

Capítulo 3

**Acopio y preparación  
de aparatos de calefacción  
y climatización**

# Contenido

1. Introducción
2. Preparación de herramientas y manuales de utilización
3. Manejo de herramientas específicas y técnicas operativas
4. Recepción e inventariado de aparatos de calefacción y climatización
5. Almacenaje y mantenimiento en almacén de aparatos de calefacción y climatización
6. Resumen

## 1. Introducción

En este capítulo se va a tratar el paso previo a la instalación, es decir, la preparación. Para ello, se necesita primero tener claro qué es lo que se va a hacer, con qué medios y herramientas, así como la recepción de los aparatos que se vayan a instalar y su posterior almacenaje.

Un apartado importante que se va a desarrollar en este capítulo es el almacén. En el almacén se guardan de forma temporal los materiales y equipos que se van a montar posteriormente o simplemente se usarán para el correcto mantenimiento de una instalación.

Hay que tener un especial cuidado a la hora de guardar y cuidar las herramientas, ya que si estas no están en perfecto estado, el trabajo que se vaya a desarrollar con ellas difícilmente será de calidad.

## 2. Preparación de herramientas y manuales de utilización

Si el objetivo es la instalación de aparatos de calefacción y climatización, hay que tener muy en cuenta las herramientas con las que se va a desarrollar el trabajo.

Las herramientas a la hora de realizar una instalación son muy variadas; parten desde las herramientas de mano, como puede ser un martillo o un destornillador, hasta herramientas más sofisticadas para medir la combustión de una caldera, etc.

Las herramientas más complicadas tienen un manual de utilización que se debe tener muy presente a la hora de utilizar dichas herramientas.

Este manual se debe llevar siempre con su herramienta para poder consultarlo si hay alguna duda.



### Nota

---

Lógicamente, los manuales de utilización se refieren a herramientas que suelen ser complicadas, de tipo electrónico, por ejemplo, y que se utilizan para tareas muy concretas.

---

Las herramientas hay que conservarlas en perfecto estado y ordenadas en sus cajas para que cuando haga falta se pueda recurrir a ellas, sin necesidad de perder tiempo en buscarlas. Una vez que se hayan usado, se deben limpiar y alojar en su lugar correspondiente.

El orden y el cuidado de las herramientas harán más fácil y económica la instalación y el trabajo. Una herramienta apropiada para el trabajo que se va a realizar, si está en condiciones óptimas para ello, puede ahorrar mucho tiempo y dará calidad al trabajo.



### Importante

---

Las herramientas deben ser revisadas periódicamente para comprobar su correcto estado de conservación para ser utilizadas y obtener un trabajo de calidad.

---

Las **herramientas de mano** son las herramientas de uso general y frecuente. Se suelen guardar en una caja de herramientas o en una maleta y cada operario suele llevar las más utilizadas en un cinturón apropiado para tenerlas a mano.

Dentro de estas herramientas no deben faltar, entre otras, los destornilladores, tanto planos como de estrella, un juego de llaves fijas, de tubo, de estrella, tipo allen, llaves inglesas y llaves grifa o tipo *Stillson*, así como cortatubos, seguetas, martillos, alicates, comprobador de corriente, calibre, metro, etc.

Los trabajos hay que realizarlos con las herramientas adecuadas para cada operación. En los trabajos de instalación no se suele emplear maquinaria pesada ni herramientas muy complicadas, sino que se realizan con aparatos y herramientas ligeras, de mano, y sencillas de usar.



*Caja de herramientas*

La mayoría de las herramientas se conocen todas; es muy importante saber para qué se usa cada una. A continuación, se va a detallar cada una de ellas.

## 2.1. Herramientas de amarre y apriete

Las **herramientas de amarre y apriete** son las siguientes:

- **Llaves.** Sirven para montar y desmontar piezas roscadas, tuercas y tornillos con cabeza, pero sin ranura. Las llaves que más se utilizan para estos trabajos son las siguientes:
  - **Llave fija:** están construidas de forma que solo se adaptan a una medida. Pueden ser dobles. Vienen marcadas por un número que representa el tamaño de tornillo o tuerca para el que se pueden emplear.



*Llave fija doble*

- **Llave inglesa:** sirve para apretar y aflojar tuercas y tornillos. Su abertura es ajustable, lo que permite la adaptación a distintas medidas. Se pueden encontrar en distintos tamaños.



*Llave inglesa*

- **Llave grifa o Stillson:** es una herramienta especial para fontanería. Se utiliza para el atornillado y desatornillado de tuberías; las mordazas son dentadas y ajustables, lo que permite un mayor agarre en tubos redondos y otras piezas que también tengan forma cilíndrica.



*Llave grifa o stillson*

- **Llave ajustable grip:** se utiliza para el agarre de piezas o el aflojado de tuercas difíciles o redondeadas.



*Llave ajustable grip*

- **Llave ajustable sueca:** esta herramienta se adapta con facilidad a distintos diámetros de tuercas y tubos.



*Llave ajustable sueca*

- **Alicates.** Se utilizan para sujetar y tirar de pequeñas piezas, aunque también se utilizan como herramientas de corte. Los tipos que se pueden encontrar son:

- **Alicates universales:** se utilizan para agarrar pequeñas piezas y tirar de ellas. También sirven para doblar, enderezar y cortar materiales finos y blandos. Existen de muchos tipos y modelos: universales, de corte, de punta redonda, de boca plana, etc.



*Alicates universales*

- **Alicates pico de loro:** pueden servir para atenazar una de las piezas cuando haya que soldar, al realizar uniones de fontanería, y también permite acceder a lugares complicados debido a la longitud de sus

mangos. Las estrías que presenta la boca del pico de loro facilitan el agarre de la pieza que se ha de retirar.



*Alicates pico de loro*

- **Alicates plano:** tienen la boca cuadrada, plana y estriada por su parte interior. Es el tipo más común. Se utiliza para sujetar y doblar, principalmente.



*Alicate plano*

- **Alicates redondos:** son similares a los alicates planos, pero uno de sus extremos o los dos son cónicos. Este tipo de alicate es muy utilizado en electricidad y en otros trabajos con pequeños objetos que hay que tratar cuidadosamente, como por ejemplo en joyería y bisutería.



*Alicate redondo con un único extremo cónico*



*Alicate redondo con sus dos extremos cónicos*

- **Alicates de punta acodada:** sus puntas están dobladas para permitir trabajar sobre zonas de difícil acceso, modelar determinados componentes y reparar terminales para soldar cables.



*Alicate de punta acodada*

- **Alicates extensibles:** existen algunos alicates con forma especial en los que es posible graduar la distancia entre sus extremos mediante un tornillo para poder trabajar sobre piezas de mayor o menor grosor.



*Alicate extensible*

- **Alicates pelacables:** son los más utilizados en trabajos sobre instalaciones eléctricas puesto que es un tipo de alicate específico para eliminar la protección aislante de los conductores.



*Alicate pelacables*

## 2.2. Herramientas de corte

Las **herramientas de corte** utilizadas para cortar varían según el material que tenga que cortarse. Entre ellas se pueden encontrar las siguientes:

- **Alicates.** Los alicates, como se ha comentado anteriormente, también pueden ser herramientas de corte. Concretamente, se analizará a continuación el tipo destinado exclusivamente a la función de corte:
- **Alicates de corte:** sus puntas tienen forma de cuchillas. Existen diversos modelos, fabricados con distintos materiales, para poder cortar materiales diferentes según las necesidades de cada trabajo.



*Alicate de corte*

- **Sierra de arco.** Serrar es cortar algún tipo de material utilizando la sierra. En fontanería es muy corriente cortar un trozo de barra, quitar un pedazo sobrante, etc.
- **Cortatubos.** El cortatubos consiste en un soporte en forma de U de gran rigidez, que lleva a un lado una cuchilla circular rotatoria y en el opuesto unos rodillos de apoyo, y un dispositivo que permite acercar la cuchilla a la vez que se ejerce una presión considerable. Esta herramienta hace que el corte sea lo más perfecto posible. Los cortatubos se encuentran de distintos tamaños y también para diferentes usos, dependiendo del material que se vaya a cortar: cobre, hierro, PVC, etc. Sobre todo se utiliza para cortar cobre.

En el mango del cortatubos se puede encontrar una cuchilla que servirá para cortar las rebabas que se dejan al cortar el tubo.

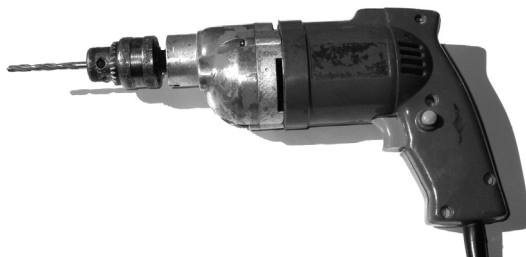


*Cortatubos*

### 2.3. Herramientas de taladrado

Las **herramientas de taladrar** se utilizan para perforar o hacer un agujero (pasante o ciego) en cualquier material. Es un trabajo muy común en cualquier tarea y muy sencillo si se realiza con las herramientas adecuadas. Lo principal es contar con un taladro y una broca apropiada al material a taladrar. En algunos casos será imprescindible la utilización de algún accesorio, como por ejemplo el soporte vertical o los topes de broca. Los tipos de herramientas de taladrar son:

- **Taladro.** El taladro es la máquina que permitirá hacer agujeros, debido al movimiento de rotación que adquiere la broca sujeta en su cabezal. Esta herramienta es muy utilizada por el fontanero a la hora de poner las sujeciones de las tuberías, los aparatos sanitarios, etc.



*Taladro*

Existen taladros con (taladros percutores) o sin percusión. Los taladros percutores permiten activar que la broca además de girar, tenga un movimiento de vaivén, que permitirá taladrar con comodidad materiales más duros.

- **Taladro inalámbrico.** Es una evolución del anterior, en el que se prescinde de la toma de corriente, eliminando el cable y sustituyéndose por una batería. La principal ventaja es su autonomía, al poder usarlo donde se quiera sin necesidad de que exista un enchufe o toma de corriente eléctrica. Como inconveniente, se puede decir que tienen menor potencia con respecto a los taladros convencionales, aunque existen muchos modelos en el mercado que han solucionado dicho problema. Además, al peso del taladro hay que sumarle la masa adicional de la batería, con lo que puede resultar algo incómodo por el peso en algunos modelos. La mayoría de los taladros sin cable permiten también desarrollar la función de atornillado y desatornillado de forma fácil, rápida y sin esfuerzo. En esta función sí que son insustituibles y recomendables, y la mayoría incorpora regulación del par de apriete para hacer todavía más cómodo su uso.



*Taladro inalámbrico*

- **Martillo percutor.** El martillo percutor es un taladro con una percusión (eléctrica, neumática o combinada) mucho más potente (utiliza más masa), que es imprescindible para perforar determinados materiales

muy duros, como el hormigón, la piedra, etc., o espesores muy gruesos de material de obra. Se utiliza para la apertura de rozas.



*Martillo percutor*

- **Brocas.** Utilizar la broca adecuada a cada material es imprescindible, no solo para que el trabajo sea más fácil y se obtenga un mejor resultado, sino incluso para que pueda hacerse. Por ejemplo, con una broca de pared o de madera jamás se puede taladrar metal, aunque con una para metal se puede taladrar madera, pero no pared. En cualquier caso, lo más conveniente es utilizar siempre la broca apropiada a cada material. En cuanto a calidades, existen muchas calidades para un determinado tipo de broca según el método de fabricación y el material del que esté hecha. La calidad de la broca influirá en el resultado y precisión del taladrado y en la duración de la misma, es decir, en su vida útil. Por tanto, es aconsejable utilizar siempre brocas de calidad, sobre todo cuando se trate de brocas a las que se le dé mucho uso (de pared, por ejemplo) o cuando se necesite una precisión especial. Tal y como se ha comentado, existen diferentes brocas como:

- **Brocas para metales.** Sirven para taladrar metal y algunos otros materiales como plásticos, por ejemplo, e incluso madera cuando no se requiera una especial precisión. Están hechas de acero rápido (HSS), aunque la calidad varía según la aleación y según el método y calidad de fabricación.



Existen principalmente las siguientes calidades:

- **HSS laminada:** es la más económica de las brocas de metal. Es de uso general en metales y plásticos, en los que no se requiera precisión. No es de gran duración.
  - **HSS rectificada:** es una broca de mayor precisión, indicada para todo tipo de metales semiduros (hasta 80 kg/mm<sup>2</sup>) incluyendo fundición, aluminio, cobre, latón, plásticos, etc. Tiene gran duración.
  - **HSS titanio rectificada:** están recubiertas de una aleación de titanio que permite taladrar todo tipo de metales con la máxima precisión, incluyendo materiales difíciles como el acero inoxidable. Se puede aumentar la velocidad de corte y son de extraordinaria duración. Se pueden utilizar en máquinas de gran producción, pero necesitan refrigeración.
  - **HSS cobalto rectificada:** son las brocas de máxima calidad, y están recomendadas para taladrar metales de todo tipo, incluyendo los muy duros (hasta 120 kg/mm<sup>2</sup>) y los aceros inoxidables. Tienen una especial resistencia a la temperatura, de forma que se pueden utilizar sin refrigerante y a altas velocidades de corte.
- **Brocas para pared.** Se utilizan para taladrar paredes y materiales de obra exclusivamente. No valen para metales ni madera. Tienen una plaquita en la punta de metal duro que es la que va rompiendo el material. Pueden usarse con percusión.



Existen básicamente dos calidades:

- **Laminada con plaquita de carburo de tungsteno (*widia*).** El cuerpo es laminado y está indicada para yeso, cemento, ladrillo, uralita, piedra arenisca y piedra caliza.
- **Fresada con plaquita de carburo de alto rendimiento.** El cuerpo está fresado, y además de todos los materiales anteriores, perfo-

ra sin problemas mármol, hormigón, pizarra, granito y en general todo tipo de piedra. Su poder de penetración y su duración es muy superior al del anterior tipo.

## 2.4. Otras herramientas

Además de las herramientas citadas, existen las **herramientas variadas**. Dentro de este grupo se pueden incluir todas las herramientas que se utilizan para cualquier tipo de trabajo diferente a los anteriores. Entre estas herramientas se encuentran las siguientes:

- **Cinceles.** Es una barra de acero corta de sección rectangular y con extremo en forma de cuña afilada, que es el que realiza el corte, y el extremo opuesto, al que se llama cabeza. Se utilizan para cortar materiales duros, pero que no requieran una gran precisión de corte, como piedras y ladrillos para abrir paso a las instalaciones.



- **Botadores y punzones.** Son barras de acero cortas y delgadas, de sección circular, hexagonal y octogonal, y con un extremo más fino. Si dicho extremo acaba en una superficie plana, se dice que es un botador, y si la punta es en pico, es un punzón. Los botadores se emplean para sacar remaches o sacar pasadores, etc.

Los punzones también se utilizan para marcar señales en los tubos para diferenciar partes iguales, para recordar las posiciones de dos piezas o para señalar los taladros y que la broca no resbale en el tubo.



*Botador*



*Punzón*

- **Martillos.** Son herramientas que se utilizan para golpear, es decir, son herramientas de percusión. Un martillo está formado por una pieza metálica, de hierro o acero llamada cabeza y un mango que suele ser de madera. No obstante, existen también martillos de goma para determinadas aplicaciones cuya cabeza es de goma, de un material plástico. °Existen una gran variedad de martillos con distintas formas para adaptarse a las necesidades de cada trabajo. Se diferencian unos de otros por su tamaño (peso, longitud, etc.), su forma y los materiales con los que están fabricados. Es importante utilizar el más adecuado en cada caso para que el trabajo resulte fácil y el resultado sea bueno.



*Martillo*

- **Destornilladores.** Son herramientas diseñadas para apretar o aflojar tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos, etc.

Las partes principales de un destornillador son el mango, la cuña o vástago y la hoja o boca. El mango para sujetar se fabrica en distintos materiales como madera, o resinas plásticas que facilitan su manejo y evitan que resbalen al efectuar el movimiento de apriete o desapriete; algunos, además permiten el aislamiento respecto a la corriente eléctrica gracias al material con el que están fabricados.

#### Partes del destornillador



Hay que destacar que existen incluso destornilladores eléctricos, como ya se explicó anteriormente.



*Atornillador eléctrico*

A la hora de utilizar los destornilladores hay que prestar atención a los siguientes puntos:

- El destornillador ha de ser de forma (plano o de estrella) y tamaño adecuado al tornillo a manipular.
- Utilizar solo para apretar o aflojar tornillos, no utilizar como punzones, cuñas o palancas.



*Destornillador plano y de estrella*

- **Equipos generales.** Son equipos específicos que se utilizan frecuentemente sobre todo en tuberías y otras acciones como:
  - Taladro con su juego de brocas, tanto para pared como para hierro.
  - Equipos de soldadura, como: lamparilla de butano, soldadura eléctrica y autógena.
  - Curvadora de tubos, que puede ser manual o eléctrica.
  - Roscadora de tubos.
  - Etc.

## 2.5. Equipos para calefacción y ACS

Los **equipos para calefacción y ACS** son las herramientas específicas que hacen falta para las instalaciones de calefacción y ACS. Entre estas se encuentran las siguientes:

- **Analizador de la combustión.** Este equipo permite analizar los humos producidos en la combustión.



- **Bomba de presión.** Se utiliza para realizar la prueba de presión de las tuberías.



- **Manómetro de glicerina.** Los manómetros sirven para medir la presión del líquido, como por ejemplo el gasóleo de una caldera de gasóleo. El manómetro suele ser de glicerina para amortiguar en la aguja las vibraciones que se produzcan.

El almacenamiento y transporte del aparato deberá realizarse con cuidado, al tratarse de elementos muy sensibles a los golpes y vibraciones.



- **El deprimómetro.** Se utiliza para la depresión o tiro de la chimenea.



## Aplicación práctica

---

Paco, se dispone a realizar la instalación de agua caliente sanitaria en su vivienda, indique qué herramientas debe tener preparadas, teniendo en cuenta que dicha instalación será superficial, sobre la pared.

### SOLUCIÓN

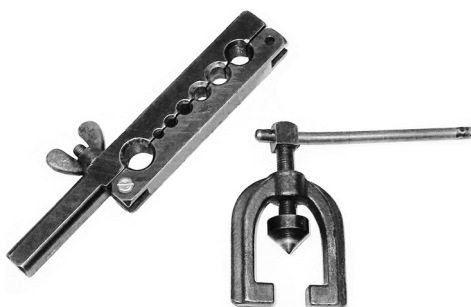
Algunas de las herramientas que debe tener preparadas son las siguientes:

- Taladro.
  - Broca laminada con plaquita de carburo de *tungsteno*.
  - Cortatubos.
  - Llave *Stillson*.
  - Llave inglesa.
  - Destornillador.
  - Martillo.
-

## 2.6. Equipos para climatización

Los **equipos para climatización** son las herramientas que hacen falta para efectuar la instalación de los aparatos de climatización y refrigeración. Entre ellas se encuentran:

- **Abocardador.** Es una herramienta que realiza un ensanchamiento de la boca del tubo, dándole una forma tronco-cónica, que asentará sobre otra pieza con la misma forma. Se utiliza para establecer el conexionado de las tuberías frigoríficas de los acondicionadores de aire *split* y para la conexión de instrumentos y controles de un circuito frigorífico, como manómetros, presostatos, etc.



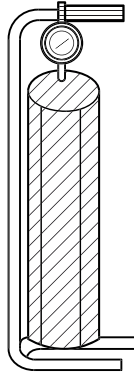
- **Puente de manómetros o analizador con un juego de latiguillos flexibles.** Es una de las herramientas más empleadas en refrigeración.

Esta herramienta permite la comunicación con el circuito, ya que al conectarlo permite realizar operaciones como:

- Comprobar las presiones de trabajo.
- Sacar y meter el fluido refrigerante.
- Realizar el vacío en una parte o en toda la instalación.



- **Dosificador de carga.** Se usa para la carga de fluido en pequeñas instalaciones. Es una especie de cilindro en cuyo exterior hay una escuadra graduada en gramos, un nivel para observar la altura de líquido que contiene y un manómetro.



- **Bomba de vacío.** Su función es la de, una vez instalado el equipo “split”, realizar vacío a las tuberías instaladas y a la unidad interior, extrayendo todo el aire existente en ellas y, por consiguiente, extrayendo gran parte o la totalidad de la humedad que pudieran tener, ya que si no se hace así, peligra el compresor.



- **Bomba para lavar el circuito.** Es una bomba que, como su propio nombre indica, se utiliza para limpiar de impurezas la instalación de refrigeración.

### 3. Manejo de herramientas específicas y técnicas operativas

En el epígrafe anterior se han visto las herramientas más usuales en las instalaciones de calefacción y climatización. Por su importancia y su uso destacan el analizador de combustión y el puente de manómetros.

El **analizador de combustión** se utiliza para analizar los humos que se producen en la combustión. Se comercializan dos modelos distintos:

1. **Electrónico:** se presenta en un maletín con un tubo que es una sonda y que se introduce por la chimenea de evacuación; esta sonda envía los resultados a una pantalla, también integrada en el maletín. Este modelo es fácil de usar y además da las mediciones de forma instantánea, por lo que se puede ajustar el quemador directamente. El problema de este modelo es el alto precio.



2. **Manual, también llamado “maleta manual”:** está formado por varios instrumentos, que se describen a continuación.



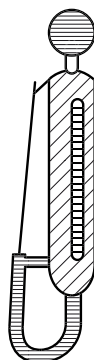
■ **Analizador de CO<sup>2</sup>:** es un analizador del tipo “Orsat”, que es un analizador de gases utilizado para determinar la composición de una muestra de gases, pasando la muestra a través de líquidos absorbentes que remueven componentes específicos. Debe tener una sensibilidad no inferior al 0,5%. El aparato está formado por un elemento en forma de reloj de arena, el cual contiene un líquido de color rojo. Este líquido hay que manejarlo con cuidado porque si, por cualquier caso, entra en contacto con la piel, hay que lavarse inmediatamente y sobre todo no tocarse los ojos. La parte central del aparato contiene una escala ajustable, y en la parte superior tiene una válvula por donde se introducirán los gases a analizar por medio de un tubo que contiene una sonda con una perilla que sirve de bomba.



- **Analizador de O<sup>2</sup>:** el analizador de O<sup>2</sup> es similar al de CO<sup>2</sup>, pero con la diferencia de que el líquido que hay en el interior del aparato es de color azul.
- **Analizador de CO:** hay distintos tipos de analizadores de CO, pero el más utilizado consiste en una especie de bombín, dentro del que se introduce una ampolla de cristal que contiene un reactivo que mide la cantidad de CO. Dentro de dicha ampolla hay una flecha que indica la dirección de la circulación de los gases, así como una escala que indica la cantidad de CO.
- **Termómetro de humos:** mide la temperatura de los humos al introducirlo por la chimenea de evacuación. Su sensibilidad no debe ser inferior a 5 °C.

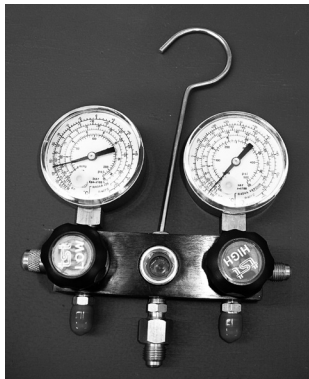


- **Bombín de opacidad:** este aparato mide el índice opacimétrico de los humos, es decir, la cantidad de inquemados que produce la combustión.



El **punte de manómetros** es un instrumento de medida que se emplea en la climatización. Sirve para realizar las operaciones de carga y vaciado del refrigerante en los sistemas de refrigeración. Se comercializan con tres o con cuatro tomas, donde cada una de las tomas tienen las siguientes funciones:

- La toma situada a la izquierda y que es de color azul, que viene indicada como “LOW” es donde se conecta la parte de baja presión del circuito.
- La toma de la derecha, de color rojo e indicada como “HIGH” se conecta a la parte de alta presión de la instalación.
- La parte central se conecta a la bomba de vacío o a la botella de refrigerante, según se vaya a vaciar o llenar la instalación.
- Los manómetros que se sitúan encima de la válvula de baja “LOW” o alta “HIGH” miden de forma permanente la presión de las válvulas respectivas “LOW” o “HIGH”, independientemente de que la válvula esté abierta o cerrada.



*Punte de manómetros*

### 3.1. Manejo de la sierra de arco

La sierra de mano está formada por un soporte llamado arco, provisto de un mango o empuñadura para su manejo. En el arco se monta la hoja de sierra, que es la herramienta de corte en sí, fijándola en los enganches que hay en los

extremos. Uno de estos extremos tiene un tornillo y una rosca de palometa que tensa la hoja de corte.



*Sierra de arco*



*Hoja de sierra*

Dicha hoja de corte tiene un lado liso y otro dentado, con dientes muy pequeños para que tenga un corte fino. La hoja se coloca en el arco con las puntas de los dientes orientadas hacia la parte opuesta al mango. Se coge firmemente por el mango, colocando el borde cortante de la hoja sobre el material que se vaya a cortar; se le da un movimiento de vaivén aplicando presión cuando se avanza y disminuyendo cuando la sierra va hacia atrás. El material a cortar debe estar firmemente sujeto y, al mover la sierra, siempre debe estar la hoja en el plano del corte.

Al comenzar el corte hay que intentar que solo haya un pequeño número de dientes en contacto con la hoja y, dándole una pequeña inclinación y un golpe firme y corto hacia adelante, el corte se inicia correctamente y con seguridad.

Servirá para el corte de pletinas, tubos de metal, de cobre, o para el PVC. Hay que cambiar la hoja dependiendo del material que se vaya a cortar.

### **3.2. Funcionamiento y utilización del cortatubos**

El tubo a cortar se pone entre los rodillos y la cuchilla; entonces se gira el cortatubos, haciendo que la cuchilla vaya abriendo una hendidura en el tubo, hasta cortarlo totalmente.

Las rebabas que pueden quedar se cortarán con la cuchilla que tiene el cortatubos en el mango.

### 3.3. Manejo del cincel

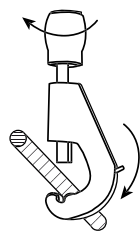
Sosteniendo la herramienta con una mano, se aplica el filo sobre el material a cortar y se golpea con un martillo la cabeza del cincel. Con este trabajo se corre el riesgo de golpearse la mano que sostiene la herramienta, por lo que se fabrican con una protección para la mano.

### 3.4. Funcionamiento y utilización de un abocardador

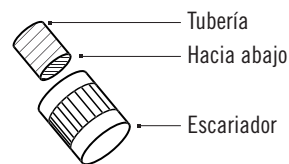
Cuando se vaya a instalar un aparato tipo *split* (aire acondicionado) es cuando se utiliza el abocardador de una forma continua. La secuencia de la tarea de cortar y abocardar las tuberías es la siguiente:

1. Comprobar el punto de conexión de la tubería para ajustar la distancia. Cortar la tubería con el cortatubos.
2. Quitar las rebabas con el escariador, encarando la abertura de la tubería hacia abajo para que no entre cascarilla. Limpiar de polvo y restos con un paño seco.
3. Insertar la tuerca de apriete a la tubería y posteriormente abocardar.

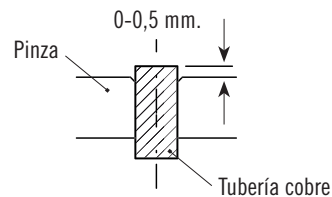
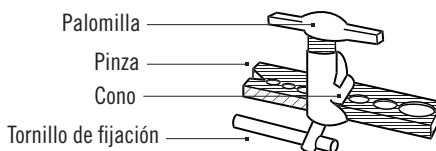
#### Abocardar



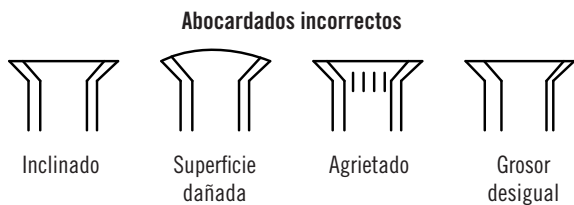
1. CORTAR



2. QUITAR REBABAS



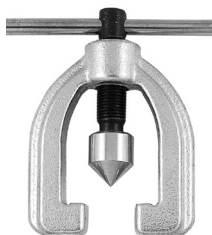
Si el abocardado se ha hecho correctamente, la superficie interior tendrá un brillo y grosor uniforme. Es importante cuidar la calidad y acabado del abocardado para así evitar posibles fugas.



A continuación, se va a describir cómo funciona un abocardador por medio de fotografías, con las que se irá comentando dicho funcionamiento. En la siguiente imagen aparece el abocardador.



En esta imagen se ve el detalle de la parte del abocardador, con el que, al girar y presionar sobre el tubo, producirá el abocardado.



## Instalación y puesta en marcha de aparatos de calefacción y climatización de uso doméstico

Lo primero que hay que hacer es cortar el tubo a la medida que se precise. Una vez cortado el tubo se deben quitar las rebabas que se hayan dejado al cortarlo.



A continuación, se coloca la pieza de sujeción del abocardador en el agujero correspondiente al diámetro del tubo.



Se desliza la pieza que se aprecia de color negro dentro del carril del abocardador y se retiene firmemente, girando la manivela tal y como se aprecia en la imagen.



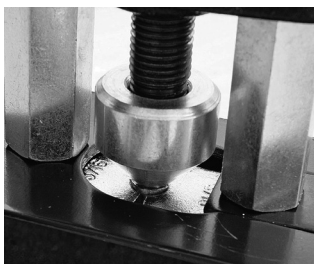
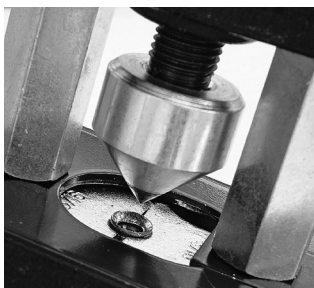
En la siguiente imagen se ve cómo se sujeta la pieza en el abocardador.



A continuación se gira la manivela principal.

Se va girando el cono que produce el abocardado.

## Instalación y puesta en marcha de aparatos de calefacción y climatización de uso doméstico



Cuando la manivela no se pueda girar más, se gira al revés, y también se desajusta la manivela de fijación. Y se saca el tubo que ya está abocardado.



Tras realizar el abocardado, se pasa a unir los tubos mediante una tuerca especial para ello.



Se unen las piezas de manera que quedan de la siguiente forma.



### Ejemplo

---

Si un instalador se da cuenta de que el abocardado de una tubería no es correcto, debe cortar el abocardado defectuoso y realizar uno nuevo, ya que un mal abocardado es una futura avería. Si por las dimensiones del tramo de la tubería no se puede recortar, se debe cambiar el tramo entero.

---

### 3.5. Funcionamiento y procedimiento de utilización de la bomba de vacío

Al instalar un equipo de aire acondicionado es preciso realizar el vacío de la instalación de tuberías y de la unidad interior.

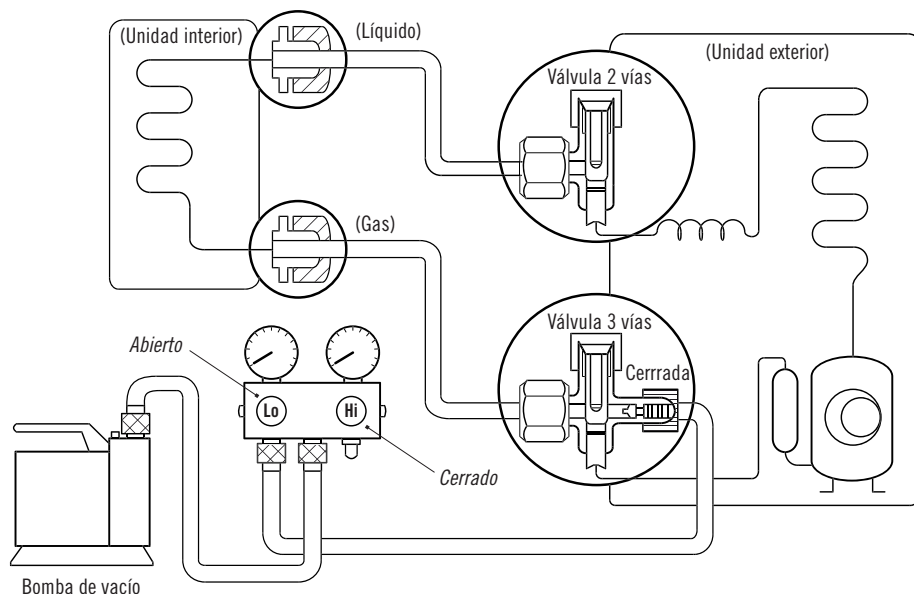
La presencia de aire en el circuito frigorífico varía las presiones de trabajo del refrigerante, reduciéndose la capacidad de refrigeración, de modo que el compresor se verá afectado y terminará por averiarse.

El procedimiento que se lleva a cabo es el siguiente:

1. Conectar la manguera de baja presión del analizador al obús de carga de la válvula de tres vías.
2. Conectar la manguera central del analizador a la bomba de vacío.
3. Poner en marcha la bomba de vacío y abrir la llave de baja (Lo) del analizador. La aguja del manómetro de baja se mueve de 0 MPa<sup>1</sup> (0 cm Hg<sup>2</sup>) hasta -0,1MPa (-76 cm Hg). Mantener el funcionamiento de la bomba durante al menos diez minutos (si el manómetro no cambia de 0 cmHg a -76 cm Hg, el circuito frigorífico está abierto, por lo que habría que revisarlo).
4. Cerrar la llave de baja (Lo) del analizador y apagar la bomba. Mantener durante aproximadamente diez minutos, controlando que la aguja no se mueve. Esto se hace para comprobar que no hay fugas. En caso contrario, será necesario detectar el punto de fuga y repararlo.
5. Abrir totalmente las válvulas de servicio con una llave hexagonal de 4 mm.
6. Desconectar las mangueras de carga de la bomba de vacío y del obús de carga.
7. Montar los tapones de las válvulas.

1 MPa = Megapascales.

2 cm Hg = Centímetros de mercurio.



### 3.6. Técnica de unión *Push-Fit* con accesorios de polibutileno

En una instalación de calefacción, las tuberías, hasta hace poco tiempo, solían ser de cobre. El cobre es un material cuya manipulación es laboriosa. Con la entrada en el mercado de los tubos de materias plásticas se han solucionado muchos problemas de manipulación; por ejemplo, las tuberías de polibutileno vienen en rollos de 50, 100 ó 200 m; esto permite que no haya que hacer empalmes en tiradas largas, por lo que es más fácil la instalación. Otra ventaja es que la unión de piezas con estas tuberías es más sencilla.



#### Nota

Existe una completa gama de accesorios que posibilita y facilita la instalación de tuberías de polibutileno.

## Instalación y puesta en marcha de aparatos de calefacción y climatización de uso doméstico

A continuación, se va a desarrollar cómo se realiza la unión por *Push-Fit* (conexión rápida) mediante imágenes.

La unión mediante la técnica de *Push-Fit* (conexión rápida) se realiza con accesorios de polibutileno, sin necesidad de herramientas.

Lo primero que hay que hacer es cortar el tubo con un cortatubos o con una tijera profesional.



Después de comprobar que no hay rebabas, hay que insertar el casquillo en el extremo del tubo.



Se inserta el tubo firmemente, la junta lubricada de fábrica facilita la inserción. Se gira y presiona hasta la introducción total del tubo.



Se sujeta el accesorio y se comprueba, tirando del tubo, la correcta unión.



Otra de las ventajas de estas tuberías, es que no les ataca la corrosión. Por esta y otras razones, la utilización del polibutileno y otros materiales plásticos se están imponiendo en las instalaciones de calefacción.

#### 4. Recepción e inventariado de aparatos de calefacción y climatización

La recepción de los materiales en obra de aparatos de calefacción y climatización tiene por objeto comprobar que sus características técnicas satisfacen lo requerido en su diseño, por lo que se deben efectuar las siguientes tareas de control:

1. **Comprobar la documentación de los aparatos.** Cuando se reciben aparatos o materiales para una instalación hay que comprobar que:
  - Los aparatos se corresponden con los que se han pedido y vienen detallados en el pliego de condiciones de la memoria técnica.
  - Dichos aparatos o materiales traen la documentación exigida.
  - Cumplen con las propiedades exigidas en la memoria técnica.
  - Dichos aparatos han superado las pruebas y ensayos establecidos por la normativa en vigor.

El instalador ha de verificar la documentación que le proporcionan los suministradores. Esta documentación formará parte del “manual de uso y mantenimiento”.

Dicha documentación la forman los siguientes documentos:

- a. Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - b. Copia del certificado de garantía del aparato.
  - c. Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE.
2. **Comprobar los distintivos de calidad.** El que realiza la instalación ha de verificar que la documentación que aportan los suministradores en relación con los aparatos o los materiales, en cuanto a distintivos de calidad, sea la correcta para dicha instalación según la normativa vigente.
3. **Efectuar pruebas y ensayos cuando sea necesario.** En algunas ocasiones, para algunos materiales o aparatos que no aportan la calidad CE, para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario la realización de ensayos y pruebas, según lo establecido por la reglamentación vigente.

Además de estos controles de calidad es muy importante llevar a cabo un inventario para tener en todo momento un control del número de equipos de cada tipo del que se dispone, es decir, tener siempre controlado lo que sale y entra de las instalaciones para tener presente en todo momento el número de elementos que hay en stock y así poder hacer los pedidos necesarios, sin derrochar, para satisfacer siempre al cliente y poder darle un servicio adecuado.

## **5. Almacenaje y mantenimiento en almacén de aparatos de calefacción y climatización**

Un **almacén** es el espacio donde hay temporalmente una serie de materiales y equipos que se han adquirido para su posterior montaje o mantenimiento de una instalación.

El tamaño del almacén viene determinado por las características de los productos que se van a almacenar, así como la cantidad de los mismos.

Cuando un aparato llega al almacén debe seguir tres procesos operativos, que son:

1. **Recepción del producto.** Se realiza en el almacén y hay que marcar las pautas que se vieron en el epígrafe anterior.
2. **Almacenamiento de este en un lugar determinado.** Hay que planificar el lugar donde instalarlo antes de que llegue el aparato. El lugar de almacenamiento es una elección que hay que hacerla de manera concienzuda. Dependiendo del aparato que sea, hay que buscar un lugar idóneo, por ejemplo, un aparato pesado se debe colocar en un lugar que sea propicio para su posterior manipulación.
3. **Movimiento, tanto interior como al punto de destino.** El movimiento interior dentro del almacén se debe reducir al mínimo para reducir riesgos de rotura del mismo. El movimiento de la mercancía hasta el punto de destino deberá realizarse con cuidado para que llegue en perfecto estado y las medidas de precaución a tomar dependerán del tipo de mercancía del que se trate. En todo caso, siempre se deben tomar las medidas preventivas adecuadas para que el operario encargado de su manipulación no sufra ningún accidente ni ninguna enfermedad derivada del trabajo.



#### Nota

---

Lo ideal es mover el aparato directamente al punto de destino.

---

Es posible que haya materiales a los cuales haya que prestar una atención especial por ser peligrosos o tóxicos. Estos productos deben estar debidamente señalizados para su identificación.

Un almacén debe tener los productos ordenados, dejando los pasillos libres para que se pueda operar sin ningún obstáculo.



## Importante

---

El almacén debe estar limpio. Los productos deben visualizarse fácilmente (las etiquetas deben mirar al frente y ser correctamente legibles).

---

## 6. Resumen

En cualquier tipo de instalación, ya sea eléctrica, de fontanería o de calefacción o climatización, el tener una serie de herramientas adecuadas para realizarlas es básico. La caja de herramientas de un instalador ha de ser completa, ordenada y limpia, ya que estas cualidades permiten hacer unas instalaciones de forma óptima y sin necesidad de perder tiempo.

Las herramientas que se necesitan para realizar una instalación de calefacción y climatización se corresponden con las que utiliza un fontanero, aunque también hay unas herramientas específicas para dichas instalaciones, como el analizador de combustión que contiene una serie de aparatos para poder comprobar la combustión de las calderas o la bomba de presión, que sirve para realizar la prueba de presión de las tuberías.

Para instalaciones de climatización se ha de contar con el abocardador, que ensancha las bocas de los tubos de cobre para poder ensamblarlos con otros tubos. Esta herramienta se utiliza mucho en las instalaciones de aire acondicionado. Otra herramienta muy utilizada en climatización es el puente de manómetros.

El almacén es un espacio en el que están depositados, de forma temporal, los elementos y materiales que se van a instalar. Es importante tener el almacén limpio y ordenado. Los materiales y aparatos que haya en el almacén hay que moverlos lo menos posible, solo cuando vayan a ser instalados.

Es muy importante que se lleve a cabo un control de los equipos o elementos que entran y salen de nuestras instalaciones mediante determinados sistemas de control y el inventariado correcto.