

Técnicas de mecanizado y conformado.

Caso práctico

Tras el estudio de la primera UT, **Idoia** y **Eneko** ya conocen las propiedades de los diferentes materiales, lo cual les da una idea de sus características. Pero. ¿Cómo se realiza el mecanizado y conformado de esos mismos materiales? **Amancio**, el padre de **Eneko**, les ha pedido que le echen una mano en el montaje de una instalación de agua nueva en una vivienda ya que, por motivo de enfermedad, el instalador que estaba ayudando al oficial está de baja. **Amancio** comenta que van a ser operaciones sencillas de mecanizado y conformado de soportes, trazado y tendido de tuberías. Labores básicas. **Idoia** y, sobre todo **Eneko**, no saben si darán la talla. De todos modos, al consultar el índice de la UT, han visto que dichos contenidos se trabajan en un apartado del mismo y eso les ha tranquilizado un poco el nerviosismo.



[Pixabay](#) (Dominio público)

¿Qué tipo de operaciones básicas de mecanizado y conformado son necesarias en el montaje de los diferentes componentes de las instalaciones de nuestro sector? Esto depende de las especificaciones del plano o de las necesidades que se nos presenten in-situ. A la hora de decidir la secuencia del proceso habrá que seguir los siguientes pasos:

1. Interpretación del plano del componente o de la necesidad concreta si es una modificación in-situ.
2. Identificación del material en bruto y realización de las operaciones de trazado necesarias para las posteriores operaciones de mecanizado y conformado, en caso de tratarse de una pieza nueva.
3. Realización de las operaciones de mecanizado y conformado con los útiles apropiados y la secuencia adecuada.

Por ejemplo, si es necesaria la realización de un agujero roscado en una pieza soporte ya existente, primero habrá que trazar y marcar la localización del mismo, luego habrá que

taladrar el agujero y, por último, habrá que roscar dicho agujero.

Las operaciones de mecanizado suponen la eliminación de material y básicamente, como instaladores, las que más emplearemos serán:

- ✔ Desbaste/Acabado: limado, esmerilado, amolado.
- ✔ Corte: puede ser mediante arranque de material, cizalladura, penetración.
- ✔ Taladrado.
- ✔ Roscado.

Las operaciones de conformado, por su parte, comprenden básicamente:

- ✔ Plegado y curvado de chapas.
- ✔ Curvado, abocardado y ensanchado de tuberías.



[Ministerio de Educación y Formación Profesional.](#)

Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1.- Metrología. Trazado

Caso práctico

Hoy es el primer día de trabajo y tienen que colocar unos soportes en la pared, para lo que deben practicar varios agujeros en una chapa. Amancio le dice a **Idoia** que traiga brocas de 8 y 10 mm. ¿Pero como se cuales son? Amancio le responde muy amable, las brocas suelen llevar la medida en su base pero que por si estuviera desgastada y no se aprecia la medida, llévate un calibre y así sales de dudas.



[Aprender cada día Soldadura y Calderería](#) (Dominio público)

La **metrología** es la ciencia **que** se ocupa de las mediciones, unidades de medida y de los equipos utilizados **para** efectuarlas, así como de su verificación y calibración periódica

El **trazado** consiste en reproducir sobre una superficie de una chapa o pieza las cotas o referencias necesarias para desarrollar los procesos de fabricación mecánica posteriores (taladrado, limado, cortado, cubado, etc.). En definitiva es pintar sobre la chapa la pieza que queremos conseguir.

Para saber más

Como saber el diámetro de una broca

<https://www.youtube.com/embed/wdc0ly8j2Kk>



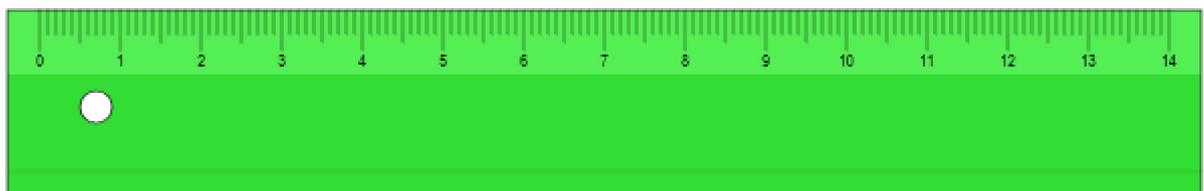
1.1.- Instrumentos de medición. Regla graduada y metro flexible.

¿Qué instrumento de medición hay que emplear en una situación determinada? Todo depende de la precisión que demande dicha medición y de la apreciación del instrumento. **La apreciación de un instrumento es la menor medida que se puede leer con él con exactitud.** Si, por ejemplo, la medida especificada en el plano es de 28,5 cm, está claro que el instrumento tiene que tener una apreciación mayor que dicha precisión, es decir, como mínimo de 0,1 mm. En el caso de que la medida en cuestión fuese de 20 cm, el instrumento apropiado podría ser uno con una apreciación de 1mm.

A continuación se va a realizar la descripción de estos instrumentos, de menor a mayor apreciación.

- ✓ **Regla graduada:** instrumento destinado a efectuar mediciones con una apreciación de 1mm y, en ocasiones, de 0,5 mm. Se fabrican en acero inoxidable o duraluminio y vienen graduadas en milímetros y medios milímetros. Su longitud oscila entre los 200 y los 500 milímetros.

A la hora de medir la distancia entre dos caras paralelas hay que poner cuidado en situar la regla perpendicularmente a ambas caras; de no ser así, la distancia medida sería mayor que la que realmente separa a ambas superficies.



[De Dnu72 \(CC BY-NC-SA\)](#)

Metro flexible: son láminas de acero flexible que se presentan enrolladas en un eje dentro de una carcasa. Están graduados en milímetros y su longitud oscila entre los 3 y los 10 metros. Al igual que en las reglas metálicas, el cero coincide con el extremo de la cinta.



[De Coyau / Wikimedia Commons \(CC BY-NC-SA\)](#)

Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados.

Un instrumento de medición debe tener una como mínimo de 1 para poder realizar una medida de 10 cm.

Para saber más

En los siguientes enlaces puedes obtener información adicional sobre los diferentes instrumentos de medición empleados en las operaciones de mecanizado y conformado.

[Catálogo de instrumentos de medición.](#)

[Catálogo comercial](#)

1.2.- Instrumentos de medición. Calibre o pie de rey.

¿Es válido el empleo del metro para la medición de cualquier tipo de cota? Como ya intuirás, lógicamente, no. Existen muchos tipos de medidas, como la del diámetro de una tubería, que son imposibles de realizar con ese instrumento. Además de ello, la apreciación del metro no es suficiente para todas las mediciones lineales. ¿Qué instrumento emplearías en ese caso? Pues uno de los más empleados es el calibre o pie de rey.

Calibre o pie de rey

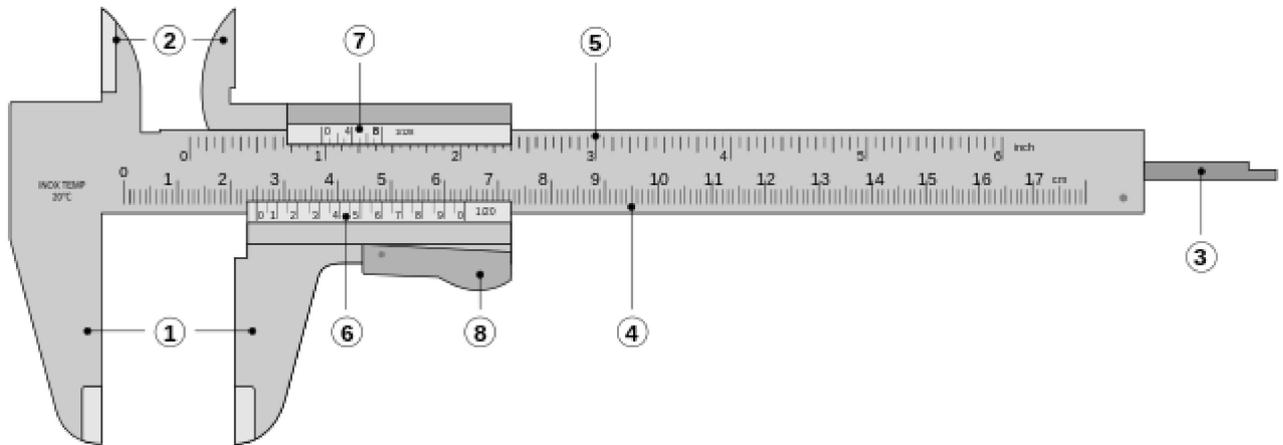
Este instrumento permite efectuar mediciones de tres diferentes tipos de dimensiones: las exteriores de objetos colocados entre sus pinzas, la medida de dimensiones interiores y profundidades de huecos.



[Alekc2m](#) (CC BY-NC-SA)

Las partes principales del calibre pie de rey son las siguientes:

1. Mordazas para medidas exteriores.
2. Mordazas para medidas interiores.
3. Sonda para medida de profundidades.
4. Escala con divisiones en centímetros y milímetros.
5. Escala con divisiones en pulgadas y fracciones de pulgada.
6. Nonio para la lectura de las fracciones de milímetros en que esté dividido.
7. Nonio para la lectura de las fracciones de pulgada en que esté dividido.
8. Botón de deslizamiento y freno.



[De Joaquim Alves Gaspar \(CC BY-NC-SA\)](#)

Debes conocer

En el siguiente vídeo nos muestran:

- Como medir diferentes objetos.
- Como se obtiene la medida de la parte decimal.

Recuerda que es muy importante que aprendas el uso correcto del calibre

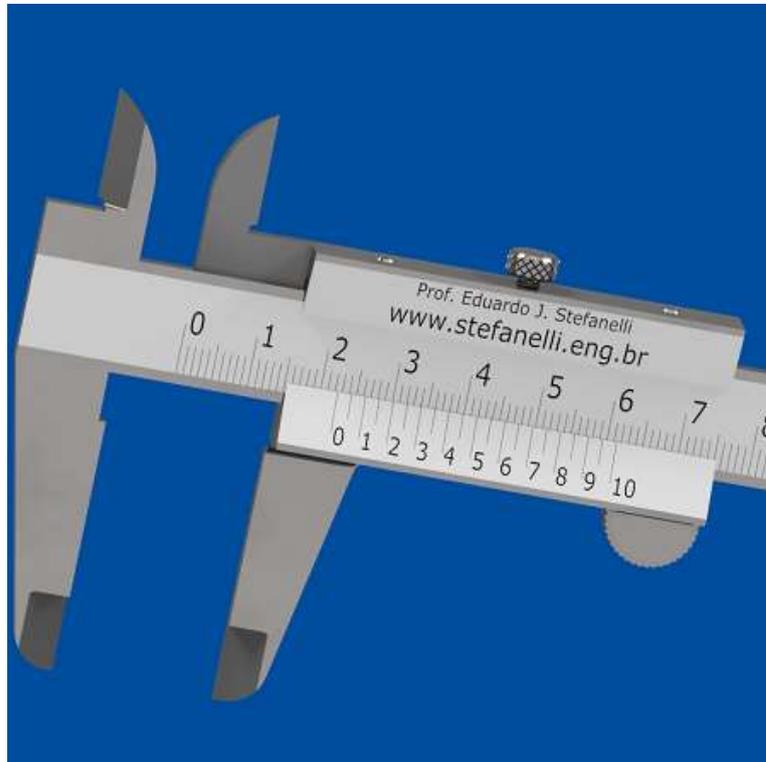
<https://www.youtube.com/embed/R8lfWS2LLx8>

Debes conocer

Con el calibre virtual que te mostramos en el siguiente enlace puedes practicar y comprobar si has comprendido como se obtiene la medida exacta.

Se puede:

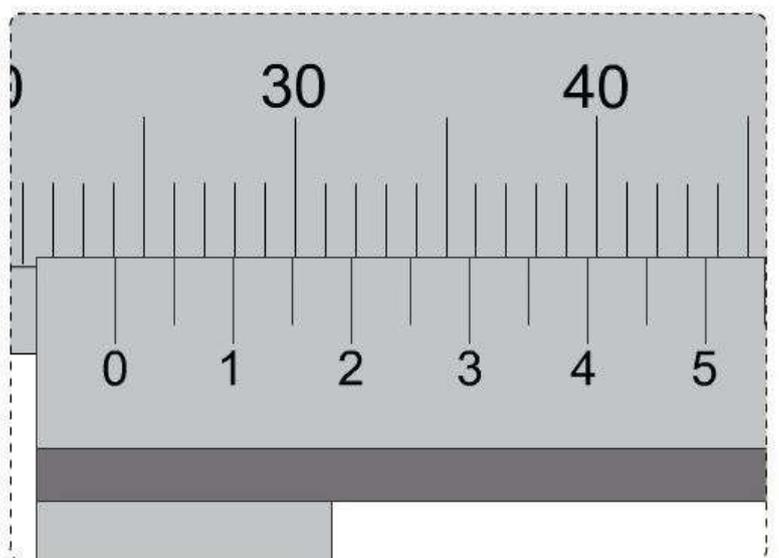
- Ocultar la medida.
- Ampliar el nonius



[Eduardo J. Stefanelli](#) (Todos los derechos reservados)

Autoevaluación

En un calibre o pie de rey. Cual es la medida que representa la figura siguiente?



La medida exacta es mm.

Enviar

25,4 mm.



1.3.- Instrumentos de medición. Micrómetro.

Micrómetro

El micrómetro es un instrumento de medición, generalmente empleado en procesos que requieren una gran precisión. En nuestro oficio es mucho más empleado el calibre.

(los más empleados tienen una apreciación de 0,01mm.) y, aunque existe más de un tipo, el más empleado es el de exteriores. Se fabrican, en medidas pequeñas, en intervalos de 25 a 25 mm. Es decir el intervalo 0-100 mm. se cubre con 4 micrómetros: 0-25, 25-50, 50-75 y 75-100. En la figura adjunta se puede apreciar un micrómetro.



[KMS \(CC BY-SA\)](#)

Para saber más

En el [siguiente enlace](#) puedes observar el proceso de medición con un micrómetro

Autoevaluación

De entre los siguientes instrumentos de medición marca aquellos con los que sea posible realizar una medición de 10,5mm.

- Calibre pie de rey.
- Regla graduada.
- Metro flexible.

Opción correcta

Incorrecto

Sólo el calibre es apto para realizar una medición de 10,5mm.

Solución

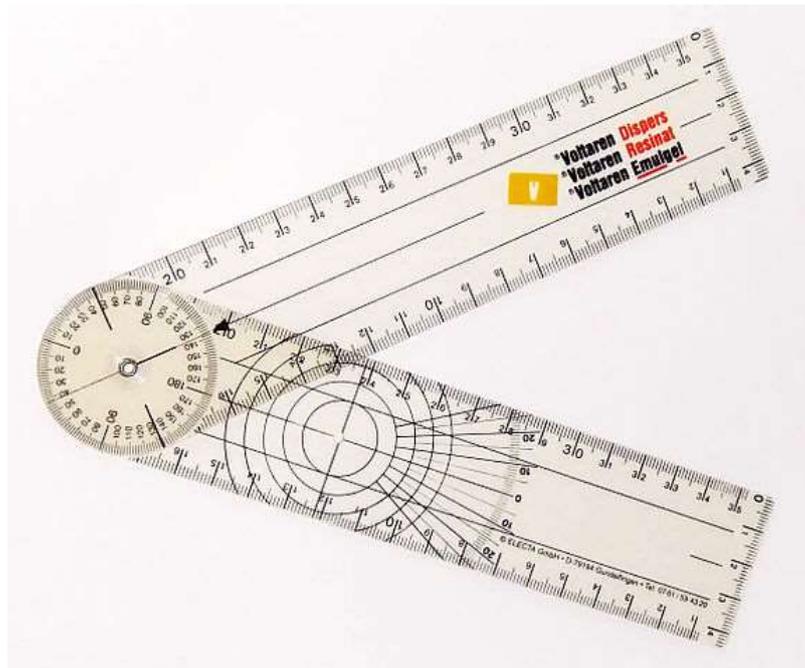
1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

1.4.- Instrumentos de medición. Medición y verificación de ángulos.

¿Existe la necesidad, por parte del instalador, de medir otro tipo de magnitud al margen de la longitud? La respuesta es afirmativa. Un componente muy importante en el trazado de instalaciones es la medición y verificación de ángulos, ya sea en piezas o en el trazado de tuberías. Debido a ello, vamos a analizar los diferentes instrumentos de medición y verificación de ángulos empleados en nuestro sector.

La medición y de ángulos se puede llevar a cabo mediante el empleo del goniómetro.

El **goniómetro** permite medir ángulos con mayor precisión que el transportador de ángulos ya que incluye un nonio circular. De todos modos, difícilmente el técnico en instalaciones se verá en la necesidad de emplear apreciaciones más pequeñas que 1° y la principal ventaja de este instrumento es la posibilidad que ofrece de medir piezas que por su forma no se pueden medir con el transportador simple. La regla del goniómetro es desplazable sobresaliendo más o menos sobre el cuerpo. La medición se realiza al igual que con el transportador simple teniendo en cuenta que el cero del nonio es el que señala la medida en grados sobre la escala graduada.



[Voxymoron \(CC BY-SA\)](#)

La verificación de ángulos se lleva, mayormente, mediante el empleo de escuadras de precisión así como niveles de burbuja.

La **escuadra** de precisión es un útil de medición por comparación de ángulos, consistente en una L de acero. Se utiliza colocando el ángulo de la pieza que queremos comparar sobre la escuadra, observando si algún rayo de luz pasa entre la pieza y la escuadra. Si esto ocurre, la pieza no tiene el ángulo que queremos comprobar.



[wurth](#) (Todos los derechos reservados)

Por otra parte, el **nivel de burbuja** es una herramienta que permite determinar la existencia de varios ángulos respecto de la horizontal. Normalmente están preparados para comprobar la horizontal (0°), la vertical (90°) y la posición intermedia (45°). Tienen una burbuja que se mueve sobre un recipiente y unas líneas de límite. Si la burbuja se encuentra entre esas dos líneas el nivel es correcto, si no hay un desplazamiento.

Actualmente, la tendencia es el empleo de niveles láser que permiten establecer la horizontal en grandes distancias para el trazado de instalaciones en edificio.



[Pixabay.com](#) (CC BY-SA)

Para saber más

En este vídeo puedes comprobar el uso del goniómetro

<https://www.youtube.com/embed/M7-lwb0ToQM>

Uso del goniómetro

Caso práctico

Si instalas [esta aplicación](#) en tu móvil, tendrás un nivel de burbuja



[ExaMobile S.A.](#) (Todos los derechos reservados)

1.5.- Instrumentos de medición. Procedimientos de nivelación.

¿En qué consiste la nivelación? Pues en mantener una superficie, línea u objeto completamente horizontal. En la mayoría de las instalaciones hay que mantener un elemento a nivel o, por el contrario, con un determinado desnivel, para lo cual es necesario determinar la horizontal de referencia.

Existen varios métodos de comprobación de nivel:

✓ Nivel de burbuja

Este instrumento se ha descrito anteriormente y se emplea para la comprobación de la horizontalidad o pendiente de un determinado elemento.

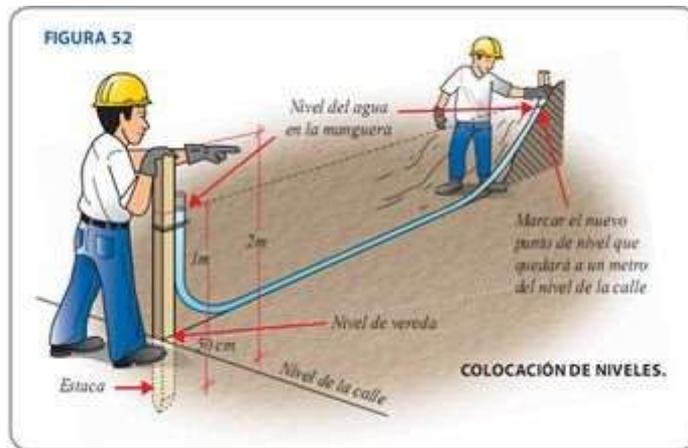
Para comprobar la horizontalidad hay que colocar el nivel encima o hacer coincidir uno de sus bordes con lo que se verifica. Si el nivel está horizontal, la burbuja queda centrada entre dos marcas señaladas en la ampolla. En caso contrario, la burbuja se desplazará al punto más alto. En la actualidad se ve sustituido por el nivel laser



pixabay.com

✓ Trazado de nivel con manguera

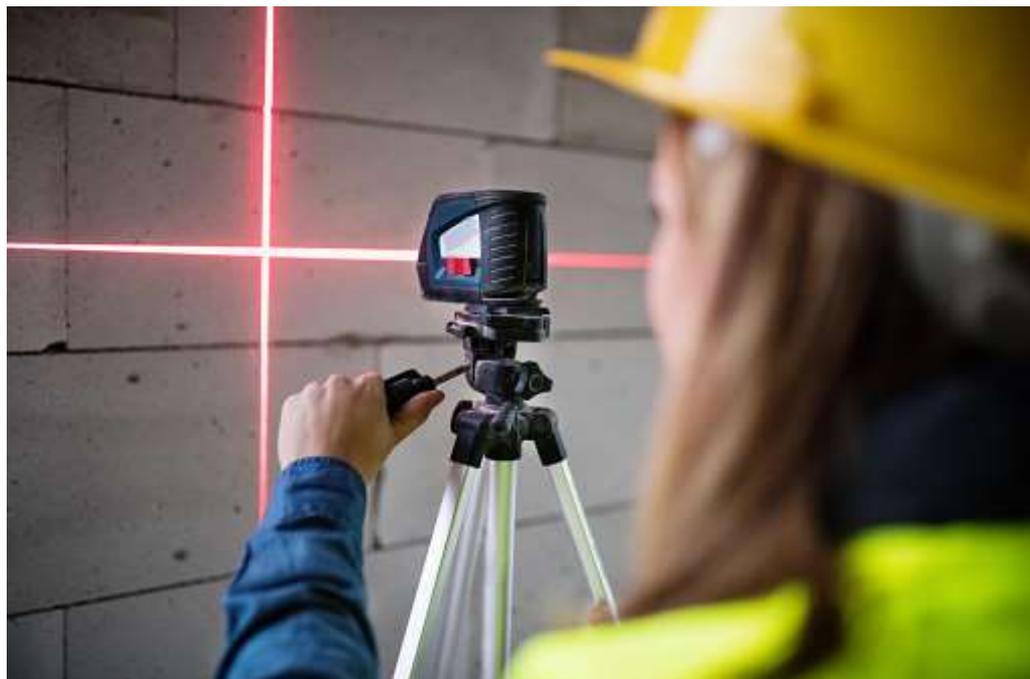
Método empleado cuando se quiere determinar puntos distantes al mismo nivel y no se dispone de nivel láser. Consiste en llenar una manguera transparente con agua y aprovecharse del fenómeno de los vasos comunicantes por el que el agua siempre estará al mismo nivel en los extremos.



[Acerosarequipa](https://www.acerosarequipa.com) (Dominio público)

✔ Nivel láser

Consiste en un proyector de rayo láser que hay que colocar sobre un trípode perfectamente nivelado. En este caso, la proyección de dicho rayo marcará la horizontal. Se emplea para sacar niveles sobre grandes longitudes y es muy empleado en la actualidad.



[Pixabay.com](https://pixabay.com) (CC BY-SA)

Para saber más

Vídeo en el que se muestra el uso de nivel de burbuja y nivel laser.

<https://www.youtube.com/embed/NobsHsTbURY>

Nivel de burbuja y nivel laser.

1.6.- Instrumentos de medición. Medición de diámetros de tubos.

¿Cómo se mide el tamaño de un tubo?

Las rosca de las piezas son la forma de unión universal entre los diferentes materiales usados en instalaciones de fluidos. Cada material suele tener varios sistemas de unión, como soldadura, compresión etc.

Casi todos materiales suelen tener algún enlace para pasar a otro material y eso se hace mediante rosca. Esta rosca se mide enpulgadas . Igualmente los tubos de acero negro y galvanizado conservan su denominación en pulgadas.

Los diámetros más usuales son:

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------|-------|----|-------|----|
| DN (mm) | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 |
| NPS (pulgadas) | 1/8 | 1/4 | 3/8 | 1/2 | 3/4 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 |

El resto de tubos, en su mayor parte se designan por su diámetro exterior. Pvc, Ppr Pe, Pex etc

Medición diámetro de tubos

Hay varias formas de obtener directamente el diámetro de un tubo.

Calibre.

Para pequeños diámetros.

Compases de diámetros

Se trata de una forma sencilla de obtener el diámetro, bien con un compas para exterior o interior.



[NEOFERR \(CC BY-SA\)](#)

Con una cuerda

Con una cuerda o cordel se puede fácilmente en tubos de mayor medida obtener la circunferencia y de esa forma calcular el diámetro.

Observación directa marcado tubería

No debemos olvidar que los tubos llevan un marcado con las características principales cada cierta distancia. (según la norma de cada material)



Marcado de los tubos

Respecto a la designación y marcado la norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma



En caso de tener marca de calidad será incluida ésta y el sello de conformidad a las normas UNE.

Para saber más

Utilización del compas de diámetros

<https://www.youtube.com/embed/3u3m1zhay9U>

Compas de diámetros

Para saber más

Diámetro nominal, ¿de qué estamos hablando?

Diámetros nominales, estos falsos amigos ...

1.7.- Procedimientos de trazado.

¿En qué consiste el trazado? Pues bien, en dibujar sobre el material en bruto las partes más relevantes de la pieza que deseamos obtener como son sus contornos, agujeros o líneas por las que hay que doblar. Para ello se emplean variados útiles de trazado, algunos de los cuales ya se han descrito en el apartado anterior.

✔ Puntas de trazar.

Sirven para el trazado de líneas sobre las superficies de las piezas. El modelo más sencillo consiste en una varilla de acero endurecido.



[Wolcraft \(CC BY-SA\)](#)

✔ Reglas y escuadras.

Estos útiles ya se han descrito en el apartado anterior y su cometido es el de proporcionar un apoyo a la punta de trazar a la hora de dibujar líneas rectas o paralelas/ perpendiculares a determinadas líneas o bordes de pieza.



[Wolcraft](#) (CC BY-SA)

Compás y granete.

El compás es un instrumento de acero templado con puntas que se pueden afilar que permite el trazado de circunferencias y arcos. Previo a su empleo hay que trazar, ayudados de los útiles antes mencionados, la posición del centro del arco.

Para marcar la posición de un punto, sea éste el del centro de un arco o la posición de un taladro, es necesario realizar una muesca ayudados del granete. Este es una barra de acero del diámetro de una lápiz acabado en punta. Para marcar el punto se golpea sobre el granete con un martillo.



[MAURER](#) (CC BY-SA)



[Egyphty](#)

✔ **Gramil.**

El gramil consiste en una regla graduada vertical fijada a una base de sustentación, sobre la que desliza verticalmente una corredera provista de una punta de trazar. A su vez, éste útil exige una superficie de apoyo perfectamente plana sobre la que deslizar su base pues, de lo contrario, los defectos de la superficie se trasladarían al trazado. Existen en el mercado los denominados **mármoles**, fabricados en fundición o granito, que sirven para este fin. Por otra parte, las piezas se pueden apoyar en **calzos**, que son piezas con superficies perfectamente perpendiculares entre sí, especialmente cuando hay que trazar sobre superficies cilíndricas.



[Facom \(CC BY-SA\)](#)

Para saber más

En este vídeo puedes echar un vistazo a diversas operaciones de mecanizado en un taller.

Al principio es utilizado un gramil para marcar alturas

https://www.youtube.com/embed/IYW5ox7DA_s

Uso de gramil

2.- El puesto. Máquinas y herramientas.

Caso práctico

Amancio el tío de Eneko le ha pedido que vaya al banco de trabajo y que coja una punta de trazar para marcar una chapa.

Vale tío, pero qué es una punta de trazar? Su tío le responde. "Es como un lápiz, pero para metal. Esta en un cajón debajo del tornillo "



[Wolfcraft](#) (Dominio público)

El puesto de trabajo se refiere generalmente al lugar de un taller donde se desarrolla un trabajo. En nuestro caso este trabajo se puede desarrollar en un taller pero también en una vivienda, una obra, una urbanización etc.

El trabajo de mecanizado generalmente se desarrolla en un banco de trabajo.



[Pixabay](#), (Dominio público)

2.1.- Condiciones del puesto de trabajo

Aspectos importantes que se deben observar en el puesto de trabajo son:

Iluminación.

El puesto de trabajo debe ser un lugar luminoso, a poder ser con luz natural.

Temperatura.

La temperatura ambiente es importante para lograr la comodidad y no tener sensación ni de frío ni de calor.

Orden y limpieza.

El orden es fundamental en un taller y en el puesto de trabajo ya que nos permite tener cada cosa en sus sitio y de esa forma encontrar rápidamente lo que necesitemos sin pérdida de tiempo.

La limpieza también es muy importante. Un entorno limpio y ordenado ayuda a hacer más fácil el trabajo y con menor riesgo de accidentes

Banco de trabajo.

El banco de trabajo es una mesa robusta metálica con un tornillo de banco y con diversos cajones con herramientas.



[Mecalux.es](https://www.mecalux.es) (Dominio público)

Para saber más

Diverso equipamiento móvil.

https://www.youtube.com/embed/KHSqI_ozKIY

2.2.- Herramientas.

herramienta.

Instrumento, generalmente de hierro o acero, que sirve para hacer o reparar algo y que se usa con las manos.

Conjunto de instrumentos que se utilizan para desempeñar un oficio o un trabajo determinado.

Una **herramienta** es un objeto elaborado con el fin de facilitar el uso de una [tarea mecánica](#).



[M338](#) (Dominio público)

Tipos de herramientas.

A continuación veremos algunos de los distintos tipos de herramientas, su función y el funcionamiento de cada una de ellas. Se pueden categorizar las herramientas en función del tipo de trabajo que realizan: de montaje, sujeción, golpe, corte.

Herramienta. (2020, 22 de octubre). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 17:55, noviembre 14, 2020 desde <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Herramienta&oldid=130283726>.

Herramientas de montaje

- Los [destornilladores](#), cuya función consiste en apretar o aflojar [tornillos](#). Su funcionamiento puede ser manual o mediante un motor eléctrico o neumático, pero en ambos casos la punta del desarmador debe ajustarse a la ranura del tornillo para evitar que se deforme. Esta herramienta puede soportar grandes esfuerzos de torsión, dependiendo de su tamaño y de la calidad del acero. Sin embargo debe seleccionarse el más adecuado.



[Gengiskanhg](#) (Dominio público)

- Las [llaves fijas](#), que cumplen con la función de apretar o aflojar [tornillos](#) o [tuercas](#) de forma [hexagonal](#), cuadrada o especiales. Estas pueden operarse de forma manual o por medio de un motor eléctrico o neumático pero, en cualquier caso, demanda que la boca fija o la adaptación de una llave ajustable deba coincidir con la medida de la tuerca o cabeza del tornillo. Una vez que se selecciona la llave adecuada y es colocada, se jalará de ésta para aflojar o apretar. En algunos trabajos de montaje y desmontaje se necesita que los tornillos y tuercas se aprieten con precisión, según las especificaciones del fabricante, para evitar deformaciones en los elementos de su mecanismo. Para esto se usa un [torquímetro](#). Las especificaciones se encuentran en el indicador graduado.

Las llaves ajustables, cuya característica principal es que pueden adaptarse a muchas medidas de tornillos o tuercas distintas, que funcionan con una de sus mordazas deslizables. Para los tubos de diferentes diámetros se usa la llave para tubo, conocida también como *estilson*. Se debe aclarar que algunos tipos de tubos para instalaciones hidráulicas, además de funcionar como conductores, tienen en sus extremos cuerdas cónicas que les sirven como tuercas y tornillos.



[MdeVicente](#) (Dominio público)

Herramientas de sujeción

- Los [tornillos](#), que sirven para sujetar piezas que se van a cortar, limar, doblar, etcétera. El funcionamiento, en el caso de los tornillos, la pieza que se va a sujetar se coloca

entre las mordazas y se gira el tornillo por medio de una palanca para cerrar las mordazas.



[Hermann A. Wiese](#) (Dominio público)

- Las [pinzas](#) o [alicates](#), cuya función es sujetar piezas y su funcionamiento es el siguiente: La pieza se toma con las mordazas y por el otro extremo se aprieta o sujeta. Algunos alicates, además de sujetar, sirven para estirar, doblar y cortar cables y alambres; otros, como los de los electricistas están aislados por el lado contrario al de las mordazas. Los de extensión se ajustan a diferentes dimensiones. Los alicates no se deben usar para apretar o aflojar tornillos ni tomar piezas templadas o cementadas; pues en el primer caso destruimos los hexágonos o cuadrados de las tuercas, y en el segundo, dañamos la mordaza. Una regla muy importante es que los alicates deben estar libres de grasa o aceite a la hora de operarlos.



[lvob](#) (Dominio público)

Existen de muy variados tipos, según el uso al que se destinen. Algunas de ellas son adecuadas para la sujeción de tubos como:

- **Llave de perro.**
- **Llave de tubo.**
- **Llave Stilson**



[JC Fields](#) (Dominio público)

Alicates extensibles, como los anteriores pero extensibles. muy utilizados en reparación de calderas.



[Chianti](#) (Dominio público)

Llave pico de pato, es como la de perro pero está indicada para tubos junto a una pared.

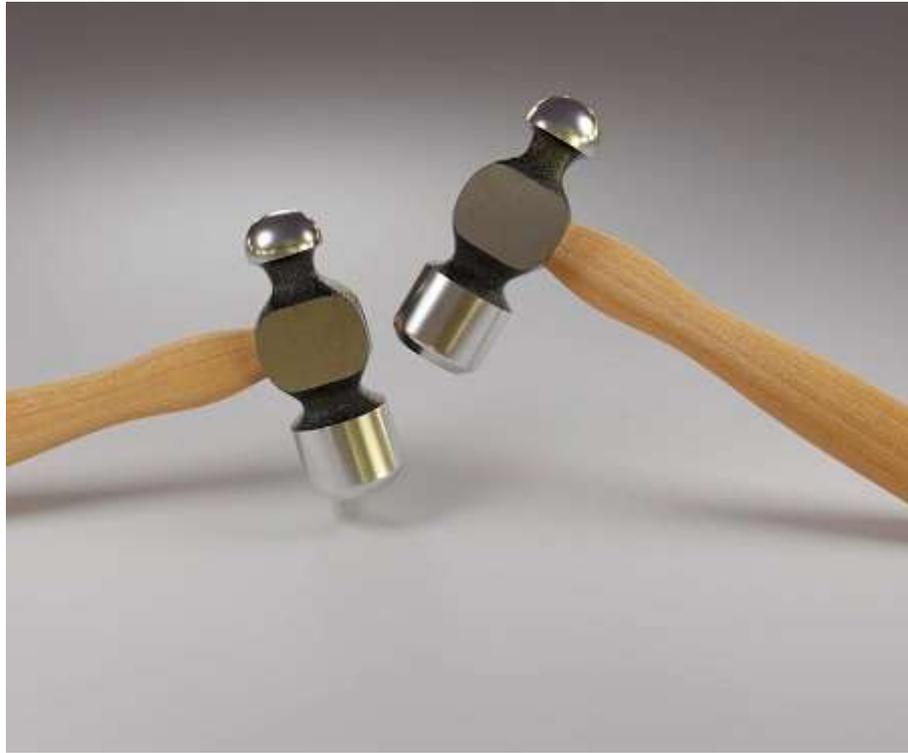


[Rothenberger](#) (Dominio público)

Herramientas de golpe o percusión

Las herramientas de golpe o percusión son empleadas para golpear objetos como: el martillo, el mazo, etc. Estas incluyen entre otras muchas, las siguientes herramientas:

1. [Martillo](#) de mano
2. [Formón](#)
3. [Pico](#)
4. [Mazo](#)
5. [Martillo neumático](#)

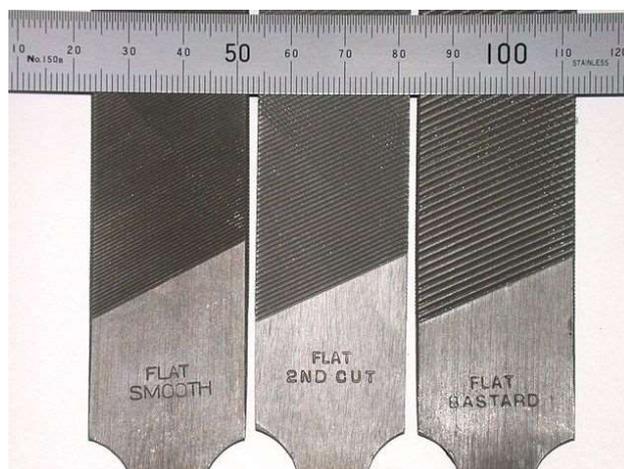


[Pixabay.com](https://pixabay.com) (Dominio público)

Herramientas de corte

Existen distintos tipos:

- La [lima](#), que sirve para desbastar, ajustar y pulir superficies metálicas, plásticos, madera, etc. Estas son herramientas de corte y éstas son hechas con pequeños dientes (picado) colocados en las caras del cuerpo o de la lima. Las limas se clasifican por su picado: este puede ser sencillo, cuando sólo tiene una hilera de dientes, o doble, cuando tiene dos hileras de dientes. Estos pueden estar grabados con diferentes profundidades, por lo que reciben distintos nombres: gruesa, bastarda, fina o escofina. Las limas también se clasifican por su forma en tablas, redondas, triangulares, cuadradas y otras que se usan en trabajos muy especializados, como en el de ajuste de banco, en la hojalatero y en la relojería.



[Glenn McKechnie](#) (Dominio público)

- Las [sierras](#), cuya función consiste en cortar materiales suaves con desprendimiento de viruta. Su operación puede ser manual o por medio de un motor eléctrico , pero, en cualquier caso, son hojas de acero de diferentes tipos y tamaños. Se usan para cortar diferentes tipos de maderas, así como plásticos, laminados, láminas acanaladas de fibra de vidrio etc. Entre ellas se encuentra la [sierra de calar](#)
- El [cincel](#) y formones sirven para desprender pequeños fragmentos de material. Son de acero de forma hexagonal, en la que se conforma la punta y se temple el filo. Presenta ángulos de corte de 60 o 70° y en el otro extremo del filo tiene una reducción, que es con la que se golpea. Los tipos de cincel dependen de la forma de su filo (recto, redondo, estrella) y a su tamaño. Al usar un cincel se puede golpear con martillo o como punta de martillo neumático y se deben escoger pequeñas porciones de material. La inclinación para cortar con el cincel es muy importante y depende del tipo de material.
-
- Las [tijeras](#), instrumento el cual corta sin desprendimiento de material. Se emplea para cortar lámina, cartones, telas, plásticos, laminados, etc. Está formado por dos cuchillas de corte, unidas por el centro con un tornillo con tuerca. Existen en el mercado de diferentes tipos y acciones

Debes conocer

La seguridad es primordial. Lee este documento.

[HERRAMIENTAS MANUALES: CRITERIOS ERGONÓMICOS Y DE SEGURIDAD PARA SU SELECCIÓN](#)



2.3.- Máquinas herramientas.

La definición de máquina-herramienta engloba una amplia variedad de máquinas con un denominador común: todas ellas se dedican a fabricar productos o partes de productos (generalmente metálicos, pero no exclusivamente). Se dice que las máquinas-herramienta son máquinas madre porque posibilitan la fabricación de todas las demás máquinas incluyendo a ellas mismas.

El mecanizado requiere a menudo de pesadas y robustas máquinas que facilitan y hacen más rápido el trabajo.

Prensa hidráulica.

La **prensa hidráulica** es un mecanismo conformado por [vasos comunicantes](#) impulsados por [pistones](#) de diferentes áreas que, mediante una pequeña [fuerza](#) sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área.



manomano.es (Dominio público)

Torno

Torno.

[máquina herramienta](#) que permite [mecanizar](#), roscar, cortar, trapeciar, agujerear, cilindrar, desbastar y ranurar piezas de forma geométrica por [revolución](#). Estas máquinas-herramienta operan haciendo girar la pieza a mecanizar (sujeta en el cabezal fijada entre los puntos de centrado) mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de [avance](#) contra la superficie de la pieza, cortando la [viruta](#) de acuerdo con las condiciones tecnológicas de [mecanizado](#) adecuadas.



[ReyungCho \(CC BY-SA\)](#)

Fresadora.

es una [máquina herramienta](#) para realizar trabajos mecanizados por arranque de [viruta](#) mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada [fresa](#). Mediante el fresado se pueden mecanizar los más diversos materiales, como [madera](#), [acero](#), fundición de [hierro](#), [metales](#) no férricos y materiales sintéticos, superficies planas o curvas, de entalladura, de ranuras, de dentado, etc. Además, las piezas fresadas pueden ser desbastadas o afinadas. En las fresadoras tradicionales, la pieza se desplaza acercando las zonas a mecanizar a la herramienta, permitiendo obtener formas diversas, desde superficies planas a otras más complejas.



[Frobles \(CC BY-SA\)](#)

Taladro de columna.

El **Taladro de columna** es la versión estacionaria del [taladro](#) convencional. Las taladradoras de columna son las más usadas en talleres gracias a la posibilidad de realizar en ellas los más variados trabajos, incluso de serie, con útiles adecuados.

Gracias a su sistema, permite sujetar la [pieza](#) y así realizar trabajos de gran [precisión](#), ejerciendo una [presión uniforme](#) durante todo el medio proceso



[Arebos](#) (Dominio público)

Para saber más

Máquinas herramienta: torneado y fresado.

<https://www.youtube.com/embed/sWWkxILmAkw>

Prensa hidráulica

<https://www.youtube.com/embed/dONvjvsP-ro>

Debes conocer

No lo olvides. La seguridad es lo primero. Lee la siguiente ficha de seguridad.

Date cuenta lo que dice de los guantes...

[TALADRO DE COLUMNA](#)

3.- Operaciones de mecanizado.

Caso práctico

¿Qué tipos de operaciones de mecanizado son las que usualmente lleva a cabo un técnico de instalaciones en su práctica diaria? Pues todas aquellas que tienen que ver, principalmente, con la fabricación de piezas, generalmente a partir de chapa metálica y tubo.

Mi tío Amancio me ha pedido que le corte una chapa de 200 * 100 * 2 mm. Creo que se puede hacer con la radial.

En efecto contesta Amancio. Primero márcate las líneas de corte y luego con la radial la cortas, **pero ten cuidado.**



[soulfish @ flickr \(CC BY-SA\)](#)

¿Qué tipos de operaciones de mecanizado son las que usualmente lleva a cabo un técnico de instalaciones en su práctica diaria? Pues todas aquellas que tienen que ver, principalmente, con la fabricación de piezas, generalmente a partir de chapa metálica y tubo. En el caso de que hiciéramos una clasificación de los diferentes procesos de mecanizado, nos referiríamos a los siguientes:

- ✓ Procesos de desbaste/acabado: limado, amolado y esmerilado.
- ✓ Procesos de corte.
 - Arranque de viruta: serrado y amolado.
 - Cizalladura: cizalla, tijeras para chapa, cincel.
 - Penetración: cortatubos.
- ✓ Procesos de taladrado.
- ✓ Procesos de roscado tales como la fabricación de roscas exteriores e interiores cilíndricas y el aterrajado de tubos.

Debes tener en cuenta, en este apartado, la importancia de una correcta interpretación del plano pues es esta información la que nos va a guiar sobre los diferentes procedimientos a emplear así como su secuencia. Además de ello, es necesario realizar un trazado correcto de manera que la pieza resultante esté conforme a las cotas del plano.

En los siguientes apartados se va a realizar una descripción detallada de cada uno de los procedimientos y las máquinas y útiles necesarios en cada caso.

Autoevaluación

De entre los siguientes procesos operativos marca aquellos que podemos considerar como procesos de mecanizado.

- Corte de tubería con cortatubos.

- Roscado de tubería.

- Abocardado.

- Plegado.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Correcto
4. Correcto

Debes conocer

[Recomendaciones de seguridad para uso de radial](#)

3.1.- Desbaste/acabado.

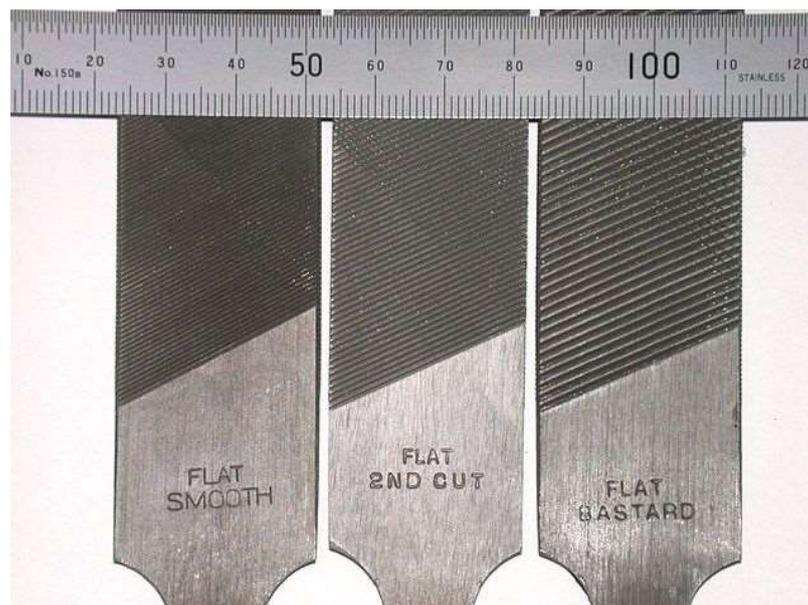
¿Cuáles son los procedimientos de desbaste/acabado? Pues aquellos que se emplean para rebajar las dimensiones de las piezas metálicas (desbaste) y darles una mejor apariencia y calidad superficial (acabado). Las técnicas más empleadas en el sector de las instalaciones son el limado, el amolado y el esmerilado. Dichas técnicas se van a analizar detalladamente a continuación.

✓ Limado.

La operación de limado se realiza con la herramienta denominada lima. El útil está fabricado en acero para herramientas, templado. Por otra parte, dispone de un mango de madera o plástico para poder manipularlo.

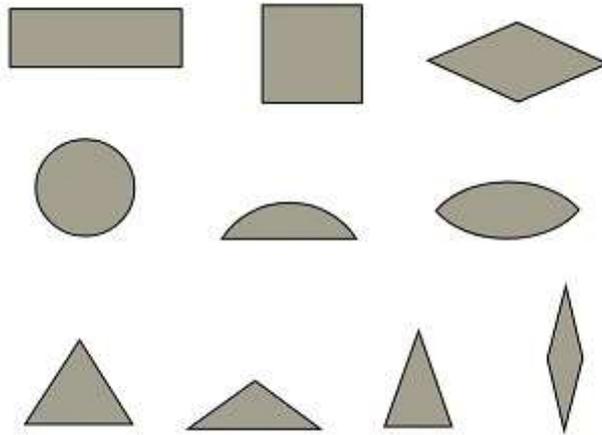
Las características que definen a una lima son:

- Tamaño: longitud entre punta y talón en mm.
- Forma: sección transversal de la lima. En función de la superficie a mecanizar se elegirá una u otra.
- Grado de corte: basta, entrefina o fina. Ello está en función del tamaño de los dientes de la lima. Las bastas se emplean en el desbaste y las finas en operaciones de acabado.



[Glenn McKechnie \(CC BY-SA\)](#)

En cuanto al procedimiento operatorio, hay que tener en cuenta que, al igual que con las sierras de mano, las limas mecanizan sólo hacia delante, por lo que durante el limado debemos ejercer presión sólo en el movimiento de avance. Durante el movimiento de retroceso, la lima se desliza sin presión.



[Wela49](#) (CC BY-SA)

Por otra parte, hay que tener en cuenta que las limas, sobre todo al trabajar con materiales blandos, tienden a "embotarse" con lo cual hay que pasarlas con un cepillo de cerdas metálicas con cierta frecuencia.



✓ **Amolado.**

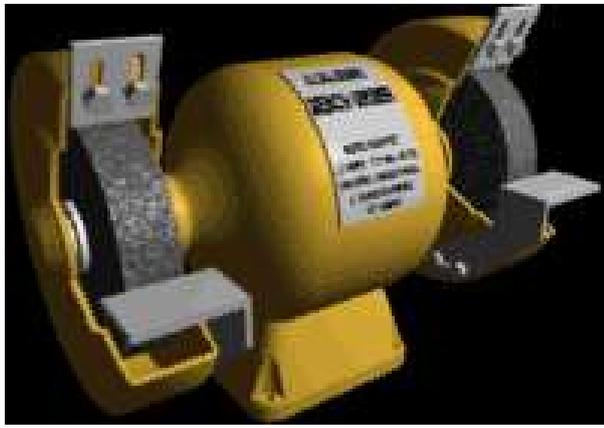
El amolado se ha mencionado anteriormente en el apartado de operaciones de corte de materiales, por lo que en este apartado se van a comentar sus especificidades cuando dicha máquina se emplea en el desbaste de materiales (eliminación de rebabas en los bordes de chapas metálicas, preparación de piezas para soldadura, etc.).

La única variación consiste en el hecho de que el disco a emplear debe ser un disco de desbaste, más grueso que los de corte. Por otro lado, hay que tener en cuenta que dichos discos presentan una malla en la cara opuesta a la de uso, por lo que sólo tienen una cara de trabajo.

✓ **Esmerilado.**

El esmerilado es un proceso de desbaste de materiales que, mayoritariamente, se emplea para el afilado de herramientas de corte como cinceles, brocas, puntas de trazar o granetes.

Dicho proceso se lleva a cabo en una máquina denominada electroesmeriladora, la cual consta de un motor al que se le ha acoplado una muela esmeril a cada lado. La muela está hecha con granos de abrasivo unidos con un aglomerante.



(OSHA) (CC BY-SA)

Para saber más

ESMERIL DE BANCO

<https://www.youtube.com/embed/4qSepKCF0Sw>

Esmeril de banco

Debes conocer

No lo olvides. La seguridad es lo primero. Lee la siguiente ficha de seguridad.

Presta atención a lo que dice de los guantes.

[ESMERILADORA FIJA](#)

3.2.- Corte por arranque de material.

Los principales procesos de corte por arranque de material son el serrado y el amolado. ¿Cuál es la principal diferencia entre ellos? Pues que en uno de ellos se arranca material en forma de viruta y en el otro en forma de finas partículas tras un proceso de abrasión. Vamos a analizar en detalle cada uno de estos procesos.

✓ Serrado.

A continuación vamos a describir las diferentes herramientas o máquinas con las que el técnico de instalaciones puede realizar la operación de aserrado.

- **Sierras automáticas:** se emplean generalmente para el corte de perfiles y tubos. Los modelos más usuales son las sierras de cinta y las circulares o de disco.

Las sierras de cinta están formadas por una hoja de sierra metálica flexible que gira en torno a dos poleas, una de las cuales recibe la fuerza de un motor eléctrico. La pieza a cortar se sujeta en una mordaza y el corte se produce al hacer descender manualmente la sierra sobre la pieza.



- ✓ ➤ Las sierras de disco o circulares tienen como elemento de corte un disco que gira accionado por un motor eléctrico. Dicho disco se hace descender al mover una palanca y la pieza se mantiene sujeta por medio de mordazas. Dependiendo del material a cortar, el disco puede ser de distinto tipo (de puntas de tungsteno, de diamante, abrasivo, etc.)

En ambos casos se pueden cortar los materiales a distintos ángulos.

- **Sierra de calar:** es una máquina equipada con un motor eléctrico en la que se transforma el movimiento circular del eje, mediante un mecanismo de excéntrica, en un movimiento rectilíneo alternativo de la hoja de sierra.

Hay que tener en cuenta que la hoja sobresale unos centímetros por debajo de la chapa por lo que hay que cuidar que en su trayectoria no se encuentre con la mesa de trabajo u otro obstáculo.

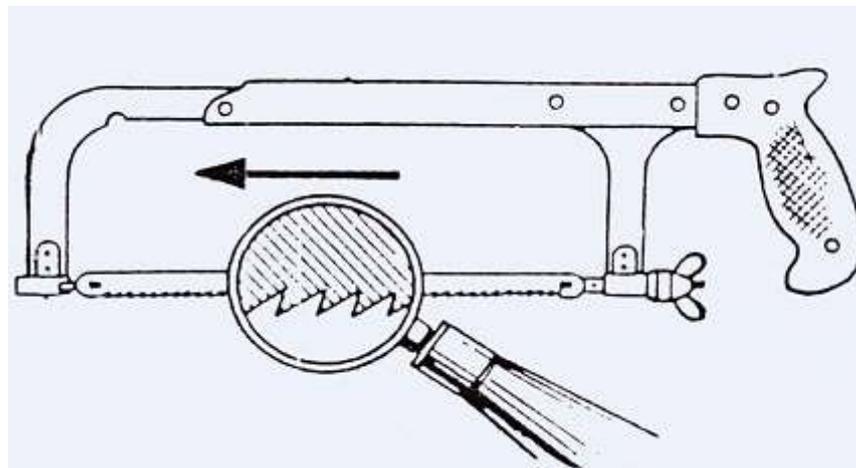
- **Sierra de mano:** es una herramienta que se compone de dos partes; la hoja, que es el elemento cortante y el arco, destinado a sujetar la hoja. La hoja de sierra se fabrica en acero para herramientas y tiene un agujero en cada extremo para poder sujetarla al arco. El tamaño de la sierra queda determinado por la distancia entre los ejes de los agujeros de la hoja.



infopl.net (Todos los derechos reservados)



Infopl.net (CC BY-SA)



Infopl.net (Todos los derechos reservados)

Debes conocer

Corte con sierra con manual

<https://www.youtube.com/embed/UxyF1xjwlnY>

Corte con sierra manual

<https://www.youtube.com/embed/AOKluRGj6t0>

✓ **Amolado.**

El amolado o corte abrasivo se realiza por medio de discos abrasivos que giran a gran velocidad y producen el desgaste del material a cortar. La máquina empleada para este fin es la amoladora.

Esta máquina está constituida por un motor eléctrico que transmite el movimiento a un eje sobre el que va acoplado el disco abrasivo. Dicho disco está especialmente pensado para el corte de chapas, perfiles y tubos, y, además de ser de poco espesor (1-3 mm), tiene una malla que lo hace resistente por ambas caras. El diámetro del disco depende de la potencia de la amoladora, variando éste desde 115 mm hasta 230 mm.



Para saber más

Amoladora o radial.

<https://www.youtube.com/embed/TrpknmlAK5Q>

Debes conocer

No lo olvides. La seguridad es lo primero. Lee la siguiente ficha de seguridad.

[AMOLADORA](#)

3.3.-Corte por cizalladura.

¿Cómo realizar un corte limpio sin arranque de viruta? Pues al igual que hacemos cuando cortamos una hoja de papel, es decir, por cizalladura. ¿Y qué es eso de corte por cizalladura? Pues el corte por cizalladura consiste en someter la chapa a dos fuerzas iguales, opuestas y paralelas. Dicho corte puede llevarse a cabo a través de tres tipos de procesos; corte con cizalla, corte con tijeras de chapa y corte con cincel. A continuación se explicará detalladamente cada uno de ellos.

✓ **Cizalla.**

La cizalla es una máquina-herramienta empleada para el corte de chapa. Puede ser automática, accionada por motor eléctrico o manual, accionada por palanca.

La máquina, sea manual o automática, consta de los siguientes componentes:

- Cuchillas. Una superior que desciende en vertical y otra inferior que se mantiene fija.
- Pisones. Posicionados delante de las cuchillas. Efectúan presión sobre la chapa durante el corte para evitar que se doble o mueva.
- Tope posterior. Limita la longitud que se va a cortar y se desplaza bien sea automáticamente o mediante manivela.
- Tope lateral. Situado en la parte izquierda de la mesa. Es giratorio y controla el ángulo que forma la chapa con la cuchilla. Permite realizar cortes oblicuos.
- Selector de espesor de chapa. Aumenta separación horizontal entre cuchillas en función del espesor de chapa a cortar.
- Accionamiento de cuchilla. En las máquinas automáticas es por pulsador o pedal y en las manuales por palanca accionada a mano.



[Carrefour](#) (Dominio público)

El procedimiento operatorio es el siguiente:

- Comprobar el correcto funcionamiento de la máquina efectuando un corte en vacío.
- Desplazar el tope posterior a la longitud deseada.
- Regular la distancia entre cuchillas en función del espesor de la chapa.
- Colocar la chapa sobre la mesa cuidando de que haga contacto con el tope posterior.
- Accionar la cuchilla.
- Una vez finalizado el corte, extraer la chapa así como los retales que queden sobre la mesa.

✓ **Tijeras para chapa metálica.**

Son similares a las tijeras para podar y están fabricadas en acero templado. Se emplean para cortes en chapa cuyo espesor sea inferior a 1 mm ya que el esfuerzo manual requerido es grande.

Para saber más

El cincel

<https://www.youtube.com/embed/Zes1apv6pbw>

Cinzel

✔ **Cinzel o cortafríos.**

Es una herramienta empleada para el corte de chapa por medio de golpes de martillo y consiste en una barra de acero templado que tiene un extremo plano y afilado para cortar la chapa y el otro extremo para recibir los golpes del martillo.



[Bellota](#) (Todos los derechos reservados)

En el procedimiento operatorio, es importante sujetar la pieza en el tornillo de banco de manera que el trazo de corte quede en posición horizontal, a la misma altura que el borde superior de las mordazas.

Para saber más

Corte con cizalla.

<https://www.youtube.com/embed/CAGBzI0cyTs>

3.4.- Corte por penetración.

¿Cuándo hablamos de corte por penetración? Pues cuando un objeto en forma de cuña se introduce en la superficie de una chapa produciendo una huella que se irá haciendo más profunda a medida que penetra el objeto. Cuando la huella alcance la cara opuesta de la pieza se considera que se ha producido el corte.

✓ Cortatubos.

El cortatubos es una herramienta que trabaja conforme a este principio y su uso está generalizado en el sector de las instalaciones. Dicha herramienta consta de una cuchilla circular y unos rodillos giratorios. El tubo se sitúa entre la cuchilla y los rodillos durante el corte. La cuchilla va montada en un vástago que se desplaza perpendicularmente al eje del tubo por la acción de un pomo. Existen diferentes tipologías de cortatubos diferenciándose aquellos empleados para materiales blandos (cobre, latón, plástico) de los empleados para materiales duros (acero).



El procedimiento operatorio es el siguiente:

- Marcar el lugar en el que realizaremos el corte con lápiz o rotulador.
- Abrir el cortatubos y colocar el tubo entre los rodillos y la cuchilla. Seguidamente cerrar hasta que la cuchilla haga contacto con el tubo sobre la marca efectuada.
- Seguir girando el pomo hasta que sintamos una ligera resistencia (media vuelta, aproximadamente).
- Sujetando firmemente el tubo con una mano, girar el cortatubos una vuelta completa a su alrededor. Repetir el proceso hasta que se complete el corte.

En el caso de los tubos de acero, es necesario fijar el tubo en una mordaza especial y lubricar con aceite mientras se ejecuta el corte.

✓ Tijeras cortatubos de plástico.

Las tijeras cortatubos disponen de una cuchilla inoxidable en forma de V que realiza el corte por penetración en el material del plástico. Están indicadas para el corte de tubos de plástico en diámetros inferiores a 50 mm.



Hay que tener en cuenta que el cortatubo genera una rebaba en la cara interior del corte. Es por ello que ha de realizarse siempre una operación de escariado para eliminar dicha rebaba, evitando así que se generen problemas en las posteriores operaciones de conformado y unión de los tubos. Los escariadores más empleados son los mostrados en las figuras adjuntas.



Para saber más

Cortatubos.

<https://www.youtube.com/embed/jErbBGk5e4c>

Cuántas operaciones tiene la fabricación de un cortatubos. !No te lo pierdas!

<https://www.youtube.com/embed/ojfbORqckzc>

Fabricación de cortatubos

Corte de tubo con tijera.

<https://www.youtube.com/embed/71dihlX1aiQ>



3.5.-Taladrado.

El taladrado es uno de los procesos básicos de mecanizado que se emplea para realizar agujeros sobre distintos materiales. Antes de nada, ¿cuál es el elemento que corta el material en la operación de taladrado? Pues éste es la broca. Seguro que has oído alguna vez este término porque lo has visto a tu alrededor en cualquier operación de reparación o de bricolaje que se haga en casa.

La broca es la herramienta que efectúa el mecanizado del agujero. Consiste en una pieza metálica cilíndrica con un extremo afilado para facilitar la penetración y dos acanaladuras en forma de hélice por las que se evacúa el material desprendido. El extremo superior de la broca es cilíndrico o cónico para permitir su sujeción al porta, brocas o directamente al eje de la máquina.

La geometría de las brocas es similar a la de los dientes de sierra y, por ello, cortan en un solo sentido de giro, que es el de las agujas del reloj. Existen diferentes variantes dependiendo del material al que se apliquen (madera, metal duro y acero).



[Michael Häckel \(CC BY-SA\)](#)

¿Qué elemento hace girar a la broca? Pues la taladradora. ¿Qué tipos de taladradora se emplean por parte del técnico instalador? Pues la taladradora portátil para trabajos in-situ en instalaciones y la taladradora de mesa en el taller de mecanizado.

✔ Taladro portátil

Es una máquina que incluye un motor que, por medio de engranajes, transmite movimiento giratorio al eje de trabajo en el extremo del cual se halla el portabrocas en el que va amarrada la broca. Dicho motor puede ser alimentado por la corriente de red o por baterías recargables.



[Luigi Zanasi \(CC BY-SA\)](#)

✔ **Taladradora de mesa**

Es una máquina fija en la que la transmisión del movimiento al eje se puede llevar a cabo por engranajes o por correa de transmisión y cono de poleas.



[I. Frobles \(CC BY-SA\)](#)

Para saber más

Taladro de banco y taladro atornillador portátil

Observa que no lleva guantes, para evitar riesgo de enrollamiento.

<https://www.youtube.com/embed/mYzv3fNfKRc>

<https://www.youtube.com/embed/lo1NcfuhPeQ>

<https://www.youtube.com/embed/K1ELkyokLyk>



3.6.- Roscado. Tipos de roscas.

¿Te has fijado alguna vez en la instalación de calefacción de tu casa? Probablemente disponga de radiadores unidos por 2 puntos a unas tuberías. ¿Qué elementos de unión emplean para ese cometido? Pues elementos roscados al igual que en la instalación de agua. La rosca es un elemento básico de unión y, si bien la mayoría de ellas vienen realizadas de fábrica, muchas veces es necesario fabricar las roscas en las tareas de montaje de instalaciones.

✓ Tipos de roscas y características.

Una rosca puede definirse como una acanaladura helicoidal tallada en una superficie cilíndrica. La rosca puede ser exterior, como en el caso de los tornillos, varillas roscadas, etc. o interior, como en el caso de las tuercas o los agujeros roscados. La forma de dicha acanaladura da lugar a distintos tipos de rosca: triangular, trapecial y redonda.

En el sector de las instalaciones, las roscas más empleadas son las de perfil triangular. Sus principales características son:

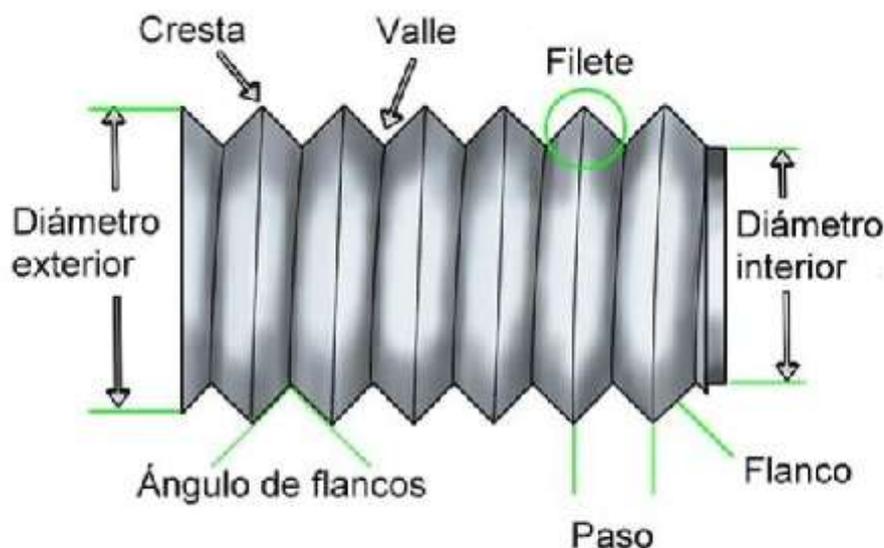


Figura 1 – Partes de una rosca

- **Filete o hilo:** superficie prismática en forma de hélice que es constitutiva de la rosca.
- **Flanco:** cara lateral del filete.
- **Cresta:** parte más externa de la rosca, o bien, unión de los flancos por la parte exterior.
- **Valle:** parte más interna de la rosca, o bien, unión de los flancos por la parte interior.
- **Diámetro nominal** o exterior: diámetro mayor de la rosca. En un tornillo, es el diámetro medido entre las crestas de los filetes, mientras que en una tuerca es el diámetro medido entre los valles.
- **Diámetro interior:** diámetro menor de la rosca. En un tornillo, corresponde al diámetro medido entre los valles, mientras que en una tuerca es el diámetro medido entre las crestas.

- **Ángulo de rosca o de flancos:** ángulo, medido en grados sexagesimales, que forman los flancos de un filete según un plano axial.
- **Paso (P):** distancia entre dos crestas consecutivas, que representa la longitud que avanza un tornillo en un giro de 360°. El paso de una rosca puede ser fino (F), grueso o normal (C) y, en algunos pocos casos, extra fino (EF). La tendencia general de los últimos 20 años, apunta al uso generalizado del paso grueso, dejando los pasos finos para casos particulares, por ejemplo, reglajes, tornillos de motores, etc. Estos casos son menos numerosos y los elementos de sujeción de paso fino se transforman de a poco en elementos especiales con sus consiguientes

inconvenientes económicos, de disponibilidad y plazo.

Dentro de las roscas de perfil triangular, los tipos más empleados son las roscas métrica y whitworth, en el caso de los elementos de unión, y la rosca gas whitworth en el caso de las uniones de tubos y accesorios.

- Rosca métrica: tiene un ángulo entre flancos de 60° y todas sus dimensiones se expresan en mm. Su denominación es con una M mayúscula seguida de su diámetro nominal expresado en milímetros. Por ejemplo, M6 indica que se trata de una rosca métrica de 6 milímetros de diámetro nominal.
- Rosca Whitworth: tiene un ángulo entre flancos de 55° y todas sus dimensiones se expresan en pulgadas. Se denomina con su diámetro expresado en pulgadas. Por ejemplo, la expresión $\frac{1}{2}$ " indica una rosca whitworth de media pulgada de diámetro nominal.
- Rosca gas Whitworth: se emplea en los tubos de acero roscados y en la mayoría de accesorios de unión empleados en instalaciones. Su perfil es el mismo que el de la rosca Whitworth pero su diámetro nominal corresponde con el diámetro interior del tubo, aunque la diferencia entre ambos es notable. Existen dos variantes: la rosca cilíndrica y la cónica. Esta última permite mayor estanqueidad pues el diámetro va aumentando a medida que penetra el accesorio. Su denominación es con la letra R mayúscula seguida de su diámetro nominal expresado en pulgadas. Por ejemplo, R $\frac{1}{2}$ " significa una rosca gas Whitworth de $\frac{1}{2}$ " de diámetro nominal.

3.7.- Roscado. Tornillos y agujeros roscados.

¿Cómo se fabrican las roscas de los ejes o de los agujeros roscados? He ahí componentes de nuestra vida diaria que también son necesarios para nuestra actividad profesional. Pues bien, el proceso, según se describirá a continuación, es diferente para uno u otro.

Fabricación de roscas exteriores para tornillo.

Las roscas exteriores se mecanizan manualmente utilizando un útil denominado terraja. Tiene forma cilíndrica con un agujero central en el que se encuentra tallada la rosca que mecaniza. Cada terraja sólo mecaniza un tipo de rosca.

Las terrajas están fabricadas en acero HSS y se identifican por su diámetro exterior y la rosca que mecanizan, datos que figuran grabados en una de sus caras. Para manejar la terraja se precisa de un portaterrajas que es un útil provisto de un alojamiento para sujetar la terraja y unos brazos que facilitan realizar a mano los giros necesarios para el mecanizado.



[De Michael Häckel \(CC BY-SA\)](#)

El mecanizado de la rosca se realiza sobre una varilla o perfil redondo cuyo diámetro

exterior ha de coincidir con el nominal de la rosca. Por ejemplo, para mecanizar una rosca M6 emplearemos una varilla de diámetro 6. El procedimiento es el siguiente:

- Realizar un chaflán en el extremo de la varilla para facilitar la introducción de la terraja, bien sea en la esmeriladora o con la lima
- Sujetar la varilla firmemente en el tornillo de banco en posición vertical
- Colocar la terraja en el extremo de la varilla ejerciendo presión hacia abajo al tiempo que se efectúa un giro hacia la derecha (sentido horario). Hay que comprobar que la terraja está horizontal forzando, en caso necesario, su posición para corregir la colocación.
- Una vez que la terraja esté en la posición correcta, continuar el mecanizado de la rosca. Para ello giraremos la terraja media vuelta en sentido horario y a continuación un cuarto en sentido antihorario permitiendo de esta manera que se desprendan las virutas originadas en el corte. Lubricar la operación periódicamente con aceite.

Fabricación de roscas interiores.

Las roscas interiores se mecanizan manualmente empleando unos útiles denominados machos de roscar. Se fabrican en acero HSS y llevan grabado en su cuello la rosca que mecanizan. Para poder girar a mano los machos se necesita un giramachos. Este está provisto de unas mordazas que se cierran sobre el extremo superior del macho, que es de forma cuadrada para facilitar la sujeción.

Para mecanizar una rosca se necesita un juego de tres machos, los cuales tallan de forma progresiva la rosca en la superficie interior del agujero. Los tres machos se introducen en orden sucesivo. Para identificar este orden el primer macho lleva una raya tallada en el mango; el segundo lleva dos y el tercero puede llevar tres o ninguna.



[Ruko](#) (Dominio público)

El procedimiento de roscado es el siguiente:

- Introducir el primer macho en el agujero al tiempo que hacemos presión hacia abajo y efectuamos un giro en sentido horario
- Continuar el tallado dando media vuelta en sentido horario y, seguidamente, un cuarto en sentido antihorario para desprender las virutas formadas en el corte. La operación se lubrica con aceite.
- Una vez introducido el primer macho, repetir la operación con los otros dos en orden sucesivo

3.8.- Roscado de tubo.

¿Cómo hacer posible la unión roscada de tuberías de acero galvanizado? Pues, como es lógico, mecanizando el perfil de la rosca en la tubería de manera que el accesorio pueda roscarse sobre la misma. ¿Y como se lleva a cabo esto? A continuación, se realiza una breve descripción.

La fabricación de roscas de tubo precisa del empleo de terrajas de diferentes características a las empleadas en las roscas para tornillos. El cuerpo de la terraja es de fundición y lleva instalados en su interior los peines, de acero HSS, destinados al tallado de la rosca. Además de ello, en su exterior, dispone de ranuras para el accionamiento. El accionamiento puede ser manual mediante un girador o bien automático mediante una máquina. El girador manual tiene un dispositivo de carraca para que efectúe el giro en un solo sentido, patinando en sentido inverso; el sentido de giro puede invertirse a voluntad. En las máquinas de roscar el sentido se invierte mediante un interruptor.

Por otro lado, los peines pueden ser extraídos para ser cambiados por otros nuevos cuando se deterioren por el uso.



[Rems](#) (Todos los derechos reservados)

El procedimiento de roscado manual es el siguiente:

- ✓ Sujetar el tubo en una mordaza especial para tubos.
- ✓ Colocar el girador en la terraja e introducir la terraja en el tubo por la parte que no tiene peines de rosca. Esta parte es cilíndrica y ajusta en la superficie del tubo, quedando la terraja perfectamente colocada para iniciar la rosca.
- ✓ Iniciar el mecanizado haciendo presión sobre la terraja hacia el tubo, al tiempo que giramos el girador en sentido horario (tener en cuenta la posición del inversor de giro).

Una vez que notemos que la terraja ha agarrado, podemos seguir girando la terraja hasta completar el mecanizado.

Es importante lubricar la operación con aceite.

Este procedimiento es muy importante en la instalación de fluidos, por lo que lo volveremos a tratar en mayor profundidad en la siguiente unidad de trabajo.

Autoevaluación

De entre los siguientes útiles de mecanizado marca el que se emplean en el procedimiento de roscado.

- Macho
- Lima basta
- Cortatubos
- Soplete

Opción correcta

Incorrecto

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

4.- Operaciones de conformado

Caso práctico

Idoia pregunta a Amancio como piensa pasar un tubo bajo una bañera y como se puede soldar. Amancio, muy amable le responde que no lo va a soldar. Lo voy a curvar. De esa forma me aseguro que no hay fugas y ahorro piezas.



[ROTHENBERGER \(CC BY-SA\)](#)

¿Qué significa el término conformado? Pues como su nombre indica, la modificación de la forma de una pieza mediante la deformación plástica de la misma. En el caso de las instalaciones, dicho proceso se aplica a:

- Chapas metálicas
- Tuberías.

Centrándonos en el primer tipo de pieza, el conformado de las chapas metálicas se lleva a cabo, en nuestro sector, mediante las operaciones de plegado y curvado.

4.1.- Conformado. Chapas metálicas.

✓ **Plegado de chapas metálicas.**

Consiste en doblar las chapas a distintos ángulos. Este proceso se puede llevar a cabo mediante el empleo de plegadoras automáticas, plegadoras manuales o manualmente en el tornillo de banco.

Plegadora automática: es una máquina que permite el doblado de chapas en frío. Dependiendo de la máquina, se pueden plegar chapas desde 0,5 hasta 20mm de espesor y longitudes de hasta 6 metros. Las partes principales de dicha máquina son:

- Bancada: parte de máquina que sostiene al resto de los elementos.
- Trancha: pieza metálica accionada por cilindros hidráulicos. En su parte inferior se encuentra el punzón, que desciende verticalmente sobre la matriz de plegado.
- Mesa: pieza metálica situada en la parte inferior de la máquina que contiene la matriz de plegado.
- Topes posteriores: permiten delimitar la distancia del pliegue al borde de la chapa.
- Mandos de accionamiento: puede ser un pulsador, una barra accionada con el pie o un pedal.

El plegado se efectúa al hacer descender el punzón sobre la matriz de doblado. Aunque el plegado más frecuente es el de ángulo recto, se pueden utilizar otros ángulos o conformaciones sustituyendo el punzón y la matriz de doblado.

Plegadora manual: es una máquina cuyo proceso es sensiblemente distinto al de la máquina anterior y limitado a chapas cuyo espesor no supere los 3 mm y cuya longitud sea inferior a 2 metros. En este caso, no existen ni punzón ni matriz. La pieza se sujeta entre dos mordazas y una tercera mordaza dobla la chapa el ángulo deseado mediante un giro ascendente que se ejecuta manualmente.

En cuanto al procedimiento operativo, éste se sintetiza en

- Introducir la chapa entre las mordazas hasta que haga contacto con el tope posterior que habremos regulado previamente para que el pliegue quede a la distancia requerida.
- Cerrar las mordazas por medio de la manivela.
- Efectuar el doblado elevando con ambas manos la mordaza giratoria.

✓ **Curvado de chapas metálicas.**

Se emplea cuando se quiere realizar una pieza de forma cilíndrica y su diámetro no existe en piezas comerciales. Las virolas son empleadas para la construcción de depósitos, calderas y tuberías no comerciales.

La curvadora está compuesta de las siguientes partes principales:

- Bancada: pieza de fundición sobre la que descansa la máquina.
- Bastidor: pieza de hierro que se apoya sobre la bancada y soporta los rodillos.
- Cilindros: tres rodillos, dos inferiores separados y uno superior colocado en medio de ambos.

Las chapas son introducidas entre los tres cilindros que, haciéndolos rodar y a base de varias pasadas, va adquiriendo la forma final.

Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados.

El y la de la chapa metálica son los factores clave que nos permitirán apreciar si la operación de plegado puede ser llevada a cabo en la plegadora manual.

Enviar

Para saber más

En este enlace vas a obtener información adicional sobre el proceso de plegado de chapas metálicas.



[Agranjo \(CC BY-SA\)](#)

[Plegado de chapas metálicas.](#)

4.2.- Conformado. Tuberías metálicas (Curvado).

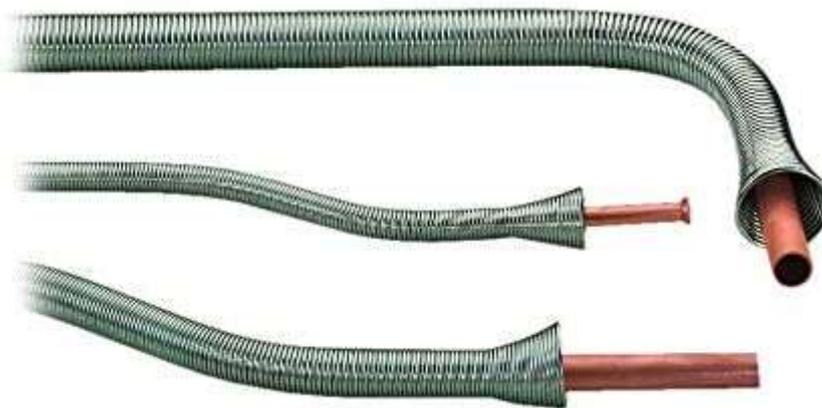
¿Qué operaciones de conformado de tuberías metálicas aplican los técnicos de instalaciones? Principalmente tres: **curvado, ensanchado y abocardado**. Vamos a describir cada una de las operaciones y sus principales características.

Curvado de tuberías.

Cara a eliminar el efecto de aplastamiento producido por el curvado manual en la zona de curvado, la operación de curvado de tuberías se lleva a cabo con diferentes herramientas en función del esfuerzo a aplicar durante dicha operación que es, a su vez, dependiente del tipo de material y del diámetro en cuestión. A continuación, se describirán brevemente tres herramientas empleadas para realizar dicha operación.

Muelles doblatubos: se emplean para curvar con las manos tubos de cobre recocido en diámetros pequeños (6-16 mm). El diámetro interior del muelle coincide con el exterior del tubo, evitando su aplastamiento durante el curvado, ya que el muelle lo obliga a mantener su sección circular en toda su longitud.

Hay que evitar realizar curvaturas muy cerradas ya que, en esos casos, es muy difícil la extracción del muelle una vez doblado el tubo. En caso de que esto nos ocurra, es necesario girar el muelle sobre sí mismo, como si estuviéramos desenroscándolo del tubo, ya que así se facilita su extracción.



[Rothemberger](#) (Todos los derechos reservados)

Curvadora de tubos manual: se emplea para el curvado de hasta 180°, tanto de tubos de cobre recocido (blando) como de tubos de cobre rígido (duro) y aceros (suave e inoxidable), en diámetros que van desde 12 hasta 22mm.

La herramienta consta de dos brazos; uno de ellos sujeta una pieza semicircular, llamada horma cuyo borde tiene una acanaladura semicircular del mismo diámetro que el del tubo. Sobre dicha acanaladura se desliza otra pieza, llamada patín, que, accionada por el otro brazo, fuerza al tubo a doblarse sobre la horma. La acanaladuras de la horma y del patín son del mismo diámetro que el tubo evitando así su aplastamiento. Por otra parte, cuando el esfuerzo a aplicar es grande, se puede atar uno de los brazos con el tornillo de banco realizando mayor fuerza así sobre el brazo restante.



[Super Hego](#) (Todos los derechos reservados)

Existen, además de la anterior, otras configuraciones de curvadora manual. Tal es el caso del **curvatubos múltiple**, en forma de tenaza, muy empleado para el trabajo con diámetros pequeños de cobre recocido en refrigeración y las **curvadoras manuales a 90°**, empleadas también con materiales blando cuando el espacio de trabajo es reducido.



Curvadora de tubos eléctrica/hidráulica: se emplean cuando se quiere dar comodidad al operario, aumentar la producción de curvas o cuando la fuerza a realizar hace imposible el curvado a mano. Son máquinas idénticas a las mencionadas anteriormente excepto en el hecho de que están equipadas con un motor eléctrico que hace girar el eje por medio de una transmisión de engranajes o un cilindro hidráulico que desplaza la horma.



4.3.- Conformado. Tuberías metálicas (Ensanchado-abocardado).

¿A qué se refiere el ensanchado de tuberías? Pues a la operación que permite aumentar el diámetro interior de la tubería en uno de sus extremos para permitir la introducción de otro tubo del mismo diámetro y poder soldarlos por capilaridad. Dicha operación se lleva a cabo, normalmente, en tubos de cobre recocido. Pese a ello, es posible ensanchar tubos de cobre rígido siempre y cuando se lleve a cabo, previamente, un tratamiento de recocido.

El recocido consiste en calentar al rojo con un soplete la parte que se va a ensanchar y enfriarlo, a continuación, al aire o lentamente con un trapo húmedo.

El procedimiento de ensanchado se puede llevar a cabo con diferentes herramientas. A continuación haremos una breve descripción de las mismas.

Expandidor: herramienta que dispone de una boquilla que se introduce en el interior del tubo. Dicha boquilla, al cerrar los brazos del expandidor, se expande por efecto de un punzón cónico que separa las múltiples mordazas que la constituyen. Cada modelo viene equipado con un juego de boquillas, cada una de ellas adaptable a un diámetro de tubo.



Ensanchador de husillo: se compone de las siguientes partes:

- Sujetatubos: dos piezas que, unidas entre sí por una tuerca de mariposa, contienen un conjunto de agujeros destinados a la sujeción de los tubos.
- Horquilla: dispone de dos acanaladuras que permiten que, durante el ensanchado, se mantenga unida al sujetatubos.
- Cabezal ensanchador: pieza que dispone de dos diámetros; uno coincide con el diámetro interior del tubo y el otro con el exterior. Son recambiables.
- Husillo: va roscado en la parte superior de la horquilla y es movido por una maneta. Al girar la maneta el cabezal ensanchador se introduce en el tubo.



reporshop.com (Todos los derechos reservados)

Abocardado de tuberías.

El abocardado es una operación de conformado que consiste en expandir la punta del tubo en forma de cono a 45°. Dicha operación es imprescindible para realizar uniones roscadas con ajuste cónico, muy empleadas en instalaciones de refrigeración de tubo de cobre recocido.

La herramienta empleada para abocardar es el abocinador de husillo que, en la práctica, es el mismo aparato que el ensanchador de husillo. La única diferencia entre ambos es que, en este caso, se emplea un cabezal en forma de cono en lugar de las cabezas expandidoras.

El procedimiento operatorio es el siguiente:

- ✔ Cortar el tubo a la longitud deseada y quitar la rebaba.
- ✔ Introducir la tuerca en el tubo.
- ✔ Colocar el tubo en el diámetro correspondiente del sujetatubos.
- ✔ Colocar la horquilla sobre el sujetatubos y hacer girar el husillo hasta que el cabezal en forma de cono presione el tubo contra el sujetatubos y se forme el abocardado.
- ✔ Soltar el tubo del sujetatubos y comprobar que el abocardado es correcto



[Ecured.cu](https://www.ecured.cu) (CC BY-SA)

Para saber más

En este enlace vas a poder observar la ejecución de una operación de abocardado de tubería.

<https://www.youtube.com/embed/YwiUBps7u1Y>

Abocardar tubo cobre

5.- Seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.

Caso práctico

La ejecución de los diferentes procesos de mecanizado y conformado descritos en la presente Unidad de Trabajo conlleva unos riesgos de accidente que deben ser tenidos en cuenta. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que es necesario el análisis de los riesgos existentes en los diferentes procesos así como, en el caso de no poder eliminar dichos riesgos, el establecimiento de medidas preventivas frente a los mismos. Los Equipos de Protección Individual (EPIs) son la solución frecuente para aminorar los riesgos inherentes a los diferentes procesos.

A continuación se van a citar los riesgos más frecuentes además de indicar los procesos de mecanizado y conformado en los que se presentan y las medidas preventivas a tomar en cada caso.

5.1.-Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.

La ejecución de los diferentes procesos de mecanizado y conformado descritos en la presente Unidad de Trabajo conlleva unos riesgos de accidente que deben ser tenidos en cuenta. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que es necesario el análisis de los riesgos existentes en los diferentes procesos así como, en el caso de no poder eliminar dichos riesgos, el establecimiento de medidas preventivas frente a los mismos. Los Equipos de Protección Individual (EPIs) son la solución frecuente para aminorar los riesgos inherentes a los diferentes procesos.

A continuación se van a citar los riesgos más frecuentes además de indicar los procesos de mecanizado y conformado en los que se presentan y las medidas preventivas a tomar en cada caso.

✓ Cortes y/o quemaduras

Este riesgo se puede presentar en los procesos de conformado de chapa metálica (plegadora, curvadora) así como en la práctica totalidad de procesos de mecanizado (aserrado con sierra automática, limado, esmerilado, amolado para corte y desbastado, corte de chapa bien sea con cizalla, tijeras o cincel, taladrado).

Medida preventiva: empleo de guantes.

✓ Proyecciones de objetos y/o fragmentos

Este riesgo se puede presentar en la práctica totalidad de procesos de mecanizado mencionados en la Unidad de Trabajo (aserrado con sierra automática, esmerilado, amolado para corte y desbastado, corte de chapa bien sea con cizalla, tijeras o cincel, taladrado).

Medida preventiva: empleo de gafas protectoras.

✓ Atrapamientos y enganches

Este riesgo se puede presentar en diversos procesos tales como el conformado de chapas con plegadora, aserrado con sierra automática, corte de chapa con cincel, esmerilado, amolado o el taladrado.

Medida preventiva: en el caso de la plegadora, evitar el trabajo con piezas de dimensiones muy pequeñas de manera que el punzón y la matriz no puedan atrapar las manos del operario. En el caso del corte de chapa con cincel, poner una protección de goma en el cincel que cubra la parte superior de la mano. En el resto de procesos, evitar llevar sueltos cinturones, mangas, pulseras, etc. así como, en el caso de tener cabello largo, recogerlo mediante una cinta.

Para saber más

En este enlace vas a obtener información sobre multitud de aspectos relacionados con la seguridad y salud laboral.

[Seguridad y salud laboral del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.](#)

