la grapa después de introducirla. Esta grapa es más difícil que salga lo cual es una ventaja. Pero por otra parte, si nos equivocamos al grapar y debemos sacarla cuesta más. También hay que ver

cuanto abre la grapa porque pudiera ser que las puntas de la grapa abierta sobresalieran, pinchando después la cinta de aluminio que se debe poner.

- Regulación del muelle: hay grapadoras que permiten regular el muelle graduando la fuerza con que se introduce la grapa, importante después de estar mucho tiempo trabajando.
- Gatillo: hay grapadoras en las cuales para accionar el gatillo se puede aprovechar la misma palanca del brazo, y otras en las que hay que apretar el gatillo con los dedos. Es cuestión de escoger lo que sea más cómodo.
- Tipo de grapas: hay grapadoras que usan grapas estandar, y otras grapas específicas para esa grapadora.

No existe una mejor opción. Cada instalador realiza su elección en función del criterio al cual le concede más importancia.

2.6. Otras herramientas

Cinta aluminio

Se recomienda utilizar cinta de aluminio puro de 50 micras de espesor con adhesivo a base de resinas acrílicas. Se recomienda el ancho de 7,5 cm. La cinta debe tener una resistencia a tracción de 2,8 N/mm; una elongación del 5%; pelado a 200 (9 N (24 h)/mm); y pelado a 1.800 (0,5 N/mm.).

Cuchillo

Un cuchillo de una hoja (por motivos de seguridad) lo suficiente afilado para cortar la lana en el cual una parte de la hoja sea recta para poder apurar los cortes sin rasgar el revestimiento exterior.

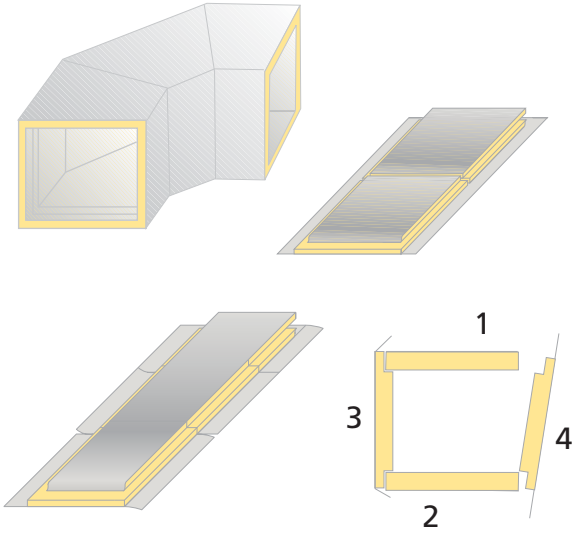
Flexómetro, rotulador, espátula y regla

2.7. Métodos realización conductos

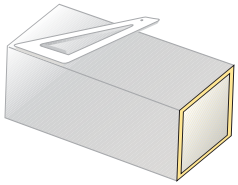
Generalmente para la realización de un conducto recto se suele seguir la misma metodología. Los conductos rectos se realizan de una sola pieza, a no ser que sean de dimensiones tan grandes que los 3 m de longitud del panel no sean suficientes para el perímetro que hay que desarrollar.

El cambio de dirección (curva, derivación o pantalón) se realiza mediante segmentos rectilíneos construidos ya sea mediante el método de "tapas y tabicas", o bien realizados a partir de un conducto recto (UNE 92315).

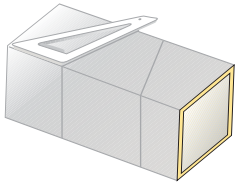
- Método de tapas y tabicas (o paredes) Consiste en realizar la tapa superior e inferior con la forma de la figura, y cerrar estas dos tapas con las tabicas laterales que sean necesarias, que son las que definen el alto de la sección.



- Sistema de conducto recto. Consiste en realizar las figuras a partir de tramos rectos, convenientemente cortados con la ayuda de una escuadra que posea los ángulos requeridos o con el nuevo triángulo MCR URSA AIR, y pegados entre sí a tope, generalmente mediante cola y cinta.

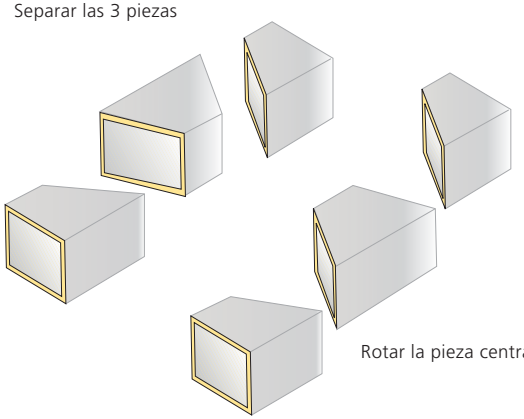


Construir un tramo recto



Cortarlo en 3 a 22,5°

Separar las 3 piezas



Rotar la pieza central

Ensamblar trozos

A continuación se realiza una comparativa de los aspectos más importantes de los dos métodos.

2.7.1. Ambos métodos tienen parecidos desperdicios de material

Al contrario de lo que se puede pensar, en ambos métodos se desperdicia material.

Puede pensarse que en el caso del sistema de conducto recto, al hacerse las figuras a partir de tramos rectos y no generarse retales se desperdicia menos material. Pero estudiemos el caso de realizar un pantalón de por ejemplo 40x15 cm de sección de entradas y salidas de 30x15 cm y 15x15 cm.

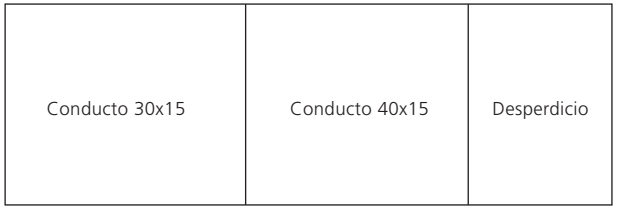
Si aplicamos el sistema de conducto recto tenemos que empezar realizando un conducto recto de 40x15 cm. Después otro conducto recto de 30x15 cm. Si hemos partido de una plancha nueva nos encontramos que queda un retal de 0,7x1,20 m, con el cual no podemos hacer ni siquiera un conducto de 15x15 cm (no son habituales las secciones más pequeñas) por lo que este retal posiblemente no podrá ser utilizado para nada mas creándose un desperdicio de 0,84 m^2.

Si aplicamos el *Método de tapas y tabicas* tenemos que empezar realizando las tapas superior e inferior del pantalón, para lo cual necesitaremos un rectángulo del panel de 82 cm por el 1,20 m de largo. Cuando se corten las tapas, aproximadamente 0,4 m^2 serán retales de desperdicio. Para cerrar la figura se requerirán 2 tabicas que pueden realizarse a partir de un rectángulo de 56x120 cm. Sobrará del panel un trozo de 162x120 cm del cual se puede aprovechar para hacer desde un conducto recto de 40x15 cm, a tabicas para otras figuras a tapas para otras figuras.

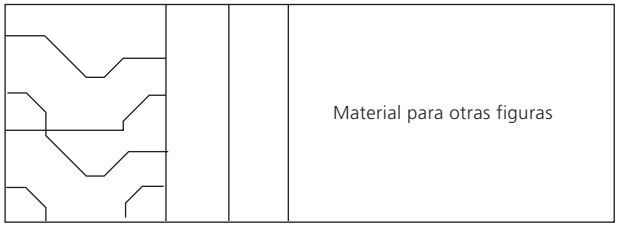
En cualquier caso, la cantidad de material sobrante depende fundamentalmente, como es lógico, de la capacidad del instalador de plantear las figuras en el panel, y no del método seguido. Seguramente el mejor método para minimizar las

pérdidas de material sería una combinación de los dos.

Figuras realizadas a partir de conductos rectos



Método de tapas y tabicas



2.7.2 Tiempos de montaje

Es cierto que cuando se realiza un codo de 90º el sistema de conducto recto es más rápido, pero en el caso de las derivaciones y pantalones esta diferencia de tiempos entre ambos métodos se ve reducida. Mientras que realizando figuras a partir de tramos rectos se requiere más tiempo para realizar un pantalón que para realizar una curva, en el método de tapas y tabicas el tiempo requerido para cada uno de los tipos de figuras es similar.

2.7.3. El método de tapas y tabicas tiene una mayor fiabilidad en resistencia a la presión y fugas de aire

El ensayo de resistencia a la presión que se realizó para los productos URSA AIR, consistía en 2 tramos rectos de 1,20 m de longitud embocados el uno con el otro, y tapados por ambos extremos (tal y como describe la norma), evaluando tanto la junta longitudinal como las juntas macho y hembra de unión de las diferentes figuras entre si así como la hermeticidad del conjunto.

El resultado fue de 2.000 Pa, a los cuales aplicando el factor de seguridad descrito en la norma, pueden deducirse los 800 Pa de resistencia a la presión de los conductos.

En las figuras realizadas con el método de tapas y tabicas nos encontramos con uniones entre figuras tipo macho y hembra, y uniones entre tapas y paredes tipo cierre longitudinal. Por lo tanto pueden aplicarse los resultados del ensayo a las figuras generadas.

En las figuras realizadas a partir de tramos rectos nos podemos encontrar además con juntas a tope resueltas con cola y cinta, que no han sido evaluadas en el ensayo normalizado, y por lo tanto se desconoce su comportamiento, si bien se podría lógicamente pensar que por tales motivos podrían ser menos resistentes. Por lo tanto los resultados del ensayo no son aplicables a estas figuras y se desconoce el comportamiento de estas ante altas presiones o golpes de ariete provocados por el arranque y/o parada de la máquina.

Otro problema es que las juntas de este tipo pueden dejar, dependiendo de su concreto montaje, ángulos agudos de fibra, que lógicamente podrían llegar a cortar la cinta que asegura la propia hermeticidad de la junta.

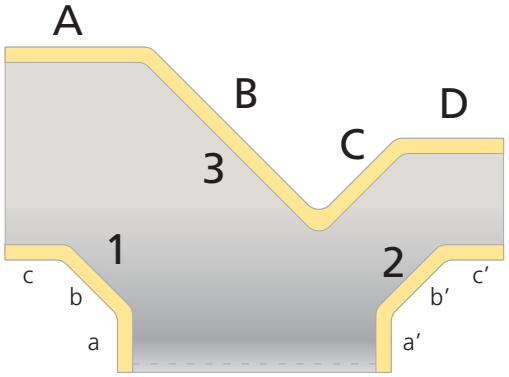
2.7.4. El método de tapas y tabicas posibilita la realización de derivaciones de caudal forzado

Con el método de tapas y tabicas se puede prolongar la tabica por el interior de la figura de manera que por la misma forma de la derivación se realice un correcto reparto del caudal de aire. Esto contribuye a una correcta distribución del aire en aquellas instalaciones en las que el parámetro presión dinámica es relevante frente a la presión estática.

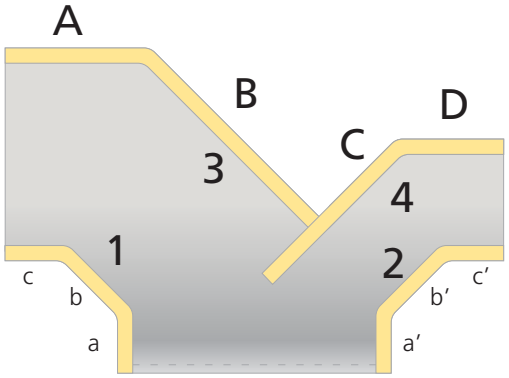
Esto no se puede hacer si las figuras se realizan a partir de tramos rectos, con el cual quedan figuras de reparto libre de caudal.

Hay que recordar que en instalaciones con rejillas motorizadas las figuras deben ser siempre de reparto libre.

Pantalón de libre caudal



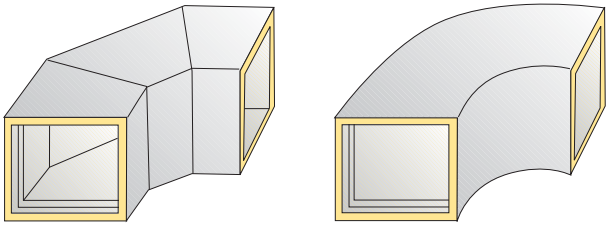
Pantalón caudal forzado



2.7.5. Las pérdidas de carga son parecidas en las figuras construidas con uno u otro método

Porque por el interior las figuras son similares.

Puede existir confusión sobre si el método de tapas y tabicas permite hacer figuras con paredes curvas. No obstante, este método permite hacer por ejemplo curvas de 90º o codos rectos de 90º como se ve en la figura. En el caso de las curvas, al requerir ésta que la tabica exterior tenga múltiples cortes, las perdidas de carga son distintas al caso de un codo recto.



2.7.6. No hay problemas de arrastre de fibras en ninguno de los 2 métodos.

Los resultados del ensayo de arrastre de partículas de la EN 13.403 llevados a cabo a partir de una instalación con un codo realizado por el método de tapas y tabicas, concluyen que no existe arrastre de fibras, aunque con este método pueda existir alguna zona donde la lana es visible desde el interior. Hay que puntualizar que el ensayo se realizó a una velocidad del aire de 18,3 m/s (velocidades habituales en las instalaciones son desde los 3 m/s a los 9 m/s) .

2.8. Construcción de figuras

A continuación se describe cómo realizar las piezas básicas de una instalación.

Las herramientas deben utilizarse tal y como describe el capítulo anterior. En el caso de los manerales, el sentido de paso de la herramienta es muy importante (ya sea de hembra a macho o al revés). En las siguientes instrucciones vamos a suponer que el instalador comenzará a trabajar siempre de la siguiente manera: el instalador empezará a trabajar siempre desde la esquina izquierda y en el lado de la hembra. A medida que trabaje se desplazará hacia la derecha. Cuando utilice los manerales lo hará desde la hembra hacia el macho.

Si no hay ninguna indicación que diga lo contrario ésta será la forma de trabajar.

Para trabajar de forma cómoda hay que recordar que el panel debe colocarse de manera que el revestimiento interior (aluminio sin publicidad marcada) se sitúe siempre hacia arriba y que el panel quede a la altura de la cintura.

Para ello podemos apilar 3 o 4 paneles sobre 3 caballetes o utilizar las mismas cajas de URSA AIR apiladas a modo de mesa de trabajo.

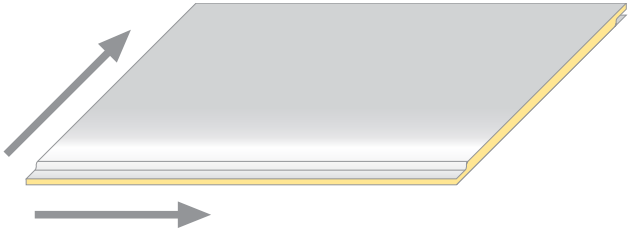
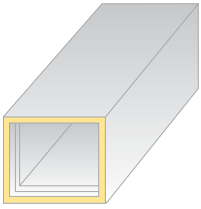


Figura: conducto recto

Método: 1 pieza

3. Figura: conducto recto

Método: 1 pieza



Comentarios

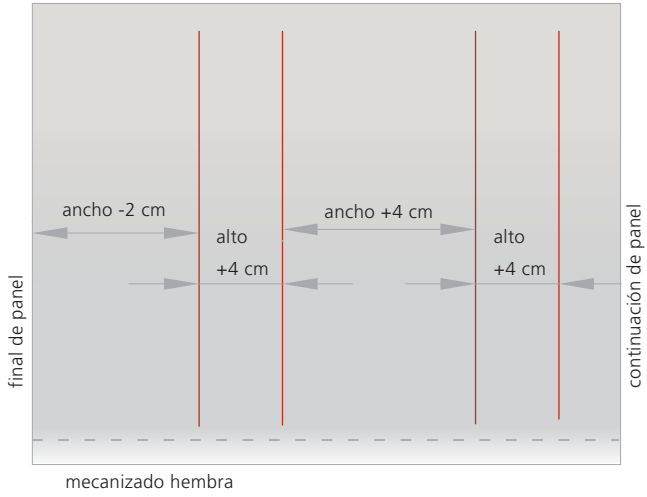
El tramo recto es la figura más básica que se puede realizar. Se trata de un conducto de sección rectangular

Ancho x Alto cm y longitud 1,2 m (o inferior).

Cuando se habla de las medidas de la sección siempre nos referimos a las medidas interiores del conducto. Las medidas exteriores son (Ancho + 5cm) x (Alto + 5cm), debido a los 2,5 cm de grosor del panel.

Construcción

Primer paso



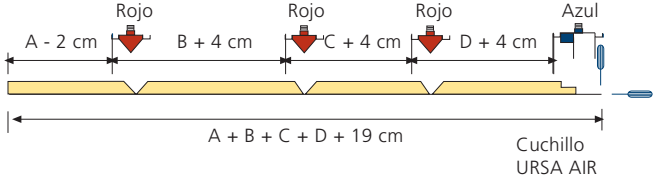
Trazar 4 líneas en el panel a las distancias que marca la figura.

ANCHO – 2 cm
ALTO + 4 cm
ANCHO + 4 cm
ALTO + 4 cm

Por ejemplo, para un conducto de 40x15 deberíamos hacer las marcas a 38 cm (40 – 2), 19 cm (15 + 4), 44 cm (40 + 4) y 19 cm (15 + 4).

Segundo paso

Pasar el maneral rojo por las tres primeras líneas de izquierda a derecha. El maneral debe estar a la derecha de cada línea y el borde de su patín izquierdo debe coincidir con la línea.

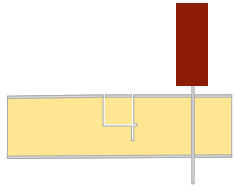


Tercer paso

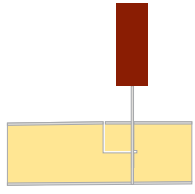
Por la última línea debe pasarse el maneral azul. El sentido de paso es de hembra a macho. El maneral debe estar a la derecha de cada línea y el borde de su patín izquierdo debe coincidir con la línea.

Aspecto del espesor del panel después de haber pasado la herramienta azul.

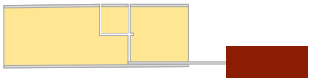
Se repasa el último corte con el cuchillo. De esta manera separamos el trozo de panel que necesitamos para hacer el conducto del resto del panel.



Se pasa verticalmente el cuchillo por el otro corte para cortar toda la lana mineral, pero con cuidado de no cortar el papel exterior.



Se pasa horizontalmente el cuchillo para sacar la lana mineral y dejar el solape de papel desnudo.

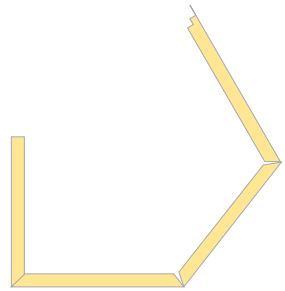


El resultado final después de sacar los trozos de lana mineral es el del cierre longitudinal representado en la figura.

Cuarto paso

Se pliegan bien los ingletes y se forma un conducto recto grapando el solape de papel. Se recomienda aplastar ligeramente el conducto para grapar para que cuando este recupere su forma rectangular el papel de unión quede bien tensado.

Después debe taparse el solape de papel con cinta de aluminio de manera que la mitad del ancho de la cinta quede por encima de la junta, y la otra mitad por debajo.



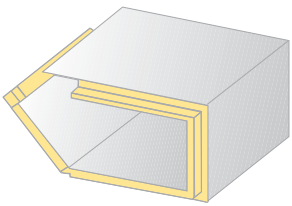
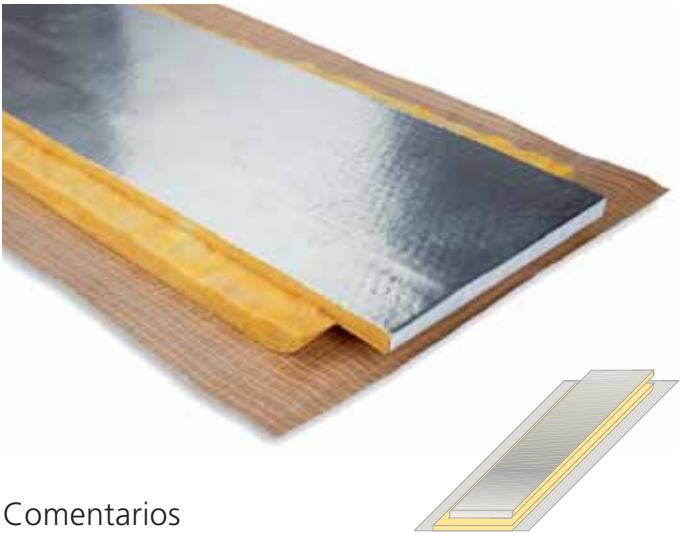


Figura: pared o tabica

Método: tapas y paredes

4. Figura: pared o tabica

Método: tapas y paredes



Comentarios

Una pared es un elemento tal y como el que aparece en la figura. En el caso de la figura es una pared de 1,20 m de largo realizada a lo ancho del panel. En un extremo tiene mecanizada la hembra y en el otro extremo tiene mecanizado el macho.

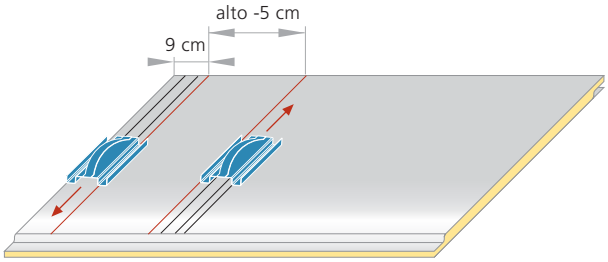
Las paredes sirven como laterales de cualquier figura: curva, derivación, etc.

Las paredes están formadas por una parte central de ancho igual a la altura interior de la sección de la pieza que se desea cerrar. A lado y lado de esta parte central hay dos cierres longitudinales que sirven para realizar la unión entre la pared y las tapas de la figura.

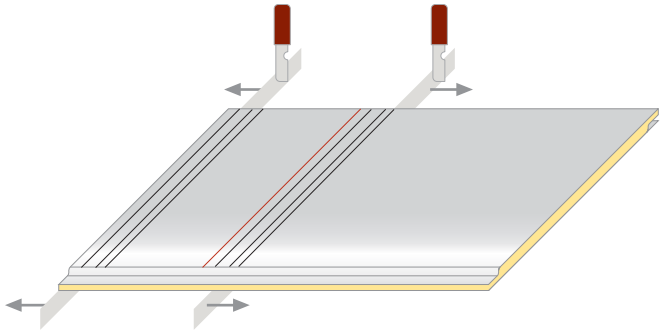
En los extremos del trozo de pared necesarios para hacer una figura hay que mecanizar un macho o una hembra según sea necesario. También hay que mecanizar esta pared para conseguir que se doble y se adapte a las aristas de la tapa, pero para empezar se describe cómo realizar un trozo de pared como el de la figura.

Construcción

Se realiza una marca a 9 cm del borde lateral. Se realiza una segunda marca paralela a la anterior a una distancia de esta igual al ALTO – 5 cm (alto interior de la sección de la figura en la que se va a utilizar la tabica).



Pasamos la herramienta de color azul ajustada a la izquierda de la primera marca en el sentido adecuado para que el solape de papel se encuentre hacia fuera. Pasamos la herramienta de color azul en sentido contrario a la derecha de la segunda marca.

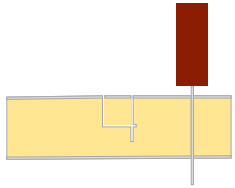


Con el cuchillo se corta la porción del panel con la que se hará la pared del resto del panel.

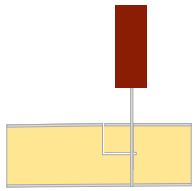
A continuación deben repasarse los cortes efectuados por la herramienta para obtener los dos cierres longitudinales de la pared.

Aspecto del espesor del panel después de haber pasado la herramienta azul.

Se repasa el último corte con el cuchillo. De esta manera separamos el trozo de panel que necesitamos para hacer la pared del resto del panel o del pequeño taco sobrante (según sea el lado que estamos limpiando).

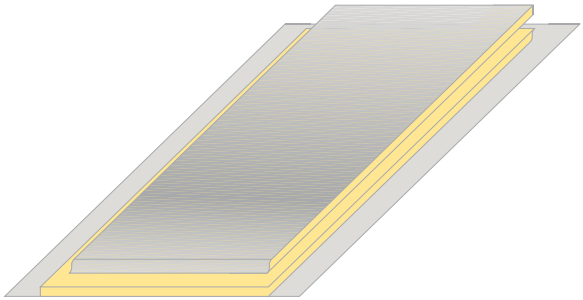


Se pasa verticalmente el cuchillo por el otro corte para cortar toda la lana mineral, pero con cuidado de no cortar el papel exterior.

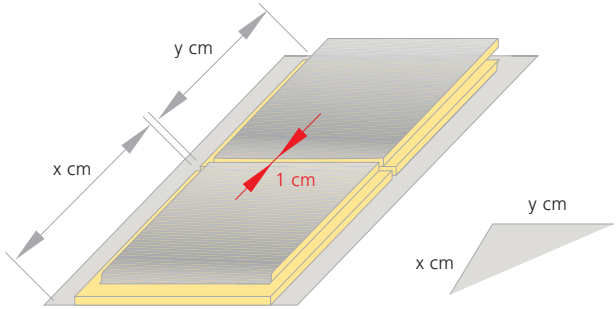


Se pasa horizontalmente el cuchillo para sacar la lana mineral y dejar el solape de papel desnudo.

El resultado final después de sacar los trozos de lana mineral es el del cierre longitudinal representado en la figura.



Para salvar las esquinas salientes o entrantes debemos trabajar la pared que ahora es recta de la siguiente forma:

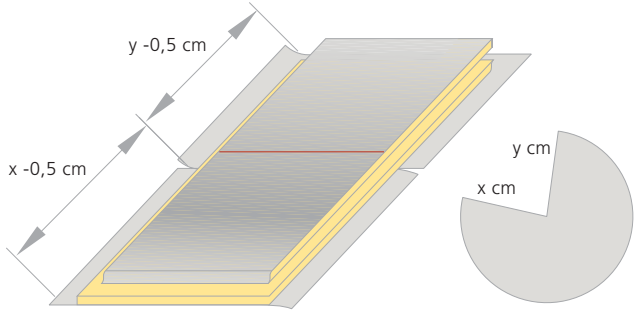


Esquinas salientes

Imaginar una tapa en la cual dos de sus lados formen una esquina saliente. Un lado mide X cm y el otro Y cm.

Por lo tanto en la pared debe marcarse un trazo a X cm. Para poder doblar la pared hacia dentro marcamos otra línea a 1 cm de la anterior. Después se continúa marcando normalmente.

Con el cuchillo tenemos que cortar toda la lana mineral sobre las líneas marcadas, pero sin cortar el papel del revestimiento exterior que esta abajo del todo. Después se extrae el trozo de 1 cm de lana mineral pero manteniendo el papel inferior. Ahora la pared ya puede doblarse hacia dentro para adoptar la forma de la esquina saliente.



Esquinas entrantes

Imaginar una tapa en la cual dos de sus lados forman una esquina entrante y un lado mide X cm y el otro Y cm.

Por lo tanto en la pared la línea que hay que marcar para la medida X es medio centímetro menor y para la medida Y también es medio centímetro menos.

Sobre la línea que hay entre X e Y debe cortarse con el cuchillo toda la lana mineral hasta llegar al papel del revestimiento exterior pero sin llegar a cortar este. El papel se desgarra con el cuchillo en los dos solapes laterales. Ahora la pared puede doblarse hacia fuera para adoptar la forma de la esquina entrante.

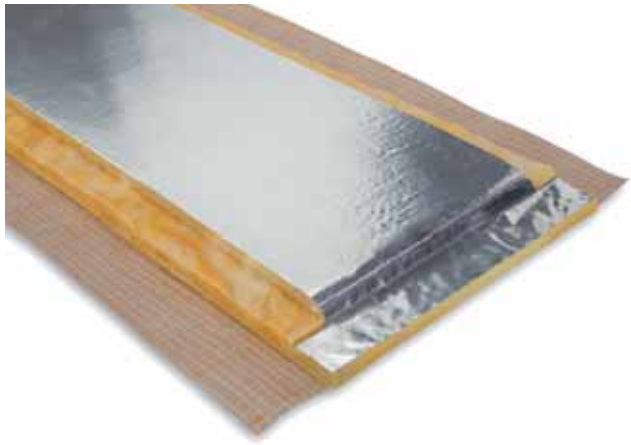
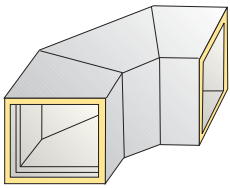


Figura: curva 90°

Método: tapas y paredes

5. Figura: curva 90°

Método: tapas y paredes



Comentarios

La curva es una figura que permite realizar un cambio de dirección a 90° de la conducción del aire. La sección de la curva se describe con el ANCHO x ALTO.

El método de construcción consiste en realizar la tapa superior e inferior y cerrar estas con las 2 paredes laterales: la interior (nº 1) y la exterior (nº 2).

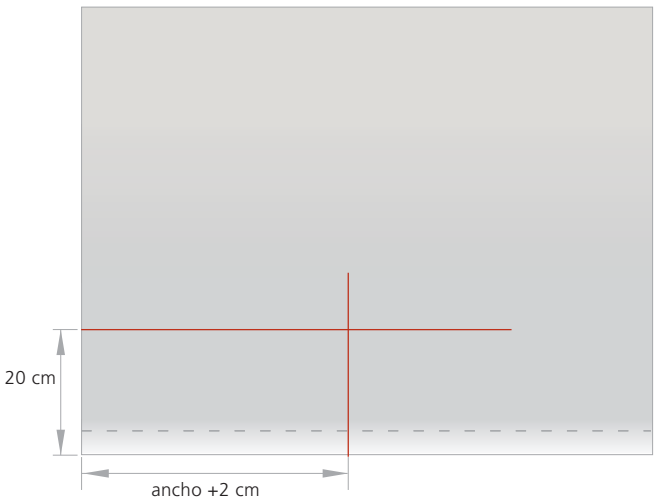
Construcción

Primera tapa

Se empieza a trazar la tapa desde la posición habitual: esquina izquierda en el lado de la hembra.

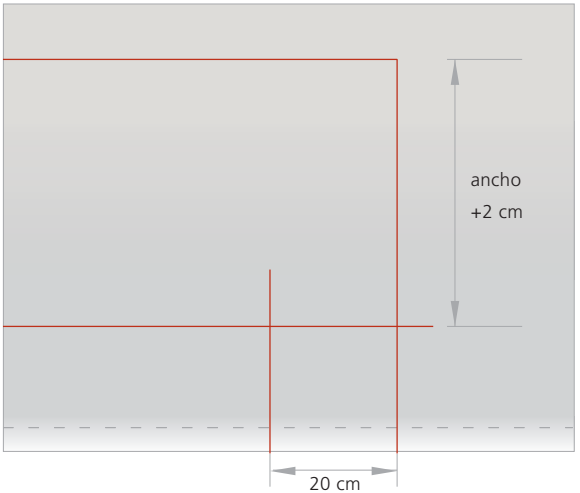
Se traza una recta paralela al borde a una distancia de este igual al ANCHO (ancho interior de la sección) más 2 cm.

Se traza una recta paralela al borde de la hembra a una distancia de 20 cm (independientemente de cual sea el ancho de la sección).



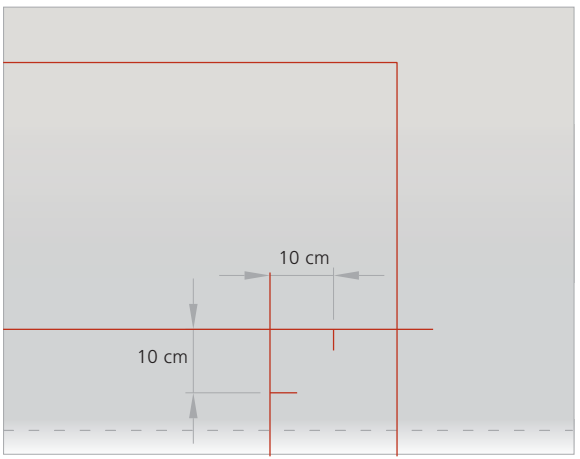
Se traza una recta paralela a la anterior línea que se ha realizado y a una distancia de esta igual al ANCHO más 2 cm.

Se traza una cuarta línea paralela a la primera que se ha realizado y a una distancia de esta de 20 cm.

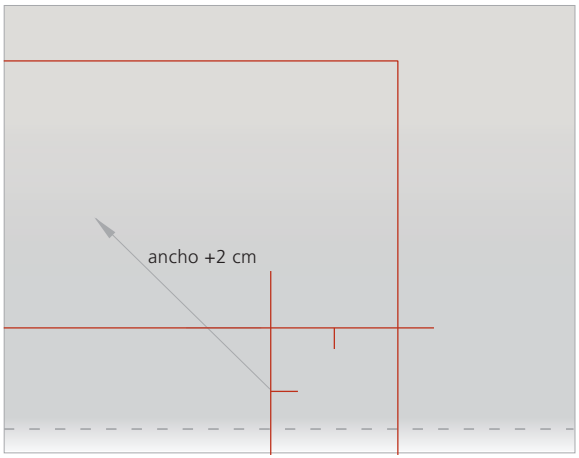


Se denominara centro a la intersección de las dos primeras líneas que se han trazado.

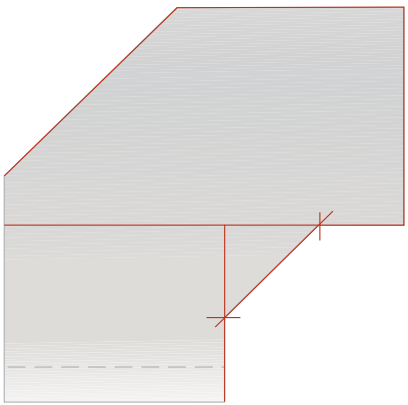
A partir del centro se miden 10 cm a la derecha y se traza una marca. Se procede de la misma manera para hacer una marca hacia abajo.



Si estas dos marcas se unen por una línea se obtiene como resultado una recta a 45º.

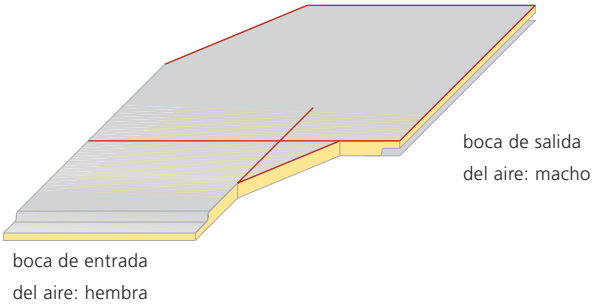


Se traza una línea paralela a la recta de 45º y a una distancia de esta igual al ANCHO más 2 cm.



Con este último paso ya se ha dibujado la forma de la tapa de la curva. El siguiente paso es cortar la tapa con el cuchillo.

Esta tapa tiene el macho en la boca de entrada del aire pero no tiene el macho en la boca de salida. Hay que hacer un macho en esta boca de salida tal y como describe el capítulo dedicado al uso de la herramienta negra.



Segunda tapa

Para realizar la segunda tapa basta con calcar la primera. Hay que tener cuidado de enfrentar el revestimiento interior de la tapa que ya se tiene cortada con el revestimiento interior del panel donde vamos a trazar la segunda tapa. Esto quiere decir que tenemos que estar viendo el revestimiento con publicidad de la tapa que ya se ha cortado.

También hay que tener mucho cuidado con calcar de manera que un lateral de la tapa quede sobre un macho o una hembra del panel, o de manera que el macho de la tapa esté sobre la hembra del panel.

Se recomienda trazar la forma con la punta del cuchillo, de manera que la segunda tapa sea lo mas parecida posible a la primera (la punta del rotulador tiene un grosor).

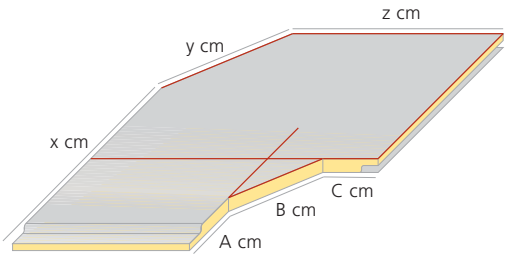
Después de haber cortado la segunda tapa, realizar el macho y la hembra tal y como describe el capítulo dedicado al uso de la herramienta negra.

Si se tiene dudas sobre donde hay que hacer macho y donde hay que hacer hembra, se recomienda presentar las dos tapas enfrentadas, tal y como irán en realidad.

Paredes

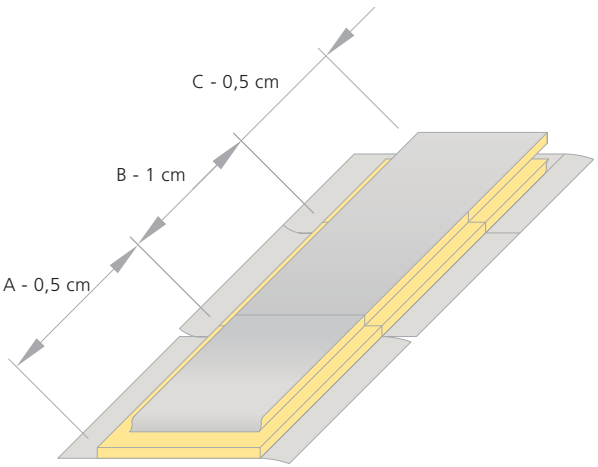
Lo primero de todo es realizar las mediciones de los lados de la tapa que se ha realizado.

El siguiente paso es construir una pared que tenga el ALTO que se necesita para la sección de la curva. Hay que proceder como describe el capítulo de realización de paredes.



En el caso de la pared interior (nº 1) hay que realizar una tal y como marca la figura. Al haber 2 esquinas entrantes hay que realizar los cortes que describe el capítulo de paredes. Las medias del lado A y C de la pared deben ser reducidas en 0,5 cm. La medida del lado B se reduce 1 cm debido a que se descuenta medio centímetro por cada una de las 2 esquinas.

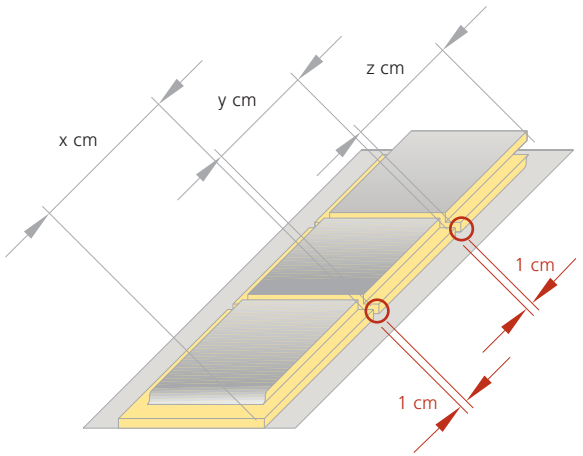
Recordar de mecanizar el macho y la hembra de la pared tal y como se describe en el capítulo de la herramienta negra.



En el caso de la pared exterior (nº 2) hay que realizar una tal y como marca la figura.

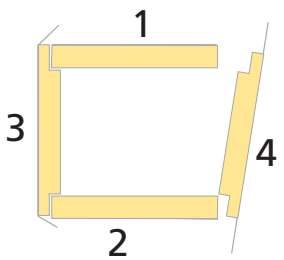
Al haber 2 esquinas salientes hay que realizar las ranuras de 1 cm de ancho entre lado y lado, que describe el capítulo de paredes.

Recordar de mecanizar el macho y la hembra de la pared tal y como se describe en el capítulo de la herramienta negra.



Montaje de la figura

La última parte consiste en realizar el montaje de las 2 tapas con las correspondientes paredes para obtener la curva. Los solapes de papel de las paredes deben doblarse y graparse. Después deben encintarse todas las juntas y los pequeños agujeros que puedan quedar en las esquinas.



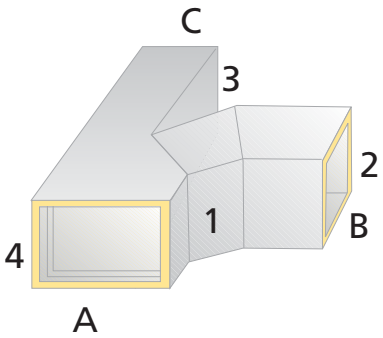
URSA AIR
URSA

Figura: derivación

Método: tapas y paredes

6. Figura: derivación

Método: tapas y paredes



Comentarios

La derivación es la figura que permite que parte del caudal se desvié hacia la derecha o la izquierda, mientras el resto del caudal continua recto.

Para conseguir repartir el caudal deseado, los métodos de cálculo previos a la instalación determinan cada una de las 3 secciones que debe tener la figura (Ver capítulo de Dimensionado de la instalación). Se está hablando de la sección del conducto de entrada del aire (ANCHO A x ALTO), la sección del conducto de salida (ANCHO C x ALTO) y la sección del conducto por el que se ha derivado parte del caudal de aire (ANCHO B x ALTO).

El método de construcción consiste en realizar la tapa superior e inferior y cerrar estas con las 4 paredes laterales.

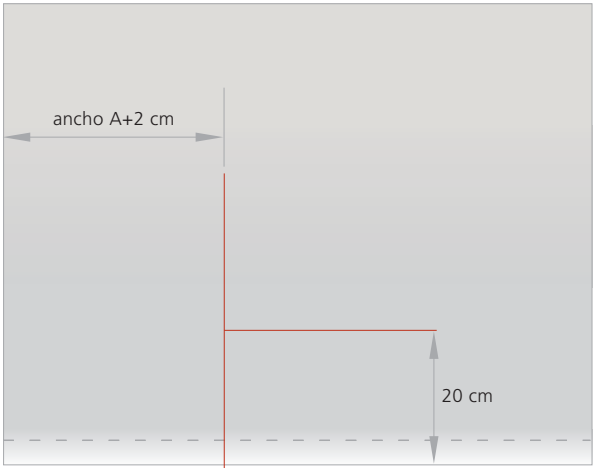
Construcción

Primera tapa

Se empieza a trazar la tapa desde la posición habitual: esquina izquierda en el lado de la hembra.

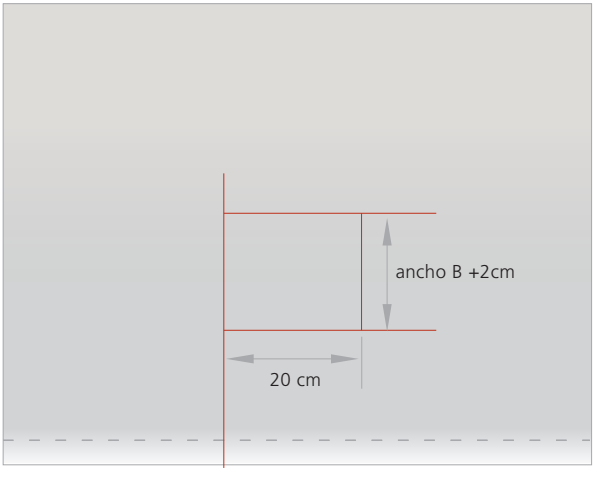
Se traza una recta paralela al borde a una distancia de este igual al ANCHO A (ancho interior de la sección de entrada) más 2 cm.

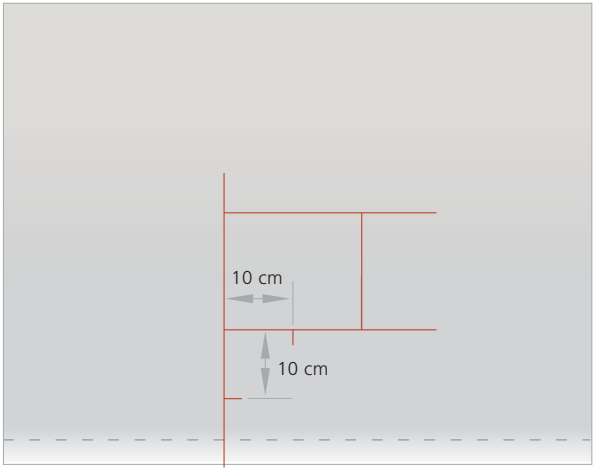
Se traza una recta paralela al borde de la hembra a una distancia de este igual a 20 cm (independientemente de cual sea el ancho de las secciones).



Se traza una recta paralela a la anterior línea que se ha realizado y a una distancia de esta igual al ANCHO B más 2 cm.

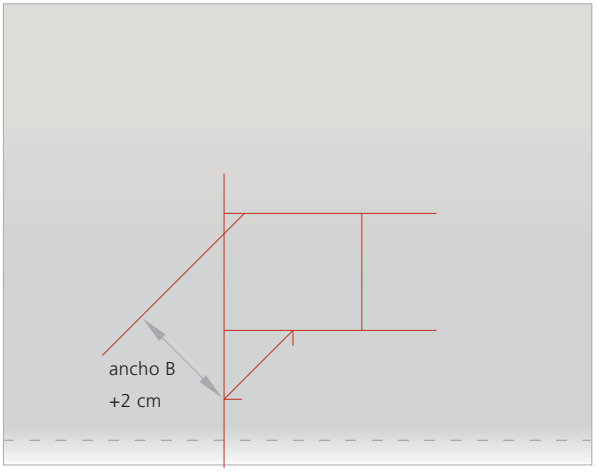
Se traza una cuarta línea paralela a la primera que se ha realizado y a una distancia de esta de 20 cm.





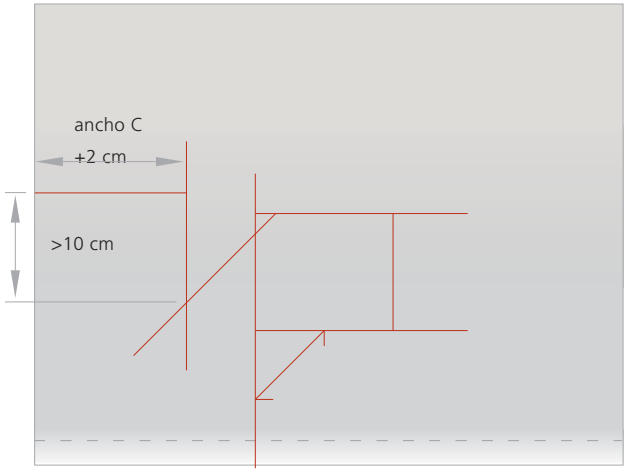
Se denominara centro a la intersección de las dos primeras líneas que se han trazado.

A partir del centro se miden 10 cm a la derecha y se traza una marca. Se procede de la misma manera para hacer una marca hacia abajo.



Si estas dos marcas se unen por una línea se obtiene como resultado una recta a 45º.

Se traza una línea paralela a la recta de 45° y a una distancia de esta igual al ANCHO B más 2 cm.



Se traza una línea paralela al borde izquierdo a una distancia de este igual al ANCHO C más 2 cm.

Se traza una recta paralela al borde de la hembra de manera que se encuentre a una distancia con respecto a la esquina entrante representada en la figura que sea igual o superior a 10 cm.

Con este último paso ya se ha dibujado la forma de la tapa de la derivación. El siguiente paso es cortar la tapa con el cuchillo.

Esta tapa tiene la hembra en la boca de entrada del aire pero no tiene los machos en las bocas de salida. Hay que hacer un macho en cada boca de salida tal y como describe el capítulo dedicado al uso de la herramienta negra.

Esta figura será una derivación de caudal libre, ya que es el dimensionado de las secciones el único recurso utilizado para la distribución correcta de los caudales de aire.

Sin embargo existe la posibilidad de hacer una derivación de caudal forzado, en el que se aprovecha la forma de la derivación como mejora a la correcta distribución de los caudales de aire.

El funcionamiento de ambas se describe en la siguiente tabla:

	Instalación difusión normal	Instalación difusión motorizada
Deriv. caudal libre	Bien	Bien
Deriv. caudal forzado	Muy Bien	Mal

Derivación de caudal forzado

Debe tenerse en cuenta el porcentaje de caudal que ha de circular recto y el porcentaje de caudal que debe derivarse.

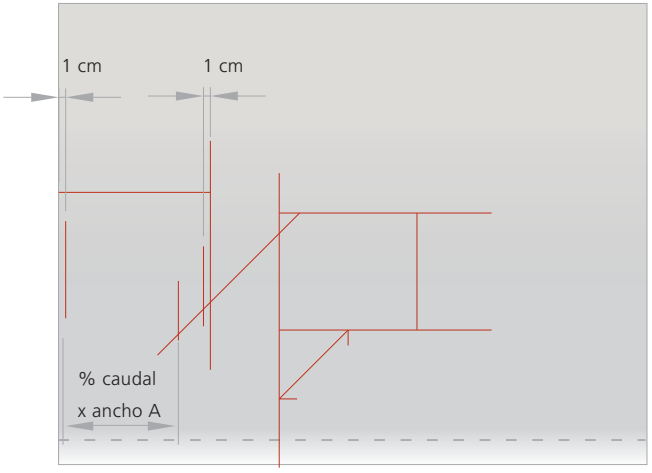
Por ejemplo si de 1.000 m^3/h, se derivan 300 m^3/h y continúan recto 700 m^3/h, ha de considerarse el 70 % del caudal que continua recto.

Se multiplicará este porcentaje por el ANCHO A. Por ejemplo con un conducto de entrada de 40 cm de ANCHO A, el parámetro que se busca sería 70% x 40 cm igual a 28 cm.

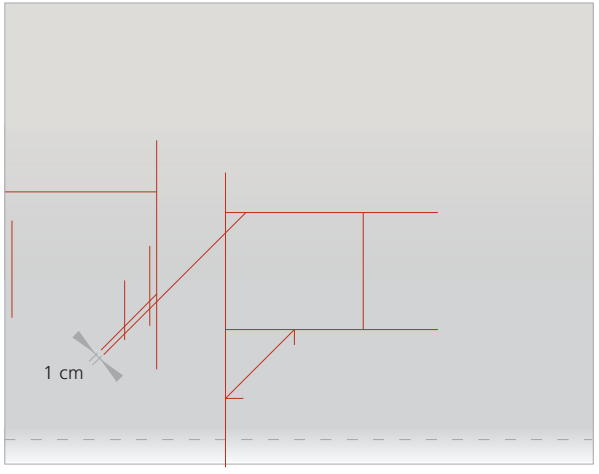
Se llamara a este parámetro como ANCHO D.

Trazar una recta paralela al borde izquierdo a una distancia igual al parámetro ANCHO D más 1 cm.

Esta recta tiene que cortar la recta diagonal que habíamos trazado de la derivación.

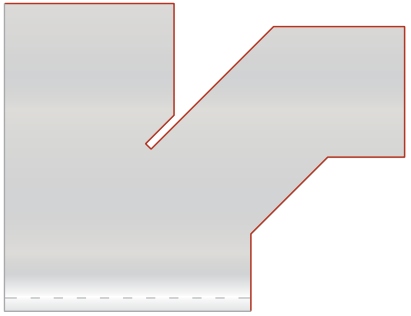


Trazar una recta paralela a la diagonal hacia arriba a una distancia igual a 1 cm. Esta paralela ha de prolongarse desde la línea derecha del conducto de salida hasta la línea que se ha trazado antes.



Después de cortar, la tapa resultante es la que se observa en la figura.

Esta tapa tiene una ranura por la que se insertará la pared. Será la misma pared la que fuerce al caudal a ir en un sentido u otro.



Esto que es positivo en instalaciones de rejillas normales no lo es en instalaciones con rejilla motorizada (imaginen que se cierra la rejilla que va a continuación de la derivación).

Segunda tapa

Para realizar la segunda tapa basta con calcar la primera. Hay que tener cuidado de enfrentar el revestimiento interior de la tapa que ya se tiene cortada con el revestimiento interior del panel donde vamos a trazar la segunda tapa. Esto quiere decir que tenemos que estar viendo el revestimiento con publicidad de la tapa que ya se ha cortado.

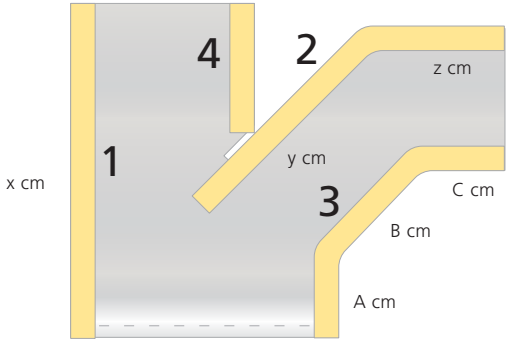
También hay que tener mucho cuidado con calcar de manera que un lateral de la tapa quede sobre un macho o una hembra del panel, o de manera que el macho de la tapa esté sobre la hembra del panel.

Se recomienda trazar la forma con la punta del cuchillo, de manera que la segunda tapa sea lo mas parecida posible a la primera (la punta del rotulador tiene un grosor).

Después de haber cortado la segunda tapa realizar el macho y la hembra tal y como describe el capítulo dedicado al uso de la herramienta negra. Si se tiene dudas donde hay que hacer macho y donde hay que hacer hembra, se recomienda presentar las dos tapas enfrentadas, tal y como irán en realidad.

Paredes

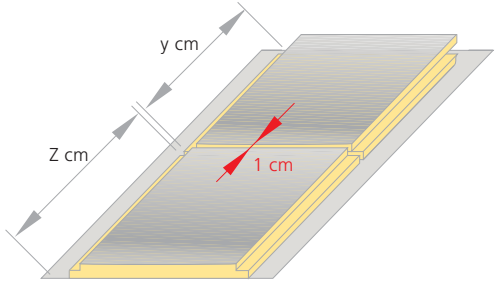
En la figura aparecen representadas las 4 paredes que hay que hacer numeradas. El número indica el orden en que se recomienda que se monten. Además la figura indica las medidas que hay que realizar a la tapa para construir estas paredes.



Para el caso de una derivación de caudal libre bastaría con una pared nº 2 que llegara justo hasta donde se cruza con la pared nº 4.

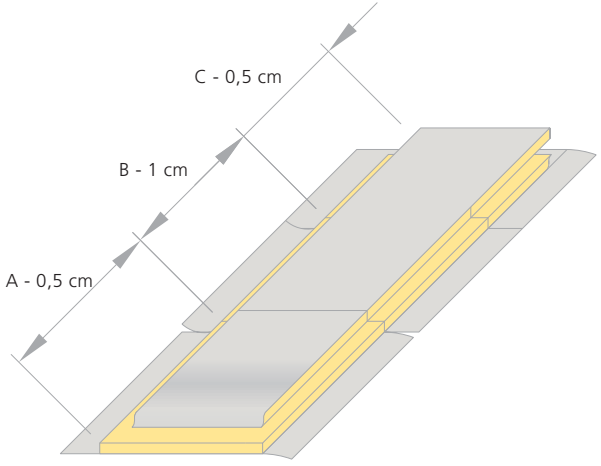
Primero hay que construir paredes que tengan el ALTO que se necesita para la sección de la curva. Hay que proceder como describe el capítulo de realización de paredes.

Para el caso de la pared 1 basta con un trozo de pared recta de X cm de largo con los mecanizados del macho y la hembra en cada uno de sus extremos.



El caso de la pared nº 2 se trata de hacer una pared como la representada en la figura. Al haber una esquina saliente hay que dejar una ranura de 1 cm en la pared, tal y como describe el capítulo de creación de paredes.

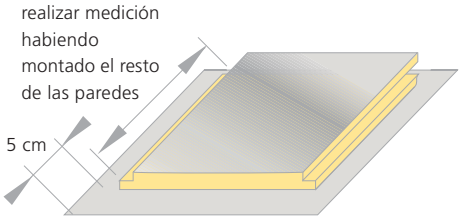
El extremo del lado de Z cm hay que mecanizar un macho y en el otro extremo hay que acabar la pared de forma recta. Será esta sección la que se encuentre en el interior de la derivación separando distribuyendo los caudales de aire.



La pared nº 3 hay que realizarla como se representa en la figura. Al haber 2 esquinas entrantes hay que realizar los cortes que describe el capítulo de paredes. Las medias del lado A y C de la pared deben ser reducidas en 0,5 cm. La medida del lado B se reduce 1 cm debido a que se descuenta medio centímetro por cada una de las 2 esquinas. Recordar de mecanizar el macho y la hembra de la pared tal y como se describe en el capítulo de la herramienta negra.

La pared nº 4 ha de medirse una vez se hayan montado las otras 3. Encajar un trozo de pared y hacer la marca directamente con

el cuchillo. Además de esta medida hay que dejar un solape de papel de 5 cm que se puede hacer con el cuchillo. Este solape sirve para poder sellar después la junta entre la pared 2 y la pared 4.



Recordar de realizar el macho en el otro extremo con indicaciones capítulo herramienta negra.

Montaje de la figura

La última parte consiste en realizar el montaje de las 4 tapas con las correspondientes paredes para obtener la derivación. Los solapes de papel de las paredes deben doblarse y graparse. Después debe encintarse todas las juntas y los pequeños agujeros que quedan en las esquinas entrantes.

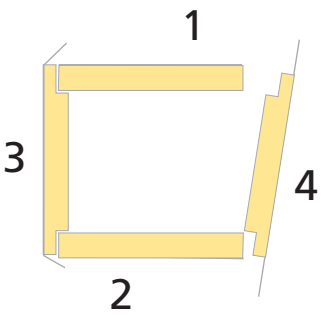
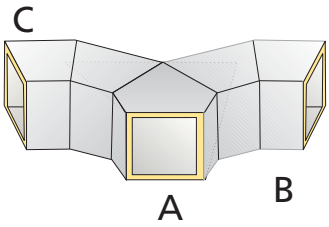


Figura: pantalón

Método: tapas y paredes

7. Figura: pantalón

Método: tapas y paredes



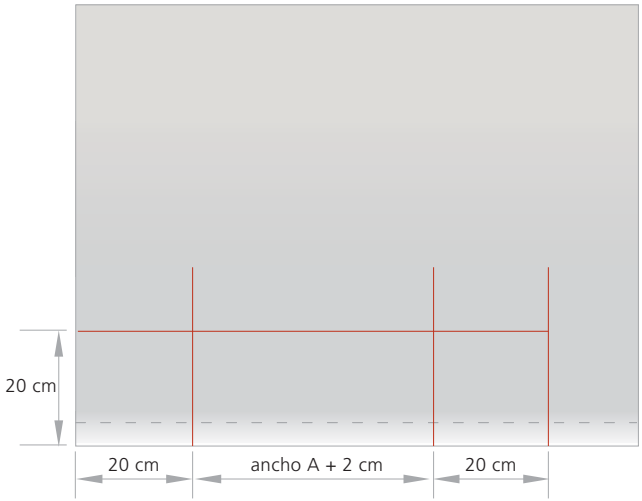
Comentarios

El pantalón puede considerarse como el caso de una derivación pero en que un brazo de salida gira 90º a la derecha y el otro brazo gira 90º a la izquierda. Su realización es similar a la del pantalón.

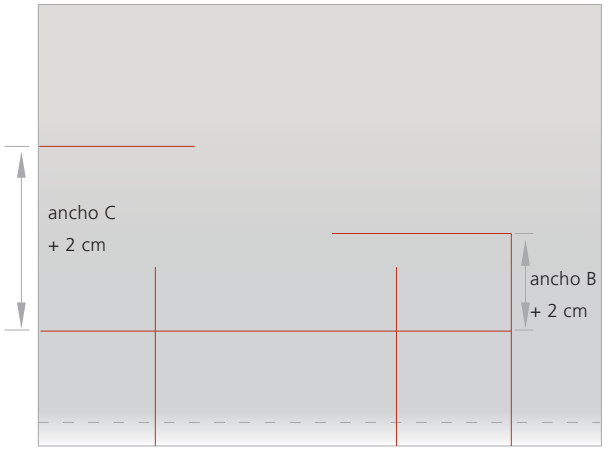
Construcción

Primera tapa

Se empieza a trazar la tapa desde la posición habitual: esquina izquierda en el lado de la hembra.

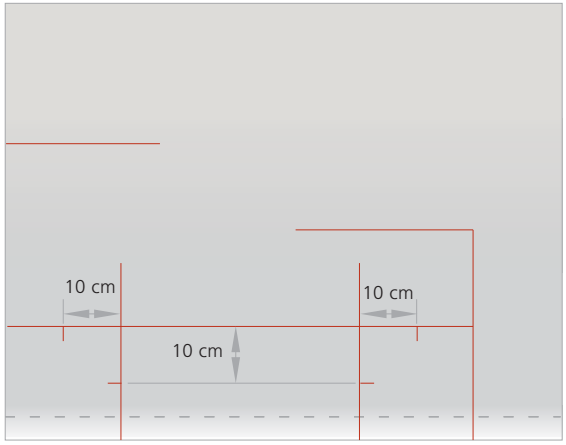


Se traza 3 rectas paralelas al borde a unas distancias de 20 cm, el ANCHO A (ancho interior de la sección de entrada) más 2 cm y finalmente otros 20 cm. Se traza una recta paralela al borde de la hembra a una distancia de este igual a 20 cm (independientemente de cual sea el ancho de las secciones).



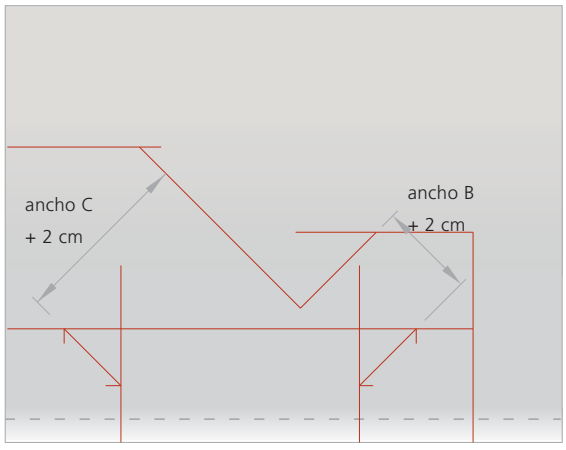
Se traza en la izquierda una recta paralela a la última línea trazada a una distancia igual sl ANCHO C más 2 cm.

En el caso de la derecha se realiza otra recta paralela similar pero esta a una distancia igual al ANCHO B más 2 cm.



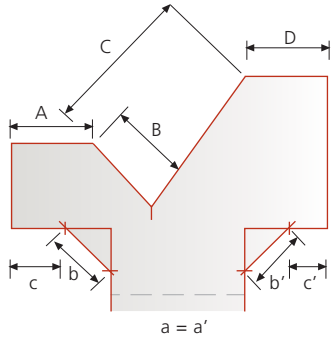
Se denominara centros a las intersecciones de las líneas que definen el conducto de entrada con las líneas que definen los conductos de salida.

A partir de los centros se miden 10 cm hacia el lado de salida del brazo y se traza una marca. Se traza otra marca a 10 cm hacia debajo de los centros.



Si las marcas se unen por una línea se obtienen como resultado dos rectas a 45º.

Se trazan líneas paralelas a las rectas de 45º y a unas distancias de estas igual al ANCHO B más 2 cm y al ANCHO C más 2 cm.



Con este último paso ya se ha dibujado la forma de la tapa de la derivación. El siguiente paso es cortar la tapa con el cuchillo.

Esta tapa tiene la hembra en la boca de entrada del aire pero no tiene los machos en las bocas de salida. Hay que hacer un macho en cada boca de salida tal y como describe el capítulo dedicado al uso de la herramienta negra.

Esta figura será un pantalón de caudal libre, ya que el dimensionado de las secciones es el único recurso utilizado para la distribución correcta de los caudales de aire.

Existe la posibilidad de realizar un pantalón de caudal forzado, la forma del cual contribuya a forzar que por cada brazo vaya el caudal de aire deseado. Para comprender qué es un pantalón de caudal forzado y cómo se realizaría nos remitimos al capítulo de la derivación. El procedimiento de realización es igual escogiendo la diagonal de uno de los dos brazos indistintamente.

Segunda tapa

Para realizar la segunda tapa basta con calcar la primera. Hay que tener cuidado de enfrentar el revestimiento interior de la tapa que ya se tiene cortada con el revestimiento interior del panel donde vamos a trazar la segunda tapa. Esto quiere decir que tenemos que estar viendo el revestimiento con publicidad de la tapa que ya se ha cortado.

También hay que tener mucho cuidado con calcar de manera que un lateral de la tapa quede sobre un macho o una hembra del panel, o de manera que el macho de la tapa esté sobre la hembra del panel.

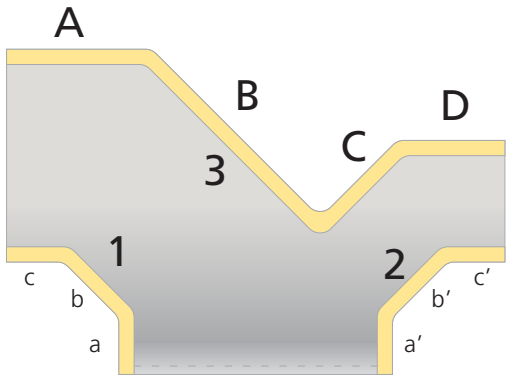
Se recomienda trazar la forma con la punta del cuchillo, de manera que la segunda tapa sea lo mas parecida posible a la primera (la punta del rotulador tiene un grosor).

Después de haber cortado la segunda tapa realizar el macho y la hembra tal y como describe el capítulo dedicado al uso de la herramienta negra.

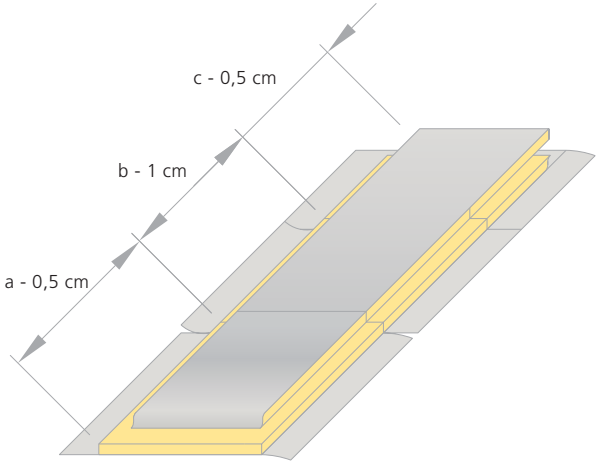
Si se tiene dudas donde hay que hacer macho y donde hay que hacer hembra, se recomienda presentar las dos tapas enfrentadas, tal y como irán en realidad.

Paredes

La tapa se puede cerrar mediante 3 paredes.



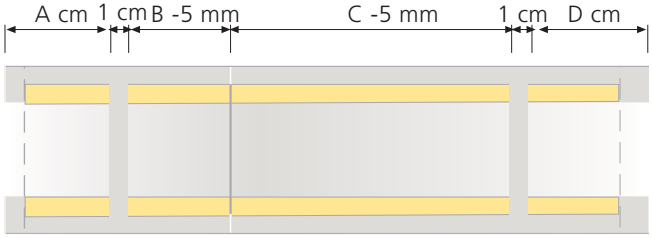
Las paredes 1 y 2 se pueden realizar como muestra la figura.



Al haber 2 esquinas entrantes hay que realizar los cortes que describe el capítulo de paredes. Las medias de los lados a y c de las paredes deben ser reducidas en 0,5 cm. La medida de los lados b se reducen 1 cm debido a que se descuenta medio centímetro por cada una de las 2 esquinas.

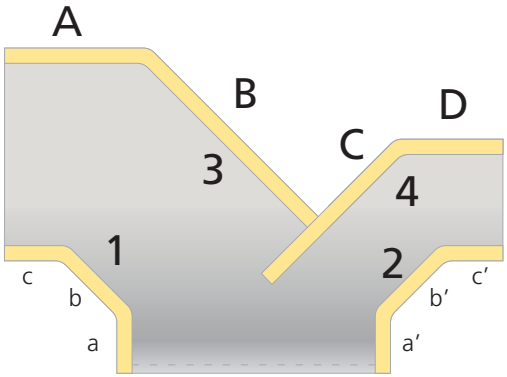
Recordar de mecanizar el macho y la hembra de la pared tal y como se describe en el capítulo de la herramienta negra.

La pared nº 3 debe realizarse como aparece en la figura.

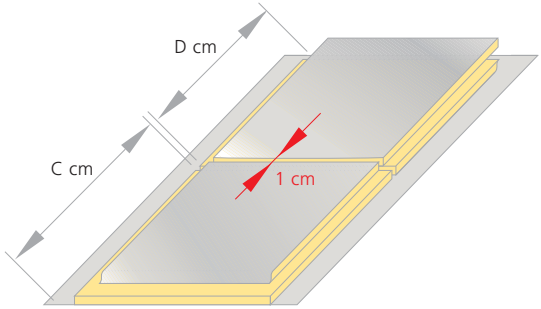


Se deben tratar las esquinas entrantes y las esquinas salientes como se describe en el capítulo dedicado a paredes. Observar la figura presenta macho en sus dos extremos.

En el caso de un pantalón de caudal forzado se deberían hacer 4 paredes como muestra la figura.



Las paredes 1 y 2 se hacen como en el caso anterior.

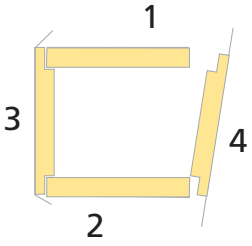


La pared nº 4 se realiza como aparece en la figura. Se realiza una ranura de 1 cm entre los lados C y D para salvar la esquina saliente. Un extremo es macho y el otro extremo acaba recto. El extremo recto es el que se insertará en el interior del pantalón y formara la pared que fuerza el caudal de aire a ir en un sentido u otro.

La pared nº 3 debe realizarse de la misma manera que la nº 4 pero dejando un solape de papel de 5 cm en el extremo que acaba recto (lado B) para poder sellar con cinta posteriormente la junta entre las paredes 3 y 4.

Montaje de la figura

La última parte consiste en realizar el montaje de las 4 tapas con las correspondientes paredes para obtener la derivación. Los solapes de papel de las paredes deben doblarse, graparse y encintar todas las juntas y los pequeños agujeros que quedan en las esquinas entrantes.



Puesta en obra

8.1. Suspensión de conductos

8.2. Conexiones

8. Puesta en obra

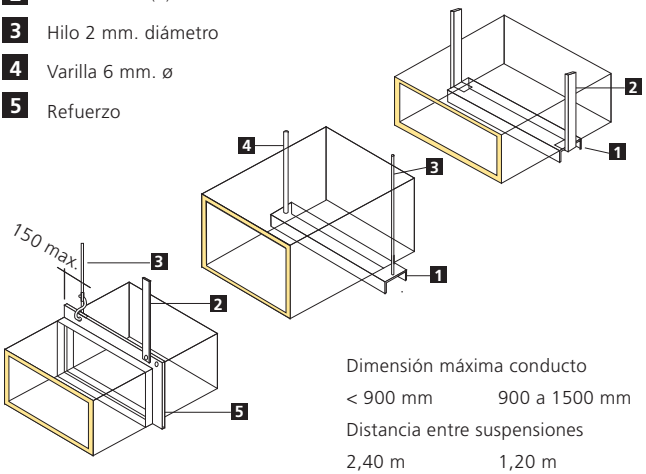
8.1. Suspensión de conductos

Horizontales

Debe hacerse conforme a la norma UNE 100-105.

No deberán coincidir más de dos uniones transversales de conductos entre soportes.

1 Angular 25 x 50 x 25
2 Pletina 25 x (8)
3 Hilo 2 mm. diámetro
4 Varilla 6 mm. ø
5 Refuerzo



Dimensión máxima conducto	
< 900 mm	900 a 1500 mm
Distancia entre suspensiones	
2,40 m	1,20 m

Nunca más de dos uniones entre suspensiones

Verticales

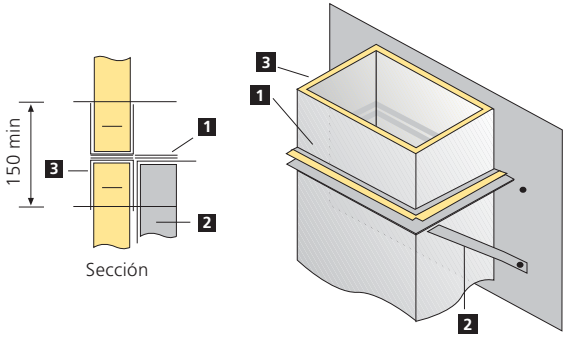
Deben ponerse a una distancia máxima de 3 m (según norma UNE 100 - 105).

En el caso de que el conducto se apoye en una pared vertical, el anclaje coincidirá con el refuerzo del conducto. Siendo el soporte un perfil angular de 30 x 30 x 3 mm.

1 Refuerzo

2 Angular 30 x 30 x 3

3 Manguito

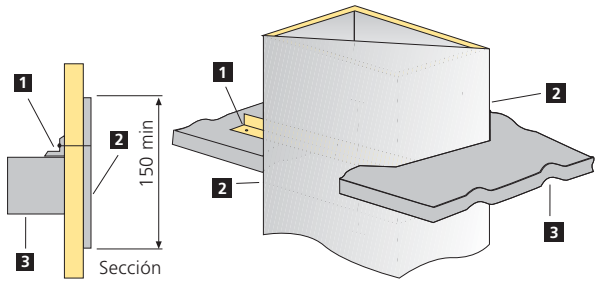


En el caso de que el conducto pase a través de un forjado se puede soportar con un perfil angular, habiendo en el interior del conducto un refuerzo de chapa galvanizada según norma UNE 100 - 102.

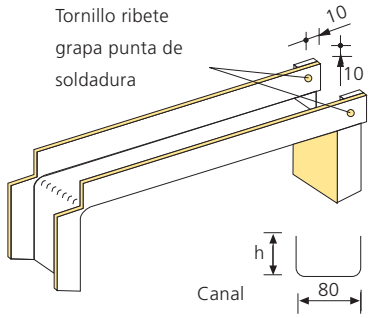
1 Angular 30 x 30 x 3

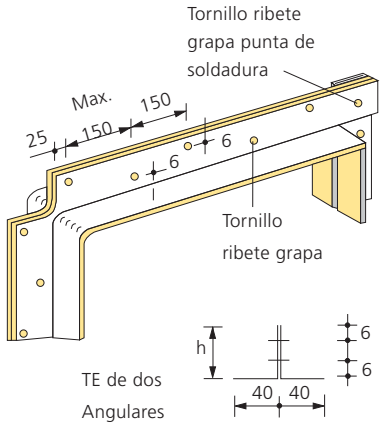
2 Interior

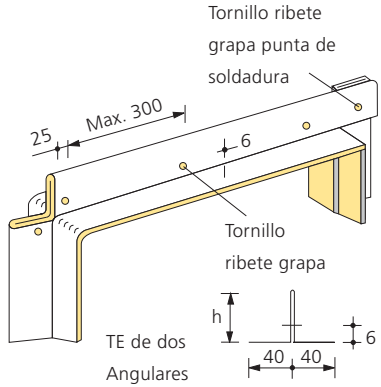
3 Forjado



Refuerzos conductos

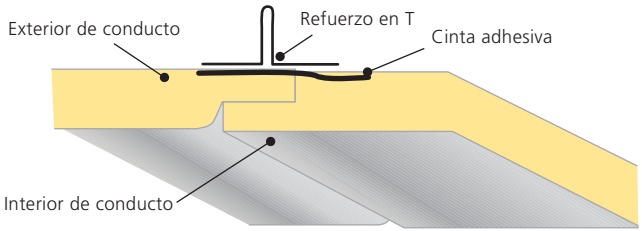




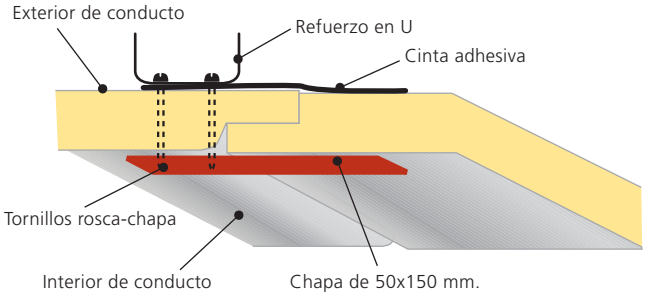


Espesores nominales de chapa: (8) y (12)
Altura h= 25,40 y 50 mm.

Presión positiva



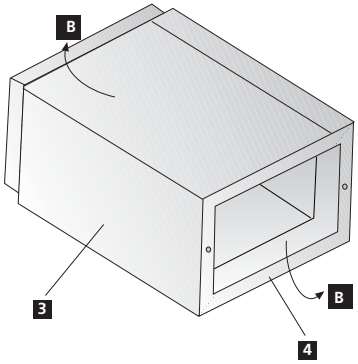
Presión negativa



Alternativas de suspensión de conductos

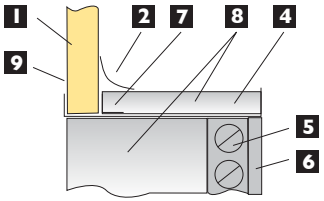
AIR SYSTEM un sistema que incorpora cuatro arpones que, mediante una simple y ligera presión, se introduce en las paredes del conducto quedando éste totalmente fijado con completa garantía y seguridad. Más información: www.senor.es

8.2. Conexiones

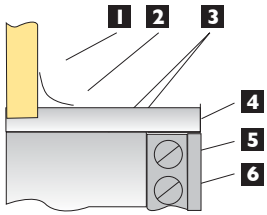


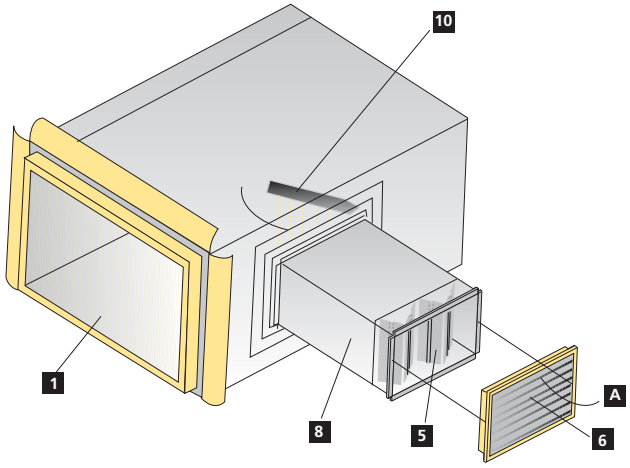
1. Conducto
2. Cinta adhesiva
3. Collarín de URSA AIR
4. Marco metálico
5. Compuerta
6. Rejilla
7. Angular
8. Collarín metálico
9. Plancha de refuerzo
10. Deflectores

Sección -aa-

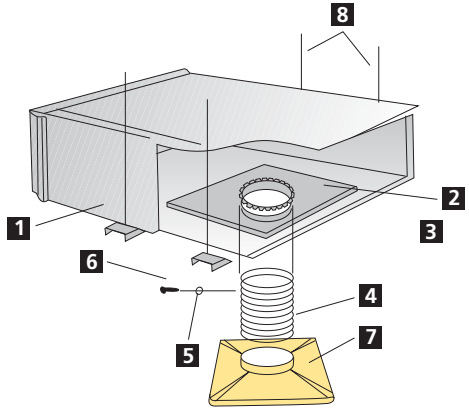


Sección -bb-

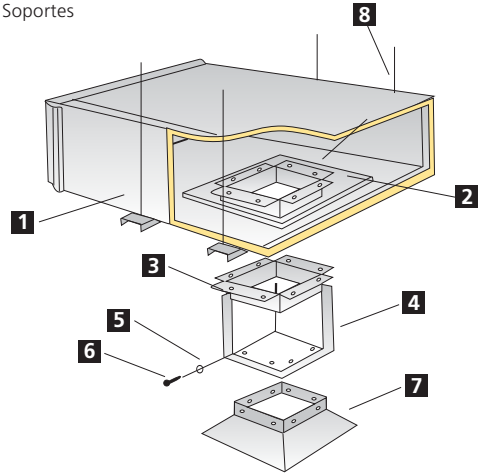




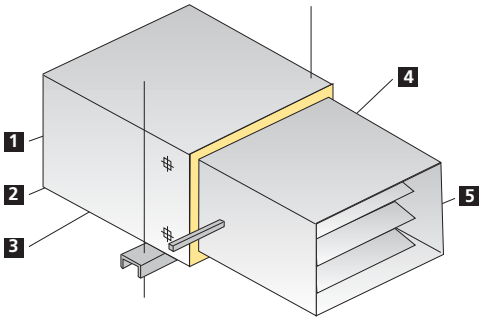
Conexión de difusores



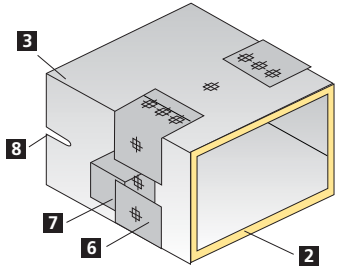
1. Conducto URSA AIR
2. Placa de Soporte
3. Collarín metálico
4. Unión flexible aislado
5. Arandela de 40 mm.
6. Tornillos
7. Difusor
8. Soportes

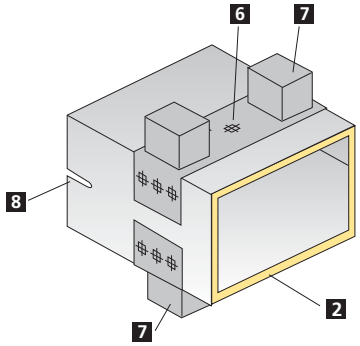


Conexión de compuertas

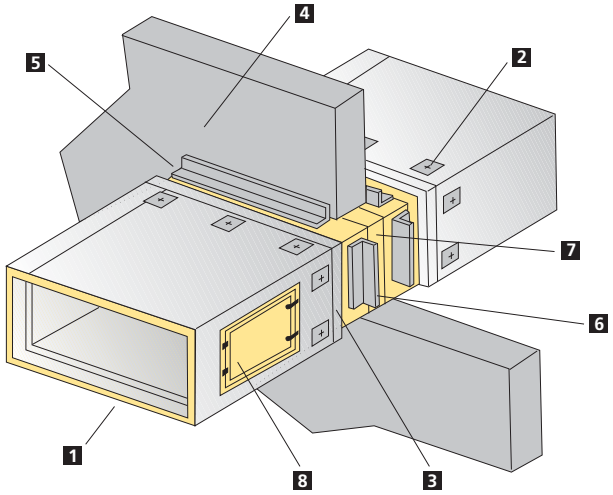


1 Soportes
2 Conducto URSA AIR
3 Arandela de 40 mm cuadrada o redonda
4 Manguito metálico
5 Compuerta
6 Soporte para motor
7 Servomotor
8 Ranura para eje

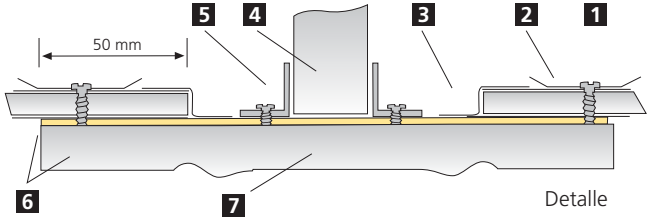




Conexión de compuertas cortafuegos

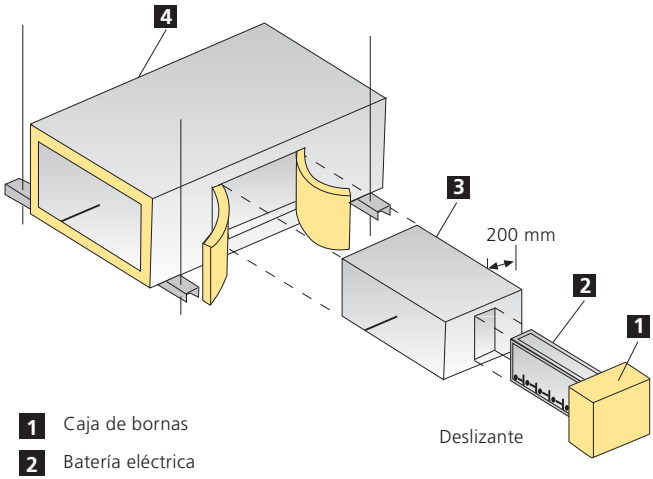


1 Conducto URSA AIR
2 Arandelas
3 Cinta adhesiva
4 Muro cortafuego
5 Angulares
6 Manguito metálico
7 Compuerta
8 Portezuela

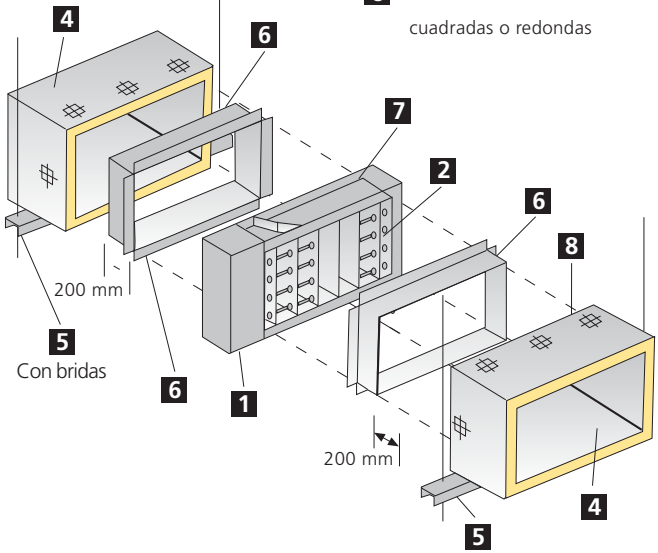


Detalle

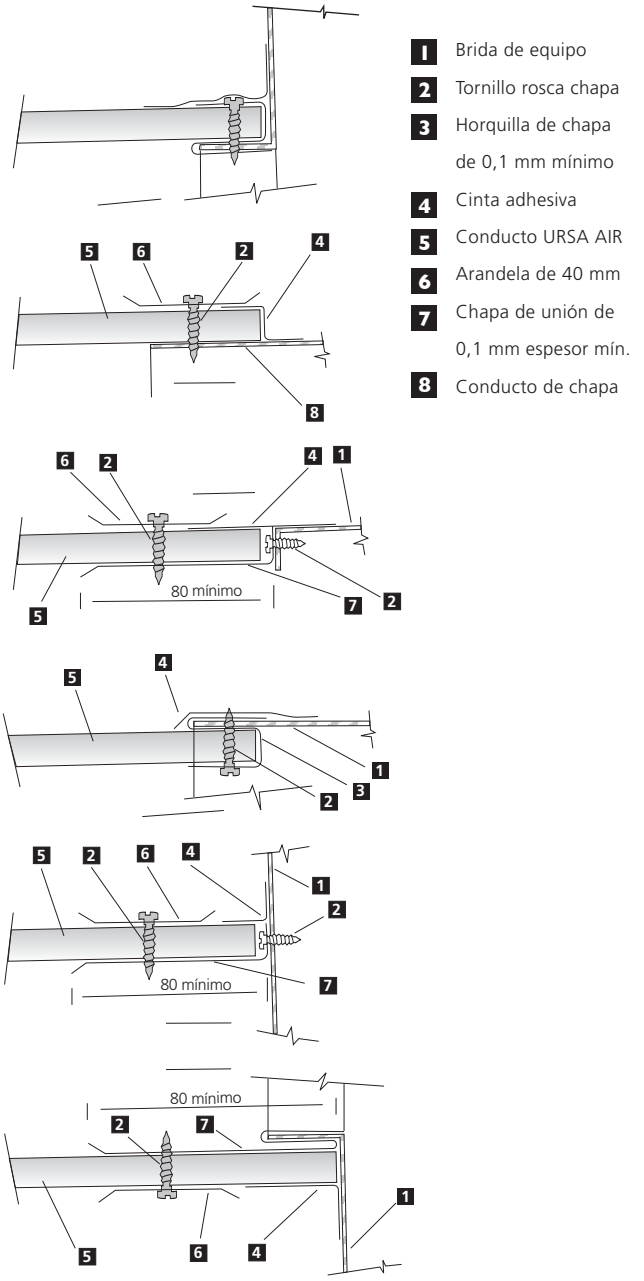
Conexión de compuertas cortafuegos



1 Caja de bornas
2 Batería eléctrica
3 Caja metálica
4 Conducto de lana de vidrio
5 Soportes
6 Manguitos metálicos
7 Aislamiento térmico URSA
8 Arandelas de 40 mm cuadradas o redondas

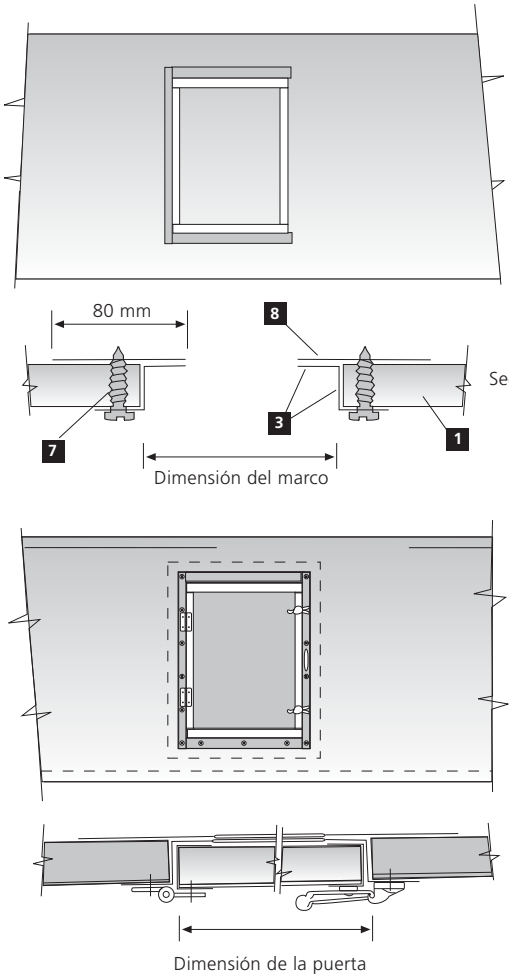


Conexión de compuertas cortafuegos



1 Brida de equipo
2 Tornillo rosca chapa
3 Horquilla de chapa de 0,1 mm mínimo
4 Cinta adhesiva
5 Conducto URSA AIR
6 Arandela de 40 mm
7 Chapa de unión de 0,1 mm espesor mín.
8 Conducto de chapa

Conexión de compuertas cortafuegos



1 Conducto URSA AIR

2 Cerradura

3 "Z" - Perfil metálico del marco

4 "U" - Perfil de borde de la puerta

5 Panel URSA AIR

6 Bisagras

7 Tornillos

8 Marco metálico interior al conducto

Dimensionado

9.1. Procedimiento de cálculo

9.2. Método de pérdida de presión costante

9.3. Método de recuperación estática

9.4. Caso práctico: instalación de aire acondicionado en un apartamento en Alicante

9.5. Planteamiento de la red de conductos

9.6. Dimensionado de la red de conductos

9. Dimensionado

En este apartado, definiremos brevemente los principales métodos de cálculo y nos centraremos en la aplicación de los mismos, utilizando las herramientas que URSA ha desarrollado para tal efecto.

9.1. Procedimento de cálculo

1. Determinar cargas térmicas
2. Determinar los volúmenes de aire
3. Trazar el esquema unifilar de la red
4. Asignar a cada tramo el caudal de aire correspondiente
5. Considerar la máxima velocidad inicial
6. Efectuar un predimensionado
7. En cada tramo ir recalculando las dimensiones de forma que las pérdidas sean iguales a la recuperación estática o que se mantenga uniforme la pérdida de carga.

Los métodos más empleados son:

a. Pérdida de presión constante

Suele emplearse en conductos de baja velocidad y conductos de retorno.

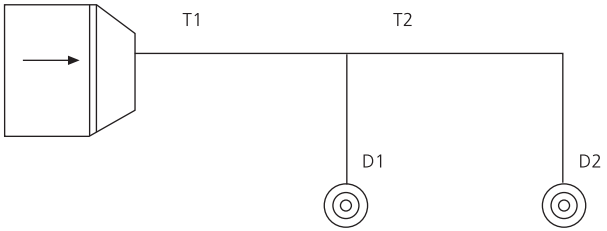
b. Recuperación estática

Suele emplearse en conductos de velocidades más altas. Es un método más preciso que el anterior.

Ambos métodos precisan subdividir la red en tramos el caudal del cual debe permanecer constante.

Ejemplo de cálculo

Para entender los programas, veamos un ejemplo sencillo:



Supongamos que queremos climatizar dos estancias (habitaciones, despachos...). En primer lugar realizamos un cálculo de cargas térmicas de las salas que queremos climatizar.

Supongamos que las dos salas son exactamente iguales por lo que tendrán una misma carga térmica.

A continuación seleccionamos el equipo de climatización que sea capaz de vencer la carga térmica calculada (será la suma de la carga de las dos estancias).

Este equipo tendrá asociado un caudal de aire (en nuestro ejemplo hemos supuesto que el equipo necesario para vencer la carga térmica de los dos locales, suministra 500 m^3/h.) Tiene que quedar claro que el caudal no lo elegimos al azar, sino que está directamente relacionado con la carga térmica de cada estancia que queremos climatizar.

Como las dos salas tienen la misma carga térmica, cada una necesitará la mitad del caudal que suministra la máquina.

Trazamos la red de conductos que necesitamos y la dividimos en tramos y derivaciones, como muestra la figura. Por cada tramo y derivación fijamos los caudales que van a circular.

Tiene que quedar claro que el correcto dimensionado de la red de conductos lo realizamos para que a cada estancia le llegue el caudal necesario para vencer la carga térmica de esta estancia o local.

El recorrido de conducto estará relacionado con la distribución del edificio, así como por los accidentes (descuelgue de vigas, paso por distintos locales, derivaciones, etc.) que vallamos encontrando en el mismo.

9.2. Método de pérdida de presión constante

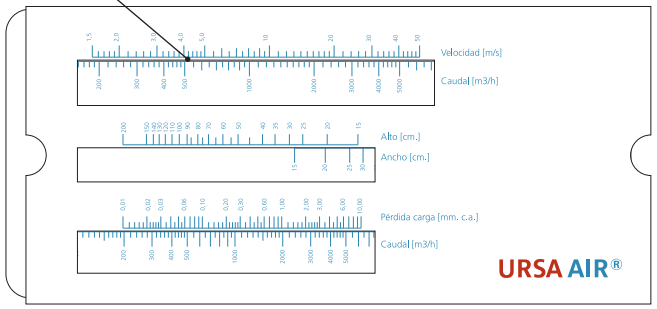
Se basa en imponer que la pérdida de carga por metro lineal de conducto sea constante a lo largo de toda la instalación.

Para aplicar este método es necesario utilizar la regla de cálculo URSA AIR. Dicha regla esta formada por una tabla pieza rectangular que puede desplazarse para cuadrar velocidad con caudal, alto con ancho o caudal con pérdida de carga; y realizar la lectura del resto de parámetros. En la siguiente figura se puede ver claramente como es esta regla de cálculo.

Una vez conocidas cuales son nuestras necesidades, introducimos datos en la tabla de cálculo.

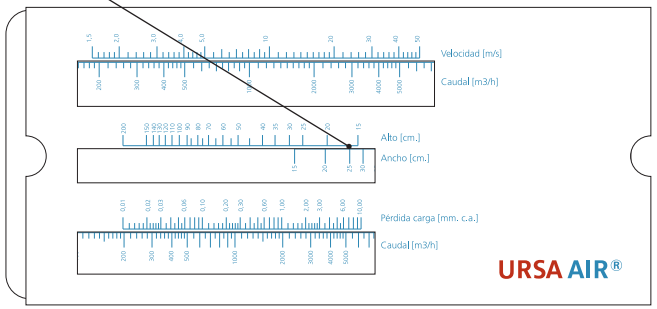
En primer lugar calcularemos las dimensiones del primer tramo.

Paso A



Calcularemos primero el primer tramo de impulsión de la máquina. Desplazamos la regla para ajustar en la ventana superior el caudal de impulsión con la velocidad máxima deseada del aire en la instalación. Dicha velocidad se selecciona por un criterio de ruido, ya que a mayor velocidad, mayor ruido. Se dispone de datos orientativos acerca de este tema en el trasdós de la tabla. En este caso se hará coincidir el caudal de 500 m^3/h con una velocidad de unos 4 m/s (adecuada para el caso de una vivienda).

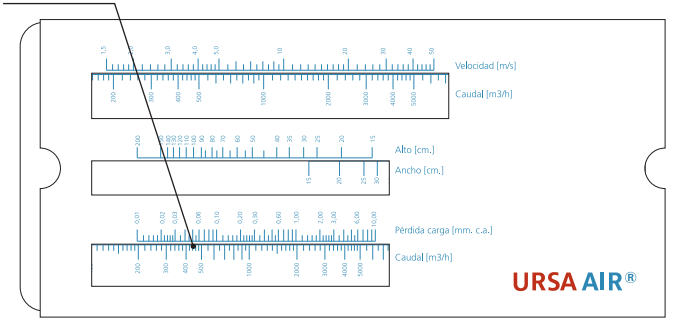
Paso B



Sin mover la regla, realizamos la lectura de la sección del conducto en la ventana del medio. En esta ventana se observa el ancho interior que corresponde a una sección de un alto interior determinado. Hay varias alternativas en el caso del ejemplo como podrían ser 30x15 cm o 20x20 cm (aproximadamente).

De todas las secciones posibles, se recomienda escoger aquellas que en la medida de lo posible sean mas cuadradas.

Paso C



El siguiente paso es conocer la pérdida de carga de este tramo. Sin mover la regla, vamos a la ventana inferior. En la sección pérdida por fricción, vemos que pérdida le corresponde a 500 m^3/h, que es caudal de nuestro primer tramo. Observamos que esta pérdida es de 0,065 mm.c.d.a

En estos tres primeros pasos, hemos calculado el primer tramo (T1):

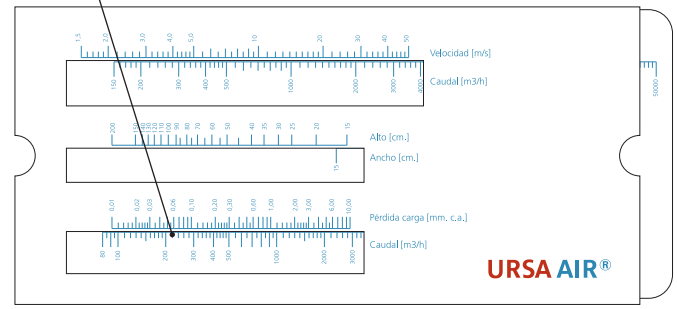
Conocíamos: Velocidad = 4 m/s.
Caudal = 500 m^3/h.

Hemos calculado: Dimensiones = 20x20
Pérdida de carga = 0,065 mm.c.a.

A continuación calcularemos el tramo 2 (T2)

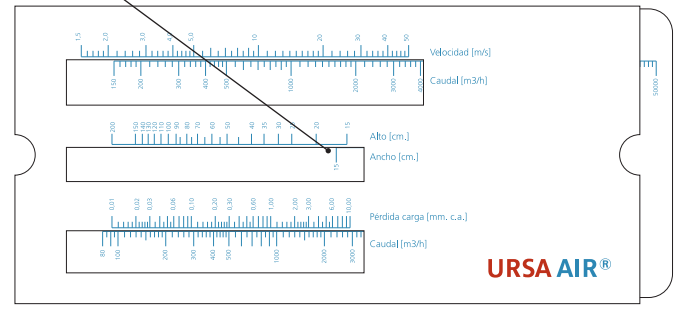
Partimos del dato calculado en el paso anterior de la pérdida de carga (0,065 mm.c.a.)

Paso D



Con el valor calculado anteriormente de pérdida de carga (0,065 mm.c.a.), lo hacemos coincidir con el caudal del tramo 2 (250 m³/h). Sin mover la plantilla hacemos una lectura de la velocidad en este tramo. Vemos que a 250 m³/h le corresponden aproximadamente 3,4 m/s.

Paso E



Sin mover la plantilla realizamos la lectura de la sección de este tramo en la ventanilla central. Dimensiones posibles serían 15x15 cm o 20x10 cm.

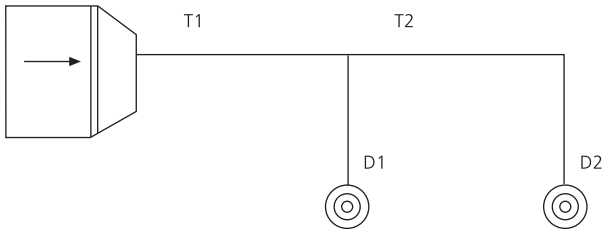
Siempre se procurará escoger aquella sección que sea lo más cuadrada posible

A continuación calcularemos la derivación 1 (D1)

El proceso a seguir es igual que en el anterior tramo. Se utilizará el valor de pérdida de carga encontrado en el primer tramo, 0,065 mm.c.a. Se hace coincidir este con el caudal del tramo a calcular en la última ventanilla de la regla de cálculo.

En este caso en particular la sección será igual a la del tramo anterior, 15x15 cm o 20x10 cm.

	Caudal Q m³/h	Velocidad V m/s	Perdida carga AP mm.c.a.	Dimensiones cm
Tramo 1	500	4	0,065	30x15
Tramo 2	250	3,4	0,065	15x15
Derivación 1	250	3,4	0,065	15x15



9.3. Método de recuperación estática

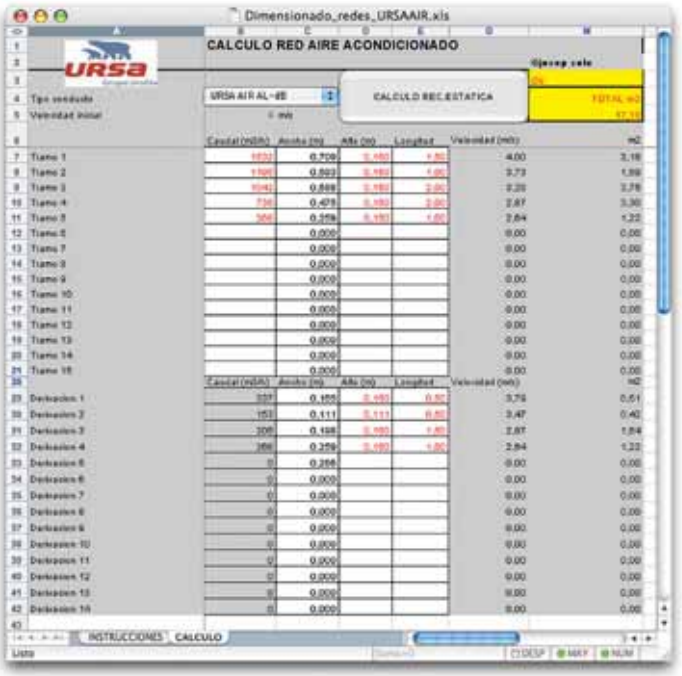
El primer tramo se calcula en función de la velocidad. Los restantes tramos se dimensionan de forma que su pérdida de carga sea igual a la recuperación estática en relación al tramo anterior (exige tanteos sucesivos).

Es un método bastante laborioso, por lo que URSA ha desarrollado un programa de cálculo sencillo.

Introducimos datos en el programa de cálculo:

1. Introducimos en primer lugar la velocidad de salida de la máquina. Para edificios residenciales esta velocidad de salida suele estar comprendida entre 4 y 6 m/s.
2. Fijamos el caudal de salida de la máquina y los caudales de cada tramo. Veremos que automáticamente, el programa introduce el caudal de la derivación.
3. Introducimos la altura que queremos tenga el conducto. Esta altura estará limitada por la altura de nuestro falso techo. Tener presente el espesor de 25 mm del conducto.
4. Introducimos la longitud de cada uno de los tramos y derivaciones.
5. Actuamos con el ratón sobre la casilla que figura con el nombre "Cálculo Rec. Estática".
6. En la pantalla podremos observar como el programa nos calcula los metros cuadrados totales de panel que necesitamos.

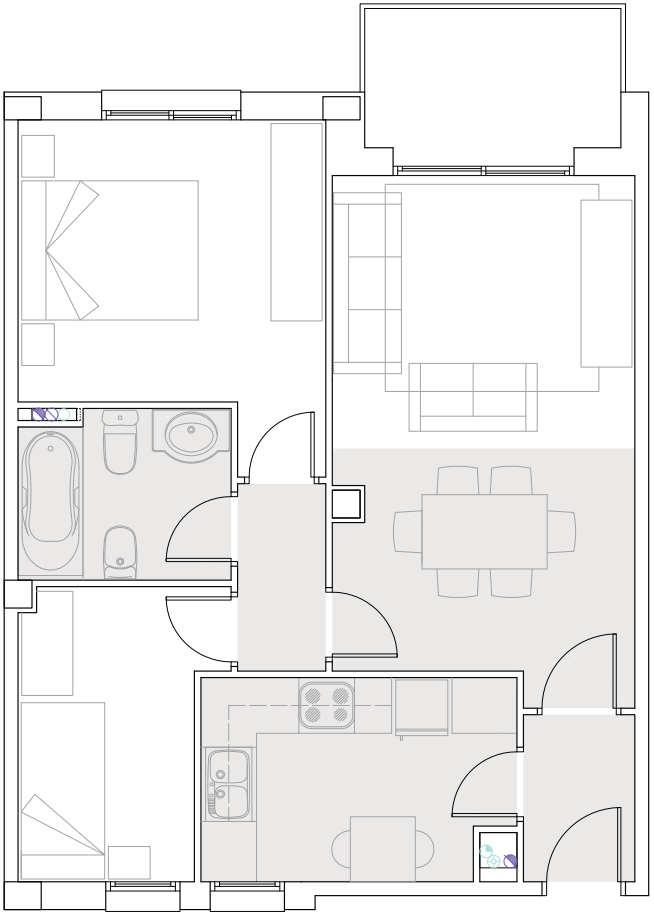
También nos equilibra la red de conductos y nos calcula el ancho de cada tramo y derivación, además de decirnos cúal es la velocidad de cada tramo y derivación.



Como se puede observar, los resultados obtenidos son iguales que en el método de pérdida de presión constante, siempre que pasemos las alturas a valores prácticos.

debemos tener en cuenta que esta hoja de cálculo no nos suministra los valores de pérdida de presión y sin embargo con la regla de cálculo sí los podíamos conocer.

Una ventaja de la hoja de cálculo con respecto a la regla es que, como podemos observar, nos calcula los metros cuadrados de panel necesarios.



9.4. Caso práctico: instalación de aire acondicionado en un apartamento en Alicante

Se resolverá a modo de ejemplo el de un caso práctico de un apartamento de 62 m^2 en Alicante. La fachada del apartamento está orientada al sudeste. El apartamento está entre medianeras con vecinos a ambos costados y por la parte trasera da a la escalera comunitaria y una parte al patio de luces. Se puede ver el plano del apartamento en la figura adjunta.

Dicho apartamento está compuesto por:

- Un salón-comedor de 20,30 m^2 con acceso a la terraza por una puerta acristalada.
- Cocina de 8,88 m^2 con ventana a patio de luces.
- Habitación de matrimonio de 12,78 m^2 con ventanas a la fachada exterior.
- Habitación individual de 7,44 m^2 con ventana al patio de luces.
- Cuarto de baño de 5,20 m^2.

Se prevé la instalación de falso techo en las zonas sombreadas en gris; por lo tanto en el baño, cocina, pasillo, recibidor y la mitad del salón.

9.4.1. Carga frigorífica del equipo de aire acondicionado

Si se ha realizado un proyecto de la instalación, la potencia frigorífica del equipo ya vendrá definida en este.

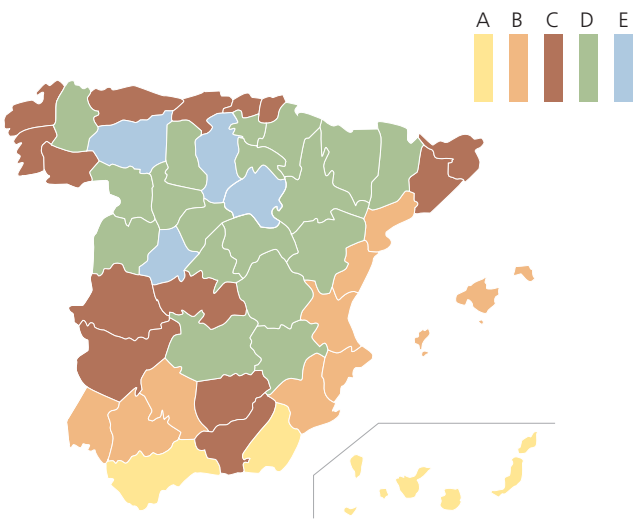
Si la instalación resultante es de una potencia inferior a 70 kW, no es necesario que haya un proyecto y solo es necesario la realización de una memoria técnica por parte de un instalador autorizado (o técnico titulado competente). Esta memoria se redacta sobre impresos según los modelos emitidos por los Órganos competentes de las Comunidades Autónomas.

Si la instalación resultante es inferior a 5 kW no es necesario hacer memoria técnica. Pero esta potencia es muy pequeña para la mayoría de los casos.

La estimación muy a groso modo de la potencia frigorífica es de 100 – 150 frigorías/m^2. Hay que pensar que 860 frigorías son 1 kW. Con esta aproximación el apartamento de Alicante de 62 m^2 requiere un equipo de al menos 62 x 100 = 6.200 frigorías que son 7,2 kW.

Si queremos calcular de manera correcta la carga frigorífica de la vivienda, utilizaremos el programa de *"cálculo de carga frigorífica"* que podemos encontrar en www.ursa.es. Es fácil de utilizar y ofrece un resultado más real que el obtenido mediante la aproximación anterior. (La hoja de cálculo traduce de forma operativa el método de *"cálculo de carga frigorífica"* que prescribe la NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN INSTALACIONES DE CLIMATIZACION INDIVIDUALES NTE-ICI-1984)

El primer dato a introducir en la aplicación informática es la zona climática en la que se encuentra la población donde está el local. Las diferentes zonas climáticas se representan en el siguiente mapa peninsular. Nuestro apartamento en Alicante se encuentra en la zona B.



La aplicación informática se describe en el capítulo dedicado al dimensionado de la instalación.

El resultado del programa es la carga frigorífica total en w. También indica unos caudales de referencia pero es mejor tomar los que indique el fabricante del equipo para la máquina que instalemos (los caudales indicados en la aplicación son los estimados considerando que el equipo esta impulsando aire a 10ºC menos que la temperatura interior del local).

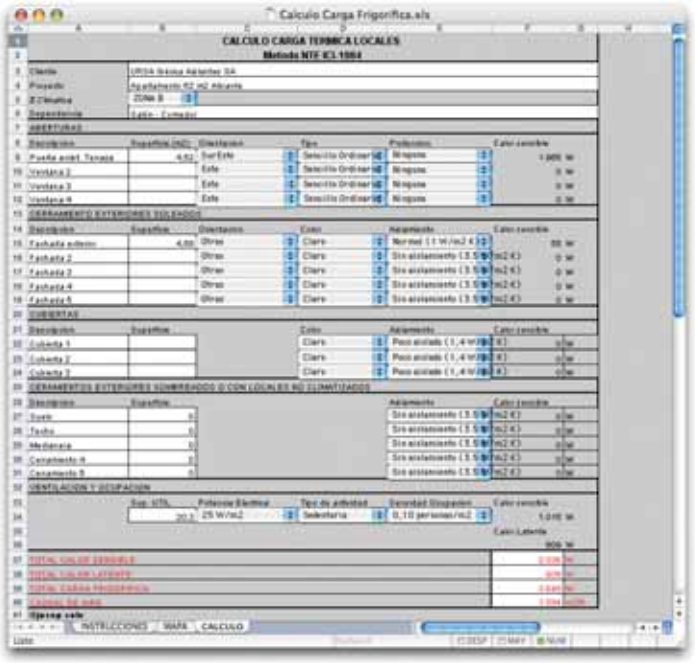
En las siguientes figuras se resuelve el caso del salón-comedor mediante la aplicación informática.

Se describe la puerta acristalada que da a la terraza, que tiene una superficie de 2,15x2,1 m (4,52 m^2), orientación sudeste y está formado por un cristal ordinario sin protección. A través de este acristalamiento llega a entrar en forma de calor sensible 1.573 w. El hecho que hubiera alguna protección exterior como una persiana reduciría esta carga a 590 w.

El resto de superficie de la fachada son 4,58 m^2. El color de esta es un color claro. En la casilla de aislamiento basta con una estimación aproximativa. Si la superficie de cerramiento

es importante, el valor entre paréntesis de esta casilla puede determinarse mediante la aplicación "Cálculo del coeficiente de transmisión térmica" que se puede descargar del website o consultando al departamento técnico de URSA. El calor que entra a través del cerramiento es una potencia de 55 w.

El resultado final es una carga frigorífica de 3.645 w.



La tabla de "Cubierta" no se ha completado porque encima de nuestro apartamento hay otra vivienda. La tabla "Cerramientos exteriores sombreados o con locales no climatizados" no se ha completado porque el único cerramiento exterior es la porción de fachada que está soleada y ya la hemos completado antes, y el resto de paredes colinda con locales de la misma vivienda u otras viviendas que están acondicionados. Podría haberse considerado que las paredes colindantes al pasillo o al baño son paredes con locales no climatizados.

Para el resto de locales del apartamento se presentan directamente los resultados:

(Para el caso de la cocina, se la considera de actividad intensa y ocupación 0,25 ya que pueden haber dos personas en el poco espacio).

	Carga frigorífica w	Porcentaje %
Salón comedor	3.645	48
Dormitorio doble	1.655	22
Dormitorio individual	730	10
Cocina	1.619	20
Total	7.649	100

Como se puede observar este método ajusta más la potencia necesaria y su partición entre las distintas dependencias de la vivienda. Al principio habíamos supuesto una carga de 7,2 kw y finalmente han sido 7,65 kw. A partir de la potencia obtenida se puede seleccionar el equipo necesario. En el caso del apartamento de alicante se selecciona el siguiente equipo:

Capacidad frigorífica:	7,84 kw
Caudal de aire:	1.532 m^3/h
Presión estática	50 Pa
Nível potencia sonora:	48 dB(A)
Nível presión sonora:	61 dB(A)
Dimensiones:	285x925x750 mm

(Excepto la capacidad frigorífica el resto de datos son de la unidad interior)

9.5. Planteamiento de la red de conductos

Generalmente la unidad interior suele ubicarse en el plenum del falso techo del cuarto de baño o de la cocina. Esto se debe a que el equipo genera ruido y por lo tanto no puede estar en un espacio protegido de la vivienda, y además debe tenerse acceso al desagüe para drenar todo el agua condensada.

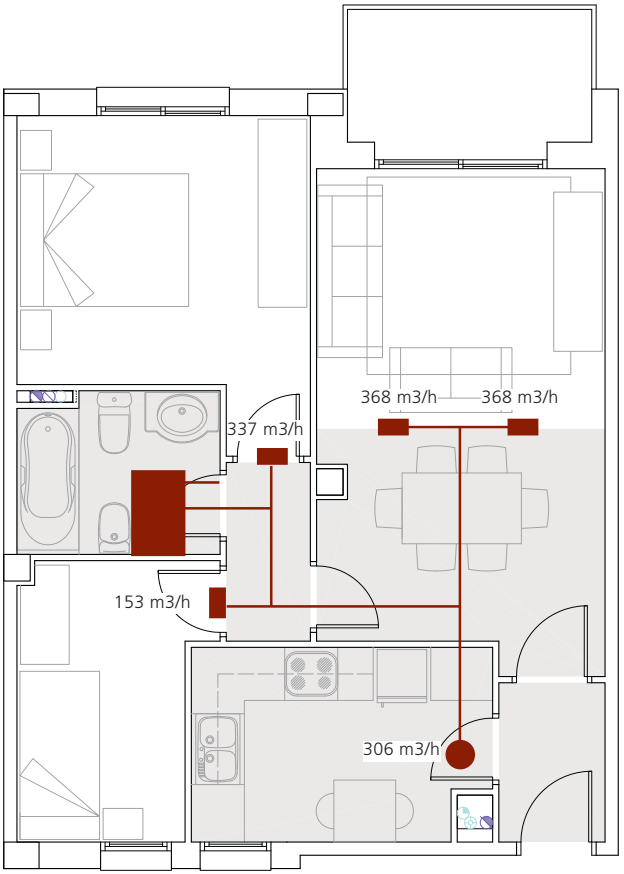
Tiene que preverse el circuito frigorífico necesario para conectar la unidad exterior con la unidad interior.

La red de conductos debe distribuir el aire desde la impulsión del equipo a cada una de las dependencias. Debe calcularse el caudal a transportar a cada dependencia. Conociendo la fracción de potencia frigorífica de cada dependencia, es cuestión de repartir el caudal de aire en la misma proporción.

En el caso de nuestro apartamento de Alicante, los caudales de aire a enviar a cada dependencia son los siguientes:

	Carga frigorífica w	Porcentaje % de 1.532 m^3/h	Caudal m^3/h
Salón comedor	3.645	48	735
Dormitorio doble	1.655	22	337
Dormitorio individual	730	10	153
Cocina	1.619	20	306
Total	7.649	100	1.532

La máquina la situaremos en el cuarto de baño de manera que puedan instalarse más tarde los conductos de impulsión y de retorno. El trazado que se realizará será un ramal principal del cual salen las derivaciones hacia los distintos cuartos en el siguiente orden: dormitorio matrimonio, dormitorio individual, cocina, difusor del salón y acabar en otros dos difusores en el salón. El retorno recoge el aire del distribuidor.



9.6. Dimensionado de la red de conductos

Para el dimensionado de la sección de cada uno de los tramos de la red de conductos hemos visto que hay 2 posibilidades:

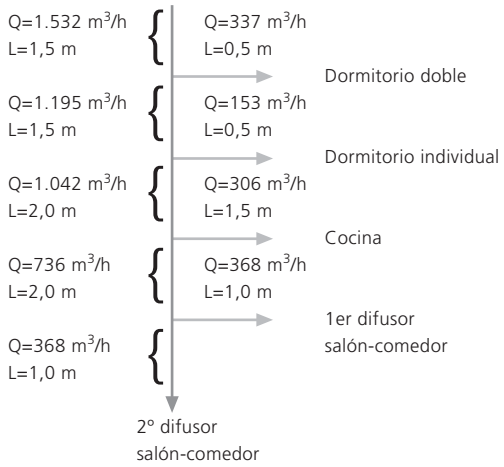
- Método de recuperación estática. Método más exacto. Se requiere de la aplicación informática "Dimensionado de redes de conductos" que se puede descargar de www.ursa.es.
- Método de pérdida de carga constante. Método menos exacto. Se pueden calcular las secciones a partir de la regla de cálculo y puede realizarse incluso en obra.

Método de recuperación estática

Se calcula mediante la aplicación informática "Dimensionado de redes de conductos" que se puede descargar de www.ursa.es. Esta aplicación no tiene en cuenta pérdidas de carga debidas a las curvas o derivaciones (solo tiene en cuenta las pérdidas de carga lineales).

En el caso del apartamento de Alicante se realizarán los conductos con URSA AIR P6058 Al-dB para reducir el ruido de la instalación. Además se indicará una velocidad máxima de 4 m/s. En viviendas se recomienda que la velocidad no sobrepase 5 m/s porque sería demasiado ruidosa, y en este caso esto es crítico, ya que el dormitorio de matrimonio está muy cercano a la impulsión de la máquina.

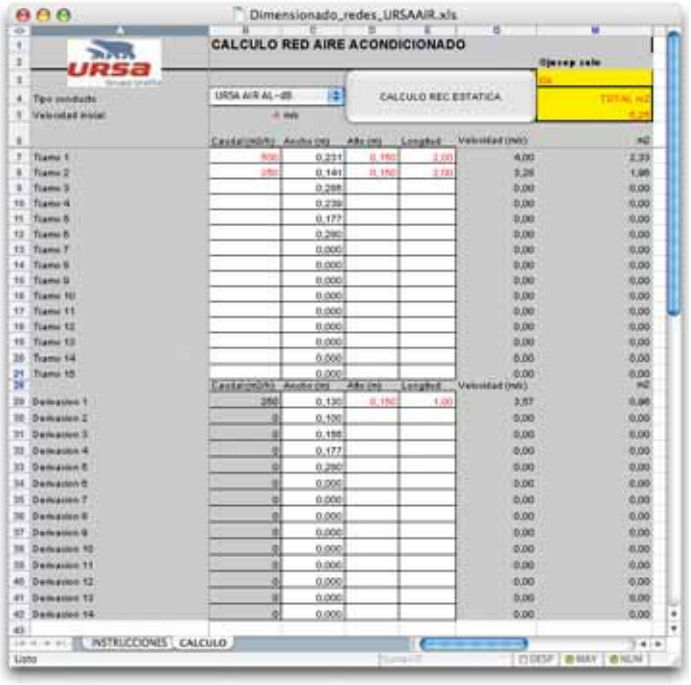
En el siguiente esquema se representa en color rojo el conducto principal de la instalación del apartamento de Alicante y en color azul los conductos secundarios o derivaciones. Se ofrecen unas medidas aproximadas de la longitud necesaria de los conductos, así como la segmentación de los caudales necesarios obtenidos anteriormente.



En el caso del apartamento de Alicante vamos a limitar la altura del conducto a 15 cm ya que queremos poner el falso techo con un plenum de menos de 22 cm. Si completamos todos los datos tal y como aparece en la figura siguiente según el esquema anterior obtenemos el resultado que se observa.

Las derivaciones son conductos muy pequeños por lo que vamos a imponer que la Derivación 2 sea cuadrada (ancho = alto).

Si redondeamos las medidas a dimensiones en intervalos de 5 en 5 cm:



	Caudal m³/h	Ancho m	x	Alto m	Longitud m
Tramo 1	1.532	35	x	25	1,50
Tramo 2	1.195	30	x	25	1,50
Tramo 3	1.042	30	x	25	2,00
Tramo 4	736	25	x	25	2,00
Tramo 5	368	15	x	15	1,00
Derivación 1	337	15	x	15	0,50
Derivación 2	153	10	x	10	0,50
Derivación 3	306	15	x	15	1,50
Derivación 4	368	15	x	15	1,00

9.6.1. Método de pérdida de carga constante

Este método mucho más simple que el anterior se basa en imponer que la pérdida de carga por metro lineal de conducto sea constante a lo largo de toda la instalación.

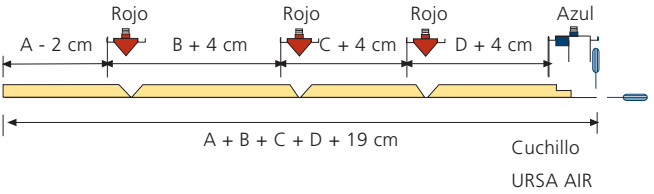
Para aplicar este método es necesario utilizar la regla de cálculo URSA AIR, tal y como describe el capítulo dedicado a ello.

En el caso del apartamento de Alicante hay que ajustar la velocidad máxima que deseamos a la impulsión, que son 4 m/s, con el caudal de salida de la máquina que son 1.532 m³/h; en la ventana superior. Ahora se puede leer en la ventana central, las dimensiones de conducto rectangular que pueden transportar esta cantidad de aire a esa velocidad máxima. Hay que seleccionar la dimensión más cuadrada posible teniendo en cuenta que la altura de la sección no puede ser mayor de 15 cm (para no bajar más el plenum del falso techo). Posibles opciones son 40x30 cm o 90x15 cm. Se escoge un conducto de 90x15 cm.

Ahora tenemos que hacer la lectura de las pérdidas de carga en la ventana inferior. Si miramos el valor que corresponde a un caudal de 1.532 m³/h podemos leer una pérdida de carga similar a 0,04 mm c.d.a. por m lineal de conducto.

En el caso del apartamento de Alicante hemos de ajustar los caudales con la pérdida de carga de 0,04 mm c.d.a. por m lineal.

9.6.2. Realización de la instalación



La sección del primer tramo de conducto es de 90x15 cm. Por ello para fabricar el primer conducto deberemos realizar 4 líneas paralelas a distancias de 88 cm, 19 cm, 94 cm y 19 cm (se ha aplicado la regla del -2 +4 +4 +4). Después deberán pasarse las herramientas rojas y azules y hacer tal y como se describe en el capítulo destinado a construcción de conductos rectos.

Lo más seguro es que la sección de la salida de la máquina no coincida con la sección 90x15 cm, por lo que deberá trazarse una reducción para ajustar la salida de máquina a la sección del conducto.

El conducto recto que se ha realizado tiene 1,20 m de longitud. La distancia entre salida de máquina y el centro del pasillo es de 1,50 m, pero no hemos tenido en cuenta las dimensiones del pantalón posterior ni de la reducción anterior, por lo que con este tramo tendremos suficiente.

El pantalón que se tiene que realizar a continuación tiene una sección de entrada de 90x15 cm, y las secciones de los ramales de salida son de 70x15 y de 20x15. Para trazar esta figura tiene que seguirse la pauta descrita en el capítulo del pantalón. Las siguientes viñetas describen este caso particular para que pueda observarse cómo se traza la tapa de la figura.

Seguiríamos trazando todas las piezas de la instalación tal y como se ha aprendido en los capítulos de construcción de figuras.

Normativa

10.1. RITE (20 de julio de 2007)

10.2. Los conductos construidos con paneles URSA AIR tienen ensayadas sus prestaciones según la EN 13.403 tal y como especifica el RITE

10.3. Limpieza y mantenimiento

10. Normativa

10.1. RITE (20 de julio de 2007)

IT 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos.

IT 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos

1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea superior al 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

2. Cuando la potencia térmica nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de la tabla 1.2.4.2.5.

Para potencias superiores a 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son superiores a las indicadas anteriormente.

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

Tabla 2.4.2.5. Espesores de aislamiento de conductos

	en interiores mm	en exteriores mm
aire caliente	20	30
aire frío	30	50

b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

IT 1.2.4.2.1.2 Procedimiento simplificado

Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a ref = 0,04 W/(m·K) a 10°C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

- para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

- para superficies de sección circular:

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

donde:

lref _ conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10°C

l _ conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K)

dref _ espesor mínimo de referencia, en mm

d _ espesor mínimo del material empleado, en mm

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

ln _ logaritmo neperiano (base 2,7183…)

EXP _ significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis

Esta exigencia trasladada a los productos URSA es la que se presenta en la siguiente tabla (considerando circulación de aire frio por el interior):

Producto	Espesor (mm)	Espesor mín. exigido (mm)
P5858 Al-Al	25,00	24,75
P6058 Al-dB	25,00	24,75
P8858 URSA AIR Zero	25mm	24,5mm
M2021 Manta aluminio	55,00	31,50
M3603 Manta alu. puro incomb.	50,00	27,00
M5102L Manta aluminio reforzada	30,00	27,00

IT 1.2.4.2.3 Estanquidad de redes de conductos

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

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

en la que:

f _ representa las fugas de aire, en $dm^3/(s \cdot m^2)$

p _ presión estática, en Pa

c _ coeficiente que define la clase de estanquidad

2. Se definen las siguientes cuatro clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6. Clases de estanquidad

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

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

Los conductos realizados con el método de tapas y tabicas con los productos URSA AIR P5858 Al-Al y URSA AIR P6058 Al-dB han sido ensayados y el resultado ha sido conductos con una clase B.

IT 1.3.4.2.10 Conductos de aire

IT 1.3.4.2.10.1 Generalidades

1. Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

2. El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de

limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

3. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Los conductos realizados con el método de tapas y tabicas con los productos URSA AIR han sido ensayados.

4. Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

IT 1.3.4.2.10.3 Aperturas de servicio

1. Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

2. Los elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

3. Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

IT 1.3.4.2.10.4 Conductos flexibles

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

IT 2.2.5 Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

IT 2.2.5.1 Preparación y limpieza de redes de conductos

1. La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

2. En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

3. Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

4. Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

IT 2.2.5.2 Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

1. Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

2. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

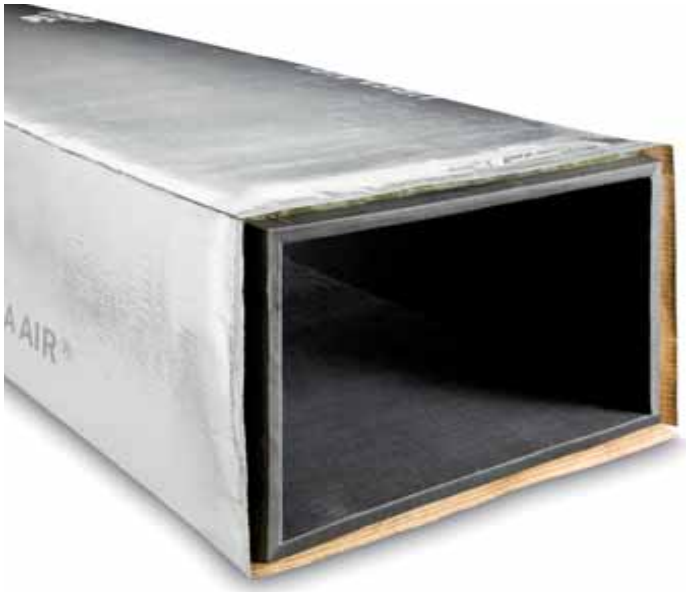
10.2 Los conductos construidos con paneles URSA AIR tienen ensayadas sus prestaciones según la EN 13.403 tal y como especifica el RITE

Los paneles de aire acondicionado se caracterizan como productos aislantes de acuerdo con la norma UNE 13162 y como certifica la marca N de AENOR.

URSA Ibérica Aislantes S.A. además ha realizado los correspondientes ensayos de la EN 13.403 sobre los conductos construidos con toda su gama de paneles de lana mineral URSA AIR. Estos ensayos son obligatorios según especifica el RITE. URSA dispone de estos resultados donde otros productos similares carecen de ellos. Básicamente se pueden resumir en:

✓ **Mínima erosión y arrastre de partículas, máxima calidad de aire:** todos los productos URSA AIR presentan resultados de emisión partículas MUY INFERIORES a los límites marcados por la própia norma. La velocidad de ensayo es de 18,6 m/s muy superior a la velocidad habitual del aire en el interior de los conductos.

✓ **Gran resistencia a la presión del aire, conductos con altas prestaciones:** los conductos realizados con cualquier panel URSA AIR llegan a soportar presiones de hasta 2.000 Pa en el ensayo. Con un coeficiente de seguridad de 2,5 se puede considerar que los conductos pueden soportar presiones de hasta 800 Pa en su interior. Esta resistencia a la presión cubre el 90% de las instalaciones de climatización del mercado.

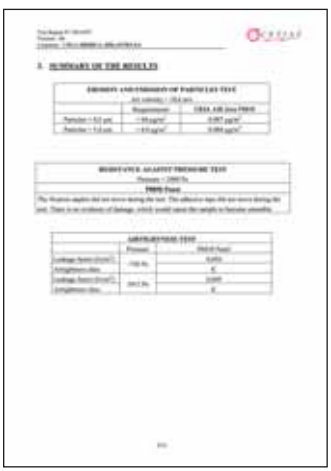


✓ **Los mejores niveles de estanquidad, mínimas fugas de aire:** se llega a alcanzar niveles de estanquidad clase C (URSA AIR Zero) el máximo nivel de estanquidad definido por la norma. Los conductos con paneles URSA AIR llegan a tener niveles de estanquidad óptimos, garantizando mínimas fugas de aire y por lo tanto de energía, y muy superiores a los niveles alcanzados por los conductos de chapa estándar.

✓ **Absorción acústica:** URSA AIR Zero tiene una absorción acústica de $\alpha = 0{,}80$, la máxima absorción del mercado. URSA AIR Al-dB, la alternativa acústica tiene una absorción acústica de $\alpha = 0{,}65$ muy buena. La excelente absorción acústica de los paneles URSA AIR garantiza mínima propagación del ruido a través de los conductos.

Los informes de ensayo completos son públicos y disponibles en www.ursa.es.

El RITE especifica la obligatoriedad de los ensayos de la EN 13.403 en los conductos construidos a partir de paneles de lana mineral



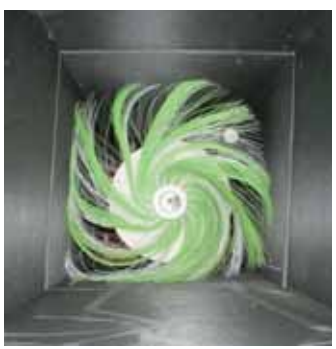
10.3. Limpieza y mantenimiento

El contenido de las siguientes recomendaciones está basado en el "Manual de prácticas recomendadas para la inspección, apertura, limpieza, cierre y puesta en servicio de los conductos para la distribución de aire de lana mineral" que ha editado la Asociación Norteamericana de Fabricantes de Aislamientos (NAIMA).

Un diseño adecuado y una correcta instalación de los conductos de aire acondicionado garantizan que no existan problemas que alteren las magnitudes físicas del aire interior y otros aspectos adicionales ligados al confort. Los materiales de conductos normalizados que se utilizan en España no aportan unos contaminantes en grado significativo al aire vehiculado.

Según RITE-ITE 02.9.3, se deberán instalar aberturas de servicio en los conductos con el fin de facilitar la limpieza, situando dichas aberturas según indica la norma UNE 100-030 (distancia máxima: 10 m).

Dos compañías líderes en sistemas de limpieza de conductos de ventilación y aire acondicionado, han ensayado con éxito los conductos construidos con la gama URSA AIR P5858 Panel Aluminio Al, URSA AIR P6058 Panel Aluminio dB y URSA AIR Zero P8858 para la aplicación de sus métodos de limpieza.



ambientcare
agua fuego aire

Informe 28/A – 00579

IACS

Método de aspiración por contacto

Si la descarga de aire se realiza en el interior de espacios ocupados debe utilizarse, para la limpieza, el equipo de aspiración HEPA (recuperador de partículas de alta eficiencia). Los aspiradores convencionales pueden liberar en la atmósfera partículas extremadamente finas, en lugar de recogerlas.

Si la limpieza por aspiración se realiza con un cuidado razonable es muy satisfactoria, ya que el riesgo de dañar la superficie es mínimo.

Para la utilización de este método será necesario tener aberturas de acceso grandes, de manera que los equipos de limpieza puedan alcanzar hasta el último rincón. La separación de las aberturas dependerá del tipo de equipo de aspiración utilizado y de la distancia que hay que alcanzar desde cada abertura.

La limpieza se inicia por la abertura más cercana al principio de la red de conductos, de manera que la aspiración vaya siguiendo el curso de la corriente de aire y lentamente para que la aspiradora vaya recogiendo toda la suciedad.

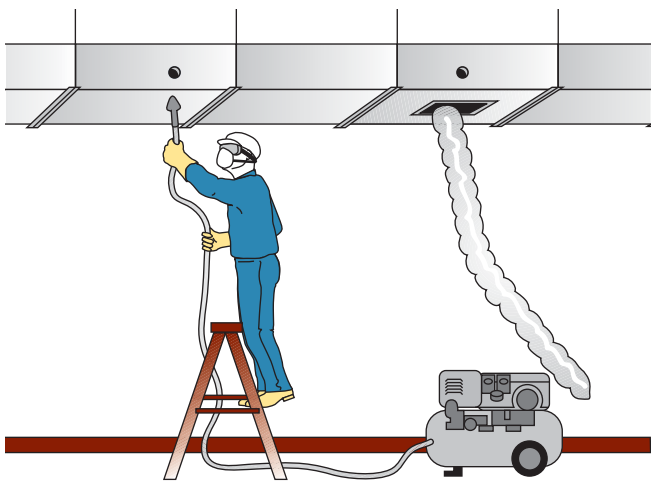
Método de limpieza por aire a presión

En una abertura del conducto situada en un extremo, se conecta un dispositivo colector del polvo por aspiración y por medio de una manguera, provista en su extremo de una boquilla "saltadora", se introduce aire comprimido a lo largo del interior del conducto.

De esta manera se desalojan los residuos, que al flotar en el aire son arrastrados corriente abajo del conducto y son extraídos del mismo por la acción del equipo de aspiración de polvo.

Para que el método de lavado por aire a presión sea efectivo, la fuente de aire comprimido debe ser capaz de producir entre 11Kg/cm^2 y 13,5 Kg/cm^2 y tener una cubeta colectora de 70 litros.

Se recomienda que la zona aislada del circuito de conductos que se esté limpiando tenga una presión estática (mínima) de 25 mm.c.d.a. para asegurar un transporte correcto del material desprendido.

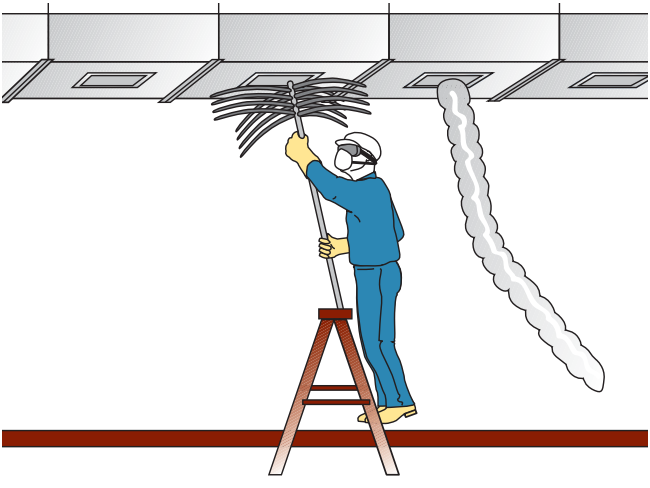


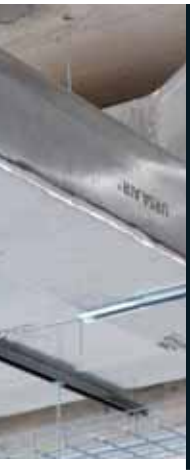
Método de limpieza por aire a presión con cepillado

Este método es similar al anterior pero en este caso, para desalojar la suciedad y las partículas de polvo suspendidas en el aire, se utilizan unos cepillos rotatorios movidos eléctrica o manualmente.

Al igual que en el caso anterior, también se conecta, a través de una abertura un dispositivo de aspiración de polvo en el punto más extremo corriente abajo del conduto, de manera que las partículas de suciedad son arrastradas en la dirección de la corriente del aire y evacuadas por el aspirador.

Con este método se necesitan menos aberturas que en el anterior ya que existen cepillos mecánicos capaces de alcanzar hasta 7 metros en ambas direcciones de la abertura.





www.ursa.es

URSA Ibérica Aislantes, S.A.
Avenida de la Vega 15, Edificio 2 - 2ª planta
28108 Alcobendas - Madrid
Tel. +34 91 275 86 15 · Fax. +34 91 523 77 56

Servicio de venta telefónica
y atención al cliente
Zona norte Tel. 902 30 33 39 · Fax 902 30 33 35
Zona este Tel. 902 30 33 36 · Fax 902 30 33 38
Zona centro Tel. 902 30 33 39 · Fax 902 30 33 41
Zona sur Tel. 902 30 33 37 · Fax 902 30 33 35

Serviço de Apoio ao cliente
Portugal Tel. +34 902 30 33 39 · Fax +34 902 30 33 35

sutac.aislantes@uralita.com

DCG · www.olgadelariva.com

Agosto 2010