

# El puesto de trabajo

# 1

Contenidos

---

- Introducción**
- 1.1. Condiciones del puesto de trabajo**
- 1.2. Máquinas**
- 1.3. Herramientas**
- 1.4. La seguridad en el puesto de trabajo**
- Autoevaluación**
- Propuesta de actividades**

---

## 1.1. Condiciones del puesto de trabajo

Si se intenta hacer un estudio resumido del puesto del operario de mecanizado se deben tener en cuenta los requisitos mínimos que permitan el correcto desarrollo de las actividades y trabajos que se realizan en él. Entre ellos caben destacar:

- Iluminación.
- Temperatura ambiente.
- Almacén. Stocks.
- Taller.
- Puesto de trabajo.
- Banco de trabajo con tornillo.
- Máquinas.
- Herramientas.
- Material de protección.

**Iluminación.** La luz del puesto de trabajo es conveniente que sea natural, con ventanales altos que permitan el mejor paso de la luz solar, orientados de tal forma que los rayos del sol no deslumbren al operario. La zona colindante debe estar pintada en colores claros para mejorar la visibilidad necesaria en los acabados de precisión que se requieren constantemente (cerca de 1.000 Lux para los trabajos más delicados) y, según las operaciones, disponer de proyectores orientables.

Cuando sea necesario emplear luz artificial, ésta debe estar compensada en cuanto a su tonalidad.

**Temperatura ambiente.** La temperatura de trabajo tiene gran importancia para la comodidad y el rendimiento del trabajador, en este puesto la temperatura media debe rondar los dieciséis a dieciocho grados, ya que la actividad física suele ser de tipo medio.

**Almacén.** Es conveniente disponer de un almacén en el que exista una remesa de materia prima y materiales fungibles que permitan la realización de diferentes trabajos simultáneos, para evitar esperas innecesarias.

**Taller.** El taller dispondrá de un espacio para ubicar el banco de trabajo con su tornillo y unos metros cuadrados en el perímetro, dotado de suficiente ventilación y sistema de extracción de gases para la realización de soldadura, cuando no disponga de un puesto de soldadura. El suelo deberá ser liso, antideslizante y fácil de limpiar.

**Puesto de trabajo.** Es el lugar del taller en el cual el operario realiza la mayor parte de su trabajo, en él se sitúa el banco de trabajo y dispondrá de un área libre de un metro y medio por ambos lados y dos metros en la parte frontal.

El Banco de trabajo, consiste en una mesa metálica, muy robusta, que suele incorporar un tornillo (ver figura 1.1), para la sujeción de las piezas, unos cajones para la herramienta y una pantalla para la colocación de planos de referencia.

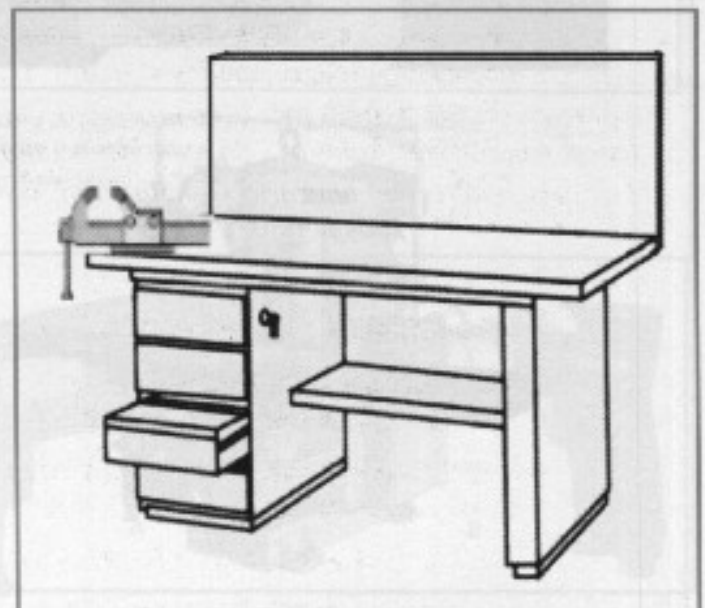


Figura 1.1. Banco de trabajo con tornillo, cajones y pantalla para planos.

El tornillo de banco es el instrumento que sirve para sujetar las piezas sobre las que se trabaja en el banco. El tipo más utilizado es el de bocas o mordazas paralelas.

También se emplean otros accesorios de sujeción, como entenallas, sujetatubos o mordazas para perfiles redondos.

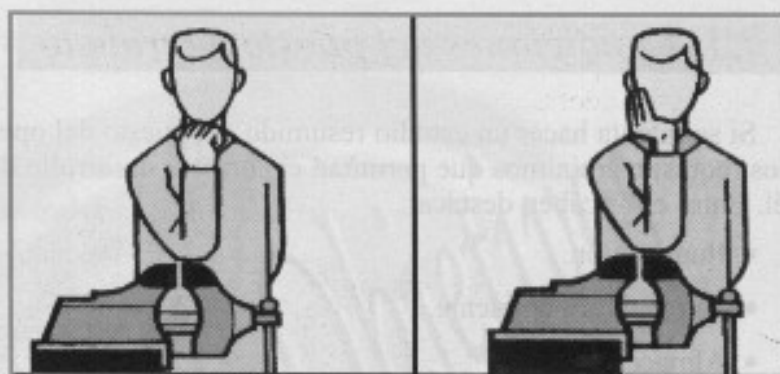


Figura 1.2. Posición correcta del tornillo de banco: Izquierda, altura adecuada para el mecánico de precisión. Derecha, altura correcta para el ajustador.

## 1.2. Máquinas

El mecanizado de piezas metálicas comporta la realización de trabajos pesados, repetitivos o de precisión que requieren el empleo de diversas máquinas que facilitan el trabajo, reducen el tiempo de ejecución y mejoran el acabado. Estas máquinas pueden clasificarse en dos grupos: fijas y manuales.

Las fijas son máquinas de gran precisión, muy robustas para evitar que las vibraciones de funcionamiento afecten a la operación que realizan y al tamaño de las piezas con las que trabajan. Su número dependerá de la variedad de operaciones que se realicen en el taller y el espacio que requieren viene dado por su tamaño o aplicación. Además, deberán estar ubicadas en espacios totalmente independientes respecto al destinado a cada puesto de trabajo del operario. Entre éstas podemos destacar:

- De mecanizado múltiple, ejemplo de la figura 1.3: prensa, torno, fresadora, taladros de columna y sobremesa.

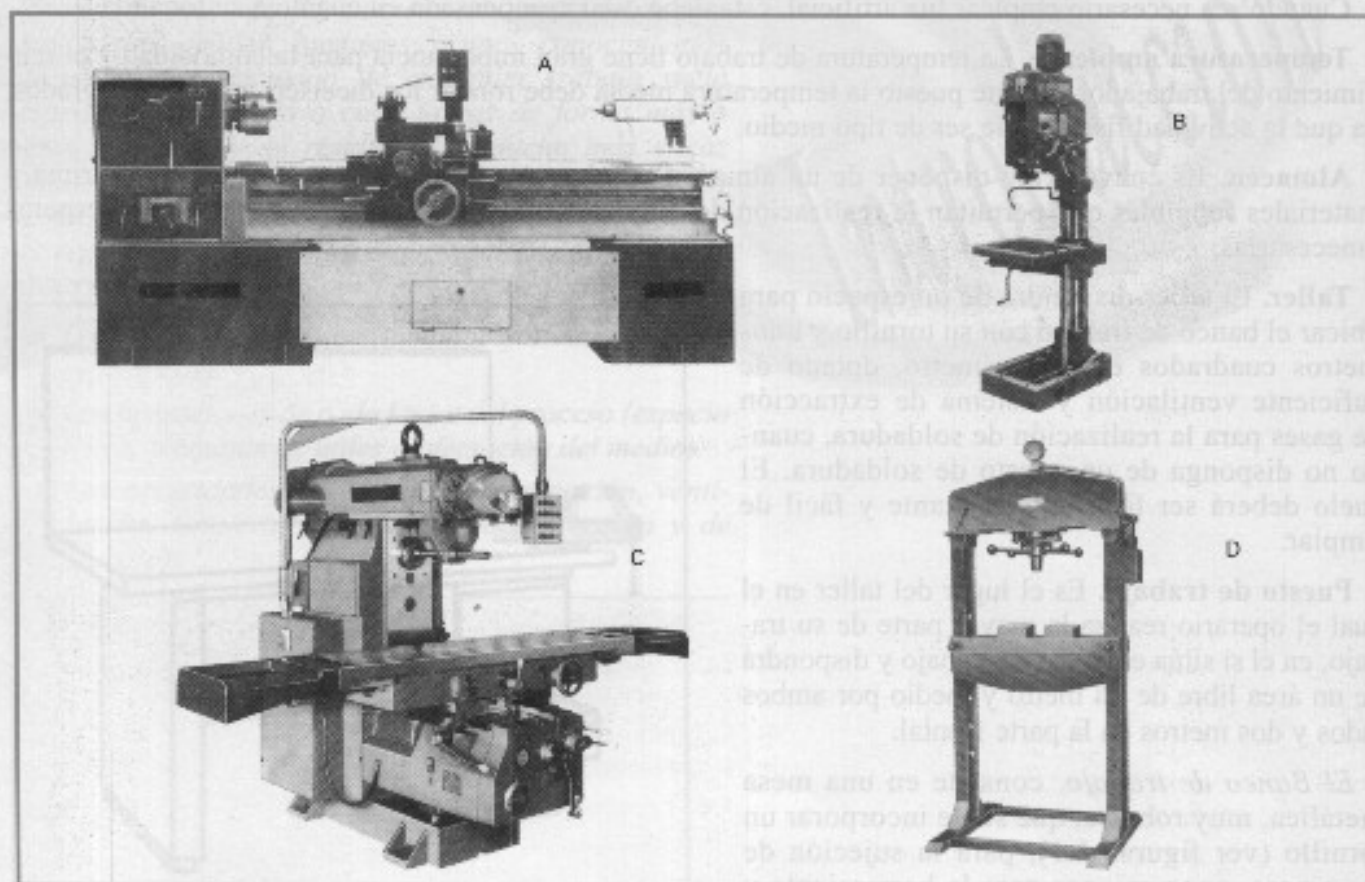


Figura 1.3. Máquinas de mecanizado combinado: A. Torno paralelo. B. Taladro de columna. C. Fresadora. D. Prensa hidráulica.

- De rectificado, ejemplos en la figura 1.4: planificadoras de superficies cilíndricas exteriores (cigüeñales), de superficies cilíndricas interiores (cilindros, bancadas o bielas), angulares (asientos y válvulas) o rectificadoras de frenos.

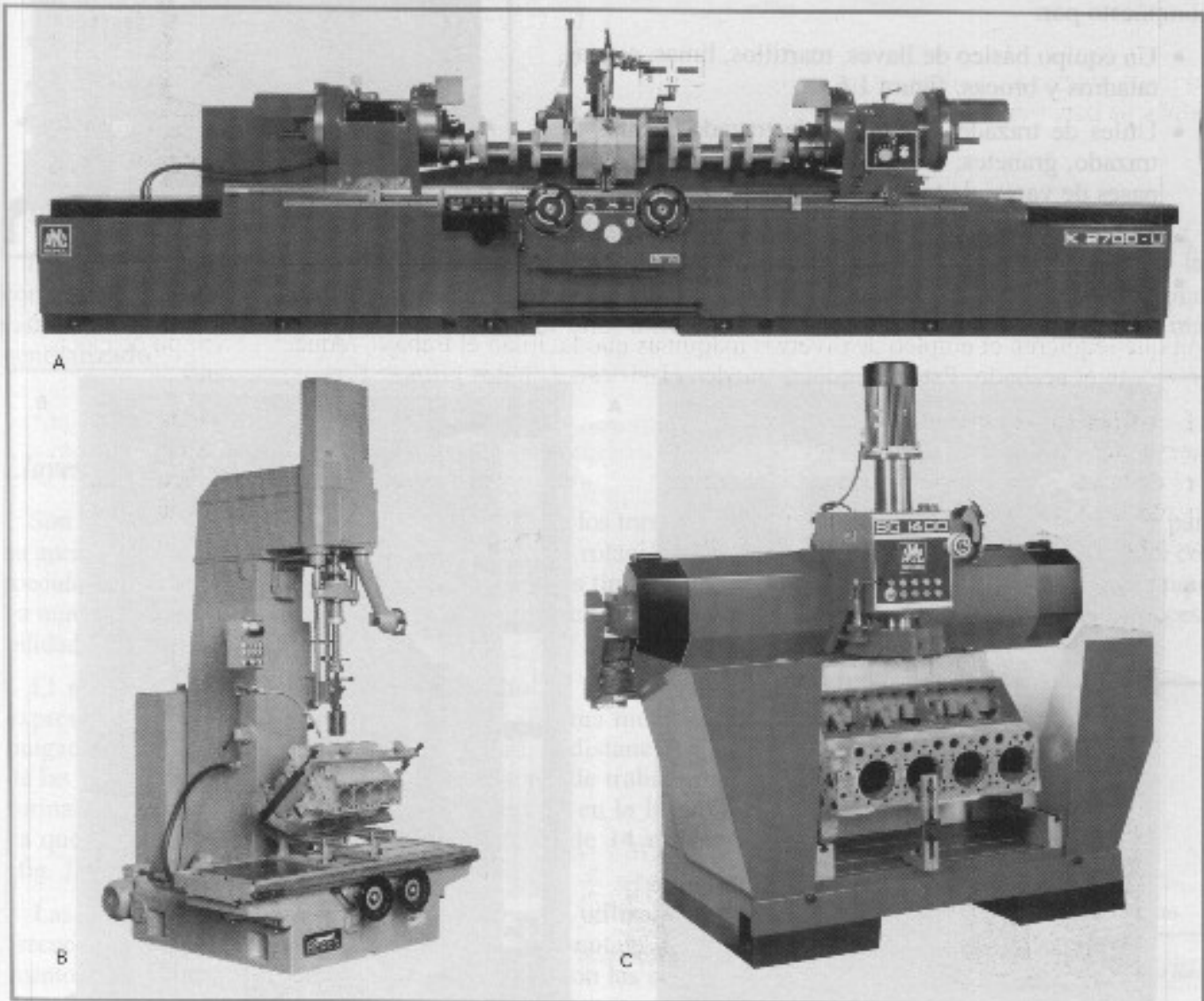


Figura 1.4. Máquinas rectificadoras. A. Rectificadora de cigüeñales. B. Rectificadora de cilindros. C. Rectificadora de planos o planificadora.

**Manuales** (figura 1.5), son máquinas que permiten una gran versatilidad, con ellas se puede llegar a lugares con acceso reducido o trabajar sobre piezas de gran tamaño, aunque su precisión es variable. Entre éstas destacan los taladros y las sierras manuales, ya sean de accionamiento neumático o eléctrico.

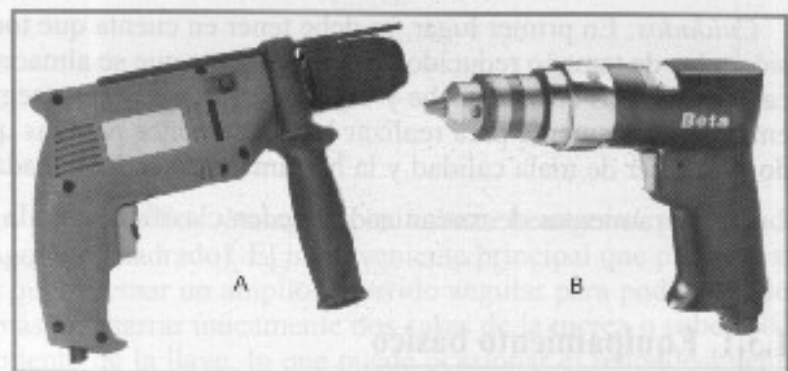


Figura 1.5. Máquinas de trabajo manuales. A. Taladro eléctrico. B. Taladro neumático.

### 1.3. Herramientas

El equipo de herramientas más habitual puede estar compuesto por:

- Un equipo básico de llaves, martillos, limas, sierras, taladros y brocas, figura 1.6.
- Útiles de trazado: mármoles de trazado, puntas de trazado, granetes, escuadras, calzos, gramiles, compases de varas, de trazado y comparación.
- Útiles de medición de precisión, figura 1.7A.
- Equipos de soldadura, figura 1.7B.

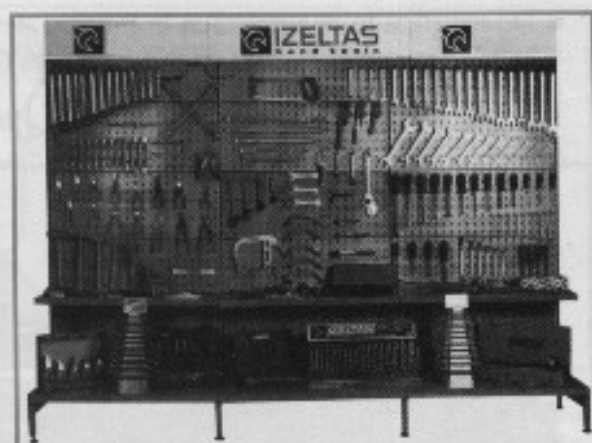


Figura 1.6. Juegos de llaves: fijas, planas, estrella, tubo, alicates, etc.

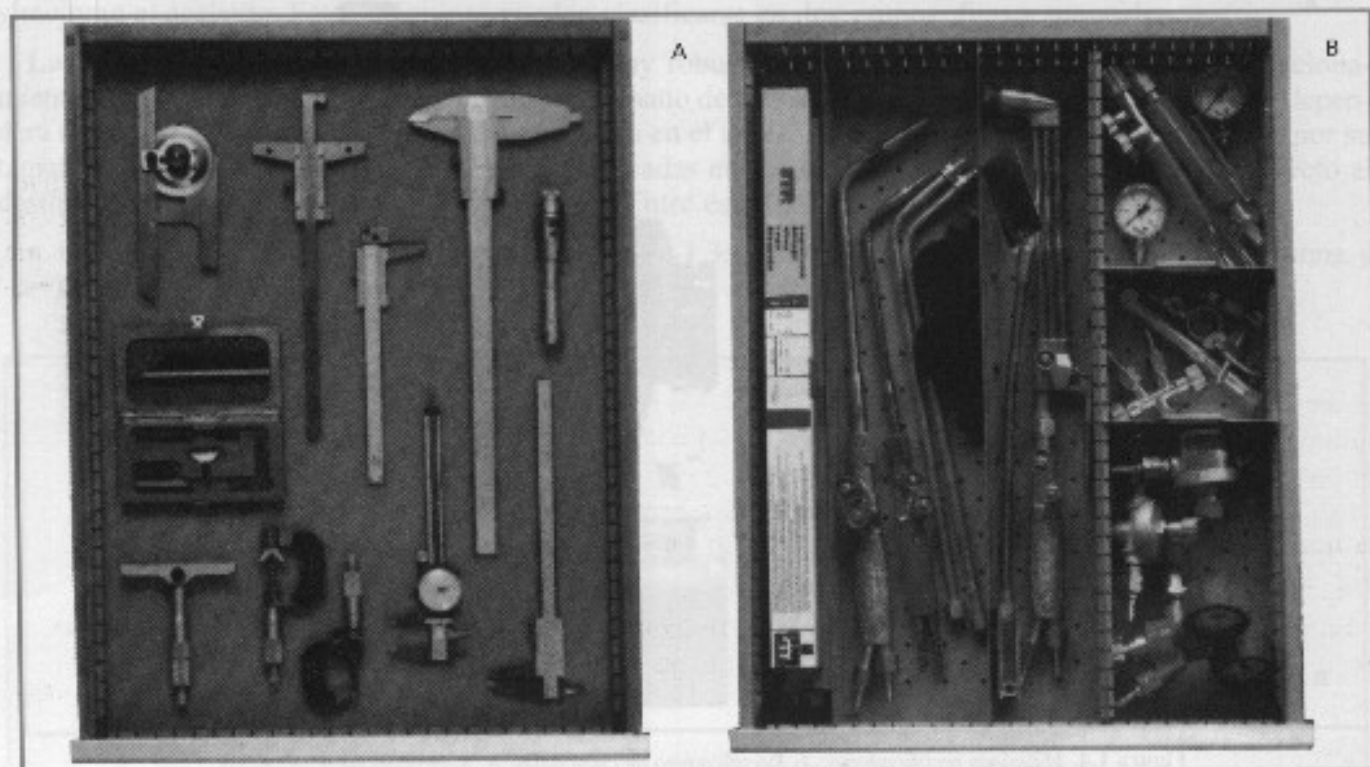


Figura 1.7. A. Juego de medición. B. Juego de soldadura.

**Cuidados:** En primer lugar, se debe tener en cuenta que todas las herramientas (en especial las de precisión y las de tamaño reducido), es conveniente que se almacenen de forma ordenada, limpias y, según cada caso, colocadas en su estuche y ligeramente engrasadas (según los casos); además, cada herramienta debe emplearse solamente para realizar las operaciones para las que fue diseñada, en caso contrario el resultado puede ser de mala calidad y la herramienta quedar dañada o inutilizada.

Las herramientas de mecanizado pueden clasificarse de la forma siguiente:

#### 1.3.1. Equipamiento básico

Estas herramientas se utilizan para las intervenciones relacionadas con el desmontaje y montaje de diferentes elementos o conjuntos mecánicos y eléctricos. Normalmente, el sistema de unión empleado para las

uniones en las que se trabaja es el atornillado, por lo que el tipo de herramientas a utilizar estarán en función de la configuración del espacio disponible.

En este grupo cabe destacar las siguientes:

- Llaves con medida fija o calibrada.
- Llaves ajustables.
- Destornilladores.
- Herramientas de sujeción.
- Herramientas de corte.
- Herramientas de percusión.

Dado el elevado número de fabricantes de herramientas, la amplitud y variedad de la gama y las continuas novedades y mejoras sobre las herramientas existentes, resultaría muy extenso relacionar cada una de ellas en los grupos anteriores. Por ello, únicamente se citan las herramientas de uso más generalizado.

### Llaves con medida fija o calibrada

Son herramientas que encajan en las cabezas de los tornillos o tuercas, para aplicar el par suficiente para su apriete o aflojado, mediante un movimiento de rotación. Existe una gran variedad de herramientas con medida fija, con el fin de poder acceder a todos los tipos de unión con la menor dificultad posible, aunque en muchas ocasiones se puede optar por la utilización de diferentes llaves en función del grado de accesibilidad que presente el ensamblaje.

El número que las llaves llevan grabado en su parte central expresa en milímetros (cuando se trata del sistema métrico) o en pulgadas (cuando se trata del sistema inglés), la distancia exterior de las caras del tornillo o tuerca con los que puede trabajar, de tal forma que si aparece por ejemplo el número 14 en la llave, indica que la distancia entre caras de esa llave es de 14 milímetros (fig. 1.8).

Las llaves con medida predeterminada que se utilizan con más frecuencia en las operaciones de desmontaje y montaje de los elementos y conjuntos mencionados anteriormente son las siguientes:

- |            |             |                   |
|------------|-------------|-------------------|
| • Fijas.   | • Estrella. | • Mixtas.         |
| • Tubo.    | • Vaso.     | • Dinamométricas. |
| • Allen.   | • Pipa.     | • Cruz.           |
| • Racores. |             |                   |

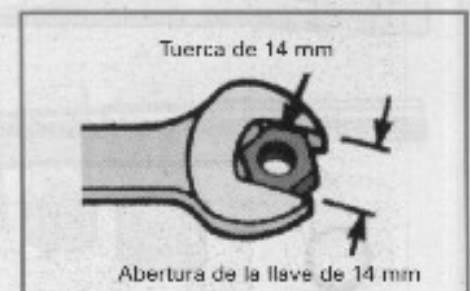


Figura 1.8. Medidas de la boca de una llave.

### Llaves fijas

Son las más sencillas (fig 1.9); se utilizan para tornillos y tuercas con cabeza hexagonal y cuadrada (encajando sobre los lados opuestos del hexágono o cuadrado). El inconveniente principal que presenta su empleo viene dado por la necesidad de tener que efectuar un amplio recorrido angular para poder acceder a la siguiente cara del tornillo o tuerca. Además, al agarrar únicamente dos caras de la tuerca o cabeza del tornillo, existe un elevado riesgo de resbalamiento de la llave, lo que puede ocasionar el redondeamiento de las aristas de la pieza. Normalmente las llaves de este tipo disponen de dos bocas con medidas diferentes, una en cada extremo. Las medidas más habituales son las siguientes:

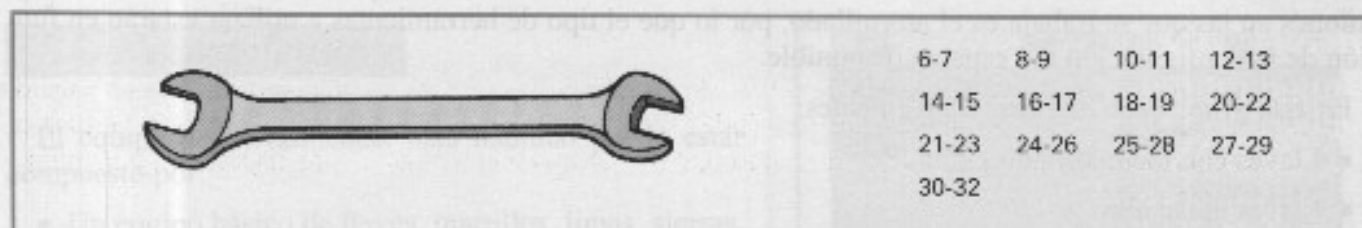


Figura 1.9. Llave plana.

## Llaves de estrella

Se trata de unas llaves con bocas cerradas, cuyo interior presenta una configuración hexagonal simple, o con dos hexágonos cruzados a  $30^\circ$  (de doce lados). Con la llave de seis caras pueden aplicarse grandes pares de apriete sin riesgo de resbalamientos, ya que la llave rodea completamente a la tuerca o a la cabeza del tornillo, ajustándose perfectamente a todas sus caras. En cambio, la llave de doce lados presenta la ventaja de agarrar a la llave en doce posiciones distintas, disponiendo de un mayor ángulo de giro, por lo que pueden cambiarse frecuentemente de posición, resultando especialmente idóneas para ensamblajes con una accesibilidad complicada. De la misma forma que las anteriores, se construyen con dos medidas en cada una de ellas, numeradas de la misma forma que las llaves anteriores.

En función de la configuración del cuerpo de la herramienta, existen varios tipos de las mismas:

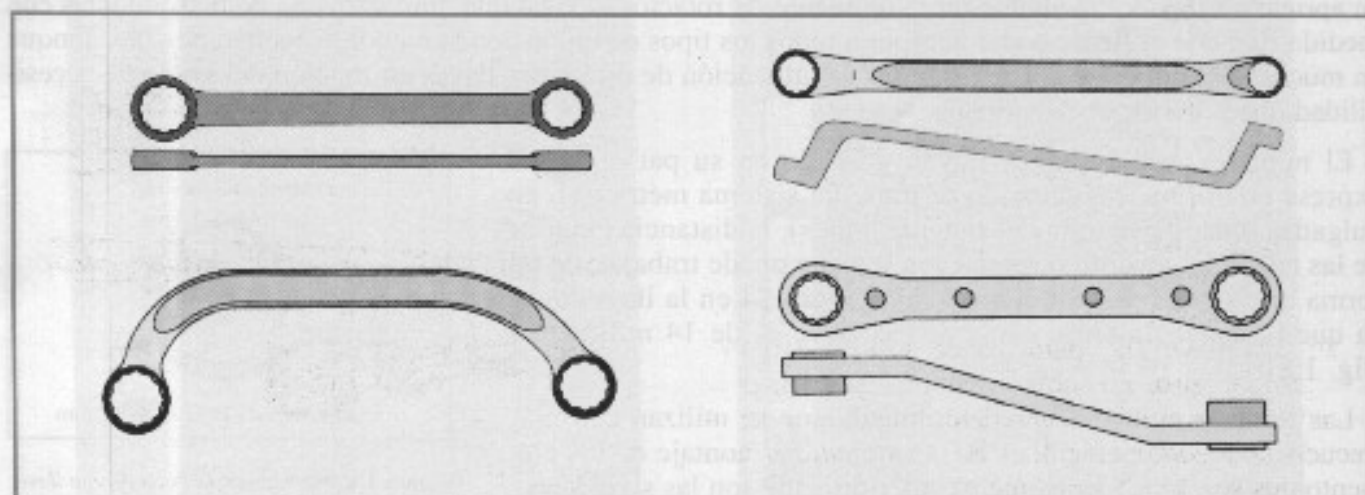


Figura 1.10. Llaves de estrella. A Estrella plana. B. Estrella acodada. C. Estrella de media luna. E. Llaves de estrella plana con carraca.

Las llaves de estrella plana con carraca son una variación de las anteriores a las que se les ha acoplado un trinquete para realizar toda la operación de apriete o aflojado sin tener que desencajarlas en cada avance de giro.

Las llaves de estrella acodadas son una variedad de las anteriores, con los extremos acabados en forma de codo, por lo que en algunas ocasiones resultan muy útiles para trabajar con tornillos que presentan difícil acceso. Con éstas se pueden conseguir grandes pares de apriete.

- *Llave de estrella abierta*

Básicamente se trata de llaves de estrella planas, con su cabeza reforzada, aunque abierta en sus extremos (fig. 1.11). Su utilización resulta especialmente indicada para aflojar o apretar uniones que necesitan llaves abiertas y requieren un esfuerzo elevado, como es el caso de los racores de latiguillos, tuberías de freno o inyectores.

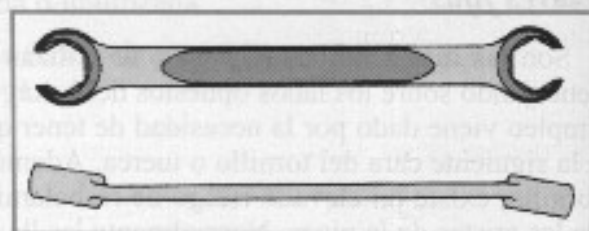


Figura 1.11. Llave estrella abierta.

## Llaves mixtas articuladas

Las llaves mixtas resultan una mezcla de llaves de estrella y llaves fijas, presentando la misma medida en ambas bocas (fig. 2.9). Combinan la accesibilidad que permiten las llaves de estrella con la rapidez de accionamiento de las llaves fijas. Existe una variedad de las mismas formadas por una boca de estrella y una boca "rápida" (fig. 1.12).

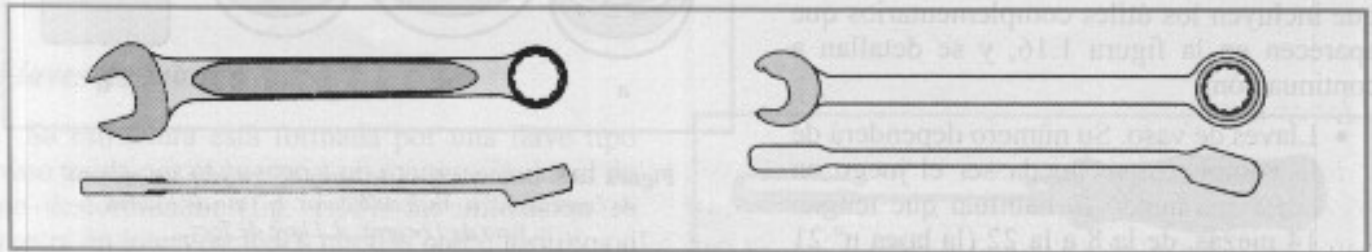


Figura 1.12. Llaves mixtas: Izquierda, plana-estrella. Derecha, acoplamiento rápido y estrella.

Este último tipo de bocas, gracias a su diseño, permiten acoplarse de forma rápida y fácil con un simple giro de la llave; además, no dañan las aristas, ya que el contacto lo realizan sobre las caras.

## Llaves de tubo

Este tipo de llave (fig. 1.13 A) se utiliza sobre tornillos y tuercas con cabeza hexagonal o con dientes múltiples, que resulten inaccesibles para las llaves fijas o de estrella. Dispone de dos medidas por llave unidas por un tubo con perfil hexagonal en el que se practican normalmente dos taladros (para poder accionarlas mediante una varilla pasante). El perfil del tubo tiene como función permitir el acoplamiento de una llave fija para poder aplicar mayores esfuerzos de giro. En otras ocasiones también pueden accionarse mediante un eje multidímetro denominado *bandeador* (Fig 1.13 B). Las medidas más habituales son las mismas que para las llaves fijas.

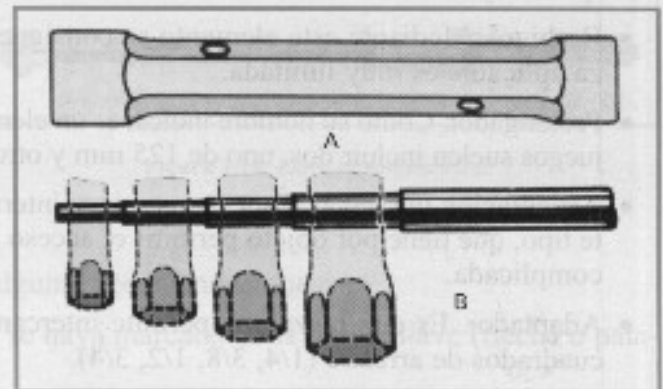


Figura 1.13. A. Llave de tubo. B. Ejemplo de utilización del bandeador.

## Llaves de pipa

Pueden considerarse como una variedad acodada de las llaves de tubo; aunque en este caso, el cuerpo no presenta un perfil hexagonal sino cilíndrico (fig. 1.14). Otra particularidad que presentan es que sus dos bocas corresponden a la misma medida, ofreciendo dos posibilidades de uso en función de la accesibilidad del tornillo. Este tipo de llaves no es tan común como las anteriores, aunque en determinadas ocasiones resultan muy apropiadas.

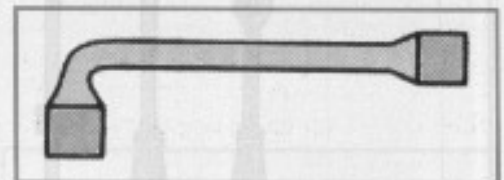


Figura 1.14. Llave de pipa.

## Llaves de vaso

En líneas generales, son unas llaves cilíndricas cerradas (de 6 o 12 lados interiores) y de altura variable, que pueden intercambiarse sobre un elemento accionador común (fig. 1.15). Para ello, llevan practicada una abertura cuadrada en la parte superior sobre la que encaja el perfil complementario del elemento accio-



nador. En otras ocasiones las llaves de vaso presentan diferentes perfiles normalizados (ranurado, phillips, torx, XZN, ...) que se acoplan en las cabezas de los distintos tipos de tornillos (fig 1.15). Este tipo de llave resulta muy útil en la aplicación sobre tornillos de difícil acceso y se comercializan en juegos que incluyen los útiles complementarios que aparecen en la figura 1.16, y se detallan a continuación:

- **Llaves de vaso.** Su número dependerá de lo completo que pueda ser el juego en cuestión, siendo lo habitual que tengan 14 piezas, de la 8 a la 22 (la boca nº 21 no suele incluirse).
- **Carraca.** Es un elemento accionador reversible, que bloquea el giro en una u otro sentido a través de un trinquete, permitiendo el accionamiento en ambos direcciones de giro sin retirar la llave del tornillo y consiguiendo su giro en un solo sentido.
- **Mango articulado.** Es una barra cilíndrica que tiene una rótula fija en uno de sus extremos, con la que puede trabajar en diferentes ángulos con respecto al tornillo sobre el que actúa.
- **Mango con corredera.** Consiste en una barra cilíndrica sobre la que se desplaza una pieza deslizante que se fija a la llave de vaso. El accionamiento se consigue utilizándolo en forma de palanca.
- **Berbiquí.** Mediante este elemento se consigue una gran velocidad de accionamiento, aunque la fuerza aplicable es muy limitada.
- **Prolongador.** Como su nombre indica, es un elemento alargador entre la llave de vaso y el accionador. Los juegos suelen incluir dos, uno de 125 mm y otro de 250 mm, con lo que se consigue gran versatilidad.
- **Articulación universal.** Ésta es una pieza intermedia entre la llave de vaso y accionadores de diferente tipo, que tiene por objeto permitir el acceso al ensamblaje cuando éste se encuentra en una posición complicada.
- **Adaptador.** Es una pieza que permite intercambiar elementos de equipos con diferentes tamaños de cuadrados de arrastre (1/4, 3/8, 1/2, 3/4).

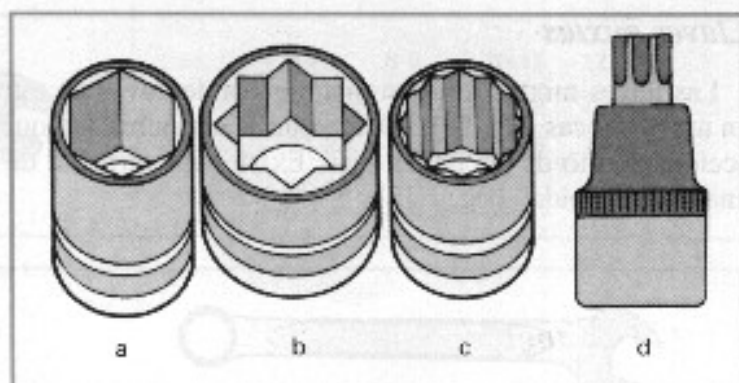


Figura 1.15. Distintos tipos de llaves accionadas con maneral de cuadradillo: a. Vaso de 6 caras. b. Vaso de 8 caras. c. Vaso de 12 caras. d. Llave de Torx.

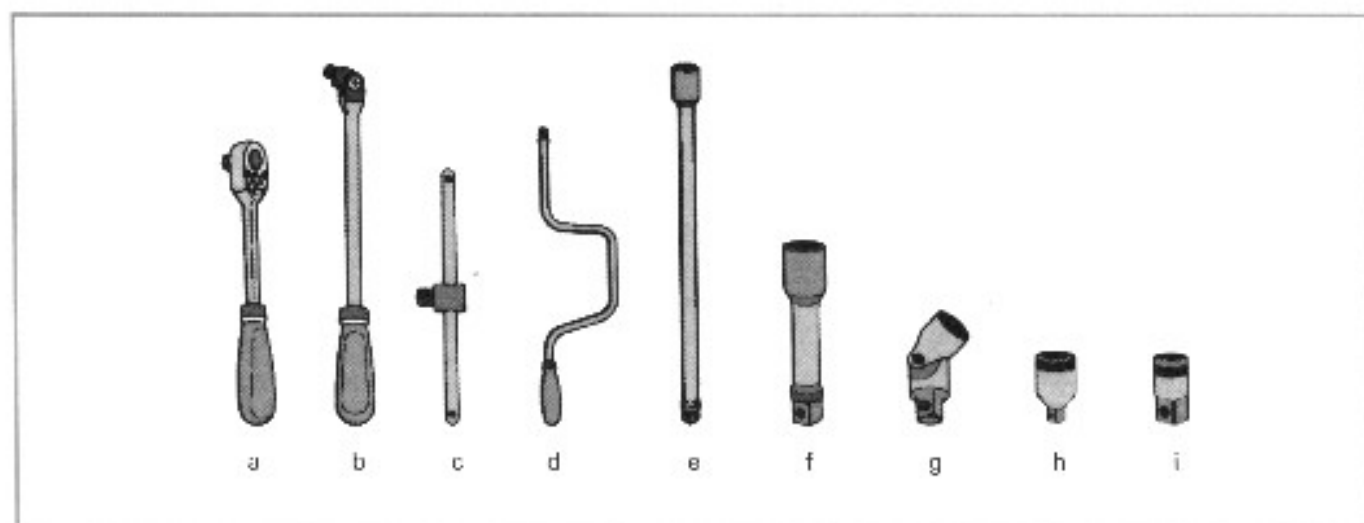


Figura 1.16. Útiles complementarios del juego de llaves de vaso. a. Carraca. b. Mango articulado. c. Mango corredizo. d. Berbiquí. e. Prolongador largo. f. Prolongador corto. g. Articulación. h. Adaptador, reductor. i. Adaptador, amplificador.

### Llaves de vaso articuladas

Esta llave consta de dos vasos de medida diferente, que se articulan en los extremos de fijación a la barra (cuerpo de la llave) (fig 1.17).

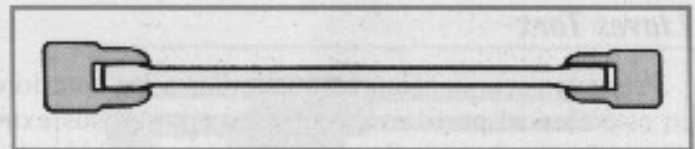


Figura 1.17. Llave de vaso articulada.

### Llaves de mango

Su estructura está formada por una llave tipo vaso unida por el cuerpo a un mango similar al de un destornillador (fig. 1.18). Su utilización se centra en intervenciones rápidas sobre tornillos o tuercas, donde no es necesario aplicar un elevado par de torsión.



Figura 1.18. Llave de mango.

### Llaves dinamométricas

Este tipo de llave tiene la particularidad de disponer de un sistema de regulación para controlar el par de apriete que se está realizando (fig. 1.19). Se utilizan con los juegos de llaves de vaso. Existe en el mercado una gran variedad según sus diferentes aplicaciones: tamaño, mecanismo de medición, de acoplamiento de la llave o el rango de trabajo.

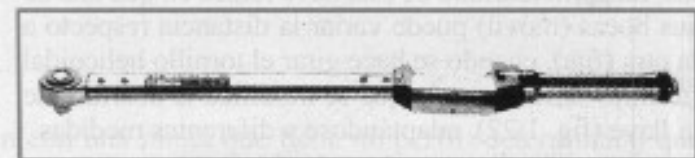


Figura 1.19. Llave dinamométrica.

Para su correcta utilización conviene tener presente algunas recomendaciones:

- Respetar el sentido de giro según la referencia que se haya marcado en la propia llave (flecha o palabra indicativa).
- Aplicar un ángulo correcto de ataque de la llave.
- Aplicar la fuerza suavemente evitando impulsos.
- Detener el esfuerzo aplicado una vez que salte el trinquete indicativo del par aplicado ("click").
- Almacenar con el muelle de medición destensado.

### Llaves Allen

Son unas llaves que tienen un perfil hexagonal, con forma acodada, y su función es encajar en tornillos que dispongan de un hexágono interior para su aflojado o apriete (fig. 1.20). Cada una de ellas dispone de una única medida. Generalmente se comercializan formando juegos que incluyen las medidas comprendidas entre los 4 y los 12 milímetros.

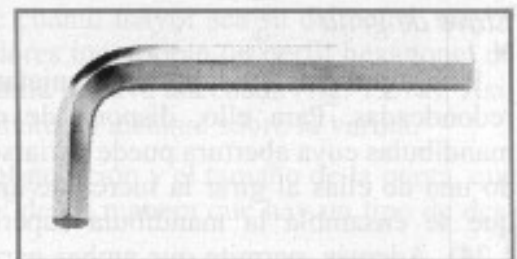


Figura 1.20. Llave Allen.

## Llaves Torx

Presentan una configuración similar a las anteriores, aunque en este caso el perfil es circular excepto en sus extremos, que tienen forma de estrella de seis picos (también de la misma medida), fig. 1.21. Algunas de estas llaves presentan una estructura esférica en uno de los extremos, para mejorar la accesibilidad en determinados casos.

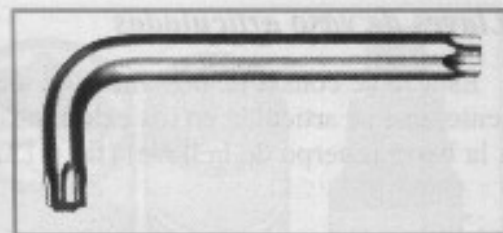


Figura 1.21. Llave tipo Torx.

## Llaves ajustables

Este tipo de herramienta se caracteriza porque puede adaptarse a tornillos o tuercas de medida diferente, ya que puede variarse la distancia entre sus caras. Entre ellas cabe destacar:

- Llave inglesa.
- Vaso ajustable.
- Cremallera.
- Llave ajustable
- Grifa.
- Tornillo.

### Llave inglesa

Se trata de una llave con dos caras o bocas paralelas. La particularidad de esta llave radica en que una de sus bocas (móvil) puede variar la distancia respecto a la otra (fija), cuando se hace girar el tornillo helicoidal (tornillo sinfín), con lo que se modifica la abertura de la llave (fig. 1.22), adaptándose a diferentes medidas.

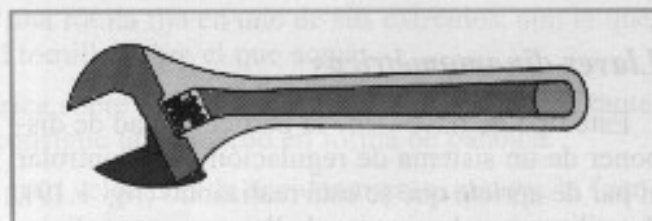


Figura 1.22. Llave inglesa.

### Llave adaptable

Este tipo de llave se acopla a la cabeza del tornillo en función de su tamaño. Existen varias medidas en el mercado que cubren la mayoría de los tamaños de las tuercas hexagonales (fig. 1.23).

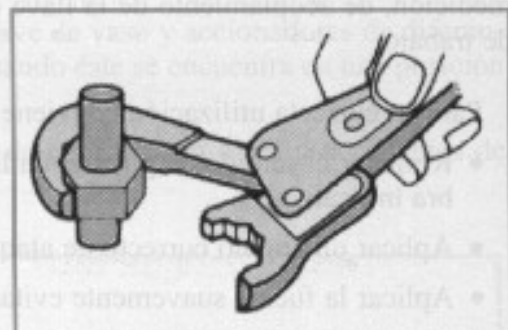


Figura 1.23. Llave adaptable.

### Llave de vaso ajustable

Se trata de una llave de vaso en cuyo interior se encuentran varios rodillos escamoteables, de tal forma que cuando se aplica sobre un tornillo o tuerca, los rodillos que ocupa la forma del tornillo son empujados, introduciéndose en la parte superior y el resto rodea el perfil de las caras, ajustándose a ellas y fijando el citado tornillo. Este tipo de llave se puede utilizar sobre tornillos de diferente constitución, incluso resulta a veces muy útil sobre superficies redondeadas.

### Llave de grifa

Este tipo de llave permite sujetar superficies redondeadas. Para ello, dispone de dos garras o mandíbulas cuya abertura puede variarse, desplazando una de ellas al girar la tuerca de ajuste sobre la que se ensambla la mandíbula superior fija (fig. 1.24). Además, permite que ambas garras se tensen cuando el mango se acciona en un sentido y se aflojen cuando se acciona en sentido contrario.

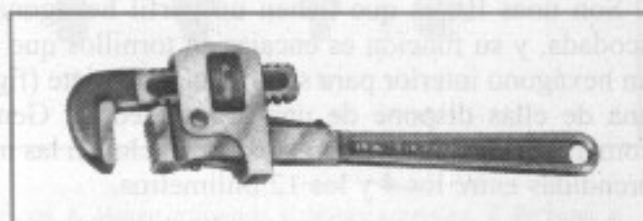


Figura 1.24. Llave grifa.

### Llave de cremallera

Es una herramienta muy similar a la llave grifa. En este caso, el desplazamiento de garra o mandíbula móvil se realiza mediante una cremallera practicada en el cuerpo de la llave, y de un tornillo sinfín solidario a la garra; de tal forma que al girar el tornillo sinfín sobre la cremallera, se desplaza la garra móvil, modificándose la abertura de la llave (fig. 1.25).

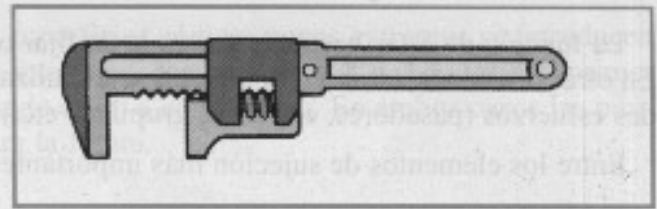


Figura 1.25. Llave de cremallera.

### Llave de tornillo

La configuración de esta herramienta resulta muy similar a los tipos anteriores. Básicamente varía el sistema de desplazamiento de la garra móvil que, en este caso, se realiza mediante un sistema "tensor" formado por una tuerca que actúa sobre dos espárragos (unidos, cada uno de ellos, a una garra). El giro de la tuerca en uno u otro sentido provoca la extensión o compresión de los espárragos, y consecuentemente, la apertura o cierre de las garras (fig. 1.26).

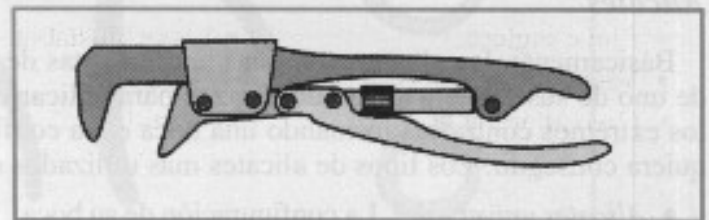


Figura 1.26. Llave de tornillo.

### Destornilladores

Los destornilladores son herramientas que cuentan con una punta que tiene un perfil determinado que se introduce y ajusta en la cabeza del tornillo para realizar el apriete o aflojado (según el sentido de giro aplicado). Se utilizan normalmente sobre tornillos que no requieren un par de apriete elevado para su accionamiento. El destornillador está formado por (fig 1.27):

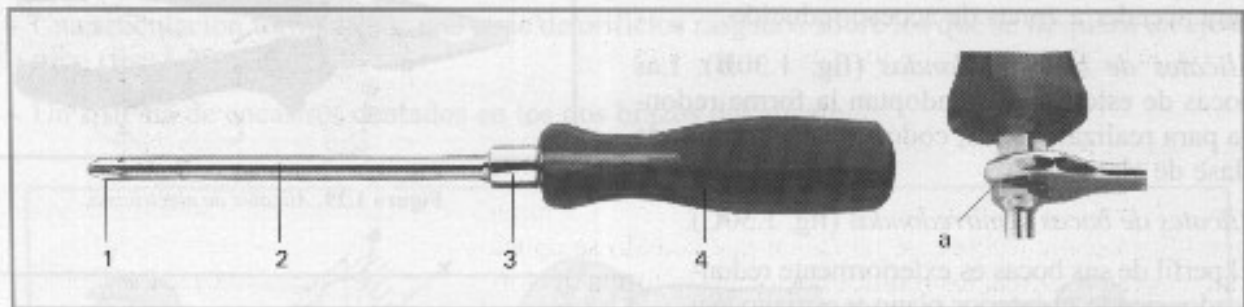


Figura 1.27. Partes de un destornillador: 1. Punta. 2. Varilla o cuerpo. 3. Perfil de arrastre. 4. Mango. a. Perfil de apriete auxiliar.

El tamaño del destornillador lo determina la longitud de la varilla. Un factor de importancia en el diseño de los destornilladores lo representa el tamaño del mango, ya que cuanto mayor sea su diámetro, mayor será el agarre y la fuerza de torsión aplicada. Algunos destornilladores incorporan un perfil hexagonal de arrastre, que permite aplicar grandes esfuerzos al accionarse mediante la llave adecuada (fig. 1.27a). Asimismo, los específicos para electricidad incorporan una funda de material aislante sobre la varilla.

Los destornilladores se clasifican, fundamentalmente, por la configuración y el tamaño de la punta, que ha de adaptarse perfectamente a la forma de la cabeza del tornillo; de tal manera que hay un tipo de destornillador para cada forma.

A la hora de elegir el destornillador adecuado es muy importante elegir correctamente la forma y el tamaño de su extremo, para que ajuste perfectamente con el tornillo correspondiente.

## Herramienta de sujeción

La función de estas herramientas es la de fijar o sujetar las piezas o elementos sobre los que se trabaja. En otras ocasiones, también se utilizan para realizar desmontajes de piezas en los que no se necesiten grandes esfuerzos (pasadores, chavetas, grupillas, etc.).

Entre los elementos de sujeción más importantes, pueden citarse:

- Alicates.
- Mordazas.
- Tornillos de banco.

## Alicates

Básicamente, los alicates son unas herramientas de sujeción formadas por dos brazos articulados cerca de uno de sus extremos; con dos brazos para aplicar el esfuerzo de accionamiento (como una palanca), y los extremos contrarios formando una boca cuya configuración se realiza en función de la utilidad que se quiera conseguir. Los tipos de alicates más utilizados son los siguientes:

- *Alicates universales.* La configuración de su boca (fig. 1.28) permite realizar varias funciones como:

1. Sujetar piezas pequeñas.
2. Sujetar piezas redondas o poligonales.
3. Cortar cables de pequeña sección.
4. Cortar alambres.

- *Alicates de electricista.* Es muy similar al alicate universal, incorporando un material aislante como forro de los brazos de accionamiento (fig. 1.29).

- *Alicates de bocas planas* (fig. 1.30A). Su boca es larga y plana para sujetar pequeñas piezas y para acceder a zonas de acceso reducido.

- *Alicates de bocas redondas* (fig. 1.30B). Las bocas de estos alicates adoptan la forma redonda para realizar bucles, codos o anillos con toda clase de alambres.

- *Alicates de bocas semirredondas* (fig. 1.30C).

El perfil de sus bocas es exteriormente redondeado, siendo el interior plano y estriado. Su utilidad es muy similar a los alicates de bocas planas, aunque la variedad con bocas acodadas a 40° presenta bastantes posibilidades de accesibilidad.

- *Alicates de corte* (fig. 1.30D).

En este caso, las bocas son dos cuchillas (de corte recto o lateral), que le permiten cortar alambres, cables, etc. Existe un tipo de alicate de corte que está indicado para cortar tuberías de cobre (como las del sistema de frenos), ya que además de cortar el tubo lo sella para evitar derrames del líquido que circula por el mismo.

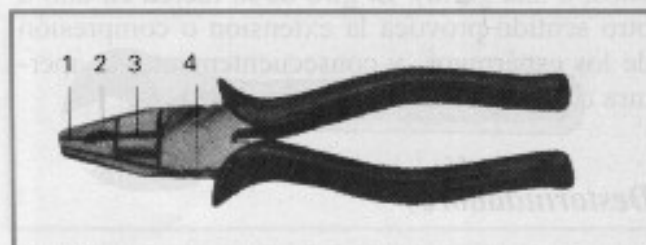


Figura 1.28. Partes de unos alicates de tipo universal.

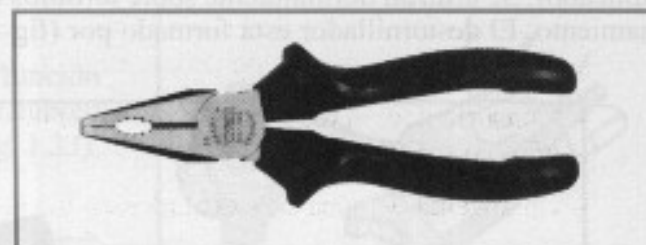


Figura 1.29. Alicates de electricista.

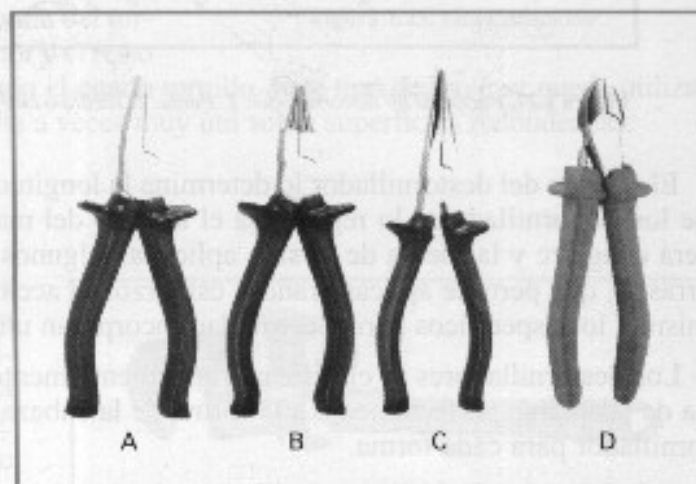


Figura 1.30. Distintos tipos de alicates.

- *Alicates para anillos seiger* (exteriores e interiores).

Este tipo de alicates tiene la boca formada por dos superficies cónicas cuyos extremos se introducen en los orificios de los anillos elásticos exteriores o interiores, según el caso (fig. 1.31). En el primer caso, los alicates trabajan a extensión, y en el segundo caso, a compresión. En ambos casos las puntas pueden ser rectas o acodadas, tal y como muestra la figura.

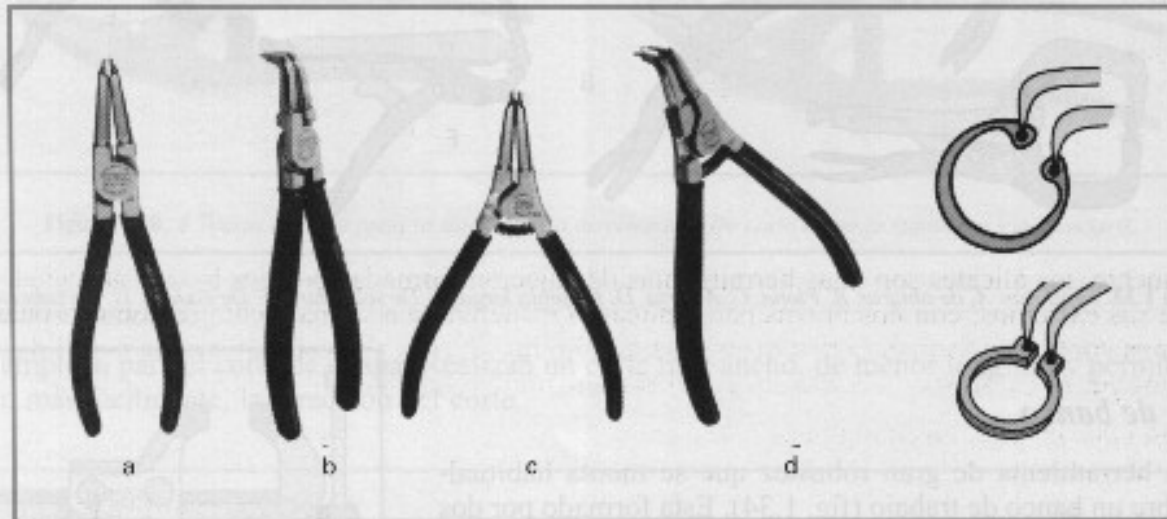


Figura 1.31. Alicates para anillo seiger. a. De puntas rectas para anillos interiores. b. De puntas curvas para anillos interiores. c. De puntas recta para anillos exteriores. d. De puntas curvas para anillos exteriores.

- *Alicates regulables*.

Son unas herramientas muy versátiles, debido a la capacidad para adaptar la apertura de sus bocas. El estriado interior los hace especialmente aptos para sujetar o hacer girar elementos cilindricos, o para realizar cualquier tipo de esfuerzo. La regulación se consigue por dos procedimientos:

- Una articulación formada por una serie de orificios rasgados sobre los que se desplaza un eje asimétrico (fig. 1.32).
- Un sistema de encastrés dentados en los dos brazos del alicate.

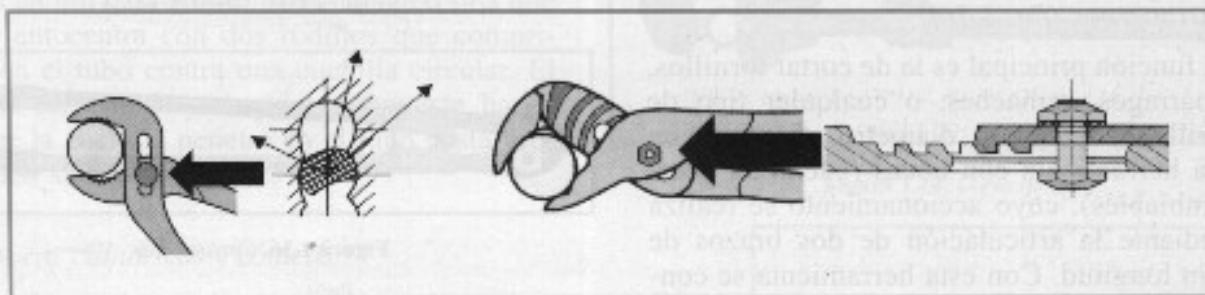


Figura 1.32. Acoplamiento de eje asimétrico y de encastrés guía.

## Mordazas

Las mordazas son herramientas autoblocantes de sujeción, que se utilizan frecuentemente para sujetar o mantener correctamente posicionadas varias chapas, así como cualquier tipo de pieza que deba estar inmovilizada. Tienen diferentes formas (fig. 1.33) para adaptarse mejor a las características de las piezas a bloquear:

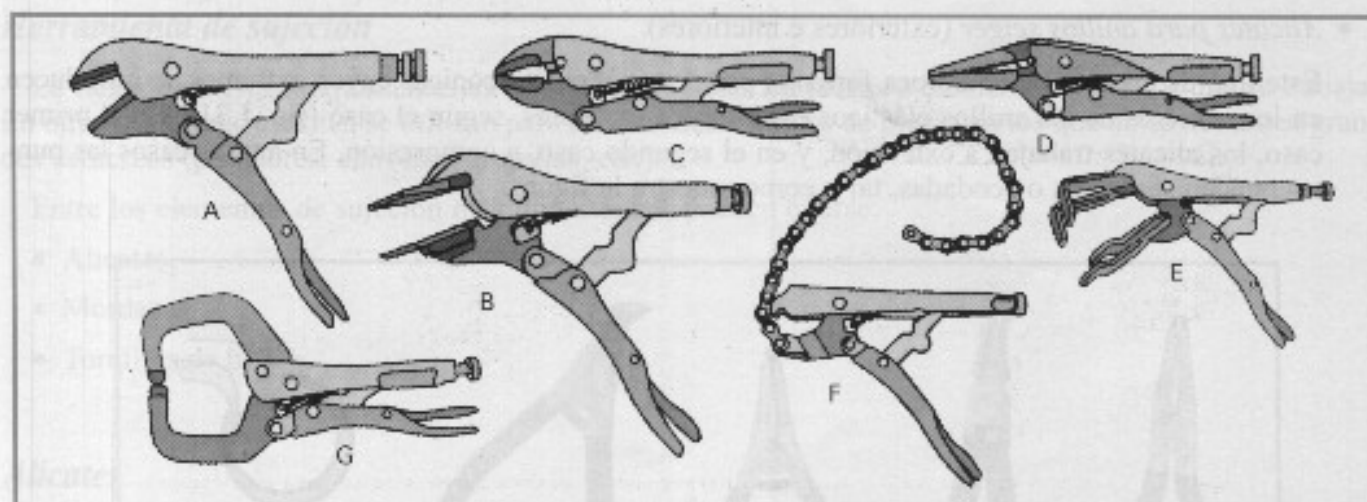


Figura 1.33. Mordozas. A. de obturar. B. Plana. C. Abierta. D. De punta larga. E. De soldadura. F. De cadena. G. De cabeza fija.

### Tornillo de banco

Es una herramienta de gran robustez que se monta habitualmente sobre un banco de trabajo (fig. 1.34). Esta formado por dos bocas (una fija y otra móvil), que al cerrarse aprisionan la/s pieza/s o elementos inmovilizándolos para trabajar sobre ellos.

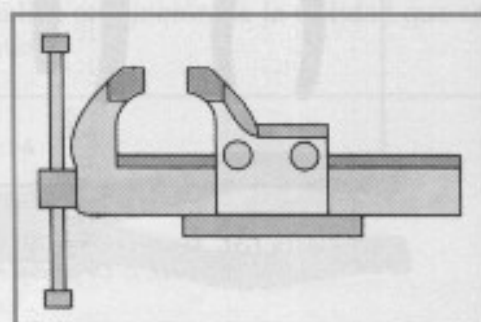


Figura 1.34. Tornillo de banco.

### Herramientas de corte

Este grupo de herramientas lo forman un conjunto de útiles cuya función es cortar piezas metálicas pequeñas. Entre ellas cabe citar las siguientes:

- Sierra (fig. 1.35).

Es una herramienta de corte muy común en forma de arco, sobre el que se montan las hojas de sierra reemplazables.

- Cortapernos (fig. 1.36).

Su función principal es la de cortar tornillos, espárragos, remaches, o cualquier tipo de varilla de pequeño diámetro. Consiste en una herramienta con bocas (cuchillas intercambiables), cuyo accionamiento se realiza mediante la articulación de dos brazos de gran longitud. Con esta herramienta se consiguen grandes esfuerzos de corte, gracias al efecto de palanca de sus brazos.

- Cizallas (fig. 1.37).

Se emplea para cortar chapa de poco espesor, está provista de un brazo de palanca muy grande para poder realizar el corte de este.

- Tijeras de cortar chapa.

Al igual que las anteriores, sirven para cortar chapas de menor espesor, ya que no se puede ejercer tanta fuerza.

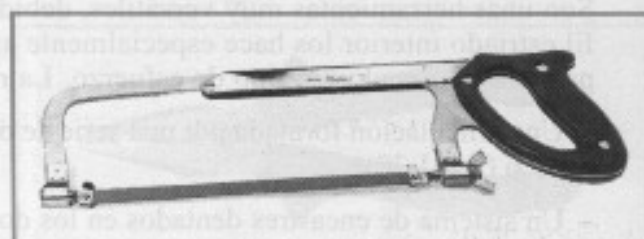


Figura 1.35. Sierra de mano.

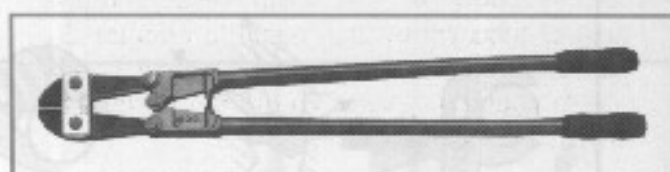


Figura 1.36. Cortapernos.

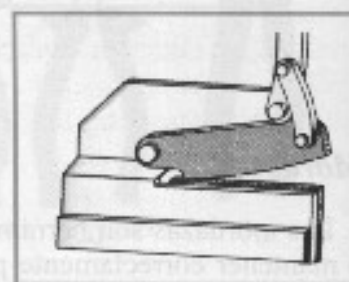


Figura 1.37. Cizalla.

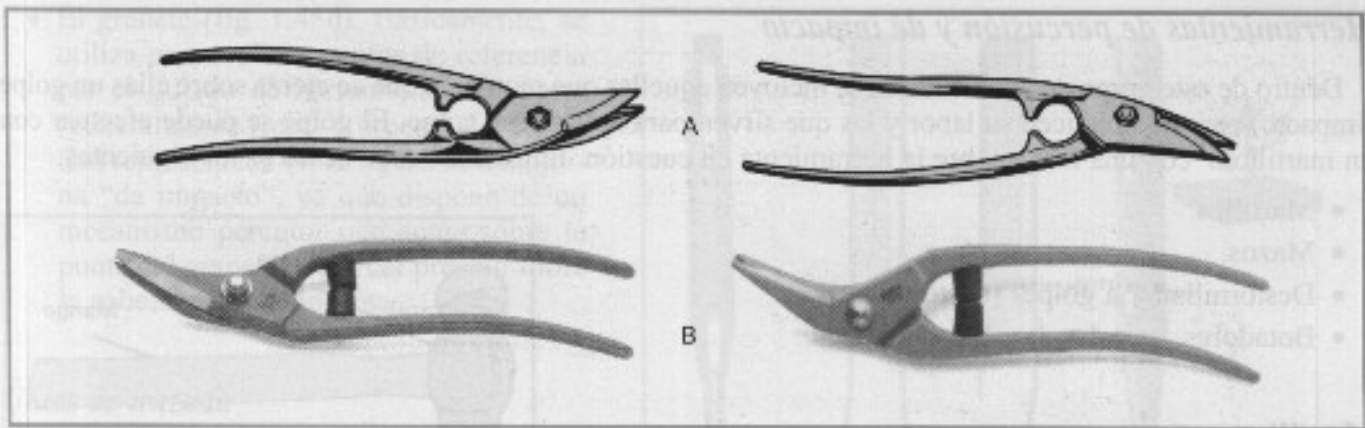


Figura 1.38. A Tijeras de corte recto (a izquierdas y a derechas). B. De corte curvo (a izquierdas y a derechas).

- *Cizallas roedoras.*

Se emplean para el corte de chapa. Realizan un corte más ancho, de menor longitud y permiten cambiar, más fácilmente, la dirección del corte.

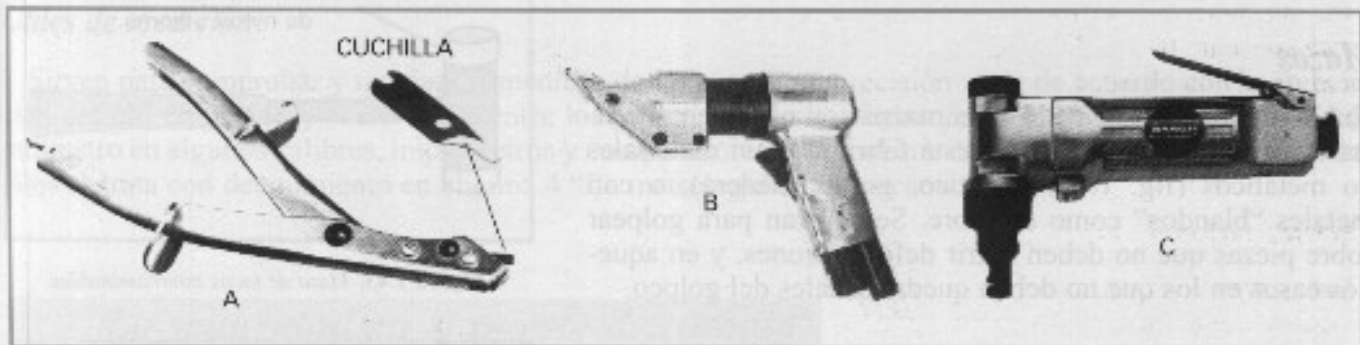


Figura 1.39. Roedoras: A. Manual. B. Neumática de cuchilla. C. Neumática, de guillotino.

- *Corta tubos.*

Es un útil para cortar tubos de pared fina que se autocentra con dos rodillos que comprimen el tubo contra una cuchilla circular. El giro continuado y el apriete sobre éste, hacen que la cuchilla penetre en el tubo hasta producir su corte.

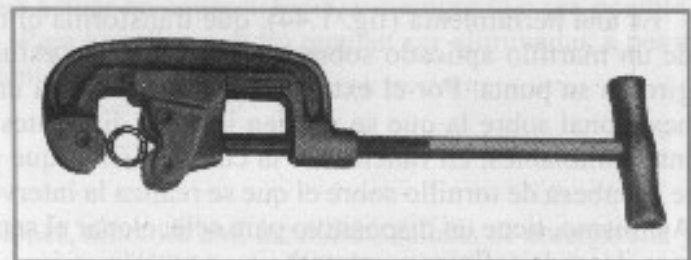


Figura 1.40. Corta tubos.

- *Brocas cilíndricas y cónicas.*

Son herramientas de corte, cuyo accionamiento se realiza mediante una taladradora. La figura 1.41A, muestra una broca especial mediante la cual se pueden agrandar y ranurar agujeros, o realizar "vaciados" (para realizar cualquier tipo de figura) sobre piezas (chapas) metálicas o plásticas. En la figura 1.41B se muestra una broca cónica con diámetros escalonados, para practicar agujeros sobre chapas metálicas o plásticas.

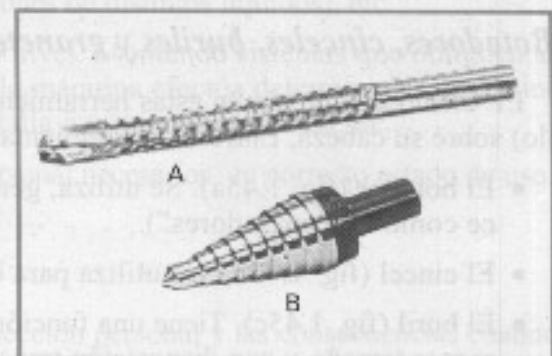


Figura 1.41. Brocas, de vaciado y escalonada.



## Herramientas de percusión y de impacto

Dentro de este grupo de herramientas se incluyen aquellas que requieren que se ejerza sobre ellas un golpe (impacto) para que realicen su labor y las que sirven para aplicar ese golpe. El golpe se puede efectuar con un martillo o con una maza sobre la herramienta en cuestión. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

- Martillos.
- Mazos.
- Destornillador a golpes (destorgolpe).
- Botadores, cinceles, buriles y granetes.

### Martillos

- El martillo es una herramienta que se puede utilizar para realizar golpes directos o indirectos (a través de otros elementos). Normalmente, se utilizan en combinación con otras herramientas (cinceles, botadores, buriles, etc.). Está constituido por el mango y la cabeza (fig. 1.42), que suele tener una parte plana y otra redondeada (martillo de bola).

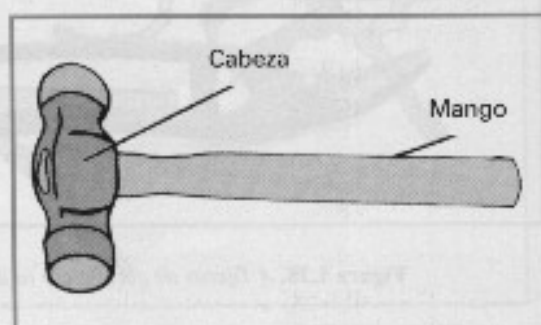


Figura 1.42. Martillo de bola.

### Mazos

Al igual que los martillos, los mazos son unas herramientas de percusión, cuya cabeza está fabricada con materiales no metálicos (fig. 1.43) (plástico, goma, madera), o con metales "blandos" como el cobre. Se utilizan para golpear sobre piezas que no deben sufrir deformaciones, y en aquellos casos en los que no deben quedar señales del golpeo.

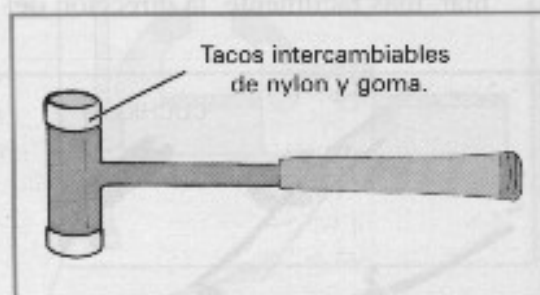


Figura 1.43. Mazo de tacos intercambiables.

### Destornillador de impacto (destorgolpe)

Es una herramienta (fig. 1.44), que transforma el impacto de un martillo aplicado sobre su cabeza en un esfuerzo de giro en su punta. Por el extremo inferior, presenta una boca hexagonal sobre la que se pueden insertar diferentes puntas intercambiables, en función de la configuración que presente la cabeza de tornillo sobre el que se realiza la intervención. Asimismo, tiene un dispositivo para seleccionar el sentido de giro deseado (aflojar o apretar).

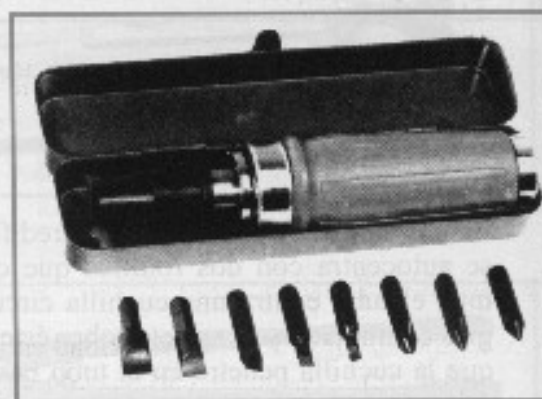


Figura 1.44. Destornillador de impacto y juego de puntas intercambiables.

### Botadores, cinceles, buriles y granetes

El efecto que producen estas herramientas se origina por el impacto que se aplica (mediante un martillo) sobre su cabeza. Entre las herramientas más importantes dentro de este grupo, se encuentran:

- El botador (fig. 1.45a). Se utiliza, generalmente, para sacar pasadores (por ello, también se le conoce como "sacapasadores").
- El cincel (fig. 1.45b). Se utiliza para cortar o practicar cualquier tipo de incisiones.
- El buril (fig. 1.45c). Tiene una función similar al cincel, pero en este caso la superficie cortante es de menor tamaño y con disposición transversal respecto a la cabeza de golpeo.

- El granete (fig. 1.45d). Básicamente, se utiliza para realizar puntos de referencia por el guiado de herramientas de corte (generalmente fresas o brocas). La variedad representada en la figura se denomina "de impacto", ya que dispone de un mecanismo percutor que actúa sobre la punta del granete al ejercer presión sobre la cabeza del mismo.

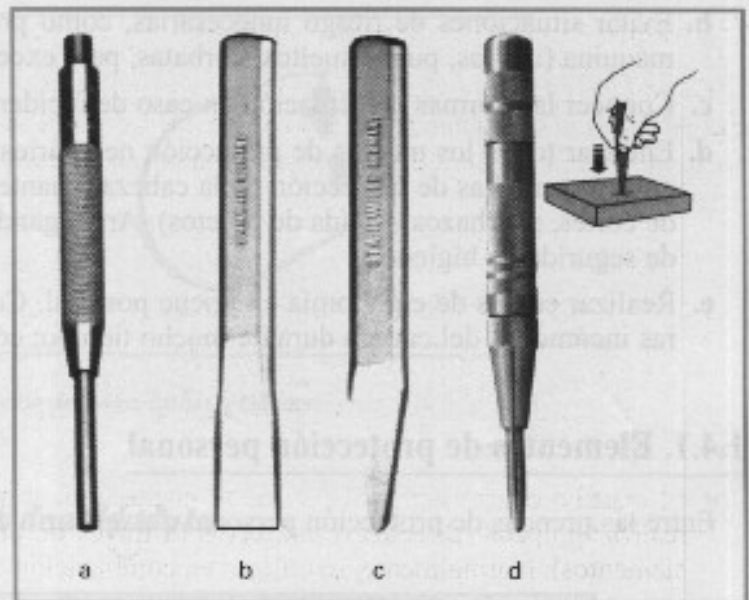


Figura 1.45. Herramientas de impacto.

### Útiles de trazado

Son una serie de herramientas que se emplean para marcar puntos y líneas de referencia sobre las piezas que se van a mecanizar. De todos estos útiles, de sus aplicaciones y forma de emplearlos, se trata en el tema 5, "Trazado y representaciones gráficas".

### Útiles de medición

Sirven para comprobar y marcar las medidas de las piezas, su precisión varía de acuerdo con la apreciación del útil empleado y suele variar entre los milímetros de las reglas y flexómetros a las milésimas de milímetro en algunos calibres, micrómetros y comparadores. Al igual que con el apartado anterior, de todos ellos se trata con detenimiento en el tema 4 "La metrología en el mecanizado".

## 1.4. La seguridad en el puesto de trabajo

El trabajador que realiza tareas de mecanizado en ocasiones está expuesto a una serie de riesgos propios de las tareas que desarrolla. Ante su existencia hay que actuar en consecuencia, y siempre que sea posible, evitando todas las operaciones que impliquen riesgo. Para aquellas que no puedan ser eliminadas a pesar de ser arriesgadas, se deberá actuar de la forma siguiente:

### Por parte del empresario

- Disponer los medios de seguridad en las instalaciones, sistemas anti incendios, salidas de emergencia y señalización mediante carteles con iconos fácilmente reconocibles y señales en el suelo con pinturas de colores llamativos, que indiquen los riesgos específicos: medios de extinción y las salidas de urgencia, obstáculos (cambios de nivel del suelo, escaleras, conducciones de distintos líquidos), etc.
- Dotar a las máquinas de sistemas de seguridad al máximo nivel. Montando sistemas que obliguen al trabajador a colocarse fuera de la zona de peligro cuando la máquina efectúa determinadas operaciones, como el sistema de parada si no está colocada la pantalla o puerta correspondiente.
- Poner al alcance del trabajador los medios de protección personal necesarios, en correcto estado de uso.

### Por parte del trabajador

- Conocer y ser consciente de los riesgos, los medios de protección personal y las consecuencias cuando no se utilizan o no se emplean correctamente los medios apropiados. Esta parte se consigue realizando cursos de formación y concienciación, incluso con el aumento de incentivos por no-siniestralidad.

- b. Evitar situaciones de riesgo innecesarias, como prendas que puedan resultar atrapadas por alguna máquina (anillos, puños sueltos, corbatas, pelo excesivamente largo o suelto...).
- c. Conocer las normas de actuación en caso de incidente.
- d. Emplear todos los medios de protección necesarios para cada trabajo: monos de trabajo adecuados, gafas o pantallas de protección de la cabeza, guantes de cuero, botas (antideslizantes con protección de cortes, pinchazos o caída de objetos). Arriesgándose a sufrir sanciones por no cumplir las normas de seguridad e higiene.
- e. Realizar cursos de ergonomía e higiene postural. Conocer los resultados de trabajar forzando posturas incómodas del cuerpo durante mucho tiempo; cómo levantar piezas pesadas sin dañar la espalda.

### 1.4.1. Elementos de protección personal

Entre las prendas de protección personal del operario de mecanizado destacan las siguientes:

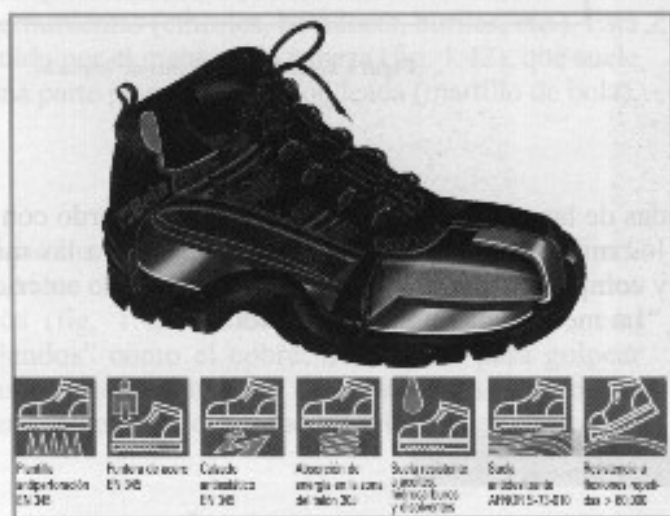


Figura 1.46. Protección de los pies. Calzado de seguridad.



Figura 1.47. Protección del cuerpo y la ropa mono o buzo integral.

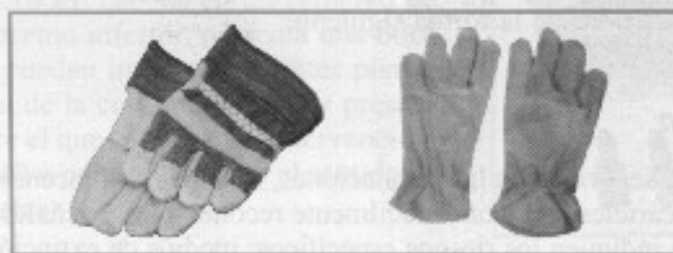


Figura 1.48. Protección de manos, guantes, apropiados.



Figura 1.49. Protección ocular: gafas. Protección de los ojos, la cara y el cuello: Pantalla antiproyecciones.

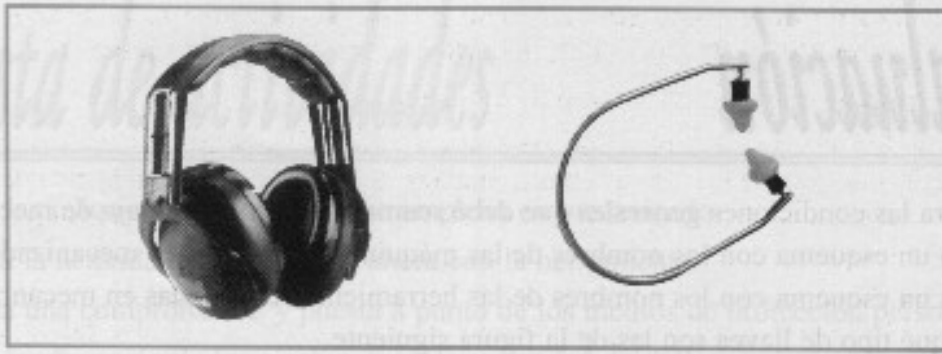


Figura 1.50. Protección de oídos: cascos o tapones.

### Elementos de protección para operaciones de soldadura

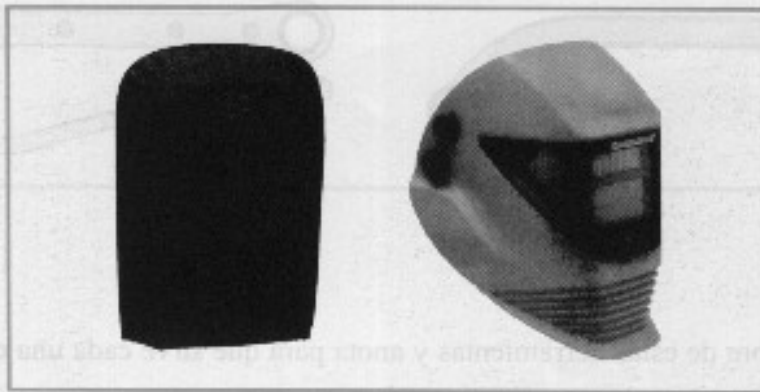


Figura 1.51. Protección de la vista y el rostro y cuello en soldadura, pantallas con filtros inactivos y antiproyecciones.



Figura 1.52. Delantal.

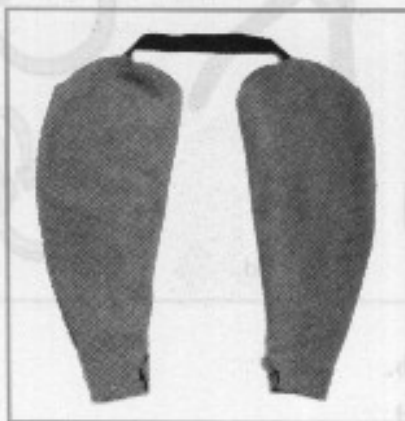


Figura 1.53. Manguitos de cuero.



Figura 1.54. Guantes de cuero largos.



Figura 1.55. Poinas de cuero.